

参考資料(渡航記録)

目次

第 1 回渡航記録(2016 年 5 月 9 日～11 日)	参考-2
第 2 回渡航記録(2016 年 7 月 19 日～22 日)	参考-27
第 3 回渡航記録(2016 年 9 月 26 日～29 日)	参考-43
第 4 回渡航記録(2016 年 12 月 12 日～16 日)	参考-62
第 5 回渡航記録(2017 年 2 月 13 日～15 日)	参考-87

1. 第1回渡航記録(2016年5月9日～11日)

第1回渡航時の調査日程は以下のとおりである。各協議先との協議記録は次ページ以降に示す。

表 1.1 調査日程(2016年5月9日～11日)

日時		協議先	協議内容
5/9 (月)	14:10-16:20	プノンペン都 都市開発局	<ul style="list-style-type: none"> 都市開発局の役割、都市マスタープランについて都市開発局より説明を受けた。 関係機関を集めた Inception Meeting を開催することになった。
	16:20-17:00	プノンペン都 計画投資局	<ul style="list-style-type: none"> 計画投資局の役割について説明を受けた。
5/10 (火)	9:30-10:30	日本大使館	<ul style="list-style-type: none"> 調査団は、本事業の概要説明を行った。 日本大使館より、プノンペン都の課題に関して説明を受けた。
	11:00-12:00	水道公社	<ul style="list-style-type: none"> 調査団は、本事業の概要説明を行った。 水道公社より、給水状況、浄水場、既存の太陽光発電施設に関して説明があった。
	11:00-12:00	鉱業・エネルギー省	<ul style="list-style-type: none"> 調査団は、本事業の概要説明を行った。 同省より、カンボジアで実施されている太陽光発電事業に関して説明があった。
	16:10-17:00	公共事業運輸省	<ul style="list-style-type: none"> 調査団は、本事業の概要説明を行った。 同省より、汚水マスタープラン(JICA 支援)の作成状況、洪水対策の現状について説明があった。
5/11 (水)	9:10-10:30	環境省	<ul style="list-style-type: none"> 調査団は、本事業の概要説明を行った。 同省より、環境保全、下水道・廃棄物、交通に関するプノンペン都の課題について説明を受けた。
	14:00-15:30	カルメット病院	<ul style="list-style-type: none"> 調査団より、JCM 設備補助事業の説明を行った。 また、病院の設備に関してヒアリングを行った。
	16:30-18:00	クメール-ソビエト友好病院	<ul style="list-style-type: none"> 調査団より、JCM 設備補助事業の説明を行った。 また、病院の設備に関してヒアリングを行った。
5/12 (木)	8:55-13:00	第1回ワークショップ	<ul style="list-style-type: none"> 調査団は、本事業の概要説明を行った。 プノンペン都副知事より、本事業に対し賛意が示された。また、本事業に、カンボジア企業、プノンペン都の市民、学生も参加することの必要性が示された。
	16:00-17:10	水資源気象省 プノンペン局	<ul style="list-style-type: none"> 調査団は、本事業の概要説明を行った。 同局の役割についてヒアリングを行った。
	16:00-17:00	JICA	<ul style="list-style-type: none"> 調査団は、本事業の概要説明を行った。 JICA より、廃棄物やエネルギーに関するプノンペン都の課題について説明を受けた。

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年5月9日(月) 14:10~16:20	場所: プノンペン都庁	
出席者	プノンペン都: Sin Boramey Director of Urban management、ワンナック(SENG VANNAK)Vice Director of Urbanization Division、総務副局長、国際交流課(2名)		
	北九州市: 石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所: 村岡本部長、網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル: 福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業・事業概要PPT

【受領資料】

- ・都組織図、Urbanization Davison(都市開発局)の役割(Page3、4のとおり)
- ・プノンペン都マスタープラン

【打合せ内容】

1. 都市開発局の役割・マスタープランについて

- ・Urbanization Division(都市開発局)の前身は単なる技術当局であり(1991~2012年)、都市マスタープラン(土地利用計画など)を策定するフランスの専門家を支援するために創設された。
- ・2015年に都知事の指示のもと、当事務所によって都市マスタープランは完成した(2015年12月に承認済み)。2005年から、内務省などの国の関係省の承認手続き、都市計画に関する法的な整備が行われ、2015年に完成した。
- ・2012年にプノンペン都の組織の再編成がなされ、都市開発局が創設され、都市開発局は、Urbanization Office(都市開発課)と、Development and Construction Management Office(開発建設管理課)からなる。
- ・開発建設管理課は、1)土地利用管理、2)土地利用登録、3)建築審査・許可、4)公共事業・運輸省のプノンペン局が計画した下水道、道路、公園、照明に関する開発ポテンシャルや問題の審査および知事への報告、5)洪水管理(雨水排水)、公園管理等を行っている。
- ・建築審査の許可権者については、3,000m²以上の建物は省、500m²~3,000m²の建物は知事、500m²未満の建物は区となる(延床面積?)。
- ・公共事業・運輸省のインフラ計画は、都市開発局の審査を経て知事に報告・許可される。
- ・メガソーラーを建設するような適地は都内にあるか?→回答なし
- ・JICAは、公共事業・運輸省をカウンターパートとして交通マスタープランを策定した。実際に交通マスタープランを実行するときに、当局が関与することになる(都市開発局は協力、審査する)。

2. Inception Meetingについて

- ・関係機関を集めた会議を5月12日に開催し、都側のChairmanは副知事で調整する。

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル: 野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認: 福壽	発行者: 福壽
キーワード			発行2016.5.20 文書番号 保存ランク A

3. データ・資料の提供について

- ・ JICAの下水道マスタープランを含めた必要資料・データについては、北九州市側より、Director of Administration宛にレターを提出してもらって、知事から了解を得られれば提供可能である(レターの提出窓口は国際交流課)。
- ・ 都市マスタープランの地図データは、北九州市側に提供する。

以 上

2) Organization structure of PPCH

2)-1 Phnom Penh Capital Hall (PPCH)

According the Article 55 on Sub-Decree Roles, Duties and Working Relationship of the Phnom Penh Capital Council and Board of Governors, and the Khan Council and Board of Governors of the Phnom Penh Capital (No.215 OrNkr.BK, Nov.2009), The Phnom Penh Capital Hall shall compose of necessary divisions as followings;

- Administration Division
- Planning and Investment Division
- Finance Division
- Urbanization Division
- Human Resource Management Division
- Inter-Sectoral Division
- Law and Human Right Affair Division
- Waste Management Division

There are 268 Officers in PPCH as of December 2010

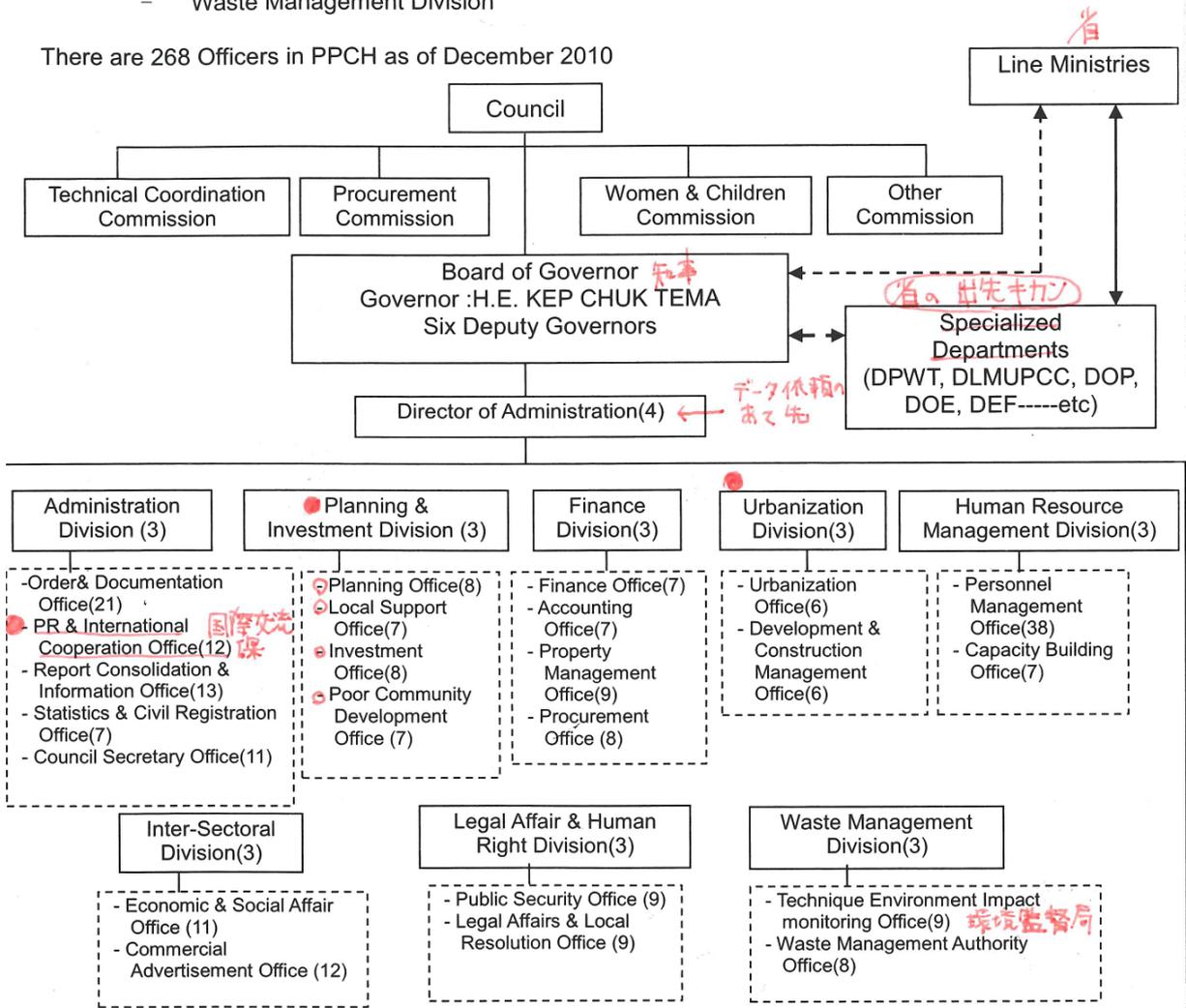


Figure 1-(1)-2 Organization structure of PPCH

2)-2 Urbanization Division of Phnom Penh Capital Hall

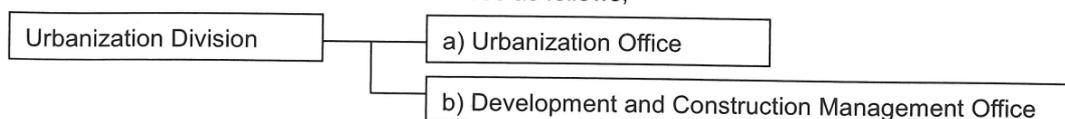
Urbanization Division was established in 2010 along with Administration Reform "D & D Reform" (Decentralization and de-concentration reform). (by Law on Administrative Management of Capital, provinces, Municipalities, Districts and Khans)
 The predecessor of Urbanization Division is BAU (Bureau of Urban Affair) which was supported French Agencies.

Main Duty / Task

- Cooperation in the formulation of master plan and land-used plan;
- Works related to land tenure, construction and reparation of constructions as well as addressing problems related to violations of construction rules;
- Formulation of strategy and development for settlement in the Phnom Penh Capital;
- Management of old constructions and heritages of the Capital;
- Development of transportation infrastructures, parks, gardens and public facilities.

by Article 58, SUB DECREE on Roles, Duties and Working Relationship of the Phnom Penh Capital Council and Board of Governors, and the Khan Council and Board of Governors of the Phnom Penh Capital, No.215 OrNKr. BK

The Urbanization Division has subordinated offices as follows;



Each office is the secretary to director to the Urbanization Division, and has the following roles and duties:

a) Urbanization Office

- Cooperate in development of master plan on land-use and land-used plan for the Capital;
- Review and provide comments on development projects in order to align with the master plan on land-use and land-used plan;
- Monitor, evaluate and prepare reports on the implementation of master plan on land-use, land-used plan and construction plan;
- Identify strategies for formulation and development of settlement in the Capital;
- Analyze and evaluate the population growth and socio-economic problems related to the settlement;
- Manage and develop gardens, parks and public lights.

b) Development and Construction Management Office

- Tasks related to land titling; 土地権利
- Tasks related new constructions and renovations;
- Review and provide comments on violation on constructions;
- Manage old constructions and heritage in the Capital;
- Cooperate in identifying principles for development, maintenance and reparation of transportation infrastructures in the Capital;
- New settlement, maintenance of order, urbanization and solution of land conflicts outside court system.

by Article 6, PRAKAS on The Established of Offices under Divisions of Phnom Penh Capital Hall, Establishment of Offices under Sala Khan; and the Determination of Roles, Duties and Working Procedures of these Offices, No.4273 BrK

2)-3 Department of Land Management, Urban Planning, Construction and Cadastral (DLMUPCC)

Roles and Duties

- According to PRAKAS on Roles, Duties and Structures of Provincial and Municipal Departments of Land Management, Urbanization, Construction and Cadastre, and Offices under the department, the Article 1 shows as follows;
- implement policies and work plans of the Ministry including land management, urban planning, construction, cadastre and geography to ensure balanced and sustainable economic and social development so as to protect the common interests, to enforce public order, to safeguard social beauty, and to protect natural resources and cultural heritage;

打合せ記録(プノンペン都・計画投資局)

1枚の内 1 枚目

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年5月9日(月) 16:20~17:00	場所: プノンペン都庁	
出席者	プノンペン都計画投資局		
	北九州市: 石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所: 村岡本部長、網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル: 福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業・事業概要PPT

【受領資料】

- ・なし

【打合せ内容】

1. 計画投資局の役割について

- ・当局は、局長、副局長にくわえ、計画課、地方支援課、投資課及び貧困地区開発課により構成されている。よって、CO₂削減に直接関わるような事業は実施していない。
- ・対象事業は下水道、道路整備が主であり、5年毎に見直されるインフラ計画(5カ年計画)にもとづいて、3年先を見通した年次の投資計画を策定している。

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル: 野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認: 福壽	発行者: 福壽
キーワード			発行2016.5.20 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年5月10日(火) 9:30～10:30	場 所：日本大使館	
出席者	日本大使館：隈丸特命全権大使、和田二等書記官		
	北九州市：石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所：村岡本部長、網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業・事業概要PPT
- ・Project to realize low carbonization in Phnom Penh Capital City, through Introduction of Saving energy technologies and renewable energies

【受領資料】

- ・なし

【打合せ内容】

1. 石田理事より事業の概要(行動計画支援事業、エネルギー分野の省エネ・再生可能エネルギー利用)について説明があった。また、廃棄物管理事業に関してJICA草の根技術協力事業に関して応募したとの報告を行った。それに対して、隈丸特命全権大使より以下の意見があった。
 - ・他の都市では条例などを制定する等、省エネの普及を進めようとしているが、プノンペン都では、行政の指示やイニシアチブの動きが弱い。
 - プノンペン都は電気代が高いので、ESCO事業が成立するのではないかと考えている
 - ・電力に関しては、乾季に水力発電が適切に動かない、シェリムアップで10数時間停電が発生するなど課題が多い(プノンペン都は、まだ停電が少ないが)。
 - ・JICA草の根技術協力事業による廃棄物管理の改善については、市民にとっては目に見える改善となり、与党、市民双方が喜ぶのではないか。
 - JICA草の根技術協力事業については、シントリー社と協力して実施したいと考えている(シントリー社はコンポストに興味を持っている)。
 - ・今後、計画策定等を進めるにあたり、大使館のご支援をお願いし、大使の了解が得られた。

以 上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.5.20 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年5月10日(火) 11:00～12:00	場所：水道公社	
出席者	水道公社：Ph.D SIM SITHA Director General, ROS KIMLEANG Deputy General Director, SAMRETH SOVITHIEA Deputy General Director, CHEA SATEPHOAT Director of Planning and Project Department, MA NORAVIN Director of Production and Distribution Department, ROEUN NARY Director of Administration and Human Resource Department、その他		
	北九州市：石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所：村岡本部長、網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業・事業概要PPT
- ・Project to realize low carbonization in Phnom Penh Capital City, through Introduction of Saving energy technologies and renewable energies

【受領資料】

- ・水道公社パンフレット

【打合せ内容】

1. 石田理事より事業の概要(行動計画支援事業、エネルギー分野の省エネ・再生可能エネルギー利用)について説明があった。それに対して、水道公社より以下の意見があった。
 - ・都の人口は200万人、都内の給水率は85%程度である。
 - ・都内4つの浄水場の供給量は45万m³/dayである。水需要量は、現在50万m³/day、2019年には80万m³/day、2030年には100万m³/dayに達する見込みである。
 - ・現在、2030年までの水道マスタープランの更新を進めているところである。
 - ・ポンプ設備はエネルギーを消費するので、ポンプ設備の電力削減は重要である。Phum Prek浄水場において、ポンプ設備にインバーターを取り付ける検討が行われた(メタウォーター株式会社)が、実施されていない。
 - ・Phum Prek浄水場には、JICA無償資金協力で777kVAの太陽光パネル(京セラ製)が設置され、浄水場で使用している電力の5%分を賄っている。Niroth浄水場にもJICAの円借款により太陽光パネルが設置された(4MW、2013年6月竣工)。
 - ・北部に新たに浄水場を建設する予定であり、8MW(4MW×2)の太陽光パネルを設置したい。調査会社に太陽光パネルを設置するとどの程度のエネルギーが得られるか、調査を委託中である。
 - ・都としては、水供給率を上げたい。これに伴い、下水道の整備も進めたい。

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.5.20 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年5月10日(火) 11:00～12:00	場所：鉱業エネルギー省	
出席者	鉱業・エネルギー省：再生可能エネルギー局長 他2名		
	北九州市：石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所：村岡本部長、網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業・事業概要PPT
- ・Project to realize low carbonization in Phnom Penh Capital City, through Introduction of Saving energy technologies and renewable energies

【受領資料】

- ・なし

【打合せ内容】

- 石田理事より事業の概要(行動計画支援事業、エネルギー分野の省エネ・再生可能エネルギー利用)を説明するとともに、本事業への協力、キックオフセミナー(5/12開催)への出席を要望した。それに対し、鉱業・エネルギー省より以下の意見があった。
 - ・JCMを活用した太陽光発電(PV)の導入には興味がある(ルーフトップのPVの案件は過去に無い)。PVはコストが高いが、JCMにより50%補助が出れば良い。
 - ・現在、都は建設ラッシュであり、空調システムの省エネについては、関心が高い企業や市民が多いであろう(潜在的なポテンシャルは高い)。
 - ・PVで発電した電気を、家庭での照明や給湯に利用することの必要性も感じている。カンボジアは熱帯気候だが、年配の方がいる家や厨房ではお湯の需要は大きい(局長の自宅もPVを導入している)。
- 太陽光発電(PV)事業について
 - ・カンボジア国内では、浄水場に設置されたPVが最大規模になる。
 - ・鉱業・エネルギー省は、2015年12月に、PPSEZ付近の企業(企業名：コンポスプ)とタケオ州の企業の2社に対して、PV事業を許可した(コンポスプにはSEZへの売電許可、タケオ州の企業には地方電力会社への売電許可)。12MWの規模が計画されていたが、現在のところ1MWに留まっている。
 - ・鉱業・エネルギー省は、ADBと共同で2030年までのPVの整備計画の策定の最中である。
 - ・最近、ベトナム国境バベットにおける10MWのPV事業の落札が行われた。落札企業(IPP)は、PV施設の建設・発電、電力公社(EDC)への売電の権利(事業権)を購入したことになる(事業方式：BOO。BOT方式の場合もある)。EDCは、発電事業者から10セント/kWh以下で電気を購入し、消費者に対しては17セント/kWhの電気代を徴収している。
 - ・鉱業・エネルギー省は落札者に対して特別に土地を提供することはしない。落札者が土地を調達し、PV施

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.5.20 文書番号 保存ランク A

設を調達・建設し、10セント/kWh以下で売却する。BOO方式の事業期間は建設期間を含んで25年である。
外国企業でも入札で可能である。

- ・電力事業者は、SEZ*、EDC、地方電力会社の3つのいずれかに売電しなくてはならない(小売事業は開放されていない)。*SEZ内の企業に直接売電できるかどうかは不明である。
- ・入札は、PV事業に限られている。
- ・カンボジア国の長期電源計画(マスタープラン)は策定されている(2006年に策定されているので、更新の必要がある)。

以 上

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年5月10日(水) 16:10～17:00	場所：公共事業運輸省会議室	
出席者	公共事業運輸省：下水道担当		
	北九州市：石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所：村岡本部長、網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業・事業概要PPT

【受領資料】

- ・なし

【打合せ内容】

1. 石田理事より事業の概要(行動計画支援事業、エネルギー分野の省エネ・再生可能エネルギー利用)の説明があった。それに対し、公共事業運輸省より以下の意見があった。
 - ・汚水処理マスタープラン(JICA支援)については、Final Draftは作成済みであり、今年の8月頃までには完成する予定である。さらに、JICA支援のもと、汚水処理場を整備する予定である。
 - ・ロシア通りを境界にして、南側はJICA支援によってマスタープランが策定され整備が進められている。一方、北側については、中国よりマスタープラン策定および下水道整備に関する支援の申し出がある(整備事業は中国のディベロッパー)。
 - ・大雨時に貯水池の役割を果たしていた自然湖が埋め立てられてしまったので、人工湖を設ける必要がある。
 - ・洪水対策の現状と課題については、次のとおりである。
 - + Wat Phnom Penh、王宮周辺など、大雨時に浸水していたエリアは、下水道整備が進み改善された。
 - + 配水管にゴミが溜まるので、メンテナンスが必要である。
 - + 雨水排水ポンプは能力が小さく、良く故障する。能力の増強が必要である。
 - + 既存の下水道は合流式であるが、新設された下水道は分流式となっている。
 - ・汚水は、現在、未処理のまま、自然の湖に放流されている(自然浄化、ラグーンシステムにより浄化を期待している)。
 - ・水源の水質については、環境省により定期的に観測が行われている。

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
発行2016.5.20			
キーワード		文書番号	保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年5月11日(水) 9:10～10:30	場所：環境省会議室会議室	
出席者	環境省：HENG NARETH 環境保護総局長		
	水質担当、固体廃棄物担当の各副局長、大気・騒音担当者		
	北九州市：石田理事、長濱課長、原田係長		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業・事業概要PPT

【受領資料】

- ・林田産業の提案資料(北九州市受領)

【打合せ内容】

1. 環境省・環境保護総局長からプノンペン都の現状、課題について以下の説明があった。なお、この説明の間に、石田理事より、本事業の概要(行動計画策定支援、省エネ・再生可能エネルギープロジェクト)に関する説明と、環境省に対する協力要請が行われた。

(1)環境保全分野について

- ・北九州市の提案は、プノンペン都の環境に関する主要課題を全て含んでおり、この北九州市の取り組みを支援する。
- ・最近2～3年で自動車台数が増大し著しい交通渋滞が発生しており、日常生活にも大きな支障が出ている。自動車の排気ガス基準はあるが、モニタリングは実施されていない。
- ・GIZ(ドイツ国際協力公社)の調査によれば、PM10、PM2.5が増大している。大気汚染を測定する設備が必要であり、JICAに移動式観測機を申請したが結果は出ていない。
→移動式の観測機器の見積額は30万USDであった(掘場製作所の製品)。プノンペン都は、周辺地域との合併によりエリアが拡大しており、実態把握のための移動式観測機器の導入が必要である。

(2)下水道・廃棄物分野について

- ・下水道、廃棄物に関する課題解決のためには、大きな投資が必要である。
- ・汚水排水については、汚水処理場がないために自然池に未処理のまま放流され、将来問題となるであろう。
- ・ゴミ収集は概ねできているが、処分方法に問題がある。処分場周辺の土壌・地下水汚染や、廃棄物発生量の増大を危惧している(地下40mまでの地下水に悪影響を及ぼしているのではないかと危惧している)。
- ・中国企業より、廃棄物の焼却炉の売込みがある。その中国企業の調査によれば、焼却炉を建設するためには、1世帯あたり1USD、1tあたり40USDの費用負担が必要とのことであった。現在、廃棄物収集・運搬企業のシントリー社に対しては、1tあたり0.75USDしか支払っていないので、市民に対して50倍の負担を負わせることになる。
- ・廃棄物は、分別と3Rにより減量化を進めることが重要である。

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.5.18 文書番号 保存ランク A

- ・日本企業(林田産業)、JETROから、生ゴミとセプティックタンクの汚泥を混ぜて50t/dayのコンポストを製造するプラントを建設したいとの提案があった。

(3)交通分野について

- ・これまで、日本からプノンペン都に中古のバスが100台以上提供されている。プノンペン都のバス路線も3から10に増えた。中国、韓国など他国のドナーによるバス導入の支援については、関知していない。
- ・カンボジアでは、今後、バスと普通車の車線を区別していくことが必要である(バス専用レーンを設ける等)。
- ・プノンペン都にもバス停や時刻表があるが、渋滞が発生するので定時運行はできていない。

(4)その他

- ・公共水域の水質データ、廃棄物収集量(固形廃棄物、産業廃棄物)のデータについて、提供頂けることになった(廃棄物収集量のデータについては、5月11日中に受領した)。
- ・JICAに対して2人の専門家派遣を要望し承諾された(環境アセスメント及び大気汚染の専門家。200万USD、2年間)。
- ・ノボック湖(面積：約2,000ha)は、国の法律により保護されている。

以 上

JCM 都市間連携プロジェクト 第一回現地調査

カルメット国立病院 議事メモ

日時: 2016年5月11日 14:00~15:30

訪問先: カルメット国立病院

参加者 (敬称略):

カルメット国立病院: Mao Reasey 氏 (Administration Manager), 他 1 名

北九州市 アジア低炭素化センター: 石田理事、長濱課長、原田係長

株式会社日建設計シビル: 福壽技術長、藤尾主管

株式会社 NTT データ経営研究所: 村岡、網代 (記)



写真 1: 打ち合わせの様子 (向かって右に座っている方が Reasey 氏)

【打合せ内容】

1. 事業の経緯、目的、概要の説明

- ・ 石田理事より事業の経緯、目的、概要についてのご説明。

2. JCM 設備補助事業の説明

- ・ 村岡より JCM 設備補助事業について説明した。
- ・ JCM 制度を活用することで、対象機器の金額の最大で 50%の補助金が戻ってくる旨の説明をした。→ 病院側は、「50%ではなく、100%補助してほしい」との反応であった。

- ・ 省エネ型の設備を導入した方が、運営コストが下がることは分かっているが、予算の承認が下りずに苦勞しているとのこと。
- ・ 設備導入にかかる費用を電気代削減分で賄う ESCO (Energy Service Company) 事業を活用してはどうかと提案した。→ 病院側の反応はあまり良くなく、「やはり全額補助してほしい」という回答であった。
- ・ カンボジア政府とフランスの支援金により設立した国立病院であり、補助金慣れしている様子。
- ・ JCM 案件化には、補助金の負担が必要であり、資金調達調整が必要である。

3. カルメット国立病院の設備概要と JCM 適用可能な技術のヒアリング

- ・ 個別冷房を備えた施設と、チラーシステムによる全体冷房を備えた施設が混在している。既設 5~6 施設が個別冷房。既設 3 施設がチラーシステムによる冷房である。
- ・ チラーシステムを導入した施設の内もっとも古いものは、1997年に導入した CIAT 製のチラーシステムである。



写真 2: 既設の CIAT 製チラーシステム(1997 年製)

- ・ 現状導入しているチラーシステムの COP について伺ったが、把握されておらず、要確認とのこと。今後の質問事項とする。
- ・ 21 階建ての新規施設が 2016 年末に完成予定であり、こちらはチラーシステムによる冷房を採用している。残念ながら建設が既に進んでおり、公募のタイミング上、この新設チラーを JCM 設備補助事業の対象とすることはできない。
- ・ これから新規に建設する施設があるか伺った。病院入口の左右の古いビルを取り壊して新規施設を建てる案はあるが、まだ詳細まで詰めておらず、また、予算の関係上、いつ実現するかわからないとのこと。

- ・ 電力消費量について伺ったところ、月に 500MWh~700MWh 程消費し、電気料金として、月額 100,000USD (≒1000 万円強)も支払っているとのこと。
- ・ 消費電力の内訳は、空調が 1,727 kW と、他に比べて断トツの消費量である。
- ・ 以下が入手した資料である。

**KINGDOM OF CAMBODIA
NATION RELIGION KING**



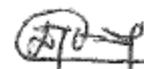
Ministry of Health
Calmette Hospital
Department of Electronics

ELECTRIC ENERGY CONSUMPTION WITHIN CALMETTE HOSPITAL

Reference to the meeting dated on February 10, 2016 on project for energy saving in the hospital.
You are kindly provided a data of electric energy consumption within Calmette hospital as follows:

1. Total electric power for lighting system is 452.38 kW
2. Total electric power for HVAC system is 1,727.08 kW
3. Total electric power for heat water system is 49.00 kW
4. Total monthly electric energy consumption is between 500,000.00 kWh to 700,000.00 kWh
5. Total monthly expense for electric energy consumption is between USD 100,000.00 to USD 120,000.00

Phnom Penh, March ២៥, 2016
Head of Department of Electronics



CHHOM Sakborey

資料: カルメット国立病院の消費電力

4. まとめ

- ・ 消費電力が多く、電力コストが高いため、省エネや再エネ設備の導入による効果は大いに期待できるが、前述のとおり、資金調達調整が課題であると言える。

以上

JCM 都市間連携プロジェクト 第一回現地調査

クメール-ソビエト友好病院 議事メモ

日時: 2016年5月11日 16:30~18:00

訪問先: クメール-ソビエト友好病院

参加者 (敬称略):

クメール-ソビエト友好病院: Mok Theavy 氏 (副院長), 他 3 名

北九州市 アジア低炭素化センター: 石田理事、長濱課長、原田係長

株式会社日建設計シビル: 福壽技術長、藤尾主管

株式会社 NTT データ経営研究所: 村岡、網代 (記)



写真 1: 打ち合わせの様子

【打合せ内容】

1. 事業の経緯、目的、概要の説明

- ・ 石田理事より事業の経緯、目的、概要についてのご説明。

2. JCM 設備補助事業の説明

- ・ 村岡より JCM 設備補助事業について説明した。
- ・ JCM 制度を活用することで、対象機器の金額の最大で 50%の補助金が戻ってくる旨の説明をした。→ 病院側の反応も良く、非常に興味ありとのこと。
- ・ ただし、予算確保は保健省が担当しており、事業の意思決定には、彼らへ説明が不可欠であるとのこと。

3. クメールソビエト友好病院の設備概要と JCM 適用可能な技術のヒアリング

【空調設備】

- ・ チラーシステムではなく、約 600 部屋にそれぞれに個別の冷房を備えている。
- ・ 現在使用されている空調設備は、約 5 年前に導入したものである。Sharp 製や LG 製等を使用しているとのこと。今回の会議室のエアコンも Sharp 製であった。
- ・ 室内機と室外機は同数設置されている。室外機の統合化による省エネも検討の余地がある。
- ・ 定期一斉交換等のメンテナンス思想はなく、故障したら修理、交換等、それぞれの機器で対応しているとのこと。高効率空調へ入れ替えを想定した場合、交換の時期は要検討である。
- ・ 修理、交換の予算確保も、保健省へ提案、交渉が必要であるとのこと。
- ・ 新規施設の計画は保健省が担当する。新規施設への高効率な空調機器の導入による省エネを提案する可能性は十分ある。ただし、JCM 公募のスケジュールと合うかは要確認。

【太陽光発電】

- ・ 太陽光発電に興味があるが、初期費用が高く、導入はまだ検討していないとのこと。初期費用を抑える意味でも、JCM 制度を十分活用できる旨をアピールし、興味を持ってもらった。
- ・ 太陽光発電システム導入の候補地として、病院建屋の屋根を利用できないか伺った。屋根には何もなく、強度が持てば利用可能であることが分かった。
- ・ 屋根の面積は 1,800m² (150m x 12m) である。この値と現地の照射量を元に、パネル規模、発電量、初期投資額、電力コストの削減量等の概算を行う。(by NTT データ経営研究所)

【その他】

- ・ 電気代は月額 100,000USD (≒1000 万円強)も支払っているとのこと。そのうち、半分くらいが空調によるものであるとのこと。
- ・ 電力消費の内訳は、空調が一番で、他に CT スキャン、手術室照明、酸素輸送用ポンプ、エレベーター、アイソレーター(放射線による無菌装置?) 等がある。
- ・ 照明は、現状蛍光灯が多いが、LED は順次導入していく予定。
- ・ 医療廃棄物は、イギリス製の処理設備を用いて自病院内で処理している。赤十字社にある処理設備よりも高性能のものを使用していると、発言していた。

4. まとめ

- ・ 消費電力が多く、電力コストが高いため、省エネや再エネ設備の導入による効果

は大いに期待できる。

- ・ 既設の空調設備入れ替えには、保健省への説明・予算確保、交換時期の検討が課題である。また、室外機の統合化による省エネも検討の余地がある。
- ・ 新設への空調設備導入の検討には、建設時期の確認や、チラーの導入可能性等を、保健省と協議していく必要がある。
- ・ 太陽光発電に関しては、開示いただいた屋根面積を元に、パネル規模、発電量、初期投資額、電力コストの削減量等の概算を行い、案件可能性を検討する。

以上

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年5月12日(木) 10:15～11:50	場所：プノンペン都庁会議室	
出席者	環境省：TRAC THAI SIENG副知事、関係部署代表者		
	北九州市：石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所：村岡本部長、網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・都市間連携を通じたアジアのグリーンシティ創造
- ・JCM説明資料
- ・プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業・事業概要PPT
- ・Project to realize low carbonization in Phnom Penh Capital City, through Introduction of Saving energy technologies and renewable energies

【受領資料】

- ・なし

【打合せ内容】

1. 石田理事より事業の経緯、目的・概要について説明を行った。
2. 日建設計シビル・福壽より行動計画策定の手順とその内容について説明を行った。
3. NTTデータ経営研究所・村岡本部長よりJCM設備補助事業および、省エネ・再生可能エネルギーに関する案件調査について説明を行った。
4. プノンペン都側より廃棄物処理施設を建設して欲しいとの要望があった。これに対し、石田理事より下記のとおり説明があった。
 - ・現段階では、廃棄物の排出段階で、廃棄物を削減していくことが重要であると考えている。家庭レベルでのコンポスト化普及、リサイクルを促進したインドネシア・スラバヤ市での実績がある。市民の廃棄物の分別、減量化の意識を高め、さらに焼却施設などの中間処理場を設けることが効果的である。
 - ・廃棄物に関する調査については、現在、JICA草の根技術協力事業に申請中である。現行では、固形廃棄物の収集・運搬はシントリー社が実施しているが、道路が未整備のエリアなどでの収集が実施されておらず、収集率は80%程度に留まっている。JICA草の根技術協力事業は、プノンペン都、シントリー社と協力して実施していきたい。
 - ・環境省からのヒアリングによれば、中国企業から廃棄物焼却施設の売込みがある。その中国企業の調査によれば、1世帯あたり1USD、1tあたり40USDの費用負担が必要とのことであった。我々も資金面も含めて提案

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.5.20 文書番号 保存ランク A

していきたい。

- ・廃棄物については、プノンペン知事から緊急課題と聞いており、プロジェクトを実現したいと考えている。

5. プノンペン都副知事より以下のとおり意見があった。

- ・北九州市からの提案は、市民の生活向上、安心・安全に結びつくものであり賛成である。
- ・廃棄物だけでなくエネルギー、交通分野の課題も解決する必要がある。資金調達方法を検討して、優先してプロジェクトを立ち上げ実施したい。
- ・セミナーでは、プノンペン都の担当者が色々な意見を出して実施すべきことを決めていく必要がある。
- ・プノンペン都と北九州市が何も無いところからプロジェクトを実現していくことが重要である。
- ・計画策定においては、北九州市側だけでなくプノンペン都側も参加していくことが重要である。日系企業だけでなく、カンボジア企業、プノンペン都の市民、学生の参加してもらい、プロジェクトに協力してもらう必要がある。
- ・カンボジア都政府の人間が参加すれば、一般市民もそれに倣い太陽光パネル(PV)を設置するなど、環境技術の普及も進むであろう。学校の屋根にPVを設置すれば、学生がそれを学習し、自分の家にもPVを設置するなど普及が進むであろう(若い学生、先生の意識も高まる。将来のPVの普及に結びつく)。
- ・環境保全といっても分野が広いので、優先順位をつけて施策を実施していく必要がある。
- ・これまでも、プノンペン都は、道路、下水道建設等に関してJICAに支援を受けてきたが、北九州市の協力を得てJICAにアプローチし、大きなプロジェクトを実施したい。
- ・廃棄物に関して、環境大臣の主導のもと、コンポスト化事業を行ったことがあるが、コンポストが売れずに失敗した(副知事自身もコンポストを購入した)。こういった、都の失敗の経験を計画づくりに活かしたい。

4. プノンペン都副知事の意見を受けて石田理事より以下の発言があった。

- ・プノンペン都の企業、市民を巻き込んで計画を策定しなければうまくいかないことは認識しているので、企業・市民参加の計画づくりを実現したい。
- ・プノンペン都には、この事業に関して主体的に参加して頂きたい。
- ・次回セミナー(7月予定)では、行動計画骨子を作成しプノンペン都に示したいので、協力をお願いしたい。

以上

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年5月12日(木) 13:50～15:00	場所：喫茶店	
出席者	水資源気象省・プノンペン局：マウブントウン氏		
	北九州市：石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所：村岡本部長、網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業・事業概要PPT

【受領資料】

- ・なし

【打合せ内容】

1. 石田理事より事業の経緯、目的・概要について説明があった。

2. 近年の気候・水資源気象省の役割について

- ・通常、乾季の気温は38℃程度であるが、2016年は予測しなかったことが発生している。4月には42℃に達した。また、乾季でも、通常、スコールはあるが、今年は全く降らない状態が続いており深刻な水不足となっている。
- ・一方、2015年では、降雨量が130mm(2時間)に達し、大きな洪水が発生するといった現象も起きている。
- ・(中央?)政府は、貯水池を整備するよう動き出したところである。また、都は洪水にならないよう、雨水排水ポンプの増強、下水道の更新・新設を進めている。
- ・水資源気象局の役割は以下のとおりであり、GHG削減に関わるような業務は行っていない。
 - + 農業用水・工業用水の水資源開発
 - + 洪水対策としての排水路の整備
 - + 水利権の許認可
 - + 気象観測・予測 等

■水資源気象省・プノンペン局：マウブントウン氏のメールアドレス

maobunthurn@gmail.com

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.5.20 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年5月12日(木) 16:00～17:00	場所：JICAカンボジア事務所	
出席者	JICAカンボジア事務所：安達所長、内田Project Formulation Advisor (企画調査員)		
	北九州市：石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所：村岡本部長、網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業・事業概要PPT
- ・Project to realize low carbonization in Phnom Penh Capital City, through Introduction of Saving energy technologies and renewable energies

【受領資料】

- ・なし

【打合せ内容】

1. 石田理事より事業の経緯、目的・概要の説明があった。さらに、JICAに対して廃棄物管理事業に対して協力要請を行った。これらに対してJICAより下記の発言があった。

(1)廃棄物

- ・JICAは、10年ほど前に、プノンペン都に対して廃棄物に関する技術協力を行った。しかし、続く無償資金協力(中間処理施設)については、シントリー社等との関係で、実施することが出来なかった(したがって、JICAは、最近約10年間は廃棄物に関しては協力を行っていない)。

- ・プノンペン都では、廃棄物は大きな社会問題となっており、他の都市と比べても深刻な状況にあることは理解している。

→シントリー社は、北九州市が提案する廃棄物管理事業に興味を示している。最終的には、中間処理施設、最終処分場にも取組みたいと考えているが、まずは分別、減量化などに取組みたい。市民の意識向上も考慮すると長期的に取組まないといけない課題である。(石田理事)

→プノンペン都は、シントリー社を排除する方向に舵を切り始めている。具体的には、プノンペン都内の区がそれぞれ廃棄物収集・運搬業者と契約を結ぶことになり、都とシントリー社との独占的な契約を骨抜きにしようとしている(環境省がシントリー社を排除するようプノンペン都にもアドバイスしているようだ)。(内田企画調査員)

→一方で、各区に廃棄物収集・運搬業者と契約を結べるような人材がいるのか疑問であり、混乱をきたすのではないかと考えている。(安達所長)

→リサイクル業(最資源化)は、シントリー社ではなく、複数の家族経営規模の小さな会社が行っている(それぞれ収集範囲が決まっている)。現在、ある日系企業(幸和商事(確認要))が、他の小規模会社、シントリー社と重ならないよう廃棄物分野で事業を行っている。(内田企画調査員)

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.5.20 文書番号 保存ランク A

- ・日本は、廃棄物管理は行政が行い、効率化するために民間に委託してきた経緯がある。一方、カンボジアでは、最初から廃棄物管理を民間企業に委託しているので、行政は具体的に何をして良いか分からない状況にある(経験が少ない)。したがって、電気代(廃棄物収集料金を含む)を支払っていないスラムエリアなどでは、廃棄物収集が行われていないなどの状況が生まれる。
- ・フンセン首相は、廃棄物問題に対処するよう直接命令をしているが、選挙が近いため行政、民間ともに何もできない状況にある。
- ・シントリー社は、パッカー車を増やしたり、スタッフの給与を上げたりして、業務改善を政府にアピールしているところである。
- ・北九州市としては、日本ブランドを活かして、行政、民間、市民の中間に立ち、市民の建設的な要望に答えていくようなワークショップを開催し、存在感を示してはどうか。
- ・かつて、猛暑で市民たちが電気を利用し電気代が上がった際、各家庭の電力メーターがおかしいのではないか、とのデマが市民に広がった。また、市民からのクレームが上がった。そこで、カンボジアの電力公社(EDC)総裁は、日本ブランド=信頼であるので、各家庭の電力メーターを、一斉に日本製の電力メーターに交換したことがある。また、第三者機関に、日本人が加わってくれないかとの要望がJICAにあった。それだけ、日本ブランド、その信頼度は市民にも浸透している。なお、EDCは、各家庭からの廃棄物回収料金の収集代行を止めると宣言している。現在、各家庭から電気料金に廃棄物の収集料金を加えた料金を収集しているために、住民に電気代が高いと勘違いされていることから。
- ・今回の北九州市業務では、既存の民間企業に日本企業が協力し、新しい企業を設立するか、新しいマネジメントを行うといったスキームを構築するのが良いと思われる。
- ・カンボジアの学校には、日本の海外協力隊が入っており、北九州市との連携も可能である。

(2)エネルギー・廃棄物焼却発電について

- ・EDC総裁は、規模の大きな電源開発(系統電力)を実施し電気代を下げたいと考えている。太陽光発電等の再生可能エネルギーは、コスト面で全く貢献できていないと考えており、再生可能エネルギー事業者への補助金は否定的である。
- ・売電価格が14~19セント/kWhであるので、現在買い取り価格は10セント/kWhである。
- ・中国企業が環境省に提出した廃棄物焼却発電施設の提案書を見たが、施設のCGが掲載されているばかりで、廃棄物収集に関する手法などが全く記載されていなかった。環境省としても、どう反応して良いか分からず警戒をしている(政府高官レベル)。
- ・カンボジアの現政権はインフラの質の確保を重要視しており、これはJICAの方針と一致するものである。
- ・環境省大臣、EDC総裁も若くて行動力がある。
- ・JICAは、最近20年間程度、焼却施設の協力援助を行っていないため、JICA内に経験者が少ない。また、JICAはタイ・バンコクにおいて、廃棄物焼却施設に関するマスタープランを策定したが、実行に移されなかった苦い過去もあり、焼却施設自体に拒否反応を示すものもある。
- ・しかしながら、プノンペン都において、ニーズがあり用地の確保が容易なときに焼却施設建設の援助をすることの重要性は理解している(現在、プノンペン都内は開発が進み土地の値段が上昇していることから、用地の確保も困難になる)。
- ・タイにおいて、お寺の焼却施設(小規模レンガ積み)の周辺のダイオキシン濃度が高いことが問題になった

ことがある(UNEPは公表していない)。日本式の焼却場を提案する際には、環境負荷が少ないことをアピールすることが重要だ。

以 上

2. 第2回渡航記録(2016年7月19日～22日)

第2回渡航時の調査日程は以下のとおりである。各協議先との協議記録は次ページ以降に示す。

表 2.1 調査日程(2016年7月19日～22日)

日時		協議先	協議内容
7/19 (火)	9:00-11:20	Golden Daun Keo Rice Mill(精米会社)	<精米工場へのバイオマス発電設備導入プロジェクト> ・精米工場の概要、稼働状況、電力、物流等についてヒアリングを実施した。
	16:30-18:30	Sophnna Nun 氏 (現コンサルタント・旧気候変動局職員)	<気候変動対策の組織体制の変更・気候変動局の紹介> ・気候変動対策の組織体制が変更されていることの説明を受けた。
7/20 (水)	9:00-11:00	気候変動局	<気候変動対策の組織体制の変更・GHG インベントリ> ・気候変動対策の組織体制について説明を受けた。 ・GHG 削減目標に関する資料の提供を受けた。
	17:15-18:10	Calmet 病院	<病院への浄化槽の導入> ・現在、医療系液体廃棄物を含め、汚水は未処理のまま下水に放流されている状況にある。
7/21 (木)	8:55-13:00	テラモーターズ Tuk Tuk 協会	<電動三輪の導入プロジェクト> ・電動三輪の性能、コストの説明を受けた。 ・プノンペン都で一般的に利用されているルモータの性能、コスト、ルモータのドライバーの収入等について説明を受けた。
	16:00-17:10	ソビエト-クメール友好病院	<病院への浄化槽の導入> ・現在、医療系液体廃棄物を含め、汚水は未処理のまま下水に放流されている状況にあることを確認した。
7/22 (金)	10:00-12:00	Golden Rice 精米工場 (Kampong Speu 州)	<精米工場へのバイオマス発電設備導入プロジェクト> ・精米工場の概要、稼働状況、電力、物流等についてヒアリングを実施した。 ・2MW 規模×2 基のバイオマス発電設備の提案をすることになった。
	14:25-15:40	JICA・内田氏	<汚水マスタープラン・病院への浄化槽導入・環境モニタリング設備の導入> ・病院への浄化槽導入、環境モニタリング設備導入に対する JICA 無償資金援助について意見交換をおこなった。

精米工場・ヒアリング結果(Golden Daun Keo Rice Mill Co.,LTD)(1/2)

項目	内容	
ヒアリング実施日	2016年7月19日(火) 9:00~11:20	
会社概要	会社名	Golden Daun Keo Rice Mill Co.,LTD
	所在地/電話番号	・精米工場は2箇所あり別々に事業登録を行っている 工場1:Takeo州 工場2:Battambang州*1 *1; Battambang州には2箇所あったが1箇所は稼働停止状態
	窓口担当者名 電話番号	Nen Nam氏(財務部副部長、Mr.) 012476328/069600595
	事業開始年	2012年
	従業員数	・Takeo州:160人 ・Battambang州:100人
	工場の敷地面積	・Takeo州:18ha(工場が所有する敷地は合計45ha) ・Battambang州:5ha(工場が所有する敷地は合計63ha)
	資本金	Takeo州:14millionUSD、Battambang州:12millionUSD
稼働状況	精米量 (稲粍量)	1)精米容量(設備の能力・24時間稼働の場合) Takeo州:1,000t/day×1機、100t/day×1機 Battambang州:100t/day×1機 2)精米量(現状)*2: Takeo州:20,000t/year(平均200t/day) Battambang州:25,000t/year(平均250t/day) *2; 10~12月に買付けた米の精米は11~2月の4ヶ月間(100日)に 終えてしまう(マリス米(ジャスミンライス)、ただしウィアール米 は1~3月に精米を実施)
	粍殻の発生量	Takeo州:4,900t/year(平均49t/day)*3 Battambang州:6,125t/year(平均613t/day)*3 *3; 粍殻の発生量は精米量(稲粍量)の約24.5%
	粍殻の自家消費量 (粍殻を何に利用しているか?)	・Takeo州:粍殻はそのままタイへ輸出*4 ・Battambang州:炭化して中国へ輸出(1個3kg)*4、5 *4; 一部は粍を乾燥機の燃料として利用(電気も利用) *5; 粍殻炭化装置はベトナム製で最近導入した。
	余剰粍殻の販売先・ 売却価格	Takeo州:粍殻を15~20USD/tでタイに輸出 Battambang州:炭を70USD/tで中国に輸出
	稼働時間・日数	10時間/日(AM7:30~PM5:00) 100日/年 (月25日×4ヶ月、1~2月が特に忙しい)
電力	消費電力量(kWh)	・繁忙期11~2月; 平均25,000USD/月(ピーク時:60,000USD/月)→ 平均150,000kWh/月(ピーク時:358,000kWh/月) ・その他の期間: 平均8,000USD/月→平均48,000kWh/月 ・精米機の消費電力が最も大きい(精米機は台湾のYongxion製)。稲粍 乾燥機の消費電力も大きい(粍殻の燃焼熱も利用)。
	電源構成	基本は系統電力で、3ヶ月1回程度発生する停電時にはディーゼル発 電機を利用

精米工場・ヒアリング結果(Golden Daun Keo Rice Mill Co.,LTD)(2/2)

項目		内容
電力	自家発電設備 (ディーゼル発電機)	1)燃料：軽油(単価：0.98USD/L) 2)出力：Takeo 州：2,250kVA、Battambang 州：1,000kVA 3)メーカー：日本製(新品)
	系統電力の電力価格	0.1675USD/kWh
	自家発電設備の発電 コスト(燃料消費量 と年間コスト)	燃料消費量；3,000L/year →2,940USD(Takeo 州と Battambang 州の合計)
物流	稲粃の調達先	<ul style="list-style-type: none"> ・ Takeo 州： プレイ ヴェーン コン ボン スプー Prey Veng州、Kampong Speu州、Takeo 州の農家から買付けた中間業者から調達*6 ・ Battambang 州： ボアサット Pursat州、Battambang 州、ボンティアイ ミアンチェイ Banteay Meanchey州の農家から買付けた中間業者から調達*6 *6：250～312.5USD/t(1,000～1,250 リエル/kg)で購入
	米の販売先	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中国(最大輸出先)、カナダ、アメリカ、ブルガリア、フランス*7、*8 *7：今年：780USD/t、2年前は高く 920USD/t で販売 *8：高品質の米は輸出、それ以外は国内で販売
	備考	<ul style="list-style-type: none"> ・ マリス米は 6 月に種を撒き、10～12 月に収穫、買い付け ・ カンボジアでは、主にマリス米(=ジャスミン米、11～2 月に精米)とウィアール米(1～3 月に精米)が作られている。 ・ 色彩選別機(米の中に混じった被害粒(虫などの被害で変色した粒)やガラスなどの異物を色によって見分けて選別)は日本のサタケ製 ・ 過去にバタンバン工場(現在、操業停止の工場)において、粃殻・直接燃焼発電施設を導入したが失敗した(様々な設備を自ら組み合わせて発電施設を建設)。 ・ 現在、CAVAC(Cambodia Agricultural Value Chain. Program、オーストラリア国際開発庁が支援した支援プログラム)がカンボジアに適した種子の開発を行っている。
	写真	 <p>写真 打合せの様子</p>

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年7月19日(火)16:00～18:30	場 所：都内カフェ	
出席者	Green Move Consulting：Sophnna Nun氏(現コンサルタント・旧気候変動局職員)		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案

【打合せ内容】

1. 気候変動対策の組織体制の変更について

- ・現在、鉱業・エネルギー省の再生可能エネルギー導入(太陽光発電)に関してコンサルテーションを実施しているSophnna Nun氏(現コンサルタント・旧気候変動局職員)より、気候変動対策の組織体制が変更されていることの説明を受けた。
→詳細は、2016年7月20日に実施した気候変動局との打合せ記録を参照。
- ・気候変動局は、持続可能な開発評議会事務局 GSSD(General Secretariat of the National Council for Sustainable Development)にある。また、気候変動局のGHG Inventory and Mitigation Officeの課長を紹介して頂いた。
- ・現在、14のプロジェクトが実施されているので、詳細は、気候変動局に確認すること。
- ・2015年12月にフランスで開催されたCOP21におけるシハモニ国王のスピーチに関する文書を受領した。



写真 打合せの様子

以 上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.8.1 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年7月20日(水) 9:00～11:00	場 所：環境省会議室会議室	
出席者	気候変動局：Mr.Thuy Sum 気候変動局CCD(Climatic Change Department) 局長(Director)		
	Mr.Leang Sophai GHG Inventory and Mitigation Office of CCD 課長(Chief)		
	Mr.Sum Cheat GHG Inventory and Mitigation Office of CCD 副課長(Vice Chief)		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案

【受領資料】

- ・Cambodia's Second National Communication 2015年11月
- ・Cambodia's Intended Nationally Determined Contribution

【打合せ内容】

1. 気候変動対策の組織体制の変更について

- ・2013年の総選挙を受けて新たに就任した環境大臣の提言により、気候変動に関わる組織の体制が変更になった。
- ・組織体制の変更は図-1に示すとおりであり、国家気候変動局NCCD(National Climate Change Committee)は、他の関係機関と合併し、持続可能な開発評議会事務局 GSSD(General Secretariat of the National Council for Sustainable Development)となった。
- ・GSSDの委員長は環境大臣、副委員長は環境省官房長、国家評議会官房長、農水省官房長の3名である。また、GSSDは、財務計画局、気候変動局(CCD)、グリーン経済局、科学技術局、生物多様性局の5局からなる。

2. GHGインベントリ・GHG削減目標について

- ・国連気候変動枠組み条約 (UNFCCC) へ提出された国別報告書 (National Communications) のGHGインベントリの対象年は表-1に示すとおりである。現在公表されている最新のGHGインベントリ(2015年発行)は、2000年を対象としたものである。
- ・なお、現在、気候変動局CCDにより、2005、2010、2015年を対象に、データの収集およびインベントリの算定が行われているところである。結果は2年後に出る予定である。

表-1 国別報告書のGHGインベントリ対象年

国別報告書(National Communication)		GHGインベントリの対象年
回数	国連気候変動枠組み条約 (UNFCCC) への提出年	
第1回	2002年	1994年
第2回	2015年	2000年
第3回	2016年?	2005年、2010年、2015年 (データ収集・インベントリ算定中)

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.8.1 文書番号 保存ランク A

- ・カンボジアのGHG削減目標については、COP21に先立って国連気候変動枠組条約UNFCCC(United Nations Framework Convention on Climate Change)に提出されたカンボジアの約束草案(Cambodia's Intended Nationally Determined Contribution)を確認して欲しい。

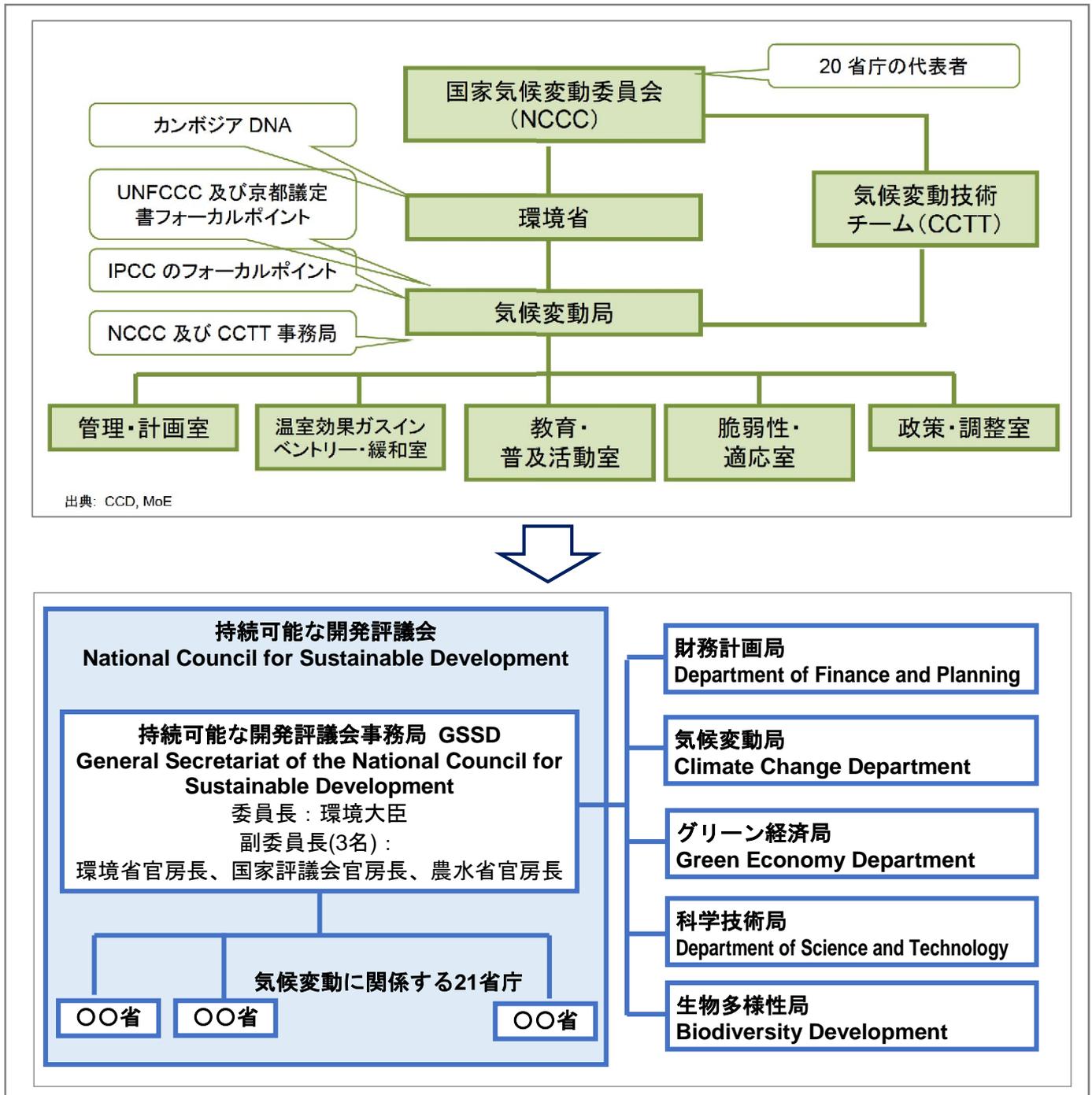


図-1 気候変動対策の組織体制の変更

3. その他

- ・現在、実施中の14のプロジェクトは、いずれも規模が小さいものであり、地方で展開されている。例えば、NPOによるゴミのコンポスト化といった取り組みが行われている。詳細については、CCDのホームページを確認して欲しい。
- ・2016年6月に上記パイロットプロジェクトの活動報告会があった。プノンペン都におけるファンドの活用方法の具体例などの説明があった。
- ・カンボジア気候変動戦略計画2014-2023(CCCSP)に基づいて策定された行動計画は省庁別の計画であり、地方を対象としたものではないことから、北九州市によるプノンペン都気候変動戦略行動計画は、各州の見本となることを期待するとの、気候変動局の発言があった。
- ・気候変動局CCDに対して、プノンペン都気候変動戦略行動計画策定のためのワークショップ(10月開催予定)への参加を依頼した。
- ・次回以降、気候変動局CCDとの協議を希望する場合には、直接、気候変動局に連絡をすれば良い、とのコメントを頂いた。

以上



写真 打合せの様子(中央が気候変動局長)

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年7月20日(水) 17:15～18:10	場所：Calmette病院近くのカフェ	
出席者	Calmette Hospital：Mao Reasey(Assistant Director General, Deputy Administration Manager)、 他1名(設備担当)		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【打合せ内容】

1. 日建設計シビルより、JICAの無償資金協力などを活用して都内の複数の病院へ浄化槽導入を検討する予定であることを伝えるとともに、既存の汚水処理の状況について確認した。

- ・現状、医療系廃水も含めて汚水は、汚水貯留槽で溜めた後、下水道に放流している。汚水貯留槽に溜まった汚泥は、年に1回程度は除去している。
- ・水の使用量は、毎月、保健省に報告を行っている。水の使用量は、11,300m³/月程度である。
- ・JICAの無償資金協力によって、浄化槽を導入してもらえればありがたい。
- ・プノンペン都内に、大規模病院は6つ程度ある。
- ・浄化槽導入のプロジェクトを検討するにあたり相談すべき行政の担当者の名前、連絡先等は、以下のとおりである。

1) Dr. Sok Srum 役職：Director 所属：Hospital Department, Ministry of Health 012-212-122 soksrun@gmail.com

2) H.E.OR Vandine 役職：Director General 所属：Technical Health, Ministry of Health

3) Chhoun Sawrith 役職：Director 所属：Department of Cooperate and Debt Management, Ministry of Finance and Economy 012-946-997

以上



写真 打合せの様子

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.8.1 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年7月21日(木) 8:55～13:00	場 所：テラモーターズ販売代理店	
出席者	テラモーターズ：野呂氏、 Ly Brothers Motors Co.,Ltd(テラモーターズ販売代理店)：Chea Sam Ath Managing Director Cambodia for Confederation Development Association(Tuk Tuk協会)：E Sophors President		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案
- ・JCM説明資料

【受領資料】

- ・EV Tuk Tuk 仕様書類(打合せ後)

【打合せ内容】**1. EV TukTuk導入プロジェクトについて**

- ・日建設計シビルより、交通に関するパイロットプロジェクトとして、代表事業者：テラモーターズ(日本人)、共同事業者：現地・販売代理店の体制で、EV TukTukを現地ドライバーにリースする構想を説明した。併せて、ソーラー充電ステーションを導入する案についても検討する方針であることを説明した。
- ・テラモーターズは、カンボジアに代理店を開設したばかりであり、JCMプロジェクトを契機に販路を開拓したい。→JCMプロジェクトに対し協力して頂けることになった。
- ・日建設計シビルがプロジェクト、体制、ソーラー充電ステーションの導入について具体的に検討を行い、再度、協議を行うこととなった。その上で、テラモーターズが代表事業者、販売代理店が共同事業者としてJCM設備補助事業に応募するか検討して頂くことになった。

2. EV TukTukのコスト・仕様について

- ・カンボジアで、現在販売しているEV Tuk Tuk (Y-6：カンボジア向けに開発したモデル)の販売価格は、3,000USDである。関税が補助の対象となれば、メリットは大きい。
- ・EV Tuk Tukは、バッテリー(鉛蓄電池、電圧12V、容量140Ah)を5つ搭載し(60V、140Ah)、1回の充電で100km程度走行することが可能である。バッテリーは、1.5年に1回交換する必要がある。
- ・1ヶ月のメンテナンス費用は、20USD以下である。

3. 現地のTukTuk事情について

- ・プノンペン都で一般的に使われているのは、バイクにかごを取り付けたものである。トータルで、1000～1,500USD程度である(かご：600～800USD、バイク：300～1,000USD)。
- ・ドライバーの収入は、300USD/月程度である。経費は、ガソリン代、メンテ代等を含めて150USD/月程度である(儲けは150USD/月程度である)。
- ・TukTuk協会会長は、プノンペン都内のTukTukの台数は2～3万台程度と推定している(2012、2013年の調査で

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.8.1 文書番号 保存ランク A

プノンペン都内に2万台あったことから、現在、3万台程度はあるのではないかと。

→テラモーターズの市場調査では1万台とのことであり、食い違いがある。

- ・2万台での総売り上げは、72,000USD/year(=1台当たり300USD/月)である(TukTuk協会会長)。
- ・提案に対して、協会として応援する(TukTuk協会会長)。

4. EV TukTukの普及に向けた協議

- ・EV Tuk Tukの普及のためには、充電ステーションを整備することが重要である。イオンモール、セントラルマーケット、ロシアンマーケットなど人が集まる場所に充電ステーションを設けるのが良い。セントラルマーケット、ロシアンマーケットの代表者は、行政(区)が任命しているので、区に相談する必要がある。
- ・TukTukのドライバーの8割程度は地方出身者であることから、ドライバーは家族とTukTukで帰省する*。したがって、Tuk Tukの走行距離として、最低100(~150)km以上走ることができないと、ドライバーは興味を持たないであろう(TukTuk協会会長)。

*通訳のSavin Yun氏によると、一般的にカンボジアでは1年に5回程度は帰省する機会があるとのこと。

- ・プロジェクト実施前に、観光地やイオンモールを対象として、試験的にEV Tuk Tukを導入してはどうか。かつて、環境大臣からの指示を受け、オーストラリアメーカー・スターエイトのEV Tuk Tuk(屋根に太陽光パネルを搭載)を試験的に5台導入したが、太陽光発電設備は全く発電せず、失敗に終わった(TukTuk協会会長)。
- ・また、EV Tuk Tukの安全性の確保(現在、カンボジアには安全基準がない)、導入後に問題が発生した場合の対応が必要である(TukTuk協会会長)。

→EV Tuk Tukの走行距離を含めた性能や安全性に対して懸念があり、信頼が得られていない。

5. その他

- ・最近では、インド製のTukTuk(燃料はLPG)が売れている(TukTuk協会会長)。
- ・CO2排出量の定量化のために、EV Tuk Tukの走行距離を測定する必要がある。このためのGPS装置は1万円程度である。

以 上



写真 打合せの様子

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年7月21日(木) 16:00～17:10	場所：ソビエト-クメール友好病院	
出席者	ソビエト-クメール友好病院：Dr.Tan Phally、他3名		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【打合せ内容】

- 日建設計シビルより、JICAの無償資金協力などを活用して都内の複数の病院へ浄化槽導入を検討する予定であることを伝えるとともに、既存の汚水処理の状況について確認した。
 - ・病院の概要は以下のとおりである。
 - 職員：900人、病院敷地面積：2ha、病床数：600床(使用率：100%)
 - ソビエト連邦の支援により設立された病院である。
 - ・現状、医療系廃水も含めて汚水は、汚水槽で溜めた後、下水道に放流している。かつては、消毒した後に下水道に放流していたが、現在は未処理のまま放流を行っている。なお、医療系固形廃棄物は、病院内で焼却処理している。
 - ・ソビエト連邦からの支援が終了した後は、下水管の閉塞や故障が発生している。
 - ・下水量は、20,000m³/月程度である(≒水の使用量30m³/hour×24hour×30day=21,600m³/月)。
 - ・JICAの無償資金協力によって、浄化槽を導入してもらえればありがたい。既存設備で利用することはできないか？→汚水の調整槽としての利用が考えられると回答した。また、既存設備を見学したが、老朽化が進んでおり、既存設備を利用して、適切に汚水処理することは難しいと回答した。
 - ・プノンペン都内に、大規模病院は6つ程度ある
 - ・今年の3～4月頃に、環境省、保健省、病院の担当者が集まり会議が行われ、医療系液体廃棄物の対策が必要であること、また、汚水処理の必要性を協議した。少なくとも消毒を行ってから下水道に放流するよう指示があった。
 - ・浄化槽や、省エネ・再生可能エネルギー設備の導入に関する窓口は、Dr.Tan Phally副院長が担当されることになった。

以上



写真 打合せの様子

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.8.1 文書番号 保存ランク A



写真 下水施設 (左 : 汚水槽、右 : ポンプ施設)

精米工場・ヒアリング結果(Golden Rice Co.,LTD)(1/2)

項目	内容	
ヒアリング実施日	2016年7月22日(金) 10:00~12:00	
会社概要	会社名	Golden Rice Co.,LTD
	所在地/電話番号	工場：NR.51, Oudong District, Kampong Speu Province 本社：#2012 ABC, NR5, Tuol Sangke, Khan Russei Keo, P.O. Box:1018. Phnom Penh
	窓口担当者名 電話番号	Eang Daret 氏(Milling Supervisor Processing Department、Mr.) Mobile: (+855)92 650 671 daret.eang@goldenricecambodia.com
	事業開始年	2009年
	従業員数	300人
	工場の敷地面積	20ha (内、稼動分：3ha)
	資本金	
稼動状況	精米量 (稲粍量)	1)精米機の能力：40t/h 2)精米量(現状)： 繁忙期(9~1月)：800t/day 程度 閑散期(2~8月)：480t/week 程度*1 ※1：稲粍買付け後、一部、玄米の状態です。サイロにストックしたものを注文に応じて精米する。
	粍殻の発生量	200t/day
	粍殻の自家消費量 (粍殻の利用目的)	80t/day 乾燥機やバイオガス発電施設の燃料として利用
	余剰粍殻の販売先・ 売却価格	100~120t/day セメント工場・レンガ工場に売却 12.5USD/t
	稼働時間・日数	・繁忙期(9~1月)：24h×140日(3交代) (水掛祭り、盆以外休日なし、150日中140日程度稼動) ・閑散期(2~8月)：16h×7ヶ月(2交代)
電力	消費電力量(kWh)	650,000kWh/month
	電源構成	自家発電：100%(ディーゼル発電機およびバイオマスガス発電機)
	自家発電設備 (ディーゼル発電機)	1)燃料：軽油 2)ディーゼル発電機 500kVA×10台 3)メーカー：Cummin 製(中国)、新品
	系統電力の電力価格	系統電力は使用していない
	自家発電設備の発燃料消費量とコスト	燃料消費量；9,000L/day(ディーゼル発電機10台分) 燃料コスト：5,400USD/day(1Lあたり2400リエル程度)
	バイオマス発電	・ガス化発電(1MW規模) ・中国の会社により設置された。 ・10日に1回程度、エンジン等に溜まるタールを洗浄する(タールは無処理のまま排水)。

精米工場・ヒアリング結果(Golden Rice Co.,LTD)(2/2)

項目		内容
物流	稲粃の調達先	・ 全国から 300USD/t 程度で調達(未乾燥の稲粃)。
	米の販売先	・ 高品質な米(全体の 80~90%) : 海外輸出 ・ 割れた米など(全体の 10~20%) : 国内で販売
備考		・ 稲粃の乾燥機 : 能力 30t×6 機 (2014 年導入、ベトナム製) ・ 2MW 規模×2 基のバイオマス発電設備の提案をして欲しいとの要望を受けた(10 月渡航前に提案し、必要となれば打合せを実施する)。



写真 打合せの様子

写真



写真 ガス発電施設・銘板(400kW×2 台)



写真 ガス発電施設・銘板(500kVA×10 台)

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年7月22日(金) 14:25～15:40	場所：JICAカンボジア事務所	
出席者	JICAカンボジア事務所：内田Project Formulation Advisor (企画調査員)		
	日建設計シビル：福壽、藤尾		

【打合せ内容】

1. JICAプノンペン都下水・排水改善プロジェクトの報告書(汚水マスタープラン)について

- ・昨年度、JICA内田氏より、プノンペン都より了解が得られれば、JICAより標記報告書を提供するとの話を頂いていた。これを受けて、北九州市を通じて、プノンペン都に、標記報告書提供の了解(知事の了解)のお願いをしているところであるが、返事のない状況であることを日建設計シビルより説明した。
- ・標記プロジェクトの報告書に関し、来月8月にプノンペン都と協議(Public Consultation)することになっているので、Draft Finalを共有することは可能であると思う。

2. 都内病院への浄化槽導入について

- ・JICA無償資金援助の活用は難しい。
- ・病院から無処理のまま汚水が放流されていることは、非常に問題であることは理解しているが、汚水マスタープランで検討されているプロジェクトなど、その他にも実施しなくてはならないプロジェクトがあることから、採択は難しいであろう(優先順位は低い)。
- ・浄化槽については、導入後の維持管理が重要である。現状、医療系有害廃棄物の焼却もまともにできていない状況であり、維持管理が適正に行えるとは思えない。また、維持管理費をどのように捻出するかも課題である。他国において実施されている浄化槽導入も、うまく行っていないのではないかと。
- ・カルメット病院、ソビエト-クメール友好病院などの公的病院よりも、プノンペン都に進出する外資(日系もある)の民間病院の方が、コンプライアンスを重視しており、導入・管理しやすいのではないかと(民間資金の活用の検討)。

3. 環境モニタリング設備の導入について

- ・JICA無償資金援助の活用は難しい。
- ・増加する自動車の排気ガス等によって、大気汚染が進んでいることは理解しているが(PM2.5も含めて福岡より悪い状況である)、現状では、大気汚染を引き起こすような大きな工場は少ないため(レンガ工場の排気ガスについては問題と認識している)、大気汚染より水質汚染対策の方が優先度は高い。
- ・また、仮にモニタリングを実施したとしても、行政が観測結果を効果的に活用し、対策を実施できるとは思えない。
- ・水質観測については、観測方法、データ整理の方法も統一されておらず課題が多い。また、カンボジアでは、環境工学を専攻する学生が少なく、専門家が少ないことも問題である。

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.8.1 文書番号 保存ランク A

4. JICAのとりくみ・その他

- ・ JICAは、カンボジアの諸課題に対して、計画的・長期的に取り組んでおりスポット的な支援はしない(設備導入は難しい)。JICAでは、現在、下水、廃棄物、交通分野の優先順位が高いと考えており、これらに長期的に支援していく予定である。環境分野は、今後、優先順位が高くなっていくであろう。
- ・ 交通分野では、JICAは、信号システムの導入(無償資金協力：プノンペン交通管制システム計画、2015年3月30日～2018年2月28日)、車検制度の導入(技術協力プロジェクト：車両登録・車検制度の行政制度改革プロジェクト、2016年7月1日～2019年6月30日)に取り組んでいる。車検制度については、現状、車検制度の体を成していないので、JICAとして支援する。
- ・ 北九州市関わったプノンペンの奇跡は、水道公社を作ったことで実現したと考えている。行政から独立した、特定の目標を達成するための公社を作ることで、外的な政治的影響等を排除し透明性を高めることで、外国からの支援を受けやすくなったと理解している。現在では、環境管理の分野に予算をつけても、環境管理に関わる部局が複数あるため(プノンペン都には環境管理を専門とする部局はない)、目的が曖昧となり、予算が適切に執行されないのではないか(カンボジアの財務省としても、プノンペン都に予算をつけたくないのではないか)。→環境管理を担当する公社を設けるなど、体制づくりに関して支援をしてはどうか。
- ・ タイにおいても、下水処理は、工業団地や観光地から改善が進んだ(行政は時間がかかる)。民間連携事業スキームを活用するのが良いのではないか。
- ・ カンボジアでは、外観だけトヨタ(レクサス等)である改造車が多く走っている状況に対し、問題であると認識したトヨタは、カンボジアに車両の修理工場を建設した。

以上



写真 打合せの様子

3. 第3回渡航記録(2016年9月26日～29日)

第3回渡航時の調査日程は以下のとおりである。各協議先との協議記録は次ページ以降に示す。

表 3.1 調査日程(2016年9月26日～29日)

日時		協議先	協議内容
9/26 (月)	14:10- 17:00	第2回ワークショップ	<ul style="list-style-type: none"> ・調査団より計画骨子案の説明を行った。 ・主に北九州市での廃棄物の収集方法や、クリーナープロダクション等に関して質疑を行った。
9/27 (火)	9:00- 10:30	保健省プノンペン局	<ul style="list-style-type: none"> ・調査団より計画骨子案の説明を行った。 ・同局とパイロットプロジェクト(病院への浄化槽導入)について協議した。
	10:55- 12:30	農水省プノンペン局	<ul style="list-style-type: none"> ・調査団より計画骨子案の説明を行った。 ・同局とパイロットプロジェクト(グリーン農業)について協議した。
	14:40- 16:00	プノンペン都廃棄物管理局	<ul style="list-style-type: none"> ・調査団より計画骨子案の説明を行った。 ・同局とパイロットプロジェクト(廃棄物の減量化、焼却発電)について協議した。
	16:30- 17:30	公共事業運輸省	<ul style="list-style-type: none"> ・調査団より計画骨子案の説明を行った。 ・同省より、雨水排水マスタープラン、汚水マスタープランに関して説明を受けた。
9/28 (水)	9:10- 11:30	公共事業運輸省プノンペン局	<ul style="list-style-type: none"> ・調査団より計画骨子案の説明を行った。 ・同省より、交通マスタープランに関して説明を受けた。 ・同局とパイロットプロジェクト(電動三輪、病院への浄化槽導入)について協議した。
	13:30- 14:30	環境省気候変動局	<ul style="list-style-type: none"> ・調査団より計画骨子案の説明を行った。 ・同省より、過去のJCM事業、GHGインベントリの作成状況等に関して説明を受けた。
	15:30- 16:30	水道公社	<ul style="list-style-type: none"> ・調査団より計画骨子案の説明を行った。 ・水道公社より、上水マスタープラン、日本企業(メタウォーター)により昨年度に実施されたJCM実現可能性調査について説明を受けた。
	16:50- 18:00	環境省大気騒音管理局	<ul style="list-style-type: none"> ・調査団より計画骨子案の説明を行った。 ・同省とパイロットプロジェクト(廃棄物、環境モニタリング)について協議した。
9/29 (木)	9:00- 10:00	CINTRI社	<ul style="list-style-type: none"> ・調査団より計画骨子案の説明を行った。 ・プノンペン都における廃棄物の分別・収集の課題に関して説明を受けた。
	14:00- 15:30	Golden Rice 精米工場 (Kampong Speu州)	<ul style="list-style-type: none"> ・調査団よりバイオマス発電(4MW)のシステム、コスト、工期について説明を行った。

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年9月26日(月) 14:10～17:00	場所：プノンペン都市庁舎	
出席者	Mr. Huot Hay Deputy Director of Administration, Phnom Penh City Hall		
	保健省プノンペン部局局長、環境省プノンペン部局局長、環境省プノンペン部局副局長、農業省プノンペン部局、工業手工業省プノンペン部局、クメール・ロシア友好病院、廃棄物管理局局長、計画投資局、鉱業・エネルギー省プノンペン部局、公共事業運輸省プノンペン部局（下水道）、建設省プノンペン部局副局長、水道局財務部、都市開発局、		
	日本大使館：堀二等書記官		
	北九州市：石田理事、原田係長、坂東氏		
	NTTデータ経営研究所：村岡本部長、網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案(北九州市・日建設計シビル)
- ・JCM設備補助制度のご説明(NTTデータ経営研究所)

【打合せ内容】

1. 日本側よりプノンペン都気候変動戦略行動計画の計画骨子案およびJCM設備補助事業の説明を行った。

2. プノンペン都側との協議の結果は以下のとおりである。

○市民に対しては、家庭ごみを分別するよう指導は行っているが、結局は、収集・運搬業者と一緒に回収してしまうので、分別の意味が無くなってしまう。北九州市の収集方法を教えて欲しい(環境省プノンペン都部局)。

→北九州市の場合、家庭ごみは週2回、かん・びん・ペットボトルは、まとめて週1回、プラスチック類は週1回、指定袋に入れて別々に出してもらっている。分別・収集するためには、家庭ごみはパッカー車で、その他のごみは別の車で回収しており、ごみの種類ごとに回収ルートを作らないと分別収集はできない。タイにおいても、(行政は)分別収集は指導しているが、結局は、回収ルートが分かれていないため、ごみが一緒になってしまうという話しを良く聞く。市民には分別収集を指導しても、集める側が回収ルートを分けない限りは分別収集をすることはできない。その改善をやっていく必要があると考えている。回収ルートを分けようとする、収集車を多く配置しなければならないので、(短期的には)コスト増となるが、最終的には処分場に持ち込まれる廃棄物が減ることで、処分場が延命化するので、トータルで見ると大幅なコスト増にはならない。トータルで考える必要がある。(北九州市・石田理事)

○分別・収集のパイロットプロジェクトを実施して欲しい。実施することは可能か?(プノンペン都)

→都全体としては、現在、(外国人も含めて)200万人程度いると聞いている。都全体で直ちに実施することは難しいので、モデル地区を決めて、その中できちんとやっていく。その成功事例を徐々に広げていくことを考えている。北九州市も分別・収集を開始したときには、まずはモデル地区の中で実施

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.10.11 文書番号 保存ランク A

し、それを少しずつ広げていった。プノンペン都においても時間をかけてやっていく必要があると考えている。この事業は、JICAの草の根事業に提案してから実施していこうと考えている。(北九州市・石田理事)

→分別・収集だけでなく、生ごみを家庭でコンポスト化し、ごみの量を減らしていくという提案を行っている。北九州市には、インドネシア・スラバヤ市で成功した実績と専門家がいる。(北九州市・石田理事)

○プノンペン都では、産業発展が重要であり、排気ガスが増加していくであろう。排気ガス抑制しようとする(対策が必要となり)、コスト増につながるのではないかと(プノンペン都)

→公害防止施設を設けると、確かにコスト増となるが、次のステップで、クリーナープロダクションを実施し生産工程を見直すことで、省エネにつながる。セメント、鉄鋼などの分野では実際にエネルギー消費を50%も削減したという効果をあげている。クリーナープロダクションによって、コスト削減、汚染抑制に繋がるということで、企業にとっても大きなメリットとなる。公害防止施設をつけたとしても、クリーナープロダクションを実施すれば、トータルで見ればコストを削減することができる。(北九州市・石田理事)

→照明を普通の蛍光灯からLEDに代えるだけでも省エネになる。LEDは蛍光灯より費用は高いが、長期的に見ればコスト削減ができる。工場の付帯設備についても、省エネを進めればコスト削減に繋がるので、排気ガス対策の実施についても、それほどコストをかけずにやっていける。(北九州市・石田理事)

→日本でもこのような施設の改善については、行政に低利に融資を行ったりして企業をサポートしている。世界銀行などのメニューをうまく活用すれば、カンボジア企業の負担を抑えて環境改善に繋げることができると考えている。(北九州市・石田理事)

○市庁舎の西側の高いビルは、アメリカの認定機関よりグリーンビルディングの認定を受けた。カンボジア国内ではそのような基準は無いのでアメリカで認定を受けた。カンボジアでも必要ではないかと考えている。古い建物に関して、照明のLED化以外に、省エネ化を図れないか?(プノンペン都)

→その事例は、アメリカの基準LEEDのことだと思う。現在、ASEAN地域において、アメリカのLEEDや日本のCASBEE等をベースにしなが、環境配慮型ビルの基準について議論され、決められたりしている。そういったものを参考しながら、カンボジア独自の基準について議論させて頂ければと考える。(NTTデータ経営研究所・村岡本部長)

→既存のビルについては、10、20年の建て替えのタイミングに合わせて、省エネ型にしてはどうか?例えば、ビルの入り口でスイッチを押せば、1フロアしか利用していなくてもビル全体が冷えてしまうような空調の既存ビルに対して、フロア毎に制御できるような仕組みを導入するなどの色々な工夫の余地がある。特にカンボジアは電気代が高いので、タイミングを合わせながら、省エネを行いコスト削減に繋げていけば良いのではないかと。(NTTデータ経営研究所・村岡本部長)

→基準づくりについては、プノンペン都だけではなく、カンボジア国も巻き込んでいく必要がある。我々も、日本政府の支援を受けて、色々なお手伝いをする事は可能であると考えている。(北九州市・石田理事)

○病院の廃水処理問題について、今年、保険省と環境省と病院が集まって話し合ったと聞いており、緊急性が高いと考えている。日本政府にも訴えて頂ければ、我々も動きやすいが、如何でしょうか？保険省とは個別に協議したい。(日建設計シビル・福壽)

→病院廃水に関しては問題であると認識しているが、解決するため予算が必要だ。ソビエト・クメール友好病院に関しては、建設時には廃水処理システムがあったが、ポルポト時代から、国から維持管理費用が下りてこなくなったため、維持管理ができなくなった。ソビエト・クメール病院の後に建設された病院についても、建設費だけで精一杯の状況であり廃水処理まで考えられなかった。ソビエト・クメール友好病院だけでなく、その他の病院についても、廃水処理に関して支援があれば歓迎したい。個別協議については了解した。(保険省)

○病院への太陽光発電設備導入に関して、コストを下げるできないか。現在、省エネ設備が一切整備されていない状態であるが、省エネ設備が高価で手が出せない。(病院担当者)

→太陽光パネルについては、OEM生産した製品も対象となる可能性があり、幅広い価格帯から製品を選ぶことができる。さらに、太陽光パネルについては、ほぼ間違いなくJCM補助対象となりえるので、初期投資はかなり負担軽減となる。

その他、翌日以降の関係部局との個別協議の日程調整を行った。

以 上



写真 打合せの様子

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年9月27日(火) 9:00～10:30	場所：保険省プノンペン部局	
出席者	保険省プノンペン部局：Director NGY Mea-Heng		
	北九州市：石田理事、坂東氏		
	日建設計シビル：福壽、藤尾		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案

【受領資料】

- ・廃棄物処理方針(カンボジア語) 受領

【打合せ内容】

1. 協議の結果は以下のとおりである。

- ・病院に対する固形、液体、医療系廃棄物処理の指導は、環境省主導で行われている。病院から出る廃棄物の処理の方針がある。保健省も病院に対して、全ての廃棄物を処理するよう指示している(特に固形廃棄物)。
- ・プノンペン都が企画する教育プログラムも実施されているが、病院はあまり実践していないようだ。
- ・プノンペン都内の病院の数は以下のとおりである。Mea-Heng 局長より、保険省(国)、保険省プノンペン都、規模の大きい病院(合計：27 箇所)のリスト(病院名、診療内容、ベッド数)をご提供頂けることになった。保険省直轄(国)の病院については、Dr.ソルン(保健省病院局・局長)に協力を仰ぐ。
 - 保健省直轄(国)の病院：9 箇所
 - 保健省プノンペン部局が所管する病院：8 箇所(内 100 床を超える病院は 1 箇所)
 - 私立病院(規模が大きい病院)：10 箇所(最近、日本の合弁企業により Sunrise 病院が開院した)
 - Polyclinic(私立の総合病院)：40 ヶ所
 - 保健所：39 ヶ所(国管理)
 - クリニック(Polyclinic より小規模でベッド数少なく診療項目少ない病院)：102 ヶ所
- ・日建設計シビルより、プノンペン都から、病院の廃水処理施設の設置に関して、日本政府に働きかけるよう依頼した。
- ・病院の廃水処理施設の設置は、年間の経費が決まっていて別途予算を確保することは難しい。パイロットプロジェクトの検討については、浄化槽スペック、設置費、維持管理費の検討が必要である。
 - 提案している浄化槽は、汚水の BOD が 200mg/L の場合には、20mg/L まで浄化することが可能である。(日建設計シビル・福壽)
 - 病院リストを受領後、病院リストに基づいて、各病院に設置する浄化槽スペック、設置費、維持管理費等を提案するとともに、可能な限り、プノンペン都側に、初期費用の負担が生じないようにしたい。また、浄化槽の運用・維持管理の研修(キャパビル)も併せて実施したい。(日建設計シビル・福壽)
- ・病院の廃水処理施設の設置については、現在のところ、他国のドナーからの提案はない。
- ・廃水処理に関連して、感染症などの問題が発生しているとの認識はない(食中毒はある)。



写真 打合せの様子

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.10.11 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年9月27日(火) 10:55～12:30	場所：農業省プノンペン部局	
出席者	農水省プノンペン局：Sieng局長、副局長3名 農業事務所長等、総勢6名		
	北九州市 石田理事、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：福壽、藤尾 SAVIN (通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案

【打合せ内容】

1. 行動計画の内容について日建設計シビル・福壽より説明を行った。

2. 局長からの説明、質疑応答は以下のとおりである。

- ・現在、稲作のわらなどは燃やしてしまっており、活用はできていない。焼却時に発生する黒い灰が汚染の原因にもなっているが、農村部であるので人への健康被害は出ていないと思われる。
- ・プノンペン都の人口は 180 万人であるが、観光客(2泊3日)を加えると 200 万人にはなるであろう。出稼ぎ労働者が別途 100 万人程度いる。
- ・プノンペン都の水田、農地の面積は以下のとおりである。
 - 雨季：水田；1,251ha(収穫できる期間) 米の生産能力：2.8t/ha
 - 乾季：水田；896ha 米の生産能力：3.51t/ha
 - 野菜：206ha、トウモロコシ：116ha、いんげん豆：7 ha、キャッサバ：5 ha、イモ：12 ha
 - ココビタ(イモの一種)：16 ha、ショウガ：2 ha、ゴマ：19 ha、砂糖：12 ha
 - ロータス：15 ha、スイカ：18 ha
- ・プノンペン都内 7 つの管理区があり、マスタープランでグリーン農業とエコツーリズムのエリアが設定されている。
- ・市場からもごみが発生しているが、コンポストはきていない。
- ・農家は湖、川の水草を刈り取って肥料に利用している。
- ・モデル地区を作って、そこから排出されるごみをコンポスト化すれば、関心を持ってくれるであろう。
- ・牛、鶏の糞を燃やして肥料にしているが、ガスが発生し問題となっている。
- ・行政により、肥料の作り方に関する教育プログラムも用意されている。
- ・プノンペン都にも、日本にあるような家庭向けのコンポスト装置があると良い。プノンペン都の中間層は、関心を持っている。
- ・プノンペン都では、ハイドロポリステン？(肥料を混ぜた水を上から垂らす水耕栽培)が行われている。
- ・カンボジアでは、化学肥料によって生産効率を上げることが重要であるが、有害な肥料を使用している場合があり、危険と感じている。特に、プノンペン都の 2 地区では、野菜づくりが盛んに行われ、たくさん化学肥料が使われている。農作物の販売先は都内である。
- ・屠殺場から発生する残渣はそのまま埋立処分場に運搬されており、この残渣が活用できたら良いと思う。屠殺の規模は以下のとおりである。
 - 豚：1日 1,500 頭処分(複数の屠殺場の合計、大規模な屠殺場では 1日 200 頭が処分されている。)
 - 牛：1日 100 頭処分(複数の屠殺場の合計)
- ・農村部においても CINTRI 社がゴミの収集を行っている。地区ごとにゴミ置き場が決まっている。
- ・有機肥料を活用している農家もあるが、どの程度使用しているか分からない。ごみをコンポスト化して、農業地域に販売することは可能である。
- ・モデル地区として適切な地区は、センソククモーイ村、ダンコールコノイ村、スナオ地区などである。
- ・市場のゴミも分別してコンポスト化し、使用するのが良い。

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.10.7 文書番号 保存ランク A

- ・北九州市が提案している各家庭に設置するコンポスト容器は匂いがするのではないか？
→カンボジアは暑い気候であるので、生ごみはすぐに分解するので匂いはしない。(北九州市石田理事)
- ・サンプルを使って技術の実証をする必要があるのではないか。
→既にコンポスト化のマニュアルもあり実証済みである。コンポスト化事業については、JICA 草の根事業で提案していきたい。(北九州市石田理事)
- ・農業マスタープランは無いが、都市マスタープラン(土地利用基本計画)において農業に関する内容は示されている。
- ・現在、バイオマスの利活用は実施されていないが、中国の支援によりダンコールの集落を対象に家庭レベルでの家畜の糞を用いたバイオガス化である。ガスは、家庭内の燃料として活用するといった事業であった。中国からの補助が無くなったため、現在は終了している。

以上



写真 打合せの様子

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年9月27日(火) 14:40~16:00	場所：プノンペン都廃棄物管理局	
出席者	プノンペン都廃棄物管理局：Mao Kolmardi局長、Kim Vathanak Thida副局長、 Keo Channarith 埋立処分場マネージャーら4名		
	北九州市 石田理事、坂東氏		
	日建設計シビル：福壽、藤尾		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案

【打合せ内容】

1. 廃棄物分野に関する課題やパイロットプロジェクトに関して

- ・廃棄物の発生量をどういった方法で減らすかが課題だ。プノンペン都においても、市民にごみを分別してもらうような啓発活動はしていた。しかし、廃棄物収集・運搬業者のシントリー社がゴミを混ぜてしまう。プノンペン都全体で取り組むような計画が必要である。また、廃棄物焼却炉を建設するためのパートナーを探している。(プノンペン都)
- ・現在でも、CSARO (Community Sanitation & Recycling Organization) がコンポスト化を実施しているが、うまくいっていない。また、ADB 支援によってごみ銀行が設けられ3年間実施されたが、根付かずうまくいかなかった。
 - パイロットプロジェクトでは、市民がコンポストを作ったり、有価物をごみ銀行に出したりするなど、市民にインセンティブが働くような仕組みを作りたいと考えている(環境教育だけでは不十分である)。(北九州市・石田理事)
 - コンポストについては、家庭から作られるコンポストだけでは少ないので、市場等から排出される廃棄物を対象としたコンポストセンターを地域につくり、コンポストの量を確保したい。また、モデル地区として、都市部に一地区、農村部に一地区を選定してはどうか。(北九州市・石田理事)
 - 北九州市には、コンポストかに関して優れた人材、技術(高倉式)を有しているので問題はない。(北九州市・石田理事)
- ・パイロットプロジェクトに示されている廃棄物焼却施設の建設には、かなりの予算が必要となる。JCMによって、日本から50%の予算頂いてもカンボジアは50%さえも出すのも難しい。また、ODA 円借款であっても、ローンでありブレーキがかかる。
- ・中国でも同様のプロジェクトがあったがうまくいかなかった。これまで、22社が廃棄物発電にチャレンジしたがうまくいかなかった。EDCより処理費に見合う売電価格が得られなかったことが原因となっている。EDCは水力発電を行っているが、雨季には電力が余っており、買ってくれない。
 - カンボジア国の問題であるが、諸外国では、自然由来の電力を固定価格で買い取る制度 FIT を導入されている。(北九州市・石田理事)
- ・パイロットプロジェクトでは、既存の最終処分場から掘り起こして、それを廃棄物発電に利用する計画となっているが、廃棄物の選別にコストがかかるのではないかと(韓国企業が検討したことがある)。
 - 掘り起こした廃棄物を選別する機械(トロンメル)があり、そのコストは高くない。(北九州市・石田理事)
- ・医療廃棄物の焼却炉については、プノンペン都が独自に建設した。

2. プノンペン都の廃棄物管理マスタープランについて

- ・プノンペン都の廃棄物管理に関するマスタープラン(MP)が更新されていないので、更新する必要がある(約10年更新されていない)。
- ・JICAの支援によって、2003~2005年に固形廃棄物マスタープランが作成され、2006、2007年に取組み

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.9.5 文書番号 保存ランク A

が行われたが、それ以降、JICA からの支援が停止し、プロジェクトが保留となった。2007～2010 年に、ODA 申請したが返事は無かった。

- ・MP が無ければ、廃棄物管理の方向性が定まらないので、困っている。色々な企業によって、廃棄物に関するプロジェクトが実施されるが、単発で終わってしまっている状態だ。

→JICA は、MP を作って収集・運搬に力を入れていこうという方針で取り組んでいたが、当時、CINTRI 社はカナダ資本であり、そのカナダサイドから JICA にクレームがあった。このため、JICA は事業を中止せざるを得なかった。JICA は今でも廃棄物管理は重要と認識している。北九州市としては、パイロットプロジェクトを、JICA の草の根技術協力事業によって進めたいと考えている (JICA も期待している)。(北九州市・石田理事)

3. 廃棄物管理に関するシステム・能力について

- ・民間、行政の仕組み、都の管理レベル、都の区の管理レベル・システムに問題がある。
 - ・ゴミ処理場に関して、2005 年に JICA による研修を受けたが、そのような高いレベルの研修が必要と考えている。
 - ・民間の処理技術にも限界があると考えている。民間企業に廃棄物処理に関するノウハウはない。
- 北九州市は、収集・運搬、中間処理、最終処分の一連のプロセスの能力アップが重要であると考えており、それに係る行政、民間のキャパシティビルディングを実施していきたい。(北九州市・石田理事)

4. 廃棄物の運搬について

- ・道路が整備されても、運搬技術に限界がある。運搬能力を上げていく必要がある。

以 上

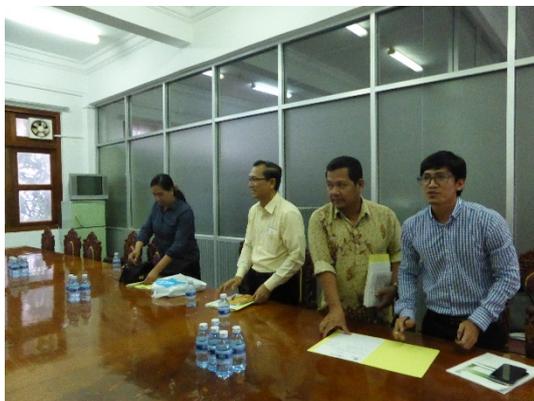


写真 打合せの様子

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年9月27日(火) 16:30～17:30	場所：公共事業運輸省(国)	
出席者	公共事業運輸省：〇〇副局長、LIM Sokyay Deputy Chief		
	北九州市 石田理事、坂東氏		
	日建設計シビル：福壽、藤尾		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案

【打合せ内容】

1. 日建設計シビル・福壽が行動計画の概要やパイロットプロジェクトについて説明を行った。

2. JICA の雨水排水 MP ・汚水 MP について

- ・MP の計画手順、内容について分からないことが多々ある。配管の大きさ、土地利用等、様々な細かな要素を検討しないとイケないが、そういった細かなものが検討されていない MP となっている。
- ・雨水排水 MP が作成されても、街が浸水し問題は解決しないであろう。雨水貯留施設を設ける必要がある。
- ・プノンペンの地形は低平地であり、かつて沢山あった湖が人口増加、都市開発によって埋め立てられてしまった。このため、雨によって浸水し、道路は河川のようにになってしまう。MP では、雨水管の直径が 1m となっているが、それでは排水するのは無理だと思う。もっと大きなものが必要であると考えている。
- ・MP に従い、王宮の前の下水管を整備したが、浸水してしまった。このため、更に下に管を設けることになった。
- ・汚水 MP については、年内に承認受けるであろう。処理場の位置は決まっている。関連行政機関の集まりで意見しても回答してもらえなかった。カンボジア人の気持ちをもう少し汲んで、物事を決めるときには、コストが最も重要である。処理場として最先端のものを導入しても、コストがかかる上に、キャパビルも必要となるため、シンプルなものが良いと考えている。

3. パイロットプロジェクト(病院への浄化槽導入)について

- ・病院への浄化槽導入については、初期投資金額、維持管理費用を検討する必要がある(コストが重要)。実績のある技術で、事例、コスト、効果をプレゼンして欲しい。

4. 工場廃水処理について

- ・工場排水については、排水基準を守る必要がある。コスト面だけでなく法令順守の観点も重要である。

以上



写真 打合せの様子

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.10.11 文書番号 保存ランク A

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年9月28日(水) 9:10~11:30	場所：公共事業運輸省プノンペン部局	
出席者	公共事業運輸省プノンペン部局：Chou Kimtry副局長、交通(4人)、下水道(3人) 合計8人		
	北九州市 石田理事、坂東氏		
	日建設計シビル：福壽、藤尾		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案

【打合せ内容】

1. 日建設計シビル・福壽より行動計画の説明を行った。

2. 公共交通MPの実施状況について(Chou Kimtry副局長より説明)

- ・現在、プノンペン都は人口増、自動車増により、24時間交通渋滞が発生しており、対策を打ち出す必要がある(副局長の通勤時間も15分から1時間15分に増え5倍もかかるようになった)。

1)公共バス

- ・MP作成にあたっては、JICAより無償援助を受け、MPが作成された。まだ、MPは承認されていない状況にあるが、プノンペン都は、公共バス事業を第一ステップとして実行している。現在、公共バスは、運行3ルートに過ぎないが、今後、日本政府から140台のバスを無償援助され公共バスの運行ルートは増える予定である。2017年までには、少しは渋滞の問題を解決したい。

2)鉄道

- ・現在、セントラルマーケットと空港を結ぶ鉄道の検討を行っている(初期研究)。また、鉄道の南北線については、フランスと路面電車の導入の話をしている。なお、鉄道の南北線計画については、既に検討は済んでおり、予算確保の検討を行っているところである(マスタープランに基づいて)。

3)信号システム(無償資金協力：プノンペン交通管制システム計画、2015年3月30日~2018年2月28日)

- ・JICAの支援によって100ヶ所の交差点に信号を導入する計画であり、現在全体計画の5%程度、取り付けを完了している。
- ・現在の信号は、それぞれバラバラに動きリンクしていないので、都庁に中央コントロールセンターを置き、一体的に管理する。現在、整備中であり2017年4月下旬までに完成する予定である。

4)道路・道路標識・歩道・駐車場の整備・その他

- ・道路標識、歩道の整備を行っている。また、路上駐車が増えないよう駐車場を計画している。
- ・プノンペン中央駅に、駐車場を整備中である。
- ・また、道路を一方通行とする計画も進めている(一部は実施中)。ドンピン区で実施済みであり、西部に拡げて行きたい。
- ・都と外県を結ぶ道路を整備するとともに、郊外に2~3ヶ所の大型バス・トラック向けの駐車場を整備し、大型バス・トラックを市内中心部にいれない計画である。この駐車場から市内までは、バス路線を導入

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.10.11 文書番号 保存ランク A

する予定である。バスだけでなく、市内タクシー、乗合小型タクシー、TukTukを利用してもらう。1人の客については、モトタクシー（バイク）を使ってもらう。

- ・その他、環境に対する問題など、MPに基づいて実施していく予定である。
- ・緊急性の高い環状道路の1、2、3号道路(3本)の道路整備は完了しており、あと4号を整備する。
- ・JICAより、標識・バス標識・信号の整備、交通管理組織の人事、財務、管理、計画に関する技術協力・キャパビルなどの支援や、公共交通関連ソフト事業として、バス停の整備方法の支援を受けている。

3. パイロットプロジェクト(EVルモータープロジェクト)について

- ・EVルモーターのライセンスについては、性能検査に合格していれば良い。
- ・環境配慮型であるので応援したい。
- ・性能や初期費用が重要である。ガソリンTukTukは、500～700USD（高くても）である。
- ・これまで使っていたガソリンTukTukはどうするか？
- ・パイロットプロジェクトは、試験的に徐々に進めていくのが良い。
- ・事業にあたっては、事業許可（省）事業登録（都）の許可が必要である。
- ・(国際コンソーシアムの共同事業者として適当なタクシー会社はないか？の質問に対して)タクシー会社については把握していないので、調査してほしい。

4. 汚水MP・パイロットプロジェクト(病院への浄化槽導入)について

- ・汚水MPは、近々に完成する見込みである。汚水MPは、ロシア通り北と南に分けて処理する計画となっており、北は人口少ないのでオフサイト、オンサイトにより処理し、南は人口多いので、オフサイトに処理場を設けて処理する計画である(5,000 m³/dayの処理能力の汚水処理場を整備する)。
- ・病院への浄化槽導入は良いと思うが、二重投資になる可能性がある所以地域の選定が重要である。
→下水道整備には時間がかかるので、設備の減価償却期間、稼働させることであれば二重投資とらないと考えている。(日建設計シビル・福壽)
→下水道整備にはそれほど時間はかからないと考えている。(Chou Kimtry副局長)
- ・工場廃水については、有害であり緊急課題かもしれない。初期段階からこのような設備を導入できれば良い。整備状況は、環境省、プノンペン都環境局に聞けば良いのではないか。
- ・(公共事業運輸省よりMPに関して、カンボジア側の意見が反映されない、管径が小さいなどのJICAへの不満が聞かれたとの日本側の話に対して)、皆で協議した上でMPは作成している。整備した後で、いろいろ問題は出てくるものである。将来に予想される問題の対策は、MPに入れており問題は無い。



写真 打合せの様子

以上

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年9月28日(水) 13:30～14:30	場所：環境省気候変動局	
出席者	環境省気候変動局：Khlok Vichet Ratha 副局長, LEANG Sophal 氏		
	北九州市 石田理事、坂東氏		
	日建設計シビル：福壽、藤尾		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案

【打合せ内容】

1. 石田理事より行動計画の概要の説明が行われた。Khlok Vichet Ratha 副局長より以下の意見があった。
 - ・パイロットプロジェクトに実現性を持たせることが重要である。
 - ・プロジェクト比較、選別が必要となるであろう。
 - ・過去の JCM プロジェクトでは、ミネビアの高効率 LED 街路灯の導入や、International School Phnom Penh への太陽光発電導入などがある。JCM プロジェクトに対し、カンボジア環境省は、全面的に協力したい。
 - 海外環境協力センター(OECC)により上水道セクターにおけるJCM案件化形成支援事業が実施されたが、EDCによる太陽光発電による電力の買い取り価格が低くて実現しなかった。(北九州市・石田理事)
 - 分野別の実現できるプロジェクトから実施していく。JC(Joint Committee)へのプロジェクトの登録の際にはご協力をお願いしたい。(北九州市・石田理事)
 - ・GHG イベントリーは、現在、作成中である(行政機関だけでなく関係機関と連携をとって情報収集を行っている)。GHG インベントリーは、2018 年頃までは作成が終わり、第 3 回カンボジアの約束草案(INDC : Cambodia's Intended Nationally Determined Contribution)に示す予定である。
 - ・また、カンボジアは、隔年更新報告書 (BUR : Biennial Update Report) を 2 年に 1 度の頻度で作成することになっている*。
 - ・また、現在、どれだけ GHG 排出したかを算出するプログラムの使用方法のキャパビルが行われている。
 - ・2011-2012 農業分野の GHG 排出量の算定については、IGES より支援を受けた(精米工場の GHG 排出量も算定された)。
- * 自国の GHG 排出吸収量及び、気候変動対策に関する情報を適時に把握・報告することは途上国においても重要であることから、途上国が隔年更新報告書 (BUR) を 2 年に 1 度の頻度で COP に提出することが、2011 年、ダーバンで開催された UNFCCC の第 17 回締約国会議 (COP17) の下で義務づけられた。

以上



写真 打合せの様子

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.10.11 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年9月28日(水) 15:30～16:30	場所：水道公社	
出席者	水道公社：Samreth Sovithiea Deputy General Director		
	北九州市 石田理事、坂東氏		
	日建設計シビル：福壽、藤尾		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案

【打合せ内容】

1. 石田理事より行動計画・上水道分野の課題に関する説明とイオンモールでのJCM事例の紹介が行われた。

2. 協議内容

- ・上水マスタープラン(MP) (2015～2030) において、新たに3つの浄水場を整備する計画となっている。
 - ①給水能力：52,000m³/day 2018年に供用開始予定。
 - ②給水能力：195,000m³/day 2021年に供用開始予定
 - ③給水能力：195,000m³/day 2025年に供用開始予定
- ・また、MPには計画されていないが、日本政府の支援により タクマウ町(1号線沿い)に浄水場を整備し、2021年までに供用を開始したいと考えている(給水能力：25,000～30,000m³/day)
- ・上記②、③の浄水場は、省エネ型浄水場とする計画であり、太陽光発電施設を導入する(JICAに申請予定)。
 - この際に、JCMを活用してはどうか？JCM等のスキームを活用したPJ形成の可能性を探りたい。(北九州市・石田氏)
 - JCMを活用することには問題はないが、かつてJCMを検討した際にはVATや関税は考慮されていなかった。また、太陽光発電施設導入の場合にも、入札を行う必要がある。ただし、カンボジア政府より指示があれば、入札を行う必要はないであろう(水道公社)
- ・メタウォーター+水道公社により設備導入の検討が行われた(水道公社)。
 - ←平成26年度二国間クレジット制度の構築に係る実現可能性等調査委託業務(PS)(プノンペン水道公社における浄水場設備の高効率化によるエネルギー削減、調査実施団体：メタウォーター株式会社・株式会社松尾設計)

以上



写真 打合せの様子

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.10.11 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年9月28日(金) 16:50～18:00	場 所： 環境省会議室	
出席者	環境省大気騒音管理局 Pak局長、他3名		
	北九州市 石田理事、坂東氏		
	日建設計シビル：福壽、藤尾		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案

【打合せ内容】

1.北九州市側より計画骨子案の概略説明を行った。

2.質疑応答

- ・大気質、騒音モニタリング設備導入前に人材育成（使い方のトレーニング）が必要ではないか？人材育成の予算の確保をお願いしたい。いつ開始する？（環境省）
→JICAと協議、具体的検討してから提示する。（北九州市）
- ・人材育成も含めたモニタリング設備の導入について、カンボジア側から日本政府に要望して欲しい。ODAの無償資金協力には、二つの方法がある。一つは、外務省に直接訴える。二つ目はJICAを通して要望する。（北九州市）
- ・北九州市より廃棄物分野のパイロットプロジェクトの説明を行った。第1ステップのコンポストに関しては、北九州市側で複数の成功事例を有している。プノンペン都でもモデル地区を設定し実施したい。（北九州市）
- ・ステップ2の廃棄物発電に関しては、電力の買い取り価格が安いなどの課題がある。（北九州市）
- ・日本JCM等のスキームを活用すれば事業実施可能ではないか？（環境省）
→ 今後、可能性を検討したい。（北九州市）
- ・ステップ1のコンポストはJICA草の根事業を活用して実施したい。プノンペン都委託のCINTRI社との連携が重要と考えている。（北九州市）
- ・CINTRI社は日数百のコンポスト化施設を持っているが電気代が高額となる。一方、北九側の提案はプラスチック容器を利用すればできるので、安くて良いのではないか。（北九州市）
- ・現行のコンポスト施設もうまく使っていく必要もある。（環境省）
- ・コンポスト事業について、実際に実行できるかどうかこの国では難しい面がある。将来的に国が手当てしなければ発電施設は実施できないのではないか。（環境省）
- ・CINTRI社の収集、運搬に対する費用は非常に安価である。1人に対して20USD、職員にもっと支払うべきである。市内中心部の家庭だとコンポストを家の中に置くことになるが、本当はすぐに外に出してしまいたい。すなわち、業者にすぐに取り取りして収集してもらいたいと考える。（環境省）
- ・提案しているコンポストは、すぐに微生物によって分解されるため匂いの問題はない。（北九州市）
- ・コンポストは、モデル地区を都心部、農村部で1つずつ作って始めるのが良い。（環境省）
- ・将来、下水道が普及すれば、汚泥の処理が問題となってくる。（環境省）

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.9.29
			文書番号
			保存ランク A



写真 打合せの様子

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年9月29日(木) 9:00～10:00	場所： CINTRI社3F会議室	
出席者	CINTRI社 技術系2名		
	北九州市 石田理事、坂東氏		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、SAVIN（通訳）		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画骨子案

【打合せ内容】

1.行動計画の概要、廃棄物プロジェクトについて北九州市石田理事より説明が行われた。

2.質疑応答内容

- ・統計上プノンペン都の人口は150万人だが、実際には出稼ぎを含めると500～600万人はいると予想している。
- ・コンポスト（家庭用）はしっかり管理すれば匂いや虫がわいたりしない。北九州市にコンポストに関する優秀な人材がいる。インドネシア、タイにも広まっている。各家庭に併せ市場にもコンポストセンターを設置できればと考えている。（北九州市補足）
- ・ごみ銀行は、有価物を持ち込んだ人にポイントを与えるなどのインセンティブを付与するもので、これにより分別回収、リサイクルを推進し地域に還元する仕組みである。（北九州市補足）。
- ・本事業は、JICAの草の根事業で実施したい。コンポスト化してその肥料を有機栽培に活用したいと考えており、農水省のプノンペン都局も同様の考えを持っている。（北九州市）
- ・ごみを分別収集する場合、ルートに分ける必要がありコストアップになる。北九州市ではどのように費用を確保しているのか。（CINTRI）
- ・北九州市では、曜日を決めてごみを分別して出している。また、回収ルートに分けている。市民にごみ専用袋（2L）1枚、50円で購入してもらい、袋代に収集手数料含まれている。この費用だけでは、廃棄物処理全体の費用を賄うことができないため不足分は税金を充当している。（北九州市）
- ・プノンペン都の処分場は3つあり、それぞれ①サロン産廃処分場、②医療系焼却炉、③ダンコールの都市生活ごみ処分場が稼働中である。（CINTRI）
- ・北九州市がインドネシア等で取り組んでいるコンポスト製造では、ごみの処分量を30%削減することができた。（北九州市）
- ・プノンペン都でもコンポストはCSARO(NGO)の支援で実施していたが、売り先が無く中止となった。場所は、サンソック区クモイ村で、ダンコール市場からの野菜くず等を対象にしていた。コンポスト品質はどのように考えるか。（CINTRI）
- ・ベトナムの場合、行政の定めた基準がある。分析業者に分析してもらった。（北九州市）
- ・コンポスト製造装置はタイから輸入し、1日200tのコンポストつくれる規模であった。（CINTRI）
- ・機械式あっても投入するゴミによってコンポストの品質が変わってくる。（北九州市）
- ・カンボジアは電気代高いので機械式はやめた方がよい。CINTRI社はコンポスト事業をやる気はないか？（北九州市）
- ・ゴミ分別、有価物リサイクル、3R…いろいろ研究している。コンポストを売れば利益が得られるし、ゴミ処分場の寿命も延びる。（CINTRI）
- ・ごみは区毎に管理することになり、区ごとに収集運搬を契約している。CINTRIは、エージェントを区毎に配置し、エージェントは市民に対して、ゴミ収集の指導を行っている。
- ・法令13,16号 ゴミ管理についての法律がある。法律の中身は、収集、運搬、料金、市場の管理、住民の義務・責任等が記載されている。市民はゴミを分別（カン、ビン、台所のゴミ）しなくてはならないと記載

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.9.30 文書番号 保存ランク A

されている。

- 市民の責任は以下のとおり。
 - 一般家庭から出る枝→しばって袋→CINTRI社は回収
 - レストラン、台所から出るゴミに対して、必ず水を切らないといけない。
 - 収集時刻に市民は協力しないとイケない。(CINTRI)
- 区毎に契約、エージェントを使って人材配置、分別の教育・指導して、分別しているかどうかのcheck、将来、分別守らない市民に対して罰金をとることになる。(CINTRI)
- CINTRI社の保有するパッカー車は当初30台、現在では200台となった。人員は、事務所スタッフ含めて1,800人(うち収集作業員1,600人)である。(CINTRI)
- 都の処分場への支払いは、ごみ1トンあたり1USDである。(CINTRI)
- 都との契約額は、我々は技術の人間であり分からない(上の人はわかるだろうが…)。環境保護活動には積極的に貢献していきたい。

以上



写真 打合せの様子

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年9月29日(木) 14:00～15:30	場所：Golden Rice会社(精米工場)	
出席者	Golden Rice社Processing Department：Eang Daret Milling Supervisor 他1名		
	日建設計シビル：福壽、藤尾		

【提出資料】

- ・バイオマス発電設備4MWの提案書

【打合せ内容】

1. 日建設計シビルより、バイオマス発電設備4MWのシステム概要、コスト、工期、プロジェクト体制等の説明を行った。
2. 協議内容
 - ・精米会社より以下の要望を受けたので、速やかに対応する。
 - 1)より詳細なシステムフロー図を提供して欲しい。
 - 2)施設平面図にある各設備のサイズを教えて欲しい。
 - 3)通常の点検の項目、頻度、費用(オーバーホール以外で)
 - ・今回は精米会社の要望で4MWのバイオマス発電設備を提案したが、消費されている燃料から考えると、4MWはオーバースペックではないかと伝えた。
→精米会社に対し、詳細な電気消費量データ(一日の電気消費量の変動)のご提供をお願いした。
 - ・上記事項を含めて、下記の情報提供を精米会社に依頼した。
 - 1) 繁忙期と閑散期の電気消費量の変化 (1日でどのような変化があるか)
 - 2) 繁忙期と閑散期の維持管理費用
 - 3) 閑散期の燃料消費量 (繁忙期には1日9000tの軽油を消費)
 - 4) 閑散期の籾殻の発生量 (繁忙期には1日200t発生)
 - 5) 閑散期の籾殻の売却量 (繁忙期には、200tのうち、1日120tを売却している)
 - 6) 現在所有しているバイオマス発電施設の発電量 (kWh) (繁忙期と閑散期)
 - 7) 現在所有バイオマス発電施設を発電するのに消費する籾殻量 (繁忙期と閑散期)

以上



写真 打合せの様子

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.10.11 文書番号 保存ランク A

4. 第4回渡航記録(2016年12月12日～16日)

第4回渡航時の調査日程は以下のとおりである。各協議先との協議記録は次ページ以降に示す。

表 4.1 調査日程(2016年12月12日～16日)

日時	協議先	協議内容
12/12 (月)	9:15-10:20 プノンペン都 広報国際協力課	・第3回ワークショップの出席者、開催場所等を確認。 ・第4回ワークショップに関して協議した。
	10:45-1:30 プノンペン都 都市開発局	・都市開発局より、都市マスタープランに気候変動適応行動計画を反映したいとの発言があった。
	10:45-1:30 水道公社	・調査団より、計画案について説明を行った。 ・公社より、日本企業(メタウォーター)により実施されているJCM設備補助事業について説明を受けた。 ・公社より、太陽光発電設備の設置状況、設置単価について説明を受けた。
12/13 (火)	9:00-10:30 関西産業	・調査団より関西産業に対しパイロットプロジェクト(グリーン農業)への協力要請を行い、了解を得た。 ・関西産業のカンボジアでの活動について説明を受けた。
	13:20-15:00 Golden Rice 精米工場 (Kampong Speu 州)	・調査団よりバイオマス発電(2MW 規模)のシステム、コストについて説明を行った。
12/14 (水)	10:00-11:10 保健省プノンペン局	・調査団よりパイロットプロジェクト(病院への浄化槽導入)について説明を行い、意見交換を行った。
	14:00-15:10 nrg solutions 社 (太陽光発電設備会社)	・調査団よりパイロットプロジェクト(電動三輪)の説明。 ・太陽光発電設備の設置費用についてヒアリングした。
	14:00-15:10 公共事業運輸省 プノンペン局	・調査団より、計画案について説明を行い、パイロットプロジェクト(電動三輪、病院への浄化槽導入)について協議。
	16:00-17:40 農水省プノンペン局	・調査団より計画案について説明を行い、同局とパイロットプロジェクト(グリーン農業)について協議した。
12/15 (木)	9:00-13:00 第3回ワークショップ	・調査団より、計画案について説明を行った結果、プノンペン都より概ね賛成の意見が得られた。 ・プノンペン都・副知事より、プロジェクトを実現するための仕組みを検討する必要があるとの認識が示された。
	14:00-15:20 環境省気候変動局	・調査団より、計画案について説明を行う。 ・カンボジア国の気候変動戦略計画の実施状況を確認。
	15:45-17:00 環境省官房長・環境保護総局	・調査団より、計画案について説明を行った。 ・既に実施されているJCM設備補助事業や、プノンペン都の廃棄物管理に関して説明があった。
12/16 (金)	9:30-11:00 プノンペン都廃棄物管理局	・調査団よりパイロットプロジェクト(都市廃棄物の減量化・リサイクル)について説明し意見交換を行った。また、CINTRI社と同局の役割について確認を行った。
	14:00-15:00 鉱業・エネルギー省	・調査団より、計画案について説明を行い、パイロットプロジェクト(エネルギー分野)に関して意見交換を行った。
	16:00-17:00 工業・手工芸省	・調査団より、計画案について説明を行い、パイロットプロジェクトと計画案に関して意見交換を行った。
	10:00-11:30 I.M.BGroup Co.,LTD	<太陽光発電設備3社へのヒアリングの実施> ・調査団より、パイロットプロジェクト(電動三輪)の説明。 ・ソーラー充電スタンドに設置する太陽光発電設備の設置費用についてヒアリングした。
	12:20-13:00 りょうしん電気株式会社	
	14:00-16:00 KAMWORKS	

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月12日(月) 9:15～10:20	場所：プノンペン都庁	
出席者	プノンペン都:広報国際協力課(2名)		
	北九州市：長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所：網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・ワークショップ・アジェンダ
- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)

【打合せ内容】

1. 第3回ワークショップ(12月15日開催)の主席予定者について

- ・Aunny IENG, PhD 副知事が出席される。
- ・プノンペン都が招聘した出席予定者は以下のとおりである。
都総務局(局長、副局長、庶務)、都市開発局(副局長)、廃棄物管理局、公共事業運輸省プノンペン部局、鉱業・エネルギー省プノンペン部局、工芸・手工業省プノンペン部局、農林水産省プノンペン部局、環境省プノンペン部局、保健省プノンペン部局、環境NGO・NPO5機関、プノンペン大学環境学部長、廃棄物関係NGO
- ・北九州市側が招聘した出席予定者は以下のとおりである。
関西産業、テラモーターズ、Chea氏、TukTuk協会会長

2. ワークショップ開催準備について

- ・ワークショップの開催場所、準備の開始日時(15日8:00頃から)を確認した。
- ・出席予定者50名プラス10部の資料を準備する。

3. その他

- ・次回ワークショップ(第4回、2月12日の週開催予定)のアジェンダを提出して欲しい。
- ・これまでの調査結果(各関係機関との打合せ概要)を提出して欲しい。

以上



写真 打合せの様子

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.12.22 文書番号 保存ランク A

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月12日(月) 10:45～11:30	場所：プノンペン都庁	
出席者	プノンペン都：ワンナック(SENG VANNAK) Deputy-Chief of Urban Management Division、Phara Sor 都市開発局 開発・建設管理チーフ、都市管理チーフ、その他1名(合計4名)		
	北九州市：長濱課長、原田係長 NTTデータ経営研究所：網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・ワークショップ・アジェンダ
- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)

【打合せ内容】

- ・プノンペン都には多くのドナーがあり、各ドナーの支援によって様々な計画が策定されている。各ドナーと調整していくことが必要だ。
- ・都市マスタープラン策定については、フランスの支援を受けている。都市マスタープランに、気候変動適応行動計画を反映したい。
→都市マスタープランの策定を支援するフランスのコンサルタントもワークショップに参加することになった。
- ・都市開発局として、気候変動適応行動計画に示されたプロジェクトに協力していきたい。

以上



写真 打合せの様子

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.12.20 文書番号 保存ランク A

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月12日(月) 10:45～11:30	場所：水道公社	
出席者	水道公社：局長、副局長等		
	北九州市：長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所：網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)

【打合せ内容】

1. メタウォーターとのプロジェクト「浄水場におけるインバータ導入による配水ポンプの省エネルギー化」について
 - ・現在、プロジェクト実施に向けてメタウォーターが日本の環境省と協議中であると思われる(具体的な進捗状況について、メタウォーターから水道公社に連絡は無い)。
 - ・当プロジェクトをプノンペン都気候変動適応行動計画に盛り込むことに了解を得た。
2. 水道公社における太陽光発電施設(PV)の設置状況について
 - ・現在、Phum Prek浄水場に日本のODAにより777KWのPVが設置されている。日照条件が良いときには、500KW発電するが、悪いときには300KWにとどまっている。
 - ・北部に新たに浄水場を整備する計画である。2018～2019年に資金調達を行い、早くても2020年に建設予定である。この浄水場には、最大6.0MWのPVを設置したい。
 - ・既存のNiroth浄水場には、4MWのPVを設置したい。
3. カンボジアの太陽光発電施設(PV)の設置単価について
 - ・コココーラの工場の屋根2haには、2.2MWのPVが設置された。設置コストは3.3millionUSDと聞いており、設置単価は、1Wあたり1.5USD(1,500USD/kW)である。
 - ・水道公社が、ベルギー・ドラゴンキャピタルに見積りを行った結果、2.8USD/W(2,800USD/kW)であり、コココーラと比べ高いので様子を見ている。資金調達よりも、どれだけコストを下げられるかが課題となっている。
4. E-TukTuk導入プロジェクトについて(浄水場へのソーラー充電スタンドの設置の可能性)
 - ・水道公社は、安心・安全な場所である必要があるので、TukTukの乗り入れを許可するのは困難である。
 - ・水道公社よりも、広場の日よけや学校に導入するのが良いのではないかと。公共事業・運輸省プノンペン部局、環境省に相談してみてもどうか。
 - ・E-TukTukの導入事例として、スターエイト社の電動車(カンボジア製造)がある。現在は、LPGのTukTuk(インド製)が増えている。

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.12.20 文書番号 保存ランク A



写真 打合せの様子

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月13日(火) 9:00~10:30	場所：関西産業プノンペンオフィス	
出席者	関西産業：児島常務取締役		
	北九州市：長濱課長		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)

【打合せ内容】

1. 関西産業のカンボジアでの活動について

- ・NEDOのプロジェクトで、タケオ州の精米会社に籾殻の炭化プラントを設置した。炭化プラントの熱で籾殻の乾燥も行った。
- ・JICAのプロジェクトで、籾殻くん炭(土壌改良材)の普及のためのODA案件化調査を実施した。実証試験について、JICAに二度応募したが外れた。プノンペン中心部から車で1時間のエリアで野菜づくりを行い、農地でのくん炭利用の効果は確認された。
- ・炭化プラント(3,000万円程度)の現地製造を検討するため、現地メーカーを5、6件回ったが、製造技術、メンテナンス技術は未熟であった。カンボジア人を日本で教育する必要がある。
- ・現在はくん炭器(コンパクトタイプ)をカンボジアで製造しながら販売しており順調である。このくん炭器は、3~4個/week製造可能で、値段500USD(日本で製造すると21万円)である。くん炭器(型式：SMG-500)でつくることができるくん炭量は350L(350kg)で、およそ35m²の農地に撒くことができる量である。
- ・カンボジアの行政では、農林水産省・農業機械局のサルート氏と付き合いがある。サルート氏には、ADBの支援のもと、当社製品(くん炭器)をコピーされ、200台ばら撒かれた苦い経験があるが、今後も当社製品の販売に向けて付き合いをいくつもりだ。

2. パイロットプロジェクト(グリーン農業)について

- ・カンボジアでは土づくりから始めなくてはならない。土づくりは、くん炭だけではなく、コンポストが必要であり、グリーン農業に賛成である。

3. カンボジアに進出する農業関連の日系企業について

- ・Japan Farm Products(CEO：阿古氏)が5年ほど前から、カンボジアで野菜づくり(葉物、おくら等)を行っている。2割はJapan Farm Products(JFP)が生産し、8割は農家に委託している。また、JFPは、日本郵船の敷地で今月からドライフルーツの生産を開始した。なお、JFPには関西産業が25%出資し、JFPは関西産業の関連会社となっている。
- ・また、菜々屋ファーム(徳島県のJAを離脱した農家グループ)が野菜栽培を開始する。

4. その他

- ・籾殻バイオマス発電で発生する灰の農業利用について→経済産業局(中小企業庁)の支援で灰の農業利用を検討したことがある。

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.1.5 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月13日(火) 13:20～15:00	場所：Golden Rice社	
出席者	Golden Rice社 Processing Department：Eang Daret Milling Supervisor 他1名		
	北九州市：長濱課長		
日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)			

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)
- ・発電システム比較表(直接燃焼式vsガス化発電式)
- ・バイオマス発電施設(2MW規模)のシステムフロー図
- ・バイオマス発電施設(2MW規模)のレイアウト図

【打合せ内容】

1. 北九州市より本事業の目的や概要について説明を行った。
2. 日建設計シビルより発電システムとしてガス化発電式と比較して直接燃焼式が優位であることを説明した。協議結果は以下のとおりである。
 - ・ガス発電施設はタールが発生するので、その処理が大きな課題となる。(日建設計シビル)
 - ガス発電施設より発生するタールは日干しして乾燥させれば無害になると、中国企業から聞いている。(Golden Rice社)
 - 乾燥させても有害なままであるので適切な処理が必要である。(日建設計シビル)
 - 中国から過去に提案のあった既存のバイオマス発電施設(ガス化発電)の資料を提供する。
 - ・発電施設の出力としては、380Vである必要がある。(Golden Rice社)
 - ・バイオマス発電施設に利用する水源については、工場近くにある池(50m×50m規模)を使用すれば良い。(Golden Rice社)
 - ・早期にGolden Riceの経営陣への説明資料を作成し、Golden Riceに提出する。

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
発行	発行2016.1.5		発行2016.1.5
キーワード	文書番号		保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月14日(水) 10:00～11:10	場所：保健省プノンペン局 会議室	
出席者	保健省プノンペン局：Director NGY Mea-Heng 他1名		
	北九州市：長濱課長		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案（北九州市・日建設計シビル）

【打合せ内容】

1. 協議内容

- ・アクションプランで提案されているJICAの污水マスタープランの処理区境界と病院の位置関係に誤りがあるように思う。提案で示す範囲は、ほとんどダンカール区に入っているように思える。再度、確認して提案してほしい。
- ・病院からの排水の処理については、1997年からその必要性を感じ、整備方法を考えていたが現状は何もできていない。現時点でも早急に対応すべき課題と認識しており、その点からも正しい病院の位置を確認してほしい。保健省として、このパイロットプロジェクトは本当に必要であり、やるべきと考えている。
 - 後日、病院位置とJICA污水マスタープランの処理区境界の関係を再確認した結果、当方の病院位置はただしくプロットされていた。（局長は、資料に記載の対象エリアをダンカール地区のみと勘違いされた模様。
 - 上記のような誤解を生じないように、資料には区の名称等をいれるなどの配慮を行う。
- ・資料中のSen Sok HospitalとCambodia - Chines Friendship Sen Sok Referral Hospitalは同じ病院であり、前者を削除すること。
- ・浄化槽のランニングコストを、概算でも良いので記載してほしい。
- ・保健省の次年度予算は、年内に決定される。本プノンペン局の年間予算は、400～500million USDである。

2. その他

- ・病院の位置を確認した結果をご連絡する。
- ・また、引き続き、情報交換、協力することを確認した。

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	福壽	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.12.22
		文書番号	保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月14日(水) 14:00～15:10	場所：nrg solutions社オフィス	
出席者	nrg solutions：Quentin Boch Project Manager(フランス人)		
	テラモーターズ社：関根氏、Chuch Sokla General Manager		
	日建設計シビル：藤尾、Kosal氏(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)
- ・ソーラー充電スタンドの概算費用

【打合せ内容】

1. 日建設計シビルより交通分野のパイロットプロジェクト(E-TukTuk(電動三輪)導入)について説明を行った。協議結果は以下のとおりである。
 - ・当社は、これまで、カンボジアでは、学校やホテルなどに太陽光発電施設を設置している最近は落ち着いてきているが、カンボジアでの太陽光発電の需要は多い。(nrg solutions社)
 - ・アジアゲートウェイが、JCMを利用してインターナショナル小学校に太陽光発電施設を設置したことを良く知っている。(nrg solutions社)
 - ・近々、シェムリアップ空港、衣料工場に太陽光発電施設を設置予定である。(nrg solutions社)
 - ・日建設計シビルより、ソーラー充電スタンドを設置する可能性のある企業の紹介、太陽光パネル(設置費込み)の見積りを依頼し、nrg solutions社より了解を得た。

<その他>

- ・オフィスに積まれていた太陽光パネルはカナダ企業のパネルであった。

以 上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
発行2016.1.5			
キーワード		文書番号	保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月14日(水) 14:00～15:10	場 所：公共事業運輸省プノンペン部局	
出席者	公共事業運輸省プノンペン部局：Chou Kimtry副局長		
	北九州市：長濱課長		
日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)			

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)

【打合せ内容】

1. 北九州市より本事業の目的や概要について説明を行った。
2. 日建設計シビルより交通分野のパイロットプロジェクト(E-TukTuk(電動三輪)導入)について説明を行った。副局長からのコメントは以下のとおりである。
 - ・カンボジアでは、三輪車はランプラター、リヤカーをバイクで引く四輪車はルモーモトと呼ぶ。
 - ・プロジェクトについては、賛成し、応援する。
 - ・今後、ガソリン代は高騰するので、ガソリン車は厳しくなるであろう。
 - ・ルモーモトは運賃が高くなってきている。
 - ・電動三輪の普及は、ドライバーの収入アップや街の景観向上に繋がる。
 - ・現在提案されている充電スタンドの値段(70kW規模で30,000USD)は高い。
 - ・このプロジェクトを実施した場合、運賃はどの程度になるのか検討が必要だ。
 - ・プノンペン都が提供している公共スペースはあると思うが、都との合意が必要である。Old Marketの下に地下駐車場があり、スペースがある。
 - ・最近、市内にLPGランプラターが50台程度走行している。LPGランプラターには、ドライバーが1人、乗客が2～3人程度、乗車できる。LPGは高い。
3. 日建設計シビルより下水道分野のパイロットプロジェクト(病院排水処理事業)について説明を行った。副局長からのコメントは以下のとおりである。
 - ・汚水処理オンサイトエリアに位置する病院への浄化槽導入の考え方は、二重投資にならないので、非常に良い。

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.1.5 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月14日(水) 16:40～17:40	場 所：農水省プノンペン局	
出席者	農水省プノンペン局：Sieng局長、副局長		
	他4名（肥料加工、農作物、アグリインダストリ、水産関係）		
	北九州市：長濱課長		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案（北九州市・日建設計シビル）

【打合せ内容】

1. 協議内容

- ・主にコンポストおよびそれを活用したグリーン農業に関するパイロットプロジェクトについて協議、意見交換を行った。
- ・コンポストの生産技術について、2回ほど専門家に相談したことがある。当局が所管している農家では家庭菜園を行っているところが多い。
- ・プノンペン都にはごみ資源はたくさんあり、余っている農地もたくさんある。
- ・プノンペン都内には、コンポストを利用できる場所が7ヶ所ある。
- ・現時点では、有機野菜のマーケット（市場）はほとんどない。これから開拓していく必要がある。また、GAP（Good Agricultural Products）などの安全を証明する仕組みも必要となる。
- ・現在、高所得者向けの高級花卉類の栽培を行っているところがある。このようなところに対しコンポストを販売するといったやり方も考えられる。
- ・内水面の魚に関し、加工の問題、保存の問題で困っている。もし可能であれば、これらの問題について検討いただければありがたい。

2. その他

- ・引き続き、情報交換、協力することを確認した。



写真 打合せの様子

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	福壽	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.12.22 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月15日(木) 9:00～13:00	場所：プノンペン都市庁舎	
出席者	Aunny IENG, PhD 副知事 都総務局(局長、副局長、庶務)、都市開発局(副局長)、廃棄物管理局、公共事業運輸省プノンペン部局、鉱業・エネルギー省プノンペン部局、工芸・手工業省プノンペン部局、農林水産省プノンペン部局、環境省プノンペン部局、保健省プノンペン部局、環境NGO・NPO5機関、プノンペン大学環境学部長、廃棄物関係NGO、都市マスタープラン策定支援を行っているフランスのコンサルタント会社、TukTuk協会会長 関西産業：児島常務取締役、 テラモーターズ：後平氏(ベトナム法人責任者)、関根氏、Chuch氏、Chea氏 北九州市：石田理事、長濱課長、原田係長 NTTデータ経営研究所：網代シニアコンサルタント 日建設計シビル：福壽、藤尾		

【提出資料】

- ・ワークショップ・アジェンダ
- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)
- ・JCM設備補助制度のご説明(NTTデータ経営研究所)

【打合せ内容】

- 副知事より会議開催にあたっての挨拶があった。
 - ・カンボジアでも、雨季のずれなど、気候変動の影響が現れてきている。
 - ・特に、洪水対策、下水処理、省エネルギーが重要な課題と考えている。
 - ・本ワークショップをとおして、情報交換、最先端技術の導入が進み、カンボジアの環境が良くなることを期待している。
- 石田理事より計画の概要について説明があった。
 - ・本計画は廃棄物管理、エネルギー等、6分野を対象としている。
 - ・計画策定だけでなくプロジェクトを実施していくことが重要である。分野別にパイロットプロジェクトを盛り込んでおり、短期的に実施したい。
 - ・北九州市の経験を活かしていくため、本計画には、北九州市の取組みを盛り込んでいる。
 - ・今回提示している計画案に不足があると思うので、意見を頂いてブラッシュアップしていきたい。
- 北九州市、日建設計シビル、NTTデータ経営研究所より各分野のパイロットプロジェクトや北九州市での取組みについて説明を行った。プノンペン都側との協議の結果は以下のとおりである。

(1)プノンペン大学からの意見

- ・日本と異なり廃棄物の管理に関する知識が無く、いきなりパイロットプロジェクトを実施するのは無理では

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.12.21 文書番号 保存ランク A

ないか。

- ・廃棄物処理のプロセスの把握、トレーサビリティが重要である。
- ・プノンペン大学では、一人当たりの産業廃棄物の排出量について、10年間調べている。全体計画を作成するためには、正確なデータを収集する必要がある。
- ・グリーン生産については、プノンペン大学も農家と協力して実施している(農業用水の節約など)。
- ・公園など緑地を増やしていくことも重要ではないか。

<北九州市からの回答>

- ・廃棄物に関するデータは重要であるが、データが揃っていないのが現状であるので、現在あるデータを活用していきたい。
- ・廃棄物に関するパイロットプロジェクトについては、スラバヤでの成功事例がある。ごみ問題は、市民排排出する段階でごみを減らしてリサイクルすることが重要である。スラバヤでは、家庭ごみのコンポスト化を実施した結果、市民の意識が高まり分別が進んだ。コンポストをつくることが最終目的ではなく、市民の意識向上が最終目的である。コンポストが売れば収入になり、インセンティブが働く。また、町の景観にもプラスとなった。
- ・クリーナープロダクションによって、生産コストが下がるというインセンティブが働く。それによって、汚濁物質の処理施設も整備され、環境が改善される。さらには、企業の環境への意識、CSRの向上にも繋がる。

(2)環境省プノンペン部局からの意見

- ・緊急性が高いのは、廃棄物に関するプロジェクトであり、賛成するが、カンボジアの政策を考慮する必要がある。ただし、廃棄物管理に関しては、国家レベルの政策はあるが、準国家レベルの詳細な計画は無い。
- ・協力する側(プノンペン都)を良く理解したうえで、どのようにプロジェクトを立ち上げるかを考えて欲しい。

(3)都市開発局からの意見

- ・本計画は、重要な計画であると考えている。
- ・1つのプロジェクトを考える段階から、都市開発局として何が分担できるか、考えていきたい。
- ・都市マスタープランは最終段階なので、課題に対する解決策を組み込んで行きたい。組み込んでいくことで、都市マスタープランは総合的な計画となる。
- ・特に、廃棄物、下水、交通については、きめ細かな対策を検討していく必要があり、プノンペン都としても役割を果たしたい。
- ・都市開発部局として、準備は万端であり、協力していきたい。

<北九州市からの回答>

- ・北九州市では、洪水対策、美しい景観づくり、ヒートアイランド対策として、紫川の拡幅、掘削、水辺整備等を行った。
- ・河川整備に併せて沿川の再開発を行い、河川水を利用したヒートポンプを導入し、ビルの空調の省エネを図った(省エネ型都市の開発)。
- ・洪水対策、再開発、省エネを一体的に考えていくことが良く、これが統合型の総合計画となる。

(4)TukTuk協会からの意見

- ・E-TukTuk(電動車)のパイロットプロジェクトを実現するには、充電スタンドが必要である。ホテル、イオンモールなどに充電スタンドを整備すれば、他のドライバーも興味を持つようになるのではないかと懸念している。
- ・カンボジア環境省により導入されたスターエイトの電動車は、修理やバッテリーの交換で大きな費用が必要となった。電動車で懸念されるのは走行距離である。
- ・電動車を100台導入する場合には、100人のドライバーの協力が必要である。現在の多くのドライバーは、運転マナーが悪いので訓練する必要がある。ちなみに、プノンペン都には、交通ルールを学ぶ学校もある。

<テラモーターズからの回答>

- ・自社の電動車は、適切にメンテナンスを実施すれば、1回の充電で100kmの走行は可能である。現在、バンクラディッシュで、自社の電動車は10,000台売れている。

(5)農林水産省プノンペン部局からの意見

- ・家庭ごみから製造したコンポストを使った有機野菜栽培のプロジェクトに賛成である。
- ・カンボジアではこのような事業を実施している農家は少ない。
- ・当局は、野菜栽培を増やしていく計画である。また、農家の収入をアップ、輸入野菜を減らしていく計画である。
- ・有機野菜は高くなるので売れるかどうか、マーケットの調査を実施して欲しい。現状を把握して、しっかり計画して欲しい。当局としても協力していく。

4. 副知事より閉会にあたっての意見があった。

- ・各プロジェクトの実施に当たっては、参加者皆様の協力が必要不可欠である。
- ・石田理事から「最終処分場を増やすよりも、ごみが排出される場所で減らしていくことが重要である」との説明があったが、これは実現性があると考える。
- ・現在、都のごみが増えており、既存の最終処分場は満杯状態である。ごみが増え、ごみ収集車が増えることで交通渋滞が発生するのではないかと懸念している。
- ・TukTukドライバーのコミュニティーには色々な問題がある。カンボジアは自由経済であるので、どういう仕組みで実施していくのか検討してもらいたい。
- ・エネルギー分野で、JCMに採択されたことは喜ばしい。
- ・環境分野では、家庭から排出されるごみの環境基準の設定が重要になるのではないかと懸念している。
- ・浄化槽の導入には賛成である。当計画では、オンサイトの地域での浄化槽導入が検討されているが、オフサイトの地域が心配である。
- ・カンボジアは農業国家と呼ばれているが、実は、大半の野菜は輸入に頼っている。そういったことを考慮して計画して欲しい。円滑に計画を実行していくためには、国の政策や法律に準じないといけない。
- ・プロジェクトを実現していくためには、北九州市とプノンペン都がどういう仕組みで実施していくかを検討する必要があるのではないかと懸念している。また、今回のワークショップに参加した組織の役割分担を検討することが重要である。

以 上



写真 第3回ワークショップの様子

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月15日(木) 14:00～15:20	場所：環境省気候変動局	
出席者	気候変動局：Uy Kamal 副局長、Leang Sophal GHG インベントリー課長		
	北九州市：石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所：網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案（北九州市・日建設計シビル）

【打合せ内容】

1. 協議内容

- ・石田理事より同日、午前中に行われたプノンペン都気候変動適応行動計画策定のセミナー開催状況や計画の進捗状況について概略の説明が行われた。
- ・副局長は、2014年度からJCMを担当している。
- ・これまでJCMプロジェクトとしては、ミネベアの道路照明、アジアゲートウェイの国際学校の太陽光発電などの事業がある。
- ・環境省の官房長がジョイントコミッティの審査委員長を担当している。
- ・フンセン首相は、持続可能な開発のための計画やグリーンシティに興味を持っている。
- ・カンボジア国が策定した気候変動の戦略計画、それにもとづく省庁別のアクションプランは、資金不足のため実行が進んでいない。
- ・また、上記アクションプランは、現在、フランスの支援を得て策定しているプノンペン都の都市マスタープランに判定できていない。

2. その他

- ・引き続き、情報交換、協力することを確認した。



以上

写真 打合せの様子

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	福壽	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.12.22 文書番号 保存ランク A

日 時	2016年12月15日(木) 15:45～17:00	場 所	環境省会議室
出席者	環境省：SAO SOPHEAP官房長、HENG NARETH総局長 他7名		
	北九州市：石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所：網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・ プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案（北九州市・日建設計シビル）

【打合せ内容】

1. 協議内容

- ・ 石田理事より同日、午前中に行われたプノンペン都気候変動適応行動計画策定のセミナーの開催状況や計画の進捗状況について概略の説明が行われた。
- ・ 本計画策定がうまくいくよう、お願いしたい。
- ・ 環境省としては、環境保全のうち、生態系についても多様性の確保について考えている。
- ・ JCMに関し、官房長はカンボジア側のコミッティの委員長になった。計画には是非ともJCM事業を盛り込んでほしい。現在ミネベアの事業や国際学校での太陽光発電事業等が承認、実施されている。今後、JCM事業に関しては、協力を強化していきたいと考えている。また、森林機能の活用に関する事業についても提案をお願いしたい。
- ・ ごみ問題に関して、環境省は、“Waste to Energy”をキーワードとして、取り組もうとしている。
- ・ 法令113番の固体廃棄物管理の一部区への移管に関し、Sankat（区）はごみを排出する側の事情をよく知っている。
- ・ 都の12区のうち、8区においてすでにごみ収集事業者との契約が完了している。
- ・ メタウォーターが提案したJCM事業を評価している。お互いに協力し合って実施していきたい。
- ・ ただしJCM補助金に関し、50%をカンボジア側で負担することになるが、この財源の確保が大きな課題である。この件に関して、カンボジアで2回ほどセミナーが開催され、意見交換を行ったところである。
- ・ 下水処理に関しては、JICAの汚水マスタープランがほぼ完成している。この内容に従い、計画・整備を進めていく。

2. その他

- ・ 引き続き、情報交換、協力することを確認した。

以 上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	福壽	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.12.22 文書番号 保存ランク A



写真 打合せの様子

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月16日(金) 09:30~11:00	場所: プノンペン都庁舎会議室	
出席者	PPCC: Kim Vathanak Thida 副局長、Keo Channarith 埋立処分場管理者 他4名		
	北九州市: 石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所: 網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル: 福壽、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)

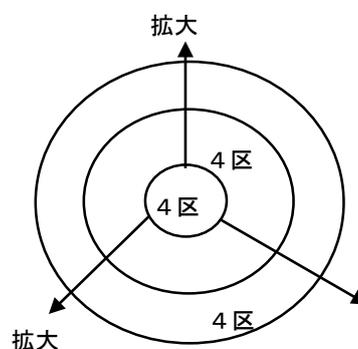
【打合せ内容】

1. 協議内容

- ・計画に掲載している廃棄物分野のパイロット事業のうち、コンポスト事業については、JICAの草の根事業に応募する予定である。
- ・法令113に従いごみの収集・搬送業務について、一部の権限が区に委譲された。また、8区ですでに契約が完了しているが、CINTRI社以外で契約は可能か。
 - CINTRI社は都と50年間の契約を締結し、まだ16年間しか経過していない。この契約はまだ生きている。
 - 今は、12区すべての区と契約(合意書)の締結が完了している。
 - 合意書には、ごみの収集、清掃、運搬に関する事項が記載されており、これらの実行のためのプログラム、スケジュール、収集期間、人員、車両などが明記されている。
 - 区に対してごみに関する権限は、段階的に移行していく。
 - 現実的には、ごみ収集・運搬ができるのはCINTRI社のみである。
 - ただし、法令113が施行されたことに、CINTRIとしてはメリットがないため協力してくれない。
- ・区に権限を委譲した時の当管理局の役割は何か?
 - 管理局から明確な回答なし。
- ・昨日のセミナーで、プノンペン大の先生より、ごみ量の統計データを整備することの重要性が指摘された。データの提供をお願いする。
- ・都とCINTRIの契約では、都全体を対象としているが、スタミンチャイのスーパーマーケット、と殺場およびダンコール市場は対象外となっている。ダンコール市場は、都と直接、ごみ収集・運搬の契約を交わしている。
- ・カンダール州は都と合併したが、同州にあるプレイプラウ市場は、合併と同時にCINTRIの対象となった。
- ・と殺場はCINTRIの対象であるが、場所が遠いため同社は収集を行っていない。このため、と殺場は自分で対応しており、登録していない業者に委託している可能性がある。
- ・なお、都営の市場は27ヶ所あり、このうちセントラル、オルセイマーケット、ダンコール市場がごみの収集量(発生量)が多い。収集は、2回/日の頻度で行われている。
- ・CINTRIとの契約では、経済力が低いところはごみの収集はしなくてよい内容になっている。

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル: 野中、福壽、雲、藤尾		
記録	福壽	確認: 福壽	発行者: 福壽
キーワード			発行2016.12.22 文書番号 保存ランク A

- ・コンセッションフィーに関し、都はCINTRIに支払うことになっている。2003年はきちんと支払ったが、その後は、事業が赤字のため未払いである。都は処分場のチップングフィー（0.75USD/t）をCINTRIから徴収している。一方、不定期で道路の整備・補修などの費用を負担している（1,000、2,000USD）といった規模で）。
- ・なお、処分場のチップングフィーは、他の周辺国の費用と比較してもかなり安価なものとなっている。
- ・現状のごみ収集・運搬の状況を改善するためには、国が今のCINTRI社との契約を破棄して競争原理が働くようにするしかない。
- ・チップングフィーは5年ごとに10%増えるようになっている。
- ・コンポストのモデル地区について、管理局が推薦することは困難である。北九州市が案を考えて、管理局が審査する。
- ・ごみ量に関し、都ではダンコール処分場に入ってくるものしかわからない。
- ・ダンコール処分場は、2009年から運用を開始した。この時、都は7区で構成されていた。
- ・今の区の構成は、右図のような形で増えていった。
- ・モデル地区は、商業地区を選んではどうか。また、200～300世帯程度の規模をイメージする。
- ・また、地区のニーズに合ったモデル地区を選定してほしい。



2. その他

- ・区ごとの人口、面積、ごみの排出量が知りたい場合は、知事の合意が必要である。

以上



写真 打合せの様子

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月16日(金) 16:00～17:00	場所：工業・手工芸省会議室	
出席者	工業・手工芸省：官房長H.E. Dr.SAT SAMY、H.E. SOFM NARA工業総局長 他 名		
	北九州市：石田理事、長濱課長、原田係長		
	NTTデータ経営研究所：網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案（北九州市・日建設計シビル）

【打合せ内容】

1. 協議内容

- ・石田理事より昨日行われたプノンペン都気候変動適応行動計画策定のセミナーの開催状況や計画の進捗状況について概略の説明が行われた。
- ・計画策定には興味を持っており、計画は評価する。是非とも実行に移してほしい。
- ・当省は、以前、鉱業・工業・エネルギー省であったが、分離して工業・手工芸省となった。工業に係るプロジェクトは、以前よりJICA、NEDOの支援を受けてきた。
- ・フンセン首相は、環境問題に大変興味を持っている。現時点では、工業は縫製、機器の組立などが主流であり、環境へ大きな影響を与えていない。
- ・そもそも国家レベルの政策に関し、実施していくための資金が不足している。
- ・現在、NEDOのPV規格を検討中である。地方でPVの導入計画が3,000件以上ある。
- ・UNIDOと再生可能エネルギー（バイオマス）の利活用に取り組んでいる。
- ・当省として、北九州市の取組みを応援したい。産業廃棄物（ごみ、排水、排ガス）は当省の管轄である。どうやってこれらの問題に取り組むかが大きなテーマである。
- ・現在、2.6MWのPVを計画中であり、これを導入すれば電気代を削減することができる。
- ・生産工程等の見直しなどにも取り組んでおり、コスト削減が実現できた。
- ・フンセン首相から、レンガ工場での燃料としての木材（バイオマス）の利活用の話もあった。
- ・技術の導入だけでなく、人材育成に関してもお願いしたい。

2. その他

- ・引き続き、情報交換、相互の協力を確認した。

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	福壽	確認：福壽	発行者：福壽
発行			発行2016.12.22
キーワード			文書番号
			保存ランク A

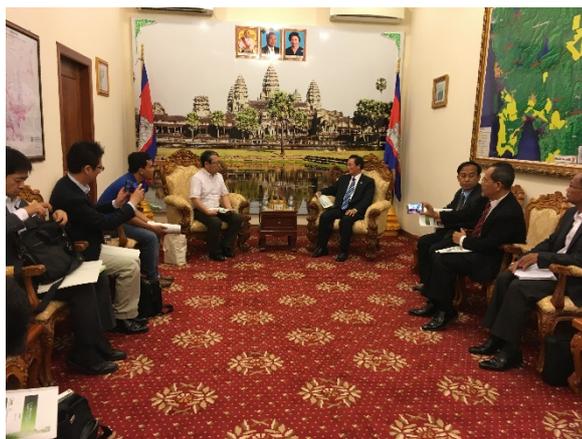


写真 打合せの様子

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月16日(金) 10:00～11:30	場所：I.M.B Group社オフィス	
出席者	I.M.B(Cambodia)Group Co.,LTD：Kong Pharith (カンボジア人)		
	テラモーターズ社：関根氏、Chuch Sokla General Manager		
日建設計シビル：藤尾、Kosal氏(通訳)			

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)
- ・ソーラー充電スタンドの概算費用

【打合せ内容】

1. 日建設計シビルより交通分野のパイロットプロジェクト(E-TukTuk(電動三輪)導入)について説明を行った。協議結果は以下のとおりである。

- ・当社は、Lorentz(ドイツの太陽光発電関連機器メーカー)と業務提携を行い、これまで、ADB、WBプロジェクト(大規模農地、観光遺産、無電化農村)で、太陽光発電施設(PV)の設置を行ってきている。その他、財閥が所有するコショウ畑、マレーシアのココナッツオイルメーカーのココナッツ畑、空港そばの工場などで実績がある。プノンペン都内では、財閥の個人の家にはPVを設置した実績がある(ホテルや商業施設への設置実績はない)。(I.M.B Group社)
- ・ソーラー充電スタンドとしては、バス会社のバス停や学校が良いのではないか。
- ・ダイヤモンドアイランド(東横INホテルの向かいの島)では、EVマイクロバスが走行している。
- ・当社でもソーラーカーを試作中である。
- ・インバーターを台湾製、ソーラーパネルをドイツ製とした場合、3,500～3,800USD/kWである。
→100kWで3,500～3,800万円となり非常に高い(日本で3,000万円程度)

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.1.5 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月16日(金) 12:20～13:00	場所：都内カフェ	
出席者	りょうしん電気カンボジア：山野氏、Theav Chantry Chief of Cambodia branch		
	日建設計シビル：藤尾、Kosal氏(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)
- ・ソーラー充電スタンドの概算費用

【打合せ内容】

1. 日建設計シビルより交通分野のパイロットプロジェクト(E-TukTuk(電動三輪)導入)について説明を行った。協議結果は以下のとおりである。
 - ・株式会社りょうしん電気のカンボジア法人で、イオンモール2号店の太陽光発電設置の際に、京セラの下請けとして工事に加わる予定である。(りょうしん電気カンボジア)
 - ・日建設計シビルより、ソーラー充電スタンドを設置する可能性のある企業の紹介、太陽光パネル(設置費込み)の見積りを依頼し、りょうしん電気殿より了解を得た。

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2016.1.5 文書番号 保存ランク A

件名	環境省／プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2016年12月16日(金) 14:00～16:00	場所：KAMWORKS社オフィス	
出席者	KAMWORKS：Arjen Luxwolda Managing Director(オランダ人)		
	テラモーターズ社：関根氏、Chuch Sokla General Manager		
日建設計シビル：藤尾、Kosal氏(通訳)			

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)
- ・ソーラー充電スタンドの概算費用

【打合せ内容】

1. 日建設計シビルより交通分野のパイロットプロジェクト(E-TukTuk(電動三輪)導入)について説明を行った。協議結果は以下のとおりである。

- ・当社の太陽光発電は、1.2USD/WP*であり、70kWの場合は、初期費用は84,000USD(840万円)、年間発電量は1,380kWh/kWp/year×70kWp=96,600kWhとなる。(KAMWORKS社)→非常に安価である。

*100WP(ワットピーク)とは、日射量1000W/m²、25℃の条件下で100Wの発電があるということ。

- ・当社はマイクロファイナンスにより個人へ融資し、個人宅へのソーラーホームシステムの販売を行っている。(KAMWORKS社)

- ・日建設計シビルより、ソーラー充電スタンドを設置する可能性のある企業の紹介、太陽光パネル(設置費込み)の見積りを依頼し、KAMWORKS社より了解を得た。

→ソーラー充電スタンドは、ガソリンスタンドに設置するのが良いのではないか(実際にGoogle Earthからガソリンスタンドの航空写真をキャプチャーし70kWの発電が可能であることをソフトによって確認した)。カンボジアのガソリンスタンド会社はフランス資本であり、マネージャーが友人なので、このプロジェクトを紹介してみる。(KAMWORKS社)

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
発行2016.1.5	発行2016.1.5		発行2016.1.5
キーワード	文書番号		保存ランク A

5. 第5回渡航記録(2017年2月13日～15日)

第5回渡航時の調査日程は以下のとおりである。各協議先との協議記録は次ページ以降に示す。

表 5.1 調査日程(2017年2月13日～15日)

日時		協議先	協議内容
2/13 (月)	9:00-10:00	プノンペン都 広報国際協力課	<ul style="list-style-type: none"> 今後の取組みについて説明を行った。 2月14日開催のワークショップの出席者、開催場所等について確認した。
	10:30-11:30	日本大使館	<ul style="list-style-type: none"> 事業概要の説明を行い、大使館へ事業への協力を要望した結果、了解を得られた。
2/14 (火)	14:00-17:00	ワークショップ	<ul style="list-style-type: none"> 行動計画とパイロットプロジェクトの説明を行い、プノンペン都側より、概ね了解が得られた。
2/15 (水)	9:40-10:30	CamGo タクシー 会社	<ul style="list-style-type: none"> パイロットプロジェクト(電動三輪)に関して協議を行った。 CamGo 社より CamGo の事業、今後の事業展開、LPG-TukTuk の価格について説明を受けた。
	13:20-15:00	Golden Rice 精米 工場 (Kampong Speu 州)	<ul style="list-style-type: none"> 調査団より、パイロットプロジェクト(バイオマス発電)の経済的メリット、コスト、維持管理について説明を行い、Golden Rice 社と協議を行った。

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2017年2月13日(月) 9:00~10:00	場所: プノンペン都庁	
出席者	プノンペン都: 広報国際協力課(2名)		
	北九州市: 石田理事、原田係長、坂東氏		
	NTTデータ経営研究所: 網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル: 福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・ワークショップ・アジェンダ
- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)

【打合せ内容】

1. 今後の予定に関する説明(北九州市・石田理事)

- ・パイロットプロジェクトの実現に向けて、検討を続けて行きたい。熟度の高いパイロットプロジェクトについては、来年4月以降のJCM設備補助事業に申請する予定である。
- ・気候変動戦略行動計画についても、さらに熟度をあげていく。この行動計画については、公的な位置付けはなされるか？
→まずは知事に行動計画を提出してから欲しい。特にプノンペン都は、廃棄物の問題を解決したいと考えている(広報国際課)。
→北九州市とプノンペン都は姉妹都市であるので、成果を出したいと考えている。3月中には報告書として仕上げたい。(石田理事)
- ・E-Wasteのリサイクル事業については、パイロットプロジェクトレベルにまで達していないが、熟度を高めて実現したい。

2. ワークショップ(2月14日)開催のための事前協議

- ・ワークショップの進め方、開催場所、開催時間について確認した。
- ・プノンペン都側からは、副知事含めて、40名程度が参加する予定である。



写真 打合せの様子

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル: 野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認: 福壽	発行者: 福壽
キーワード			発行2017.2.20 文書番号 保存ランク A

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2017年2月13日(月) 10:40～11:30	場所：在カンボジア日本国大使館	
出席者	日本大使館：堀之内大使、他3名		
	北九州市：石田理事、原田係長、坂東氏		
	NTTデータ経営研究所：網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)

【打合せ内容】

1. プロジェクトに関する説明(北九州市・石田理事)

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画や、計画に位置付けられたパイロットプロジェクトについて、概要説明を行うとともに、大使館に対し、パイロットプロジェクトへの支援を要望した。

2. 堀之内大使からのコメント

- ・マスタープラン(行動計画)に事業が明確に位置付けられれば、日本としても支援がしやすい。最近、カンボジアからも事業に対する支援要請があるが、当該事業が国の全体計画の中でどのように位置付けられているのか不明な場合が多く、支援がしにくい。
- ・廃棄物管理は、プノンペン都の喫緊の課題となっている。廃棄物処理施設の建設については、多くの企業がプノンペン都に声をかけている状態である。また、JICAはかつて廃棄物マスタープランを策定しようとしたが、立ち消えになった過去があり、トラウマになっている。
- ・また、電力については、カンボジアは電気代が高いことから儲かるため、多くの外国企業が電力事業に参入している。日本では、丸紅がカンボジアの南で電力事業を実施している。
- ・カンボジアに対する中国のODA拠出額は、日本より遥かに大きい。また、日本がODAを実施しても、受託者が中国企業となる場合もある。現在、カンボジアは、インフラを含めて、中国任せの状態である。
- ・行動計画に位置付けられたパイロットプロジェクトは、民間の力を活用したものであり、非常に良いと考えている。大使館としても支援をしたい。

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2017.2.20 文書番号 保存ランク A

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2017年2月14日(火) 14:00～17:40	場所：プノンペン都庁	
出席者	プノンペン都: Aunny Ieng副知事、関係部局、大学、NGO等40名		
	北九州市：石田理事、原田係長、坂東氏		
	NTTデータ経営研究所：網代シニアコンサルタント		
	日建設計シビル：福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・ワークショップ・アジェンダ
- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)

【打合せ内容】

1. 行動計画・パイロットプロジェクトの説明

- ・日本側より、プノンペン都気候変動戦略行動計画や、計画に位置付けられたパイロットプロジェクトについて、説明を行った。

2. プノンペン都側からの意見

(1)環境省プノンペン局

- ・行動計画ではプノンペン都の問題を正確に取り上げられており非常に良い。パイロットプロジェクトについては、大気・騒音モニタリングシステムの導入を応援したい。プノンペン都では、大気汚染や騒音が問題となっており、資金調達を行い、パイロットプロジェクトを実現してほしい。
- ・汚水処理に関するプロジェクトについて説明が欲しい。市民に対する意識改善に関する計画を加えて欲しい。
→JICAの支援によって汚水処理のマスタープランが作成され、それが具体的に実施されるものと考えている。しかし、医療系廃水は緊急性が高いことから、パイロットプロジェクトとして位置付けている。また、環境教育に関しては、重要な視点であるので、ソフト対策として検討していきたい。

(2)廃棄物管理局

- ・都市廃棄物の減量化・リサイクル事業のパイロットプロジェクトについて。プロジェクトの実施エリア(モデル地区)について再検討をお願いしたい。モデル地区は、農村部のクモイ地区ではなく、情報発信という観点から都市中心部が良い。
→家庭用コンポスト普及はクモイ地区を対象に、分別の徹底等の啓発活動は都市部のBKK3地区を対象としてはどうか。2地区で成功させてプノンペン都全体に広げて行きたい。CINTRI社、市民、NGOとの連携も重要と考えており、廃棄物管理局をお願いしたい。(北九州市・石田理事)

(3)プノンペン王立大学・環境学科

- ・大気・騒音のモニタリングシステムについて。大気観測の研究を行い、実験施設も有しているので、連携は可能か？ また、雨水や下水に関するデータも有している。
→連携可能である。観測データ等の不足を行っているのでご指導頂きたい。(日建設計シビル・福壽)

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル：野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認：福壽	発行者：福壽
キーワード			発行2017.2.20 文書番号 保存ランク A

(4)NPO(ビニール袋のリサイクル事業を実施)

- ・廃棄物分野で協力できることはあるか？
→市民、NPO、NGOと協力していきたい。

(5)副知事

- ・今回は、環境汚染を考える場で、専門家に集まってもらった。行動計画は、現状にあった的確なテーマであり、パイロットプロジェクトの実施に繋がれば良いと考えている。
- ・環境問題は日常生活に影響しており、環境問題を引き起こす原因を特定して対策をとる必要がある。
- ・廃棄物に関するパイロットプロジェクトに賛成する。市民の意識を変えていく必要がある。
- ・資金不足でパイロットプロジェクトが打ち切りになる場合がある。長期にわたって実施していくことが重要である。
- ・太陽光発電事業については、設備設置だけでなく、維持管理ができるような人材を育成していくこと、持続性が重要である。
- ・公共交通を推進していく立場としては、電動三輪の導入には賛成できない。
→電動三輪については、既存のガソリン車(ルモーモト)から代替していくという考えである。(北九州市)
※公共交通を所管する公共事業運輸省プノンペン局・副部長から、公共交通を導入しても駅からそれぞれの住宅地への移動手段を考えると、将来も引き続きルモーモトは重要な交通機関であり、電動三輪の導入に賛成するとの言葉を頂いている。
- ・市民から、大気、騒音に関して苦情が来ており、大気、騒音問題は重要である。
- ・土地利用計画を明確にすることが重要である。また、プノンペンには重要な2つの河川があり、そこにどんな生態系が形成されているか、調査する必要がある。
- ・プノンペンにある未利用な土地を最大限活用して、グリーン産業を再生・発展させていく必要がある。そのグリーン産業を支える環境マスタープランが必要ではないか。
- ・ODA無償援助協力、JCMなどの支援が受けられるよう、カンボジア側としても教育が必要となる。

以 上



写真 ワークショップの様子

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2017年2月15日(月)9:40~10:30	場所: CamGoタクシー会社オフィス	
出席者	CamGoタクシー会社: 社長		
	日建設計シビル: 福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)
- ・JCMを活用した電動三輪事業の説明資料

【打合せ内容】

1. JCMを活用した電動三輪導入事業に関する協議

- ・日建設計シビルよりJCMを活用した電動三輪導入事業について説明を行った。
- ・事業規模はどれくらいか? (CamGo社)
→現在のところ、日本メーカーの製造能力から3年間で100台程度を想定しているが、メーカーやGECとも相談したい。
- ・電動三輪を駐車し充電する用地の確保と充電設備の整備が必要となる。(CamGo社)
→今回提案している電動三輪は自宅での充電が可能である(コンセントとプラグで充電を行う(プラグイン))。初期費用を抑えたいので、各ドライバーの自宅で充電してはどうか?(日建設計シビル)
→充電をドライバーに任せると電動三輪を壊してしまう可能性があるため、会社で充電を行いたい。(CamGo)
- ・当プロジェクトに興味があるので、引き続き協議を続けて行きたい。(CamGo社)

2. CamGoタクシー会社からの説明(事業概要・今後の事業展開、TukTuk価格等)

- ・事業内容: UBER(ウーバー)を活用した配車サービス。収入は配車手数料。
- ・将来はタクシーライセンスを取得し、タクシー事業を実施したい(現在はタクシーライセンスを有していない)。タクシー事業を始めるには、投資家から資金を集める必要がある。
- ・現在は、インドの会社よりLPG TukTukを、新品、中古合わせて15台レンタルして、試験を行っている(半年間試験を実施予定で、現在は2ヶ月経過している)。試験後、20~30台購入したい。
- ・LPG TukTukは、1台2,200USD(一般価格: 2,400USD)である。
- ・中国製の電動車の導入も検討している。中国製は1台あたり600USDであり、デザインが良い。バッテリー交換費用は200USD程度である。中国製が故障しやすいのは承知しているが、コストとデザインに魅力がある。

以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル: 野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認: 福壽	発行者: 福壽
キーワード			発行2017.2.20 文書番号 保存ランク A

件名	環境省/プノンペン都気候変動適応行動計画策定支援事業		JOB No. D160105
日時	2017年2月15日(月)13:20~15:00	場所: GoldenRice精米工場	
出席者	GoldenRice会社: Eang Daret Milling Supervisor 他2名		
	プロマテリアル: 斎藤社長 サン・シャイン: 落合社長		
	日建設計シビル: 福壽、藤尾、Savin(通訳)		

【提出資料】

- ・プノンペン都気候変動戦略行動計画 計画案(北九州市・日建設計シビル)
- ・JCMを活用した籾殻発電事業の提案資料

【打合せ内容】

1. JCMを活用した籾殻発電事業に関する協議

- ・日建設計シビルより事業実施による経済的メリット、設備のイニシャル・ランニングコスト、設備の概要について説明を行った。
- ・籾殻発電を導入する場合には、井戸水を利用することになる。井戸水の水質は良くろ過だけで良いのではないか？(ただし沸かすと白くなる)。
→ボイラーに適用水質基準がありそれを満たすよう浄水する必要がある。井戸水にはカルシウム等のミネラルが含まれていると思われるので、物理的なるろ過だけでは不十分である。(日建設計シビル、プロマテリアル)
- ・提案書に示されたランニングコストに、O&Mの費用は全て含まれているのか？
→契約内容によっては、O&Mの丸投げは可能であるが、コストは高くなる。しかし、自分たちでできることは、自分たちで実施した方が、コストが下がるので良いのではないか。提案書に示したランニングコストは、自分たちでできることは、自分たちで実施することを想定した一般的な金額である。(プロマテリアル)
- ・発電容量2MWは保証されるのか？ 既存のガス化発電施設(中国の会社によって設置)の実際の発電量は、発電容量(設計能力)を大きく下回る。
→蒸気、圧力、温度条件を満たせば、2.0MWをしっかりと発電することは可能である。(プロマテリアル)
- ・稼働後の実際のCO2排出削減量と補助金額の関係は？
→JCM設備補助事業として採択される時点で補助金額は確定するので(排出削減量の推定値で補助金額は決まる)、稼働後の排出削減量によって補助金額が変わることはない。設備導入後も、法定耐用年数の期間、しっかりと稼働させることが重要である。
- ・籾殻発電設備の設置と維持管理は、日本によりしっかりと支援されるので、品質や性能は保証されたものとなる。加えて初期費用は最大で50%も補助されるので、ゴールデンライス社にとっても非常に安心で有利である。(日建設計シビル、プロマテリアル)
- ・引き続き交渉を続けていくことになった。

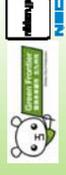
以上

配布先	北九州市 石田理事、長濱課長、原田係長、坂東氏		
	日建設計シビル: 野中、福壽、雲、藤尾		
記録	藤尾	確認: 福壽	発行者: 福壽
キーワード			発行2017.2.20 文書番号 保存ランク A

参考資料(ワークショップ資料)

目次

第4回ワークショップ資料(日本語版).....	参考-95
第4回ワークショップ資料(英語版).....	参考-141



Contents

1. 計画の必要性・位置づけ	3
2. 現状把握	13
3. 戦略策定	25
4. 分野別課題・具体的施策	46
廃棄物分野	49
エネルギー分野	66
交通分野	83
上下水・雨水排水分野	112
環境保全分野	132
グリーン生産分野	149
5. 戦略・施策の検証方法	168
6. 発注・資金調達方法	171
7. スケジュール	182



プノンペン都気候変動戦略行動計画 (北九州市-プノンペン都連携事業)

最終計画案

2017年2月14日



Kitakyushu City



NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD



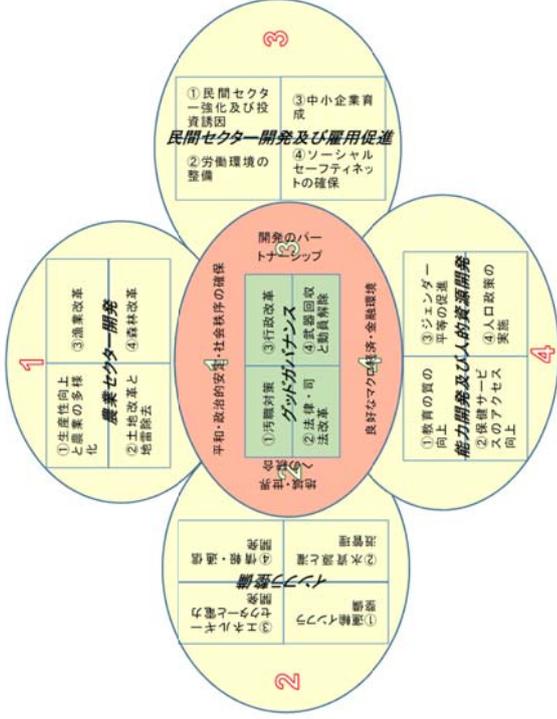
プノンペン都気候変動戦略行動計画の必要性

- ・カンボジアは、地球温暖化に伴う気候変動の影響を強く受ける国の一つとされている。
- ・カンボジア政府は、国際機関等の協力を得て、2013年11月、気候変動課題に対応するための初の包括的国家計画である「カンボジア気候変動戦略計画 2014-2023」を策定した(フェーズ1)。また、フェーズ2(中期)として、各中央省庁が行動計画(2015～2018)の策定を行ったが、具体的な対策実行には至らず、GHG削減のための具体的な事業が求められているところである。
- ・北九州市は、2016年3月29日に、プノンペン都と姉妹都市を締結し、環境保全、上下水道など北九州市が強みとする分野での技術協力を加速させる予定である。その具体的な取り組みの一つとして、上位計画を踏まえた**プノンペン都版のアクションプラン(プノンペン都気候変動戦略行動計画)の策定支援**を行う。

計画の必要性・位置づけ



参考：四辺形戦略



The Royal Government of Cambodia Rectangular Strategy

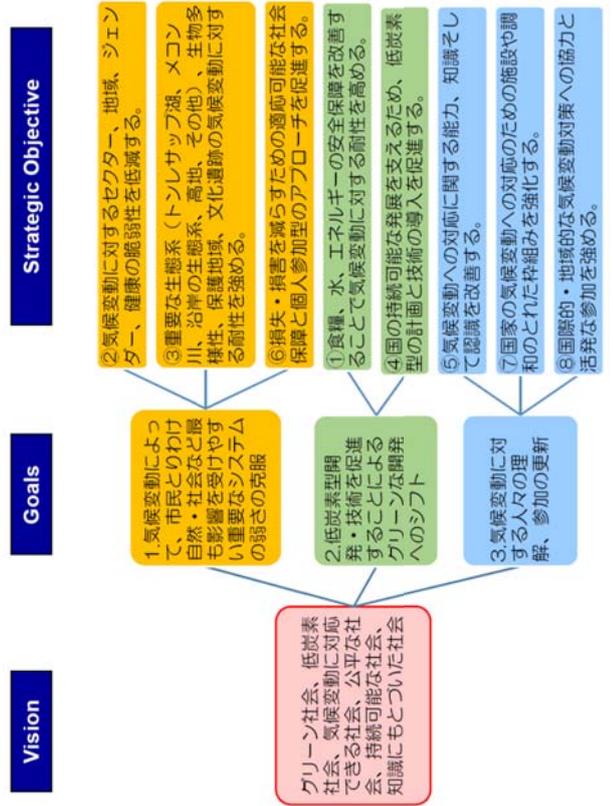


プノンペン都気候変動戦略行動計画の位置づけ

上位計画(国家計画)



参考：カンボジア気候変動戦略計画2014-2023(1/2)

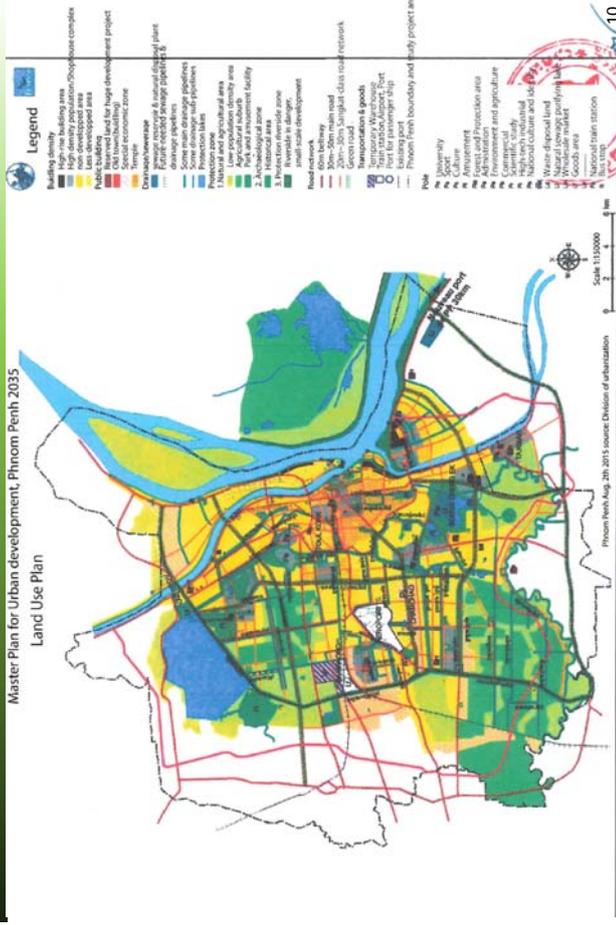


参考：カンボジア気候変動戦略計画2014-2023(2/2)

期間	行動計画方針
フェーズ1 当面の機関 (2013~2014年)	<ul style="list-style-type: none"> 国のモニタリングと評価の枠組みの確立とともに、CCSP実施のため、制度および財務との整合性を適切に図る。 この期間では、関係する省庁や機関によって、詳細な優先的な行動計画(2015~2018年の整備が行われる。これには、戦略的な知識管理と調整能力のための特定の行動も含まれる。 <p>※各省庁により行動計画(2015~2018)の策定が進められた。</p>
フェーズ2 中期 (2014~2018年)	<ul style="list-style-type: none"> この段階では、フェーズ1で計画された行動を支援するとともに、①国から公認を受けた適応基金やグリーン気候基金のメカニズムの確立、②調査と知識管理行動、③様々な部署レベルでの能力開発と気候変動問題の主流化、④モニタリングと評価とデータ管理システムの運用、⑤各主要機関で設定された非常に優先度の高いプロジェクトやプログラムの立ち上げなどの行動を含めて、拡張していく。 まずは、適応活動を最重視しているが、緩和行動を徐々に拡大していくために、予備的な援助を提供していく。 この段階では、国や準国家の計画や財源、実施のための気候変動の財源を徐々に増やしていく。 これに加えて、カンボジアは適応基金とグリーン気候基金へ直接利用するのに十分な能力と信頼性を伴った適切な機関を設立する。
フェーズ3 長期 (2019~2023年)	<ul style="list-style-type: none"> この段階においては、調査と学問に焦点を当て続けていく。 この段階の主目的は、成功したパイロットプロジェクトをスケールアップし、国家的、準国家的なレベルで気候変動問題の主流化を図る。 準国家的な運営機関による気候変動適応方法の実施を含めて、国家プログラムを支援するための財源の利用を増やしていく。



計画名	The Implementation of Phnom Penh Land Use Basic Plan (Appendix of sub decree No.181 S.P)
承認機関・年月日	Council Ministers Plenary Meeting on December23, 2015
計画年	2035年
計画人口	300万人(プノンペンを中心とする半径100km圏内の人口は600万人)
開発戦略方針	<p>プノンペンはアイデンティティ、環境、国際基準を守り、東南アジアの社会経済開発の中心となる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 東南アジアの中心地的な開発拠点(急増する人口に対応した都市開発) 2. 国際品質規格の都市 3. 重要インフラの整備(国道、港湾、鉄道、空港、ドライポート) 4. 大都市レベルの開発準備(公共空間・道路、緑地のネットワークの構築) 5. 特別なゾーンと景観の伝承(ゾーン別の開発方針、汚水処理場の整備、埋立処分場・廃棄物処理施設の整備)
アクションプラン	<p>1. 計画内容の普及</p> <p>2. 緊急の承認を要する重大なプロジェクト</p> <p>・ 郊外の公共施設、幹線道路、鉄道、雨水排水に関する規制や計画</p> <p>・ 鉄道駅、トライポートの配置</p> <p>・ 国際鉄道の整備(ホーチミン~プノンペン) ・ 国際空港の拡張</p> <p>・ 開発拠点となる/バンサック川岸の強化</p> <p>・ 高層ビルを誘導するエリアと制限するエリアの設定</p> <p>・ 埋立処分場の新設、既存埋立処分場の改善</p> <p>・ 生態系保全エリアの設定</p> <p>・ 歴史的な中心エリアにおける保存と開発</p> <p>3. 地区別の都市開発規制</p> <p>4. 継続する開発と公共投資</p>



検討項目	内容
1) 現状把握	<ul style="list-style-type: none"> ・ GHG 排出に係る分野ごとにデータや資料を収集し現状を把握するとともに抱える課題を明らかにする。 ・ 上位計画や、法規制など考慮すべき事項を把握する。
2) 戦略策定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国の気候変動戦略計画にもとづき、プノンペン都の持続可能な発展を目指すためのビジョンやGHG削減を含めた具体的な数値目標、目標達成を評価するための評価指標等の設定を行う。
3) 具体的施策の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上記のビジョン、目標を達成するため、各分野での取り組むべき具体的な施策を検討し、短・中・長期の優先度を検討する。 ・ 短期に実施すべき事業については、パイロットプロジェクトを検討し、JCMをはじめとした適用事業、実施体制、GHG 排出削減効果、環境改善効果、概算費用、事業スケジュール等を検討する。
4) 戦略・施策の検証方法の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ 具体的施策についての実現可能性、リスク、妥当性の検証や計画の持続的改善の仕組み作りを検討する。
5) 発注・資金調達方法の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ 具体的施策推進のため、施策全体のスケジュールを検討するとともに、短・中期のプロジェクトを中心に発注方法や資金調達方法を検討する。
6) 計画とりまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・ ビジュアルにわかりやすい計画書としてとりまとめ(日・英版)

現状把握

自然条件/気温

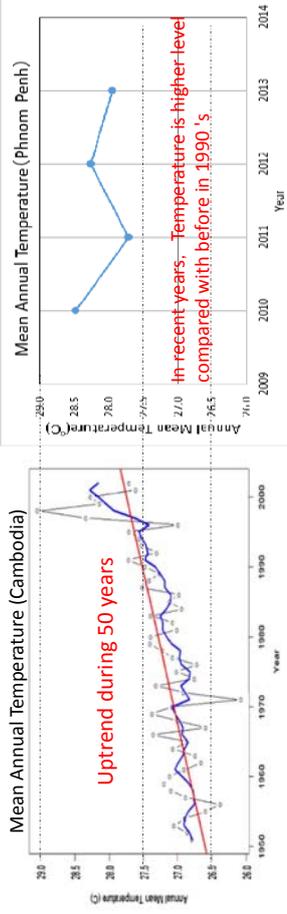


Fig Mean Annual Temperature during 1951-2001 in Cambodia
Source: Heng Chan Thoeun, Observed and projected changes in temperature and rainfall in Cambodia, Weather and Climate Extremes 7 (2015) 61-71

Fig Mean Annual Temperature during 2010-2013 in Phnom Penh
Source: Japan Meteorological Agency, <http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/climateview/frame.php>

気候変動予測(CCCSP)

- 月の平均気温は、2099年までに0.013～0.036℃/年の割合で上昇する。
- 稲の成長時期の夜間気温が1℃上昇することにより、米の生産量は10%減少する。

CCCSP : Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023

自然条件/降雨量

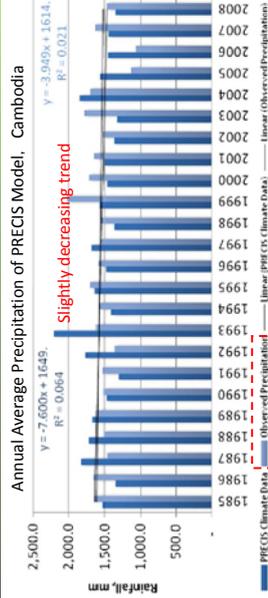


Fig Annual Rainfall during 1985-2008 in Cambodia
Source: Heng Chan Thoeun, Observed and projected changes in temperature and rainfall in Cambodia, Weather and Climate Extremes 7 (2015) 61-71

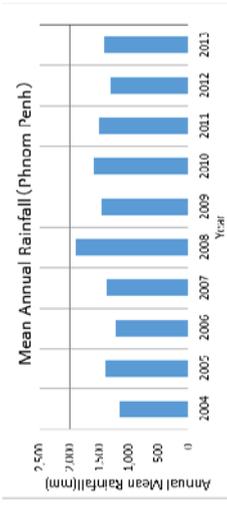


Fig Mean Annual Rainfall during 2004-2013 in Phnom Penh

Source: Japan Meteorological Agency, <http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/climateview/frame.php>

自然条件/潮位

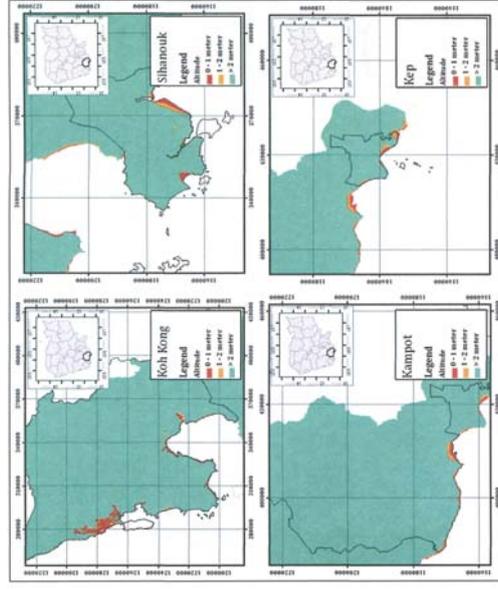


Fig. Area of Coastal Zone being inundated due to Sea Level rise
Source: Cambodia's Second National Communication

気候変動予測(CCCSP)

- 年間降雨量は増加する。
- 海拔の高い地域の降雨量は雨季に増加し、乾季に低下する。
- 沿岸沿いは、海面上昇や、頻発する台風の深刻な衝撃の影響を受けやすい。
- 海岸沿いは、熱帯低気圧、中部の平原は、季節的な洪水の影響を受ける

CCCSP : Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023

気候変動予測(CCCSP) 海面上昇の2090年までの3つのシナリオ (1980～1999年との比較)

- 温室効果ガスの排出量が少ない場合: 0.18～0.43mの上昇
 - 温室効果ガスの排出量が中程度の場合: 0.21～0.52mの上昇
 - 温室効果ガスの排出量が大きい場合: 0.23～0.56mの上昇
- (この場合には、90年以内に カンボジア 海岸部の約25,000haの永久的な浸水が発生する)

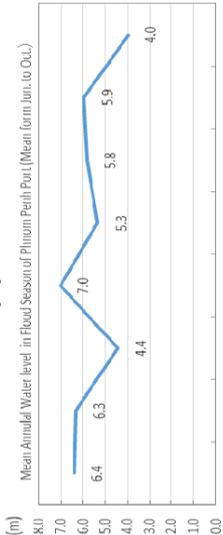
- 沿岸沿いは、海面上昇や、頻発する台風の深刻な衝撃の影響を受けやすい。
- 海岸沿いは、熱帯低気圧、中部の平原は、季節的な洪水の影響を受ける。

CCCSP : Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023

自然条件/河川水位

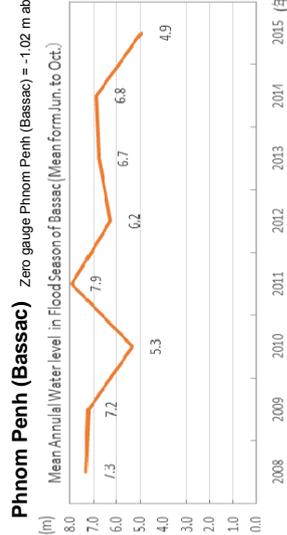


Phnom Penh Port Zero gauge Phnom Penh Port = 0.07 m above MSL

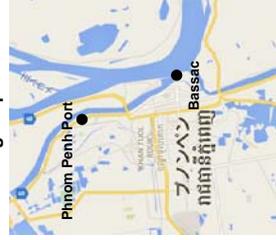


Because of the short time period in which the data was collected, the trend of the water level is not seen.

Phnom Penh (Bassac) Zero gauge Phnom Penh (Bassac) = -1.02 m above MSL



Positioning Map



Source: Mekong River Commission, Graph of Water Levels and Reports. <http://www.mrcmekong.org/>

自然条件/洪水・旱魃



洪水・旱魃の農業への影響

- 過去20年間のデータによれば、農作物被害の主な原因は、洪水(約62%)、旱魃(約35%)である。
- 洪水は、必ずしも大雨とともに発生するわけではなく、洪水の主な原因は、7月から10月上旬に発生するメコン川とトンレサップ湖の水位の上昇である。
- 最近30年間では、最も大きな被害を及ぼした洪水は、1984、1996、2000年に発生した。1984、2000年の洪水の原因は、メコン川の水位上昇であった。
- 洪水は、灌漑設備などのインフラ設備を破壊し、生命をも奪う。

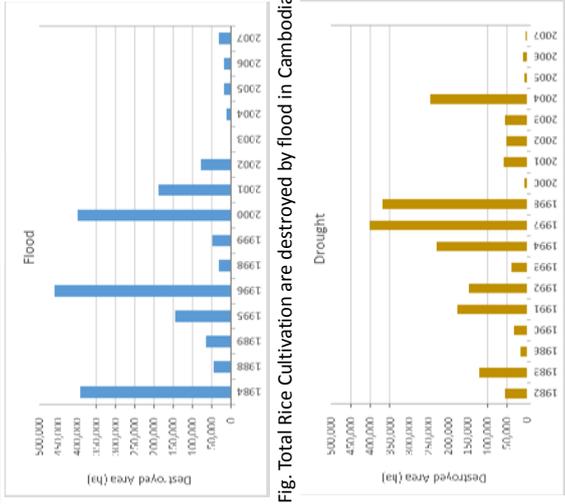


Fig. Total Rice Cultivation are destroyed by flood in Cambodia

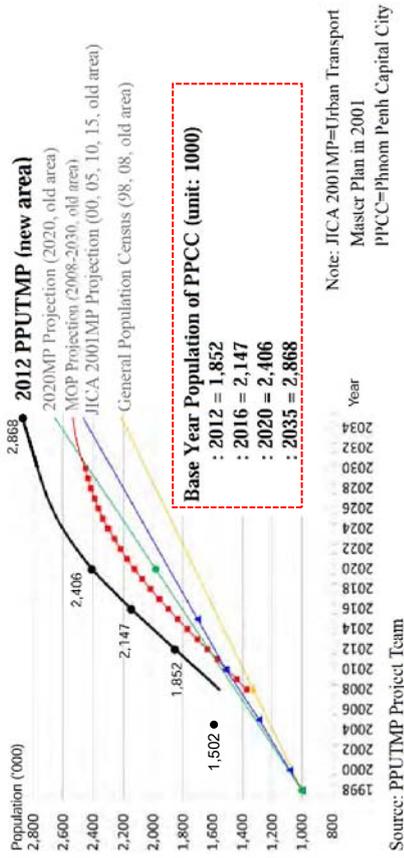
Fig. Total Rice Cultivation are destroyed by drought in Cambodia

Source: Cambodia's Second National Communication

社会・経済/河川水位



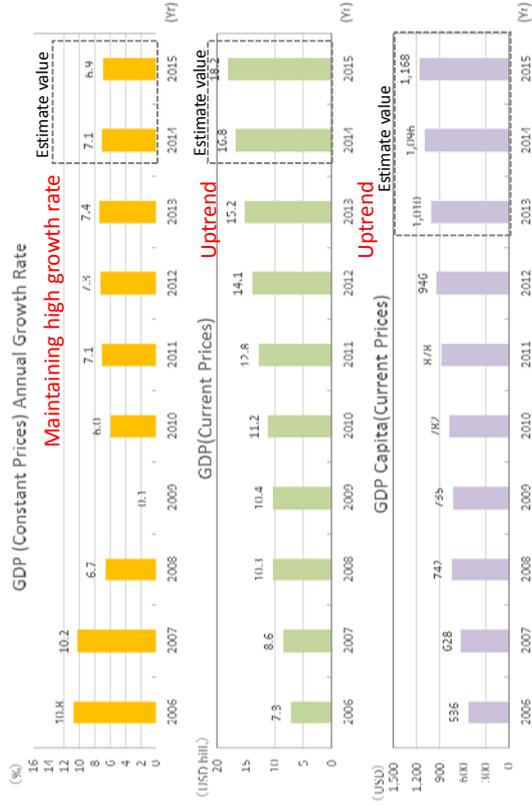
社会・経済/人口



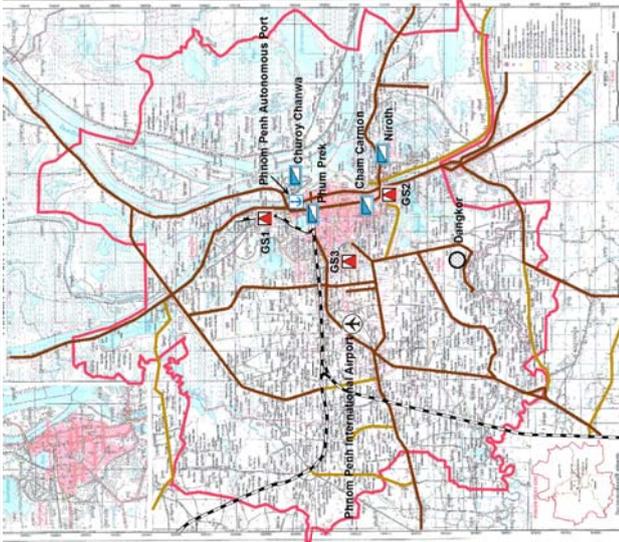
【プンベン都総合交通計画プロジェクトにおける将来人口予測】

- 2016年、2020年、2035年のプンベン都の将来人口は、Ministry of Planning (MOP)の人口予測 (January, 2011)を基に設定している。ただし、MOPの人口予測は旧プンベン都エリアの人口予測であるので、2008年センサス結果を使って補正を行い、新プンベン都エリアの将来人口を設定している。
- 2012年基準年でのプンベン都(新都域)の人口を185万人、短期目標年(2016年)を215万人、中期目標年(2020年)を241万人、最終目標年(2035年)を287万人と設定した。

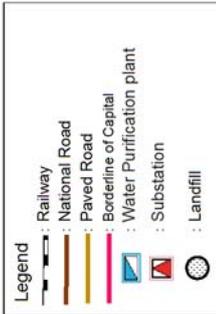
社会・経済/GDP・経済成長率



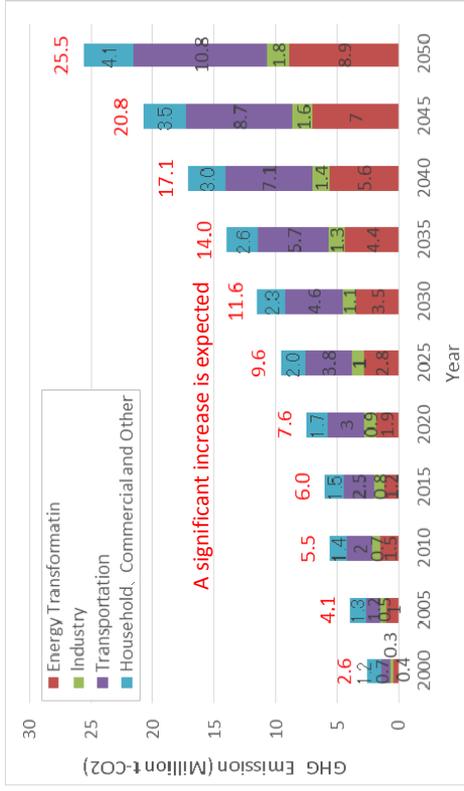
Source: International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2016



- 不連続な国道がある。郊外は道路密度が低く舗装されていない等、道路整備は不十分である。また、公共交通はバス3路線のみであり、鉄道は全線休止状態である。このため、都内の道路の交通渋滞は著しい。
- 浄水所は4箇所あり、都内の給水人口は85%程度である。
- 生活排水は、ほぼ未処理のまま水路や池に放流されており環境汚染が進んでいる。
- 電力は、主にベトナムや都内のディーゼル発電施設から、3つの発電所を通じて、都内に供給されるが、停電が発生するなど不安定である。また、電気料金は近隣諸国と比べて高額である。
- 都内には、埋立処分場が1箇所しかない。急速な人口増加と経済発展により、計画を遥かに超えるスピードで埋立が進んでいる。



Estimated GHG emission from Energy sources (excluding biomass)(2000-2050)



Source: the Ministry of the Environment, Japan, 2016. New Mechanisms Information Platform
http://www.nmmechanisms.org/initiatives/cambodia_info.html



(1)総論

- 上水道は普及率85%程度であり、一部のエリアを除き、直接飲用が可能であり整備が進んでいる。一方、道路、下水道、廃棄物管理などのインフラ整備が遅れ、環境汚染や公衆衛生の悪化が著しく進んでいる。都民生活の質の向上を図るためには、インフラ整備が急務である。
- 電力供給は停電の発生、電圧が不安定など課題を抱えている。また、電気料金が高額であるため、海外からの企業進出や、企業の経済活動に影響が及んでいる。太陽光発電やバイオマス発電などの再生可能エネルギーを含めて多様な電源を開発していく必要がある。
- また、プノンペン都は沿岸低平地であり、水位上昇の影響を受けやすいことから、再生可能エネルギーを積極的に導入し、温室効果ガス排出量を抑制していくことが望ましい。
- 将来の急激な経済発展、人口増加に伴って増加が見込まれている温室効果ガス排出量、水需要、エネルギー需要の抑制が求められる。
- 甚大な公害を克服し、グリーン成長を遂げている北九州市の事例に見られるように、経済発展を遂げつつ環境改善を行うことは可能であり、経済と環境の調和した持続可能な発展が求められる。



(2)行政

- 中央政府の組織の一部がプノンペン都行政組織に組み込まれ、指揮命令系統が複雑になっており、スピーディーな行政運営を難しくしている面がある。
- 都市の課題解決にあたっては、トップダウン方式に加え、担当者レベルからの提案によるボトムアップ方式も重要であり、具体的ソリューションを提供できる人材育成が必要である。

(3)企業

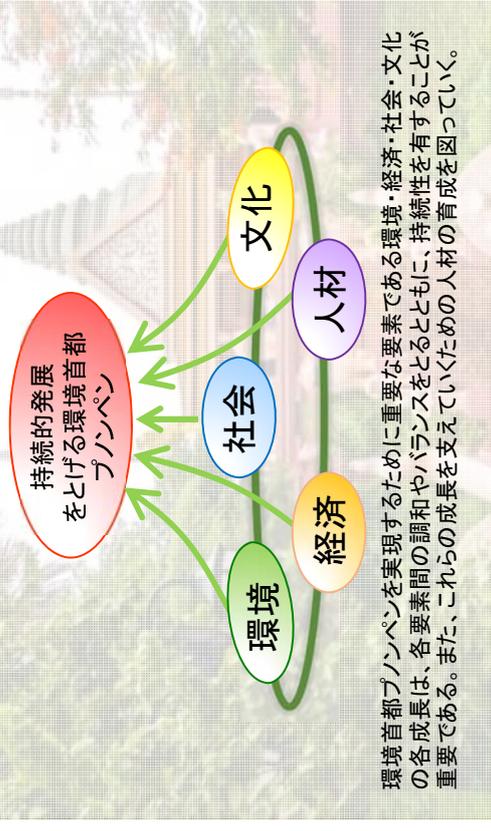
- 現在は軽工業が中心の発展段階であるが、今後は、産業の高度化に向けて地場産業の育成と外資系企業の誘致による技術・ノウハウの導入が求められる。
- 特に、軽工業から重工業へ発展する際に、大気や水、土壌などを汚染することがないように公害防止対策やクリーナーなプロダクションに努めることが重要である。

(4)都民

- 廃棄物問題が深刻化しているが、市民の環境意識を高め、ごみの分別・リサイクルの推進や不法投棄の防止を図ることが必要である。
- 自動車やガソリンバイクによる交通渋滞のために、大気汚染とCO2増加が進んでおり、公共交通への乗り換えが求められている。

計画のビジョン

気候変動に賢く対応し、アジアの環境首都として模範となる
持続的発展を実現する首都プランベン



26

戦略策定

25

基本方針(1/3)

- 廃棄物分野: 廃棄物の確実な収集・適正処理と資源循環型社会・経済の構築
 - ▶ 廃棄物を確実に収集し適正に処理する。また、資源として再利用する循環型社会・経済システムを構築し、リサイクルビジネスの育成を図る。
 - ▶ 廃棄物による環境問題発生を徹底的に防止・抑制する。廃棄物発生量が少ないライフスタイルや産業構造・生産活動を実現し、廃棄物由来の温室効果ガスを削減する。

- エネルギー分野: エネルギーの効率的利用と再生可能エネルギーの積極的活用
 - ▶ 現在の不安定な電力供給を是正し、エネルギーの効率的利用、省エネルギーを積極的に推進し、今後増大が予測される温室効果ガスの削減を図る。
 - ▶ 恵まれた太陽エネルギーをはじめバイオマスなどの再生可能エネルギーを積極的に利用するとともに、太陽光発電事業など経済と環境が両立できる仕組みづくりを行う。

27

基本方針(2/3)

- 交通分野: 利便性の高い低炭素型公共交通システム
 - ▶ 社会、経済、環境の側面から大きな問題となっている道路渋滞、大気汚染の改善を図るため、低公害型車両による利便性の高い公共交通システムを整備する。
 - ▶ 道路、信号システムなどのハード整備と合わせ、車検制度、排ガス規制等ソフト対策の充実、確実な履行を図り、道路渋滞を緩和する。
- 上下水道・雨水排水分野: 飲料可能な水道エリアの拡大と汚水・雨水の徹底処理
 - ▶ 直接飲料できる水道エリアを拡大するとともに、家庭や事業所から排出される汚水を適切に処理し、水質汚染のない良好な水辺環境を再生・創出する。
 - ▶ 都民が安全に暮らせるよう、まだ浸水が頻繁に発生している地域の浸水を解消する。さらに、首都としての機能を維持できるよう、気候変動に伴う豪雨発生頻度の増加等浸水被害リスクを軽減できる雨水排水施設等のインフラ整備を推進する。

28

基本方針(3/3)

■環境保全分野：環境首都にふさわしい環境レベルの確保と自然環境との共存

- ▶ 社会経済活動によって発生する種々の環境問題(廃棄物、排水、排気ガス、騒音等)による負のインパクトを軽減し、プノンペン都が目指す環境首都にふさわしい環境レベルを維持・向上できる施策を計画的・総合的に実施する。
- ▶ 都内の森林、緑地、湿地などの自然環境の保全、生物多様性を確保し自然環境と共存するといった本来、カンボジアの文化で大切にきた価値観を醸成する施策を展開する。

■グリーン生産分野：低炭素化・環境配慮型の産業構造の構築

- ▶ クリーナープロダクション(原料、エネルギーの効率的使用、環境負荷を軽減する生産工程)の導入など環境に配慮した生産活動を積極的に推進し、低炭素化を目指す。
- ▶ 農業をはじめ、その他の産業においても環境に配慮した生産構造へと転換を図る。
- ▶ 環境に配慮した社会・経済活動を積極的に推進していくための人材を育成する。

29

数値目標(案)

Cambodia's Second National Communications(MoE, Nov.2015)、各種マスタープランで設定されている数値目標や、他都市の指標を参考にして、数値目標を設定した。

項目	目標年	
	2017-2023年	2035年
国全体	排出量 GHG 7,149GgCO ₂ (2025年) (=BaU 9,601-2,452)	1,0313GgCO ₂ (=BaU 14,043-3,730)
	削減量 2,452GgCO ₂ (2025年) (26% reduction Compared to BaU)	3,730GgCO ₂ (27% reduction Compared to BaU)
GHG	排出量 3,053GgCO ₂	4,403GgCO ₂
	削減量 1,047GgCO ₂	1,593GgCO ₂
評価指標値(目安) プノンペン都	廃棄物収集率 都市固体ゴミ:90%以上 産業廃棄物:85%以上	都市固体ゴミ:100% 産業廃棄物:100%
	廃棄物資源化率 都市固体ゴミ:50%以上 産業廃棄物:85%以上	都市固体ゴミ:95%以上 産業廃棄物:95%以上
	再生可能エネルギー利用によるGHG削減量 100.8GgCO ₂ (2025年)	99.9GgCO ₂
	公共交通利用率 20%以上	25%以上
	車検受検率 50%以上	100%
	車等排ガス基準達成率 50%以上	100%

30

数値目標(案)

項目	目標年	
	2017-2023年	2035年
大気質環境基準達成率	50%以上	100%
地表水環境基準達成率	50%以上	100%
水道普及率 (直接飲料可率:80%以上)	90% 生活系:5%以上 産業系:10%以上	100% (直接飲料可率:100%) 生活系:50%以上 産業系:100%
汚水処理率 10m ² /Person	10m ² /Person	20m ² /Person
緑地面積 (国全体:国土全体の60%)	10m ² /Person (国全体:国土全体の60%)	(国:国土全体の60%)
グリーン農業実施率	10%以上	70%

31

数値目標(案)の設定根拠(1/4)

1. 国全体のGHG排出量・削減量

国全体の排出量と削減量の目標値は、Cambodia's Second National Communications(MoE, Nov.2015)に示されたTotal Baseline EmissionsとTotal Savingsを用いて求めた。

GHG排出量(目標値)=Total Baseline Emissions-Total Savings
GHG削減量(目標値)=Total Savings

2. プノンペン都のGHG排出量・削減量

プノンペン都のGHG排出量・削減量=国全体のGHG排出量・削減量×損益比率(42.7%)*1

ここで、損益比率(2013~2014年)は次式により求める。

損益比率(42.7%)=プノンペン都全体の事業所の損益合計(1,614millionUSD)

/国全体の事業所の損益の合計(3,776millionUSD)

<参考>

- 国全体に対するプノンペン都の人口の割合(2025年予測)=11.5%*2
- 国全体に対するプノンペン都の事業所数の割合(2014年)=14.9%*1
- 国全体に対するプノンペン都の従業者数の割合(2014年)=29.5%*1

*1 カンボジア2014年中間年経済調査速報結果、カンボジア計画省
<http://www.stat.go.jp/info/meetings/cambodia/c14/tb1.htm>

*2 Overview of Urban Development in Phnom Penh Capital City, Urbanization Division, Phnom Penh Capital Hall

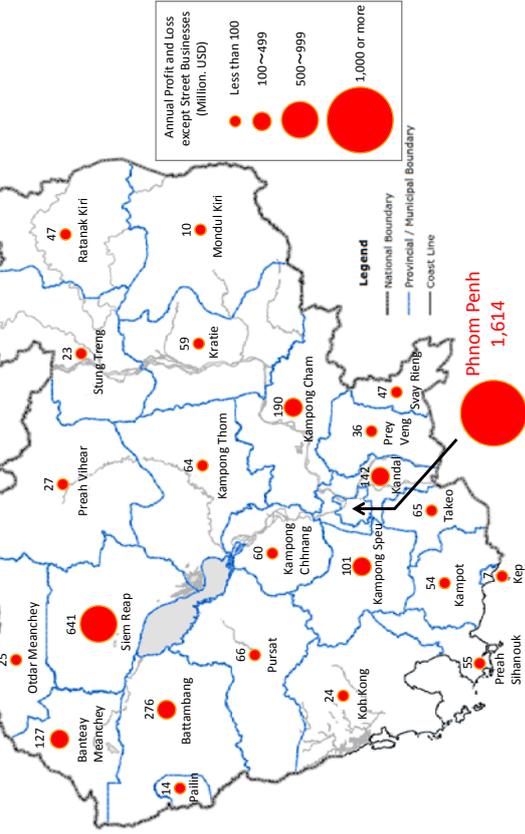
32

Cambodia's Second National Communications(MoE, Nov.2015)
Maximum reduction of CO₂ compared to baseline emissions

	Year	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Total Baseline Emissions		5,533	5,987	7,551	9,601	11,599	14,043	17,075	20,848
Energy Industries									
Grid Connection REEs		3	12	30	51	80	106	140	172
Grid Connection Auto Producers		18	152	269	268	309	354	430	492
Grid Connection Battery Charging Stations		0	5	12	16	18	14	12	10
Solar Power Plant		0	0	1	2	3	9	18	36
Solar Home Systems		0	6	16	22	22	19	16	12
Mini and Micro Hydro		2	3	4	4	4	4	4	4
Rice Husks for Electricity Generation		27	67	167	417	445	463	481	498
Energy efficient buildings		22	55	138	344	592	797	1,002	1,264
Energy efficient buildings		50	85	193	285	354	443	557	702
Sub Total Savings		120	384	829	1,409	1,826	2,210	2,659	3,191
% savings compared to Baseline		2%	6%	11%	15%	16%	16%	16%	15%
Manufacturing Industries									
Rice milling, Garment, Rice Mills, Brick Works		326	373	429	497	580	681	803	952
Biofuel		13	32	79	147	147	147	147	147
Sub Total Savings		339	405	508	644	727	828	950	1,100
% savings compared to Baseline		6.1%	6.8%	7%	7%	6%	6%	6%	5%
Transport Sector									
Hybrid Cars		2	2	2	6	15	37	92	229
Motor Vehicle Inspection		62	154	192	238	297	369	461	574
Electric scooters and Bicycles		4	9	22	54	78	95	116	141
Sub Total Savings		68	183	216	268	390	501	668	944
% savings compared to Baseline		1.2%	2.7%	3%	3%	3%	4%	4%	5%
Other Sectors									
Efficient Cookstoves, Biodigesters, Water Filters		3	7	17	39	96	138	180	170
Solar Lanterns		0.6	6.2	31	56	50	44	44	44
Wind Water Pumping		0.0	0.4	3	5	9	11	14	16
Sub Total Savings		4	14	51	100	155	191	218	230
% savings compared to Baseline		0.1%	0.2%	0.7%	1.0%	1.3%	1.4%	1.3%	1.1%
Total Savings		528	966	1,803	2,452	3,098	3,730	4,495	5,465
% savings compared to Baseline		9.5%	16.1%	21%	26%	27%	27%	26%	26%

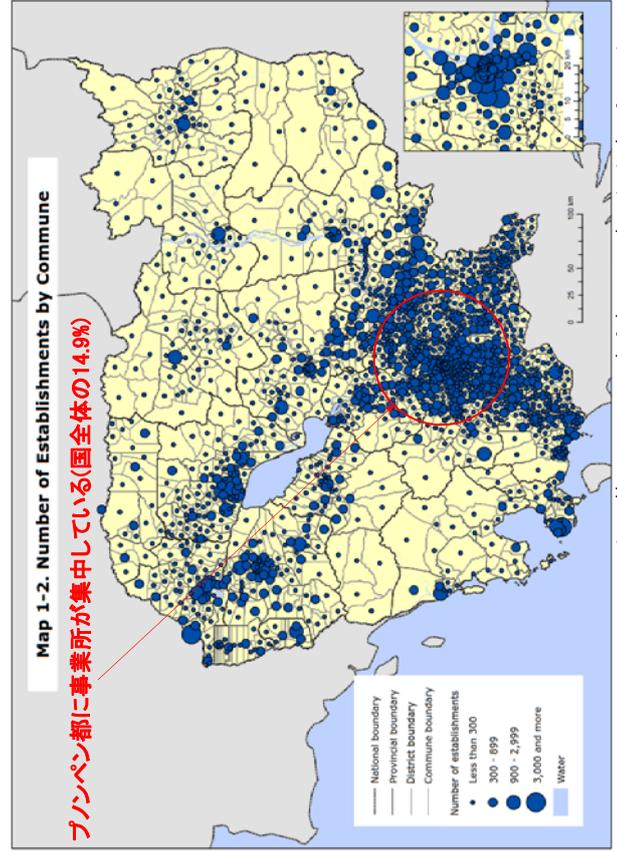
カンボジアの州別・事業所損益(2014年)

プノンペン都にある事業所全体の事業所利益は、他の州と比較して飛び抜けている。
(プノンペン都は国全体の42.7%を占めている)



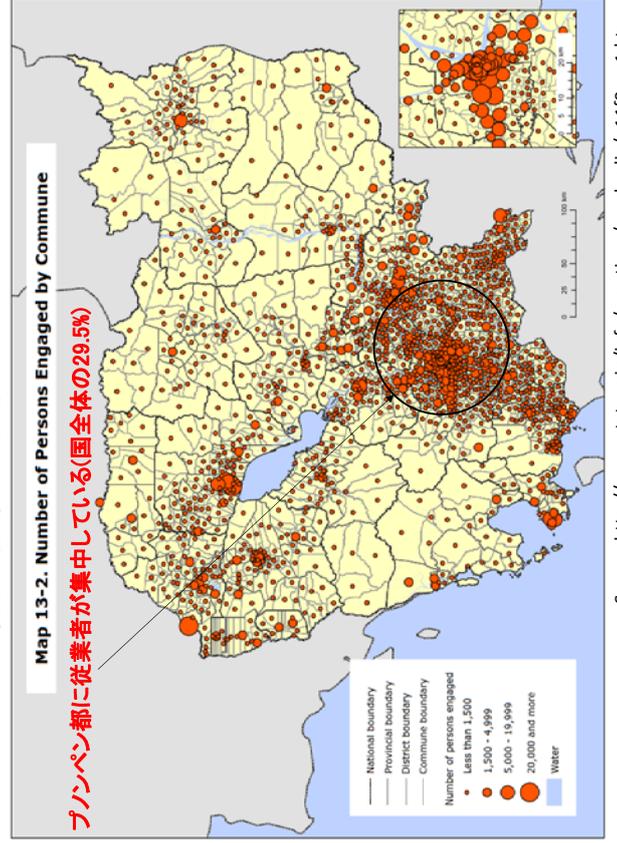
カンボジアの事業所数の分布(2011年)

プノンペン都に事業所が集中している(国全体の14.9%)



カンボジアの従業者数の分布(2011年)

プノンペン都に従業者が集中している(国全体の29.5%)



数値目標(案)の設定根拠(2/4)

3. 廃棄物収集率・廃棄物資源化率

ブノンペン都の将来人口(2020年:2,406,000人、2035年:2,868,000人)と同規模の都市は、家庭系固形廃棄物の収集率は、概ね100%である。*

ブノンペン都も、2035年に、都市固形廃棄物の収集率が100%を達成できるよう取り組んでいく。廃棄物資源化率についても、95%以上となるように取り組む。

Source: World Council on City Data Open Data Portal, <http://open.dataforcities.org/>

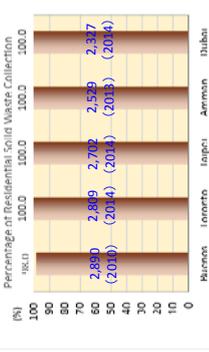


Fig. Percentage of Residential Solid Waste Collection
*The Population of each city is shown in blue (thousand people)

4. 再生可能エネルギー量

Cambodia's Second National Communications(MoE, Nov.2015)には、国全体の再生可能エネルギーによるGHG削減量が示されている。この国全体のGHG削減量に、国全体に占めるブノンペン都の増益比率(42.7%)を乗じて設定した。

表 再生可能エネルギー利用によるGHG削減量(BaU比)

項目	ブノンペン都		削減量(GgCO ₂ e)	削減率(BaU比)
	2025	2035		
Solar Power Plant	2	9	0.9	3.8
Solar Home Systems	22	19	9.4	8.1
Mini and Micro Hydro	4	4	1.7	1.7
Biofuel	147	147	62.8	62.8
Solar Lanterns	56	44	23.9	18.8
Wind Water Pump	5	11	2.1	4.7
合計	236	234	100.8	99.9

37

数値目標(案)の設定根拠(3/4)

5. 公共交通利用率

カンボジア国ブノンペン都総合交通計画(Dec.2014)において設定されている2035年の目標値30%を参考に設定した。

参考までに、ブノンペン都の将来人口(2020年:2,406,000人、2035年:2,868,000人)と同規模の都市の公共交通利用率は、40~70%程度である。

Source: World Council on City Data Open Data Portal, <http://open.dataforcities.org/>

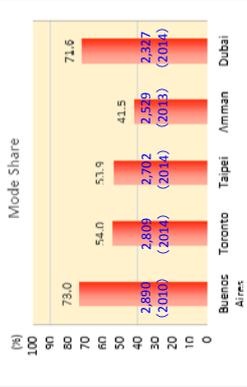


Fig. Percentage of Commuters traveling to work by a travel mode other than a personal vehicle

6. 水道水直接飲料可率

ブノンペン都の将来人口(2020年:2,406,000人、2035年:2,868,000人)と同規模の都市の水道普及率(飲料水)は、概ね100%である。

ブノンペン都も、2035年に水道普及率100%(直接飲料可率100%)を達成できるよう取り組んでいく。

Source: World Council on City Data Open Data Portal, <http://open.dataforcities.org/>

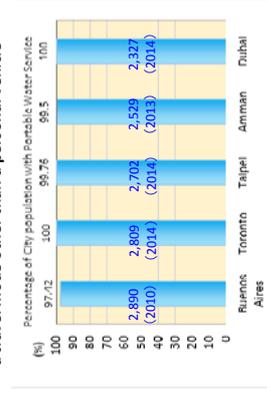


Fig. Percentage of City Population with Potable water service
*The Population of each city is shown in blue (thousand people)

数値目標(案)の設定根拠(4/4)

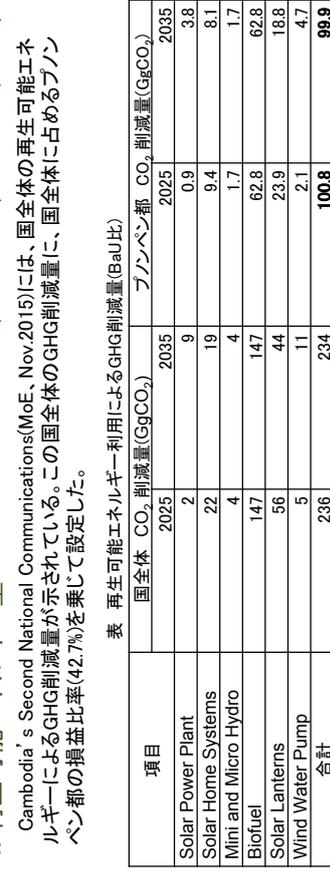
7. 緑地面積

ブノンペンの人口一人当たりの緑地面積は1.1m²であり、世界の主要都市と比較して非常に小さい。世界の主要都市の事例を参考に、ブノンペン都の2035年の目標を20m²/personと設定する。日本においても、20m²/personという数値を目標としている場合が多い。

参考までに、ブノンペン都の将来人口(2020年:2,406,000人、2035年:2,868,000人)と同規模の都市の緑地面積は、概ね20m²/person程度である。

Source: World Council on City Data Open Data Portal, <http://open.dataforcities.org/>

Fig. Urban Green Area per Population



39

数値目標(案)の設定根拠(4/4)

1. 計画推進のための新たな組織づくり

本計画はテーマが多岐にわたること、また、中央政府の関連機関との協力、調整が必要となることから、ブノンペン都に気候変動および本計画推進のための新たな組織(新部局)を立ち上げ、一元的に本計画の推進を所管し、計画の着実な実行できる組織づくりを行う。

Fig. Urban Green Area per Population



*The Population of each city is shown in blue (thousand people)
Source: World Council on City Data Open Data Portal, <http://open.dataforcities.org/>

Source: +Phnom Penh, Tokyo, London, New York, Vancouver, Paris, Berlin; PPUTMP Project Team based upon the data from MLIT, Japan +Buenos Aires, Toronto, Taipei, Amman, Dubai; World Council on City Data Open Data Portal, <http://open.dataforcities.org/>

推進体制

1. 計画推進のための新たな組織づくり

本計画はテーマが多岐にわたること、また、中央政府の関連機関との協力、調整が必要となることから、ブノンペン都に気候変動および本計画推進のための新たな組織(新部局)を立ち上げ、一元的に本計画の推進を所管し、計画の着実な実行できる組織づくりを行う。

2. 環境首都実現を見据えた人材の育成

本計画の着実な履行のためには環境行政に精通した人材が多数必要となる。本計画が目指す環境首都の実現のため、また、カンボジア国の首都として他州の環境行政の手本となるよう、環境行政の主人公としての人材の育成を計画的・組織的に推進する。担当は上記新部局と人事管理局が協働で行う。

3. 計画推進に重要な財源の確保

計画推進に重要な財源については、中央政府への要望のみならず、環境ビジネスの育成の観点からもPPP (Public Private Partnership) 等の手法により民間のノウハウや資金を積極的に活用する。くわえて、本計画を都の正式な計画として承認することにより、様々な国際機関からの支援を受ける場合の根拠として活用する。本課題は、財政局が主担当となり、新部局と協力して財源の確保に努める。



4.関連最新技術の動向把握と適用

各セクターで抱える問題・課題の改善・解決のため、新部局は関連する最新技術の情報・適用事例等、その動向を把握する。また、適用可能な技術を検討し、関係機関にタイムリーに情報を提供する。

5.情報の提供・共有

本計画をより効果的・効率的に遂行できるよう、企業、都民、NGO、NPO等に対し、本計画の内容、進捗状況を新聞、TV、インターネット等様々な媒体を利用して広報し、情報の提供・共有を図る。本課題は、広報・国際交流課が主担当となり、新部局と協力して活動を行う。



1.行政

(1)行政は、都市整備の根幹となる廃棄物、下水道、道路等のインフラ整備を推進するとともに、本計画に基づき、各セクターの具体的施策を計画的かつ着実に実施し、持続的発展を実現する環境首都の実現を目指す。

(2)行政は、環境に対する配慮の重要性を、企業、都民に十分に説明するとともに、本計画で実施を位置付けている施策の内容、効果、進捗状況の周知を図り、企業、都民等の積極的な協力・参加を促す。

(3)また、企業、都民の環境保全活動(例えば 都内の清掃活動など)、環境学習に対する場所、機会、資金等の支援を行う。

(4)企業、都民が関連する施策の環境改善効果を、実際の取組み実績を例として企業、都民に広報し理解を促すことにより、より協力を得られる環境づくりに努める。



2.企業

(1) 企業は、自らの生産活動がエネルギーを大量に消費し、廃棄物・排気ガス・廃水などを排出することにより都民の生活環境や自然環境の悪化を招くことを正しく理解する必要がある。

(2)したがって、企業は、生産活動において経済性や効率性のみを追求するのではなく、法令に従い生産過程を見直し、極力環境に負荷を与えない生産方法に転換する。

(3)企業の環境への配慮は、結局は製品の価値や企業の社会的信用度を高めることになり、企業自身の持続的発展につながるものである。



3.都民

(1)都民は、日常における自らの生活・行動が自分自身の生活環境や自然環境に影響を及ぼしていること、すなわち、都民一人一人が原因者であることを、まずはよく理解する必要がある。

(2)この自覚を持って、環境首都の都民として公衆衛生や生活環境の改善につながる行動(エコライフ)を実践し、将来に良好な環境を引き継ぐ責務がある。

(3)また、都民は公共機関が行うゴミ処理や雨水・生活排水対策等に係る応分の費用(処理費等)を負担する。

■エコライフとは

- 1)ごみの減量化・分別および資源化(廃棄物3R推進)
- 2)エコ製品、省エネ家電の利用
- 3)省エネ行動の実践(節電など)
- 4)バスなど公共交通機関の利用
- 5)環境学習への参加
- 6)町内の清掃活動
- 7)環境啓発等のボランティア参加
- 8)マナー向上 など

各主体の役割



4. その他(観光客等)

- (1) 近年、ブノンペン都は国内外からの観光客やビジネス客が増加し、経済活動が活発化している。一方、これらの活動に伴う環境負荷も増大しており、その影響を極力削減する必要がある。
- (2) ブノンペン都の生活環境、自然環境や観光資源を保全するため、来訪者にも施設利用料や観光税といった形で負担をお願いし、インフラ整備等の財源に充てる。

分野別課題・具体的施策

具体的施策の構成



目標達成のために実施すべき施策を、つぎのとおり提案する。

分野	具体的施策
廃棄物	1. 最終処分量削減, 2. 業者への行政指導, 3. 分別・資源化のためのハイロット事業実施, 4. リサイクルのための「ごみ銀行」の創設, 5. マニユフェスト制度の導入(産業廃棄物), 6. エコタウン事業の展開(産業廃棄物), 7. 有害廃棄物を適正処理するモデル事業の実施+適正処理普及のための人材育成(行政側), 8. 有害廃棄物に関する法制度の充実, 9. 埋立ごみの焼却処分等処分場の再生プロジェクトの実施, 10. 啓発活動・人材育成
エネルギー	1. オフィス・商業施設を対象にした省エネ事業および再生可能エネルギー導入事業, 2. 公共施設を対象にした省エネ事業および再生可能エネルギー導入事業, 3. 工場を対象とした排熱回収発電事業, 4. メガソーラー発電事業, 5. 再生可能エネルギーの固定価格買取制度の導入
交通	1. 公共交通システムの導入と交通結節点の開発, 2. 鉄道や水運などの既存公共交通の有効利用, 3. 道路整備, 4. 交通管理施設の導入, 5. 駐車場整備, 6. 快適な歩行者空間の整備, 7. 運転者教育・交通取締, 8. モビリティ・マネジメント, 9. 物流の効率化, 10. 大気汚染や振動への対策及びCO2排出量の軽減など都心部の公園や緑地の整備, 11. 上下水道整備計画・廃棄物回収計画と一体となった道路計画, 12. 適正な都市交通関連組織の設置

具体的施策の構成



分野	具体的施策
上下水・雨水排水	1. 民営水道セクターにおける計測機器の導入(郊外部), 2. 水源の確保・水質保全, 3. 上下水道設備の省エネ化・再生可能エネルギーの導入, 4. 現在ととりまとめ中の汚水処理マスタープランにもとづく汚水収集のための下水道の面整備と下水処理場の早期建設, 5. 行政指導の強化、罰則規定の明確化と適正な運用, 6. 早急な雨水排水施設の整備・改善, 7. 分散型汚水処理システム整備事業
環境保全	1. 大気質モニタリングシステムの整備それにもとづく実態把握, 2. 振動に関する環境基準の設定, 3. 排気ガス由来の大気汚染改善のための法制度の充実, 4. 計画的な水質汚濁改善に資する環境基準適用方法の見直し, 5. 下水処理場の整備, 6. 水質汚濁実態把握のための定期的水質モニタリングの実施, 7. 貴重な生態系の保全, 8. プノンペン都版グリーン成長アクションプランの策定
グリーン生産	1. 工業発展のための人材育成, 2. クリーナー・プロダクションの推進, 3. 中小企業の育成, 4. 環境に配慮した物品の販売, 5. グリーン農業の展開, 6. 農業・畜産業から排出されるバイオマスの有効活用

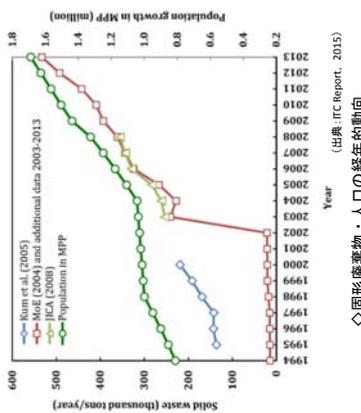
廃棄物分野・課題



【固形廃棄物(家庭系+事業系廃棄物)】

・各国の国際開発援助機関をはじめ様々なドナーにより、廃棄物関連プロジェクトが行われているが、効果が上がっていない。廃棄物管理については、家庭における排出段階での分別・減量化、収集・運搬、中間処理、最終処分といった全体システムとして捉えることが重要であり、部分的なアプローチでは抜本的な解決につながらない。そのためには、廃棄物管理のマスタープランづくりが急務である。

- ・廃棄物管理の優先順位は、まずは廃棄物の発生抑制、次に再利用・再資源化、エネルギー源としての利用、最後の手段が埋立であり、こうした取組みを通して循環型社会の構築を目指す必要がある。
- ・2015年8月に「都市における固形廃棄物管理に関する政令」が出され、廃棄物は一般廃棄物と有害廃棄物の2種類に分類し、一般廃棄物は基礎自治体である地区の行政当局の責任であることが明確化された。同政令に規定する廃棄物管理には、廃棄物の分別、収集・運搬、リサイクルに加え、最終処分場のモニタリングまで含んでいる。



分野別課題・具体的施策

< 廃棄物分野 >

廃棄物分野・課題



- ・2002年にプノンペン都とCINTRI社は49年間の収集・運搬のコンセッション契約を結ぶ。プノンペン都としては、未収地区や収集サービスが不十分な地区があると認識している。一方で、CINTRI社としては、同社と都の契約が都内の道路が舗装された地区のみであり、廃棄物回収のカバー率は概ね80%となっており、残り20%は都に新しく吸収された地区で道路の舗装化もなされず、収集の対象地区ではないと主張している。こうした問題を解決するため、昨年末には、法令113号に基づき、プノンペン都の12区とCINTRIとの間で書面を交わしたものの、収集・運搬契約そのものではなく、その内容はごみ収集計画、道路清掃、運搬方法に関するものであり、区に対しては一部の権限委譲に留まる。
- ・プノンペン都の唯一の最終処分場であるダンゴンコー(Dangkor)処分場の処分量から、都における2013年の廃棄物発生量は、日量1,550t、2015年に至っては、カンダル州内一部地域の都への編入などに起因する人口増及び収集地区拡大もあり、同2,000tと推定されている。廃棄物発生量は2009年の処分場開設当時の800tから、ほぼ2.5倍に増加しており、この傾向は今後も継続すると予測されており、廃棄物発生量の削減及びびに処分場への搬入量削減が喫緊の課題である。
- ・廃棄物の分別は行われていないが、各家庭から家の前の道路に出される家庭ごみの中から、かん・びん、ペットボトルなどはエッジヤイ(有価物の回収業者)が有料回収している。しかしながら、処分場に持ち込まれるごみを確認する限り、生ごみを中心にビニール類、プラスチックだけでなく、かん・びん、ペットボトルなどもかなり混ざった状態になっている

廃棄物分野・課題



【有害廃棄物(産業廃棄物を含む)】

・「都市における固形廃棄物管理に関する政令」では一般廃棄物と有害廃棄物に区分され、有害廃棄物は医廃棄物を除き、サロム・トレーディング社が環境省の許可を受けて一手に引き受けている。産業廃棄物の処理、処分の実態把握ができておらず、マニフェスト制度などのトレーサビリティの確保が重要である。

- ・カンボジアの産業構造は、軽工業を中心とする段階であり、高度な処理を要する産業廃棄物は少ないが、単に処理処分だけでなく、排出される産業廃棄物を活用して、セメント工場への原燃料化など、産業廃棄物の資源化・リサイクルを促進する必要がある。



産業廃棄物処理量の推移 (サロム取り扱ひ分)

廃棄物分野・課題



・国連大学の調査によると、2015年における東アジア及び東南アジア地域の電気電子廃棄物(E-waste)の1人当たりの発生量は約10kgであるのに対して、カンボジア1.10kg、ベトナム1.34kgである。カンボジア政府では、今後経済成長に伴い急増が予想されており、E-wasteに関する法令の整備に着手するとともに、E-wasteの輸入禁止及び中古電気電子機器の輸入禁止措置している。しかしながら、インフォーマルセクターによる処理が主流であり、適正処理には程遠い状況である。

・2008年に「医療廃棄物管理に関する省令」が出され、病院・クリニックが分別し、一定期間保管されたのち、赤十字が回収する仕組みとなっているが、病院・クリニックで一般のごみと一緒に廃棄されるなど、問題も散見される。また、水銀を含む蛍光管は一般ごみと分別して回収する仕組みはなく、最終処分場の汚染も懸念される。

【都民への啓発活動】

・廃棄物の発生抑制や再利用・再資源化など、分別や3Rなどの推進にあたっては、都民の協力は不可欠であるが、都民への啓発活動が不足している。



(出典:MOE資料,2010)

◇ダンコール処分場

◇運用中の産業廃棄物最終処分場

廃棄物分野 北九州市における取組の紹介



■家庭ごみの減量化の取組み

2006年から新たなリサイクルシステムを導入

1. プラスチック製容器包装の分別収集を実施



(1993)



(1997)

+



(2006)

45 ℓ	20円
2.5ℓ	12円

2. 家庭ごみ用指定袋(有料制)の値上げ

45ℓ	15円
-----	-----

45 ℓ	50円
30 ℓ	33円
20 ℓ	22円



(2006から)



(2006まで)

45ℓ 家庭用ごみ袋
平均重量: 6 kg/袋
処理コスト: 250円/袋
(収集・運搬と焼却)



廃棄物分野 北九州市における取組の紹介



■ごみ減量化の市民意識の向上



実施前



実施後

廃棄物分野 北九州市における取組の紹介



■スラバヤ市における廃棄物管理事業の展開

廃棄物発生量の30%以上の削減を達成

スラバヤ市は、人口300万人を抱えるインドネシア第2の都市であるが、廃棄物発生量の大幅な削減を達成。これは、2004年から北九州市の協力により、スラバヤ市が市内で発生する廃棄物総量の半分以上を占める生ゴミのコンポスト化を積極的に推進し、同時に廃棄物管理の活動に、コミュニティや民間企業を巻き込むことに成功したためである。



2001年の状況
ごみが通りにあふれていた。



現在の街並みの様子
コンポストを利用した公園や通り沿いの緑地の整備。





廃棄物分野 北九州市における取組の紹介

■北九州エコタウン事業 ～循環型社会への挑戦～

日本で最大規模のエコタウン(リサイクル団地)

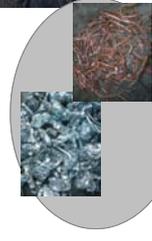
1997年 認定 1998年 事業開始
事業者施設 24 研究施設 10



【自動車リサイクル】



【太陽光発電システムのリサイクル技術を研究開発】



【レアメタルの回収処理】

- ・投資額 約714億円
- ・従業員数 約955人
- ・視察者 約152万人 (1998～2016年11月)

【蛍光管リサイクル】



廃棄物分野 北九州市における取組の紹介

■生ゴミのコンポスト化推進による社会環境効果



廃棄物分野 北九州市における取組の紹介

■電気電子機器廃棄物リサイクル(日本磁力選鉱機)



廃棄物分野 北九州市における取組の紹介

■電気電子機器廃棄物リサイクル(日本磁力選鉱機)

事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
1. 廃棄物管理マスタープランの作成	家庭における排出段階での分別・減量化、収集・運搬、中間処理、最終処分といった廃棄物管理システムを構築し、総合的な観点から廃棄物の適正管理を推進するため、廃棄物管理マスタープランを作成する。	都廃棄物管理局	中長期	廃棄物収集率
2. 収集・運搬サービスの向上	収集・運搬業者への管理・監督を適正に行うため、区への権限委譲を進めるとともに、収集・運搬サービス対象地域を解消し、都民へのサービスの向上を図る。	都廃棄物管理局	短期	資源化率 GHG削減量
3. 分別・減量化のためのモデル事業の実施	地域ごとに、市場から発生する生ごみや街路樹等の剪定した枝葉などを対象としたコンポストセンターを設置する。併せて、家庭で作成したコンポストについて、インセンティブを付加して回収するための拠点とする。 モデル地区を徐々に拡大させ、プランベンド全域の分別・減量化を推進し、上記の廃棄物管理マスタープランのコンセプトづくりに取り組む。	同上	短期 中長期	



廃棄物分野 北九州市における取組の紹介

■電気電子機器廃棄物リサイクル(日本磁力選鉱機)

事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
1. 廃棄物管理マスタープランの作成	家庭における排出段階での分別・減量化、収集・運搬、中間処理、最終処分といった廃棄物管理システムを構築し、総合的な観点から廃棄物の適正管理を推進するため、廃棄物管理マスタープランを作成する。	都廃棄物管理局	中長期	廃棄物収集率
2. 収集・運搬サービスの向上	収集・運搬業者への管理・監督を適正に行うため、区への権限委譲を進めるとともに、収集・運搬サービス対象地域を解消し、都民へのサービスの向上を図る。	都廃棄物管理局	短期	資源化率 GHG削減量
3. 分別・減量化のためのモデル事業の実施	地域ごとに、市場から発生する生ごみや街路樹等の剪定した枝葉などを対象としたコンポストセンターを設置する。併せて、家庭で作成したコンポストについて、インセンティブを付加して回収するための拠点とする。 モデル地区を徐々に拡大させ、プランベンド全域の分別・減量化を推進し、上記の廃棄物管理マスタープランのコンセプトづくりに取り組む。	同上	短期 中長期	

廃棄物分野・具体的施策(案)



事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
4. 「ごみ銀行」の創設	家庭等から発生するペットボトル、缶、ビン、金属、プラスチック等の有価物について「ごみ銀行」を創設する。	同上 民間事業者	短期	資源化率
5. 中間処理	増え続ける都市ごみに対応するためには、埋立処分だけでは限界があり、中間処理による減容化を進めるため、廃棄物発電事業を導入する。ストーブによる焼却処理と発生する蒸気による発電、あるいは生ごみだけを分別して発生するメタンガスを活用して発電する方法があり、地域特性によって、より適した施設の導入を検討する。			
6. 最終処分場の適正管理	現行のダンコール(Dangkork)最終処分場について滲出水などによる環境汚染を防ぐために、モニタリングを常に実施し、適正な管理を行う。また、次期処分場の建設にあたっては、衛生埋立(Sanitary Landfill)に切り替え、環境負荷の低減を図る。	都廃棄物管理局	中長期	処分量 GHG削減量

61

廃棄物分野・具体的施策(案)



事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
7. 電気電子廃棄物(E-waste)のリサイクル	電気電子廃棄物(E-waste)の法的整備を国に働きかけ、これまでのインフォーマルセクターから国の許可を得た事業者がE-wasteの適正処理及びリサイクルを実施する。	都廃棄物管理局	中長期	資源化率 リサイクル率
8. 産業廃棄物のリサイクル	産業廃棄物を利用してセメント工場への原燃料化を進めるとともに、建設廃材による路盤材や汚泥による燃料などを生産し、静脈産業の振興を図る。	都廃棄物管理局 民間事業者	中長期	資源化率 リサイクル率
9. 有害廃棄物の適正処理	水銀を含む蛍光灯などの有害廃棄物を適正処理するため、有害廃棄物を処理できる事業者の育成を図る。	環境省 都廃棄物管理局	短期	処分量

62

廃棄物分野・具体的施策(案)



事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
10. 分別・3Rのための啓発活動・人材育成	分別・3Rのための啓発活動を推進するため、小学校等における環境教育の実践と、そのための教員育成を図る。また、民間事業者、NGO、NPOなどと連携して地域コミュニティレベルでの環境教育を推進する。	都廃棄物管理局 NGO NPO	短期	研修実施回数 研修者数



63

廃棄物分野パイロット事業 都市廃棄物の減量化・リサイクル(ステップ1)

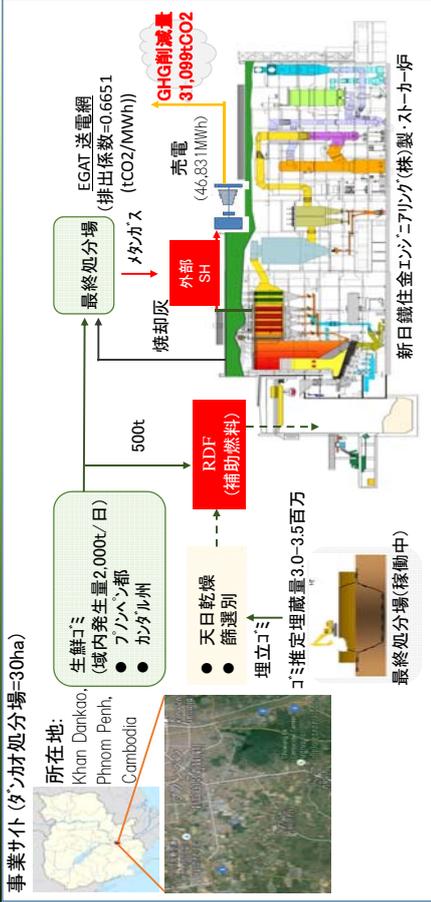


本事業は、モデル地区において、行政の指導の下、住民及び住民団体が協力し、廃棄物のリサイクル及び減量化を推進するものである。その後、モデル地区を順次都内へ拡張していく。

1. モデル地区において、都市廃棄物の適切な分別による家庭ごみのコンポスト化を普及する。
2. 家庭で生成したコンポストの流通も目的とし、市場などの定量的に発生する生ごみを対象にコンポストセンターを建設する。
3. 地域コミュニティに対して、家庭等から発生するプラスチック、缶、ビン、金属等の有価物の分別・回収を促進するための「ごみ銀行」を建設する。

64

廃棄物分野パイロット事業 都市廃棄物における廃棄物発電導入(ステップ2)



・廃棄物発生量は2009年の処分場開設当時の800tからほぼ2.5倍に増加しており、この傾向は今後も継続すると予測されており、廃棄物発生量の削減並びに処分場への搬入量削減が喫緊の課題である。

・そのため、中間処理としての廃棄物発電事業(第一弾として500t/日の導入)にも焦点をあて、統合的なアプローチによる廃棄物管理の適正化を図る。

65

参考 111

エネルギー分野・課題

【停電の発生】

- ・市内の停電頻度は少なくなかったが、地域によっては依然停電が頻発している。
- ・PPSEZでは停電は減ったものの、月1回、10分間程度は発生し、工場によっては支障が出ている。入居企業は停電の全面的解消を強く要望している。
- ・PPSEZ以外の日系企業が操業している地域では、停電が頻発している。

【電圧の不安定】

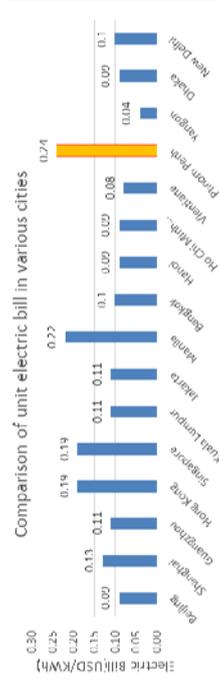
- ・供給能力不足が原因の停電、不安定な電圧の影響で工場の機器に支障が出ている。

【高額な電気代】

- ・フンペン都に進出する企業の多くが、電気代が高いことを問題視している。

【再生可能エネルギーの活用】

- ・政府は多様な電源を確保するため再生可能エネルギーの活用を計画しているが、取組みはこれからである。

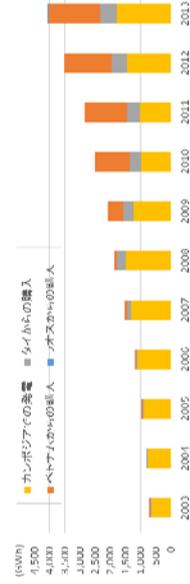


Notice : Basic monthly charges are not included. Source : JETRO. 25th Comparison of investment-related costs in the Asia-Oceania major cities and regions 67

分野別課題・具体的施策

<エネルギー分野>

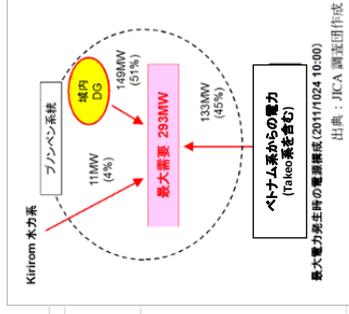
エネルギー分野・課題



◇カンボジア国における供給電力量の推移



(データ: MOM提供)



最大電力発生時の電源構成(2011/10/24 10:00)

ベトナム系からの電力 (Takeo 発電所含む)

11MW (4%)

146MW (51%)

133MW (46%)

最大需要 293MW

フノンペン系統

国内 DG

Kitirrom 水カ系

68

エネルギー分野 北九州市における取組の紹介

■ 紫川マイタウン・マイリバー事業



〔州浜ひろば〕



〔洪水(昭和28年)〕



〔紫川10橋〕

● 事業内容

(1)洪水防止：川の拡幅、川底の掘削

(2)橋の整備：自然をテーマにした10橋(テーマ:海、火、木、石、水鳥、太陽 など)

(3)親しめる水辺づくり：水環境館、滝、洲環境館、滝、洲ひろば、河畔プロムナード など

(4)にぎわいのまちづくり：お城通り、小倉城庭園、松本清張記念館、総合保健福祉センター、小倉北区役所庁舎、紫川馬借地区再開発、室町一丁目地区再開発 など

● 事業期間 平成2～17年度

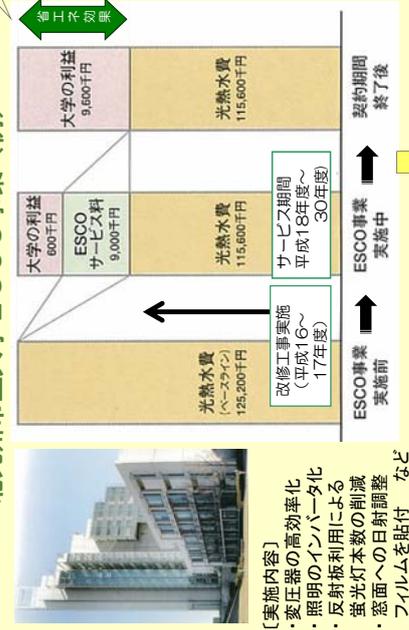
74

エネルギー分野 北九州市における取組の紹介

■ ESCO (Energy Service Companies)

ESCO事業は、省エネルギー改善に必要な、技術、設備、人材、資金などすべてを包括的にESCO事業者が提供するもの。

北九州市立大学ESCO事業(例)



〔実施内容〕
 ・変圧器の高効率化
 ・照明のインバータ化
 ・反射板利用による蛍光灯本数の削減
 ・窓面への日射調整フィルムを貼付 など

工事終了後の13年間について、設備更新前と比べ、原油換算で年間138k!(CO₂約360トン)の削減の見込み。熱水費年間削減保証額として、約900万円/年間を、ESCO事業者が保証

73

エネルギー分野 北九州市における取組の紹介

■ 小倉都心部でのヒートアイランド対策



紫川周辺全景



リバーウォーク北九州

項目	主なヒートアイランド対策
未利用エネルギー等の利用促進	河川水利用ヒートポンプ*(リバーウォーク) 地域冷暖房(浅野熱供給センター)
建築物における緑化等の推進	屋上緑化(リバーウォーク等)
公共空間の緑化の推進	勝山公園整備事業
水の活用による対策の推進	下水再生水を利用した「打ち水大作戦」の実施
水と緑のネットワーク形成の推進	マイタウン・マイリバー事業 花と緑の並木通り整備事業
都市計画制度の活用の促進	小倉都心部透水性舗装の採用

75

エネルギー分野 北九州市における取組の紹介

■ 環境共生型都市再開発(リバーウォーク北九州)



駅舎の自然換気による動力の低減

雨水利用による 上水利用量の低減

屋上緑化による 周辺環境との調和

自然の素材の利用

建築材料の耐久性

断熱性能の確保

安定した河川水温度の利用による空調エネルギーの低減

リバーウォーク北九州の熱供給設備省エネルギー効果 **-13.1%**

76

エネルギー分野具体的施策



事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
1. オフィス・商業施設を対象にした省エネ事業および再生可能エネルギー導入事業	省エネ診断を実施し、省エネ設備の導入を含め、エネルギー利用の効率化を図る。また、太陽光発電等再生可能エネルギーを導入する。	民間企業	短期	エネルギー削減量 GHG削減量
2. 公共施設を対象にした省エネ事業および再生可能エネルギー導入事業	浄水場、学校等を対象に上記事業を行う。	水道公社 都・学校	短期	同上
3. 工場を対象とした排熱回収発電事業	セメント工場等を対象とした排熱回収発電事業。	民間企業	短期	同上

エネルギー分野具体的施策



事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
4. メガソーラー発電事業	恵まれた太陽光条件を活かしたメガソーラー、太陽熱利用事業	民間企業	中長期	同上
5. 再生可能エネルギーの固定価格買取制度の導入	太陽光発電、バイオマス発電等の再生可能エネルギーの普及、電力供給の多様化を図るために固定価格買取制度を導入する。	EDC (カンボジア電力公社)	中長期	制度創設



エネルギー分野パイロット事業(1) 大型ショッピングモールへの大規模太陽光発電と高効率チラーの導入



事業の概要

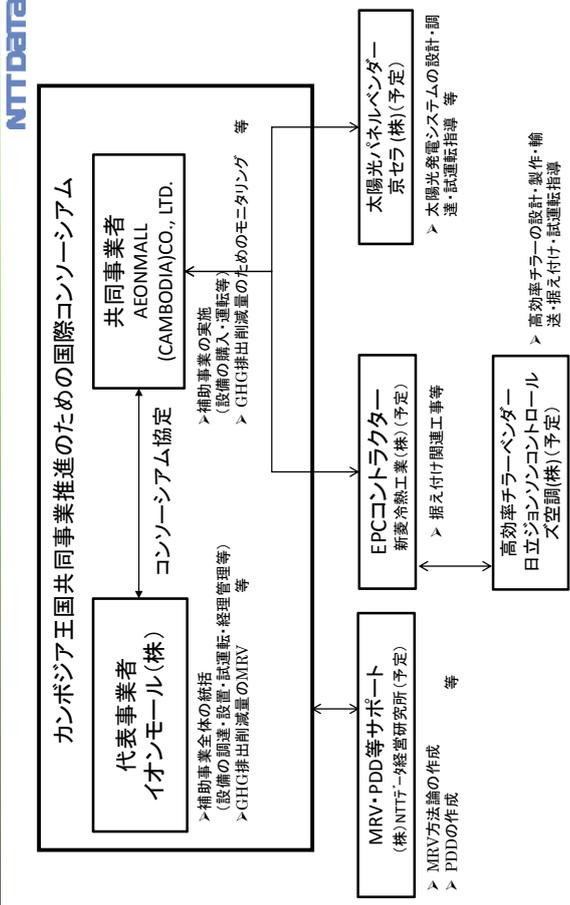
■ イオンモールカンボジアが建設を計画するイオンモールバンペン2号店 PPC (仮称、2018年夏オープン予定)において、「太陽光発電」および「高効率チラー」の導入する。

■ 再生可能エネルギーの導入(太陽光発電)と省エネ(高効率チラー)を通じて、グリッド電力を生成する段階での化石燃料の燃焼から生じるCO2排出を削減する。



期待される効果
太陽光発電システム: CO2排出削減量: 948.7[tCO2/year] 高効率チラー: CO2削減量: 615.6 [tCO2/year]
資金調達方法
ICM設備補助の活用: 太陽光発電システム: 補助率40%、高効率チラー: 補助率50%

エネルギー分野パイロット事業(1) 大型ショッピングモールへの大規模太陽光発電と高効率チラーの導入





事業の概要(想定)

想定されるプロジェクト(Khmer Soviet Friendship Hospital)



- エネルギー消費量の大きな施設に数えられる「Khmer Soviet Friendship Hospital」を対象と想定して、JCM補助事業の実現可能性を調査中。
- 病院の屋根スペース(約1,800m²)に、太陽光パネルの設置することを想定。

期待される効果(想定)

- おおまかな試算をした結果は以下のとおり:
- 年間発電量: およそ250,000 kWh/year
 - 年間電気代削減額: およそ47,500 USD
 - 年間CO₂排出削減量: およそ160 tCO₂/年

* 本結果は、あくまで想定である。事業化には、メーカー、施工会社等を含めた詳細検討が必要。

資金調達方法(想定)

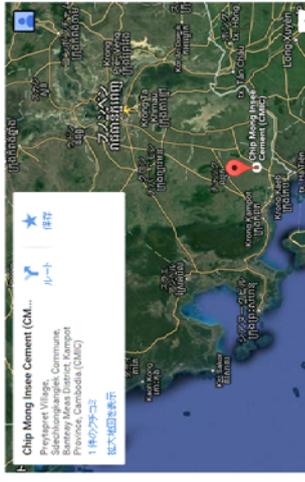
- おおまかな試算をした想定初期投資額: 300,000 USD
- イニシャルコストの30~40%程度をJCM設備補助事業で調達することを想定する。
- 事業者へのヒアリングの結果、自己資金で調達は困難とのこと。
- 初期投資負担の検討として、現地銀行と、ESCOやリース事業の検討を開始した。
- 事業者は、発電によって削減した電気代に見合った額のリース料を、月々返済することを想定。

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.



事業の概要(想定)

想定されるプロジェクト(CHIP MONG INSEE CEMENT)



- CO₂排出削減効果の大きいセメント工場における廃熱回収発電システムの導入を想定して、JCM補助事業の実現可能性を調査中。
- CHIP MONG INSEE CEMENTは、Chip Mong Group (CMG): 60%、Siam City Cement Company (SCCC): 40%の合弁会社である。
- 2017年第4四半期に生産開始予定。
- 2018年中頃に廃熱回収発電システムの入札開始予定。
- 2020年初~中旬に廃熱回収発電システムの試運転開始を想定。

Google Map: Cement Plant in Kampot (プンペン)都から125km

期待される効果(想定)

- 約8MWの規模の廃熱回収発電システムを想定
- CO₂排出削減量: 30,000 tCO₂/Year

資金調達方法

- 設備導入を行う事業者の自己資金で調達。
- 初期投資額の最大50%をJCM設備補助事業で調達することを想定する。

Copyright © 2015 NTT DATA INSTITUTE OF MANAGEMENT CONSULTING, Inc.

交通分野・課題



【公共交通】

- ・都とDPWTT(Department of Public Works and Transport)は3路線の公共バスを運行しているが、都民は車やバイクあるいはルモーターなどに頼らざるを得ず、モビリティは低い(特に女性や高齢者などの交通弱者)。
- ・都東側のメコン川には、フェリー輸送が多く存在しており、棧橋へのアクセスは主にオートバイが使われている。今後は、効率的で信頼できる乗換えサービスを提供することが重要である。
- ・現在、プンペン国際空港へのアクセスは、乗用車、パトランジットなどの小容量の車両で対応している。将来の輸送需要(観光客増)の急激な増加に対応することを考え、大容量の公共交通の導入が望ましい。

<交通分野>

分野別課題・具体的施策

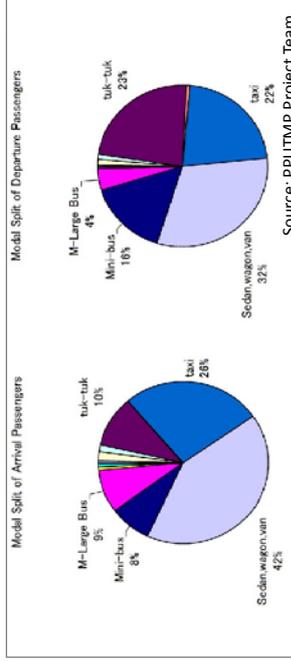


Fig. Share of Phnom Penh International Airport Access Modes

Source: PPUTMP Project Team

交通分野・課題

【道路整備】

- ・交通需要の増大に対して、道路整備スペースが限られているため、都市中心部の主要道路の渋滞は悪化している。
- ・都市部では、河川や既成市街地のため連続となっている幹線道路がある。
- ・郊外の道路密度は低く(都市部:12.2 km/km²、郊外部: 1.6 km/km²)、既存の準幹線道路のほとんどが舗装されていないため、特に雨季にこれらの道路を安全に走行することは困難である。また、その幅員は車両が安全に相互通行するには余りも狭い。

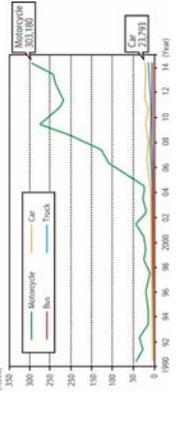
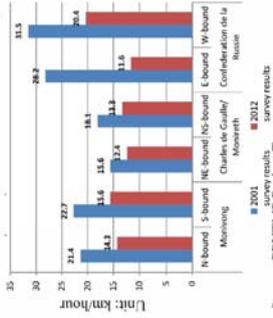


Fig. Vehicle registration number in Cambodia
Source: JETRO, Cambodia Basic knowledge of economy
Department of Public Works and Transport



Source: PPJT/PTMP Project Team
Fig. Change in Travel Speed between 2001&2012



Source: PPJT/PTMP Project Team

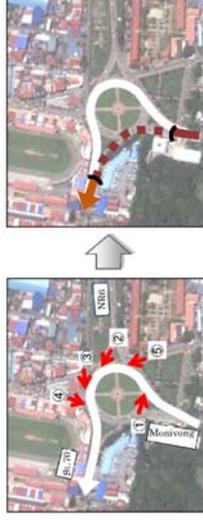
Fig. Current Traffic Conditions in the City Center

85

交通分野・課題

【交通管理】

- ・「プノンペン都市交通改善プロジェクト」等により多くの主要交差点の問題は改善されたものの、依然問題のある交差点 (Chamkar Morn、Neang Kong Heang、Chrouy Changvar) が存在する。
- ・都内全ての信号は隣接する信号と連結せず独立しているため非効率となっている。
- ・交通ルールを守らない運転手が多い。
- ・中心業務地区ではバイクが約12,000台、自動車が約6,000台の駐車スペースが不足している。
- ・違法駐車、カフェテラス、商品の陳列等により歩道環境が劣悪であり、多くの歩行者は車道を歩かざるを得ない。
- ・スピード超過、飲酒運転などの悪質な運転者に起因する交通渋滞が多い。



Proposed Improvement Measure at Chrouy Changvar Roundabout
(Underground Passageway)



Source: PPJT/PTMP Project Team

Fig. Sidewalk Parking

86

交通分野・課題

【物流】

- ・道路維持管理が不十分なため、トラック輸送ルート上の路面が破損し、輸送速度、安全性が低下している。
- ・物流等施設の立地地区が市街化しているため一般交通と混在し、サービスレベルと安全性を低下させている。
- ・トラック輸送ルートの狭小幅員道路が存在するため、大型トラックは低速で走行しなければならない。
- ・荷捌きスペースが不足しているため、交通流の妨げや、トラックが作る死角による安全性低下を招く、路上での荷捌きを実施せざるを得ない。



Source: PPJT/PTMP Project Team

Fig. Badly Damaged Trucking Route (Veng Sreng Road)

交通分野・課題

【環境社会配慮など】

- ・活発な都市開発により、GHGを吸収する公園・緑地が減少する一方で、自動車交通量の増加により増えるGHG排出量の削減が課題である。
- ・車両交通量は年々増加し、大気や振動が悪化している。また、都内には多くの工場が林立し、工場や出入りする車両からの大気汚染物質排出が懸念される。
- ・上水道整備は郊外部には道路不在により上水供給が滞っている箇所がある。給配水管の整備は道路開発が密接に関係するため、道路計画と十分な調整を図る必要がある。
- ・廃棄物回収の料金徴収できない地区では、十分に廃棄物回収が実施されていないため、歩道や排水溝への不法投棄が散見される。不法投棄についても、道路環境整備と一体的に検討していく必要がある。



87

交通分野 北九州市における取組の紹介



交通分野の低炭素化



公共交通利用促進



ノーマイカー得々キャンペーン ちよこのり交通カーシェアリング エコサイクル

公共交通は便利でCO₂削減になります。

誰でもできます、
お得で安全な運転



エコドライブ

ふんわりアクセル：

約9,860円お得 (CO₂:194kg削減)

加減速の少ない運転：

約3,460円お得 (CO₂:68kg削減)

早めのアクセルオフ：

約2,130円お得 (CO₂:42kg削減)

アイドリングストップ

約2,040円お得 (CO₂:40kg削減)

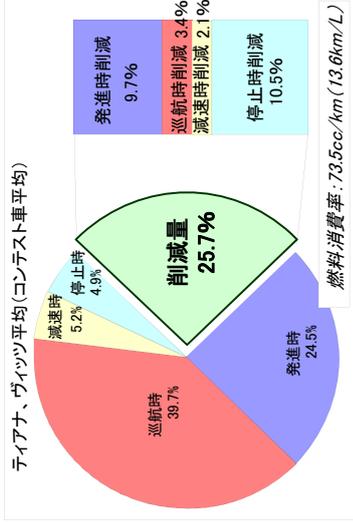
電気自動車



交通分野 北九州市における取組の紹介



エコドライブによる効果



燃費の向上

- ・ 経費削減 (経済効果)
- ・ CO₂の削減 (環境効果)
- ・ 交通事故の低減

エコドライブ十箇条

- 1 アイドリングストップ
- 2 経済速度で走る。
- 3 タイヤの空気圧を適正にする。
- 4 無駄な荷物は積まない。
- 5 無駄な空ぶかしをやめる。
- 6 急発進、急加減速、急ブレーキをやめ、適切な車間距離をとる。
- 7 マニュアル車は早めにシフトアップ。
- 8 渋滞をまねく違法駐車をしなない。
- 9 エアコンの使用を控える。
- 10 マイカーの利用者は相乗りに努める。また、公共交通機関が利用できる場合には、できるだけ公共交通機関を利用する。

交通分野 北九州市における取組の紹介



都市モノレール(国内初の都市モノレール)

「沿線都市開発をもたらした公共交通指向型開発(TOD)の成功例」～OECDレポート～

- ✓ **移動時間の短縮**: 小倉南区徳力・志井地区から小倉都心部までの所要時間を30分程度短縮
- ✓ **自動車交通量削減・渋滞緩和**: 整備後、沿線国道322号線の自動車交通量が1日当たり1万5千台減少
- ✓ **沿線開発促進**: 沿線地区における住宅・商業施設の立地促進、人口増加、従業員人口・商品販売額の伸び



公共交通の利便性を高め、市内の自動車交通量を削減＝自動車排気ガスの削減

公共交通指向型開発(TOD)は、公共交通へのアクセスを最適化できるように設計された居住地区と商業地区の複合的土地利用として定義され、しばしば公共交通利用を促す特徴を有している。よく計画されたTODは、その開発の中心となる鉄道やバスの駅を単なる交通の結節点ではなく、利便性の高い公共交通システムによって人々の開発区へのアクセスを高める活動拠点として捉えている。この活動拠点を中心に、鉄道、地下鉄による長距離移動、歩道、自転車ネットワークによる近距離移動が可能となる。

交通分野 北九州市における取組の紹介



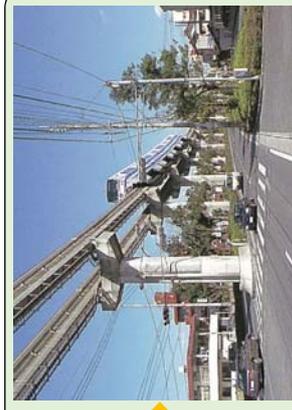
公共交通の利用促進と沿線開発



モノレールの定期券等の利用者が駐車料金の割引サービスを受けられることができる

JR小倉駅へのモノレールの乗り入れ 終点・企救丘停留場のパークアンドライド

モノレール建設に合わせて道路整備



交通分野具体的施策(案)



Kitakyushu City Bus
Source: Kitakyushu City
<http://www.city.kitakyushu.jp/housu/08200853.html>



Kitakyushu City Passenger Ship
Source: Kitakyushu City
<http://www.city.kitakyushu.jp/san-ke/0046.html>



Kitakyushu City Monorail
Source: Kitakyushu Urban Monorail Co., Ltd
<http://www.kitakyushu-monorail.co.jp/news/detail.php?id=198>



National Road (Japan)



Flyover (Phnom Penh)

Source: The Phnom Penh Post
<http://www.phnompenhpost.com/real-estate/flyovers-subway-drawing-boards-phnom-penh>

97

交通分野具体的施策(案)

具体的施策は、プノンペン都の総合交通計画に準じている。

事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
4. 交通管理施設の導入	1) 交通管制システムを整備 ・交通管制センターから、都内の交差点における信号機を最適制御し、交通渋滞の緩和を図る。 2) 細街路における一方通行化(円滑な通行の確保) ・細街路での交通混雑を緩和し、交通事故を減少するため、一方通行化を進める。	DPWT JICA	短期 (2015~)	主要道路における旅行速度
5. 快適な歩行者空間の整備	・駐車場の整備と不法駐車のを制限を進め、歩行者が安心して歩ける空間を創出する。	同上	短期	歩道における不法駐車台数
6. モビリティ・マネジメント	・ハード施策だけでなく、免許更新時の運転者教育の徹底や交通マナーのPRなどのソフト施策を実施し、都民自らが渋滞や環境・健康問題に配慮しつつ、過度に自動車に頼る状態から公共交通機関や自転車などを賢く使う方向へと転換していくことを促す。	都・警察	短期	運転者教育の実施回数

公共事業運輸局: DPWT(Department of Public Works and Transport)

98

交通分野具体的施策(案)

具体的施策は、プノンペン都の総合交通計画に準じている。

事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
7. 物流の効率化	1) 物流施設の適正配置 ・交通渋滞を緩和し、物流の効率化を図るため、地域間物流施設は郊外の交通の要衝に、都市内物流施設は市街地外縁に集約する。 ・駐車に十分な路肩などにより荷捌きトラック用のスペースを確保する。 2) 物流ネットワークの効率化 ・物流ネットワークの効率化を図るため、貨物輸送のトラックと生活交通を分離するとともに、物流ルートとなる道路の整備(片側2車線以上)を進める。	DPWT 都・都市開発局	中長期	輸送・配送時間 物流コスト

公共事業運輸局: DPWT(Department of Public Works and Transport)

99

交通分野具体的施策(案)

具体的施策は、プノンペン都の総合交通計画に準じている。

事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
8. 大気汚染や振動への対策及びCO ₂ 排出量の軽減	・車検制度の遵守徹底 ・都市公園や緑地、街路樹の整備を行い、車両から排出されるCO ₂ 吸収を進める。 ・汚染状況や環境基準の適合状況を把握するとともに、交通量・速度規制等の判断基準に活用するため、環境モニタリングを実施する。 ・車両による大気汚染や騒音に対応するため、低公害車の普及やエコドライブの奨励に取り組む。	DPWT 都・都市開発局	短期 中長期	車検実施率 緑地面積
9. 上水道整備計画・廃棄物収集計画と一体となった道路計画	・上水道整備計画、廃棄物収集計画、道路整備計画の調整を十分に行い、上水道の普及と廃棄物回収を促進する。	環境省 DPWT 水道公社 都・廃棄物管理局	短期 短期	モニタリングの地点数・実施頻度 郊外部における上水道普及率

公共事業運輸局: DPWT(Department of Public Works and Transport)

100

具体的施策は、プノンペン都の総合交通計画に準じている。

事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
10.適正な都市交通関連組織の設置	<ul style="list-style-type: none"> DPWT一機関がプノンペン都の交通課題の全体に対応することは難いため、都レベルの新しい機関として、PPUTA(Phnom Penh Urban Transport Authority)を設立する。 <PPUTAの機能と責任> <ul style="list-style-type: none"> マスタープランで策定されたアクションプランのモニタリング 交通に係る各関係機関の調整 都市内交通に係る整備プロジェクトの監理 交通モード政策の設計 交通に係る整備計画の具現化等 	都	短期	—

公共事業運輸局：DPWT(Department of Public Works and Transport)

You get profits with a fare of 2 dollars*

- Eco car attract tourists
- Inexpensive electric tricycle with Japanese quality
- Reduction of initial cost burden with subsidy from Japanese government (JCM Project)



- * When you operate six times with a fare of 2 dollars a day
- * We do not consider management of solar charging stations.

1.事業の概要

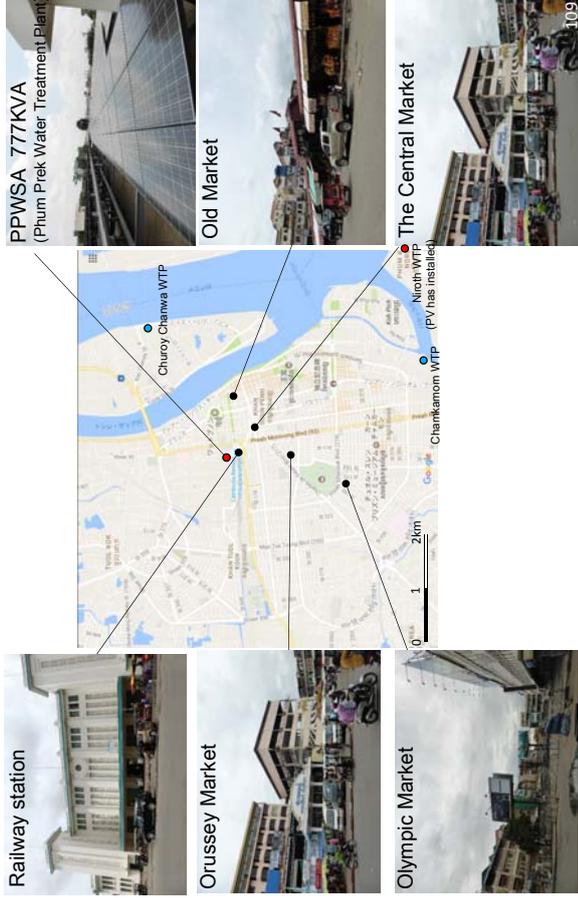
技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> プノンペン都内には、一般市民、観光客の交通機関として、ガソリン・モーターが走行している(都内に1~2万台程度)。 大気汚染の原因となっているガソリン・モーターを電動三輪に代替し、CO₂の削減を図る。併せて、電動三輪の電源としてソーラー充電スタンドの検討も行う。
事業費	1)電動三輪 100台 2,200USD/台 × 100台 = 約220,000USD (約22,000千円) 2)交換用バッテリー 100台分 100台分: 1,000USD/台 × 100台 = 約100,000USD (約10,000千円) 3)ソーラー充電スタンド(70kW): 都内5箇所 300,000USD × 5箇所 = 約1,500,000USD(約150,000千円) 合計: 約1,830,000USD (約183,000千円)
CO ₂ 削減効果(想定)※	1)ソーラー充電スタンドを導入しない場合(系統電力より充電) 0.22tCO ₂ /台/年 × 100台 × 5年 = 111.5tCO ₂ 2)ソーラー充電スタンドを導入する場合 0.854tCO ₂ /台/年 × 100台 × 5年 = 427tCO ₂ ※稼働年数: 運送事業用・乗合自動車: 5年 ※年間11,999km(≒40km/day × 300日)

Year	0	1	2	3	4	5
1. Income(USD)	0.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0
Fare income(300USD/month×12months = 3600USD)		3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0
※ 2USD/times×6 times×25days = 300USD						
2. Expenses(USD)	1,540.0	2,436.6	3,436.6	2,436.6	3,436.6	2,436.6
Electric tricycle (tariff is included) JCM Subsidy (30%)	1,540.0					
Battery replacement cost			1,000.0		1,000.0	
Fuel cost (electricity charge) (11,999km=40km/day × 300day)		196.6	196.6	196.6	196.6	196.6
Maintenance cost		240.0	240.0	240.0	240.0	240.0
Other operating expenses (Personnel expenses etc.)		2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0
3. Profit before depreciation(USD)	-1,540.0	1,163.4	163.4	1,163.4	163.4	1,163.4
4. Depreciation(USD)	0.0	308.0	308.0	308.0	308.0	308.0
Japanese statutory durable years of electric tricycle		308.0	308.0	308.0	308.0	308.0
5. Profit after depreciation(USD)	-1,540.0	855.4	-144.6	855.4	-144.6	855.4
6. Tax(USD)	0.0	171.1	-28.9	171.1	-28.9	171.1
Corporation Tax(20%)		171.1	-28.9	171.1	-28.9	171.1
7. Profit of the current term(USD)	-1,540.0	684.3	-115.7	684.3	-115.7	684.3
8. Cash flow(USD)	-1,540.0	992.3	192.3	992.3	192.3	992.3
	-1,540.0	-547.7	-355.4	637.0	829.3	1,821.6
IRR・Recovery period of initial investment						
IRR (5years)	34%					
Recovery period of initial investment	3年					
					Cash flow will be positive in 3 years (Recovery of initial investment will end in 3years)	

JCM案件化調査(交通分野パイロット事業) 電動三輪の導入



6. ソーラー充電スタンドの候補地の調査



JCM案件化調査(交通分野パイロット事業) 電動三輪の導入



7. 電動三輪自動車の導入事例(1)(フィリピン)

フィリピンでは、現在350万台以上の三輪タクシー(トライシクル)が走行しており、排ガスによる大気汚染が深刻化している。フィリピン政府は、電動三輪自動車(E-Trikes)を導入することで、生活環境の改善とドライバーの所得向上を目指している。日本の渦潮電機は、2016年1月、ADB(アジア開発銀行)およびDOE(フィリピン・エネルギー省)のE-Trikeプロジェクト3,000台の受注を獲得した。

→ 電動三輪自動車は、ガソリン車と比較すると高価であることから、民間企業のみだけでは普及が難しい場合がある。行政の強いリーダーシップによって、環境負荷の大きい自動車を規制し、電動自動車などの低公害車へ変えていくことが重要である。



Source: <http://www.bemac-beet.com/en/tricycle/>, <http://www.bemac-uzushio.com/activities/ev.html>

JCM案件化調査(交通分野パイロット事業) 電動三輪の導入



7. 電動三輪自動車の導入事例(2)(バングラディッシュ)

日本のテラモーターズ社は、2015年にバングラディッシュにおいて、現地トップバイクメーカーと合弁事業を設立し、電動三輪の製造・販売を開始した。比較的低価格設定と性能の良さと合致し、順調に販売打数を伸ばしており、累計10,450台(販売開始から17ヶ月間)が販売されている。

<バングラディッシュの現状>

- ・人口増加とともに増え続けるガソリンバイク、CNG三輪車が大気汚染の原因となっている。
- ・現地では多くの中国製の電動三輪車が普及しているが、故障しやすい。また、天然ガスの価格が上昇していることから、品質の高い電動三輪自動車求められる。



Source: <http://www.terra-motors.com/jp/i/news/2015/>

分野別課題・具体的施策

<上下水・雨水排水分野>

上水分野・課題



【上水道普及率・無収水率】

・プノンペン都の大部分は、プノンペン水道公社により給水が行われている。水道公社が所管するエリアの上水道の普及率は、約85%に達している(2016年5月現在)。
 ・また、水道水質は、WHOの基準を満たし、水栓から直接飲料可能であり、無収水率、料金徴収率は、他のASEAN諸国の都市と比較して、突出して優れた数値を達成している(無収水率: 5.94%、料金徴収率: 99.9%(とも)に2009年))。

【郊外における民営水道セクターの現状】

・プノンペン都における農村等の郊外では、民営の水道セクターが給水を行っている。
 ・しかし、民営の水道セクターには、計測機器が無いために、漏水、出水不良、無駄な電力消費が発生している。適切な運用、維持管理に必要な計測機器の整備が必要である。

【需要量の増大】

・プノンペン水道公社は、4つの浄水場を所有し、上水道処理能力の合計は430,000m³/dayである(2013年9月現在)。
 2025年には、需要量は約710,000m³/dayまで増加することが推計されている。需要量の増大に伴う水源の確保と、水質保全が求められる。

【上水道設備の省エネ化・再生可能エネルギーの導入】

・上水道設備の省エネ化や、太陽光発電等の再生可能エネルギーの導入を進め、GHGを削減していくことが望ましい。



写真: 太陽光発電(水道公社)

113

下水・雨水排水分野・課題

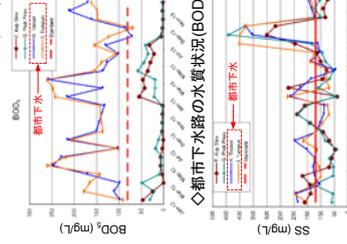


◇安定化池への汚水排水状況(Tumpun)

・汚水は、都市下水路を経て湿地や安定化池方式の処理施設(欧州共同体支援)等に放流。人口増加、都市化に伴い汚水量が増加し、水質環境が著しく低下している。
 ・下水道や汚水処理場を整備し、公衆衛生の改善、環境保全を図る必要がある。

【産業排水】

・PPSEZ以外の多くの工場で排水処理施設が設置されていないものと推察される。
 ・排水基準遵守のための行政指導や罰則の適用を図る必要がある。
 ・ほとんどの病院では、排出される汚水に医療系の液体廃棄物が混在し、無処理で地先の水路等の排水され、公衆衛生上極めて問題である。



◇都市下水路の水質状況(BOD)

◇都市下水路の水質状況(SS)

◇都市下水路水質調査地点位置図
 (汚水処理・ポンプ場下水・排水改善プロジェクト
 2016年6月・10月)

114

下水・雨水排水分野・課題



◇プノンペン都主要病院一覧表

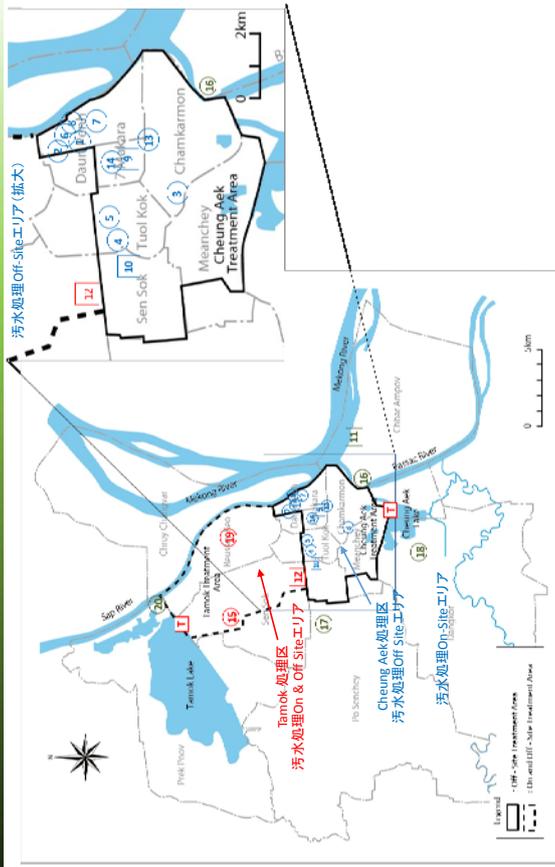
No	Name	Beds	Manage
①	Kantha Bopha Children Hospital	1,032	Under MOH
②	Cambet Hospital	530	Under MOH
③	Cambodian-Soviet Friendship Hospital	465	Under MOH
④	Preah Kosamak Hospital	250	Under MOH
⑤	National Pediatric Hospital	150	Under MOH
⑥	National Maternal and Child Health Center	145	Under MOH
⑦	Jing Duong Hospital	80	Under MOH
⑧	Preah Ket Mealea Hospital	1,000	Under MOH
⑨	Aurora Poly Clinic	18	Private
⑩	Royal Phnom Penh Hospital	580	Private
⑪	Cho Ray Phnom Penh Hospital	500	Private
⑫	Sen Sok International University Hospital	250	Private
⑬	National Center for Tuberculosis and Leprosy (CNAT)	400	Under MOH
⑭	Phnom Penh Referral Hospital	142	Under MHD
⑮	Cambodia-Chinese Friendship Sen Sok Referral Hospital	60	Under MHD
⑯	Meanchey Referral Hospital	42	Under MHD
⑰	Porcheatong Referral Hospital	35	Under MHD
⑱	Chamkar Doung Health Centre	25	Under MHD
⑲	Samdach Ov Referral Hospital	19	Under MHD
⑳	Preah Pnov Referral Hospital	13	Under MHD

(元資料: 保健省・プノンペン府資料に加工)

- 凡例
- : 公立病院(汚水処理Off-Siteエリア内)
 - : 私立病院(汚水処理Off-Siteエリア内)
 - : 公立病院(汚水処理On & Off-Siteエリア内)
 - : 私立病院(汚水処理On & Off-Siteエリア内)
 - : 公立病院(汚水処理On-Siteエリア内)
 - : 私立病院(汚水処理On-Siteエリア内)



◇クメール・ソビエト友好病院
 汚水槽(老朽化進行)
 ◇同病院の汚水排水ポンプ室
 設備故障で駆動ポンプで排水



◇病院の位置と汚水処理マスタープランにおける処理区との関係

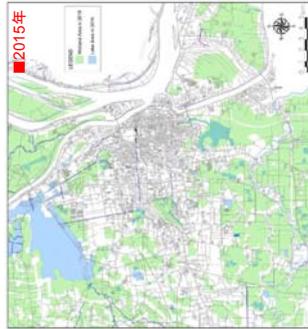
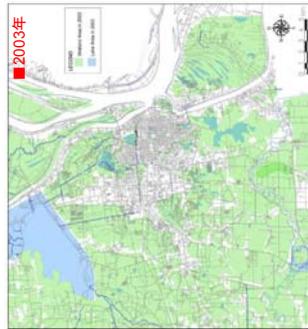
115

116

下水・雨水排水分野・課題

【雨水排水】

- ・プンペン都は、低平地であるため、雨水が溜まりやすく、排水しづらい特性を有している。
- ・内戦と清掃機材の老朽化により、排水管路の閉塞が進行し排水機能が低下している。
- ・さらには、都市化の進展に伴う不透透面積の増加や湿地・湖沼面積の減少等により流出量が増加し、雨季に20回程度発生する日雨量20mm程度の降雨でも、都内各所で浸水が発生している。

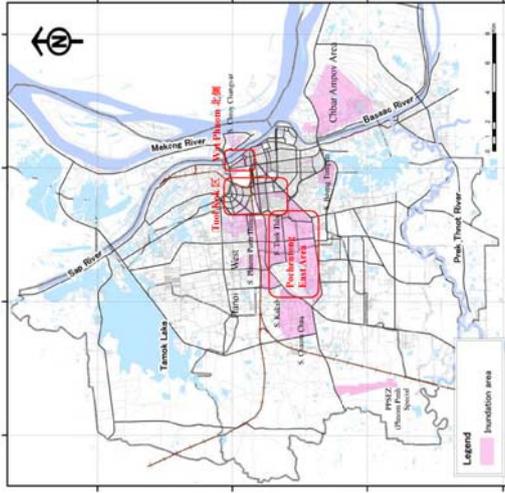


(資料: プノンペン都下水・排水改善プロジェクト, 2016年6月, JICA)

◇プノンペン都内の湿地・湖沼面積の比較

◇63番通り352番通りの交差点における浸水状況 (2009年9月)

下水・雨水排水分野・課題



(資料: プノンペン都下水・排水改善プロジェクト, 2016年6月, JICA)

◇プノンペン都 内水氾濫図

◇プノンペン都洪水防御・排水改善計画・フェーズ1~3のプロジェクト位置図

上下水・雨水排水分野

■遠賀川原水の浄水ノウハウ(U-BCF)

北九州市が国内特許を有する上向流式生物接触ろ過 (Upward Biological Contact Filtration: U-BCF)



遠賀川河口堰

本城浄水場

【北九州市の水道水源】
生活雑排水の影響を受けている河川の最下流で水道の原水を取水

遠賀川原水対策として新たな浄水処理技術を開発し、11年間で独自開発 (U-BCF) 特許第3831055号 (H9出願、H18登録)

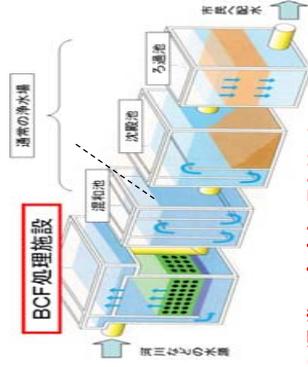
【主力浄水場にU-BCFを整備】
本城浄水場 (H12&H22) 106,500m³/日
穴生浄水場 (H15年) 171,000m³/日

【特徴】
ランニングコスト=3.6円/m³
コンパクト性=建設費が経済的

上下水・雨水排水分野

■U-BCF 主力浄水場への導入

ベトナム・ハイフォン市小規模浄水場から
主力浄水場へのU-BCF導入 (無償資金協力活用)



- 通常の高度処理と比べ
- ・建設コスト 1/2
- ・ランニングコスト 1/20



主力浄水場 (アンソン浄水場)

ベトナム国内・東南アジア諸国へ拡大

■北九州市の下水道概要

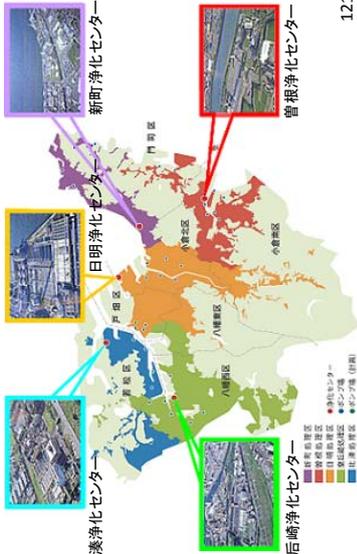
【経緯】

- ・1963年 2月 北九州市誕生 ⇒ 本格的に整備着手
- ・1963年 7月 皇后崎浄化センター運転開始
- ・1977年 3月 下水道普及率 50%達成
- ・1982年 1月 管渠布設延長 2,000km達成
- ・2005年 3月 管渠布設延長 4,000km達成
- ・2006年 3月 下水道普及率 99.8%達成(汚水整備概成)

約40年間で、6,000億円を超える
建設事業費を投資

【主な下水道施設】

- ・浄化センター 5箇所
(処理能力 621,000m³/日)
- ・ポンプ場 36箇所
- ・管渠
汚水 4,361km
雨水 321km
合流 843km



【処理区域面積】

- ・16,191ha
(うち合流区域面積:3,422ha)

■下水道整備の効果

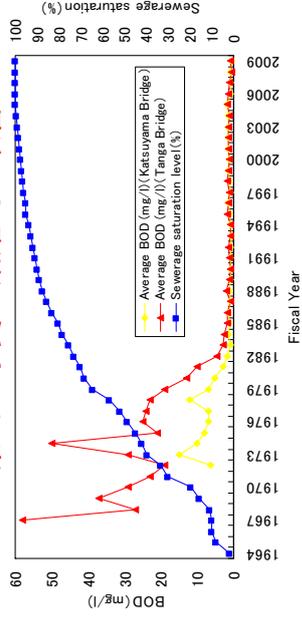
◆約40年をかけて、行政と市民が一体となって下水道整備を推進

- ・行政 : 下水処理場や管渠の整備
- ・市民 : 水洗化(下水道への接続)の徹底



戻ってきた清流に棲む魚:アユ 122

下水道の普及とともに、
紫川の水質が飛躍的に改善



【下水道・雨水排水】

事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
4. 現在とりまとめ中の汚水処理マスタープランにもとづく汚水収集のための下水道の面整備と下水処理場の早期建設	現在実施中の汚水処理に関するJICAプロジェクトの積極的推進	交通事業 運輸局 都・都市開発局	中長期	下水道普及率
5. 行政指導の強化、罰則規定の明確化と適正な運用	工場、事業者へ定期的な立ち入り調査を行い、排水の環境基準遵守に努めるとともに、指導を守らず違反を繰り返す企業を厳罰に処する。	環境省	短期	排水調査回数 排水水質 河川水質
6. 早急な雨水排水施設の整備・改善	現在実施中の下水道に関するJICAプロジェクトの積極的推進	交通事業 運輸局 都・都市開発局	中長期	下水道普及率
7. 分散型汚水処理システム整備事業	病院や工場など遠やかに汚水処理の対策が必要や施設や、農村部等、下水道の普及が遅れる地域に対し、分散型汚水処理システムを導入する。	交通事業 運輸局 都・都市開発局	中長期	下水道普及率



http://lokaso.kubota.co.jp/en/products/uk_t.html

分散型汚水処理施設システム例(浄化槽)



出典 北九州市
工団地排水処理施設の整備例 (PPSEZ)

■北九州市の下水道概要

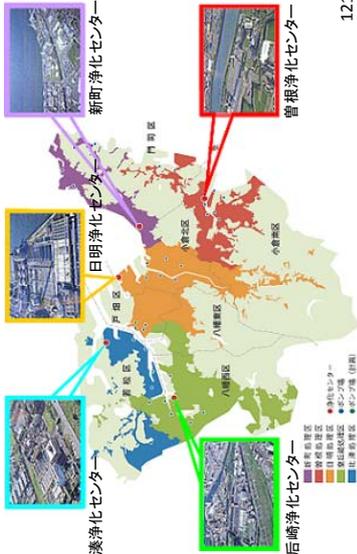
【経緯】

- ・1963年 2月 北九州市誕生 ⇒ 本格的に整備着手
- ・1963年 7月 皇后崎浄化センター運転開始
- ・1977年 3月 下水道普及率 50%達成
- ・1982年 1月 管渠布設延長 2,000km達成
- ・2005年 3月 管渠布設延長 4,000km達成
- ・2006年 3月 下水道普及率 99.8%達成(汚水整備概成)

約40年間で、6,000億円を超える
建設事業費を投資

【主な下水道施設】

- ・浄化センター 5箇所
(処理能力 621,000m³/日)
- ・ポンプ場 36箇所
- ・管渠
汚水 4,361km
雨水 321km
合流 843km



【処理区域面積】

- ・16,191ha
(うち合流区域面積:3,422ha)

【上水道】

事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
1. 民営水道セクターにおける計測機器の導入(郊外部)	民営の水道セクターに、計測機器を導入し、漏水と出水不良の解消、消費電力の削減を図る。	民営水道セクター	短期	エネルギー削減量 GHG削減量
2. 水源の確保・水質保全	将来、需要が大きく増加することが見込まれているため、水源の確保を行う。 併せて、水源の水質保全を行う。	水道公社 民営水道セクター 環境省	中長期	水源の水量および水質
3. 上水道設備の省エネ化・再生可能エネルギーの導入	ポンプ等の上水道設備の省エネ化や、太陽光発電等の再生可能エネルギーの導入によって、GHGの削減を進める。	水道公社	短期	エネルギー削減量 GHG削減量



精度の優れた電磁流量計の例

http://www.tchitobai.co.jp/products/02_water/05_etermg_3f/



高効率インバーター制御モーターの例

http://www.e-mechtronics.com/download/data/catalog/ka-p920-7ka-p920-1d_7_0.pdf



太陽光発電システム(水道公社既存設備)

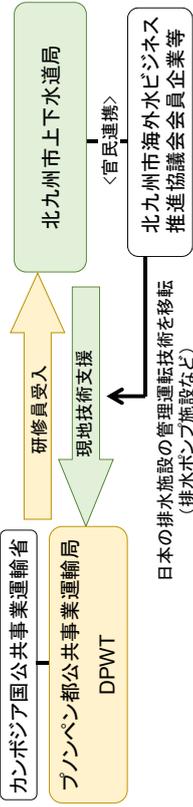
1. プノンペン都の現状

- ◇ 急激な都市化に伴い、水環境問題・浸水問題が顕在化
⇒ 既存施設の能力を最大限に活用しながら、
浸水被害の軽減に資する施設維持管理や
市民意識の向上に寄与する啓発活動が必要



2. プロジェクト概要

- ◇ 目 標 プノンペン都「下水道の持続的発展」及び「浸水被害軽減」に向けた、
市民意識の向上と下水・排水施設の適切なかつ効率的な維持管理を目指す
- ◇ 期 間 2016年～2019年(予定)
- ◇ 活動内容 市民啓発活動・環境学習、現地技術指導、研修員受入、セミナー開催
＜アウトプット＞
 > 啓発活動や浸水ハザードマップ作成などによる市民意識の向上
 > 下水・排水設備の維持管理マニュアルなどの作成と運用
 > 実施スキーム



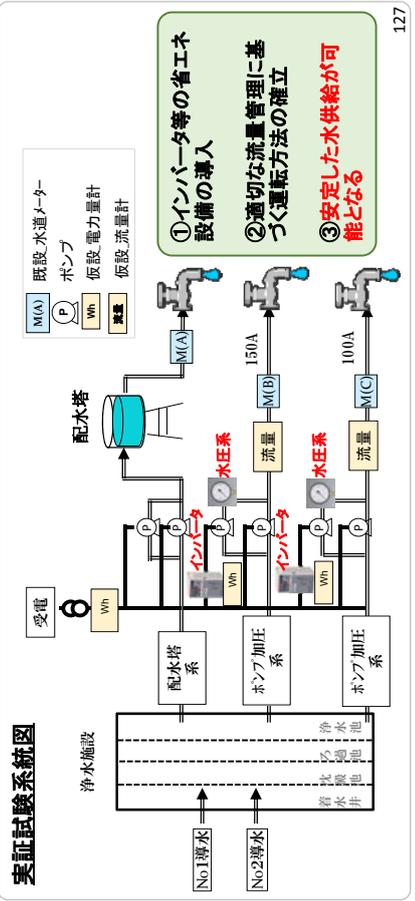
3. 事業スケジュール(2017.1～2019.12)

事業内容	2016			2017			2018			2019				
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
研修員受入れ				5名・22日間						5名・22日間				
訪問協議														
ワークショップ及びセミナー														

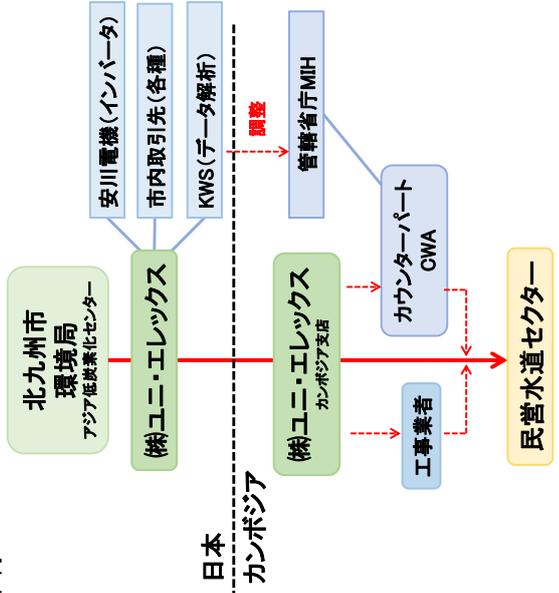
2017: 課題整理、モデル地区選定、浸水ハザードマップ作成
 2018: 下水排水設備維持管理マニュアル素案作成、マニュアル最終案作成、運用体制の確立
 2019: 啓発活動計画案作成、啓発ワークショップ開催、啓発ワークショップ開催、セミナー準備、セミナー開催(成案委員会)開催、最終とりまとめ作成

1. 事業概要

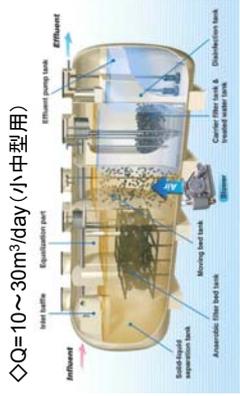
カンボジア国の民営水道セクター(約150社)の多くは、安全で安定的な水供給に課題を抱えている。㈱ユニ・エレックスが実施したFS調査によると、カンボジア国の民営水道セクターにインバーターポンプシステムを導入することで、高い電力削減効果が見込まれている。同社では、2016年度に実証実験(Prey Kub Water Supply 社)を行い、その成果を踏まえ、民営水道セクターに対して、インバーター設備等の普及を進めていく予定である。



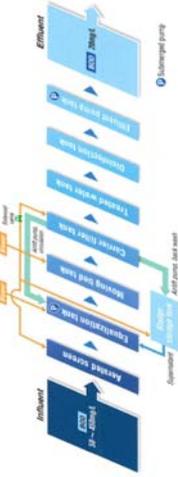
2. 事業実施体制



■ Cross-section perspective



■ Flow sheetの一例(大型用の場合)



・病院排水の例



・工場排水の例



分野別課題・具体的施策

＜環境保全分野＞

1. 事業概要

- ・病院排水が滅菌もされずに排水されていることに鑑み、JICAの汚水マスタープランで Off-Siteで汚水処理(下水処理場を建設)が行われるCheung Aek処理区内に位置する病院は対象外とし、それ以外の病院を対象に各種の浄化機器をパッケージ化した浄化槽を導入し、適切に病院排水を処理する。
- ・Tamok処理区では、現計画ではOn & Off-Site併用での汚水処理が検討されたが、結論的には、On-Siteが前提となっているため、このエリアに位置する病院も対象とした。病院の数は7ヶ所、全体のベッド数は約940床である。

対象の病院とベッド数

No	Name	Beds	Manager
1	Cho Ray Phnom Penh Hospital	500	Private
2	Sen Sok International University Hospital	250	Private
3	Cambodia-Chinese Friendship Sen Sok Referral Hospital	60	MHD
4	Meanchey Referral Hospital	42	MHD
5	Porchentong Referral Hospital	35	MHD
6	Chamkar Doung Health Centre	25	MHD
7	Samdach Ov Referral Hospital	19	MHD
8	Praek Pnov Referral Hospital	13	MHD
	合計	936	



◇各病院における概略の浄化槽規模

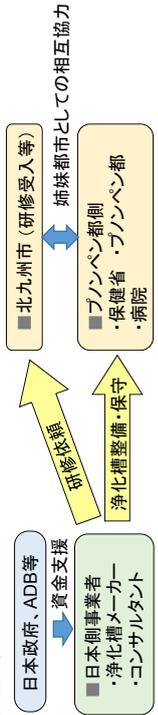
No	病院名	タイプ	処理水量 (m³/day)	必要電力量 (kW/生)	年間消費電力 (kWh/生)
1	Cho Ray Phnom Penh Hospital	大型	500	22	106,800
2	Sen Sok International University Hospital	大型	250	14	54,540
3	Cambodia-Chinese Friendship Sen Sok Referral Hospital	中型	60	4.5	20,660
4	Meanchey Referral Hospital	中型	42	3.8	20,440
5	Porchentong Referral Hospital	中型	35	2.5	12,260
6	Chamkar Doung Health Centre	中型	25	2.0	12,150
7	Samdach Ov Referral Hospital	中型	19	1.6	12,100
8	Praek Pnov Referral Hospital	中型	13	1.6	8,920

- ・対象とする病院の処理水量、浄化槽の規模を推定すると、左表のとおりである。
- ・浄化槽は、パッケージとなっているため設置が容易である。
- ・大型浄化槽は1回/週の頻度で汚泥の引抜きを行う。中型では1回/2週の頻度である。
- ・槽の保守点検は1回/2週の頻度で行う必要がある、浄化槽を安定して運用するために適切に保守・点検ができる人材の育成が必要である。
- ・設置費用(全体)＝約4.4億円
- ・維持管理費(全体)＝約4,500万円※

※日本の条件で試算

2. 事業スキーム(案)
- ・問題の緊急度が高いことから、短期間で事業化できるスキームの適用が重要である。
 - ・現時点では事業スキームが確定できていないが、日本外務省の無償資金協力、ADB等の支援を検討中である。
 - ・浄化槽の整備とあわせ、施設を適切に運用するための人材育成が必須である。

3. 事業実施体制(案)



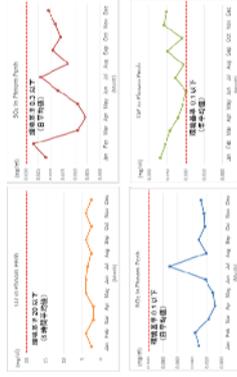
環境保全分野・課題

【大気汚染】

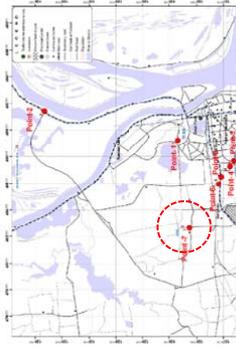
- 自動車、バイクの普及・増大に加え、適切に車検が実施されていないため排気ガス由来の大気汚染が進行している。現時点では工場由来の汚染は進行していない。
- 既往調査結果では環境基準値を満足しているが、適切な観測ができていないかは疑問がある。
- 大気の観測地点は1箇所だけであり、実態の把握ができない(環境省が所管)。

【騒音・振動】

- 騒音は環境基準が設定されているが、定期的なモニタリングが実施されていない。
- 郊外の中心部よりも交通量の多い地点では、騒音の環境基準は未達成である(JICA調査結果)。
- 振動は環境基準が定められておらず、実態も不明である。



◇オリンピックスタジアム近隣観測点における大気質モニタリング結果(2014年)



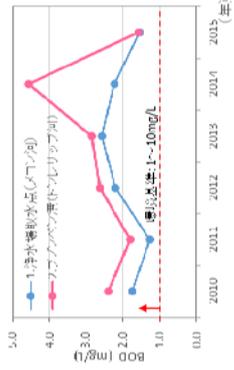
◇プノンペン市内における騒音・振動観測地点位置図

133

環境保全分野・課題

【水質汚濁】

- 上水の水源地となっているメコン河、トンレサップ川の水質は、概ね良好である。
- 一方、市街地中心部の小河川・水路は、家庭等からの汚水が無処理のまま流入し、著しく汚濁が進んでいる。ただし、各水域での定期的な水質調査は未実施のため詳細は不明。
- また、池沼・湿地も見ただ目では汚濁しているが、調査結果がないため実態は不明。



(データ提供: 環境省環境保護総局)



(データ提供: 環境省環境保護総局)

◇プノンペン都内河川地点における水質調査結果の一例

134

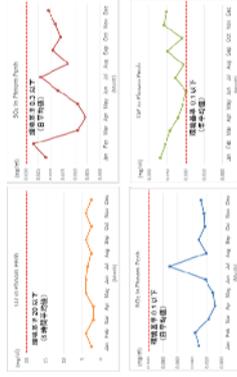
環境保全分野・課題

【大気汚染】

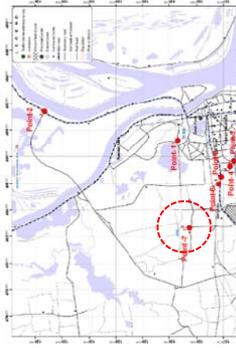
- 自動車、バイクの普及・増大に加え、適切に車検が実施されていないため排気ガス由来の大気汚染が進行している。現時点では工場由来の汚染は進行していない。
- 既往調査結果では環境基準値を満足しているが、適切な観測ができていないかは疑問がある。
- 大気の観測地点は1箇所だけであり、実態の把握ができない(環境省が所管)。

【騒音・振動】

- 騒音は環境基準が設定されているが、定期的なモニタリングが実施されていない。
- 郊外の中心部よりも交通量の多い地点では、騒音の環境基準は未達成である(JICA調査結果)。
- 振動は環境基準が定められておらず、実態も不明である。



◇オリンピックスタジアム近隣観測点における大気質モニタリング結果(2014年)

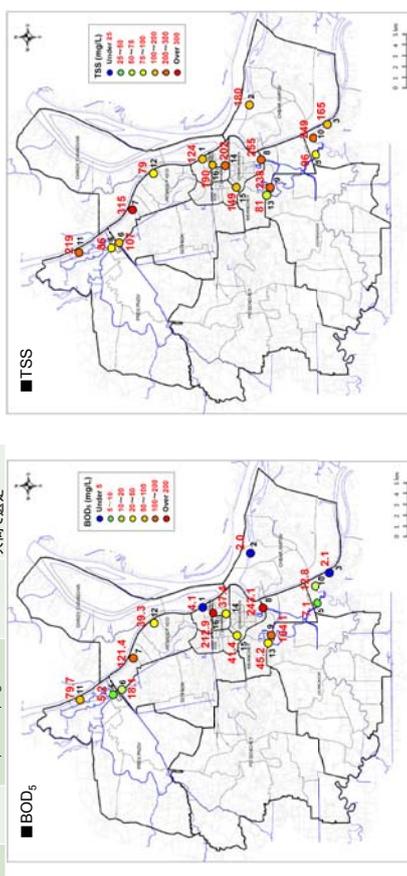


◇プノンペン市内における騒音・振動観測地点位置図

133

環境保全分野・課題

No.	Category	Monitoring Point	Remarks
1	River	Sap River (Phnom Penh Port)	川岸から表面水を採取
2	River	Mekong River (Kien Svay)	河水が川に流入する際の表面水を採取
3	River	Bassac River (Thakmao)	排水の流入する際の表面水を採取
4	Lake/swamp	Cheung Aek Lake (Discharge Point)	小水橋は水路の中央で表面水を採取はDOR/ICRなどで共同調査
5	Swamp	Kop Slov Pumping Station	
6	Small Channel	Svay Pak Sluiceway	
7	Small Channel	Trabek Pumping Station	
8	Small Channel	Tumpun Pumping Station	
9	Small Channel		
10	Small Channel	Prek Thnot River (Thakmao Bridge)	<処理施設>
11	Factory	Men Sarun (Noodle Factory)	腐敗槽
12	Factory	SKD (Liquor Washing)	消化タンク・ラゲーン
13	Commercial Facilities	Office Building	活性汚泥法、薬品処理
14	Commercial Facilities	Central Market	活性汚泥法
15	Commercial Facilities		腐敗槽+曝気装置
16	Commercial Facilities		腐敗槽



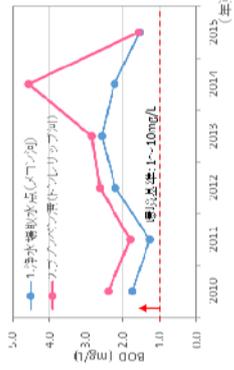
◇プノンペン都内主要水域および排水の水質調査結果の一例 (2015年11月~2016年1月の計6回の平均値)

135

環境保全分野・課題

【水質汚濁】

- 上水の水源地となっているメコン河、トンレサップ川の水質は、概ね良好である。
- 一方、市街地中心部の小河川・水路は、家庭等からの汚水が無処理のまま流入し、著しく汚濁が進んでいる。ただし、各水域での定期的な水質調査は未実施のため詳細は不明。
- また、池沼・湿地も見ただ目では汚濁しているが、調査結果がないため実態は不明。



(データ提供: 環境省環境保護総局)



(データ提供: 環境省環境保護総局)

◇プノンペン都内河川地点における水質調査結果の一例

134

環境保全分野・課題

【生態系】

- フィリピンベリカンやアジアヘビウなどの貴重な鳥類が生息する重要な湿地が存在。
- 生態系は体系的に調査が行われず、実態不明であるが、都内の区毎に生態系や文化的な観点から保護すべきエリアを明らかにするよう指示があった(2015年9月)。

【その他】

- 環境保全のマスタープランなし。技術、人材及び資金不足により計画策定に着手できない。



◇都市内水路の汚染状況



◇安定化池への汚水排水状況

◇湿地汚染状況

◇プノンペン都内の重要湿地

Wetland identified	Location	Province	Elevation (M)	Area (ha)
Preah Vihear Lake	About 17km East of Kampong Chhnang	Phnom Penh	7	72,000
Bong Vut Swamp	About 10km SE Phnom Penh	Phnom Penh	9	10,800
Bong Preng	11km NE Phnom Penh	Phnom Penh	6	12,600

(出典: National Wetlands of Cambodia 2011)

136



■ 洞海湾の浄化

洞海湾の浚渫

浚渫底質：
総水銀濃度が30mg/L以上の底質(35万m³)

総事業費：18億円
(負担割合)
・事業者 71%、公共(国1/2・県1/4・市1/4) 29%

環境監視(海域、河川)

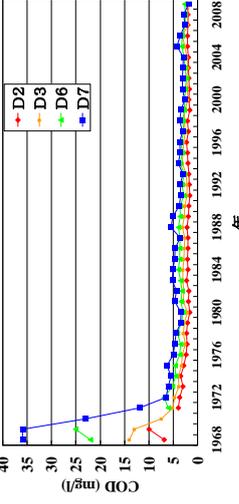
COD、BODなど様々な項目についてモニタリングを実施

海域：pH、COD、全窒素、全磷、浮遊性有機物、透明度、大腸菌群数等
河川：pH、BOD、電気伝導度、浮遊性有機物、大腸菌群数等



■ 洞海湾水質の経年変化(COD)

洞海湾の水質は、様々な対策の結果、水質が改善している。
現在では湾内で多くの魚介類が確認できるようになった。



洞海湾は、鉄鋼や化学工場からの排水によりひどく汚染されていた。生物が全く住めない状況であったことから「死の海」と呼ばれた。



■ 大気汚染対策

大気汚染防止法に基づく立入検査

ばい煙発生施設の設置状況 [2010.3.31現在]

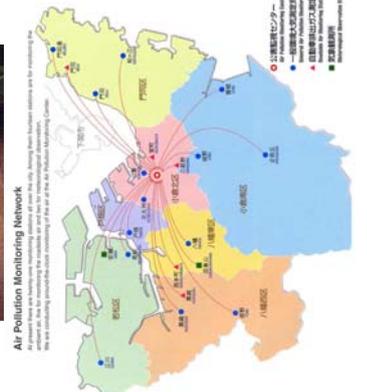
大規模施設※1	120	221	1230	合計	1571
※1 大規模施設…排出ガス量 4万 m ³ /h以上					
※2 中規模施設…排出ガス量 1万 m ³ /h以上					
※3 小規模施設…排出ガス量 1万 m ³ /h未満					

毎年、立入計画を策定

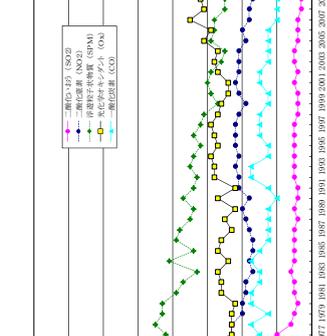
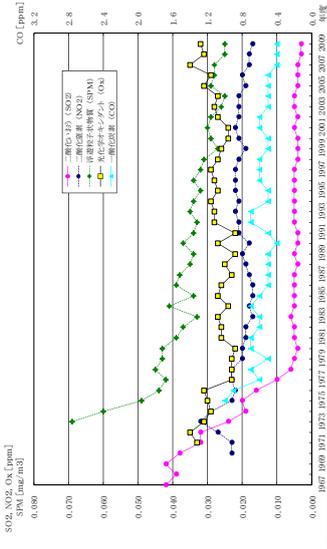
【選定基準】
(1)大・中規模施設…全対象(市内全排出ガス量の約9割)
(2)小規模施設…燃料使用量に係る調査において未回答の工場・事業場

企業は
公害防止機器や
省エネ型生産工程
を整備

大気汚染常時監視測定網



■ 大気汚染状況の推移(一般環境大気測定局の年平均値)



環境保全分野具体的施策(案)



事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
1. 大気質モニタリングシステムの整備(騒音含む)とづく実態把握	・大気質モニタリングシステムの整備 ・土地区域別の振動環境基準の検討・設定・モニタリングシステムの整備 ・車検制度の見直し・確実な履行 ・排ガス規制値の見直し・充実、規制値遵守・罰則規定強化	環境省	短期	環境基準達成率 GHG削減量
2. 振動に関する環境基準の設定		環境省	中長期	環境基準達成率
3. 排ガス由来の大気汚染改善のための法制度の充実		環境省	短期	車検受検率 排ガス基準達成率
4. 計画的な水質汚濁改善に資する環境基準適用方法の見直し		環境省	中長期	環境基準達成率



大気質観測車(移動局)の例
出典: 環境省



振動測定器の例(固定局)
http://smms.nvri.or.jp/download/catalog/M-55NM-55



車検での排ガス測定状況の一例
https://www.doblog.jp/issue/article/281

環境保全分野具体的施策(案)



事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
5. 下水処理場の整備	現在実施中の汚水処理に関するJICAプロジェクトの積極的推進	公共事業 運輸省 都市開発局	中長期	汚水処理率 GHG削減量
6. 水質汚濁実態把握のための定期的水質モニタリングの実施	・都内水域の汚濁実態把握のため ・水質モニタリング計画の策定・実施 ・生態系保全計画の策定	環境省 都環境関連局	短期	環境基準達成率
7. 貴重な生態系の保全		環境省	中長期	湿地面積 緑地面積
8. プランベンド版グリーン成長アクションプランの策定	北九州モデルを活用した気候変動戦略行動計画の策定支援	都市開発局	短期	計画策定



北九州市における水質観測状況の例(2014)
https://www.aeon.info/ef/greening_activities/other_counties/shimon_pemh_cambodes/ポランドエリアによるプランタマツ野生生物保護センターでの植林活動状況(公益財団法人イオン環境財団)

環境保全分野パイロット事業 大気質・騒音モニタリングシステム整備事業



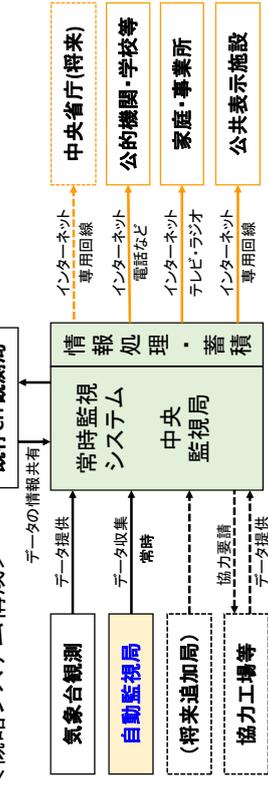
1. 事業概要

・プランベンドの大気・騒音の実態把握のため、大気・騒音の自動観測装置を導入する(固定局3基、移動局1基程度)。あわせて、カンボジア工科大学(CIT)の観測局と情報共有できるようにし、大気汚染に関する研究、専門家の養成に対する支援を行う。
・また、環境モニタリングの専門員を育成するため、北九州で研修を行う。
・本事業の資金については、ODAの無償資金協力の活用を検討する。

<観測項目>

二酸化硫黄(SO₂)、一酸化炭素(CO)、窒素酸化物:NOx、オゾン(O₃)
浮遊粒子状物質:TSP、PM2.5、騒音

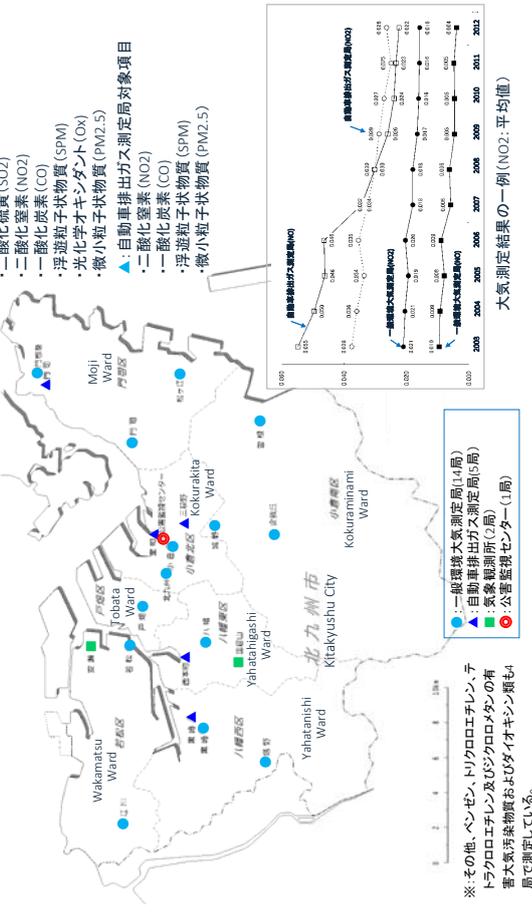
<概略システム構成>



環境保全分野パイロット事業 大気質・騒音モニタリングシステム整備事業



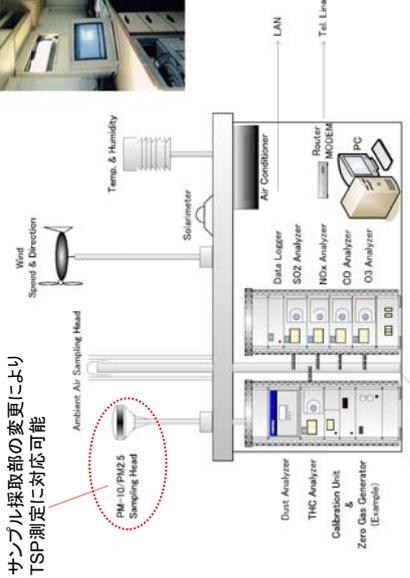
参考: 北九州市での大気モニタリング状況





◆ 固定局の機器構成の一例

サンプル採取部の変更により
TSP測定に対応可能



◇ 測定機器構成例

◇ 資料提供: 堀場製作所
(同社では、MONREに10局納品済みであり、堀場様が結果的にベトナムのスタンダードになっている模様)

◇ 内部の状況

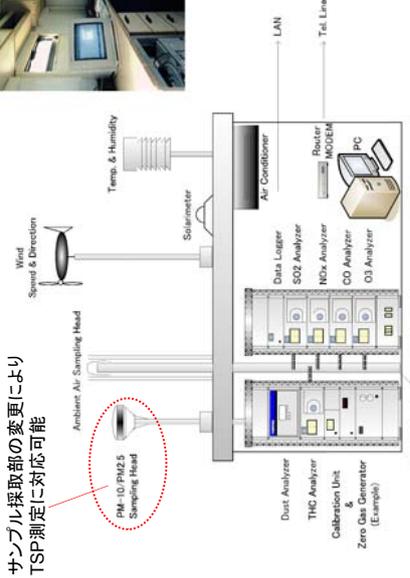


◇ 固定局外観の例



◆ 移動局の機器構成の一例

サンプル採取部の変更により
TSP測定に対応可能



◇ 測定機器構成例

◇ 資料提供: 堀場製作所
(同社では、MONREに10局納品済みであり、堀場様が結果的にベトナムのスタンダードになっている模様)

◇ 内部の状況



◇ 固定局外観の例



◆ 移動局の概要

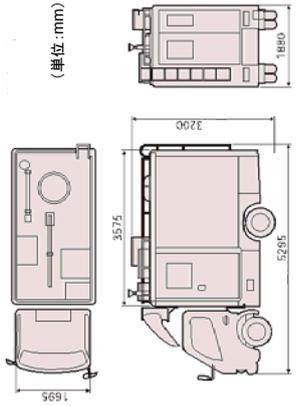


◇ 移動局の例

◇ 対象項目: 固定局と同様(任意に設定可能)

◇ 車両仕様の例

- ・車種: 2t車
- ・全長: 5~5.5m
- ・全幅: 1.8~2.0m
- ・全高: 2.8~3.2m
- ・総排気量: 約2,700cc (ガソリン車)
- ・総重量: 約5ton



◇ 移動局の概要寸法

◇ 資料提供: 堀場製作所

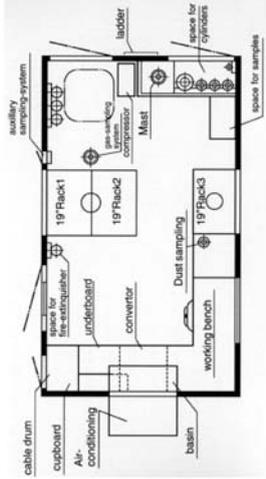


◆ 移動局の概要

- ・移動局は、2程度の車に観測機器を設置し、任意の地点で大気モニタリングを行うものである。
- ・予算等の都合で固定局を都内全域に設置することが困難であることを想定し、移動局を導入して、都内の大気汚染・騒音の実態把握に努める。



◇ 移動局の例



◇ 移動局の測定機器構成例

◇ 資料提供: 堀場製作所



2. 効果等

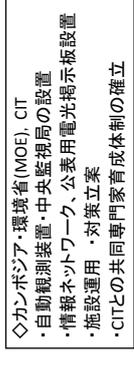
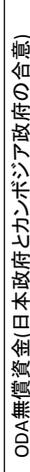
◇ 施設整備

- ・大気汚染・騒音の実態把握(環境基準の達成状況)、測定データの蓄積
- ・対策を実施した場合の効果確認
- ・異常時における都民等への情報伝達
- ・移動局の場合、任意の地点における観測が可能 など

◇ 人材育成

- ・機材の維持管理技術、測定データの活用方法の習得
- ・カンボジア工科大(CIT)との共同による大気・騒音環境に関する研究への支援、専門家の育成

3. 実施体制等



4. 資金調達

- ・ODAの無償資金協力の活用を検討する。
- ・人材育成には、草の根技術協力事業を活用
- ・総事業費: 約1.6million USD (人材育成に係る費用を除く)
- + 固定局(3局)および中央監視局: 約1.2 million USD
- + 移動局(1局): 約0.4 million USD

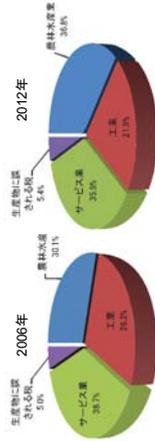
グリーン生産分野課題



【工業分野】

カンボジアにおける第二次産業(製造業)は、GDP比率が27.1%、従業者比率が24.3%と、他のアセアン諸国に比べてもウエイトは大きくない。その製造業も縫製品と靴で6割以上の生産額を占めている。そのため、産業の多様化と高付加価値化、貿易促進による産業構造の転換を目指した産業人材の育成が課題となっている。

・2015年8月には「カンボジア産業開発政策」(2015-2025)が発表されたが、その主なビジョンはカンボジアの産業を労働集約型から技術駆動型に変革・進化させていくことである。これを実現するための具体的なアプローチとしては、製造業と農業品加工産業の開発を促進することである。そのため、国際的・地域的生産チェーンへの統合、産業地帯の開発、経済特区の運営手続きの効率化、新たな工業団地・産業クラスターの開発等を進めることを目指す。また、優先産業として、①高付加価値でクリエータータイプ、高競争力の製品を製造する新産業、②中小企業、③農産品加工工業、④サブプライチエーンに関連するサポーターイング産業、⑤国際的生産ラインに資する産業などである。



◇産業別GDP構成の変化

出所: Euro News.com



◇縫製工場での訪宅事故の例

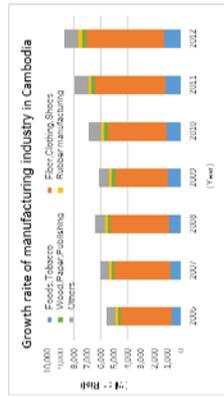
分野別課題・具体的施策 ＜グリーン生産分野＞

グリーン生産分野課題



・骨太な経済発展を実現するためには、まずは外国直接投資を産業構造転換の牽引力として活用することが重要であり、そのためには経済特区や工業団地における投資環境を整備し、優良企業を誘致することが求められる。その過程で、地域の中小企業や人材の育成、さらには技術力の向上に努めることが必要である。

・また、生産活動にあたっては労働者の作業環境・安全を確保するとともに、原料・エネルギーを有効に活用し、排気ガス、廃棄物、排水等による環境への影響を極力抑えた環境配慮型の生産活動に転換していくことが重要である。



◇労働者の移動の一例
<http://www.sankelbz.jp/macro/news/141126/mab141126000007-n1.htm>

◇工場内の作業状況例 (縫製工場)
http://www.kikusoke.combodia.jp/ohsuisyo_blog/2010/01/post_4.php

グリーン生産分野課題



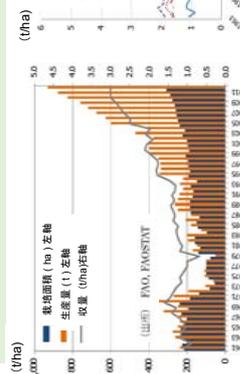
【農業分野】

・カンボジアの主要農産物である米の生産は、着実に増加しているが、周辺国と比較するとその収量は低い。

・カンボジアの農地では、生産性が低く、そのため近年では化学肥料の使用量が大幅に増加している。一方、この肥料増加に伴い、反対に地力が低下するといったジレンマも生じている。また、農薬の誤使用、過剰使用等による健康被害、食の安全等の問題が発生している。

・農民にとって化学肥料や農薬は極めて高額であり、生産費の相当部分を占める。経済的な面からも減農薬、減化学肥料を実現できる有機農業技術の普及が望まれる。

・首都プノンペンの郊外及び周辺地域でも農業が盛んであり、有機野菜・果実の栽培により農産品の高付加価値化が必要である。また、農業生産だけでなく、それを食品加工することで付加価値を高める戦略も求められる。



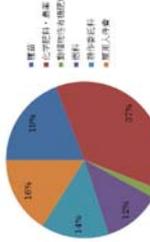
◇米の収量の周辺国との比較

◇化学肥料の輸入量 (全国)

グリーン生産分野課題

【観光分野】

カンボジアのGDPに対する観光業の比率は20%を占めており、2014年は450万人の外国観光客がカンボジアを訪問しており、主力産業の一つとなっている。アンコールワット遺跡を有するシエムリアップが中心であるが、首都プノンペンでも多くの外国観光客を見かけ、カンボジア料理だけでなく、様々な国の料理が楽しめる環境が整っており、観光産業をプノンペン都の主力産業に発展させるポテンシャルはある。今後は、郊外地域を活かして、環境や食育に主眼を置いたグリーンツーリズムの普及なども検討することが必要である。



(出典：カンボジア農産物・畜産物生産者の生活実態調査報告書、2015年、JICA)

△農家における生産費の内訳



(出典：カンボジア王国農業農村化学肥料普及促進事業の自立支援能力向上計画 終了後フォローアップ調査報告書、2015年、JICA)

△農業小売店への聞き取り調査の様子

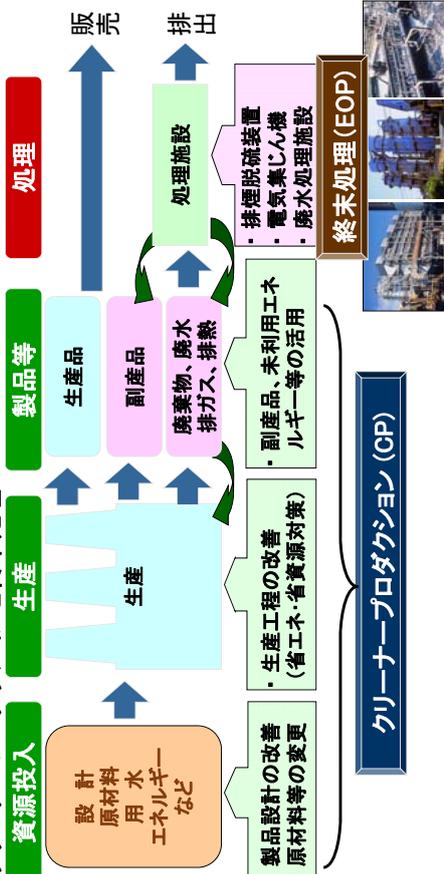


(出典：カンボジア王国農業農村化学肥料普及促進事業の自立支援事業実施報告書 (GDP七ヶ丘大学調査) 報告書、2015年、JICA)

△五立農業大学における実習状況

グリーン生産分野分野 北九州市における取組の紹介

■クリーナープロダクションと終末処理



公害克服の過程で特筆すべきことは、多くの企業が終末処理施設、いわゆるエンド・オブ・パイプとしての公害防止対策から一歩踏み込んで、生産プロセスの見直しによるクリーナープロダクションにまで取り組んだことである。これにより、原・燃料を無駄なく使って生産効率を高め、同時に汚染物質を削減することに成功した。終末処理施設は追加的な費用が必要であるが、クリーナープロダクションは企業のコスト削減(収益向上)と汚染物質・廃棄物の削減を両立させるwin-winのアプローチである。

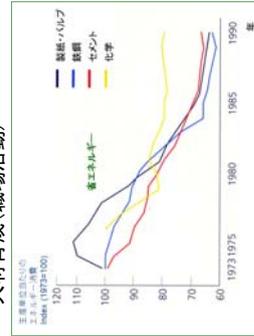
グリーン生産分野課題

グリーン生産分野分野 北九州市における取組の紹介

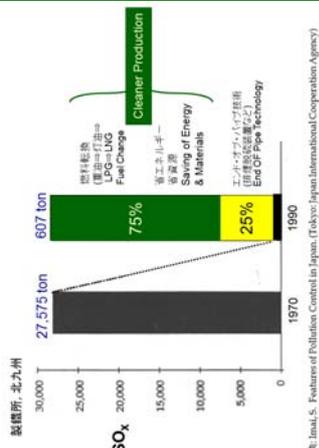
■クリーナープロダクション(CP)の展開

【クリーナープロダクションのコンセプト】

- ・経済利益と環境保全の両立
- ・低公害型生産技術
- ・総合的評価と改善
- ・原材料利用
- ・生産プロセス
- ・維持管理
- ・人材育成(職場活動)



各産業分野では1970年代初頭から約20年間で半分近い省エネを達成



市内の鉄鋼業の実例ですが、1970年から1990年までの間、SOX排出量について27,575tから6077tまで削減。削減分の75%がクリーナープロダクションの効果によるもので、残り25%が終末処理対策によるもの。

グリーン生産分野分野 北九州市における取組の紹介

■北九州エコプレミアム産業創造事業

概要

市内の産業・技術分野の取組みの中から環境負荷の低減につながる製品(エコプロダクト)やサービス(エコサービス)を「エコプレミアム」として選定し、その拡大・浸透を図ることを通じて、市内産業界全体の環境配慮活動を促進する。

※エコプレミアム:「環境負荷が低い」という付加価値を持った商品や技術、産業活動

これまでの成果(平成16~28年度)

- 選定件数: エコプロダクト 163件 (分野: 生活、機械プラント、土木・建築 等) エコサービス 40件 (分野: 消費者向け、事業所向け)
- PR方法: エコタウンセンターでの紹介、エコプロダクト展、エコプロダクト展に出展、パンフレット、冊子等作成



グリーン生産分野・具体的施策(案)

事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
1. 産業の多様化と高付加価値化の推進	<ul style="list-style-type: none"> 産業の多様化と高付加価値化に向け、縫製業に限らず、外国資本を誘致して、自動車、電子、精密機械など多様な製造業を育成し、産業構造の転換を図る。 海外の優良企業を誘致するため、経済特区や工業団地における投資環境を整備する。 産業構造の転換に対応するため、多様な工業人材を育成する職業訓練校等の開設・運営を図る。 	民間企業	短期	製造業就職率
2. クリーナー・プロダクションの推進	<ul style="list-style-type: none"> 軽工業から加工組立産業へのシフトにあたって、生産設備を導入する際には、初期段階から省エネ・省資源型のものを導入するなど、クリーナー・プロダクションに努め、環境に配慮した生産活動を推進する。 工場の屋根等を利用して太陽光発電を行うなど、環境にやさしい再生可能エネルギーをできるだけ活用する。 	事業者	短期	エネルギー削減量 GHG削減量
3. 中小企業の育成	<ul style="list-style-type: none"> 中小企業の技術力・生産管理能力の向上や裾野産業の育成を図り、フロンティアの自律的な産業発展を促進する。 ベンチャー企業などの起業家を支援する仕組みを構築する。 	事業者	中長期	エネルギー削減量 GHG削減量



グリーン生産分野・具体的施策(案)

事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
7. グリーンツーリズムの普及	<ul style="list-style-type: none"> 主要産業である観光業の振興のため、環境や食育に主眼を置いたグリーンツーリズムの普及を促進する。 	農業従事者 農水省 民間企業	短期	事業数 参加者数



自動車技術研修状況(北九州市)
Source: <http://car-ek.ssp.or.jp/training/index.html>



ハイオメガスガス化発電
Source: <http://www.nedo.go.jp/hyokabu/articles/201302chuga/index.html>



カンボジアでの有機野菜栽培状況
Source: <http://hyhy.org/act/cambodia/>



グリーン生産分野分野 北九州市における取組の紹介

■北九州エコプロミアム【サービス・製品】

1	全メーカーに対応した家電等の修理・保守サービス
2	日本初の太陽光発電付き賃貸型エコマンション (平成17年度「新エネ大賞」経済産業大臣賞受賞)
3	印刷機のインク詰め替えサービス
4	地域密着型食品廃棄物循環システム
5	省エネに繋がる電熱機器の熱解析事業サービス

6	風力・太陽光ハイブリッド街灯
7	自己発電機能付き節水型自動水栓
8	長寿命かつ高効率で省エネが図れるセラミック製メタルハライドランプ用発光管
9	照明に関する電力消費を大幅に削減できる省エネ型高天井HID照明システム

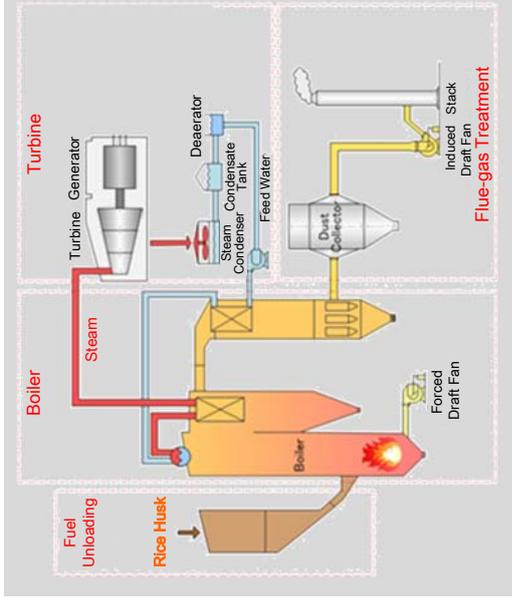


グリーン生産分野・具体的施策(案)

事業分類	事業内容	事業実施主体	実施時期	評価指標
4. 環境に配慮した商品の販売	<ul style="list-style-type: none"> 日常生活の買い物や料理等で無駄なごみを発生させないため、過剰包装やレジ袋の利便性を減らす。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 大型店舗、小売店での過剰包装の禁止 2) ガラス容器・ビンなどのリサイクル可能な入れ物の積極的活用 3) 食品プラスチック容器の店舗での回収 4) レジ袋の禁止、マイバック(買い物かご)の推奨 	事業者 都民	短期	エネルギー削減量 GHG削減量
5. グリーン農業の展開	<ul style="list-style-type: none"> コンポストなどの有機肥料を使用して化学肥料を削減し、農業の使用量を大幅に削減した米・野菜・果実づくりを推進し、ブランド化を図る。 農産品の生産(一次産業)に加え、加工(二次産業)や流通・販売(三次産業)の参入により付加価値を高めるなど、六次産業を推進する。 	農業従事者 農水省 NPO	短期	エネルギー削減量 GHG削減量
6. 農業・畜産業から排出されるバイオオメガスの有効活用	<ul style="list-style-type: none"> カンボジア農業の最大生産品目である米の稲穀を活用した発電事業を促進する。 農業地域の資源循環を進めるため、家畜の糞尿やごみを活用したバイオオメガス発電を行うとともに、発生する液肥を使って有機農業を促進する。 	農業従事者 農水省 民間企業	短期	エネルギー削減量 GHG削減量

1. 事業の概要

技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・精米工場に、籾殻を活用したバイオマス発電設備を導入し、既存のディーゼル発電の化石燃料(軽油)の消費量を削減することでCO₂排出量を削減する。 ・発電方式については、1)籾殻を直接燃焼により蒸気をつくり、タービンを回転させることによる発電する直接燃焼方式を採用する。
発電容量 総事業費	1)発電容量: 2.0MW (発電端出力: 2.4MW、所内率15.0%) 2)総事業費: 10.0millionUSD程度
CO ₂ 削減効果	年間CO ₂ 排出削減量: 4,441tCO ₂ 法定耐用年数期間中のCO ₂ 排出削減量: 4,441 × 10年※ = 44,410tCO ₂ ※法定耐用年数: 10年(精穀設備) <前提条件> ・年間336日稼働
費用対効果	エネルギー起源CO ₂ 排出削減に関わる補助金額の費用対効果 補助金5millionUSD/44,410tCO ₂ = 112USD/tCO ₂



【Outline of technology】
 ・Direct combustion is a system in which rice husks are burned directly to make the steam which will rotate the turbine to generate

Direct Combustion System

Economic Advantage

■ Total Annual profit; About 1 million USD

Benefits of reducing fuel consumption- Loss of benefit from sales of rice husk
 = 1,120,392USD - 116,463USD
 = 1,003,929USD

■ Benefit of reducing fuel consumption

	Before (Diesel Power Generation)	After (Rice Husk Power Generation)
High Season (Sep.-Jan. 140days)	756,000USD (9,000L/day × 140days × 0.6USD/L)	126,000USD (100L/hour × 15hour/day × 140day × 0.6USD/L)
Low Season (Feb.-Aug. 196days)	588,000USD (5,000L/day × 196days × 0.6USD/L)	97,608USD (100L/hour × 8.3hour/day × 196day × 0.6USD/L)
Total	1,344,000USD	223,608USD

Benefit = 1,344,000 USD - 223,608 USD = 1,120,392USD

■ Loss of benefit from sales of rice husk

	Before (Diesel Power Generation)	After (Rice Husk Power Generation)
High Season (Sep.-Jan. 140days)	0	65,625USD (2.5ton/hour × 15hour/day × 140day × 12.5USD/ton)
Low Season (Feb.-Aug. 196days)	0	50,838USD (2.5ton/hour × 8.3hour/day × 196day × 12.5USD/ton)
Total	0	116,463USD

Loss of benefit from sales of rice husk = 116,463 USD

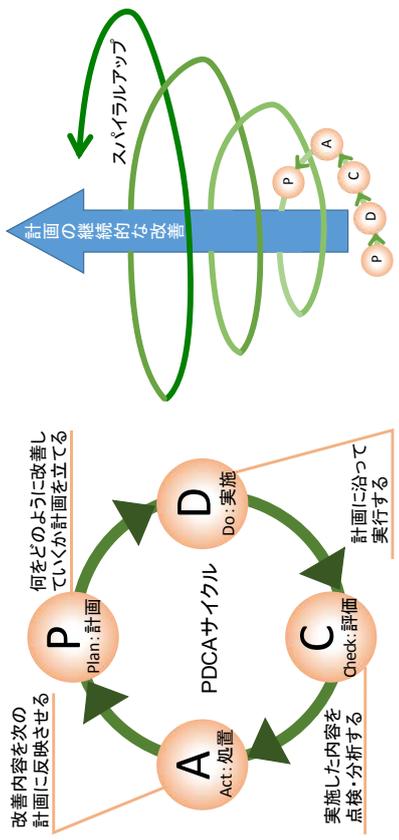
Notes:

Operation time of rice husk power generation
 = Amount of fuel consumption (L/day) / Fuel consumption per generation amount (L/kWh)
 / Capacity of rice power generation
 → Operation Time in high season = 9000 (L/day) / 0.3 (L/kWh) / 2,000kW = 15 hour
 → Operation Time in low season = 5000 (L/day) / 0.3 (L/kWh) / 2,000kW = 8.3 hour



PDCAサイクル(1/2)

- ・目標をスケジュール通りに達成するためには、施策が計画通りの効果を発揮しているかを常にモニタリングし、問題点がある場合は改善していくことが重要である。
- ・検証方法として、PDCAサイクルの導入を提案する。このPDCAサイクルは、計画(Plan)→実行(Do)→評価(Check)→処置(Action)という4段階の活動を繰り返し行なうことで、継続的にプロセスを改善していく手法である。



PDCAサイクル(2/2)

項目	実施事項	留意点
Plan (計画)	<ul style="list-style-type: none"> ◇事業の具体的計画立案 (例)都市部のごみ分別・資源化 ◇進捗を確認できる評価指標とモニタリング方法の確定 (例)・資源化率・施設稼働効率・GHG削減量 ・事業者に対する、ごみ発生量、資源化量の報告義務付け(毎月) 	<ul style="list-style-type: none"> ・現時点でのリスク、過去の事例の内容、今後の展望等を予測し計画に反映 ・計画立案の目的は、問題点を見つけ、改善する方法を確立することにある。
Do (実行)	<ul style="list-style-type: none"> ・事業の実施 ・評価指標のモニタリング、記録 	<ul style="list-style-type: none"> ・評価指標の記録は絶対
Check (評価)	<ul style="list-style-type: none"> ・事業の達成状況の確認 ・事業の問題点の抽出 (例)事業の達成状況について、目標を満足していない。→原因解明→改善策検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・評価指標等により問題を客観的に分析することが必要
Action (処置)	<ul style="list-style-type: none"> ・改善策の具体化 ・改善策の効果を確認するためのポイントの明確化 ・次のプランニングへの反映 	<ul style="list-style-type: none"> ・客観的分析と次計画への的確な反映が重要



発注・資金調達方法

■ 民間の資金とノウハウを活用する方法

行政等が、民間の資金やノウハウを活用することで、初期費用の負担を減らして、インフラ施設の整備や既存施設の省エネを行う方法として、PPP・PFIやESCO事業などがある。

■ 行政の政策により民間企業の自主的な取組みを促す方法

行政は、企業に対して環境基準を遵守するよう定期的に指導することが非常に重要である。併せて、環境課徴金等の経済的手段を導入して、企業に対し汚染物質の排出削減への経済的動機を持たせることが求められる。また、環境課徴金とともに観光税を導入して、公害防止施設を導入する企業を対象とした補助金、低金利融資のための財源を確保することも重要である。さらには、環境ラベル制度や既存認証制度 (ISO14001 等) を活用して、行政・公共機関が環境に配慮した活動を行っている企業の製品やサービスを調達する仕組みを導入することで、企業の自主的な取組みを促すことが可能となる。

発注・資金調達方法

(1)概要

・公民が連携して公共サービスの提供を行うスキームをPPP (Public・Private・Partnership：公民連携)と呼び、PFI (Private Finance Initiative)は、PPPの代表的な手法の一つである。
 ・PFIとは、公共施工等の設計、建設、維持管理及び運営に、民間の資金とノウハウを活用し、公共サービスの提供を民間主導で行うことで、効率的かつ効果的な公共サービスの提供を図るという考え方である。

(2)効果

- ・コストの削減、質の高い公共サービスの提供が期待される。
- ・官民の適切な役割分担に基づく新たな官民パートナーシップが形成される。
- ・民間の事業機会を創出することを通じ、経済の活性化が期待される。



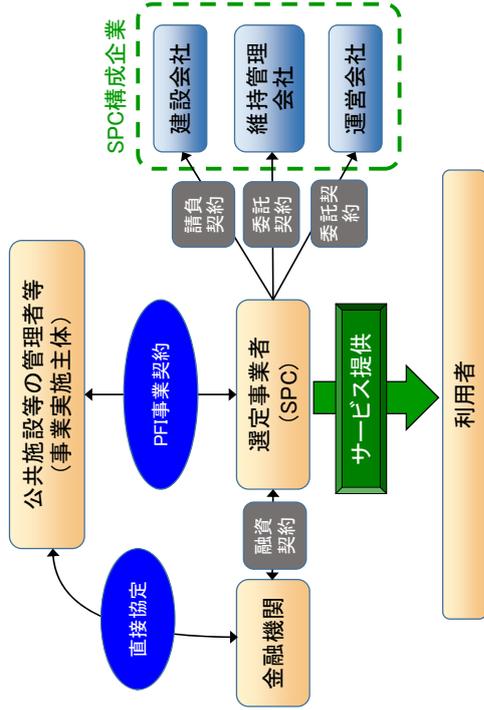
事例1：北九州市/老朽化した思永中学校(プール・屋内運動場・道場)の改築・維持管理業務



事例2：北九州市/図書館、ホールの整備、管理運営および広場・緑地の整備

Source: http://www8.cao.go.jp/pfi/14.10.10_100_ikikatsu.pdf

(3)PFIの一般的なスキーム

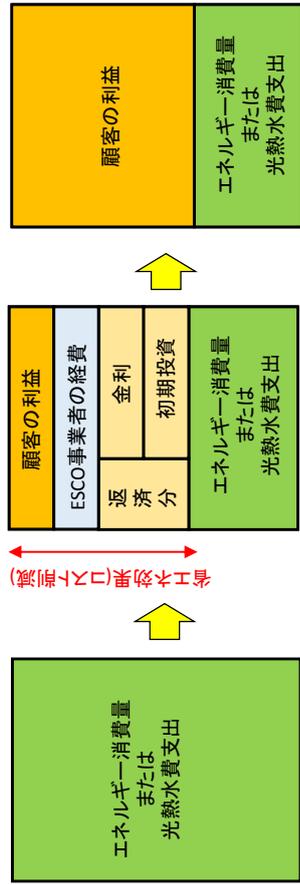


黒部市下水道バイオマスエネルギー利活用施設整備運営事業

発注者	黒部市(富山県)	施設概観	
施設概要	施設規模: 2,050㎡ バイオエネルギー利活用施設(混合槽、消化槽、発電設備、ボイラー等)、足湯	事業内容	下水道汚泥等やコーヒー粕から発生するバイオガス利用による、汚泥乾燥施設及び場内電力利用のための発電施設等の整備、維持管理
事業期間	17年(維持管理運営期間15年)	事業期間中	顧客の利益 ESCO事業者の経費 返済分 初期投資 エネルギー消費量 または 光熱水費支出
VFM	約4.1%(特定事業選定時)	ESCO事業実施前	エネルギー消費量 または 光熱水費支出
契約金額	約36億円	顧客の利益	顧客の利益 エネルギー消費量 または 光熱水費支出
実施方針公表	平成20年1月31日	契約期間終了後	エネルギー消費量 または 光熱水費支出
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・下水汚泥等と地域バイオマス(コーヒー粕)を活用したメタン発酵施設。 ・年間約100万㎡生成されるバイオガスをエネルギー利用し、汚泥の乾燥燃焼化や発電を行っている。 ・下水汚泥由来の乾燥物は、肥料登録され販売。また、発電所等の燃料としての活用に向けた取り組みを行っている。 ・発電した電力は施設の電力として利用し、使用電力50～80%を賄っている。 ・地域貢献を目的に、施設アミニティーとしてバイオガスを利用した足湯を設置。 ・下水道汚泥等濃縮汚泥量: 25,810㎡/年 ・地域バイオマス受入量: 2,800㎡/年 		

Source: <http://www.city.kurobe.toyama.lg.jp/event-topics/sv/TopIDtI.aspx?brv=1&servno=1124>

・ESCO事業では、全ての費用(建設費、金利、ESCO事業者の経費)を省エネルギー改修で実現する光熱水費の削減分で賄うことを基本としている。そのため、ESCO事業の実施により顧客(自治体、工場オーナー等)が損失を被ることがないよう、事業採算性が重視され、顧客の新たな財政支出を必要としない。さらに、契約期間終了後の光熱水費の削減分は全て顧客の利益になる。
 ・ESCO事業者による資金調達を活用する場合は、事業開始初年度から、従来の光熱水費支出以上の経費負担が発生することがなく、同時に、省エネルギーを推進し、温室効果ガス排出削減を実現することが可能である。



環境課徴金(1/2)



(1)概要

- ・環境汚染物質の排出量や質に応じて、企業に対し金銭的負担を課すもので、企業に排出削減の経済的動機を持たせようとするものである。
- ・工場排水の場合には、水量が大きいほど、水質が悪いほど、工場は多くの課徴金を支払うこととなる。
- ・集められた課徴金は、公害防止施設の導入のための補助金、低利融資に使用する。

(2)事例

国	税・課徴金
日本	下水道料金、森林・水源涵養税(ともに地方自治体)など
中国	排出課徴金、自動車燃料税
韓国	水質総量超過負担金、大気総量超過負担金、交通環境税等
ベトナム	環境税

177

環境課徴金(2/2)



表 ベトナム・環境税法における課税対象物と課税額(一例)

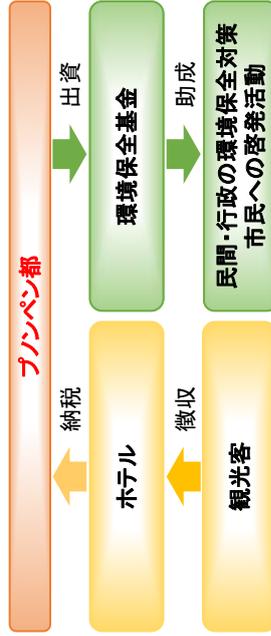
課税対象物	課税額(VND/単位)
1. 化石燃料(L)	
1.1 車両用ガソリン(L)	1,000-6,000
1.2 航空燃料(L)	1,000-6,000
1.3 軽油(L)	500-2,000
1.4 灯油(L)	300-2,000
1.5 調理用燃料油(L)	300-2,000
1.6 潤滑油(L)	300-2,000
1.7 石炭(kg)	6-30
1.8 天然ガス・石炭ガス(m3)	35-100
2. HCFC溶液(kg)	1,000-3,000
3. プラスチック類(kg)	500-2,000
4. 農薬(kg)	500-5,000
5. 漂白洗浄剤(kg)	400-2,000
6. 無機酸溶液(L)	600-3,000
7. 工業用塗料(kg)	500-2,000

178

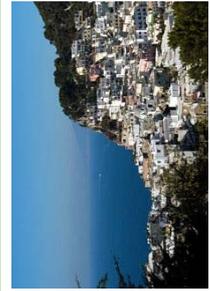
観光税



ブレンベン都の観光は、自然環境の保全が重要な要素である。主に外国からの観光客やビジネスパーソンを対象とした観光税を導入し、都全体に環境保全事業に活用する。



Dresden (Germany)・観光税
1.8USD(per person per stay)



Capri(Italia)・入島税
2.1USD(per person per stay)

環境ラベル制度の導入・既存認証制度の活用



(1)環境ラベル制度

- ・環境ラベルとは、環境負荷の少ない製品やサービスに付与されるもので、環境に対する関心が高まる中、消費者が環境負荷の少ない製品を選ぶときの手助けになることが期待される。
- ・環境ラベルには様々な種類があるが、環境ラベル取得によって企業のビジネスに大きな影響を与えるのが、ISO14024に規定されているタイプである。このタイプは、第三者機関が、所定の環境ラベルの基準を満たしているかどうかを審査することによって、環境ラベル認定の有無が決定される仕組みとなっている。
- ・環境ラベルは、企業アピールだけでなく、取引、資金調達、人材採用を有利に進めることが可能とされるものである。
- ・環境ラベルは、欧米、アジア諸国で導入が進み、インドネシア、フィリピンでは、JICAの支援により制度が導入されている。



Blue Angel(Germany)



Nordic Swan(Northern Europe)



Eco mark (Japan)

179

180

Phnom Penh City Climate Change Strategic Action Plan (Kitakyushu City - Phnom Penh City Collaboration Project)

Final Draft Plan

February 14, 2017



Kitakyushu City



NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD

Contents

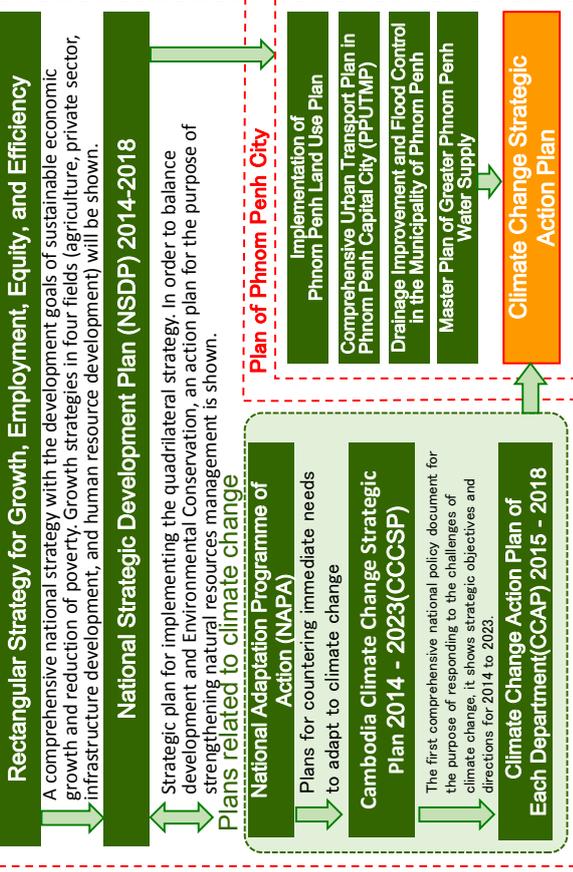
1. Needs and Positioning of the Plan	3
2. Baseline assessment	13
3. Formulation of Strategy	25
4. Tasks and Detailed Measures in Each Field	46
Waste Field	49
Energy Field	66
Transportation Field	83
Water Works /Sewerage Field	112
Environmental Conservation Field	132
Green Production Field	149
5. Verification methods of the Strategy Measures	168
6. Order and Fund Procurement Methods	171
7. Schedule	182

Needs of Phnom Penh City Climate Change Strategic Action Plan

- Cambodia has been identified as a country which will be strongly affected by climate change due to global warming.
- With cooperation of international agencies, etc. , the Cambodian government launched the Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023, as the first comprehensive national plan to respond to climate change issues in November 2013(Phase 1). This was followed by Phase 2 (mid-term), where individual central governmental agencies established action plans (2015-2018). However, specific measures were not implemented and a specific project for the reduction of GHG is needed.
- Kitakyushu City concluded sister city accord with Phnom Penh City on March 29, 2016, and plans to provide technical cooperation in fields which are strong points of Kitakyushu City, such as environmental conservation, water supply and sewerage systems. As one specific approach, **support in the formulation of the Phnom Penh City version of the action plan (Phnom Penh City Climate Change Strategic Action Plan)**, based on plans with higher priority, is carried out..

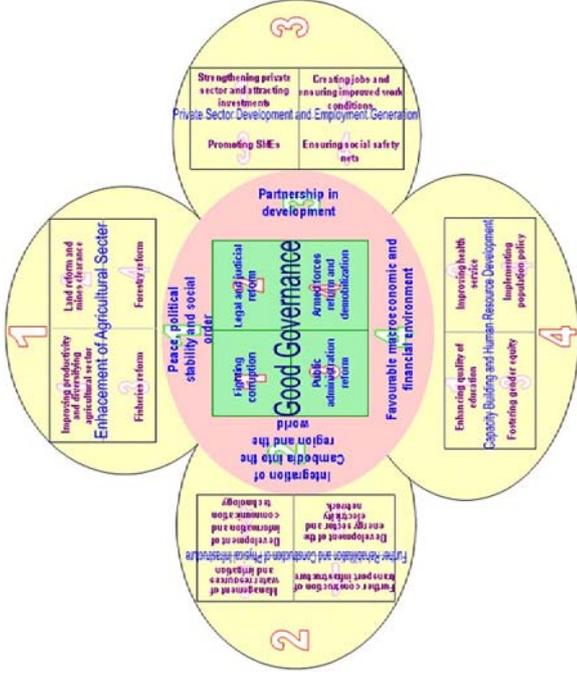
Positioning of Phnom Penh City Climate Change Strategic Action Plan

Upper Level Plan (National Plan)



5

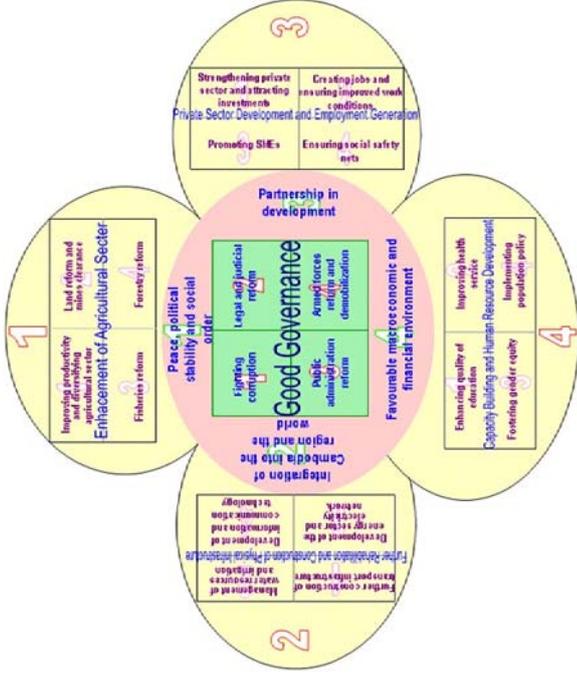
Reference: Rectangular Strategy



6

The Royal Government of Cambodia Rectangular Strategy

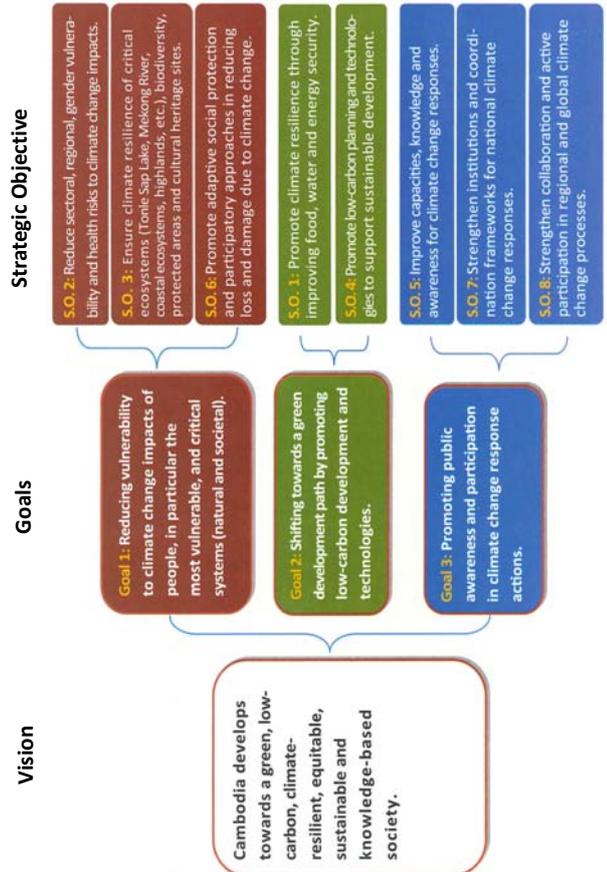
Reference: Rectangular Strategy



6

The Royal Government of Cambodia Rectangular Strategy

Reference : Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023 (1/2)



7

Reference : Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023 (2/2)

Term	Strategic Objectives
Immediate term (2013 – 2014)	<ul style="list-style-type: none"> Institutional and financial arrangements; Develop action plans (2014-2018) by concerned line ministries and agencies; Develop a Climate Change Financing Framework; Establish a national M&E framework; Develop a Climate Change Legal Framework.
Medium term (2014 – 2018)	<ul style="list-style-type: none"> Establish a nationally accredited mechanism for the Adaptation Fund and Green Climate Fund; Research and knowledge management activities; Develop capacity; Mainstream climate change at various sectoral levels; Operationalize M&E and data management system; Increase the climate change finance for national and sub-national planning, budgeting and implementation modalities; Establish appropriate institution with sufficient capacity and full credibility for direct access to the Adaptation Fund and Green Climate Fund.
Long term (2019 – 2023)	<ul style="list-style-type: none"> Scale-up successful pilots and carry on with the mainstreaming of climate change at national and sub-national levels; Increase the use of budget support for national programmes, including implementation of climate change response measures through sub-national administrations.

8

Baseline Assessment

Natural Condition/Rainfall

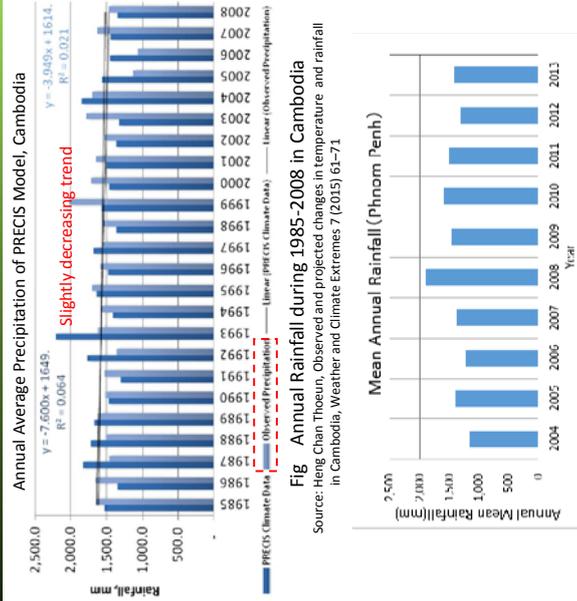


Fig Mean Annual Rainfall during 2004-2013 in Phnom Penh

Source: Japan Meteorological Agency, <http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/climatview/frame.php>

Natural Condition/Temperature

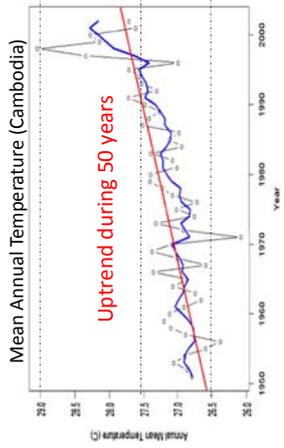


Fig Mean Annual Temperature during 1951-2001 in Cambodia

Source: Heng Chan Thoeun, Observed and projected changes in temperature and rainfall in Cambodia, Weather and Climate Extremes 7 (2015) 61-71

Climate Projection(CCCSP)

- Mean monthly temperature will increase between 0.013 and 0.036°C per year by 2099.
- Rice grain yield will decline by 10% for each 1°C increase in growing-season.

CCCSP: Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023

Natural Condition/Sea Level

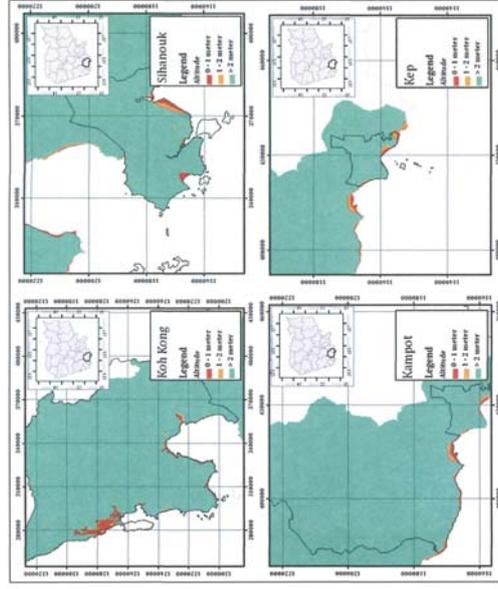


Fig. Area of Coastal Zone being inundated due to Sea Level rise

Source: Cambodia's Second National Communication

Natural Condition/Temperature

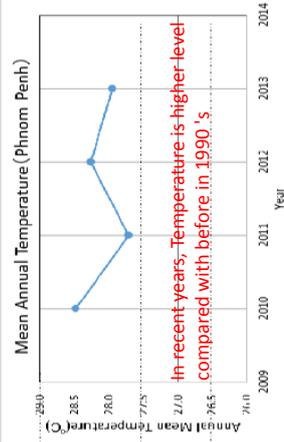


Fig Mean Annual Temperature during 2010-2013 in Phnom Penh

Source: Japan Meteorological Agency, <http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/climatview/frame.php>

Climate Projection(CCCSP)

- Mean monthly temperature will increase between 0.013 and 0.036°C per year by 2099.
- Rice grain yield will decline by 10% for each 1°C increase in growing-season.

CCCSP: Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023

Climate Projection(CCCSP)

Sea levels in the region are projected to rise under various scenarios by 2090 relative to 1980-1999.

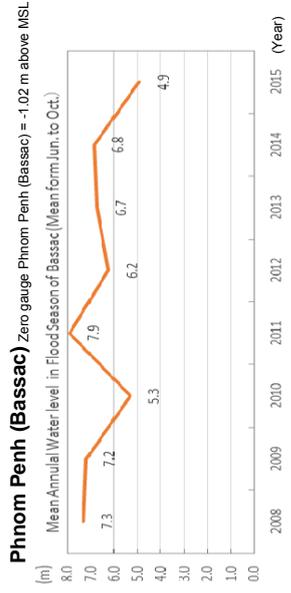
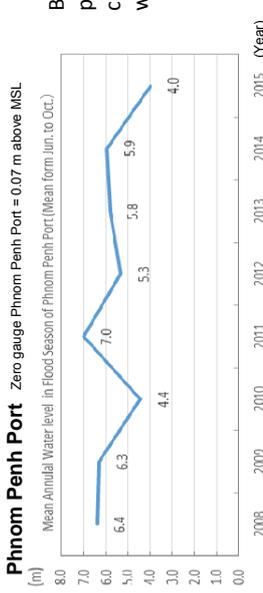
- a. 0.18-0.43m under low emission scenario
- b. 0.21-0.52m under medium emission scenario
- c. 0.23-0.56m under high emission scenario

(This rate would cause permanent inundation of about 25,000 ha of coastal Cambodia within 90 years.)

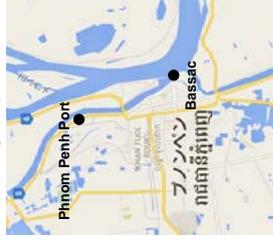
- The coastline is vulnerable to sea-level rises and the sever impacts of more frequent typhoon.
- Coastal zones would be affected by tropical cyclones while the central plains would experience seasonal flooding.

CCCSP: Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023

Natural Condition/Water Level



Positioning Map



Because of the short time period in which the data was collected, the trend of the water level is not seen.

Source: Mekong River Commission. Graph of Water Levels and Reports. <http://www.mrcmekong.org/>

Natural Condition/Flood-Drought



Impact of flood and drought on agriculture

- Based on data from the past 20 years, losses in production were mainly due to flooding (about 62%) and drought (about 36%).
- Floods have not always coincided with high rainfall in Cambodia. Most flooding occurs due to increased water levels in the Mekong River and Tonle Sap Lake between early July and early October.
- In the last 30 years, the most devastating floods were in 1984, 1996 and 2000. The 1984 and 2000 floods were due to increased water levels in the Mekong River, rather than heavy rainfall in Cambodia.
- Floods destroy infrastructure, including irrigation facilities, and can result in loss of life.

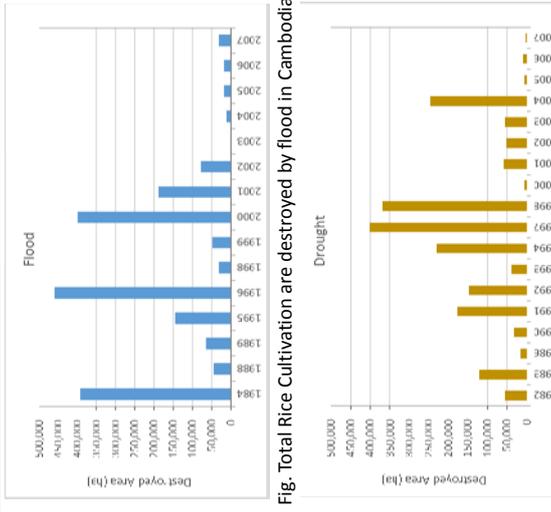
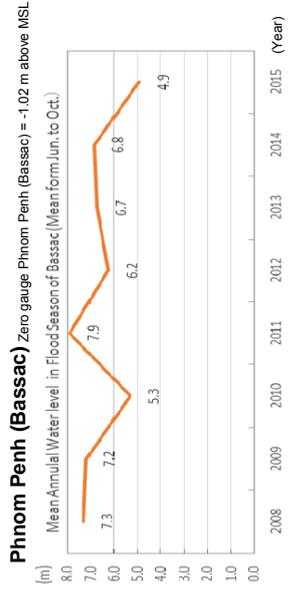
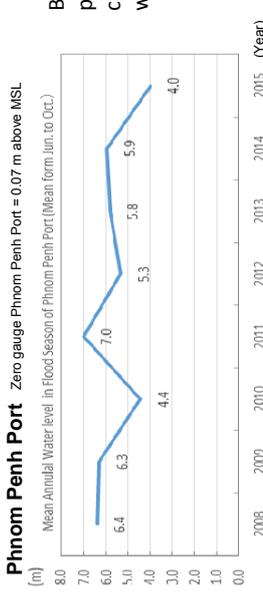


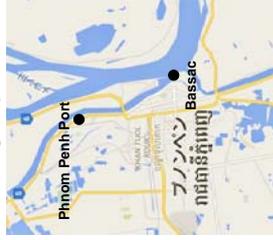
Fig. Total Rice Cultivation are destroyed by flood in Cambodia

Fig. Total Rice Cultivation are destroyed by drought in Cambodia
Source: Cambodia's Second National Communication

Natural Condition/Water Level



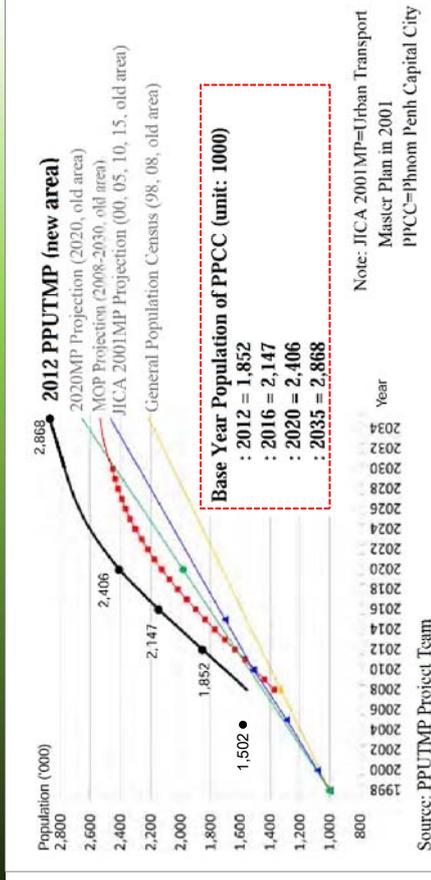
Positioning Map



Because of the short time period in which the data was collected, the trend of the water level is not seen.

Source: Mekong River Commission. Graph of Water Levels and Reports. <http://www.mrcmekong.org/>

Socioeconomic Situation /Population



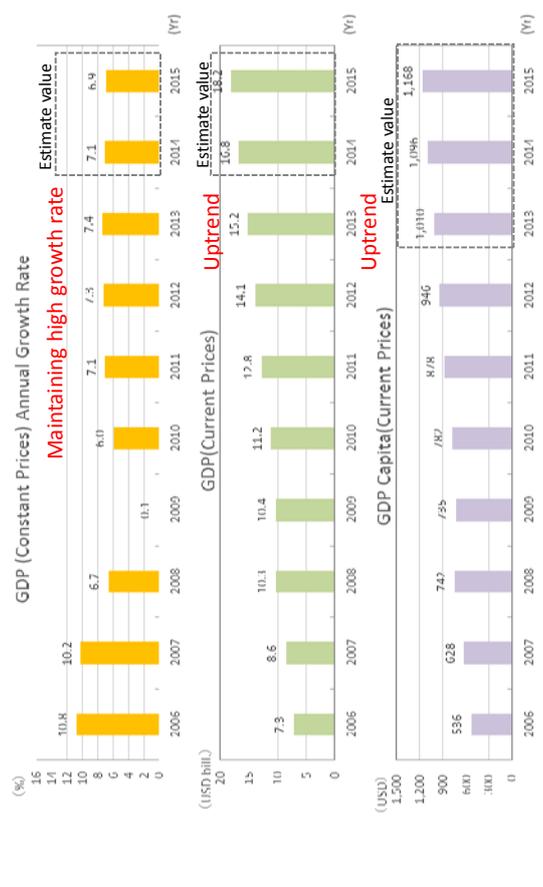
Note: JICA 2001MIP=Urban Transport Master Plan in 2001
PPCC=Phnom Penh Capital City

Source: PPUTMP Project Team

【The future population of Comprehensive Urban Transport Plan in Phnom Penh Capital City (PPUTMP)】

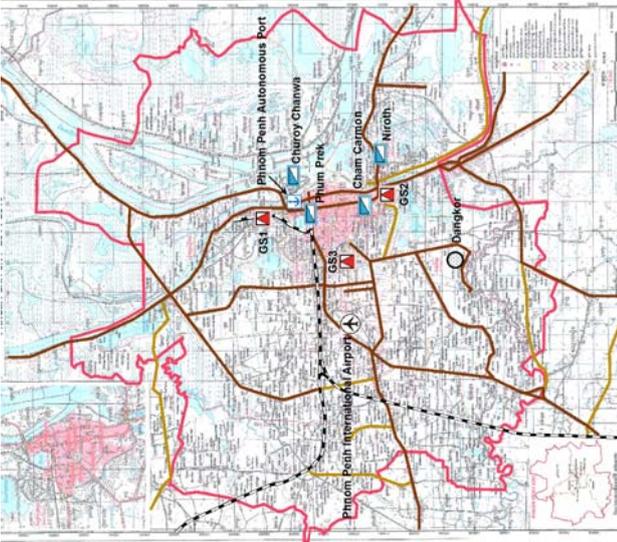
- The future population of Phnom Penh for 2016, 2020 and 2035 are forecasted in this study based on the population forecasts by the Ministry of Planning (MOP) in January 2011. However, the population forecasted by the Ministry of Planning was only confined to the old city area.
- In this study, the 2008 population census is also used to correct this shortcoming for estimating the future population of the city inclusive of the new city areas. The population of Phnom Penh City at 2012, which is the base year in this study, is set at 1.85 million. The population for the medium-term target year of 2020 is forecasted at 2.41 million and for the final target year of 2035, 2.87 million.

Socioeconomic Situation / GDP-Economic Growth



Source: International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2016

Social infrastructure

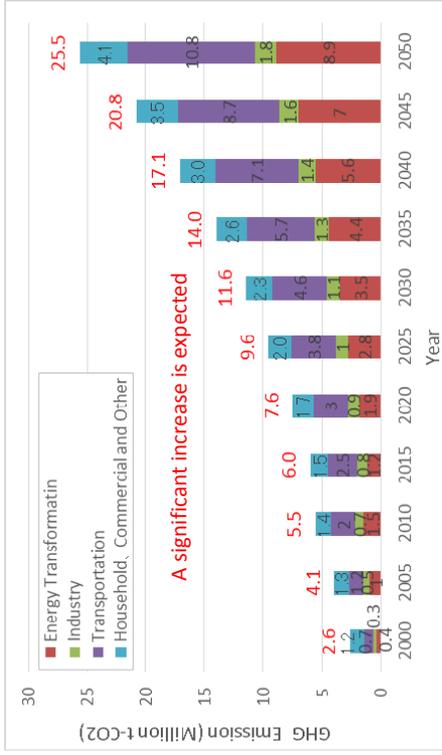


- Road maintenance is insufficient, such as a discontinuous national highway, low road density and non-paved roads in the suburbs, etc. In addition, public transportation consists of only 3 bus routes and railway service has been suspended for the entire line. Because of this, traffic congestion in the capital is severe.
- There are four water purification plants and the population with water supply in the capital is about 85%.
- Daily life wastewater is released virtually untreated into waterways and ponds, so environmental pollution is progressing.
- Power is supplied mainly from Vietnam or diesel generators in the capital, and power supply is unstable via three substations, and power supply is unstable with power outages, etc. In addition, electricity prices are high compared to neighboring countries.
- In the capital, there is only one landfill. Due to rapid population growth and economic development, the landfill is filling up at a speed that far exceeds the plan.

21

Greenhouse Gas (GHG)

Estimated GHG emission from Energy sources (excluding biomass)(2000-2050)



Source: the Ministry of the Environment, Japan 2016. New Mechanisms Information Platform
http://www.nmmechanisms.org/initiatives/cambodia_info.html

22

Current status and tasks

(1) General remarks

- The water supply adoption rate is about 85%, and development is progressing with it being possible to drink the water directly from the tap except for some areas. On the other hand, development of infrastructure such as roads, sewerage, waste management, etc. is delayed, and environmental pollution and public health are progressively getting worse. In order to improve the life of citizens, infrastructure development is urgently needed.
- Supplying power faces the challenges of power outages, voltage instability, etc. In addition, because electricity prices are high, the impact extends to the entrance of countries from abroad and economic activities of companies. The development of diverse power sources including renewable energy such as solar power, biomass power generation, etc. is necessary.
- In addition, since Phnom Penh is in a low-lying coastal area and is thus susceptible to the effects of rising water levels, it is desirable to actively introduce renewable energy and suppress emissions of greenhouse gases.
- It is necessary to suppress the energy demands, water demands, and greenhouse gas emissions that are expected to accompany future rapid economic development and population increases.
- As can be seen from the example of Kita Kyushu which has experienced green growth, it is possible to carry out environmental improvements while undergoing economic expansion, and in order to overcome severe pollution, sustainable development with harmony between the economy and the environment is necessary.

23

Current status and tasks

(2) Administration

- Part of the organization of the central government is incorporated into the Phnom Penh administration structure, so the chain of command has become more complex and in one aspect speedy administration operations have become difficult.
 - For solving problems in the capital area, in addition to a top-down approach, a bottom-up approach based on proposals from the level of the person in charge is also important, and nurturing of personnel who can offer specific solutions is necessary.
- ### (3) Company
- Although it is currently in the development stage focusing on light industry, in the future, nurturing of local industries to increase the industrial level and attracting overseas companies for the introduction of technology and knowhow is required.
 - In particular, when evolving from light industry to heavy industry, pollution prevention measures and clean production efforts are necessary so that air, water, soil, etc. do not become contaminated.
- ### (4) Citizens
- With the problem of waste becoming serious, raising the environmental consciousness level of citizens, promotion of garbage sorting and recycling, and prevention of illegal dumping is necessary.
 - Air pollution and increases in CO2 are progressing because of traffic congestion due to automobiles and gasoline motorcycles, and a shift to public transportation use is required.

24

Formulation of Strategy

25

Basic policy (1/3)

■ Waste field: Reliable waste collection/proper treatment and construction of a resource cycle society and economy

- ▶ Waste will be reliably collected and properly treated. In addition, a cyclic societal and economic system in which waste is reused as resources will be constructed, and development of recycling business is planned.
- ▶ The occurrence of environmental problems due to waste will be thoroughly prevented and suppressed. Lifestyles and industrial structures/production activities which generate small amounts of waste will be achieved, and GHG from waste will be reduced.

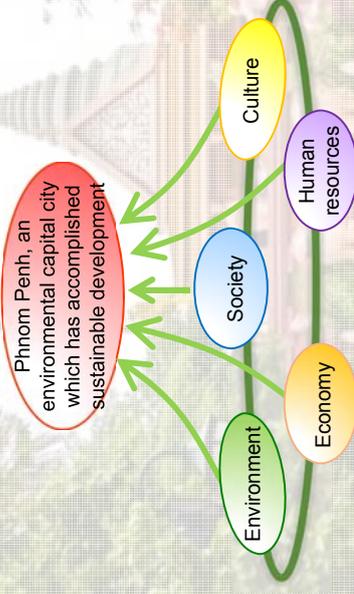
■ Energy field: Efficient use of energy and active utilization of renewable energy

- ▶ The currently unstable power supply will be corrected, efficient energy utilization and energy conservation will be actively promoted, and GHG which are forecast to increase in the future will be reduced.
- ▶ Renewable energy such as solar energy using the sunlight with which Phnom Penh is blessed, biomass, etc. will be actively promoted and at the same time a framework that can achieve both environmental and economic goals such as solar power generation business will be constructed.

27

Vision of the Plan

The capital city of Phnom Penh will realize sustainable development by handling climate change wisely and becoming a model for an Asian environmental capital city.



The respective growths of environment, economy, society, and culture are important elements for achieving environment capital Phnom Penh, and while creating harmony and balance between the elements, it is also important that they have sustainability. In addition, development of human resources to support this group will be planned.

26

Basic policy (2/3)

■ Transportation field: High-convenience, low-carbon public transportation system

- ▶ In order to improve traffic congestion and air pollution which has become a major problem from societal, economic, and environmental aspects, a highly convenient public transportation system using low-pollution vehicles will be developed.
- ▶ Together with the development of hardware such as roadways, signal systems, etc., the software side such as a vehicle inspection system, exhaust gas restrictions, etc. will be enhanced, and these will be reliably implemented to relieve traffic congestion.

■ Waterworks/sewerage and rainwater drainage: Expansion of drinkable waterworks area and thorough treatment of sewage and rainwater

- ▶ Together with expanding the area where waterworks water can be drunk directly, sewage from households and offices will be properly treated to regenerate and create a good waterside environment free from water pollution.
- ▶ Flooding of areas which are still subject to frequent flooding will be eliminated so that citizens can live safely. In addition, in order to maintain functions as the capital, infrastructure development such as rainwater drainage facilities, etc. will be promoted so that the flood damage risks due to the increasing frequency of heavy rains because of climate change can be reduced.

28

Basic Policy (3/3)

- **Environmental conservation: Maintenance of an environment level suitable for an environmental capital city and coexistence with the natural environment**
 - ▶ Planning and comprehensive implementation of measures to reduce the negative impact of environmental problems (waste, sewerage, exhaust gas, noise, etc.) due to socioeconomic activities and maintain and improve the environmental level suitable for the environmental capital that Phnom Penh is aiming for.
 - ▶ Expansion of measures to preserve the natural environments of the capital, such as forests, green spaces, and wetlands, ensure biodiversity for inherent coexistence with the natural environment, and foster a sense of values for the Cambodian culture which has been carefully handed down.
- **Green production: Construction of low-carbon, environmentally friendly industrial structures**
 - ▶ Actively promote environmentally friendly production activities such as introducing cleaner production (production processes that efficiently use raw materials and energy and reduce environmental loads) with the aim of becoming low-carbon.
 - ▶ Planning the transition to environmentally friendly structures in agriculture and also in other industries.
 - ▶ Development human resources who will actively promote environmentally friendly societal and economic activities.

29



Numerical Goals (Draft)

Numerical goals in the table below was set referring to the numerical goals of Cambodia's Second National Communications (MoE, Nov.2015) and various master plans and indicates of other cities.

Target Year		2017-2023	2035
Entire Country	GHG	Amount of emissions (=BaU 9,601 - 2,452)	1,0313GgCO ₂ (=BaU 14,043 - 3,730)
		Reduction Amount (26% reduction Compared to BaU)	3,730GgCO ₂ (27% reduction Compared to BaU)
Phnom Penh City	GHG	Amount of emissions Reduction Amount	4,403GgCO ₂ 1,593GgCO ₂
		Waste Collection Rate	City Solid Waste : 90% or more Industrial Waste : 85% or more
Index value of the evaluation (indication)		Waste Recycle Rate	City Solid Waste : 95% or more Industrial Waste : 95% or more
		Reduction Amount of GHG by Utilizing Renewable Energy Public Transportation Utilization Ratio Automobile Inspection Rate	100.8GgCO ₂ (2025) 20% or more 50% or more
		Achievement Rate of the Exhaust Standard (Cars, bikes, etc.)	100%
			100%

30



Numerical Goals (Draft)

Target Year		2017-2023	2035
Entire Country	GHG	Amount of emissions (=BaU 9,601 - 2,452)	1,0313GgCO ₂ (=BaU 14,043 - 3,730)
		Reduction Amount (26% reduction Compared to BaU)	3,730GgCO ₂ (27% reduction Compared to BaU)
Phnom Penh City	GHG	Amount of emissions Reduction Amount	4,403GgCO ₂ 1,593GgCO ₂
		Waste Collection Rate	City Solid Waste : 90% or more Industrial Waste : 85% or more
Index value of the evaluation (indication)		Waste Recycle Rate	City Solid Waste : 95% or more Industrial Waste : 95% or more
		Reduction Amount of GHG by Utilizing Renewable Energy Public Transportation Utilization Ratio Automobile Inspection Rate	100.8GgCO ₂ (2025) 20% or more 50% or more
		Achievement Rate of the Exhaust Standard (Cars, bikes, etc.)	100%
			100%

31



Basis for setting numerical goals (proposal) (1/4)

1. GHG emissions amount and reduction amount for the entire country

For the numerical goals for the emissions amount and reduction amount for the entire country, it was decided to use the Total Baseline Emissions and Total Savings stated in Cambodia's Second National Communications (MoE, Nov. 2015)

GHG emissions amount (numerical goal) = Total Baseline Emissions - Total Savings
GHG reduction amount (numerical goal) = Total Savings

2. Phnom Penh GHG emissions and reductions

Phnom Penh GHG emissions amount and reduction amount

$$= \frac{\text{Entire country GHG emissions amount and reduction amount} \times \text{Income ratio (42.7\%)*1}}{1}$$

Here, the income ratio (2013 to 2014) is determined by the following formula:

$$\text{Income ratio (42.7\%)} = \frac{\text{Total income for all Phnom Penh businesses (1,614 million USD)} / \text{Total income for businesses in entire country (3,776 million USD)}}{1}$$

< Reference >

- Ratio of population of Phnom Penh/Entire country (2025 forecast) = 11.5%*2
- Ratio of number of businesses in Phnom Penh/Entire country (2014) = 14.9%*1
- Ratio of number of employees in Phnom Penh/Entire country (2014) = 29.5%*1

*1 Results of 2014 Cambodia Inter-Censal Economic Survey, Ministry of Planning, Cambodia
http://www.stat.gov.kh/info/meetings/cambodia/c14f_tba1.htm

*2 Overview of Urban Development in Phnom Penh, Capital City, Urbanization Division, Phnom Penh, Capital Hill

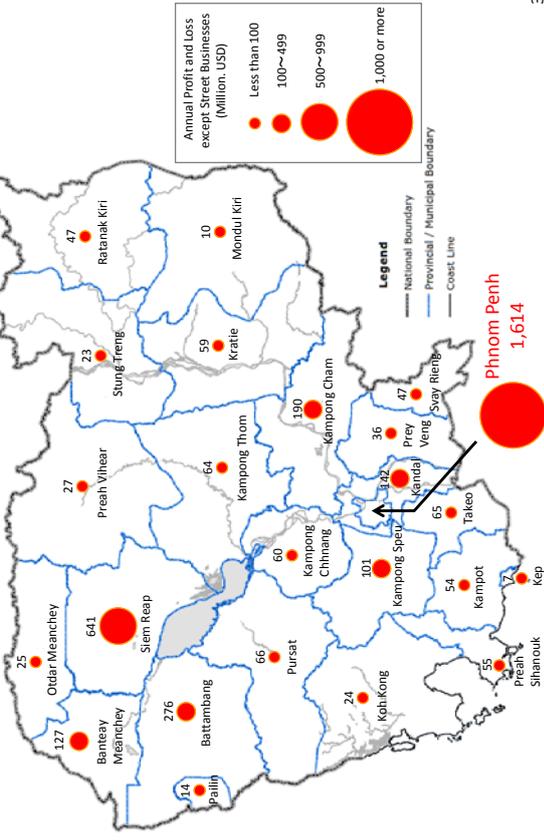
32

Cambodia's Second National Communications(MoE, Nov.2015)
Maximum reduction of CO₂ compared to baseline emissions

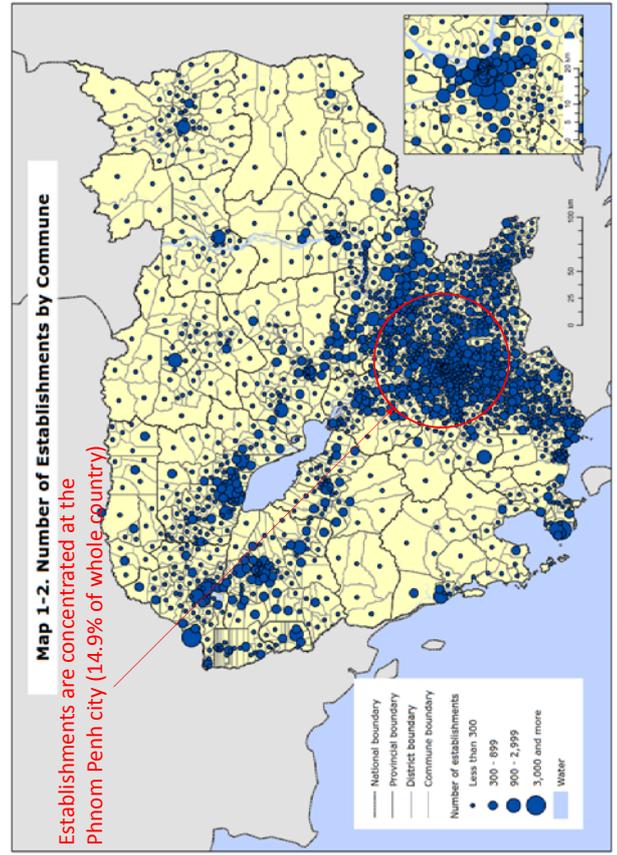
	Year	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Total Baseline Emissions		5,533	5,987	7,561	9,601	11,599	14,043	17,075	20,848
Energy Industries									
Grid Connection REEs		3	12	30	51	80	106	140	172
Grid Connection Auto Producers		18	152	269	268	309	354	430	492
Grid Connection Battery Charging Stations		0	5	12	16	18	14	12	10
Solar Power Plant		0	0	1	2	3	3	3	3
Solar Home Systems		0	6	16	22	22	19	16	12
Mini and Micro Hydro		2	3	4	4	4	4	4	4
Rice Husks for Electricity Generation		27	67	167	417	445	463	481	498
Energy efficiency end users		22	55	138	344	592	797	1,002	1,264
Energy efficient buildings		50	85	193	285	354	443	557	702
Sub Total Savings		120	384	829	1,409	1,826	2,210	2,659	3,191
% savings compared to Baseline		2%	6%	11%	15%	16%	16%	16%	15%
Manufacturing Industries									
Rice milling, Garment, Rice Mills, Brick Works		326	373	429	497	580	681	803	952
Biofuel		13	32	79	147	147	147	147	147
Sub Total Savings		339	405	508	644	727	828	950	1,100
% savings compared to Baseline		6.1%	6.8%	7%	7%	6%	6%	6%	5%
Transport Sector									
Hybrid Cars				2	6	15	37	92	229
Motor Vehicle Inspection		62	154	192	238	297	369	461	574
Electric scooters and Bicycles		4	9	22	54	78	95	116	141
Sub Total Savings		66	183	216	288	390	501	668	944
% savings compared to Baseline		1.2%	2.7%	3%	3%	3%	4%	4%	5%
Other Sectors									
Efficient Cookstoves, Biodigesters, Water Filters		3	7	17	39	96	136	180	170
Solar Lanterns		0.6	6.2	31	56	50	44	44	44
Wind Water Pumping		0.0	0.4	3	5	9	11	14	16
Sub Total Savings		4	14	51	100	155	191	218	230
% savings compared to Baseline		0.1%	0.2%	0.7%	1.0%	1.3%	1.4%	1.3%	1.1%
Total Savings		528	966	1,803	2,452	3,098	3,730	4,495	5,465
% savings compared to Baseline		9.5%	16.1%	21%	26%	27%	27%	26%	26%

Annual Profit and Loss except Street Businesses
by Provinces of Cambodia (2014)

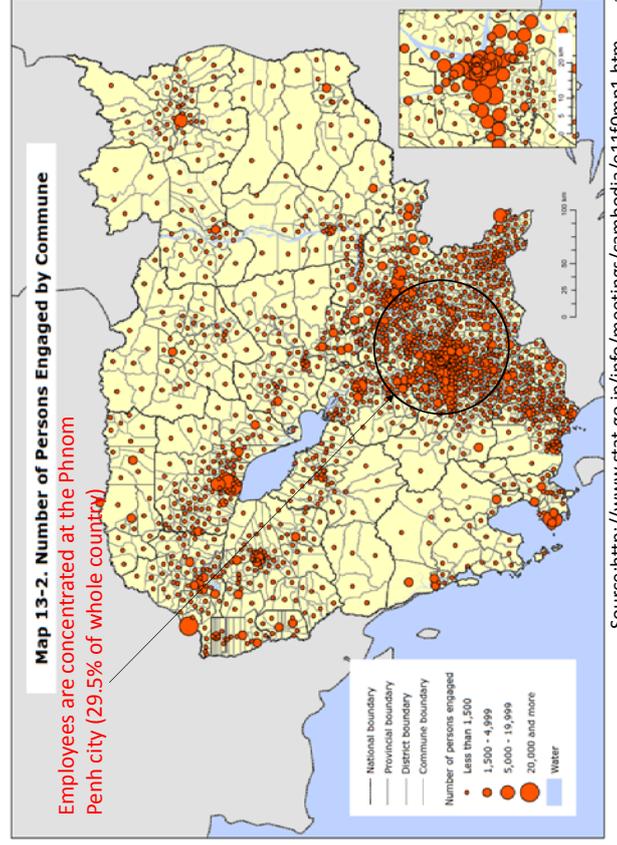
The establishment profit of the whole establishment in the Phnom Penh city is outstanding in comparison with other states. (Phnom Penh city occupies 42.7% of the whole country)



Distribution of the number of the Cambodian establishments(2011)



Distribution of the number of the Cambodian Persons engaged(2011)



Basis for setting numerical goals (proposal) (2/4)

3. Waste collection ratio and waste recycling ratio

The collection ratio for household solid waste in cities of the same scale as the future population of Phnom Penh (2020: 2,406,000 people; 2035: 2,868,000) is essentially 100%.[※]

Phnom Penh will work to also achieve a municipal solid waste collection ratio of 100% by 2035, and for the waste recycling ratio as well, they will work toward a ratio of more than 95%.

※Source: World Council on City Data Open Data Portal, <http://open.dataforcities.org/>

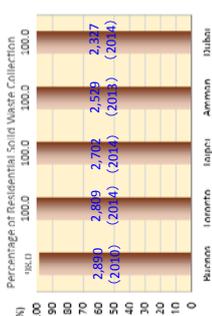


Fig. Percentage of Residential Solid Waste Collection

※The population of each city is shown in blue (thousand people)

4. Renewable energy amount

Cambodia's Second National Communications (MoE, Nov.2015) states the GHG reduction amount due to renewable energy for the entire country. This entire country GHG reduction amount was multiplied by the Phnom Penh income ratio (42.7%) to obtain the numerical goal.

Table GHG reduction amount (BaU ratio) due to use of renewable energy

Item	Entire country CO ₂ reduction amount (GgCO ₂)		Phnom Penh CO ₂ reduction amount (GgCO ₂)	
	2025	2035	2025	2035
Solar Power Plant	2	9	0.9	3.8
Solar Home Systems	22	19	9.4	8.1
Mini and Micro Hydro	4	4	1.7	1.7
Biofuel	147	147	62.8	62.8
Solar Lanterns	56	44	23.9	18.8
Wind Water Pump	5	11	2.1	4.7
Total	236	234	100.8	99.9

37

Basis for setting numerical goals (proposal) (3/4)

5. Public transportation utilization ratio

The numerical goal is set referring to the target value of 30% by 2035 stated in the Cambodia Phnom Penh Urban Transport Master Plan (Dec. 2014).

As a reference, the public transportation utilization ratio in cities of the same scale as the future population of Phnom Penh (2020: 2,406,000 people; 2035: 2,868,000) is around 40 to 70%.

Source: World Council on City Data Open Data Portal, <http://open.dataforcities.org/>



Fig. Percentage of Commuters traveling to work by a travel mode other than a personal vehicle

6. Ratio of potable water direct from water supply taps

The water supply system coverage (potable water) in cities of the same scale as the future population of Phnom Penh (2020: 2,406,000 people; 2035: 2,868,000) is essentially 100%.

In Phnom Penh as well, they are working to achieve water supply coverage ratio of 100% (potable water supply ratio of 100%) by 2035.

Source: World Council on City Data Open Data Portal, <http://open.dataforcities.org/>

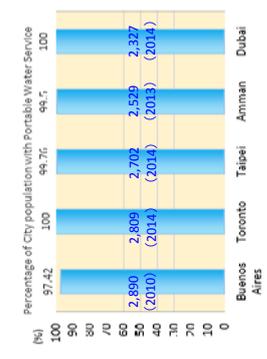


Fig. Percentage of City Population with Potable Water Service

※The population of each city is shown in blue (thousand people)

Basis for setting numerical goals (proposal) (2/4)

3. Waste collection ratio and waste recycling ratio

The collection ratio for household solid waste in cities of the same scale as the future population of Phnom Penh (2020: 2,406,000 people; 2035: 2,868,000) is essentially 100%.[※]

Phnom Penh will work to also achieve a municipal solid waste collection ratio of 100% by 2035, and for the waste recycling ratio as well, they will work toward a ratio of more than 95%.

※Source: World Council on City Data Open Data Portal, <http://open.dataforcities.org/>

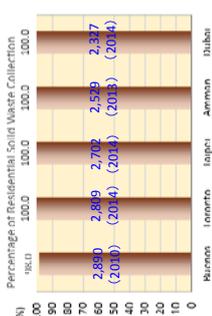


Fig. Percentage of Residential Solid Waste Collection

※The population of each city is shown in blue (thousand people)

4. Renewable energy amount

Cambodia's Second National Communications (MoE, Nov.2015) states the GHG reduction amount due to renewable energy for the entire country. This entire country GHG reduction amount was multiplied by the Phnom Penh income ratio (42.7%) to obtain the numerical goal.

Table GHG reduction amount (BaU ratio) due to use of renewable energy

Item	Entire country CO ₂ reduction amount (GgCO ₂)		Phnom Penh CO ₂ reduction amount (GgCO ₂)	
	2025	2035	2025	2035
Solar Power Plant	2	9	0.9	3.8
Solar Home Systems	22	19	9.4	8.1
Mini and Micro Hydro	4	4	1.7	1.7
Biofuel	147	147	62.8	62.8
Solar Lanterns	56	44	23.9	18.8
Wind Water Pump	5	11	2.1	4.7
Total	236	234	100.8	99.9

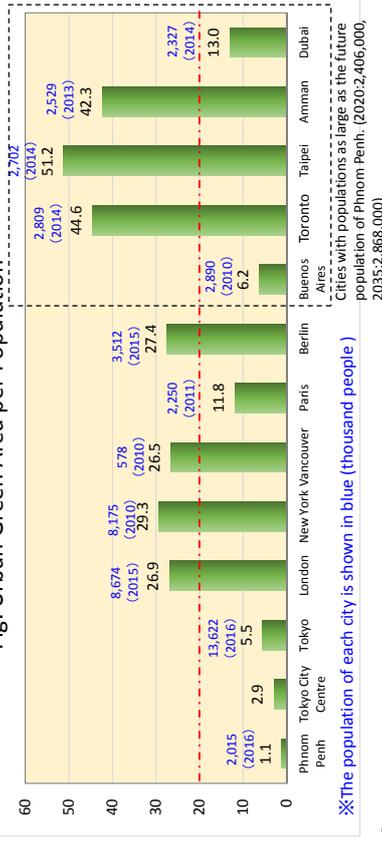
37

Basis for setting numerical goals (proposal) (4/4)

7. Green area

The green area per person of Phnom Penh is 1.1m², which is extremely small when compared to the world's major cities. Referring to the cases of the world's major cities, Phnom Penh has set a numerical goal for 2035 of 20m²/person. In Japan as well, the numerical goal is set at 20m²/person in many cases.

Fig. Urban Green Area per Population



Source:

+Phnom Penh, Tokyo, London, New York, Vancouver, Paris, Berlin: PPUTMP Project Team based upon the data from MLIT, Japan
+Buenos Aires, Toronto, Taipei, Amman, Dubai: World Council on City Data Open Data Portal, <http://open.dataforcities.org/>

39

Promotion system

1. Creation of a new organization for plan promotion

Since this plan spans diverse themes and since cooperation and coordination with relevant agencies of the central government is necessary, a new organization (new department) for climate change and promoting this plan will be established to centrally oversee the promotion of this plan and carry out the creation of organizations that can consistently implement the plan.

2. Development of human resources with an eye on realizing an environmental capital

Steady implementation of this plan requires a large number of personnel who are familiar with environmental policies. In order to realize becoming an environmental capital which is the aim of this plan and to become a model for the environmental policies of other states as the capital of Cambodia, the development of environmental policy professionals will be promoted in a planned and organized manner. The responsibility for this shall be a cooperative effort between the new department described above and the personnel management department.

3. Securing important financial resources for promotion of the plan

Regarding important financial resources for plan promotion, not only will requests be made to the central government, private sector know-how and funds will be actively utilized through methods such as PPP (Public Private Partnerships), etc. from the viewpoint of environmental business development. In addition, by gaining approval of this plan as the formal plan of the capital, it can be utilized as the basis for receiving support from various international organizations. For this issue, the Finance Department shall take main responsibility, and shall cooperate with the new department in striving to secure financial resources.



4. Understanding trends in relevant state-of-the-art technologies and their applications

In order to improve and resolve the problems and issues faced by each sector, the new department shall gather information, application examples, etc. of relevant state-of-the-art technologies and work to understand their trends. Furthermore, it shall investigate applicable technologies and provide information to related organizations in a timely manner.

5. Providing and sharing of information

In order to carry out this plan more effectively and efficiently, the content of this plan and its progress status shall be made available to businesses, citizens, NGOs, NPOs, etc. by utilizing various media such as TV, the internet, etc. with the aim of providing and sharing of information. The main responsibility for this issue shall rest with the Public Relations and International Affairs Department, which shall work in cooperation with the new department.

41



1. Government

- (1) The government shall promote the development of infrastructure such as waste management, sewerage, roads, etc. which form the backbone of urban development, shall implement specific measures in each sector based on this plan in a planned and consistent manner, with the aim of achieving sustainable development for the realization of an environmental capital.
- (2) The government shall fully explain to businesses and citizens the importance of environmental consciousness, shall make known the content, effects, and progress status of the measures positioned for implementation under this plan, and shall encourage the active participation and cooperation of businesses, citizens, etc.
- (3) Furthermore, the government shall support the environmental protection activities (for example, cleanup activities in the capital, etc.) and environmental learning of businesses and citizens through provision of places, opportunities, funds, etc.
- (4) The environmental improvement effects of measures which are relevant for businesses and citizens shall be publicized to businesses and citizens using examples of actual initiative results to promote their understanding in an effort to create an environment for obtaining further cooperation.

42



2. Businesses

- (1) For businesses, it is necessary that they properly understand that their consumption of large amounts of energy and discharge of waste, exhaust gases, wastewater, etc. in their production activities leads to deterioration of the living environment of citizens and the natural environment.
- (2) Therefore, businesses shall not just pursue economic benefits and efficiency in their production activities but shall also review their production processes in accordance with laws and regulations, and shall convert to production processes that minimize environmental loads as much as possible.
- (3) The environmental consciousness of businesses shall in the end increase the value of products and the trust of society toward businesses, and lead to the sustainable development of businesses themselves.

43



3. Citizens

- (1) For citizens, it is first necessary that they fully understand that their own daily activities and behavior have effects on their own living environment and the natural environment, in other words, that each individual citizen is part of the cause.
- (2) With this awareness, they shall practice activities which will lead to improvements in public health and living environment (Eco Life) as citizens of an environmental capital, with their responsibility to pass down a good environment to future generations.
- (3) Furthermore, citizens shall bear their fair share of costs (processing costs, etc.) related to waste disposal, rainwater/household wastewater treatment, etc. performed by public facilities.

■ Eco Life

- 1) Waste reduction, reuse, and recycling (Promotion of waste 3R)
- 2) Utilization of ecological products and energy-conserving appliances.
- 3) Practice of energy-conserving activities (saving power, etc.)
- 4) Utilization of public transportation facilities such as buses, etc.
- 5) Participation in environmental learning activities
- 6) Urban cleanup activities
- 7) Participation in volunteer activities such as environmental awareness, etc.
- 8) Improving manners, etc.

44

Roles of each principal



4. Others (tourists, etc.)

- (1) Recently, the number of domestic and international tourists and business visitors to Phnom Penh has been increasing, and economic activities are intensifying. On the other hand, the environmental loads from these activities have also been increasing, and it is necessary to reduce their effects as much as possible.
- (2) In order to preserve the living environment, natural environment, and tourism resources of Phnom Penh, it is necessary to also ask visitors to bear some costs in the form of facilities fees or tourist taxes which will be used as financial resources devoted to infrastructure development, etc.

45

参考 152

Tasks and Specific Measures by Field

Composition of specific measures

We propose the specific measures to be implemented to achieve the goals as follows.

Field	Specific measure
Waste	1. Reduction of final disposal volumes; 2. Administrative guidance to businesses; 3. Implementation of pilot project for waste sorting/recycling; 4. Establishment of "Garbage bank" for recycling; 5. Introduction of manifest system (industrial waste); 6. Development of Eco-Town projects (industrial waste); 7. Implementation of model project for proper treatment of hazardous waste + nurturing of human resources to spread proper treatment (government side); 8. Enhancement of legal system regarding hazardous waste; 9. Implementation of regeneration project at landfill sites such as landfill incineration disposal facilities, etc.; 10. Awareness-raising activities and human resource development
Energy	1. Energy conservation projects and projects for introduction of renewable energy targeting offices and commercial facilities; 2. Energy conservation projects and projects for introduction of renewable energy targeting public facilities; 3. Waste heat recovery power generation projects targeting factories; 4. Mega solar power generation projects; 5. Introduction of fixed-price purchasing system for renewable energy
Transportation	1. Introduction of public transport systems and development of transportation hubs; 2. Effective use of existing public transportation, such as railways and water transportation; 3. Road development; 4. Introduction of traffic management facilities; 5. Parking lot development; 6. Development of comfortable pedestrian space; 7. Driver education and traffic regulation enforcement; 8. Mobility management; 9. Increasing efficiency of logistics; 10. Measures against air pollution and vibration, or development of parks and green spaces in the city center for reducing CO2 emissions, etc.; 11. Roadway plan integrating waterworks development plan and waste recovery plan; 12. Establishment of appropriate transportation-related city organizations

47

Composition of specific measures

Field	Specific measure
Waterworks/ sewerage/ rainwater drainage	1. Introduction of metering equipment in the private water supply sector (suburbs); 2. Securing water sources and water quality preservation; 3. Introduction of energy-saving waterworks equipment and renewable energy; 4. Surface maintenance of sewers and early construction of sewerage treatment plants based on sewerage treatment master plan which is currently being compiled; 5. Strengthening of administrative guidance, clarification and proper operation of penalty regulations; 6. Urgent maintenance and improvement of rainwater drainage facilities; 7. Distributed wastewater treatment system development project
Environmental conservation	1. Development of air quality monitoring system and understanding of current situation based on it; 2. Setting of environmental standards related to vibrations; 3. Enhancement of the legal system for improvement of air pollution derived from exhaust gas; 4. Review of environmental standard application methods conducive to organized water pollution improvement; 5. Development of sewage treatment plants; 6. Implementation of periodic water quality monitoring in order to understand actual situation of water pollution; 7. Preservation of valuable ecosystems; 8. Formulation of Phnom Penh capital version of green growth action plan
Green production	1. Development of human resources for industrial development; 2. Promotion of cleaner production; 3. Fostering of small- and medium-sized businesses; 4. Sale of environmentally friendly products; 5. Expansion of green agriculture; 6. Effective utilization of biomass discharged from agriculture and livestock industries

48

46

Waste / Current status and tasks



【Solid wastes (household + business wastes)】

- Waste-related projects are being conducted by various donors including international development aid organizations from various countries, but the results have not been improved. It is important to understand that for waste management, the issue must be looked at as the entire system from sorting/reduction at household disposal level, collection/transportation, intermediate treatment, and final disposal, and partial approaches will not lead to radical solutions. Because of this, the creation of a master plan for waste disposal is urgently required.
- Priorities for waste management are firstly the suppression of waste generation, followed by reuse/recycling and utilization as an energy resource, with landfill disposal as a last resort, and it is necessary to aim for the creation of a recycling society through these efforts.
- In August 2015, the "Ordinance concerning solid waste management in urban area" was issued, in which solid waste was separated into the two types of general waste and hazardous waste, and it was clarified that solid waste was the responsibility of district administrative authorities which are the basic local government. For waste management, the ordinance stipulated sorting of waste, collection/transportation, and recycling, and in addition, also included monitoring of final disposal sites.

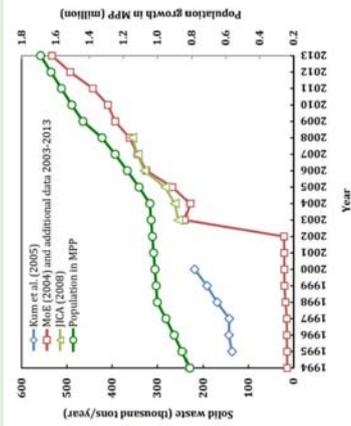


Fig. Trends of solid waste and population over time (Source: ITC Report, 2015)

Tasks and Specific Measures by Field

< Waste Field >

Waste / Current status and tasks



- In 2002, Phnom Penh and CINTRI concluded a 49-year concession agreement for collection/transportation. As a city, Phnom Penh recognizes that there are areas where collection is not performed or where the collection service is insufficient. On the other hand, CINTRI emphasizes that the contract between the company and the city covers only those districts with paved roads and that the waste collection coverage is approximately 80%, with the remaining 20% being districts which have been newly absorbed into the city and in which the roads are not paved, so that such districts are not subject to the collection agreement. In order to solve this problem, the document exchanged between Phnom Penh's 12 districts and CINTRI based on Ordinance 113 is not an agreement on collection/transportation, but the contents are related to garbage collection plans, road cleaning, and transportation methods, and only part of the authority is delegated to the districts.
- Based on the disposal amount at Dangkor Landfill, the only final disposal site in Phnom Penh, the amount of waste generated in the city in 2013 was 1,350 t per day, and it is estimated that by 2015 it will reach 2,000 t per day because of population increases and expansion of collection areas due to the transfer of some regions from Kandal State to the capital. The amount of generated waste has increased almost 2.5 times from the 800 t at the time the disposal site was established in 2009. This trend is expected to continue in the future, so reducing waste generation and reducing the amount brought to the disposal site is an urgent issue.
- Although sorting of waste is not done, for a fee Ejay (a valuable material recycling agent) will collect cans, bottles, PET bottles, etc. from the garbage put out on the side of the road in front of each house. However, when garbage brought to the disposal site was checked, not only is there vinyl materials and plastics in the mainly raw household garbage, but also fairly large amounts of cans, bottles, PET bottles, etc. mixed in.

Waste / Current status and tasks



【 Hazardous waste (including industrial wastes)】

- Under the "Ordinance concerning solid waste management in urban area", waste would be separated into general waste and hazardous waste, and hazardous waste other than medical waste would be accepted solely by Salom Trading Company with the approval of the Ministry of the Environment. The actual situation of industrial waste treatment and disposal is not grasped, and ensuring traceability using a manifest system, etc. is important.
- The industrial structure of Cambodia is at the stage focused mainly on light industry and there is little industrial waste requiring sophisticated treatment, but it is important to not just perform treatment and disposal but also to promote utilization of emitted industrial wastes through industrial waste resource recovery and conversion to resources, such as conversion to fuel for cement plants, etc.



Fig. Trend of industrial waste treatment volume (portion handled by Salom) (Source: Document of MOE, 2010)

Waste / Current status and tasks



- According to a survey by the United Nations University, the per-person generation of electrical and electronic waste (E-waste) in East Asia and Southeast Asia in 2015 was about 10 kg, but in Cambodia it was 1.10 kg and in Vietnam, 1.34 kg. The Cambodia government is expecting rapid increases in the future due to economic growth and in addition to starting work on formulating laws concerning E-waste, they are also taking measures to prohibit the importation of E-waste and the importation of used electrical and electronic equipment. However, treatment is performed mainly by the informal sector, and the current situation is far from proper treatment.

- In 2008, the "Ordinance concerning medical waste management" was issued, and although the system is that hospitals and clinics would separate medical waste from garbage and store it for a certain period of time, and it would then be collected by the Red Cross, problems such as hospitals and clinics disposing of medical waste together with general garbage have also been found. In addition, there is no system for separation and collection of mercury-containing fluorescent lamps from general garbage, and there is also a fear of contamination of the final disposal site.

【Educational activities for citizens】

- Although the cooperation of citizens is indispensable for promoting suppression of waste generation, recycling and reuse as resources, sorting and 3R, etc., educational activities are insufficient for citizens.



Fig. D'Angkor Landfill Site



(Source: Document of MOE, 2010)
Fig. Final industrial waste disposal site in operation

53

参考 154

Waste: Introduction of efforts in Kitakyushu



How to reduce household waste in Kitakyushu

New recycling system was carried out

1. Carried out plastic container recycling

45 liter	20¢
25 liter	12¢



(2006)

2. Increased the price of designated garbage plastic bag.

45 liter	50¢
30 liter	33¢
20 liter	22¢



(2006)



54

45 liter garbage plastic bag
Average Weight : 6 kg/one bag
Treating cost : 2.5US\$/one bag
(Collection and incineration)

50¢	2.4US\$
2.5US\$	

Waste: Introduction of efforts in Kitakyushu



Waste reduction civil awareness appears



Before



After

Waste: Introduction of efforts in Kitakyushu



Development of Waste management Project in Surabaya
We achieved a reduction of over 30% in household waste.

We launched the waste management project in 2004 in Surabaya, Indonesia's second largest city with a population of three million. The project entailed proactive steps to encourage residents to compost the organic matter that comprises over half of Surabaya's total waste. As a result of the project, more than 20,000 households now have composting baskets and more households are separating their rubbish into different types, leading to a reduction of over 30% in annual volume of household waste.



Surabaya's streets today
Increased greenery in parks and along roads using compost



City in 2001
Streets overrun by garbage

55

56

Waste: Introduction of efforts in Kitakyushu

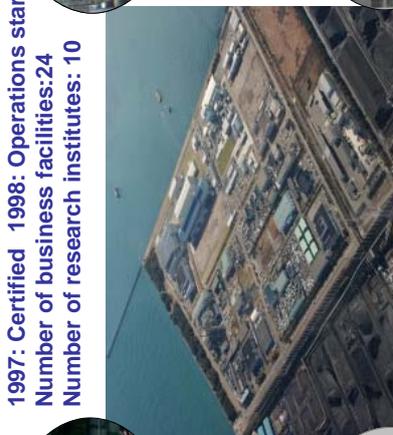
■ Taking on the Challenge of a Resource Recycling Society, Kitakyushu Eco-Town Project
Japan's Largest Eco-Town (Recycling Park)



【Automobile recycling】



【R&D on recycling technologies for photovoltaic power generation systems】



1997: Certified
 Number of business facilities: 24
 Number of research institutes: 10



【Recovery and treatment of rare metals】



【Recycling of fluorescent tubes】

- Investment: Approx. JPY 71.4 billion
- Employees: Approx. 955
- Visitors: Approx. 1.52 million (1998 to Nov 2016)

Waste: Introduction of efforts in Kitakyushu

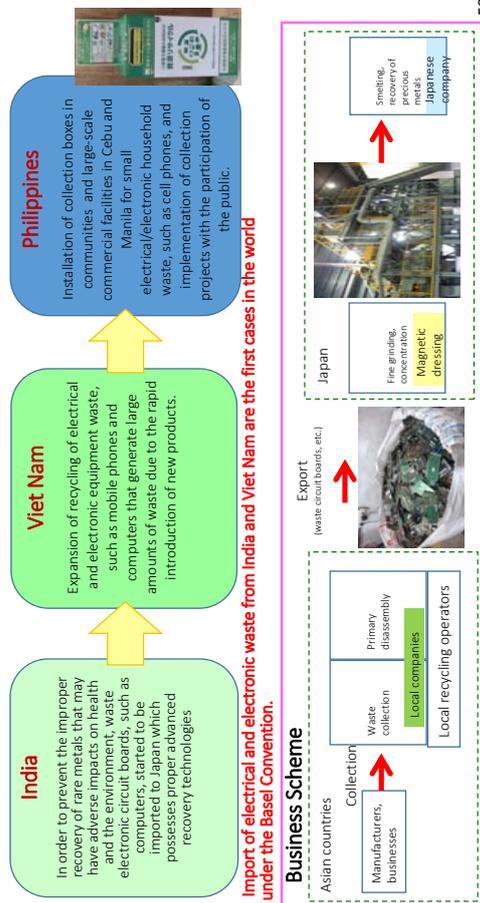
■ Social and Environmental Impact Caused by the Promotion of Composting Practices



Waste: Introduction of efforts in Kitakyushu

■ Recycling of Electrical and Electronic Waste (Nippon Magnetic Dressing Co., Ltd.)

Nippon Magnetic Dressing has developed technologies for the concentrated recovery of rare and precious metals (secondary treatment) from household waste electronic circuit boards, mobile phones, and small electronic devices, and started plant operations in Kitakyushu Eco-Town in May 2012. As part of this project, Nippon Magnetic Dressing imports waste electronic circuit boards from overseas with the aim to treat this waste together with electronic waste in Japan.



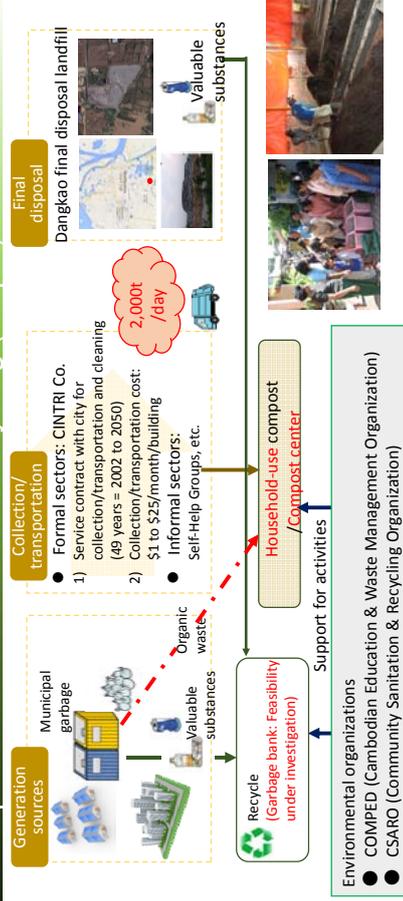
Waste/Specific Measures(Draft)

Classification	Description	Implementing entity	Timing of implementation	Evaluation index
1. Creation of waste management master plan	A waste management master plan will be created in order to conduct a waste management system consisting of sorting/reduction at household disposal level, collection/transportation, intermediate treatment, and final disposal and promote proper treatment of wastes from a comprehensive perspective.	PPWMD	Medium to long term	Waste Collection Rate
2. Improvement of collection/transportation	In order to perform management appropriately for collection of waste suppliers and transportation suppliers, delegation of authority is promoted to the ward, area without collecting and transporting waste is dissolved. The service to the metropolitan citizens is improved by these actions.	PPWMD	short-term	Waste Collection Rate
3. Implementation of model project for household garbage sorting/reduction	In order to promote sorting/reduction at the household disposal level, proper sorting of household garbage and popularization of raw garbage composting will be performed in a model district. A regional composting center will be established as a composting center for raw garbage generated by markets and pruned branches, leaves etc. from trees along city streets. In addition, it will also be a base for incentivized collection of compost generated by households. The model district will be gradually expanded and sorting/reduction will be promoted throughout Phnom Penh, and work will be performed on creation of the above waste management master plan concept.	Same as above	short-term short-term mid-long term	Waste Recycle Rate Amount of GHG reduction

※Establishment of mechanism for employing waste pickers who make a living collecting valuable materials at composting centers or garbage banks. Such a system may lead to supporting the economic independence and preventing health hazards of waste pickers.
 PPWMD : Phnom Penh Waste Management Division

Classification	Description	Implementing entity	Timing of implementation	Evaluation index
7. Recycling of electrical and electronic waste (E-waste)	The country is urged to prepare laws regarding electrical and electronic waste (E-waste) to shift from informal sector handling to proper treatment and recycling of E-waste will be performed by businesses approved by the country	PPWMD	mid-long term	Waste Recycle Rate
8. Recycling of industrial waste	Together with utilizing industrial waste by converting it to fuel for cement plants, production of roadbed material from construction waste or fuel from sludge will also be performed to facilitate industrial cycles.	PPWMD Private Company	mid-long term	Waste Recycle Rate
9. Proper treatment of industrial wastes	In order to properly treat hazardous waste such as mercury-containing fluorescent lamps, businesses that can perform proper treatment of hazardous wastes will be nurtured.	MOE PPWMD	mid-long term	Disposal amount of Waste Amount of GHG reduction

PPWMD : Phnom Penh Waste Management Division, MOE: Ministry of the Environment



This project is intended to promote waste recycling and reduction in a model district under governmental guidance with the cooperation of residents and resident organizations. Thereafter, the model district will be gradually expanded throughout the city.

1. In the model district, composting of household waste will be popularized through suitable sorting of municipal waste.
2. Distribution of household-generated compost shall also be an objective, and compost centers targeting markets, etc. which produce regular quantities of raw garbage will be constructed.
3. In local communities, garbage banks will be constructed to promote the sorting and collection of valuable substances such as plastic, cans, bottles, metals, etc. generated by households, etc.

Classification	Description	Implementing entity	Timing of implementation	Evaluation index
4. Establishment of "Garbage bank"	In order to promote community-level separation and recovery of valuable materials such as PET bottles, cans, bottles, metals, plastics, etc. generated from households and other sources, a "Garbage bank" will be established.	PPWMD Private Company	short-term	Waste Recycle Rate
5. Introduction of waste power generation as intermediate treatment	For handling the increasing quantities of municipal garbage, there are limits to using landfill disposal alone, and in order to promote volume reduction through intermediate treatment, waste power generation projects will be introduced. There are methods for generating power using steam generated through waste incineration in a stoker furnace or utilizing methane gas generated by separating out raw garbage only, so investigations will be conducted for introduction of the most suitable facilities taking into consideration regional characteristics.			
6. Proper treatment at final disposal site	At the current Dangkao final disposal site, constant monitoring and proper treatment is performed to prevent environmental contamination from leached water, etc. Furthermore, in constructing the next disposal site, it will be changed to a sanitary landfill with the aim of reducing environmental impact.	PPWMD	mid-long term	Disposal amount of Waste Amount of GHG reduction

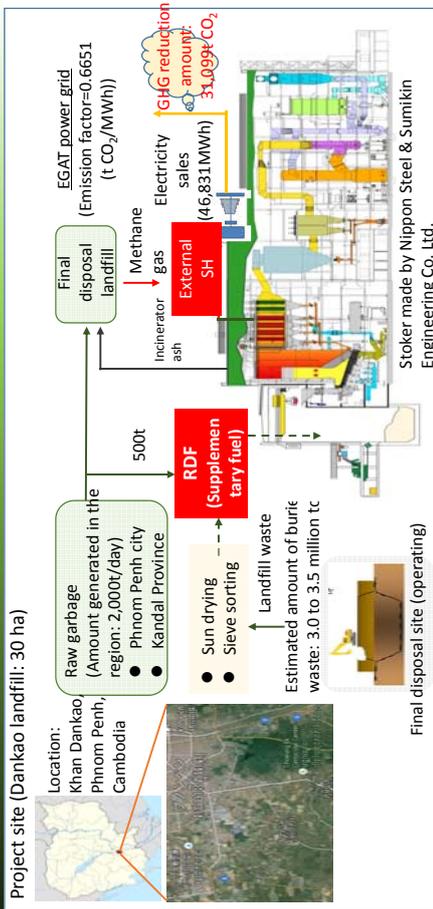
PPWMD : Phnom Penh Waste Management Division, MOE: Ministry of the Environment

Classification	Description	Implementing entity	Timing of implementation	Evaluation index
10. Awareness-raising activities and human resource development for sorting and 3R	<ul style="list-style-type: none"> Practicing of environmental education at elementary schools, etc. and training of teachers for that purpose. To promote educational activities for sorting and 3R, practicing of environmental education at elementary schools, etc. and training of teachers for that purpose will be performed. In addition, environmental education at the regional community level will be carried out in collaboration with private businesses, NGOs, NPOs, etc. 	PPWMD NGO NPO	short-term	The Number of Training and trainees

PPWMD : Phnom Penh Waste Management Division, MOE: Ministry of the Environment



Pilot Project in waste field(2) Introduction of waste power generation for municipal waste (Step 2)



- The amount of generated waste has increased to nearly 2.5 times the 800t amount at the time that the disposal landfill opened in 2009, and since this trend is expected to continue in the future, reducing the amount of generated waste together with reducing the amount of waste transported to the disposal landfill has become an urgent issue.
- Because of this, focus has also been placed on a waste power generation project (with introduction of a 500t incinerator as the first step) for intermediate waste processing to promote optimization of waste management with an integrated approach.

65

参考 157

Tasks and Specific Measures by Field

< Energy Field >

66

Energy / Current status and tasks

【Occurrence of power outages】

- Although the frequency of power outages in the city has decreased, in some regions power outages still occur frequently.
- Although the frequency of the power outages in the PPSEZ has decreased to about once per month for about 10 minutes, problems are occurring in some factories. Tenant companies are strongly demanding the complete elimination of power outages.
- In regions outside the PPSEZ where Japanese companies are operating, power outages occur frequently.

【Voltage instability】

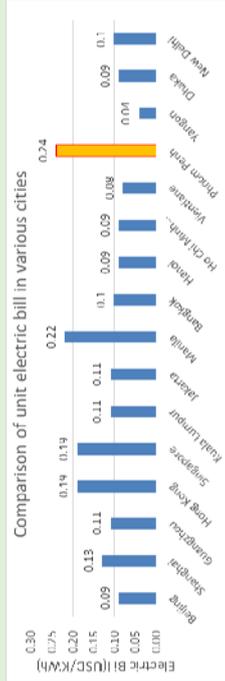
- Problems with factory equipment are occurring due to the effects of power outages and voltage instability caused by insufficient supply capacity.

【High electric bill】

- Many businesses expanding into Phnom Penh metropolitan area view high electric bill as a problem.

【Utilization of renewable energy】

- Although the government has plans to utilize renewable energy in order to secure diversified power sources, the efforts are from now on.



Notice : Basic monthly charges are not included. Source : JETRO, 25th Comparison of investment-related costs in the Asia-Oceania major cities and regions

67

Energy / Current status and tasks

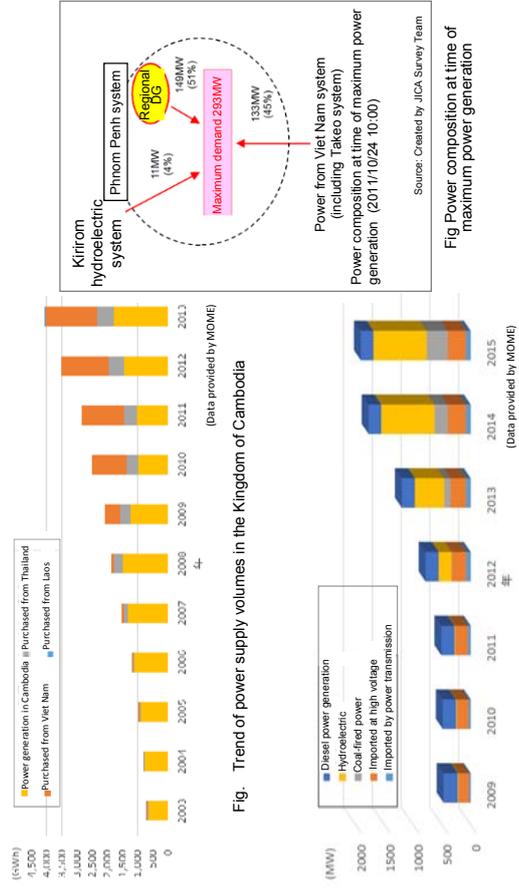


Fig. Trend of power supply volumes in the Kingdom of Cambodia

Fig Power composition at time of maximum power generation

Fig Volume of power that can be generated under EDC jurisdiction

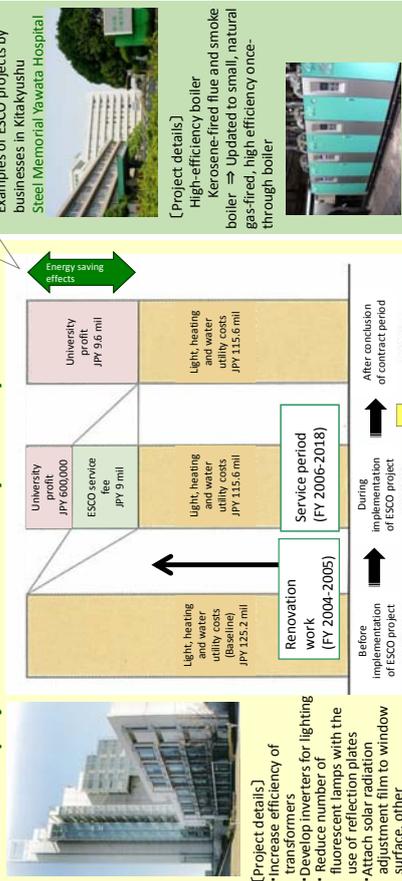
68

Energy: Introduction of efforts in Kitakyushu



■ **ESCO (Energy Service Companies)**
ESCO companies comprehensively offer all points necessary to improve energy savings, including technology, equipment, human resources, and funding.

ESCO projects at The University of Kitakyushu



Expectation of reductions of 138 k & annually in crude oil equivalent (CO₂: about 360 tons) 13 years after the end of construction in comparison with earlier equipment updates. ESCO companies guarantee about a JPY 9 million/year reduction in expenses for heat and water annually.

73

Energy: Introduction of efforts in Kitakyushu



■ Murasakigawa My Town, My River Project



[Suhama Plaza]



[Flood (1963)]



[10 bridges on Murasakigawa River]

■ Projects
(1) Flood prevention: Expansion of river, dredging of river floor
10 bridges with natural themes (Themes: Ocean, Fire, Trees, Stones, Water Birds, Sun, etc.)
(2) Bridges:
(1) Widening of river leads to insufficient bridge length, (2) Relief of traffic congestion, (3) deteriorated Bridges)
(3) Creating river banks where people can gather.
Water Environment Museum, Waterfall, Suhama Plaza, Riverfront Promenade, etc.
(4) Creating areas where people can gather: Casite Road, Kokura Castle Garden, Matsumoto Seicho Museum, Comprehensive Health and Welfare Center, Kokura Kita Ward City Office, Redevelopment of Murasakigawa Bashaku District, Redevelopment of Muromachi 1-chome District, etc.

[Murasakigawa Bashaku District Redevelopment] (Around 1965)]

[Riverbank (Around 1965)]

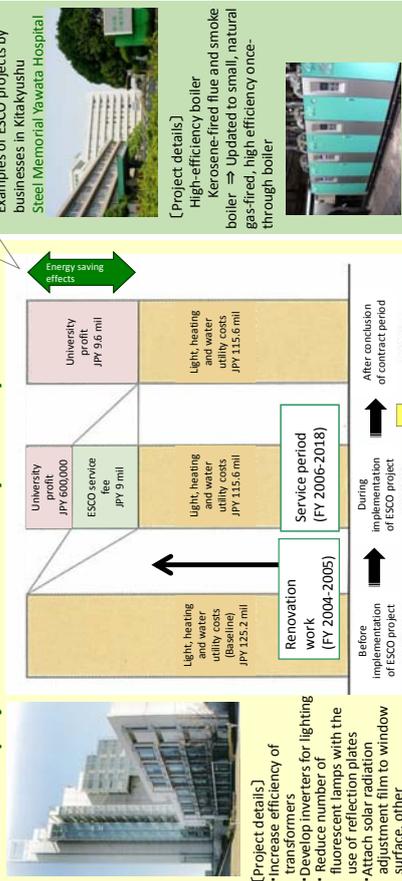
74

Energy: Introduction of efforts in Kitakyushu



■ **ESCO (Energy Service Companies)**
ESCO companies comprehensively offer all points necessary to improve energy savings, including technology, equipment, human resources, and funding.

ESCO projects at The University of Kitakyushu



Expectation of reductions of 138 k & annually in crude oil equivalent (CO₂: about 360 tons) 13 years after the end of construction in comparison with earlier equipment updates. ESCO companies guarantee about a JPY 9 million/year reduction in expenses for heat and water annually.

73

Energy: Introduction of efforts in Kitakyushu



■ Heat Island Measures for Downtown Kokura



View of Murasakigawa area



Riverwalk Kitakyushu

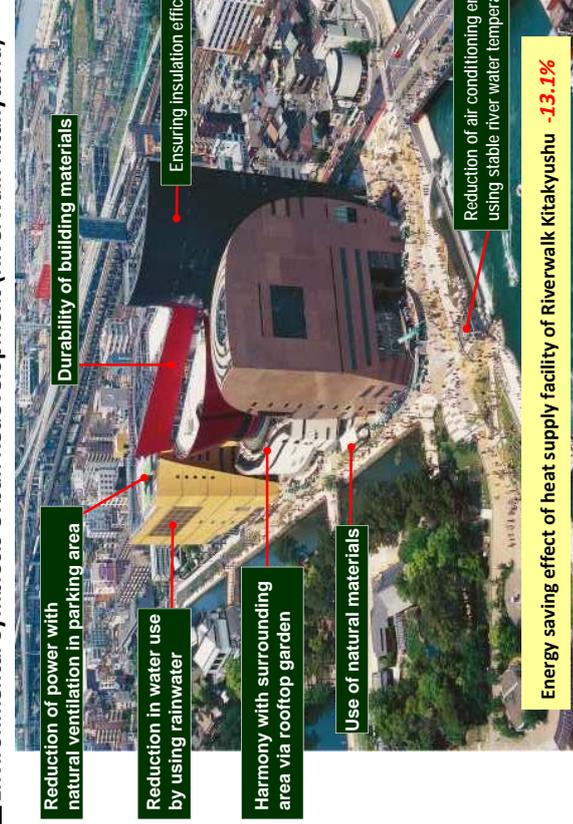
Item	Major Heat Island Measures
Promote use of unused energy	Heat pumps using river water* (Riverwalk) Regional cooling and heating (Asano Heating & Cooling Energy Center)
Promote greening on buildings	Rooftop gardens (Riverwalk, etc.)
Promote greening in public space	Katsuyama Park improvement project
Promote measures for water use	Carry out a "water sprinkling campaign" using reclaimed sewage water
Promote creation of water and greenery network	My Town, My River Project Project to create avenues lined with flowers and greenery
Promote the use of an Urban Planning System	Use of porous asphalt pavement in Downtown Kokura

75

Energy: Introduction of efforts in Kitakyushu



■ Environmental Symbiosis Urban Redevelopment (Riverwalk Kitakyushu)



Reduction of power with natural ventilation in parking area

Reduction in water use by using rainwater

Harmony with surrounding area via rooftop garden

Use of natural materials

Durability of building materials

Ensuring insulation efficiency

Reduction of air conditioning energy using stable river water temperature

Energy saving effect of heat supply facility of Riverwalk Kitakyushu **-13.1%**

76



Classification	Description	Implementing entity	Timing of implementation	Evaluation index
1. Energy conservation projects and projects for the introduction of renewable energy targeting offices and commercial facilities	Increase the efficiency of energy utilization through implementation of energy conservation diagnosis and equipment. In addition, the introduction of renewable energy such as solar power generation, etc.	Private Company	short-term	Amount of Energy reduction and GHG reduction
2. Energy conservation projects and projects for the introduction of renewable energy targeting public facilities	Carrying out the above projects at water treatment plants, schools, etc.	PPWSA	short-term	Same as above
3. Waste heat recovery power generation projects targeting factories	Waste heat power generation projects targeting cement factories, etc.	Private Company	short-term	Same as above

PPWSA : Phnom Penh Water Supply Authority, EDC: Electricite du Cambodge



Classification	Description	Implementing entity	Timing of implementation	Evaluation index
4. Mega-solar power generation projects	Mega-solar projects and solar heat utilization projects to take advantage of the sunlight conditions with which the country is blessed	Private Company	mid-long term	Same as above
5. Introduction of fixed-price purchase system for renewable energy	Introduction of fixed-price purchasing system for the purpose of power supply diversification and popularization of renewable energy such as solar power generation, biomass power generation, etc.	EDC	mid-long term	Establishment of the system

PPWSA : Phnom Penh Water Supply Authority, EDC: Electricite du Cambodge



Photovoltaic system (Phnom Penh capital water supply authority)



Photo voltaic system (The roof of bicycle parking lot of AEON mall)



Waste heat recovery power generation in cement factory



High efficient chilling machine

Source: <http://www.eneco.mei.jp/about/whitepaper/2015.htm/1.3-4.html>

Pilot project in energy field(1) Introduction of solar large power generation and high efficiency chiller for large shopping mall



~ AEON mall Cambodia No.2 ~

Project Outline ~ AEON mall Cambodia No.2 ~
 ■ Introduction of solar power generation and high efficiency chiller for AEON mall No.2 PPC(Tentative name, it will open in the summer of 2018) which AEON Cambodia is planning to construct.
 ■ Reduction of CO₂ emissions which is produced from the combustion of the fossil fuel when the grid electricity is generated by introducing renewable energy (solar power generation) and energy saving device (high efficiency chiller).



Expected Effects

Solar Power : CO₂ Reduction : 948.7[tCO₂/year] High Efficiency Chiller : CO₂ Reduction : 615.6 [tCO₂/year]

Method for Raising Funds

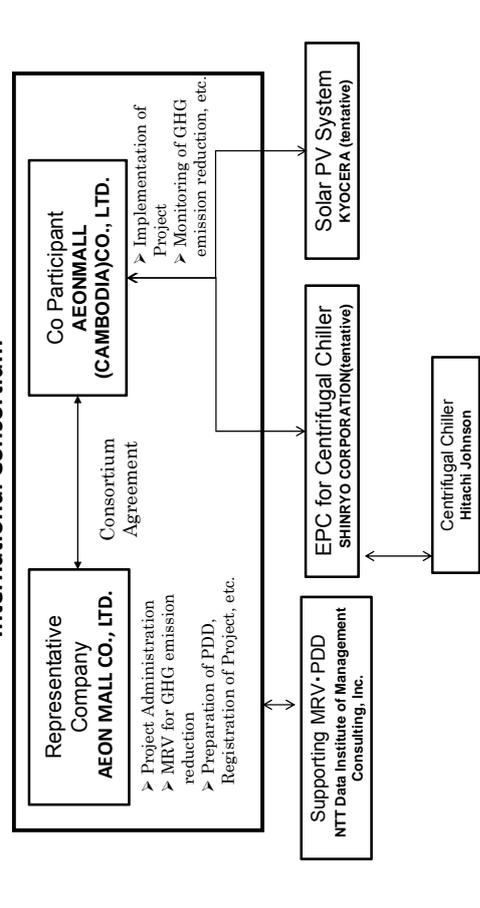
Application of JCM scheme : Solar Power System ;Subsidy rate-40% High Efficiency Chiller System; Subsidy rate 50%

Pilot project in energy field(1) Introduction of solar large power generation and high efficiency chiller for large shopping mall



~ AEON mall Cambodia No.2 ~

Business Structure



Pilot project in energy field(2)

Introduction of promotion of shift to low-carbon society through energy-saving measures, etc. targeting large hospitals
Assumed project (Khmer Soviet Friendship Hospital)



NTT DATA

Project overview (assumed)

- With the Khmer-Soviet Friendship Hospital, which would be counted among facilities with large energy consumptions, as the assumed target, the feasibility of a JCM subsidized project is being investigated.
- Installation of solar panels on the hospital roof space (approx. 1,800m²) is assumed.



Expected effects (assumed)

- Based on rough estimation, the following effects are expected:
- Yearly Power Generation: approximately 250,000 kWh/year
 - Yearly Electricity Cost Reduction: approximately 47,500 USD
 - Yearly CO₂ Emission Reduction: approximately 160 tCO₂/year

*Note that these figure are based on rough estimation. Detail design with PV panel manufacturer and EPC company are needed for actual project.

Funding procurement methods (assumed)

- Based on rough estimation, initial cost is approximately 300,000 USD.
- It is assumed that around 30 ~ 40% of the initial cost is subsidized by JCM equipment subsidy project.
- As results of hearing with hospital, financing by themselves may be difficult.
- As one of the solution of initial cost, we started discussion with local bank using ESCO or lease scheme.
- After power generation is started, monthly lease fee which is commensurate with cost reduction by power generation will be paid by hospital to the bank

81

Pilot project in energy field(3)

Introduction of waste heat recovery power generation system for cement plant

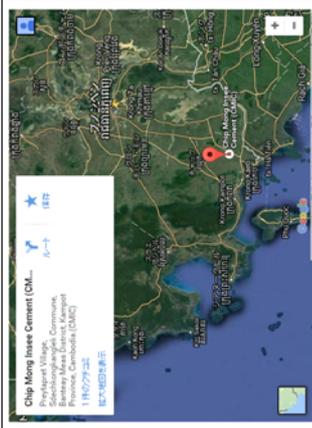
Assumed project (CHIP MONG INSEE CEMENT CORPORATION)



NTT DATA

Project overview (assumed)

- We conduct feasibility study of a JCM subsidized project for cement plant which have high potential for the CO₂ reduction by using waste heat recovery power generation system.
- CHIP MONG INSEE CEMENT is a joint venture company of Chip Mong Group (CMG): 60% and Siam City Cement Company (SCCC): 40%.
- The plant will start production in mid Q4/2017.
- Around mid 2018, tendering exercise for suppliers of waste heat recovery (WHR) system will be started.
- Commissioning of WHR system is expected in Q1 to Q2 of 2020.



Google Map: Cement Plant in Kampong(125km from Phnom Penh)

Expected effects (assumed)

- Power generation of around 8MW of electrical power is expected.
- Yearly CO₂ Emission Reduction of around 30,000 tCO₂/year is expected.

Funding procurement methods (assumed)

- Initial cost of equipment would be financed by the cement company.
- It is assumed that 50% of the initial cost, as maximum, is subsidized by JCM equipment subsidy project.

82

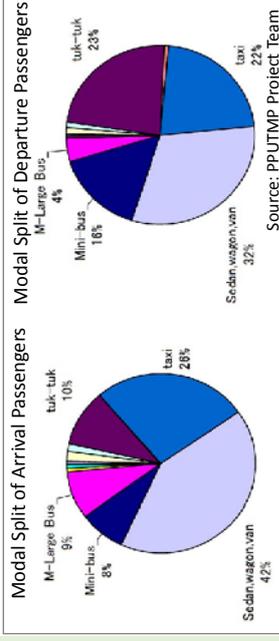
Transportation/Current status and tasks



【Public Transportation】

- PPCH and DPWT(Department of Public Works and Transport) have taken over the management of city buses with 3 routes currently being operated. However, private passenger cars, motorcycles or Remorque are still main players as travel modes due to the limited bus route network and bus fleet. Hence the mobility of citizens is still low.(Especially, mobility-impaired people like ladies and the senior citizens)
- There are several ferry transport services in Mekong River on the east side in the city. However, access to the passenger jetties is chiefly by motorcycles, which is rather inefficient. An efficient, reliable and comfortable mode of transfer is very necessary. For this reason, public transport system should provide direct linkages to these ferry jetties.
- Currently, access to Phnom Penh International Airport is via the relatively low capacity travel modes of passenger cars, taxis and para-transits. In view of the future rapid growth of passengers, it is very necessary to begin preparing a public transport system that can provide efficient access to the airport with large travel capacity.

Phnom Penh International Airport is via the relatively low capacity travel modes of passenger cars, taxis and para-transits. In view of the future rapid growth of passengers, it is very necessary to begin preparing a public transport system that can provide efficient access to the airport with large travel capacity.



Source: PPUTMP Project Team

83

Tasks and Specific Measures by Field

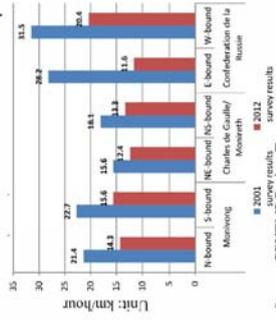
< Transportation Field >

Transportation/Current status and tasks



【Road Development】

- Traffic conditions on roads in the city center deteriorate very rapidly such that, roads face serious space constraint while traffic demand increases exponentially.
- The continuity of several primary and secondary roads in the city is disrupted due mainly to geographical reasons such as presence of rivers and built-up areas.
- Road density in the suburban areas is low (City center: 12.2 km/sq. km and suburban area: 1.6 km/sq. km). Most of the existing secondary roads in these areas are not paved, making travels on such roads very difficult during the rainy season. Furthermore, widths of these roads are too narrow for the safe passage of two opposing vehicles.



Source: PPUTMTP Project Team

Change in Travel Speed between 2001&2012



Source: PPUTMTP Project Team

Current Traffic Conditions in the City Center

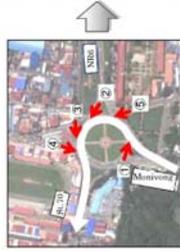
85

Transportation/Current status and tasks



【Traffic Management】

- While problems at many major intersections have been improved through the "Phnom Penh Urban Transportation Improvement Project", etc., there are still intersections (Chamkar Morn, Neang Kong Heang, Chrouy Changvar) where problems continue to exist.
- All signals in the city are isolated signals operating independently without coordination with neighboring signals. This type of signal operation becomes inefficient.
- There are a lot of drivers who don't obey traffic rules.
- In the Central Business District (CBD), there is currently a shortage of 12,000 parking spaces for motorcycles and another 6,000 spaces for cars.
- Pedestrian Walking Environment is very poor because sidewalks are often taken over by illegally parked vehicles or cafes as their outdoor terraces, or for the display of merchandise by shops or as planter areas by residents (Pedestrians are thus forced to risk their lives walking on the roadways.)
- In the city of Phnom Penh, many accidents are found to have been caused by human error or unsafe behavior such as drunk driving and speeding.



Proposed Improvement Measure at Chrouy Changvar Roundabout (Underground Passageway)



Source: PPUTMTP Project Team

Fig. Sidewalk Parking

86

Transportation/Current status and tasks



【Freight Transport】

- The road surface along the trucking routes is badly damaged because of poor maintenance and management. As a result, trucks travel at low speed and safety level is not satisfactory.
- Freight transport facilities are located in the heavily built-up areas of the city. Freight trucks have to mix with the general urban traffic. As a result, its service and safety level are adversely affected.
- There are still some roads with narrow widths among the freight transport routes. Large and heavy trucks are thus forced to travel at very low speed.
- There is also no sufficient space for loading and unloading of freights by the trucks. Trucks are forced to do so by the roadsides, causing severe interference to the traffic flows and creating hazardous situations for other road users.



Source: PPUTMTP Project Team

Fig. Badly Damaged Trucking Route (Veng Sreng Road)

Transportation/Current status and tasks



【Environmental and Social Considerations etc.】

- The rapid urbanization of suburban areas has caused a rapid decline of green areas. Meanwhile, in the city center, nature parks and green lungs are also decreasing, while emission of greenhouse gases such as the exhaust gases from vehicles is on the increase.
- Traffic volumes in the city are increasing year after year causing a serious deterioration of the air quality and elevated levels of vibration in the urban areas. There are still many factories located within the urban areas, and exhaust and other particulates emitted by vehicles coming in and out of these factories are also a major concern.
- There are areas in the suburbs still without water supply simply because there are no roads leading to these areas. Since development of water distributing pipe is closely related, it is necessary to coordinate with road development plans adequately.
- In suburban area that fee of collection waste can not be collected, waste is not collected sufficiently and illegal dumping to the sidewalk and drainage is found. Therefore, countermeasures against illegal dumping should be considered with road environment improvements integrally.



87

88

Transportation: Introduction of efforts in Kitakyushu



Low-carbonization in the transportation sector



Promoting the use of public transportation Super "No Car" campaigns

Short drives Car sharing
Eco-cycling

Public transportation is convenient and can reduce CO₂ emissions.



Eco-Drive

Gentle acceleration:

Saves ~9,860 yen (Reduces CO₂ 94 kg)

Driving with little acceleration/deceleration:

Saves ~3,460 yen (Reduces CO₂ 68 kg)

Stop accelerating early:

Saves ~2,130 yen (Reduces CO₂ 42 kg)

Idling stop

Saves ~2,040 yen (Reduces CO₂ 40 kg)

Economical and safe driving that anyone can do.

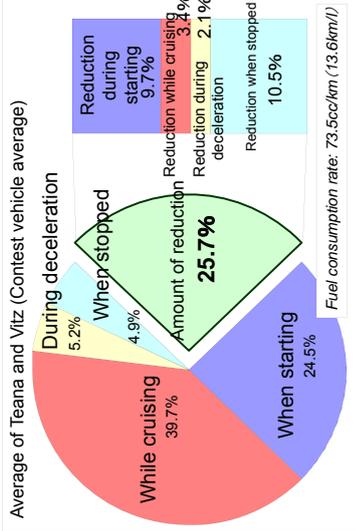


Electric vehicle

Transportation: Introduction of efforts in Kitakyushu



Effects of Eco-driving



Improved fuel economy

- Reduced costs (economic benefit)
- Reduced CO₂ (environmental effects)
- Reduced traffic accidents

Transportation: Introduction of efforts in Kitakyushu



Introduction of Urban Monorail: Japan's first urban monorail

Successful case of public transit-oriented development (TOD) leading to urban development along railways ~OECD Report~



- **Reduced traveling time:** Traveling time from Tokuriki, Shii area in Kokura Minami district to Kokura city centre has been reduced by approximately 30 minutes.

- **Car traffic reduction/Traffic congestion moderation:** After monorail has been introduced, car traffic in national highway of 322 has been reduced by 14,920 cars per day.

- **Promotion of development along railway line:** Promotion of site location for residential and commercial complex along monorail line/ Population growth/ Growth of employment population and merchandise sales etc.

Reduction in vehicular traffic in the city limits due to the convenience of public transportation
Reduction of automobile exhaust gas

Transit Oriented Development or TOD is defined as a mixed-use residential or commercial area designed to maximize access to public transport, and often incorporates features to encourage transit ridership. A well planned TOD would turn a rail or bus station from a transport hub into an activity hub so that people could easily access the development by means of convenient public transport, in particular, railways or metros, for longer distance and by walking/cycling, if walkways and cycle network are provided.

Transportation: Introduction of efforts in Kitakyushu



Promotion of public transport usage and development along railway line

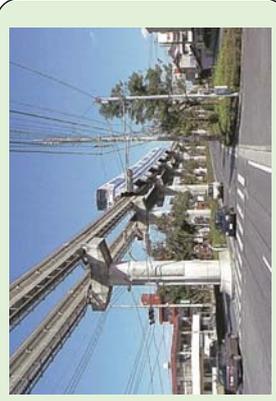
Promote the use of public transportation systems



Extension of monorail to JR Kokura Station
Kikugaoka Station Park and Ride

Season-ticket holders of the Kitakyushu monorail, can receive discount service of parking charges, when they use the park-ride facilities.

Improve roads with the construction of urban monorail



Transportation/Specific Measures(Draft)



Kitakyushu City Bus
Source: Kitakyushu City
<http://www.city.kitakyushu.jp/housuu/0820085.html>



Kitakyushu City Passenger Ship
Source: Kitakyushu City
http://www.city.kitakyushu.jp/san-ke/ife_0046.html



Kitakyushu City Monorail
Source: Kitakyushu Urban Monorail Co., Ltd
<http://www.kitakyushu-monorail.co.jp/news/detail.php?id=198>



National Road (Japan)



Flyover (Phnom Penh)

Source: The Phnom Penh Post
<http://www.phnompenhpost.com/real-estate/lyovers-subway-drawing-boards-phnom-penh>

Transportation/Specific Measures(Draft)



Specific measures are in accordance with Comprehensive Urban Transport Plan in Phnom Penh Capital City (PPUTMP)

Classification	Description	Implementing entity	Timing of implementation	Evaluation index
4. Introduction of traffic management facilities	1) Development of a traffic control system: Optimal control of traffic signals at intersections in the metropolitan area from the traffic control center to promote alleviation of traffic congestion. 2) Changing narrow streets to one-way streets (to ensure smooth passage) • Promote a change to one-way traffic in order to alleviate traffic congestion on narrow streets and reduce traffic accidents.	DPWT JICA	short-term (2015~)	Travel Speed in main Road
5. Development of comfortable pedestrian space	• Promote the development of parking lots and restrictions on illegal parking to create spaces where pedestrians can walk in peace.	DDWT PPUD	short-term	Illegal parking number in sidewalk
6. Mobility management	• In addition to hard measures, implement soft measures such as thorough driver education at time of license renewal, traffic manner PR, etc. to make the citizens themselves give more consideration to traffic congestion and environmental/health problems and promote a shift from the current overdependence on automobiles to the wise use of public transportation, bicycles, etc.	Police	short-term	The number of times carried out driver education

DPWT: Department of Public Works and Transport, PPUD: Phnom Penh Urbanization Division

Transportation/Specific Measures(Draft)



Specific measures are in accordance with Comprehensive Urban Transport Plan in Phnom Penh Capital City (PPUTMP)

Classification	Description	Implementing entity	Timing of implementation	Evaluation index
7. Increasing efficiency of logistics	1) Appropriate location of logistics facilities • In order to alleviate traffic congestion and improve logistics efficiency, inter-regional logistics facilities shall be located at key junctions for suburban transportation and urban logistics facility will be consolidated on the city outer edge. • On roads with sufficient road shoulder for parking, space for cargo trucks shall be secured using road surface markings, traffic cones, etc. 2) Increase efficiency of logistics networks • In order to improve the efficiency of logistics networks, cargo transportation trucks shall be separated from private daily traffic, and in addition, development of roads that will become logistics routes (two lanes or more) will be promoted.	DPWT PPUD	mid-long term	Transportation and delivery time Logistics cost

DPWT: Department of Public Works and Transport, PPUD: Phnom Penh Urbanization Division

Transportation/Specific Measures(Draft)



Specific measures are in accordance with Comprehensive Urban Transport Plan in Phnom Penh Capital City (PPUTMP)

Classification	Description	Implementing entity	Timing of implementation	Evaluation index
8. Measures against air pollution and vibration, or reducing CO ₂ emissions, etc.	• Thorough compliance with vehicle inspection system • Promotion of vehicle CO ₂ emission absorption by developing urban parks and green spaces and planting roadside trees. • Environmental monitoring shall be implemented in order to grasp the pollution situation and status of compliance with environmental standards and to utilize such data as criteria for judging traffic volume and speed regulations, etc. • Become involved with the popularization of low-pollution vehicles and encourage eco-driving in order to deal with air pollution and noise from vehicles.	DPWT PPUD	short-term mid-long term	Rate Automobile inspection Green area
9. Roadway plan integrating waterworks development plan and waste collection plan	• Sufficiently coordinate waterworks development plans, waste collection plans, and road development plans to promote the spread of waterworks and waste collection.	MOE DPWT PPWSA PPWMD	short-term short-term	The Number of Point and Implementation frequency of monitoring Penetration rate of water supply and Waste Collection Rate in suburban area

DPWT: Department of Public Works and Transport, PPUD: Phnom Penh Urbanization Division
PPWSA: Phnom Penh Water Supply Authority, PPWMD: Phnom Penh Waste Management Division, MOE: Ministry of the Environment

Transportation/Specific Measures(Draft)

Specific measures are in accordance with Comprehensive Urban Transport Plan in Phnom Penh Capital City (PPUTMP)

Classification	Description	Implementing entity	Timing of implementation	Evaluation index
10. Establishment of appropriate transportation-related city organizations	<p>Since it is difficult for all of the traffic problems of Phnom Penh to be handled by the single institution of the DPWT, the PPUTA (Phnom Penh Urban Transport Authority) will be established as a new institution at the city level</p> <p><Function and responsibilities of PPUTA></p> <ul style="list-style-type: none"> Monitoring of development action plans defined in the master plan Coordinating with the various agencies regarding traffic Supervising maintenance projects related to urban traffic Designing of traffic mode policies Realization of traffic-related development plans, etc. 	Phnom Penh Capital	short-term	-

DPWT: Department of Public Works and Transport, PPUD: Phnom Penh Urbanization Division
 PPWSA: Phnom Penh Water Supply Authority, PPWMD: Phnom Penh Waste Management Division, MDE: Ministry of the Environment

Pilot project in transportation field Introduction of Electric tricycle

1. Project overview

Technology overview	<ul style="list-style-type: none"> In the Phnom Penh metropolitan area, gasoline Remorque (around 10,000 to 20,000 vehicles) are running around as a transportation mode for tourists and the general public. Replace gasoline Remorques which are a cause of air pollution, with electric tricycle in order to reduce CO₂. In addition, a study of solar charging stands for electric tricycle will also be conducted.
Total project cost	<p>1) Electric tricycle: 100 vehicles 2,200 USD/vehicle × 100 vehicles = Approx. 220,000 USD (Approx. 22 million yen)</p> <p>2) Interchangeable batteries for 100 vehicles 1,000 USD/vehicle × 100 vehicles = Approx. 100,000 USD (Approx. 10 million yen)</p> <p>3) Solar charging stands(70kW): Around 5 locations in metropolitan area 300,000 USD/location × 5 locations = Approx. 1,500,000USD (Approx. 165 million yen)</p> <p>Total: Approx.1,830,000USD (Approx. 197 million yen)</p>
CO ₂ reduction effect (Assumption)	<p>1) In the case of Not installing solar charging stands(E-tricycles will be charged by Power grid) 0.223tCO₂/vehicle/year × 100vehicles×5year = 111.5tCO₂</p> <p>2) In the case of installing solar charging stands 0.854tCO₂/vehicle/year × 100vehicles×5year = 427tCO₂</p> <p>※Japanese statutory service life: Transport business & Passenger vehicle; 5years, ※Annual mileage 11,999km(=40km/day×300day)</p>

Pilot project in transportation field Introduction of Electric tricycle

You get profits with a fare of 2 dollars*

- Eco car attract tourists
- Inexpensive electric tricycle with Japanese quality
- Reduction of initial cost burden with subsidy from Japanese government (JCM Project)



- * When you operate six times with a fare of 2 dollars a day
- * We do not consider management of solar charging stations.

Pilot project in transportation field Introduction of Electric tricycle

Year	0	1	2	3	4	5
1. Income(USD)	0.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0
Fare income(300USD/month×12months = 3600USD)		3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0
※ 2USD/times×6 times×25days = 300USD						
2. Expenses(USD)	1,540.0	2,436.6	3,436.6	2,436.6	3,436.6	2,436.6
Electric tricycle(Tariff is included) JCM Subsidy (30%)	1,540.0					
Battery replacement cost			1,000.0		1,000.0	
Fuel cost (electricity charge) (11,999km=40km/day×300day)		196.6	196.6	196.6	196.6	196.6
Maintenance cost		240.0	240.0	240.0	240.0	240.0
Other operating expenses (Personnel expenses etc.)		2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0
3. Profit before depreciation(USD)	-1,540.0	1,163.4	163.4	1,163.4	163.4	1,163.4
4. Depreciation(USD)	0.0	308.0	308.0	308.0	308.0	308.0
Japanese statutory durable years of electric tricycle		308.0	308.0	308.0	308.0	308.0
5. Profit after depreciation(USD)	-1,540.0	855.4	-144.6	855.4	-144.6	855.4
6. Tax(USD)	0.0	171.1	-28.9	171.1	-28.9	171.1
Corporation Tax(20%)		171.1	-28.9	171.1	-28.9	171.1
7. Profit of the current term(USD)	-1,540.0	684.3	-115.7	684.3	-115.7	684.3
8. Cash flow(USD)	-1,540.0	992.3	192.3	992.3	192.3	992.3
	-1,540.0	-547.7	-355.4	637.0	829.3	1,821.6
IRR・ Recovery period of initial investment						
IRR (5years)	34%					
Recovery period of initial investment	3年					
						Cash flow will be positive in 3 years (Recovery of initial investment will end in 3years)

Pilot project in transportation field Introduction of Electric tricycle

2. Project implementation structure

It is assumed that an international consortium of the representative businesses (Japanese companies) and the taxi company (Phnom Penh) will be formed and will operate the project.

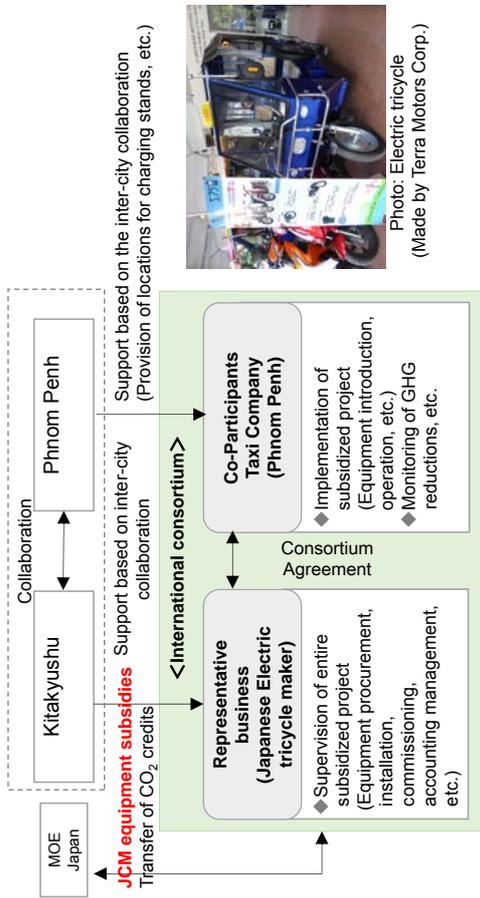


Photo: Electric tricycle
(Made by Terra Motors Corp.)

105

Pilot project in transportation field Introduction of Electric tricycle

3. Investigation results (Terra motors, Distributor, Remorque association)

(1) Electric tricycle cost and specifications (Terra Motors Y6)

Item	Details
Selling price	2,200 USD (Vehicle: 1,200 USD; Batteries (5 pcs.): 1000 USD)
Batteries	Equipped with 5 lead-acid batteries (Voltage: 60V; Capacity: 140Ah) * To be replaced around once every 1.5 years
Travel distance	Capability to travel around 100 km on a single charge (Charging time: 8 to 12 hours)
Maintenance cost	About 1,000 USD/year (Maintenance: 240 USD/year + Electrical charges 200 USD/year + Replace of battery 1,000/year ※Charging: 3times in 4days, Mileage: 40km/day×300days)
Specifications	Overall length: 2,950mm, Overall width: 1,090mm, Overall height: 1,800mm, Vehicle weight: 278kg, Maximum travel distance: 100km, Rated output: 1kw Maximum speed: 40km/h, Practical climbing capability: 10°

(2) Local Gasoline Remorque (Result of interview with the Remorque association)

Item	Details
Purchase price	1,000 to 2,000 USD (Basket: 600 to 800 USD, Bike: 300 to 1,000USD)
Travel distance	50km to 75km/day (There are also drivers who travel 100km)
Driver revenue and expenses	Around 1,800 USD/year (Expenses including gasoline and maintenance are around 150 USD/month; Profit is 150 USD/month)
Other	Development of charging stations is important. Showing the performance (including travel distance) and safety of Electric tricycle is important.

106

Pilot project in transportation field Introduction of Electric tricycle

4. Test ride

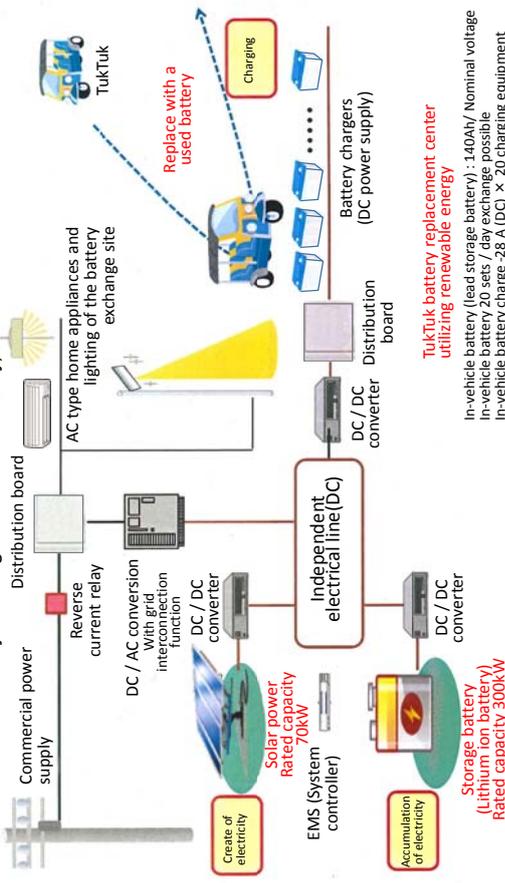


107

Pilot project in transportation field Introduction of Electric tricycle

5. Outline of Solar charging stands

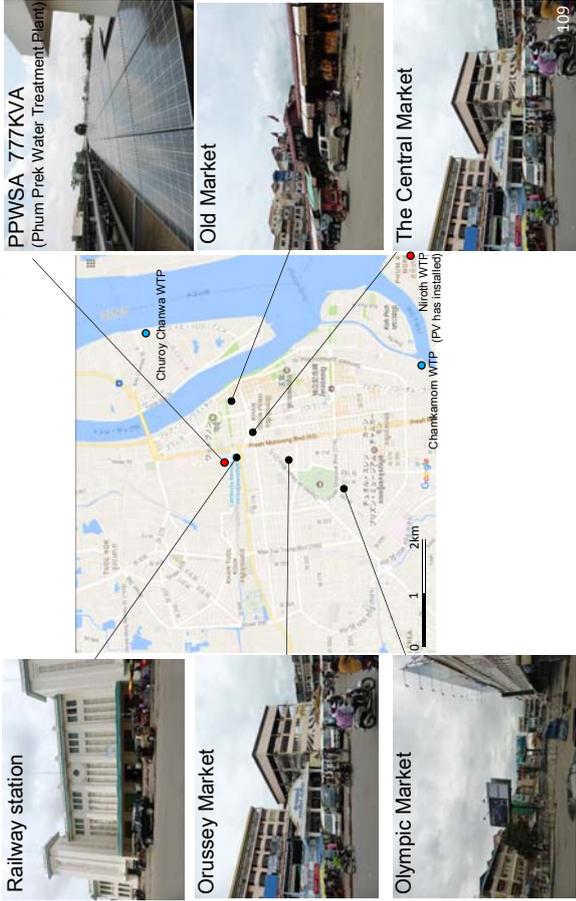
(The Number of Electric tricycle charged : 20 vehicles /day)



TukTuk battery replacement center
utilizing renewable energy

In-vehicle battery (lead storage battery): 140Ah/ Nominal voltage
In-vehicle battery 20 sets / day exchange possible
In-vehicle battery charge-28 A (DC) × 20 charging equipment

6. Survey of Candidate sites for Solar charging stands



5. Case study of introduction of electric three-wheeled vehicles (1): Philippines

In the Philippines, there are more than 3.5 million three-wheeled taxis (tricycles) driving around, and air pollution due to exhaust gas is worsening. The Philippine Government is introducing electric three-wheeled vehicles (E-Trikes) with the intention of improving the living environment and increasing driver income.

In January 2016, Uzushio Electric Co., Ltd. of Japan received orders for 3,000 units from the E-Trike Project of the ADB (Asia Development Bank) and DOE (Philippine Department of Energy).
→ Electric three-wheeled vehicles are more expensive than gasoline vehicles, so it may be difficult to spread their use only through the power of private companies. It is important that vehicles with high environmental impact be regulated through strong governmental leadership to switch to low-pollution vehicles such as electric vehicles, etc.



Sources: <http://www.bemac-beet.com/en/tricycle/>; <http://www.bemac-uzushio.com/activities/ev.html>

5. Case study of introduction of electric three-wheeled vehicles (2): Bangladesh

In 2015, Terra Motors Corp. of Japan established a joint venture with the local top motorcycle maker in Bangladesh, and began manufacturing and sales of electric three-wheeled vehicles. With relatively inexpensive pricing and good performance to match local needs, its sales have steadily increased, and a cumulative total of 10,450 units (17 months from the start of sales) have been sold.

<Current situation in Bangladesh>

- As the population increases, the increasing number of gasoline motorcycles and CNG tricycles is a cause of air pollution.
- Although there is widespread use of Chinese-made electric three-wheeled vehicles in the region, they break down easily. In addition, since the price of natural gas is increasing, there is a demand for high-quality electric three-wheeled vehicles.



Source: <http://www.terra-motors.com/jp/ii/news/2015/>

Tasks and Specific Measures by Field

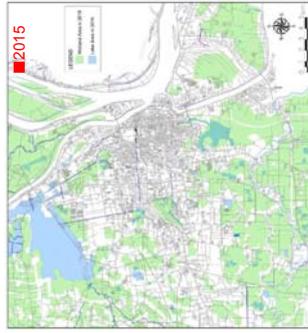
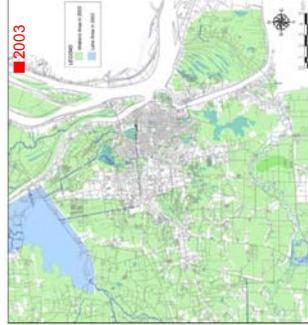
- < Water Works & Sewerage Field >

Sewerage/rainwater drainage field: Problems



【Rainwater drainage】

- Phnom Penh city has the characteristics that rainwater is likely to be collected and difficult to drain because it is in low-lying area.
- The obstruction of drainage is getting worse and the function of the drainage is dropping because of the civil war and the aging cleaning equipment.
- Furthermore, as a result of an increase in surface runoff due to the increased impermeable area, reduced marsh and lake area accompanying urbanization, various parts of the capital have been flooded even with daily rainfall of about 20 mm that occurs about 20 times during the rainy season



◇ Flooding of Charles de Gaulle Boulevard (April 2010)

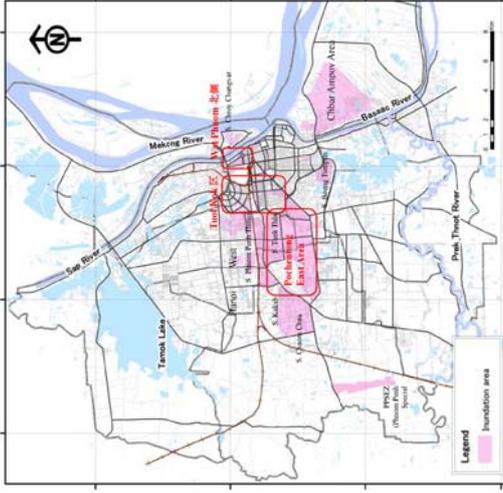


◇ Flooding of intersection of Street 63 and Street 352 (Sept. 2009)

(Source material: Phnom Penh Sewerage/Drainage Improvement Project, June 2016, JICA)

◇ Comparison of marsh and lake areas in Phnom Penh

Sewerage/rainwater drainage field: Problems



(Source material: Phnom Penh Sewerage/Drainage Improvement Project, June 2016, JICA)

◇ Inland inundation map of Phnom Penh

◇ Phnom Penh Flood Prevention/Drainage Improvement Plan; Project locations for Phases I to III

Waterworks/sewerage and rainwater drainage field: Introduction of efforts in Kitakyushu



■ Onga River water source water-treatment know-how (U-BCF)

Upward Biological Contact Filtration patented in Japan by Kitakyushu (Upward Biological Contact Filtration : U-BCF)



Dam at mouth of Onga River

【Kitakyushu waterworks water sources】

Waterworks source water intake is at the most downstream point of the river which is affected by household wastewater.

Original development of a new water-treatment technology (U-BCF) over 11 years as a measure for Onga River as a water source
Patent Number: 3837055 (Application: 1997; Registration: 2006)

【Upgrading of main water-treatment plants to U-BCF】
Honjo Water-Treatment Plant (2000 & 2010): 106,500m³/day
Anoo Water-Treatment Plant (2003): 171,000m³/day

【Features】
Running cost = ¥3.6/m³
Compactness (economical construction cost)



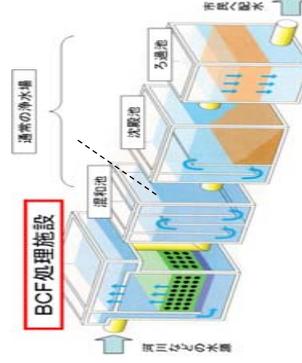
Honjo Water-Treatment Plant

Waterworks/sewerage and rainwater drainage field: Introduction of efforts in Kitakyushu



■ Introduction of U-BCF to main water-treatment plants

Introduction of U-BCF from small-scale water-treatment plant in Hai Phong to main water-treatment plants (utilizing grant aid)



○ Compared with conventional advanced treatment:

- Construction costs: 1/2
- Running costs: 1/20



Main water-treatment plant (An Duong water-treatment plant)

Expansion within Vietnam and throughout various countries in Southeast Asia

■ Overview of Kitakyushu sewerage system

- 【History】**
- Feb. 1963 Establishment of Kitakyushu ⇒ **Start of full-scale development**
 - July 1963 Start of Kogasaki Treatment Center
 - March 1977 Sewerage coverage ratio reaches More than 600 billion yen invested in construction costs
 - Jan. 1982 Total length of installed culverts reaches over approx. 40 years.
 - March 2005 Total length of installed culverts reaches 4,000 km.
 - March 2006 Sewerage coverage ratio reaches 99.8% (general sewerage development)**



【Main sewerage facilities】

- treatment centers: 5 locations (Treatment capacity: 621,000 m³/day)
- Pump stations: 36 locations
- Culverts: 4,361 km

(Sewerage: 3,197 km
Rainwater drainage: 321 km
Mixed flow: 843 km)

【Treatment district area】

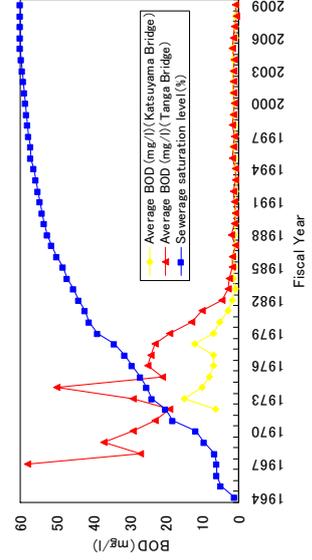
- 16,191 ha (Including mixed flow district area of 3,422 ha)

■ Results of sewerage system development

- ◆ The government and citizens worked together as one over approx. 40 years to promote sewerage system development
- Government: Development of sewage treatment plants and sewerage systems
- Citizens: Thorough clean water conversion (connection to sewerage system)



As sewerage coverage spread, the water quality of Murasaki River improved dramatically.



Ayu, fish who live in clear streams, returned. 122

【Waterworks】

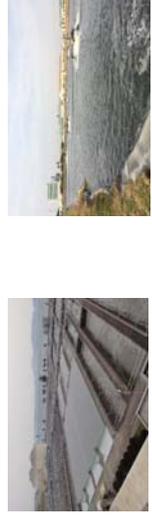
Project classification	Project description	Project implementing entity	Implementation timing	Evaluation indexes
1. Introduction of measuring equipment in the private waterworks sector (suburbs)	• Introduce measuring equipment into the private waterworks sector to eliminate leakage and flood problems and reduce energy consumption. • Secure water sources to cope with forecast major increases in demand volumes • In conjunction with the above, preserve water quality of water sources	Private waterworks sector	Short-term	Amount of energy consumption reduction GHC reduction amount
2. Securing water sources and water quality preservation	• Promote energy-saving through the use of energy-saving models of waterworks equipment such as pumps, etc. and introduction of renewable energy such as solar power generation, etc.	Phnom Penh Water Supply Authority Private waterworks sector Ministry of the Environment	Medium-long term	Quantity and quality of water source water Amount of energy consumption reduction Amount of GHG reduction
3. Introduction of energy-saving waterworks equipment and renewable energy		Phnom Penh Water Supply Authority	Short-term	



Example of high-efficiency inverter-control motor
http://www.e-mechtronics.com/download/data/catalog-ka-p920-7ka-p920-1d_7_0.pdf
 Examples of electromagnetic flow meters with excellent accuracy
http://www.riichinohri.co.jp/products/02_water/05_eterm_w_3f/
 123

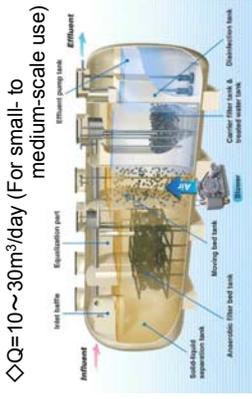
【Sewerage/rainwater drainage】

Project classification	Project description	Project implementing entity	Implementation timing	Evaluation indexes
4. Surface maintenance of sewers and early construction of sewerage treatment plants based on sewerage treatment master plan which is currently being compiled	Actively promote JICA projects related to wastewater treatment currently being implemented.	Department of Public Works and Transport Phnom Penh Urbanization Division	Medium-long term	Sewerage system coverage ratio
5. Strengthening of administrative guidance and clarification and proper application of penalty regulations	Perform periodic site inspections of factories and businesses, promote efforts for compliance with environmental standards, and severely punish companies who do not comply with guidance and continue to be in violation.	Ministry of the Environment	Short-term	Number of effluent inspections Effluent quality River water quality
6. Urgent maintenance and improvement of rainwater drainage facilities	Actively promote JICA projects related to sewerage treatment currently being implemented.	Department of Public Works and Transport Phnom Penh Urbanization Division	Medium-long term	Sewerage system coverage ratio
7. Distributed wastewater treatment system development project	Introduce distributed wastewater treatment systems in facilities such as hospitals, factories, etc. where rapid countermeasures for wastewater treatment are necessary, or in rural areas where installation of sewers is delayed.	Department of Public Works and Transport Phnom Penh Urbanization Division	Medium-long term	Sewerage system coverage ratio

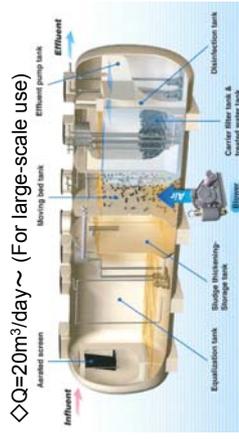


Example of improvements of industrial park wastewater treatment facilities (PPSEZ)
 Source: Kitakyushu
 Example of energy-saving improvements at final treatment plant
 124

■ Cross-section view

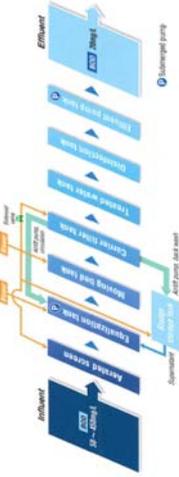


◇Q=10~30m³/day (For small- to medium-scale use)



◇Q=20m³/day~ (For large-scale use)

■ Example of flow sheet (when using model for large-scale use)



Treated water: BOD < 20mg/L

Tasks and Specific Measures by Field > < Environmental Conservation Field >

1. Project overview

- In view of the fact that hospital wastewater is being discharged without even undergoing sterilization, with the exclusion of hospitals located in the Cheung Aek treatment district which will undergo off-site sewage treatment (construction of sewage treatment plants) under JICA's sewage master plan, septic tanks packaging together various kinds of treatment equipment will be introduced to the other hospitals and proper treatment of hospital wastewater will be performed.
- In the Tamok treatment district, wastewater treatment combining on- and off-site treatment was investigated under the current plan, but since the conclusion presumes on-site treatment, hospitals located in this area will also be subject to the above plan. There are 7 hospitals in the district, with a total bed count of approximately 940 beds.

Subject hospitals and bed counts

No	Name	Beds	Manager
11	Cho Ray Phnom Penh Hospital	500	Private
12	Sen Sok International University Hospital	250	Private
13	Cambodia-Chinese Friendship Sen Sok Referral Hospital	60	MHD
14	Meanchey Referral Hospital	42	MHD
15	Porchtontong Referral Hospital	35	MHD
16	Chamkar Doung Health Centre	25	MHD
17	Samdach Ov Referral Hospital	19	MHD
18	Praek Pnov Referral Hospital	13	MHD
	Total	936	



◇ Approximate septic tank scale for each hospital

No	Hospital name	Type	Treatment water volume (m ³ /day)	Necessary electrical capacity (kW)	Annual power electrical consumption (kWh/y)
11	Cho Ray Phnom Penh Hospital	Large	500	22	106,800
12	Sen Sok International University Hospital	Large	250	14	54,540
13	Cambodia-Chinese Friendship Sen Sok Referral Hospital	Medium	60	4.5	20,660
14	Meanchey Referral Hospital	Medium	42	3.8	20,440
15	Porchtontong Referral Hospital	Medium	35	2.5	12,260
16	Chamkar Doung Health Centre	Medium	25	2.0	12,150
17	Samdach Ov Referral Hospital	Medium	19	1.6	12,100
18	Praek Pnov Referral Hospital	Medium	13	1.6	8,920

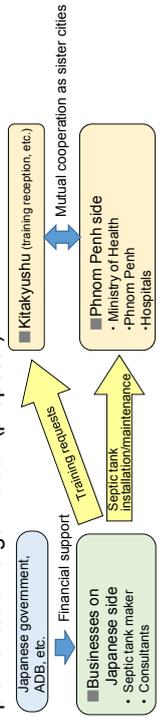
- The estimated treatment water volume and septic tank scale are shown in the table at left.
- Since the septic tank is a package system, installation is simple.
- For large-scale septic tanks, sludge removal will be performed once per week. For medium-scale tanks, the frequency would be once every two weeks.
- Tank maintenance inspection needs to be performed once every two weeks, and it is necessary to cultivate personnel who will be capable of properly performing such maintenance and inspection in order to ensure stable septic tank operation.

+Facilities expense(total)=approx. 3.8M USD
+Maintenance cost(total)=approx. 0.4M USD*
*Estimate based on conditions in Japan

2. Project scheme (proposal)

- Since the urgency of this problem is high, it is important to apply a scheme that can be implemented as a project in a short period of time.
- Although the project scheme is not yet determined, grant aid from the Foreign Ministry of Japan and support from ADB, etc. is being considered.
- Together with installation of the septic tank, cultivation of personnel capable of proper facility operation is essential.

3. Project implementation organization (proposal)



Environmental Conservation Current status and tasks

【Air pollution】

- With the spread and increase of automobile and motorcycles, air pollution is progressing since appropriate inspections are not being carried out. At the current time, air pollution from factories is not progressing.
- Although environmental standard values were met in previous surveys, it is questionable whether appropriate monitoring is being performed.
- There is only one air pollution monitoring site, so the actual situation is not grasped (jurisdiction of the Ministry of the Environment).

【Noise/vibration】

- Although environmental standards for noise have been set, periodic monitoring is not being performed.
- At locations where traffic volume outside the city is larger than in the downtown area, environmental standards for noise are not being met. (JICA survey results)
- No environmental standards for vibration have been set, and the current situation is unclear.

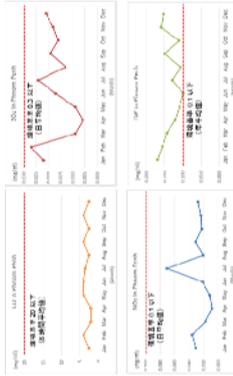


Fig. Results of air quality monitoring at the intersection near the Olympic Stadium (2014)

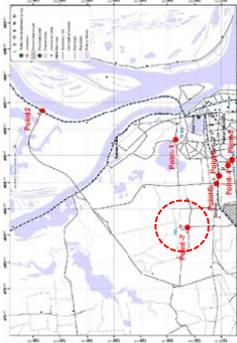
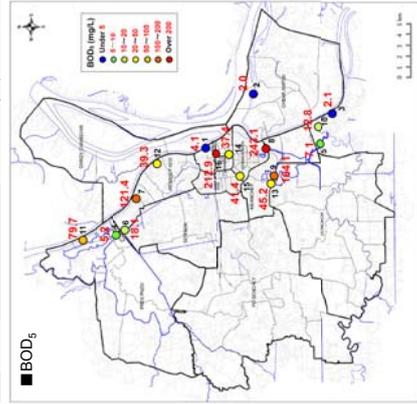


Fig. Map of locations of noise and vibration monitoring points in Phnom Penh metropolitan area

Environmental Conservation Current status and tasks

No.	Category	Monitoring Point	Analysis Items	Remarks
1	River	Sap River (Phnom Penh Port)	pH, DO, BOD ₅ , COD	Sampling of surface water from river bank.
2	Waterway	Prek Thnot River (Thakmao Bridge)	pH, DO, BOD ₅ , COD, TSS, NH ₄ -N, TP, Total Coliform	Water from river bank.
3	Waterway	Men Saran (Noodle Factory)	Coliform	Septic tank
4	Lake/ Swamp	Tomak Lake (Discharge Point)	DO, BOD ₅ , COD	Digesting tank + aeration tank + chemical treatment
5	Waterway	Cheung Ak Lake (Discharge Point)	DO, BOD ₅ , COD	Activated sludge process
6	Waterway	Kop Sbo Pumping Station	pH, DO, BOD ₅ , COD, TSS, NH ₄ -N, TP, Total Coliform	Septic tank + aeration equipment
7	Waterway	Soyk Pumping Station	pH, DO, BOD ₅ , COD, TSS, NH ₄ -N, TP, Total Coliform	Septic tank
8	Waterway	Trabek Pumping Station	pH, DO, BOD ₅ , COD, TSS, NH ₄ -N, TP, Total Coliform	Septic tank
9	Waterway	Tumpan Pumping Station	pH, DO, BOD ₅ , COD, TSS, NH ₄ -N, TP, Total Coliform	Septic tank



◇ Example of water quality survey results of main bodies of water and drainage water in Phnom Penh (Average values for total of 6 times of measurement between November 2015 and January 2016)

Environmental Conservation Current status and tasks

【Water pollution】

- Environmental standard values are not set properly according to the usage of the bodies of water.
- The sewerage from homes, etc. flows untreated into the small rivers and canals of the old city and water pollution is progressing severely.
- Periodic water quality surveys are not being conducted in the above bodies of water.
- The actual water pollution situation of ponds and wetlands is unclear.

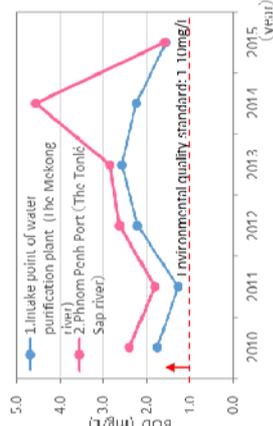


Fig. Example of water quality survey results at Rivers in Phnom Penh City area

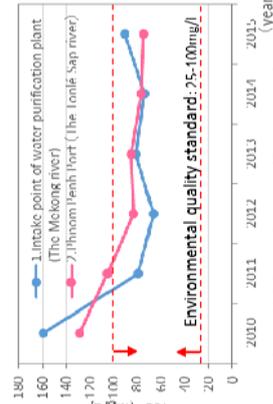


Fig. Changes in equivalent noise level over time at Point 7

Environmental Conservation Current status and tasks

【Ecosystem】

- There are important wetlands which are the habitat of valuable bird species such as the Philippines pelican, Oriental darter, etc.
- There were instructions to clarify areas in each city district that should be protected from ecological and cultural points of view (September 2015)
- Systematic surveys of the ecosystem have not been carried out so the current situation is unclear.

【Others】

- Growth Promotion Plan (tentative name). There is no master plan for environmental conservation. They have not started working on establishment of a plan due to insufficient technology, personnel, and budget.
- Action plans have been established for the 14 ministries related to promotion of the Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023.
- The Climate Change office of the Ministry of the Environment which has jurisdiction over this plan has requested support by Kitakyushu City for the establishment of a Green



Fig. Pollution situation of Waterway in urban area

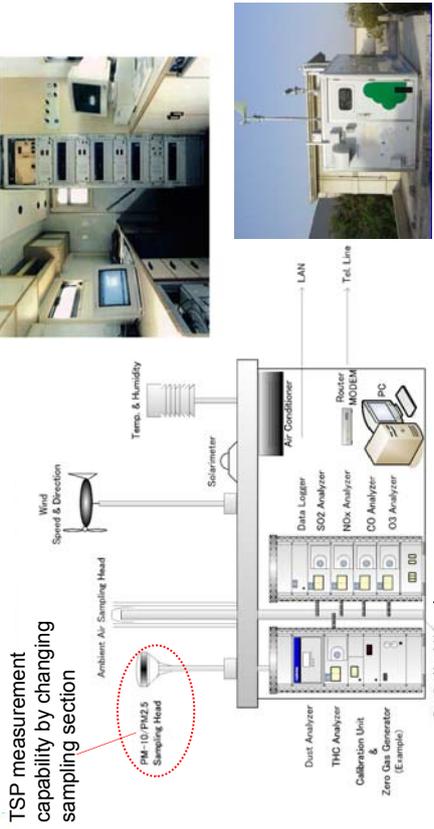


Fig. Pollution situation of Wetland into the stabilization pond

Fig. Important Wetland in Phnom Penh City

Wetlands Identified	Location	Province / Municipality	Elevation (m)	Area (ha)
Preaek Tloay Lake (Kampung Chhn town)	About 57km Lake of Kampung Chhn town	Phnom Penh	7	72,000
Beoung Ved Swamp	About 10m NE Phnom Penh	Phnom Penh	9	10,850
Beoung Prang	11m NE Phnom Penh	Phnom Penh	6	12,600

◆ Example of equipment composition for fixed station



TSP measurement capability by changing sampling section

◇ Interior of station



◇ Example of measurement equipment composition

◇ Material source: Horiba Ltd.
(The same company has already delivered 10 stations to MONRE. Horiba specifications have effectively become Vietnam's standards)

◇ Exterior of fixed monitoring station

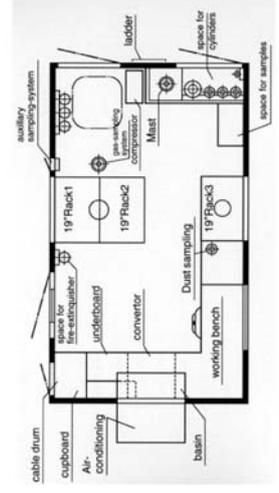


◆ Outline of mobile station

- The mobile station consists of a 2t-class truck equipped with monitoring equipment which can perform air monitoring at any desired location.
- Since it is assumed that from the cost aspect it would be difficult to install fixed-location stations at all areas within the city, a mobile station will be introduced and efforts will be made to understand the actual conditions of air pollution and noise in the city.



◇ Example of mobile station



◇ Example of composition of mobile station measuring equipment

◇ Material source: Horiba Ltd.
146

◆ Outline of mobile station

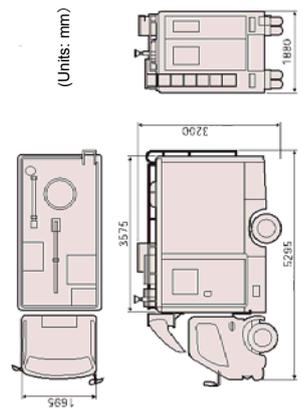


◇ Example of mobile station

◇ Target items: Same as fixed stations (measurement of desired items possible)

◇ Example of vehicle specifications

- Vehicle class: 2t class
- Overall length: 5 to 5.5m
- Overall width: 1.8 to 2.0m
- Overall height: 2.8 to 3.2m
- Engine size: Approx. 2,700cc (Gasoline vehicle)
- Overall weight: Approx. 5 tons



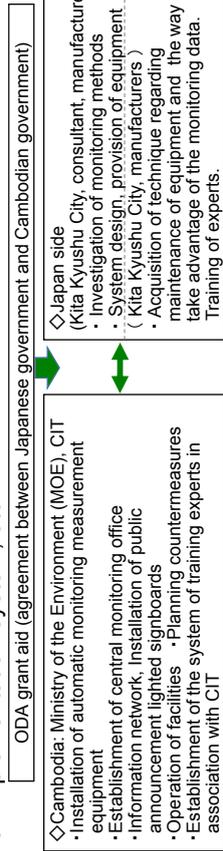
◇ External dimensions of mobile station

◇ Material source: Horiba Ltd.
147

2. Results, etc.

- ◇ Facility development
 - Understanding of actual conditions of air pollution and noise (status of achievement of environmental standards), accumulation of measurement data
 - Confirmation of effects when countermeasures have been implemented
 - Provision of information to citizens, etc. in case of emergencies
 - Possibility to perform monitoring at any desired location using the mobile station Etc.
- ◇ Human resource development
 - Acquisition of technique regarding maintenance of equipment and the way to take advantage of the monitoring data. Supporting the research on air pollution and noise and training of experts in association with Cambodia Institute of Technology (CIT)

3. Implementation system, etc.



4. Funding procurement

- Investigation of utilization of ODA grant aid
- Taking advantage of the JICA Partnership Program for the human resource development
- Total project cost: Approx. 1.6 million USD (excluding the cost of human resource development)
 - + Fixed station (3 stations) and central monitoring station: Approx. 1.2 million USD
 - + Mobile station (1 station): Approx. 0.4 million USD

Green Production Current status and tasks

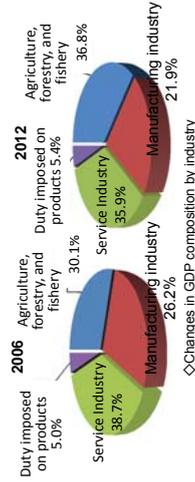


[Industrial field]

In Cambodia, secondary industry (manufacturing industry) occupies 27.1% of the GDP and 24.3% of employment, which is not a large ratio compared to other ASEAN countries, and this industry accounts for more than 60% of production value through sewn products and shoes. Because of this, the nurturing of industrial personnel with the aim of changing the industrial structure by diversifying industries, adding value, and promoting trade has become an important issue.

The "Cambodia Industry Development Policy (2015 - 2025)" was announced in August 2015, with the main vision being the transformation and evolution of Cambodia's industries from labor-intensive to technology-driven. As specific approaches for achieving this goal, development in the manufacturing sector and agricultural product processing sector would be promoted. For this purpose, the policy aims to promote integration into international and regional production chains, development of industrial areas, increasing efficiency of special economic zone operating procedures, development of new industrial parks and industrial clusters, etc. Furthermore, it specifies the following as priority industries:

- 1) New industries that produce creative, highly competitive products with high added value, 2) small- and medium-sized enterprises, 3) agricultural product processing industry, 4) supporting industries related to the supply chain, 5) industries that contribute to international production lines, etc.



Source: Euro News.com
◇Example of dormitory accident at garment factory



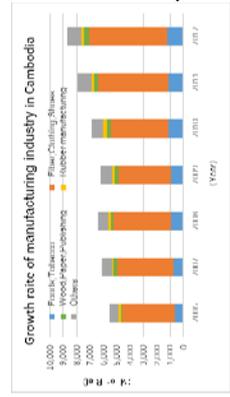
Tasks and Specific Measures by Field ＜ Green Production Field ＞

149

Green Production Current status and tasks



- In order to achieve solid economic development, first it is important to make use of foreign direct investment as a driving force for changing the industrial structure, and for this purpose the investment environment for special economic zones and industrial parks should be improved to attract superior enterprises. As part of that process, it is necessary to nurture small- and medium-sized enterprises and personnel in the local area and work to further improve their technical capabilities.
- Furthermore, in production activities, it is important to ensure the work environment and safety of workers as well as switch to environmentally friendly production activities such as effectively utilizing raw materials and energy and actively suppressing the environmental impact of exhaust gases, wastes, wastewater, etc.



◇Example of transporting laborers
<http://www.sankeibiz.jp/macro/news/141126/mcb1411260500007-n1.htm>



◇Example of working conditions inside factory (Garment factory)
http://www.fukoku-cambodia.jp/ohsuo_blog/2010/01/post_4.php

151

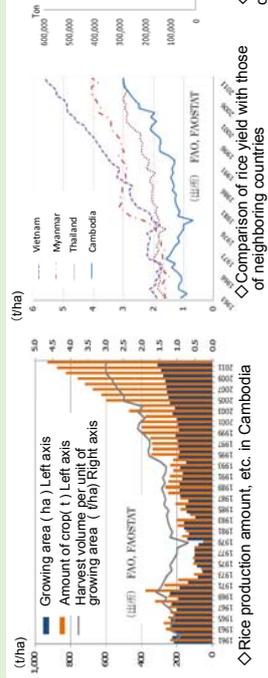
Green Production Current status and tasks



[Agricultural field]

Rice production is the main agricultural products of Cambodia, and it has been increasing steadily. But yield is low compared to neighboring countries.

- In Cambodia's farmland, productivity is low, and as a result the amount of chemical fertilizer usage has increased significantly in recent years. On the other hand, it is a dilemma that with the increased use of fertilizer, the fertility of the soil is conversely decreasing. Problems such as health damage due to misuse, overuse, etc. of agricultural chemicals and problems with food safety, etc. are occurring.
- For farmers, chemical fertilizers and agricultural chemicals are extremely expensive, and occupy a considerable portion of production costs. From the economic aspect as well, it is desirable to spread organic agriculture technology that can achieve reduced chemical fertilizer usage.
- Agriculture is also prosperous in the suburbs and outskirts of the Phnom Penh capital, and it is necessary to increase the added value of agricultural products by cultivating organic vegetables and fruits. In addition, not only agricultural production but also strategies to increase added value through processing of such agricultural products are required.



◇Comparison of rice yield with those of neighboring countries

◇Imported amounts of chemical fertilizer (nationwide)

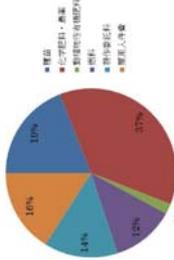
152

Green Production Current status and tasks



[Tourism field]

- The tourism industry comprises 20% of Cambodia's GDP. In 2014, 4.5 million foreign tourists visited Cambodia, making tourism one of the main industries. The main destination is Siem Reap with the ruins of Angkor Wat, but many foreign tourists are also seen in the Phnom Penh capital, which has an environment where tourists can enjoy not only Cambodian cuisine but also all kinds of dishes from various countries, and there is great potential for the tourism industry to become a main industry of Phnom Penh as well.
- From now on, it is also necessary to fully utilize suburban areas and investigate popularization of green tourism, etc. which focuses on the environment and food education.



◇ Breakdown of production costs for farmers
(Source: Final Report of Survey for ODA Proposal on Spreading Utilization of Carbonized Rice Husks for Cambodia Agricultural Materials (chemical fertilizers and pesticides) quality control capability improvement, 2012, JICA)

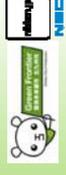


◇ Some of conducting interview with pesticide retailer
(Source: Evaluation study report at the time of completion of plan for Cambodia agricultural materials (chemical fertilizers and pesticides) quality control capability improvement, 2012, JICA)

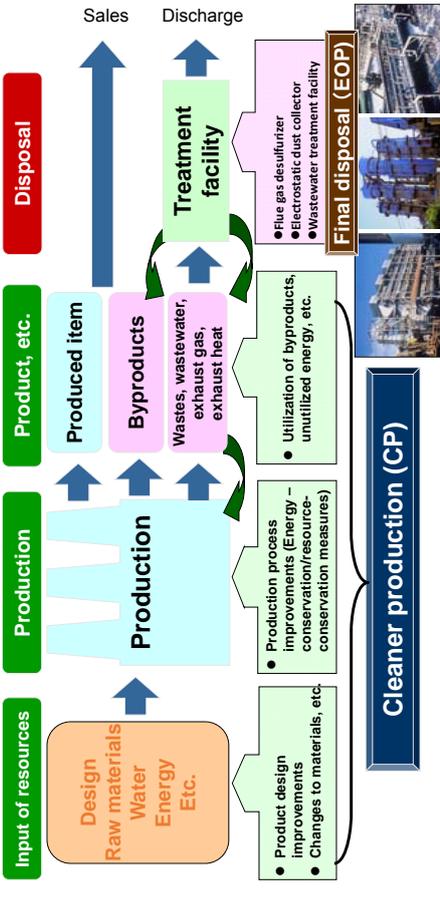


◇ Training scene at Royal Agricultural University
(Source: Agriculture Mechanization to Increase Yield of Cambodia Project Preparation Survey (EOP Balance Cooperation Promotion) Report, 2016, JICA)

Green Production Field: Introduction of efforts in Kitakyushu



■ Green production and final disposal



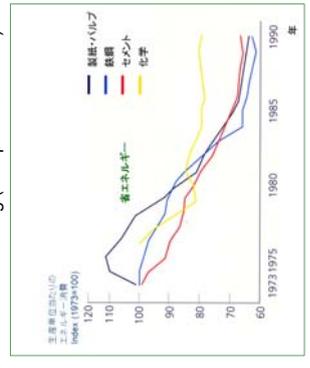
What is noteworthy in the process of overcoming pollution is that many companies have shifted from so-called end-of-pipe pollution prevention measures as final treatment facilities to cleaner production by reviewing the production process. As a result, production efficiency is improved by using raw materials and fuel without waste and at the same time pollutants are reduced. Although final treatment facilities require additional expenses, cleaner production is a win-win approach that achieves both reductions in corporate cost (improved profitability) and reduction of pollutants and waste.

Green Production Field: Introduction of efforts in Kitakyushu



■ Development of cleaner production (CP)

- [Cleaner production concept]**
 - Low-pollution-type production technology that provides both economic benefits and environmental conservation
 - Comprehensive evaluation and improvements
 - Raw material usage
 - Production processes
 - Maintenance management
 - Personnel training (workplace activities)



Various industrial fields have achieved energy savings of nearly half in about 20 years since the early 1970s.

Green Production Field: Introduction of efforts in Kitakyushu



■ Kitakyushu Eco Premium Industry Creation Project

- Outline**
Of the products and services offered by the industrial and technology field, products (Eco Products) and services (Eco Services) that lead to a reduction in the environmental load will be selected as "Eco Premium," and through their expansion and diffusion, will help to promote environmental consideration activities for all city industries.
* Eco Premium:
Products, technology and industrial activities with the added value of a lowered environmental load

- Past Achievements (FY 2004 - 2016)**
 - Selection: Eco Products – 163 (Field: Domestic, machinery and plants, engineering and construction, etc.)
Eco Services – 40 (Field: Targeting consumers and business entities)
 - PR Method: Introduction at Eco Town Center, Display at Eco Techno Exhibition and Eco Products Exhibition, Creation of pamphlets and booklets

Green Production Field: Introduction of efforts in Kitakyushu



Kitakyushu Eco Premium[Services • Products]

- 1 Repair and maintenance service for household appliances from all makers
- 2 Rental apartment with photovoltaic power generation, the first in Japan (Received the FY 2005 New Energy Award from METI)
- 3 Refill service for printer ink
- 4 Community-based food waste recycle system
- 5 Thermal analysis service of heater appliances that leads to energy conservation



- 6 Hybrid city lamps generated by wind and solar energy
- 7 Automatic water-saving taps with self power generation function
- 8 Luminescence tube for ceramic metal halide lamps that are long-life and have very effective energy conservation features
- 9 Energy conserving high ceiling HID light system that enables a significant reduction in electricity use for lighting

157

参考 180

Specific measures for green production field (draft proposal)



Project classification	Project description	Project implementing entity	Implementational timing	Evaluation index
1. Promotion of industry diversification and high added value	<ul style="list-style-type: none"> For industry diversification and high added value, not only the sewn products industry but also various other diverse manufacturing industries such as automotive products, electronics, precision machinery, etc. will be cultivated by attracting foreign investment in order to change the industrial structure. In order to attract superior overseas enterprises, the investment environment of special economic zones and industrial parks will be improved. In order to handle changes in the industrial structure, vocational training schools, etc. will be established and operated in order to train diverse industrial personnel. 	Private enterprises	Short-term	Manufacturing industry employment ratio
2. Promotion of green production	<ul style="list-style-type: none"> When introducing production equipment for shifting from light industry to process assembly industries, from the initial stages introduction of energy-saving, resource-saving equipment, etc. will be undertaken as efforts toward green production and environmentally friendly production activities will be promoted. Environmentally friendly renewable energy will be used as much as possible, such as using factory roofs for solar power generation, etc. 	Business operators	Short-term	Amount of energy consumption reduction GHG reduction amount
3. Nurturing of small- and medium-scale businesses	<ul style="list-style-type: none"> Promote Phnom Penh's autonomous industrial development by improving the technical capabilities and production management capabilities of small- and medium-sized enterprises and nurturing supporting industries. Establish mechanisms for supporting entrepreneurs such as venture companies. 	Business operators	Medium-long term	Amount of energy consumption reduction GHG reduction amount

158

Specific measures for green production field (draft proposal)



Project classification	Project description	Project implementing entity	Implementational timing	Evaluation index
4. Sales of environmentally friendly products	<ul style="list-style-type: none"> In order to avoid the generation of useless garbage in cooking, shopping, and other activities in daily life, the use of excessive packaging, store-provided shopping bags, etc. will be reduced as much as possible. Prohibition of excessive packaging at large stores and retail stores Actively utilize recyclable containers such as glass containers and bottles Collection of food plastic containers at stores Prohibition of plastic bags and promotion of bringing own bag (shopping cart) 	Business operators Citizens	Short-term	Amount of energy consumption reduction GHG reduction amount
5. Development of green agriculture	<ul style="list-style-type: none"> Use organic fertilizers such as compost to reduce chemical fertilizers and promote the growing of rice with drastic reductions in the amount of agricultural chemicals used and it will be made a brand. Promote sixth-order industrialization through the participation of processing (secondary industry) and distribution/sales (tertiary industry) in addition to the production of agricultural products (primary industry). 	Agriculture workers Ministry of Agriculture and Fisheries NPO	Short-term	Amount of energy consumption reduction GHG reduction amount
6. Effective utilization of biomass emitted from agriculture and raising of livestock	<ul style="list-style-type: none"> Promote power generation projects utilizing the husks of rice. Cambodia's largest agricultural product. To promote resource recycling in agricultural areas, biomass power generation utilizing livestock manure and raw garbage will be promoted together with organic farming using the liquid fertilizer that is generated. 	Agriculture workers Ministry of Agriculture and Fisheries Private businesses	Short-term	Amount of energy consumption reduction GHG reduction amount

159

Specific measures for green production field (draft proposal)



Project classification	Project description	Project implementing entity	Implementational timing	Evaluation index
7. Popularization of green tourism	<ul style="list-style-type: none"> To promote the tourism industry, one of Cambodia's major industries, the popularization of green tourism focused on the environment and food education will be promoted. 	Farmers Ministry of Agriculture and Fisheries Private businesses	Short-term	Number of projects Number of participants



Scene of automotive technology training (Kitakyushu)
Source: <http://car-ekr.or.jp/training/index.html>



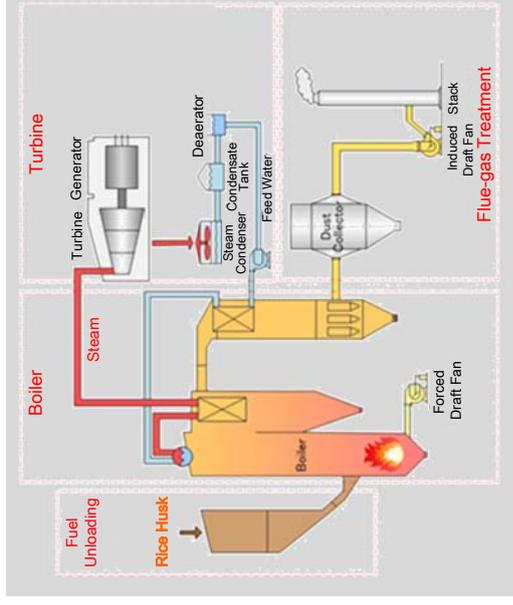
Biomass gasification power generation
Source: NEDO, <http://www.nedo.go.jp/hyoukahu/articles/201302chuga/index.html>



Scene of organic vegetable cultivation in Cambodia
Source: <http://hywv.org/aet/cambodia/>

160

Direct Combustion System



【Outline of technology】
 •Direct combustion is a system in which rice husks are burned directly to make the steam which will rotate the turbine to generate

1. Project outline

Outline of technology	<ul style="list-style-type: none"> •Introduce biomass power generation facilities that utilize rice hulls at rice milling plants to reduce consumption of fossil fuel (lighter-fluid) and CO₂ emission. •For power generation method, direct combustion system in which rice husks are burned directly to make the steam which will rotate the turbine to generate power will be adapted.
Power generation capacity and total project cost	1)Power generation capacity : 2.0MW (Generating-end output:2.4MW, Loss factor of plant-home use :15%) 2)Total project cost : Approx. 10.0million USD
CO ₂ reduction effect	Annual CO ₂ emission reduction amount: 4,441 tCO ₂ CO ₂ emission reductions during the statutory service life: 4,441tCO ₂ /year×10year※ = 44,410tCO ₂ ※Statutory service life : 10years(a facility which polishes grain) <Assumed conditions> Annual days of operation: 336days
Cost-effectiveness	Cost-effectiveness of subsidy related to energy-derived CO ₂ emissions Subsidy: 5millionUSD/44,410tCO ₂ = 112USD/tCO ₂

Economic Advantage

■ **Total Annual profit; About 1 million USD**

Benefits of reducing fuel consumption- Loss of benefit from sales of rice husk
 = 1,120,392USD - 116,463USD
 = 1,003,929USD

■ **Benefit of reducing fuel consumption**

	Before (Diesel Power Generation)	After (Rice Husk Power Generation)
High Season (Sep.-Jan. 140days)	756,000USD (9,000L/day × 140days × 0.6USD/L)	126,000USD (100L/hour × 15hour/day × 140day × 0.6USD/L)
Low Season (Feb.-Aug. 196days)	588,000USD (5,000L/day × 196days × 0.6USD/L)	97,608USD (100L/hour × 8.3hour/day × 196day × 0.6USD/L)
Total	1,344,000USD	223,608USD

Benefit = 1,344,000 USD - 223,608 USD = 1,120,392USD

■ **Loss of benefit from sales of rice husk**

	Before (Diesel Power Generation)	After (Rice Husk Power Generation)
High Season (Sep.-Jan. 140days)	0	65,625USD (2.5ton/hour × 15hour/day × 140day × 12.5USD/ton)
Low Season (Feb.-Aug. 196days)	0	50,838USD (2.5ton/hour × 8.3hour/day × 196day × 12.5USD/ton)
Total	0	116,463USD

Loss of benefit from sales of rice husk = 116,463 USD

Notes:

Operation time of rice husk power generation
 = Amount of fuel consumption (L/day) / Fuel consumption per generation amount (L/kWh)
 / Capacity of rice power generation
 → Operation Time in high season = 9000 (L/day) / 0.3 (L/kWh) / 2,000kW = 15 hour
 → Operation Time in low season = 5000 (L/day) / 0.3 (L/kWh) / 2,000kW = 8.3 hour

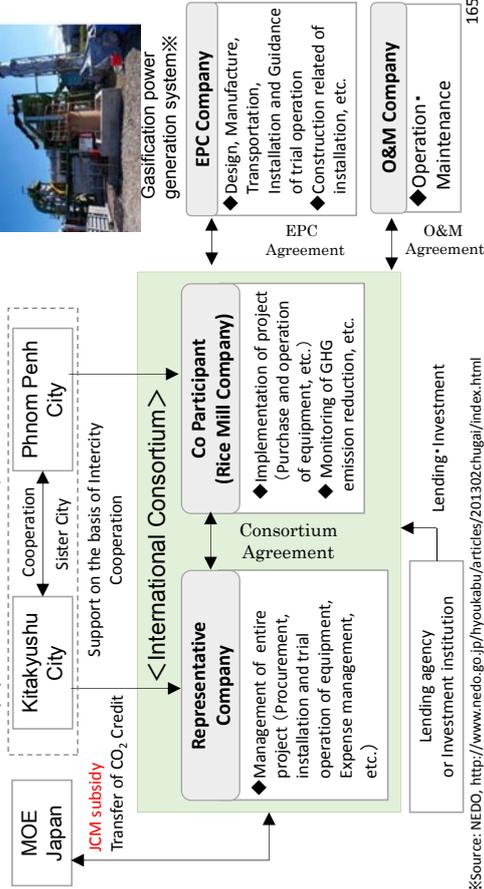
Pilot project in green production field

Introduction of power generation facilities utilizing agricultural biomass



2. Business Structure

- The representative company (Japanese company) and the co participant (Cambodian company) will organize the international consortium to do the project.
- This project will be applied JCM subsidized project supported by MOE of Japan. (Maximum Subsidy: 50% of the initial equipment installation costs)



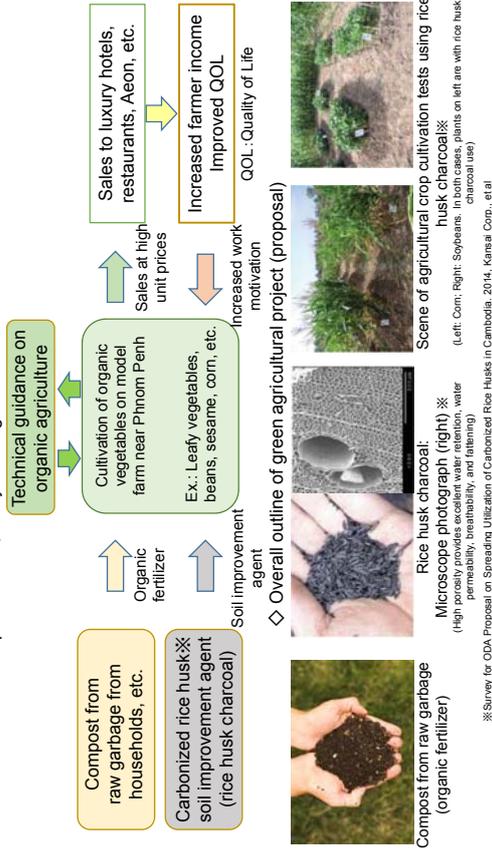
Green Production Field Pilot Project (2)

Development of green agriculture



1. Project overview

- In this project, model districts are set up in agricultural areas in the suburbs of Phnom Penh and organic vegetables are cultivated utilizing compost (organic fertilizer) produced in the waste field pilot project.
- In addition, soil improvement will be performed using carbonized rice husk charcoal in order to increase the income of farmers and provide safe, worry-free vegetables.



Green Production Field Pilot Project (2)

Development of green agriculture

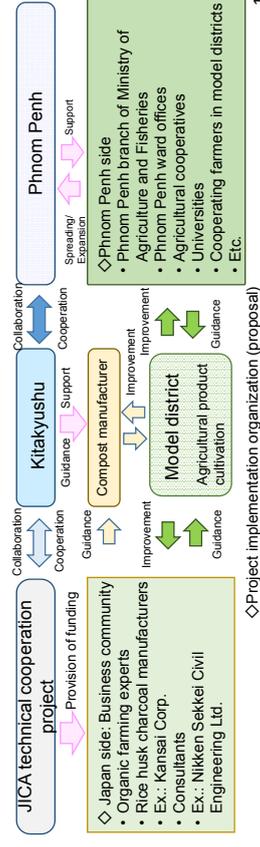


2. Project results

- Utilization of compost derived from raw garbage realized final disposal garbage amount reduction and resource recycling.
- Through realization of organic agriculture including soil improvement by rice husk charcoal in model districts, yield increased and it became possible to aim at reduced use of chemical fertilizers and agricultural chemicals to improve the working environment of farmers.
- It became possible to provide safe, tasty fresh crops to consumers (luxury hotels, restaurants, Aeon Malls, etc.)
- By selling agricultural products at high unit prices, farmer income was increased and QOL was improved, and work motivation was increased.
- It is planned to expand and develop the achievements of the model district to other districts to spread green agriculture.

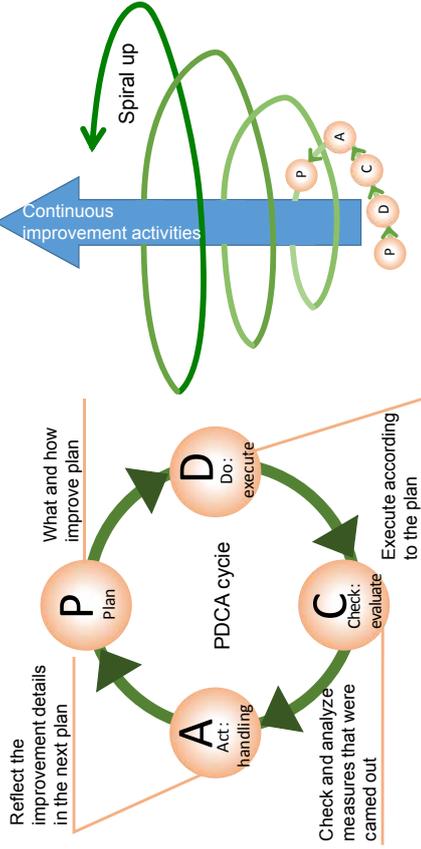
3. Project scheme (proposal) and implementation organization (proposal)

- For the business scheme, a JICA technical cooperation project or grassroots project is assumed.
- The project period is around 2 to 3 years, with the aim of starting in 2017 if possible.
- The assumed project implementation (proposal) is as shown in the diagram below.



Verification methods of the Strategy Measures

- To achieve the goals on schedule, constant monitoring of implementation of the measures is needed. It is also important to resolve any issues that may arise.
- As method of verification, introduction of PDCA cycle is recommended. This PDCA cycle is a method to provide continuous improvement by repeatedly carrying out the four-phases of activity, namely Plan → Do → Check → Action.



Item	Implementation Item	Points to Consider
Plan (Plan)	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Specific planning of the project ex) Waste separation and recycle in urban areas ◇ Setting the evaluation indicators and monitoring method which can confirm progress ex) Rate of waste recycle rate • Operation rate of facility operation • Reduction amount of GHG • Obligation to report regarding the amount of waste generated recycled to business operators (every month) 	<ul style="list-style-type: none"> • Predict current risks, details from previous cases, and future prospect, etc. and reflect these in the plan. • The purpose of the plan is to determine problems, and establish improvement methods.
Do (Execute)	<ul style="list-style-type: none"> • Implementation of the project • Monitoring and recording of evaluation indicators 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation indicators must be recorded
Check (Evaluation)	<ul style="list-style-type: none"> • Confirmation of the project achievement • Extraction of the project problem ex) The achievement status of the project is not satisfied with the goal → Identification of the cause → Consideration of improvement measures. 	<ul style="list-style-type: none"> • Objective analysis of the problem by the evaluation indicators, etc., is needed.
Action (Handling)	<ul style="list-style-type: none"> • Specification of improvement measures • Identification of points which can confirm the effectiveness of the improvement measures. • Reflection in the next planning 	<ul style="list-style-type: none"> • Objective analysis and accurate reflection in the next plan are important.

- Ways of utilizing private financing and know-how

The administration, etc. can utilize private funds and know-how to reduce the burden of initial costs, and PPP/PFI or ESCO businesses, etc. are available as ways to improve infrastructure facilities and save energy in existing facilities.

- Ways to use administrative policies to encourage voluntary efforts by private companies

It is extremely important for the government to instruct companies periodically to comply with environmental standards. At the same time, it is also desirable to introduce economic means such as environmental surcharges, etc. to provide economic motivation for companies to reduce emissions of pollutants.

It is also important to introduce a tourism tax along with environmental surcharges in order to secure resources to provide subsidies and low-interest loans to companies which introduce pollution prevention facilities.

Furthermore, it is possible to encourage voluntary efforts by companies through utilizing an environmental labeling system or existing certification systems (ISO 14001, etc.) and introducing a mechanism in which governmental and public agencies procure products and services from companies which are engaging in environmentally friendly activities.



(1) Overview

- The scheme in which public agencies and private organizations cooperate to provide public services is called PPP (Public · Private · Partnership), and PFI (Private Finance Initiative) is a typical PPP method.
- PFI is a way of thinking in which public services are provided through private initiatives utilizing private funds and know-how for the design, construction, maintenance and operation of public construction projects, etc., for the purpose of providing efficient and effective public services.

(2) Results

- It is expected to provide high-quality public services while reducing costs.
- New public-private partnerships are formed based on the appropriate division of roles between public and private sectors.
- Invigoration of the economy is expected through the creation of opportunities for private businesses.



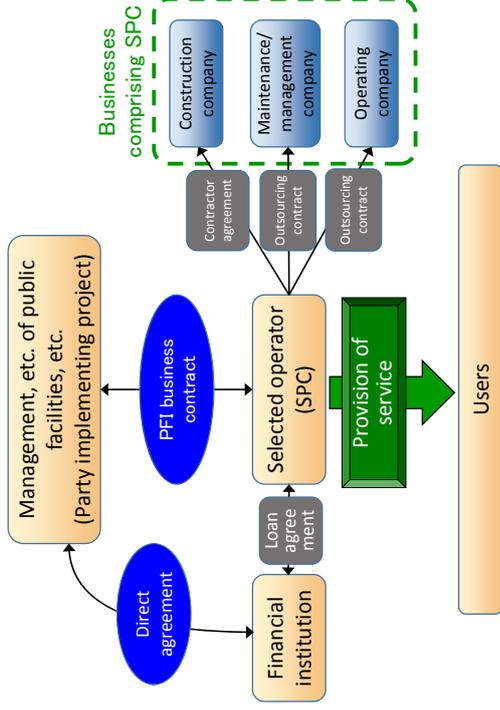
Case 1: Kitakyushu City: Renovation and maintenance of deteriorated Shihei Junior High School (pool, gymnasium, dojo)
Source : http://www6.cao.go.jp/pfi/14-1010_100_ikkatsu.pdf



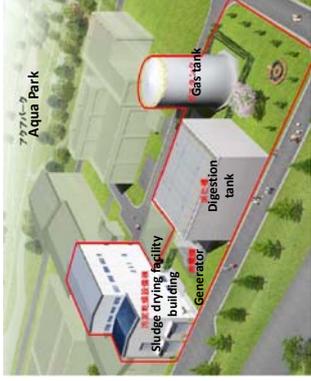
Case 2: Kitakyushu City: Maintenance and management of library and halls; Maintenance of open spaces and green areas



(3) Typical PFI scheme



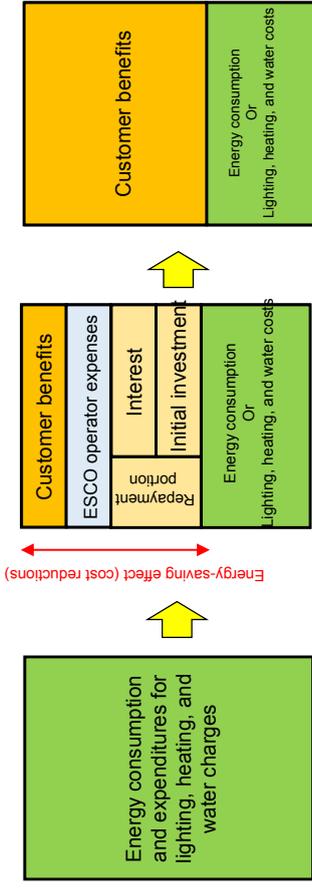
Business for maintenance and operation of municipal sewerage biomass energy utilization facility in Kurobe

Order issuer	Kurobe (Toyama Prefecture)	Facility appearance
Facility outline	Facility scale: 2,050㎡ Biomass energy utilization facility (mixing tank, digestion tank, generator equipment, boiler, etc.), footbath	
Business description	Development, maintenance, and management of facilities to generate biogas from sewage sludge, etc. and coffee grounds for use by sludge drying facilities and on-site power utilization.	
Business period	17 years (maintenance and management period: 15 years)	
VFM	Approx. 4.1% (when selected as a designated project)	
Contract amount	Approx. 3.6 billion yen	
Implementation policy	January 31, 2008	
announcement		
Characteristics	<ul style="list-style-type: none"> • Methane generation facility utilizing sewage sludge, etc. and local biomass (coffee grounds) • Utilizes approx. 1 million m³ of biogas produced annually as energy for sludge drying fuel and electricity generation. • Dry materials derived from sewage sludge is registered and sold as fertilizer. In addition, efforts are being made to utilize it as fuel for power plants, etc. • The generated power is used as power for the facilities and supplies 50 to 80% of the total power used. • As a contribution to the community, a footbath that utilizes biogas was installed as a facilities amenity. • Concentrated sludge volume of sewage sludge, etc.: 25,810 m³/year • Amount of local biomass accepted: 2,800 m³/year 	

Source : <http://www.city.kurobe.toyama.lg.jp/event-topics/sv/topIDtl.aspx?prev-1&servno=1124>



- In an ESCO project, the basic concept is to cover all costs (construction costs, interest fees, expenses of ESCO project operators) through reductions in lighting, heating, and water charges achieved through energy-saving renovations. Because of this, the emphasis is placed on project profitability so that customers (local governments, factory owners, etc.) do not suffer losses due to the implementation of the ESCO project and there are no new financial expenditures required of customers. In addition, after the end of the contract term, all of the reductions in lighting, heating, and water charges benefit the customers.
- When utilizing funding procurement by ESCO project operators, from the initial year of the project, there will be no cost burdens that exceed conventional lighting, heating, and water costs, and at the same time it can promote energy conservation and achieve reductions in greenhouse gas emissions.



During ESCO project period

After end of contract term

Before implementation of ESCO project

Environmental surcharges (1/2)



(1) Overview

- Environmental surcharges impose financial burdens on companies according to the amount and quality of environmental pollutant emissions, and are intended to give companies economic motivation toward reducing emissions.
- For factory wastewater, environmental surcharges will be higher as the discharge amount increases or the quality of discharged water worsens.
- The collected surcharges will be used as subsidies or low-interest loans for the introduction of pollution-prevention facilities.

(2) Examples

Country	Taxes / Surcharges
Japan	Sewerage fees and forest/water source replenishment taxes (both by local governments)
China	Emission surcharges, automobile fuel taxes
Korea	Overall water quality excess charges, overall air emissions excess charges, traffic environmental taxes
Vietnam	Environmental taxes

177

Environmental surcharges (2/2)



Table: Vietnam - Taxable items and tax amounts in environmental tax laws (Examples)

Taxable item	Tax amount (VND/unit)
1. Fossil fuels (L)	
1.1 Automobile-use gasoline (L)	1,000—6,000
1.2 Aviation fuel (L)	1,000—6,000
1.3 Light oil (L)	500—2,000
1.4 Kerosene (L)	300—2,000
1.5 Fuel oil for cooking (L)	300—2,000
1.6 Lubricating oils (L)	300—2,000
1.7 Coal (kg)	6—30
1.8 Natural gas, coal gas (m ³)	35—100
2. HCFC solutions (kg)	1,000—3,000
3. Plastics (kg)	500—2,000
4. Agricultural chemicals (kg)	500—5,000
5. Bleach detergents (kg)	400—2,000
6. Inorganic acid solutes (L)	600—3,000
7. Industrial paints (kg)	500—2,000

178

Sight-seeing Tax

The preservation of natural environment is an important element for sightseeing in Phnom Penh city. We'd like to propose that Sight-seeing tax is introduced and used for the environment conservation business in the whole Capital.



Dresden (Germany) • Sight-seeing tax
1.8USD(per person per stay)



Capri(Italia) • Entrance tax
2.1USD(per person per stay)

Introduction of environmental labeling system and utilization of existing certification systems



(1) Environmental labeling system

- Environmental labels are labels given to products or services with low environmental impact, and are expected to raise environmental consciousness while helping consumers to choose products with low environmental impact.
- Although there are many types of environmental labels, the ones whose acquisition have the largest impact on a company's business are those defined in ISO 14024. This type of label has a system in which a third-party organization conducts an examination and determines whether or not to give certification based on whether or not the criteria for specific environmental labels are satisfied.
- Environmental labels not only provide company appeal but can also beneficially promote trading, funding procurement, and recruitment.
- The introduction of environmental labels is progressing in Europe, America, and Asian countries, and systems are being introduced in Indonesia and the Philippines with the support of JICA.



Blue Angel (Germany)



Nordic Swan (Northern Europe)



Eco mark (Japan)

180



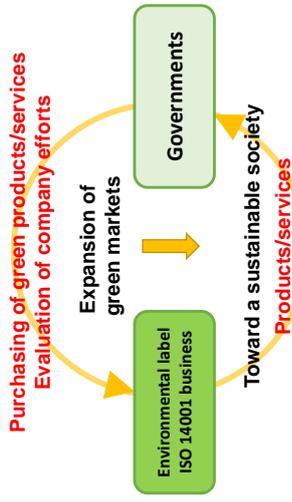
Introduction of environmental labeling system and utilization of existing certification systems

(2) Existing public certification systems

- Public certification systems for environmentally friendly activities include environmental management certifications such as ISO 14001, EMAS (EU Eco-Management and Audit Scheme), etc.
- Both are international standards that check the voluntary efforts of businesses toward environmental management from objective standpoints.

(3) Preferential policies for companies which have acquired environmental labels and public certification

- Governments preferentially procure products and services from businesses who have acquired environmental labels and public certification (Green Public Procurement (GPP)). In addition, they introduce companies inside and outside of the country and support increased profitability of companies.
- Green public procurement is being performed in Asia in Japan, Indonesia, Thailand, the Philippines, Vietnam, Malaysia, China, Korea, etc.



Source: <http://gpn.jp/about/index.html>



Schedule



Schedule

Items	Year 2016												Year 2017	
	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb			
0. Preparation of the Plan														
1. Understanding of Current Status		Collection of GPEC-related resources, understanding plans with higher priority, legal regulations, organization and identification of the current issues.												
2. Formulation of Strategy		Set the vision of whole city and statistical goals while considering government policy and current issues.												
3. Specific measures		Consideration of specific measures to achieve the goal (short/mid/long term) consideration of pilot projects (select implementation system, cost, and schedule)												
4. Verification methods of the strategy measures		Consideration of verification methods for appropriateness of the strategies and effect of the measures												
5. Order and Fund Procurement Methods		Consideration of fund procurement for specific measures												
6. Plan Summary		Review the progress												
On-site Seminar (4 Times)		How to carry out the survey												
Report (Draft, Final Draft, Final Report)														



Holding of Seminars in Phnom Penh City

Number	Date	Contents of Discussion(Draft)	Participants
1 st	May 12, 2016	<Inception Conference> •How to proceed planning, Confirmation of requirements • Request of material and data <Interim Report Meeting 1>	•Related bureau of the capital government •Other related enterprisers
2 nd	September 9, 2016	•Propose of the essential features of the action plan, Exchange of opinions •Propose of the Project by field <Interim Report Meeting 2>	•Same as above
3 rd	December 15, 2016	•Propose of the action plan (Draft), Exchange of Opinions • Explanation of the pilot project(Draft) by field, Exchange of opinions <Final Report Meeting>	•Same as above •Enterpriser related to the pilot projects
4 th	February 14, 2017	•Explanation of the final action plan based on the opinions given at the previous meeting. • Discussion aimed at implementing JCM project after the next year, etc.	•Same as above

リサイクル適性の表示：印刷用の紙へリサイクルできます。

この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[Aランク]のみを用いて作製しています。