# 令和3年度

脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務 (ベトナム・ハイフォン市の脱炭素化に向けた エコ工業団地推進事業) 業務報告書

令和4年3月

公益財団法人地球環境戦略研究機関

# 令和3年度

脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務 (ベトナム・ハイフォン市の脱炭素化に向けた エコ工業団地推進事業) 業務報告書

令和4年3月

公益財団法人地球環境戦略研究機関

# 目次

1. 事業の目的と概要	1
1.1. 業務の目的	1
1.2. 業務の概要	1
1.3. 業務の背景	1
1.3.1. ベトナムの関連動向	1
1.3.2. 北九州市とハイフォン市の都市間連携の背景	3
1.3.4. 調査対象工業団地について	3
1.3.5. 過去のハイフォン市ー北九州市による都市間連	携事業の実績4
1.4. 業務の実施方法	5
1.4.1. 実施体制	5
1.4.2. 調査方法とスケジュール	5
2. 調査の実施	
2.1. 工業団地の再エネ推進仕組づくり	
2.1.1. 調査背景・目的	
2.1.2. 調査対象・方法	7
2.1.3. 調査結果	7
2.1.4. まとめと今後の展開可能性	15
2.2. スマートパワープラント、再生可能エネルギー導力	
2.2.1. 調査背景・目的	
2.2.2. 調査対象・方法	18
2.2.3. 工業団地の系統電力料金とガス料金の調査	18
2.2.4. 現地調査結果	
2.2.5. 提案コンセプト	22
2.2.6. 提案コンセプトの検討結果と GHG 削減効果	
2.2.7. 実現可能性	35
2.2.8. 今後の展開可能性	
2.3. 廃液エネルギー回収・活用事業調査	
2.3.1. 調査背景・目的	
2.3.2. 調査対象・方法	40
2.3.3. 関連法制度調査	
2.3.4. 廃液処理実態調査	
2.3.5. セメント工場での原燃料化実態調査	
2.3.6. GHG 削減効果	
2.4. 省エネ・高効率設備導入調査	55

2.4.1. 調査背景・目的	55
2.4.2. 調査対象・方法	55
2.4.3. 現地調査結果	56
2.4.4. 今後の展開可能性	56
3. ワークショップ、国際会議等	57
3.1. 現地とのワークショップ	57
3.1.1. キックオフ会合	57
3.1.2. ファイナル会合	64
3.2. 環境省指定の会議(国際会議)での発表等	69
3.3. 環境省指定の会議(都市間連携事業関連)での発表等	70
別添資料	71

# 1. 事業の目的と概要

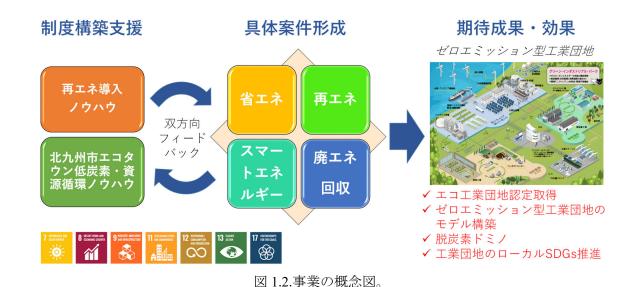
# 1.1. 業務の目的

本調査は、ベトナム北部最大の港湾都市で、ハノイ市やホーチミン市と並ぶ中央直轄市の一つであるハイフォン市と、同市と姉妹都市の関係にある北九州市との都市間連携を通して、GHG 排出及び環境への負荷を抑制し資源循環を促進したエコ工業団地(UNIDO とベトナム計画投資省が進めている Eco-Industrial Park 認定制度)を推進することにより、ゼロエミッション型工業団地の実装を目指すものである。

# 1.2. 業務の概要

具体的には、日本最大級のエコタウンを有し、2050年までに脱炭素社会の実現を目指すゼロカーボンシティを表明済みである北九州市の再エネ導入ノウハウをハイフォン市の工業団地に適した形で移転を試みる。また、ハイフォン市において環境配慮を推進している工業団地を対象に、①スマートエネルギー、②再生可能エネルギー、③廃液のエネルギー回収・利用、④省エネルギー・高効率設備を含む幅広い脱炭素・低炭素化技術の実現可能性調査と案件形成を行い、脱炭素化と高度な資源循環の両立を図る。

それらの取組を通して、短期的には、対象となる工業団地のエコ工業団地認定の取得支援を行う。さらには、エコ工業団地の基準のさらに先を行くゼロエミッション型工業団地の実装を図り、産業都市におけるローカル SDGs を推進し、同モデルをベトナム中に展開することを目指す(図1.2)。



1.3. 業務の背景

# 1.3.1. ベトナムの関連動向

ベトナムは安定した高い経済成長を続けており、2010年から2019年まで毎年5~7%台の実質GDP成長率を記録してきた。2020年、2021年は、新型コロナウイルスの世界的拡大の影響を受けてGDP成長率は2%台に留まっていたものの、2021年度には輸出額、輸入額ともに過去最高を更

新している。日本に対する貿易額も伸びており、初の 400 億ドル台に達している(2021 年における国別輸出入額では、日本への輸出は 4 位、日本からの輸入は 3 位だった) $^{1,2,3}$ 。

経済成長に伴い、エネルギー消費量も右肩上がりに増加し続けてきており、電源比率で50%以上を石炭火力に頼ってきている(2020年実績)。また、急速な経済発展の一方で、様々な環境問題が顕在化するようになり、特に2016年、2017年に相次いだ外国資本の工場からの排水による公害問題は国民の注目を集め、環境対策の取り締まりを強化するようになった4。

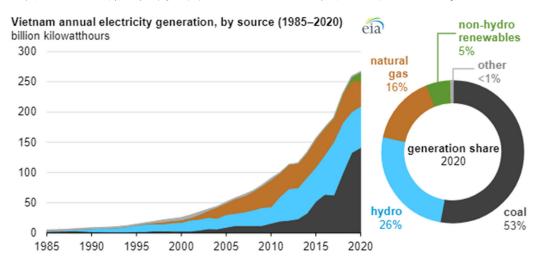


図 1.3.1.ベトナムにおける発電量の推移と電源構成比

(出典: U.S. Energy Information Administration<sup>5</sup>)。

このような背景から、ベトナム政府は、経済成長と環境保全の両立を図るべく、近年相次いで環境施策を打ち出している。2020年7月には、パリ協定に基づく「国が決定する貢献」(NDC)の改定を実施し、温室効果ガスの削減目標を、2030年までに国内の自助努力で9%削減(国際援助を加えると27%削減)する目標を定めている。2020年11月には環境保護法を改正し、環境保護対象分野の拡大や情報開示の強化、環境アセスメントの手続き見直しなどを規定した4。2021年10月には首相決定No.1658/QÐ-TTgにおいて「2050年を見据えた2021年から2030年までの国家グリーン成長戦略」が発布され、GHG排出量を2014年比で2030年までに15%、2050年までに30%削減する目標を掲げた。さらに、国連気候変動枠組み条約第26回締約国会議(COP26)首脳級会合(於:英国グラスゴー、2021年11月1日)において、ファム・ミン・チン首相が、2050年までに温室効果ガスの排出量実質ゼロ(カーボンニュートラル)を目指す表明を行った。これを受けて、「国家気候変動戦略」(首相決定No.2139/QD-TTg、2011年12月策定)、「国家気候変動に対応するための行動計画」(首相決定No.1474/QÐ-TTg、2012年10月策定)等の関連施策を、COP26での2050年脱炭素宣言と整合させるため、更新作業が進められている。

環境省は、ハイフォン市を対象に、首相決定 No.2068/2015/QD-TTg「ベトナムにおける 2030 年

https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/01/e7948ff8b1eb79ba.html

https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/02/20fa2c39a1a43b32.html

https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/02/9d9e4542648709dd.html

https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2021/0401/95af12c1d66af1b4.html

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> JETRO「2021 年の GDP 成長率は 2.6%、前年を下回る」(2022 年 01 月 12 日):

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> JETRO「2021 年の貿易、輸出入額が過去最高を更新」(2022 年 02 月 01 日):

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> JETRO 「2021年に日越間の貿易額が初の 400億ドル台に」(2022年 02月 02日):

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> JETRO「2030 年までに温室効果ガス 9%削減へ、再生可能エネルギー重視 (ベトナム)」(2021 年 4 月 28 日):

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> U.S. Energy Information Administration: https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=48176

までの再生可能エネルギー開発戦略及び 2050 年までの政策見通し」に添って、2050 年までに GHG 排出量を 45%削減した場合の低炭素シナリオを、アジア太平洋統合評価モデル(AIM)を用いて分析を行った。その結果、最も削減ポテンシャルが大きかったのは産業セクターで、その内訳としては、工場の省エネが最も大きく(64%)、次いでエネルギー供給システム(27%)が大きかった。そのため、ハイフォン市において脱炭素化を目指すためには、これら削減ポテンシャルが大きなセクターに注力することが重要であり、本調査では、これらを念頭に、施策及び技術メニューの検討を行った。

#### 1.3.2. 北九州市とハイフォン市の都市間連携の背景

ハイフォン市は、ハノイ市、ホーチミン市と並ぶ中央直轄市で、190万人の人口を有している<sup>7</sup>。 ベトナム北部最大の港湾都市で、国際深水港であるラクフェン港(JICA 円借款で建設)<sup>8</sup>を有している。また、工業が盛んで(GDP 構成中、工業・建設業は37.8%)<sup>7</sup>、多くの工業団地を有している。これらは、西日本の港湾・工業都市として発展してきた北九州市と類似点が多い。

北九州市とハイフォン市は、2009年に「友好協力協定」を締結後、主に上下水道分野の技術交流や文化・経済交流を行ってきた。さらに、2014年には「姉妹都市協定」を締結し、従来の上下水道分野だけでなく、廃棄物分野、低炭素技術分野等も含め包括的な連携に取り組んできた。連携実績は既に10年以上に及び、成熟したパートナーシップに発展してきている。



図 1.3.2.北九州市とハイフォン市の都市間連携経緯。

#### 1.3.4. 調査対象工業団地について

調査対象となる工業団地は、北九州市が 2019 年に MOU を締結した 2 つの工業団地である。 ナムカウキエン工業団地は、Shinec Joint Stock Company が 2008 年に設立した工業団地で、263 ha の敷地を有し、約 60 の企業が入居。そのうち約 50%は日本企業を含む外資系企業である。同

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> 公益財団法人地球環境戦略研究機関、みずほ情報総研株式会社(2021)令和2年度途上国における優れた脱炭素・低炭素技術の普及展開に向けた制度構築等支援委託業務報告書.環境省.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> ハイフォン市人民委員会「社会経済情報」(2017 年 10 月 31 日時点更新): http://haiphongdpi.gov.vn/japan/gioi-thieu/tinh-hinh-kinh-te-xa-hoi/

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> JICA News「ラックフェン国際港開港」(2018 年 6 月 27 日): https://www.jica.go.jp/vietnam/office/others/ku57pq0000224s7k-att/monthly1806.pdf

工業団地は環境配慮に積極的に取り組んでおり、エコ工業団地の認定取得を目指している。

もう一つの DEEP C 工業団地は、北部最大のラクフェン港に隣接するハイフォン市最大の工業団地であり、1997年に設立。ベルギー資本の Rent-A-Port 社とハイフォン市人民委員会を株主とする Dinh Vu Industrial Zone 社が運営している。3,400 ha の広大な敷地を有し、ハイフォン市とクアンニン省にまたがり5つの工業団地を有している。日本企業14社を含む100社以上の企業が入居している。同工業団地は計画投資省と UNIDO が実施しているエコ工業団地のモデル工業団地の一つに選定されているほか、2030年までに再エネ電力比率を50%まで引き上げる目標を掲げて取り組んでいる。

# 1.3.5. 過去のハイフォン市ー北九州市による都市間連携事業の実績

北九州市とハイフォン市は、2014 年度から 2019 年度の計 6 ヵ年間に渡り、都市間連携事業の 採択を受け、制度構築支援と案件形成調査を実施してきた(表 1.3.5)。特徴としては、初年度の 2014 年度に、「ハイフォン市グリーン成長推進計画」を両市共同で策定し、同計画で同定された 15 のパイロット・プロジェクトのうち、エネルギー分野、廃棄物分野、カットバ島保全について、 2015 年度以降に具体的な案件形成調査が行われた点である。具体的な成果としては、都市間連携で発掘した案件(カットバ島における EV バス車両の導入)を、「途上国向け低炭素技術イノベーション創出事業」を活用して設備導入につなげている(2017 年度)。

本調査で目指しているエコ工業団地の推進とゼロエミッション型工業団地の構築は、これまでのグリーン成長推進計画を通した両市の連携実績を踏まえつつ、今後の脱炭素社会形成を目指した、新たな方向性として打ち出されたものである。

表 1.3.5. 2014 年度から 2019 年度にかけて実施したハイフォン市と北九州市の都市間連携事業の 実施概要。

活動分野	FY2014	FY2015	FY2016	FY2017	FY2018	FY2019
制度構築支援	<ul><li>ハイフォン市 グリーン成長 推進計画の策 定支援</li></ul>					<ul><li>工業団地の 環境教育センターに関する助言</li></ul>
エネルギー分野	• 基礎調査	<ul><li>工場及びビル 等の省エネ推 進</li></ul>	<ul><li>・鋳物工場への電気炉導入</li><li>・コージェネレーション</li><li>・CNG タクシー</li></ul>			・ 工業団地へ の高効率設 備導入
廃棄物分野	• 基礎調査	<ul><li>下水汚泥固形 燃料</li><li>廃棄物発電</li><li>セメント工場 における廃熱 回収発電</li><li>セメント原燃 料化</li></ul>	<ul><li>セメント工場の廃熱回収発電</li><li>廃棄物発電</li></ul>	<ul><li>セメント工場の 廃熱回収発電</li><li>廃棄物発電</li></ul>	<ul><li>セメント工 場の廃熱回 収発電</li><li>廃棄物発電</li></ul>	• 工業団地内 の排水処理 施設に関す る助言
カットバ島保全	• 基礎調査	<ul><li>離島における 省エネ、再エ ネ導入と EV バス導入</li></ul>	<ul><li>離島への EV バス導入に向 けた観光手数 料の導入</li></ul>	<ul><li>離島における資金調達メカニズムと組合せた低炭素化プロジェクト</li></ul>		
具体成果				<ul><li>カットバ島への EV バス車両導 入(途上国向け 低炭素技術イノ ベーション創出 事業)</li></ul>		

# 1.4. 業務の実施方法

#### 1.4.1. 実施体制

本調査の実施にあたっては、北九州市とハイフォン市がこれまで10年以上に渡って培ってきた信頼関係とネットワークを基に、適材適所で最適なチームを編成した。両市の連携窓口は、それぞれハイフォン市側は外務局(DOFA)が、北九州市側は環境局国際戦略課が担当し、本調査を主導した。両市の都市間連携の下、本調査の代表事業者(IGES)がプロジェクト全体のコーディネートを行いつつ、制度構築支援を担当した。また、それぞれ調査テーマに応じて、日越両国において、最適な企業や機関の参画を得て調査体制を構築した(図1.4.1)。

なお、今年度の調査は、世界的な新型コロナウイルス(COVID-19)の蔓延を受けて、現地渡航を行わずに実施することとなったことから、調査内容に応じて現地コンサルタントを有効に活用し、遠隔でも調査が円滑に進む実施体制を構築した。

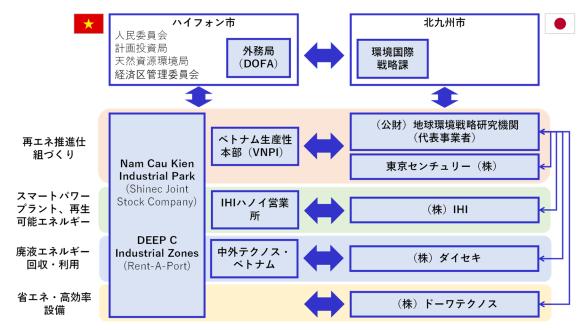


図 1.4.1.事業の実施体制概念図。

# 1.4.2. 調査方法とスケジュール

本調査は、二つの工業団地を主な調査対象として、それぞれの状況やニーズに応じて複合的に個別調査を行う形式としたため、工業団地の調査対応に関する負担軽減と調査の効率化から、全体で調査をシンクロさせるよう調整を行った。具体的には、キックオフ会合とファイナル会合をそれぞれ個別に開催し、その間に、調査票への記入・回答、個別打合せ、現地視察、評価・検討を行った。また、工業団地以外を対象とした調査(セメント会社や現地銀行等へのヒアリング調査)も並行して行った(図 1.4.2)。

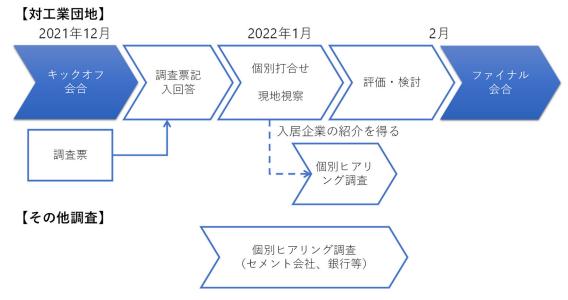


図 1.4.2.1.調査の全体工程イメージ。

本調査の全体スケジュールを、申請書に記載したガンチャートを更新する形で図 1.4.2.2.に示した。

中华事体	#D \/	2021		2022		
実施事項	担当	11	12	1	2	3
制度構築支援						
4-1. 工業団地の再エネ推進仕組づくり						
(1)工業団地管理会社等とのヒアリング	IGES			21		
(2)関連企業への個別ヒアリング	北九州市			18, 20		
(3)再エネ推進仕組案の検討						
案件形成調査						
4-2. スマートパワープラント、再生可能エネルギー調査						
(1)工業団地管理会社等とのヒアリング	(+ <del>/+</del> \ )			21		
(2)関連法制度等調査	─ (株)IHI					
(3)コンセプト案の検討と調整・事業性評価						
4-3. 廃液エネルギー回収・活用調査						
(1)工業団地管理会社等とのヒアリング	(+#\\ #* \   - \	17		21,26		
(2)関連法制度等調査	一 (株)ダイセキ					
(3)コンセプト案の検討と調整・事業性評価						
4-4. 省エネ・高効率設備調査	(#\)\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\					
(1)設備納入検討企業との協議	一 (株)ドーワテクノス・	10		21		
会議開催、報告・発表等						
4-5. 会議開催、報告·発表等						
(1)現地ワークショップ開催			10, 15		16	
(2)環境省報告会	IGES			6		
(3)環境省指定の会議での発表	北九州市		17			
(4)報告書作成						
(5)再委託契約、清算業務等						

図 1.4.2.2. 本調査の全体スケジュール (ガンチャート)。 黒帯は凡その実施期間を示しており、 数字は開催日を示している。

# 2. 調査の実施

#### 2.1. 工業団地の再エネ推進仕組づくり

#### 2.1.1. 調查背景·目的

北九州市は、2050年までにカーボンニュートラルを実現するための中心的な施策として、全ての公共施設(約2000施設)の電力を再エネにする「再エネ100%北九州モデル」を実施している。本調査では、このノウハウをハイフォン市の工業団地に適した形で共有することで、工業団地の再生可能エネルギー(特に太陽光発電)の導入を推進する方策について調査・検討を行った。本年度は、まずは、再エネ導入を促すファイナンスの仕組等について基礎調査を行った。

#### 2.1.2. 調查対象·方法

基礎調査では、ベトナムにおける再エネ導入施策等の動向について卓上調査を行うとともに、北九州市で「再エネ 100%北九州モデル」を担当している北九州市環境局再生可能エネルギー導入推進課にヒアリングを行って(聞き取り日:2021年10月14日)、同仕組についての理解を深めた。また、二つの対象工業団地とそれぞれ個別打合せを行い、各工業団地の電力需給の仕組や再エネ導入に関する考え方等についてヒアリングを行った(聞き取り日:NCK、DEEPCともに 2022年1月21日)。さらに、現地の金融機関に対してヒアリングを行い、ベトナムで再エネ導入を推進するファイナンス・メニューや課題について情報収集を行った。その上で、ハイフォンの工業団地にどのようなノウハウ提供が可能かについて検討を行った。

#### 2.1.3. 調査結果

2.1.3.1. ベトナムにおける再エネ導入施策の動向

#### 固定価格買取(FIT)制度9

ベトナムにおける太陽光発電の固定価格買取(FIT)制度は、日本のように常設ではなく、期限付きで設定されてきた。第 1 プログラム(FIT1)は、首相決定第 11 号(No. 11/2017/QD-TTg、2017年4月 11 日付)により、2019年6月 30 日までの期間に商業運転を開始した太陽光発電事業に適用された。第 2 プログラム(FIT2)は、首相決定第 13 号(No. 13/2020/QD-TTg、2020年4月6日付)により、2019年7月1日から2020年12月31日に商業運転を開始し、検針の確認がなされた屋上太陽光発電システムに適用された(適用期間は20年間)。

FIT2 の導入により、2020 年 12 月までに駆け込み設置と接続が急増し、12 月 31 日までに 10 万 1,029 件の屋根置き太陽光発電プロジェクト(最大 9,296MWp)が電力システムに接続して商用運転が開始された $^{10}$ 。

<sup>9</sup> JICA (2020) ベトナム社会主義共和国国営繊維会社を対象とした屋根設置型太陽光発電事業準備調査 (PPP インフラ事業) 業務完了報告書.

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> VIETJO (2021/02/13)【第 49 回】再エネ大国ベトナム:屋根置き太陽光発電が急成長【未来を創るベトナムビジネス】 https://www.viet-jo.com/news/column/210209105134.html

# 税制上の優遇措置

表 2.1.3.1. ベトナムにおける太陽光発電事業に関する税制上の優遇措置

(Source: Developed based on VIETJO (2021)<sup>11</sup>、 JICA (2020)<sup>9</sup>)

税の種類	優遇措置の概要
法人税	15年間の優遇税率10%が適用(標準税率は20%)。また、4年間免税・その
	後9年間50%減税が適用される。
Import tax	プロジェクトにおける固定資産を形成する製品の輸入税、及びプロジェクト
	目的で 5 年以内に国内で生産できない機材および部品では輸入税が免税され
	る。
土地の賃貸税	地域や省によって、土地賃貸税の免除を受けられ、建設中の土地の賃貸(土
	地賃貸契約締結から最大3年間)、建設完了後は条件によって異なるが、追加
	で 11~15 年間の免除対象。
付加価値税	プロジェクトの建設中に発生した費用にかかる仕入れ VAT は発電所が商業
(VAT)	運転を開始したあとに還付される。

# 屋根設置型太陽光発電事業

首相決定第13号により、屋根設置型太陽光発電では、ベトナム国営電力公社(EVN)が関与しない民間企業とのPPA(Power Purchase Agreement)が認められることとなり、企業の再エネ発電事業参画に道が開けた。

- <u>PPA 方式</u>: 発電事業者と EVN (電力購入者) との間で屋根設置型太陽光発電に関する電力 販売契約 PPA を締結し、発電所建設完了後、ベトナム電力規制局 (Electricity Regulatory Authority of Vietnam、ERAV) 又は発電所所在地の人民委員会から発電ライセンスを取得し、 運用するモデル。
- <u>民間 PPA(Private PPA)方式</u>: 発電事業者が屋根設置型太陽光発電施設を設置し、一般電力 消費者(非 EVN)に電力を販売するモデル。同モデルには、以下の二通りのサブモデルがあ る $^9$ :
  - ➤ 電力販売モデル: 発電事業者が太陽光発電施設を所有し、同施設を一般電力消費者の 屋根に設置して、発電された電力は一般電力消費者に直接販売する。一般電力消費者は、 消費した電力の対価を発電事業者に支払う。
  - ▶ 機器リースモデル: 発電事業者が設置した太陽光発電施設を一般電力消費者の屋根に 設置して機材をリースし、同消費者が発電した電力を消費できるようにする。一般電力 消費者はリース料を発電事業者に支払う。

首相決定第13号では、屋根設置型太陽光発電を、電力購入者が有する35kV以下の電圧レベルのグリッドに、直接又は間接的に接続された1MWを超えない容量で建造物の屋根の上に設置される太陽光パネルを有する太陽光発電システムと定義している。同モデルは、EVNまたは組織/個人に対して、生産された電力の一部または全てを販売することが許可されており、電力を売電

<sup>11</sup> VIETJO (2020/11/28) 【第 30 回】ベトナム再生可能エネルギー市場:投資奨励政策としての優遇税率【未来を創るベトナム ビジネス】: https://www.viet-jo.com/news/column/201126171321.html

する際の単価は、発電事業者と電力購入者との間で自由に交渉可能で、太陽光発電免許の取得も免除される(省令第18/2020号)。1MWの境界は、事業単位ではなく、施設単位で適用され、1ヵ所に複数の屋根設置型太陽光発電設備を有し総設備容量が1MWを超える太陽光事業であっても、各発電施設の設備容量が1MWを超えない場合は、太陽光発電免許の取得は不要としている。

#### 2.1.3.2. 再エネ 100% 北九州モデル

# 再エネ北九州モデルの目的及び特徴

再エネ 100%北九州モデルは、再エネの導入促進、省エネ、機器の最適な運用や維持管理などを通して、①再エネ 100%電力を安価にかつ安定的に導入できる体制を構築し、②再エネ 100%電力を必要とする中小企業の競争力を強化し、③「環境と経済の好循環」の実現を目指すことを目的としている仕組である。

再エネ 100% 北九州モデルは、サーキュラーエコノミーの要素で生み出された価値を使って、再エネ 100% 電力の価格を低減する仕組でもあり、具体的には、サーキュラーエコノミーの要素のうち、①サービスとしての製品、②製品寿命の延長、③シェアリング・プラットホーム、④回収・リサイクル、⑤再生型サプライの 5 つの要素を指している<sup>12</sup>。

# 3つのステップ

再エネ 100% 北九州モデルでは、3 つの導入ステップが示されている 12。

- 【ステップ1】公共施設の電力を、北九州パワー等で発電した再エネ100%電源に切り替えを行い、再エネ100%電源を公共施設に供給する。
- 【ステップ 2】自家消費型太陽光発電、電気自動車(EV)、蓄電池を第三者所有方式で設置する。
- 【ステップ3】ステップ2に加え、さらにエアコンやLEDなどの省エネ機器を第三者所有 方式で導入する。

# 北九州パワーの役割

北九州パワーは、2015年に北九州市と地元企業や金融機関等の出資によって設立された地域電力小売会社で、ステップ1で示した再エネ発電所(風力発電、太陽光発電、焼却発電)の再エネ100%電力を市の公共施設に供給しているほか、ステップ2やステップ3で市の公共施設に太陽光発電設備、蓄電池、EV、省エネ機器等を第三者所有形式で設置するサービスを、金融機関(図2.1.3.2.2 における「設備設置会社」に当たる)と連携して提供している。また、ステップ2で設置・発電した再エネ電力のうち、自家消費できなかった余剰電力を他の公共施設に配電する役割も期待されている。このように、北九州パワーは、再エネ100%北九州モデルには欠かせない中核的な役割を担っている。また、北九州パワーは、信用力が高い自治体(北九州市)がバックについていることから、一般の民間事業者よりも金融機関との連携を有利に進められるという特徴も有している。再エネ100%北九州モデルでは、当初、公共施設を対象に想定していたが、関心がある民間施設への設備導入についても検討が進められている。

<sup>12</sup> 北九州都市圏域の再エネ 100%電力化の取組: https://kankyo-kitakyushu.hub.arcgis.com/



図 2.1.3.2.1. 再エネ 100% 北九州モデルの 3 つのステップ (出典:北九州市 9)。

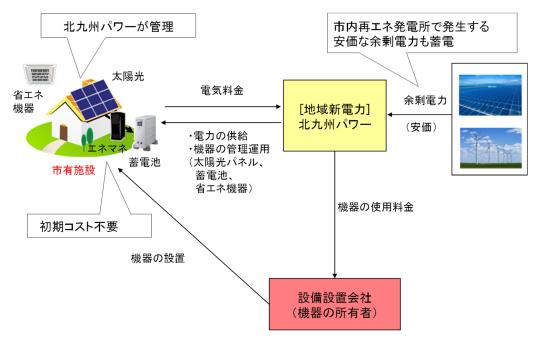


図 2.1.3.2.2. 再エネ 100% 北九州モデルの概念図 (出典:北九州市)。

#### 第三者所有方式

自治体が行う従来の設備調達では、自治体が自ら設備を所有していたが、太陽光発電設備のように初期投資額が大きい設備は年間導入できる件数に限りがある。そこで、北九州市では、再生可能エネルギー等を早期かつより多く導入する手段として、「第三者所有方式」(第三者所有モデルまたはサブスクリプション方式)での設備導入に切り替えを行っている。

一般的に、第三者所有方式は、発電事業者が需要家の設備に太陽光発電設備を設置し、電力購入契約 (PPA) を結んで需要家に発電した電力を供給する「PPA モデル」のことを指している。このモデルでは、初期投資なしで設備の導入が可能で、需要家は契約期間中に月々の電気料金を支払うことで設備を導入することが可能である。この他に、リース事業者が需要家の設備に太陽光

発電設備を設置し、維持管理を行う代わりに、需要家がリース事業者に対して月々のリース料金を支払う「リースモデル」もある。このような、設備を需要家以外の第三者が所有し、初期投資なしで設備導入が可能な方式を、北九州市では、総称して「第三者所有方式」と呼んでいる。北九州市では、様々な第三者所有方式のファイナンス・モデルを試しているほか、月々の支払方式についても、変動型や固定型について試しながら最適な方法を探っている。

日本国内で用いられている太陽光発電設備を導入するファイナンス・モデルを表 2.1.3.1 に比較・整理した。第三者所有は PPA モデル、リースモデルのみだが、初期費用なしで導入できる方法として、屋根貸しやソーラーローンなどもあり、選択肢が多いことが分かる。

表 2.1.3.1. 日本における太陽光発電を導入するファイナンス・モデルの比較一覧。 (調査団が作成)

	屋根貸し	PPA	リース	ソーラーローン	自社所有
設備所有者	発電事業者	PPA 事業者	リース会社(契	自社所有	自社所有
		(契約終了後	約終了後は自社		
		は自社所有)	所有)		
初期費用	なし	なし	なし	なし(なしにす	あり
				ることも可能)	
維持管理費	なし	なし	なし	あり	あり
発電した電	発電事業者	PPA 事業者	需要家(自家消	自社	自社
気の所有者			費、買電は自		
			由)		
その他費用	なし	自家消費した	リース料(発電	ローン返済	なし
		電気使用量が	がない場合でも		
		変動で発生	リース料が発		
			生)		
売電収入	なし	なし	あり(自家消費	あり(自家消費	あり(自家消
			分は無料)	分は無料)	費分は無料)
その他収入	屋根の使用料	なし	なし	なし	なし

# IoT 及び AI の利用、設備の長寿命化

ステップ2及びステップ3では、設備を第三者所有方式で導入するだけでなく、IoT及びAIを活用したエネルギーマネジメントシステムを行うことによって、省エネと設備の長寿命化を図っている。例えば、ステップ2の蓄電池は、電力が安い時に蓄電し、電力が高い時に施設内に放電することにより、再エネ電源の安定供給を行い、出力制御の低減にも寄与している。ステップ3のエアコンの場合は、IoTやAIを用いた監視システムを導入することにより、故障の予兆を捉えることで故障前に不良個所を修繕し、定期点検の省略により保守費用を低減し、機器の長寿命化を目指している。また、LEDの場合は、各種センサやネットワーク接続した管理システムにより、点灯時間を削減して、保証期間の延長と更なる省エネの推進を目指している。これらにより、総電力使用量を抑えるとともに、設備の長寿命化で保証期間を延ばすことによって、年間の支払額を減らそうとしている。

# シェアリングと蓄電池リサイクル

蓄電池はまだ高価で普及のハードルが高いため、第三者所有方式で導入した EV 車両を、公用車としての用途だけでなく、公共施設で発電した再エネ電力の蓄電池としても活用するという複数用途での活用(シェアリング)についても検討が進められている。また、EV 車両の蓄電池は、

5~7年で新品に交換し、自動車メーカーと連携して回収・リサイクルして、定置蓄電池として再活用できるよう、蓄電池の中古市場の確立も検討されている。これらは、サブスクリプション(サービスとしての製品)による導入や製品の長寿命化と合わせて、サーキュラーエコノミーの要素が適用されている。

# 2.1.3.3. 工業団地における再エネ導入の仕組

Nam Cau Kien 工業団地 (NCK)、DEEP C 工業団地 (DEEP C) に対して、電力需給の仕組や再エネ導入に関する考え方やニーズ等について、調査票への記入依頼及びその後のヒアリング (実施日はいずれも 2022 年 1 月 21 日) を通して情報収集を行った。

# Nam Cau Kien 工業団地

NCK には 2 つの電力小売り会社がある。Lam Thinh Joint Stock Company は EVN からのグリッド電力の小売りを専門に行い、Vung Duyen Hai Joint Stock Company は新たに設立する太陽光発電専門の電力小売り会社で、民間 PPA プロバイダーの役割を担う(図 2.1.3.2.1)。

現在は、100kW の太陽光発電パネルが NCK の事務所ビルの屋根に試験的に設置されている。 太陽光発電は、基本的に 1MW 以下の屋根置きで導入して工業団地内で自家消費することを想定 しており、屋根を貸した工場で自家消費するのではなく、Vung Duyen Hai Joint Stock Company を 通して工業団地内の入居企業に供給していく。EVN への売電は想定していない。

NCK における工場等の屋根の総面積は、計 34 ha あり、そのうち、NCK が所有している屋根は 3.5 ha (開発中の 2.6 ha) を含めると 6.1 ha に増える予定である。

NCK には約70社の工場が入居しており、そのうち、約20社と屋根置きPVの商談を実施済みで、多くの入居企業から太陽光発電パネルを設置したいとの要望がある。太陽光発電設備への投資は、Vung Duyen Hai Joint Stock Company が単独で投資するものと、他の企業と共同で投資する場合の二通りがあり、Shinec Joint Stock Company も適宜投資に参加することが想定されている。

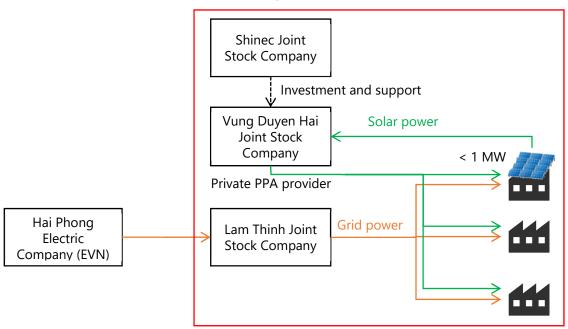


図 2.1.3.2.1.Nam Cau Kien 工業団地の再エネ電力を含む電力配電体制概念図 (調査団がヒアリングを基に作成)。

# DEEP C 工業団地

DEEP C では、DEEP C Management 社が部門別に 4 つの子会社を管理しており、エネルギーについては、DEEP C Green Energy 社(東京電力が 50%出資)が EVN のグリッド電力を受けて電力小売り会社として入居企業に配電を行っている。DEEP C の設立会社である Rent-A-Port 社はベルギーの企業であり、欧米の投資家は再エネに取り組んでいるかどうかが投資可否の判断材料に入っているため、DEEP C では早くから再エネ導入を進めてきた。太陽光発電のほか、風力発電も導入済みで、廃棄物発電についても検討を行っている。再エネ設備導入の投資は Deep C 本体が行い、DEEP C Green Energy に依頼して導入を行っている。

太陽光発電については、基本的に入居企業の屋根を借りた屋根置き PV で導入を進めており、 土地置き PV の実績はまだない。屋根置き PV で発電した電力は、設置工場での自家消費は行わず に、DEEP C Green Energy を通して入居企業に再配電されている。EVN への売電は行っていない。 屋根を貸してくれる工場にはサービス料を減額して優遇している。EVN の電力と再エネ電力はミ ックスされて入居企業に供給されるが、何%が再エネ由来電力かを示す証明書を出すことは可能。 他方、自社で屋根置き PV を設置して自家消費している入居企業もある。

DEEP C でも再エネ電力を求める入居企業は増えてきている。要因の一つにはベトナム国内の電力環境が不安体で見通しが悪いということが挙げられる。DEEP C としては、2030 年までに再エネ 50%を実現する既存の計画に基づいて、太陽光発電、風力発電を中心に、再エネ電源の導入促進を今後も継続していく意向とのことである。

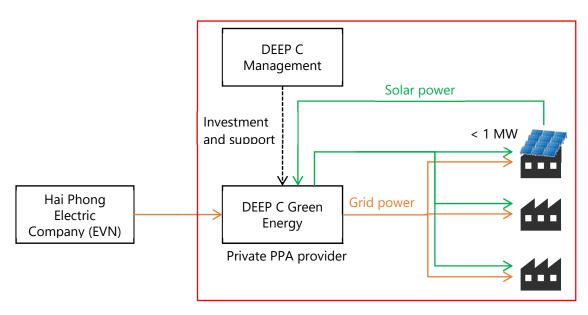


図 2.1.3.2.1.DEEP C 工業団地の再エネ電力を含む電力配電体制概念図 (調査団がヒアリングを基に作成)。

# 2.1.3.4. 現地金融機関へのヒアリング

ベトナムでは、1988年まで、ベトナム国家銀行(SBV)が中央銀行としての役割とともに商業銀行の機能も兼ね備えたモノバンクシステムが採用されてきた。その後、商業銀行機能を持つ国有商業銀行が独立し、そのうち、規模が大きな3行(Vietcombank、VietinBank、BIDV)については株式上場を果たしている。これらの銀行は、民営化後もSBVが筆頭株主であることから、経営にベトナム政府の影響を大きく受けているという点から、他の民間商業銀行と異なっている<sup>13</sup>。

本調査では、これら国有商業銀行のうち、大手 Vietcombank(聞き取り日:2022 年 1 月 20 日)と VietinBank(聞き取り日:2022 年 1 月 21 日)に対してヒアリングを行った。 Vietcombank は、15%出資しているみずほ銀行からの出向者と、みずほ銀行ハノイ支店と一緒にヒアリングを行ったものである。 両銀行からの聞き取りで把握した事項を下記に整理する。

# ベトナムにおける太陽光発電事業の動向

- 首相決定 No.13/2020 の発布により、民間の発電事業者と電力消費者が EVN を介さずに再工 ネ電力の売買ができる民間 PPA に関する規制緩和が行われたため、容量 1MW 以下、電圧 35kV 以下の屋根置き PV の融資案件が増えている。日本の大手商社や多国籍企業も含め事業 参入者が多い。
- 1MW 以下の屋根置き PV については、発電事業者が設備を調達(銀行はそれに対して融資) して、屋根を貸している工場のオーナーは初期投資なしで、10~15 年の売電契約の中で支払 う契約を交わすのが一般的。EVN に売電するモデルもあるが、配電線のコスト負担等もある ため、自家消費の前提で入れているところが多い。
- ベトナムにおける PV 事業の主な課題としては、PV の急増によるグリッド送電線の不足、電力買取価格が固定かつ低いこと、売電契約は EVN 寄りの契約で EVN の都合で買い取ってもらえない可能性があるなどが挙げられる。

# ベトナムにおける太陽光発電のファイナンス事情

- 【融資判断】 融資の判断は、プロジェクトが屋根置き PV なのか、風力発電なのか、オフテーカー (電気を誰が買い取るか) などによって変わってくる。
- 【邦銀の融資条件】 ベトナムは為替変動リスクがあるため、大型案件に対して邦銀等の外 国籍銀行が融資するのは難しい。邦銀が工業団地の PV モデルで融資できるケースは、発電 事業者が日系の商社である場合、または、入居企業が長期の契約に見合うクレジットを持っ ている日系の上場企業のような場合に限られる。
- 【地場銀の融資条件】 発電事業者やエンドユーザーが越国地場企業になると、ベトナムの 地場銀の出番になる。工業団地管理会社が発電事業者で、それに対して融資する場合であれ ば、10~15年間の融資を支払う裏付けとして、不動産担保(土地、建物)を取るのが一般的。 地銀は、エンドユーザー(入居企業)の与信というよりかは、融資する発電事業者のリスク に依拠するのが一般的。
- 【発電事業者】 投資のリスクは発電事業者が取らざるを得ない。日系の商社は越国企業の テナントの長期の与信リスクは取れないため、テナントが日系の上場企業、あるいはほとん

<sup>13</sup> 株式会社大和総研(2015) ベトナムにおける金融インフラ整備支援のための基礎的調査報告書.金融庁.

ど日系企業のような場合でない限り、日系の商社と組むのは難しい。そのため、越国企業の テナントが多い工業団地であれば、越国の発電事業者がエンドユーザーのリスクを取り、地 場銀が越国発電事業者のリスクを取る形になる。

- 【電力小売価格、投資回収期間】 EVN の電力小売価格が低いため、エンドユーザーはそれよりも低い電力価格での調達を求める。そのため、投資回収期間が長くなってしまう。エンドユーザーが日系企業の場合、PPA 期間が 15~20 年にも及ぶと長過ぎて本社の承認を得るのが難しくなる場合がある。
- 【日照条件】 ハイフォン等の北部地域は日照条件が良くないため、事業採算性が低くなってしまう。そのため、陸置きの大規模 PV 事業は日照条件の良い南部に集中している。北部は工業団地の屋根置きモデルのみで、事業者のリスク分析や担保価値に基づく融資が中心(コーポレートファイナンス)。日照条件などは参考程度にしか扱われない。他方、南部における大規模 PV 事業などでは、事業自体のリスク分析に比重を置いた融資判断となっており(プロジェクト・ファイナンス的な見方)、外部機関のデータなども事業性評価に活用している。
- 【リース】 発電機器や屋根の第三者所有リースのファイナンス・モデルもあるが、リース 契約はライセンスがないとできないため、事例は少ない。

# ファイナンスの観点から太陽光発電を促進する方策

- 工業団地で PV を導入促進する方策としては、ライセンスが不要で参入の障壁が低くなって いる 1MW 以下の屋根置きモデルに注力するのが、現状の制度では最も有効かつ現実的。
- ベトナムの法制度では、国や自治体が PV 発電事業などに対して債務保証を出すというのは 考えにくい。そのため、自治体の関与の有無は与信の向上には繋がりにくい。
- 初期コストをある程度入れて、例えば15年の契約期間を8年程度に短縮した方が銀行サイド としては融資しやすくなり、経済合理性も上がる。

# 2.1.4. まとめと今後の展開可能性

以上の調査結果をまとめると、日照条件がよくないハイフォン市において太陽光発電事業を推進するメカニズムとしては、1MW以下の屋根置きの民間 PPA を、工業団地の電力小売り会社がPPA プロバイダーになって、入居企業に再エネ電力を供給するスキームぐらいしか見当たらなかった。

北九州市がハイフォン市やハイフォンの工業団地に提供できる再工ネ推進ノウハウとしては、 再工ネ 100%北九州モデルの様々な要素のうち、表 2.1.4 の赤枠で囲った①サブスクリプション、 ②IoT、AI を利用した製品の最適利用、③シェアリング(マルチユーズ)であれば、参考になると 考えられた。そのため、これらの知見をファイナル会合(3.1.2.「ファイナル会合」参照)で提供 した。

表 2.1.4. 再エネ 100%北九州モデルにおける主な要素と期待効果。太枠個所は、ハイフォン市やハイフォンの工業団地で参考になると考えられた要素を示す。(調査団が作成)

再エネ 100%北九州モデルの主な要素	期待効果				
	導入促進	省エネ化	長寿命化	低コスト	信用向上
				化	
地域電力会社(北九州パワー)の設立	√				
所有から利用への転換(サブスクリプシ	√				
$_{\exists} \mathcal{ u})$					
IOT、AI を利用した製品の最適利用		√	√	<b>√</b>	
シェアリング (マルチユーズ)	1			1	
回収・リサイクル	√				
再生サプライ	√				
北九州市の関与とコミットメント					V

ベトナムにおける JCM 設備補助事業の採択実績のうち、太陽光発電の類似事業の件数は、2021 年度公募時点では 4 件であった<sup>14</sup>。 JCM のルールでは、同一パートナー国における類似技術を活用した JCM 設備補助事業の採択件数が、公募時点で 5 件以上ある場合は、GHG 排出量を 1 トン削減するために必要な補助金額の費用対効果は 3,000 円/tCO2eq、10 件以上の場合は、2,500 円/tCO2eq と、JCM の一般的な費用対効果基準である 4,000 円/tCO2eq から段階的に下げられていく。ベトナムでは、2021 年度中に 5 件の太陽光発電事業の採択が追加されたため<sup>15</sup>、来年度公募時点では、計 9 件に増えていることになる。そのため、来年度は、費用対効果 3,000 円/tCO2eq が適用されるが、来年度中に 1 案件でも採択があると、再来年度は 2,500 円/tCO2eq まで下がることが予想され、補助金の利点がだいぶ減ることになる。

工業団地における太陽光発電導入にJCM 設備補助事業を活用する場合は、入居している日系企業と相談して国際コンソーシアムの代表事業者を引き受けてもらうことが近道だと考えられる。その際、工業団地管理会社が連携することにより、その工場の屋根だけでなく、他の近隣工場の屋根にも 1MW ユニットを複数まとめて設置できると、スケール・メリットを享受できると考えられる。

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> GEC(2021)令和3年度から令和5年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(二国間クレジット制度資金支援事業のうち設備補助事業)公募要領.https://gec.jp/jcm/jp/kobo/r03/mp/jcmsbsdR3\_koboyoryo.pdf

<sup>15</sup> GEC: 二国間クレジット制度事例紹介: https://gec.jp/jcm/jp/projects/

# 2.2. スマートパワープラント、再生可能エネルギー導入調査

#### 2.2.1. 調查背景·目的

ハイフォン市と北九州市との都市間連携を通して、GHG 排出削減を促進したエコ工業団地を 推進することにより、ゼロエミッション型工業団地の実装を目指す。ハイフォン市は、エコ工 業団地の認定取得を積極的に支援しており、複数ある工業団地の中でも、GHG 排出削減や再生 可能エネルギー導入に積極的なナムカウキエン(Nam Cau Kien)工業団地と DEEP C 工業団地 の両工業団地を、エコ工業団地の候補と捉えて、検討対象の工業団地と位置付ける。

天然ガスを燃料とするガスエンジン等による発電設備と太陽光発電設備とを組み合わせて、エネルギーマネジメントシステム(EMS)が最適制御を行うスマートパワープラントの、主に東南アジア市場への導入適用を目指して、IHI は活動を進めてきた。本スマートパワープラントは、最適運用による省エネルギーと再生可能エネルギーの有効活用の両立を可能にするプラント形態である。

スマートパワープラントをより詳しく説明すると、電力需要に対し、再生可能エネルギーを利用したエネルギー供給設備類を組合せ、EMSで最適制御運用するパワープラントのことである。電力需要に対して余剰となる再生可能エネルギーを蓄電池に貯めることで、再生可能エネルギーを最大限利用活用する。また、その他のエネルギー供給機器類についても、余剰エネルギーを蓄電池に貯めることで常に最大効率での運用を行い、化石燃料を最大限有効活用する。電力需要に対して、EMSがエネルギー供給機器類を含むパワープラント全体を最適制御し運用することで、再生可能エネルギーと化石燃料の両方を最大限活用することができ、結果的に CO2等の GHG 排出削減を達成することが出来る。

EMS で最適制御運用するスマートパワープラントは、様々な機器類との親和性が高い。エネルギー供給機器類の構成に変更があったとしても、余剰電力を蓄電池に貯めながら、構成機器を最大効率で運用制御することで CO2 等の GHG 排出削減を達成することができる。

よって、本調査においても、対象となる両工業団地の状況を確認し、意向を伺いながら、省エネルギーと再生可能エネルギーの有効活用を共に実現できるようスマートパワープラント等の導入の実現可能性とポテンシャルの調査検討を行う。

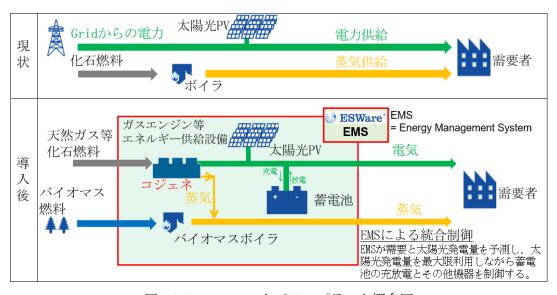


図 2.2.1 スマートパワープラント概念図

#### 2.2.2. 調查対象·方法

調査対象としては、①ナムカウキエン(Nam Cau Kien)工業団地と、②DEEP C工業団地を対象とする。

Ref)Web site: ①NCK 工業団地: https://namcaukien.com.vn/#

②DEEP C 工業団地: https://deepc.vn/en/

まずは、両工業団地の規模や電力需要等の基本的な情報の聞き取りを行う。更に各工業団地の個別の意向等の聞き取りも行い、各工業団地の状況と意向に沿った GHG 排出削減の検討を実施する。

#### 2.2.3. 工業団地の系統電力料金とガス料金の調査

検討条件として必要になる, EVN(ベトナム国営電力公社)の系統電力料金と, PVgas(PetroVietnam Gas)のガス料金の調査を行った。

#### 2.2.3.1. 電気料金

工業団地に供給されている EVN の系統電力料金は、以下の料金とのこと。NCK 工業団地においては、以下の電力料金と同じであること確認できた。DEEPC 工業団地においては、EVN の単価に準じるとのことであり、供給電力の条件次第では若干の単価の変動はあり得る。EVN の工業団地電力料金(22kV-110kV 電圧レベル)の料金が NCK 工業団地の電力料金との同一であるため、今回の検討においては、以下の電力料金単価で検討を行うこととする。

a) Standard hour: 1,526 VND/kWh (約 7.6 円)

b) Off-peak hour: 989 VND/kWh (約 4.9 円)

c) Peak hour: 2,817 VND/kWh (約 14.1 円)

EVN	VIETNAM ELECTRICITY Enlightening Trust			
ñ	Introduction	Cooperation Information		

#### WHOLESALE ELECTRICITY TARIFF

d) Industrial zone

2	Wholesale tariff for medium-voltages electricity at the 110/35-22-10-6kV substations	
2.1	Voltage levels from 22kV to below 110kV	
	a) Standard hour	1,526
	b) Off-peak hour	989
	c) Peak hour	2,817

図 2.2.3.1.1 EVN(ベトナム国営電力公社) 系統電力料金表

Ref)Web site: https://en.evn.com.vn/d6/news/WHOLESALE-ELECTRICITY-TARIFF-9-28-260.aspx

# TIME - OF - USE ELECTRICITY CHARGE a) Definition of hours: + Standard hour From Monday to Saturday - From 4.00 a.m. to 9.30 a.m. (5 hours and 30 minutes); - From 11.30 a.m. to 5.00 p.m. (5 hours and 30 minutes); - From 8.00 p.m. to 10.00 p.m. (2 hours). Sunday From 4.00 a.m. to 10.00 p.m. (18 hours). + Peak hour From Monday to Saturday - From 9.30 a.m. to 11.30 a.m. (2 hours); - From 5.00 p.m. to 8 p.m. (3 hours). Sunday: No peak hours. + Off-peak hours: All days: from 10 p.m. to 4 a.m. of the following day (6 hours).

図 2.2.3.1.2 EVN(ベトナム国営電力公社) TOU(Time Of Use)定義

Ref)Web site: https://en.evn.com.vn/d6/news/TIME-OF-USE-ELECTRICITY-CHARGE-9-28-264.aspx



図 2.2.3.1.3 EVN(ベトナム国営電力公社) 平日の時刻別の電気料金例

# 2.2.3.2. ガス料金

工業団地に供給されるガス料金は、以下とのこと。

ハイフォン市での小売りガス料金: 34500 VND/kg (約 173 円/kg)

Ref) Website: <a href="http://pvgaslpg.vn/">http://pvgaslpg.vn/</a>

#### 2.2.4. 現地調査結果

2.2.4.1. 両工業団地の状況の確認と個別の意向確認

両工業団地と個別に Web 会議を実施し、工業団地の状況と個別の意向等を確認した。また、CO2 を含む GHG 排出削減に向けて、以下の施策案を候補として提示しながら、どのような施策案の検討を希望するかについての意見収集を実施した。

・オプション-1:太陽光発電+蓄電池システムによるピークシフト

・オプション-2:スマートパワープラント(排熱利用無しのモノジェネ)

・オプション-3:スマートパワープラント(排熱利用有りのコジェネ)

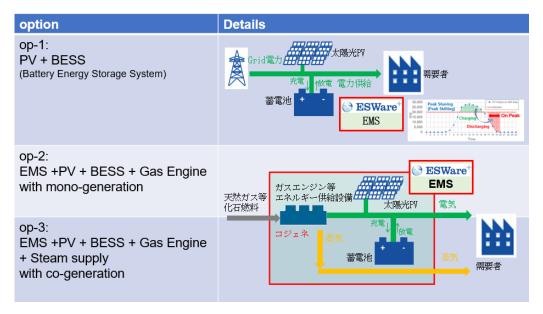


図 2.2.4.1 GHG 排出削減のための施策案

- 2.2.4.2. ナムカウキエン (Nam Cau Kien) 工業団地の現地調査結果 現状については、以下の通り。
- ・工業団地全体の電力需要としては、最大で 189MVA まで対応可能である。(工業団地の変電所 として、63MVA 容量を 3 機有し、最大容量として 189MVA である。) 力率 0.9 と仮定すると、 約 170MW に相当し、相当大きな電力需要を有する。

GHG 排出削減に向けた検討に対する工業団地の意向は、以下の通り。

- ・オプション 1,2,3 の中では、オプション-1:太陽光発電+蓄電池システムの適用検討を希望するとのこと。オプション-2/3 のスマートパワープラントは、太陽光発電の再生可能エネルギーを含むものの、ガス等の化石燃料を適用するガスエンジン等の発電機が含まれているため、候補から除外したとのこと。CO2 含めた GHG 排出削減の効果よりもむしろ、再生エネルギー適用割合を向上させたいとの意向が非常に強いことが確認できた。
- ・工業団地の入居企業としては約70社あり、その中で約20社と太陽光発電装置を入居企業の建屋の屋根に設置させてもらうことを交渉中とのこと。工業団地が、入居企業の屋根を借用し太陽光発電装置を設置し、太陽光発電装置での出力電力はすべて工業団地の電力を管轄する電気管理会社に戻してから入居企業に販売するとのこと。
- ・電力需要(使用量)の大きい鉄鋼会社、機械加工会社、プラスチック加工会社等が、自社建屋の 屋根への太陽光発電装置設置に対して、非常に前向きに検討している状況とのこと。
- ・NCK 工業団地自体が所有して賃貸している工場の屋根だけでも、約3.5Haの広さがある。さらに、屋根への太陽光発電装置の設置(屋根貸し)を検討中の入居企業の設置可能量をまとめると屋根面積総計34Haの太陽光発電装置の設置ポテンシャルがあるとのこと。

# 2.2.4.3. DEEP C 工業団地の現地調査結果

現状については、以下の通り。

・工業団地全体の電力需要としては、最大で 626MVA を、EVN より買電している。力率 0.9 と 仮定すると、約 560MW に相当し、相当大きな電力需要を有する。

GHG 排出削減に向けた検討に対する工業団地の意向は、以下の通り。

- ・オプション 1,2,3 の中では、オプション-1:太陽光発電+蓄電池システムの適用検討を希望するとのこと。オプション-2/3 のスマートパワープラントは、太陽光発電の再生可能エネルギーを含むものの、ガス等の化石燃料を適用するガスエンジン等の発電機が含まれているため、候補から除外したとのこと。2030 年迄に 50%の再生可能エネルギーの使用を目指している工業団地の方針と、さらに、エコ工業団地を促進するハイフォン市に対して今更ながら化石燃料を使用する設備を新規に導入する案は提案し難いとの意向により、再生可能エネルギーのみによるオプション-1 を希望するとのことであった。本工業団地においても、CO2 含めた GHG 排出削減の効果よりもむしろ、再生エネルギー適用割合を向上させたいとの意向が非常に強いことが改めて確認できた。
- ・DEEP C 工業団地は、欧州資本の工業団地である。欧州の投資家は、再生可能エネルギー導入 レベルを投資可否の判断基準に据えているため、再生可能エネルギーの導入促進は必達事項で あるとのこと。
- ・既に小容量ではあるものの太陽光発電設備は導入運用済みでもあるとのこと。ハイフォン市を含むベトナム北部地域は、太陽光の日射量も弱い傾向にある(太陽光発電量が少なくなる傾向有り)ことは既に把握済みとのこと。再生可能エネルギーのソースの多様化も考慮して、風力発電設備も一部導入し、風力発電の効果のポテンシャルを確認しているとのことであった。
- ・ハイフォン市を含むベトナム北部の電力が不安定な事情もあり、多少は日射が弱くても太陽 光発電の活用を前向きに検討したいとのこと。工業団地全体では、広大な敷地面積があるため ポテンシャルも大きいと考えており、地道に太陽光発電の導入に取り組みたい考えとのこと。 太陽光発電だけでなく、風力発電も含めた再生可能エネルギーの導入活用を検討し、欧州の投 資家の投資判断基準の再生可能エネルギーの導入と活用をさらに進めていきたいとの意向が強 い。
- ・工業団地内の太陽光発電設備は、地面設置(野立て)は行わないとのこと。屋根置きで太陽光発電設備を設置しているとのこと。一部の昔からの入居企業は、自前で自社の屋根に太陽光発電設備を設置し、自家消費を行っている例もあるとのこと。しかし、事例としては非常に少ないとのこと。ここ数年来は、工業団地が入居企業の屋根を借用させてもらい、工業団地が借用した屋根に太陽光発電装置を設置させてもらうようにしている。太陽光発電装置で発電された電力は、すべて工業団地の電力を管轄する電気管理会社に戻してから入居企業に販売するとのこと。入居企業は、屋根貸しに相当する分だけ、入居賃料を減額してもらえるインセンティブがあるとのこと。また、太陽光発電の電力は系統電力と混ざって、各入居企業に供給されることとなる。入居企業へは、供給される電力の何%が再生可能エネルギーで構成されるかを示すグリーン証書を発行しているとのこと。

# 2.2.4.4. NCK 工業団地と DEEP C 工業団地の現地調査結果のまとめ

両工業団地を対象に、聞き取り協議を介した意向を主にした調査結果としては、以下の通りであった。

- ・CO2 を含む GHG 排出削減を目指すよりむしろ、再生可能エネルギーの利用活用を促進したいとの強い意向がある。欧州の投資家は、再生可能エネルギー導入レベルを投資可否の判断基準に据えているため、再生可能エネルギーの導入促進は必達事項である。
- ・太陽光発電設備や蓄電池システムやガスエンジン等を組み合わせて EMS で一体運用する スマートパワープラントは、化石燃料であるガスを利用することになるため、新たに設備導 入してまで活用したいとの意向は無いことが確認できた。

よって、当初はスマートパワープラントの活用検討を行う予定であったが、両工業団地を対象とする現地調査結果に基づき、再生エネルギーである太陽光発電を主にして、エネルギーの 貯蔵有効活用に寄与する蓄電池システムの組み合わせを対象とした調査検討を行うことに方針変更した。

#### 2.2.5. 提案コンセプト

#### 2.2.5.1. 提案内容

両工業団地への調査結果を踏まえ、化石燃料を使用するスマートパワープラントよりもむしろ、再生可能エネルギーのみのプランの要望が強かったため、太陽光発電と蓄電池システムを提案コンセプトとする。

太陽光発電と蓄電池システムの組み合わせを提案内容とするが、蓄電池システムの有効性の検証も併せて行うため、太陽光発電のみの提案内容も併せて検討することとする。



図 2.2.5.1 再生エネルギー導入の提案概念図

#### 2.2.5.2. 検討条件:太陽光発電

太陽光発電検討に際しての日射量のデータは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が公開している太陽光発電システム等に係る設計支援ツールのアジア標準日射データベースを使用する。閲覧可能なデータのうち、24 時間×365 日のデータを利用できる時刻別 METPV-ASIA のベトナム北部の地点名: PHU LIEN の日射データを使用する。PHU LIEN は、ハイフォン市近郊であり、NCK 工業団地と DEEP C 工業団地とも非常に近接した地点である。なお、METPV-ASIA の日射データは、平均的な年のデータをそのまま採用されたものでは無く、統計期間内で「月ごと」に最も平均的な年を選定し、月の境目でデータのスムージング

を行い人工的に作成されたデータである。



図 2.2.5.2 NEDO アジア日射データベースと日射データ地点

Ref) Website: <a href="https://appww1.infoc.nedo.go.jp/appww/main.html?lang=1">https://appww1.infoc.nedo.go.jp/appww/main.html?lang=1</a>

#### 2.2.5.3. 検討条件:蓄電池システム

蓄電池システムについて、以下を考慮し適用検討を行った。

- ・蓄電池の充放電のロスとして、充電量の 15%の損失を考慮した。蓄電池のラウンドトリップ 効率やインバータ効率や変圧器やケーブル等のトータルの損失として 15%を考慮した。15%の 損失は、例えば電力量 100kWh を蓄電池に充電した場合、85kWh を放電できる損失割合である。
- ・蓄電池システムを導入しての運用時の経済性を確保するために、系統電力料金が高額になる TOU(Time Of Use)の Peak Hours では、太陽光発電の出力をそのまま使用するか、あるいは蓄電池システムに貯めた電力を放電することでカバーするものとした。つまり、TOU(Time Of Use)の Peak Hours で必要になる電力量を EMS で予測し、系統電力料金がより安価になる TOU の Standard Hours や Off-Peak Hours に太陽光発電の出力を蓄電池に充電し電力を貯めておくものとした。
- ・系統電力が一番安価になる TOU の Off-Peak Hours の夜間電力を蓄電池に充電して貯めて、日中のデマンド負荷が高まった系統電力がより高価になる時間帯に放電し、電力料金の差額分相当の節約を行う運用は行わないものとした。本検討は、最終的には JCM 設備補助事業の適用も視野に入れての検討である。 JCM の 2021 年度の公募要領に「蓄電池は太陽光モジュールで発電された電力のみを充電するもの」との記載があるため、系統電力の TOU の時間別の料金差異を対象にしたエネルギーシフトの蓄電池運用は行わないものとした。

#### 2. 太陽光発電+蓄電池

次の要件をいずれも満たすものであること

太陽光発電モジュールについて

太陽光発電モジュールについては、変換効率が 20%以上であること 蓄電池について

- (1) 蓄電池は、導入する太陽光発電モジュールで発電された電力のみを充電するものであり、蓄電池から供給される電力量が測定できること
- (2) 蓄電池導入の必要性について、以下の要件のいずれかを満たすこと
  - 1) オフグリッドエリアへの導入
  - 2) グリッドに電力を供給する場合であってパートナー国の法規により系統 の安定化などの目的で蓄電池の設置が要求される場合
  - 3) 工場内自家消費や、地域電力供給事業においては以下のいずれも満たす こと
    - ① 蓄電池には、原則毎日充放電が行われること。
    - ② 蓄電池容量は、発電時間における太陽光発電モジュールの発電電力容量の20%以上の値であり、発電量と需要量の差が最大になる日に蓄電できる容量以下であること。

# 図 2.2.5.3 JCM 設備補助事業での太陽光発電+蓄電池の条件(2021 年度公募要領)

Ref) Website: https://gec.jp/jcm/jp/kobo/r03/mp/jcmsbsdR3\_koboyoryo.pdf

# 2.2.5.4. 検討条件:デマンド

工業団地に対して、24時間の時系列のデマンド情報(電力負荷情報)を問い合わせたところ、以下が確認できた。

表 2.2.5.4 工業団地の時系列のデマンド情報(電力負荷情報)

時間別	デマンド
Standard hours (4h-9h30';11h30'-17h; 20h-22h)	70% of Peak Demand
Peak hours (9h30'-11h30'; 17h-20h)	100% of Peak Demand
Off-Peak hours (22h-4h)	30% of Peak Demand

両工業団地それぞれの総最大需要(デマンド)は異なり、再生可能エネルギーの導入対象工場の個別のデマンドは現時点では未確定であるため、ピークデマンドを 1MW と想定した単位ピークデマンドあたりの太陽光発電設備の容量や蓄電池システムの容量等の最適値を検討することとした。

両工業団地のいずれにおいても、再生可能エネルギーを適用したい工場の規模または導入可能な太陽光発電設備の総容量が変更となったとしても、ピークデマンド 1MW とこの単位デマンドを対象にした最適な太陽光発電設備の容量等の検討結果(デマンド 1MW と太陽光発電設備最適容量の関係)は、比例の関係にあるため適用流用性は高いと考えられる。

# 2.2.5.5. 検討条件:系統電気料金

系統電力料金と TOU(Time Of Use)の定義については、2.2.3.1 項の工業団地の電気料金と同じ内容と見做した。

#### 2.2.5.6. 評価内容

ピークデマンドを 1MW と想定した上で、以下のケースの比較検討を行い、経済成立性も含めた最適な容量設定を検討した。

表 2.2.5.6	ピークデマンドを	1MW と想定	した場合の比較検討条件と内容
1 2.2.3.0			

形態	内容
Base:系統電力	系統電力を使用している現状を想定
Option-1-a: PV 太陽光発電のみ	太陽光発電量がデマンドを超過した場合は、出力を絞る(デマンドを超過した太陽光発電出力相当分は無駄になる)
Option-1-b: PV+BESS 太陽光発電+蓄電池システム	電力のPeak時間帯の必要電力量を、その時の太陽光発電量でカバーする。不足する場合は、Standard時間帯等の太陽光発電を事前に蓄電池に充電しておきPeak時間帯に放電することでカバーする。

Option-1-a の太陽光発電のみの条件では、ピークデマンド 1MW に対して、ハイフォン市における日射条件下での太陽光発電量を考慮した上での最適な太陽光発電の容量を算定した。また、Option-1-b の太陽光発電+蓄電池システムの組み合わせにおいては、電気料金が高価な TOU のPeak 時間に蓄電池からの放電によりエネルギーシフトを行った場合の最適な太陽光発電の容量と蓄電池システムの容量を算定した。

技術的な視点から、太陽光発電設備と蓄電池設備の最適容量を算定した上で、経済的な視点からの成立性の検討評価も実施した。経済性の評価においては、JCM 設備補助事業の公募要領に基づく GHG 排出削減の検討を行い、GHG 排出量とその費用対効果に基づいた設備補助金額の推定検討も実施した。この推定される補助金額も想定した上で、設備導入に伴う初期費用 CAPEX (Capital Expenditure)と系統電力料金の節約費用を考慮した運営費 OPEX (Operating Expense)を検討し、経済性の評価を行った。



図 2.2.5.6 平日の 24 時間の系統電気料金とデマンドの変化の比較

#### 2.2.6. 提案コンセプトの検討結果と GHG 削減効果

#### 2.2.6.1. 太陽光発電のみの検討結果

NEDO のアジア標準日射データベース(METPV-ASIA)のベトナム北部での日射データに基づく太陽光発電量を算出した。太陽光発電容量3MWpの場合の年間の出力量を図2.2.6.1.1 に示す。 365 日の太陽光出力の強さ(=高さ)がそのまま365 日の日射の強さを表しているので、365 日のグラフの高さを相対的に比較することで、月ごとの、日々の日射の強さのばらつきを把握できる。同一月内でも日々のばらつきが大きいことがわかる。

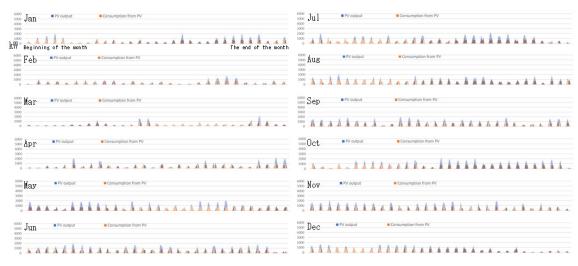


図 2.2.6.1.1 太陽光発電設備 3MWp 容量の 1 年間の発電量の変化

この日射データをもとに、ピークデマンド 1MW を対象とした太陽光発電容量の違いの影響を検討した。検討条件は、以下の通り。

- ・デマンド:ピーク 1MW, スタンダード 0.7MW, オフピーク 0.3MW(2.2.5.4 参照)
- ·系統電力料金: 2.2.3.1 参照
- ・太陽光発電容量: 1MWp から 5MWp まで 1MWp ずつ変化させる
- ・その他:太陽光出力はそのまま使用する;デマンドに対して出力が不足する場合は系統電力を買電する;デマンドに対して出力が超過する場合;超過分はロスとなる(消費できない)

#### 図 2.2.6.1.2 より、以下が把握できる。

- ・太陽光発電の容量を増やしても、太陽光発電出力は増やした分だけ線形に増加しない。 太陽光 PV を 3MW、4MW、5MW と容量を増やしても、デマンド超過出力分がロスになる ためである。
- ・その影響で、太陽光発電の容量を増やしても、電力料金も線形に減少しない。

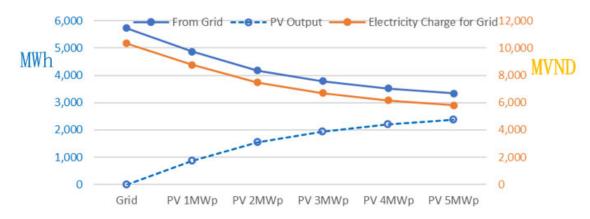


図 2.2.6.1.2 ピークデマンド 1MW を対象にした太陽光発電出力と電気料金の関係

#### 2.2.6.2. 太陽光発電+蓄電池システムの検討結果

同じ日射データをもとに、ピークデマンド 1MW を対象とし、太陽光発電容量を 3MWp に固定した場合の蓄電池容量の違いの影響を検討した。検討条件は、以下の通り。

- ・デマンド: ピーク 1MW, スタンダード 0.7MW, オフピーク 0.3MW(2.2.5.4 参照)
- · 系統電力料金: 2.2.3.1 参照
- ・太陽光発電容量:3MWPで固定
- ・蓄電池容量: 1MWh から 5MWh まで 1MWh ずつ変化させる
- ・蓄電池の充放電ロス:放電量は充電量の85%とする(15%のロスを考慮)
- ・その他: TOU Peak 時間は太陽光出力をそのまま使用もしくは蓄電池から放電させて系統電力は買電しない; TOU Standard 時間は同日の Peak 時間のデマンド相当分を蓄電池の放電で賄える場合にのみ太陽光出力をそのまま使用し賄えない場合は蓄電池に充電する

# 図 2.2.6.2.1 より、以下が把握できる。

・蓄電池の容量を増やすと、系統電気料金は減少するが、線形には減少しない。

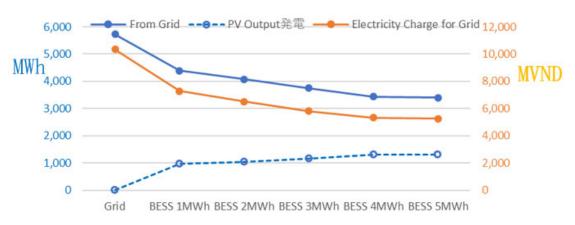


図 2.2.6.2 ピークデマンド 1MW を対象にした蓄電池容量と電気料金の関係

2.2.6.3. 太陽光発電のみの場合の GHG 削減効果の計算方法 以下により CO2 排出削減量を計算した。

#### Calculation of reference emissions

$$RE_p = \sum_{i} (EC_{i,p} \times EF_{RE,i})$$

RE<sub>p</sub> : Reference emissions during the period p [tCO2/p]

EC<sub>i,p</sub>: Quantity of electricity consumed from electricity generated

by the project solar PV system i during period p [MWh/p]

EF<sub>RE,i</sub>: Reference CO2 emission factor for the project solar PV

system i [tCO2/MWh]

# Calculation of project emissions

$$PE_p = 0$$

PE<sub>p</sub> : Project emissions during period p [tCO2/p]

# Calculation of emissions reductions

$$ER_p = RE_p - PE_p$$
$$= RE_p$$

ER<sub>p</sub> : Emission reductions during period p [tCO2/p]
 RE<sub>p</sub> : Reference emissions during period p [tCO2/p]
 PE<sub>p</sub> : Project emissions during period p [tCO2/p]

# Ref) Approved Methodology: JCM VN AM007 ver01.0.pdf

Web site: https://www.jcm.go.jp/vn-jp/methodologies/45/approved\_pdf\_file

2.2.6.4. 太陽光発電設備+蓄電池システムの場合の GHG 削減効果の計算方法 以下により CO2 排出削減量を計算した。

# Calculation of reference emission

$$RE_p = \sum_{i,j} \{ EG_{i,p} - EC_{i,j,p} + ED_{j,p} \} \times EF_{RE}$$

RE<sub>p</sub> : Reference emissions during the period p [tCO2/p]

EG<sub>i,p</sub> : Quantity of electricity generated by the project solar PV system i

during the period p [MWh/p]

EC<sub>i,j,p</sub> : Quantity of the electricity changed by the project solar PV system i

to the project storage battery system j during the period p [MWh/p]

ED<sub>j,p</sub> : Quantity of the electricity discharged from the project storage

battery system j during the period p [MWh/p]

EF<sub>RE</sub>: Reference CO2 emission factor for the project system [tCO2/MWh]

$$ED_{i,p} = EC_{i,i,p} \times (1 - LR_{i,p})$$

LR<sub>j,p</sub> : Loss ratio of charge and discharge on the project storage battery

system j during the period p [%]

Calculation of project emissions

$$PE_n = 0$$

PE<sub>p</sub> : Project emission during the period p [tCO2/p]

Calculation of emissions reductions

$$ER_p = RE_p - PE_p$$
$$= RE_p$$

ER<sub>p</sub> : Emission reductions during the period p [tCO2/p]
 RE<sub>p</sub> : Reference emissions during the period p [tCO2/p]
 PE<sub>p</sub> : Project emissions during the period p [tCO2/p]

Ref) Approved Methodology: JCM ID AM017 ver01.0.pdf

Web site: https://www.jcm.go.jp/id-jp/methodologies/78/approved pdf file

#### 2.2.6.5. 法定耐用年数

JCM 設備補助事業における CO2 排出量の計算でのプロジェクト期間は、モニタリングを実施することになる設備が稼働してから法定耐用年数満了までの期間となる。法廷耐用年数については、「減価償却資産の耐用年数等に関する省令(昭和 40 年大蔵省令第 15 号)」を参照することとなる。Website: https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=340M50000040015

太陽光発電設備を導入して、自家消費する場合と発電事業者として発電する場合とで、法廷耐用年数が異なってくる。図 2.2.6.5.1 に、太陽光発電設備の法廷耐用年数についての国税庁のQ&A による見解を示す。自動車製造業者が太陽光発電を自家消費する場合は、法廷耐用年数が9年となる。電気業用設備として発電事業者であれば、法廷耐用年数は17年となる。プロジェクト期間のCO2 排出削減量はプロジェクト期間の年数分で積算され、総 CO2 排出削減量として計算される。法廷耐用年数の9年と17年による差異は、総 CO2 排出削減量が17÷9=1.9倍(9÷17=53%)と倍(半分)の差異となる。

今回の検討対象の両工業団地を対象に調査(2.2.4 項参照)を行ったところ、工業団地の発電事業会社が太陽光発電装置を入居企業の屋根に設置させてもらい、太陽光で発電された電力はそのまま自家消費を行わず、工業団地の発電事業会社に一旦集約するとのことであった。よって、法定耐用年数は、発電事業者の電気業用設備であるため、17年と見做すことができる。本調査検討においては、太陽光発電の法定耐用年数は17年と見做して検討を実施した。(なお、工業団地の入居企業の屋根貸しによる太陽光発電が電気業用設備であるかどうかの正式な見解解釈は、税務署の判断によるため、確認は必要である。)

また、太陽光発電設備だけではなく、蓄電池システムを組み合わせた場合の法廷耐用年数についても確認検討を実施した。「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」の蓄電池電源設備の単体を参照すると、法定耐用年数は6年との記載であった。法定耐用年数が非常に短く、総CO2排出削減量も少なく見積もらざるを得なくなるため、JCM設備補助事業の担当の公益財団法人地球環境センター(GEC)様に相談を行った。太陽光発電設備と蓄電池システムを組み合わせた場合の法定耐用年数についての解釈は、以下とのことであった。

・「太陽光+蓄電池の技術で JCM 設備補助事業へ応募する際の法定耐用年数は、売電事業なら 17 年間ですが、自家消費事業であれば、入居企業の業種により異なります。詳細は貴社本社所轄の税務署へお問い合わせして頂ければ幸いです。」

よって、本調査検討においては、太陽光発電+蓄電池システムの法定耐用年数は17年と見做 して検討を実施するものとする。(なお、太陽光発電+蓄電池システムの法定耐用年数の正式な 見解解釈は、税務署の判断によるため、確認は必要である。)

# 【照会要旨】

自動車製造業を営む法人が、<u>自社の工場構内に自動車製造設備を稼働するための電力を発電する設備</u> として設置した風力発電システム又は太陽光発電システムの耐用年数は何年ですか。

#### 【回答要旨】

風力発電システム及び太陽光発電システムに係る耐用年数は、いずれも減価償却資産の耐用年数等に 関する省令(以下「耐用年数省令」といいます。)別表第2「23 輸送用機械器具製造業用設備」の9 年が適用されます。

#### (理由)

- 1 本件資産は、自家発電設備の一つであり、その規模等からみて「機械及び装置」に該当します。
- 2 本件設備のように、その設備から生ずる最終製品(電気)を専ら用いて他の最終製品(自動車)が生産される場合には、当該最終製品(電気)に係る設備ではなく、当該他の最終製品(自動車)に係る設備として、その設備の種類の判定を行うこととなります。
- 3 したがって、本件設備は、自動車・同附属品製造設備になりますので、日本標準産業分類の業用区分は、小分類(「311 自動車・同附属設備製造業」)に該当し、その耐用年数は、耐用年数省令別表第2「31 電気業用設備」の「その他の設備」の「主として金属製のもの」の17年ではなく、同別表第2「23 輸送用機械器具製造業用設備」の9年を適用することとなります。

図 2.2.6.5.1 自社工場での自家消費の場合の太陽光発電設備の耐用年数(出典:国税庁)

Ref) Website: https://www.nta.go.jp/law/shitsugi/hojin/05/12.htm

#### 一 減価償却資産の耐用年数等に関する省令 別表

#### 別表第二 機械及び装置の耐用年数表

3	繊維工業用設備	炭素繊維製造設備 黒鉛化炉 その他の設備 その他の設備	3 7	0. 334 0. 143 0. 143	0. 833 0. 357 0. 357	0. 667 0. 286 0. 286							
H	石油製品又は石炭製品製造業用	C V IS V IA IB	Ů				Г		電気業用水力発電設備	22 20	0.046	0. 114 0. 125	0. 09
9	設備		7	0.143	0.357	0. 286			その他の水力発電設備 汽力発電設備	15	0.067	0. 125	0. 1
10	プラスチック製品製造業用設備 (他の号に掲げるものを除く。)		3	0. 125	0.313	0. 250			内燃力又はガスタービン発電 設備	15	0.067	0. 167	0. 1
11	ゴム製品製造業用設備		(9)	0.112	0.278	0. 222			送電又は電気業用変電若しくは配電設備				
12	なめし革、なめし革製品又は毛 皮製造業用設備		9	0. 112	0. 278	0. 222	31	電気業用設備	需要者用計器	15	0.067	0. 167	0. 1
13	窯業又は土石製品製造業用設備		9	0.112	0. 278	0. 222			柱上変圧器 その他の設備	18 22	0.056	0. 139 0. 114	0. 1
20	電子部品、デバイス又は電子回 路製造業用設備	光ディスク(追記型又は書換 え型のものに限る。)製造設備 ブリント配線基板製造設備 フラットパネルディスプレ イ、半導体集積回路又は半導 体素子製造設備	6 6 5	0. 167 0. 167 0. 200	0. 417 0. 417 0. 500	0. 333 0. 333 0. 400			鉄道又は軌道業用変電設備 その他の設備 主として金属製のもの その他のもの	15	0. 067 0. 059 0. 125	0. 167 0. 147 0. 313	0. 1: 0. 1: 0. 2:
21	電気機械器具製造業用設備	その他の設備	$\frac{\binom{8}{7}}{7}$	0. 125	0. 313	0, 250							
22	情報通信機械器具製造業用設備		8	0. 125	0.313	0. 250							
23	輸送用機械器具製造業用設備		(9)	0. 112	0. 278	0. 222							

図 2.2.6.5.2 設備の種類(業種)による装置の耐用年数(出典: e-gov 法令検索サイト)

付 録 二《耐用年数の適用等に関する取扱通達付表》

番号	設	備	Ø	種	類	細	目	耐用 年数
352	蓄電池電源設備							6

図 2.2.6.5.3 蓄電池電源設備の耐用年数(出典: e-gov 法令検索サイト)

#### 2.2.6.6. 排出係数

JCM 設備補助事業での排出係数の適用においては、適用する技術の分野が省エネルギーなのか、再生可能エネルギーなのか次第で、排出係数の適用値が異なる。ベトナムの場合、省エネルギー案件であれば 0.8458t-CO2/MWh であるが、再生可能エネルギー案件であれば 0.333t-CO2/MWh となる。CO2 排出削減量は、創出されるエネルギー量に排出係数を乗じて CO2 排出量により計算されるため、排出係数の差異はそのまま CO2 排出削減量の差異に直結する。排出係数の値だけを単純に比較すると、総 CO2 排出削減量が 0.8458÷0.333=2.54(0.333÷0.8458=39%) と 2 倍以上の差異となる。

再生可能エネルギーによる排出係数は、最も高効率の天然ガス焚き火力発電所の熱効率を基に算出された排出係数が適用されている模様で、ベトナム系統電力の実際の排出係数と比べるとかなりコンサバ側に設定されている。Website: <a href="https://www.jcm.go.jp/vn-jp/methodologies/45/approved\_pdf\_file">https://www.jcm.go.jp/vn-jp/methodologies/45/approved\_pdf\_file</a> 本調査検討では、太陽光発のみ、もしくは、太陽光発電+蓄電池を対象とするため、排出係数は、再生可能エネルギーで設定されている 0.333t-CO2/MWh を適用し検討する。

令和	令和3年度JCM設備補助事業 電力CO2排出係数(tCO2/MWh)一覧表 令和3年4月7日(公募開始時点)								
			省エネ	ルギー	再生可能エネルギー(PV、風力、水力等)				
No.	パートナー国	全ての場合	右記以外 の場合	所内自家 代替す		全ての場合 右記以外 の場合		所内自家発電 のみを代替す る場合	
				ディーゼル	天然ガス				
1	モンゴル	-	別表1参照	0.8	-	-	別表1参照	0.53	
2	バングラデシュ	-	0.67	8.0	0.46	-	0.376	0.533	
3	エチオピア	-	-	0.8	-	-	0.112	0.53	
4	ケニア	-	0.2262	0.8	-	0.533	-	-	
5	モルディブ	0.8	-	-	-	0.533	-	-	
6	ベトナム	-	0.8458	0.8	0.46	-	0.333	0.53	
7	ラオス	-	0.5595	0.8	-	-	0.319	0.53	
8	インドネシア	-	別表2参照	0.8	-	-	別表2参照	0.53	
9	コスタリカ	1	0.1	0.8	0.46	-	0.255	0.53	
10	パラオ	0.8	1	1	-	0.533	-	-	
11	カンボジア	-	別表3参照	0.8	-	-	0.353	0.53	
12	メキシコ	-	0.528	0.8	-	_	0.434	0.53	
13	サウジアラビア	_	0.654	0.8	0.46	0.533	-	-	
14	チリ	ı	0.611	0.8	ı	-	別表4参照	0.53	
15	ミャンマー	-	0.3	0.8	1	-	0.319	0.53	
16	タイ	-	0.5664	0.8	0.46	0.319	-	-	
17	フィリピン	-	別表5参照	0.8	_	_	別表5参照	0.53	

図 2.2.6.6.1 JCM 設備補助事業での排出係数一覧(出典: 2021 年度公募要領)

Ref) Website: https://gec.jp/jcm/jp/kobo/r03/mp/jcmsbsdR3 koboyoryo.pdf

分野	技術	JCM方法論
	太陽光発電	MN_AM003, BD_AM002, KE_AM002, MV_AM001, VN_AM007, LA_AM002, ID_AM013, CR_AM001, PW_AM001, KH_AM002, MX_AM001, CL_AM001, TH_AM001, PH_AM002
	太陽光発電+蓄電池	MV_AM002, ID_AM017, CL_AM002
2. 再生可能エネル	小水力発電	KE_AM003, ID_AM019, ID_AM021, PH_AM001
ギー	風力発電	
	地熱発電	
	バイオマス発電	ID_AM027, MM_AM004
	バイオガス発電	
	バイオマス燃焼ポイラー(固体)	
	バイオガス燃焼ポイラー	
	バイオマスコジェネレーション	ET_AM003

図 2.2.6.6.2 JCM 設備補助事業での太陽光+蓄電池の区分(出典: 2021 年度公募要領) 2.2.6.7. GHG 削減効果に伴う JCM 設備補助金額を考慮した評価

経済性の検討計算も併せて実施するために、太陽光発電設備と蓄電池システムの初期想定コストを以下の通り設定した。

- ・太陽光発電装置:図 2.2.6.7.1 の通り、十数万円/kW とのことであるが、古い情報でもあり 価格低下進んでいると考え、10万円/kw(1億円/MW)と想定した。
- ・蓄電池: 図 2.2.6.7.2 の通り、約 20 万円/kwh とのことであるが、将来展望を明るくさせる結果を導けるように、非現実的ではあるが 5 万円/kWh(5 千万円/MWh)と想定した。

以下の条件で、GHG 排出量の削減だけでなく、経済性の成立性検討も併せて実施した。

· 耐用年数:17年

·排出係数: 0.333 tCO2/MWh

・初期費想定コスト:太陽光発電 1億円/MWp, 蓄電池 5千万円/MWh

・JCM 設備補助率:太陽光発電30%(ベトナムで4件実績), 蓄電池50%(ベトナムで新規)

ピークデマンド 1MW に対して、太陽光発電容量を変化させると、図 2.2.6.7.3 の通り、CO2 排出削減量は増加していくものの、初期費用増加に対しての電気料金節約による費用回収の効果が減少するため投資回収年数がより大きくなる。よって、ピークデマンド 1MW に対しては、ベトナム北部のハイフォン市の日射条件では、太陽光発電容量 3MWp が適していると考えらえる。

また、ピークデマンド 1MW に対して、太陽光発電容量 3MWp 一定として、蓄電池容量を変化させると、図 2.2.6.7.4 の通り、CO2 排出削減量は増加していくものの、蓄電池容量がある一定値を超過すると、CO2 排出削減量も一定となる。初期費用増減に対してのピーク時間帯へのエネルギーシフトによる電気料金節約によって、費用回収の効果が影響し、蓄電池容量 3-4MWhでの経済性が最も良くなる。よって、ピークデマンド 1MW に対し、ベトナム北部のハイフォン市の日射条件では、太陽光発電容量 3MWp+蓄電池容量 4MWh が適していると考えらえる。ただし、蓄電池の想定コストを現状コスト約 20 万円/kwh の 4 分の 1 の 5 万円/kW という非現実的なコストと仮定しての検討ですら、投資回収が約 15 年以上と長くなっている。

太陽光発電のみと太陽光発電と蓄電池システムの組み合わせのそれぞれにおいて、GHG の排出減総量に係る費用対効果(GHG 排出量を 1 トン削減するために必要な補助金額の費用対効果)を確認したところ、以下の通りであった。

- ・太陽光発電のみの場合は、費用対効果金額は約6千円~1万円強/tCO2となる。最適な3MWp容量では、8,197円/tCO2であった。(表 2.2.6.7.1 参照)
- ・太陽光発電と蓄電池システムの組み合わせの場合は、費用対効果金額は約 1.9 万円~2.3 万円/tCO2 となる。最適な太陽光発電容量 3MWp+蓄電池容量 4MWh の組み合わせでは、19,307円/tCO2 であった。(表 2.2.6.7.2 参照)
- ・この費用対効果金額を比較するだけでも、太陽光発電のみの方が、太陽光発電と蓄電池システムの組み合わせと比べると、経済成立性の見込みがあることがわかる。

さらに、初期投資する GHG 排出削減に直接寄与する設備の中から更に限定された範囲のみを補助対象と申請することにより、GHG の排出減総量に係る費用対効果は、4,000 円/tCO2 を下回ることも可能である。投資回収の検討においては、費用対効果が 4,000 円/tCO2 となるように限定された範囲のみを補助対象として、経済成立性検討を実施した。

表 2-3 主要国の太陽光発電システム価格

[万円/kW]

围	系統連系型	(< 10 kW)	系統連系型	(> 10 kW)
凹	2008年	2012年	2008 年	2012年
日本	71	48	54	44
ドイツ	59~67	14~25	55	14~17
イタリア	84~99	21~29	64~84	11~26
米国	72~93	43	67	26~40

※: 換算レートは、2008 年は 1 ドル=103 円、1 ユーロ=152 円、2012 年は 1 ドル=80 円、1 ユーロ 103 円を使用。

出典: TRENDS IN PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS Survey report of selected IEA countries between 1992 and 2008, (2009, IEA PVPS). 28p

TRENDS 2013 IN PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS Survey Report of Selected IEA Countries between 1992 and 2012,(2013, IEA PVPS), 64p より NEDO 作成

図 2.2.6.7.1 主要国の太陽光発電システム価格(出典: NEDO)

Ref) Website: https://www.nedo.go.jp/content/100544817.pdf

## 第4回 定置用蓄電システム普及拡大検討会 開催日



図 2.2.6.7.2 第 4 回定置用蓄電システム普及検討会資料(出典:経済産業省)

 $Ref)\ Website: \ {}_{\underline{\underline{\underline{\underline{\underline{https://www.meti.go.jp/shingikai/energy\_environment/storage\_system/pdf/004\_04\_00.pdf}}$ 

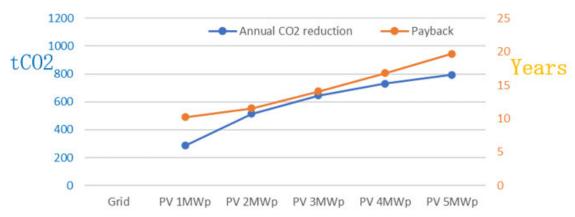


図 2.2.6.7.3 ピークデマンド 1MW を対象に太陽光発電容量を変化させた場合の CO2 排出削減量と投資回収期間

表 2.2.6.7.1 ピークデマンド 1MW を対象に太陽光発電容量を変化させた場合の CO2 排出削減量と投資回収期間

	PV 1MWp	PV 2MWp	PV 3MWp	PV 4MWp	PV 5MWp
Annual usable PV output (MWh)	862	1,546	1,940	2,199	2,384
annual saving cost (MVND)	1,571	2,860	3,641	4,163	4,536
CO2 reduction amount of JCM (tCO2/year)	287	515	646	732	794
Japanese legal durable years	17	17	17	17	17
CO2 reduction amount for project period of JCM (tCO2)	4,879	8,751	10,980	12,450	13,496
PV initial cost (JPY)	100,000,000	200,000,000	300,000,000	400,000,000	500,000,000
Percentage of JCM financial support	30%	30%	30%	30%	30%
cost effectiveness (JPY/tCO2)	6,149	6,856	8,197	9,639	11,115
Subsidy amount equivalent to 4000 yen as cost effectiveness (JPY)	19,515,540	35,004,014	43,919,208	49,798,962	53,982,510
Payback Year	10.2	11.5	14.1	16.8	19.7

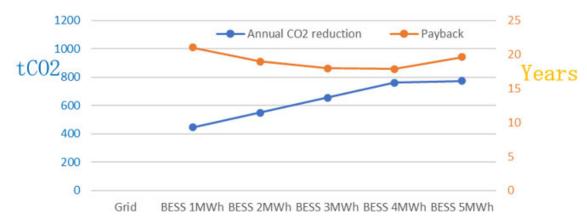


図 2.2.6.7.4 ピークデマンド 1MW を対象に蓄電池容量を変化させた場合の CO2 排出削減量 と投資回収期間

表 2.2.6.7.2 ピークデマンド 1MW を対象に蓄電池容量を変化させた場合の CO2 排出削減量 と投資回収期間

	PV 3MW					
	BESS 1MWh	BESS 2MWh	BESS 3MWh	BESS 4MWh	BESS 5MWh	
Annual usable PV output (MWh)	982	1,047	1,155	1,310	1,310	
annual saving cost (MVND)	3,042	3,820	4,511	5,012	5,066	
CO2 reduction amount of JCM (tCO2/year)	445	550	657	762	773	
Japanese legal durable years	17	17	17	17	17	
CO2 reduction amount for project period of JCM (tCO2)	7,568	9,345	11,165	12,948	13,147	
PV+BESS initial cost (JPY)	350,000,000	400,000,000	450,000,000	500,000,000	550,000,000	
Percentage of JCM financial support	50%	50%	50%	50%	50%	
cost effectiveness (JPY/tCO2)	23,123	21,403	20,152	19,307	20,917	
Subsidy amount equivalent to 4000 yen as cost effectiveness (JPY)	30,272,555	37,378,481	44,660,195	51,793,452	52,588,602	
Payback Year	21.0	19.0	18.0	17.9	19.6	

#### 2.2.7. 実現可能性

太陽光発電設備のみと太陽光発電+蓄電池システムの組み合わせと、それぞれを対象に成立性検討を実施し、以下が確認できた。

- ・東南アジアの中でも、ベトナム北部は曇天模様が多い天候のためか日射が弱い傾向がある。 よって、太陽光発電による生み出される電力エネルギーが、東南アジアの他の国と比べて目減 りする傾向がある。太陽光発電の設備利用率は、タイでは約16%で日本でも14%であるのに対 して、ベトナム北部では約10%の見込みである。
- ・太陽光発電出力により系統電力料金を削減することできるが、ベトナムの系統電力が安価であるため、節約費用(=投資回収費用)が少額になる傾向がある。太陽光発電設備の初期費用と発電出力量が同一と仮定すると、系統電力料金が高額の国の方が投資回収しやすくなる。
- ・日中のより安価な TOU(Time Of Use) Standard Hour での太陽光発電出力を蓄電池に充電し、夕 方のより高価な TOU Peak Hour に放電するエネルギーシフトを行うことにより、定性的には電 気料金の節約に繋がる。しかし、そもそも蓄電池システムの初期費用が高額であり、さらに、 系統電力の料金も安価であるため、TOU Peak Hour と Standard Hour での電力料金差の差益自体 も非常に安価になる。そのため、節約効果も弱くなり、経済性が確保することが非常に困難に なる。

・設備投資の初期費用を JCM の設備補助事業を活用することで経済性を確保することを検討すると、太陽光発電設備のみの場合は初期費用負担を軽減できて経済性確保のために有益である。一方で、太陽光発電設備と蓄電池システムの組み合わせの場合は、昼間のより安価な料金時間帯の電力を夕方のより高価な料金時間帯の電力に移すエネルギーシフトにより電力料金の節約を達成できるものの、それ以上に蓄電池システムの初期費用負担が重くのしかかるため経済性を確保出来ない。また、蓄電池システム自体は、電力を新規に生み出さず、電力エネルギーを時間的にシフトすることが出来るだけである。そのため、太陽光発電設備のみに対して、蓄電池システムを追加するだけの初期費用に相当する日中と夕方の電力料金差が無いことには、蓄電池システムの初期費用分を賄うことは出来ない。

・今回調査を行った両工業団地においては、工業団地全体の電力需要が数百 MW と大きい。一方で、太陽光発電設備の設置可能面積は、限定的である。現時点で見込まれる範囲の最大限の太陽光発電設備を設置したとしても、その出力電力量をすべて工業団地内で消費することは充分可能である。よって、蓄電池システムを導入せずに太陽光発電設備だけを導入することで初期費用を低減し、その出力電力量すべてを工業団地のデマンドに充当するのが、CO2 を含むGHG 排出削減を達成するとともに、最も経済性を確保することができる方法だと言える。

#### 2.2.8. 今後の展開可能性

2.2.7 項の通り、ハイフォン市近郊の工業団地で太陽光発電による再生可能エネルギーを活用する場合、蓄電池に充電し貯めてエネルギーシフトするよりも、太陽光発電(出力)に対して遥かに大きいデマンドを工業団地は有しているため、そのまま消費することが経済成立性を最も確保しやすいことが確認できた。

ハイフォン市近郊の工業団地をはじめ、東南アジア諸国で提案システムの導入の可能性について検討するために、代表例として、ベトナムとインドネシアとタイを対象として、支配的要因と想定された事項を対象に比較検討を行った。

#### 2.2.8.1. 系統電気料金の比較

太陽光発電等の再生可能エネルギーで代用する、もしくは、スマートパワープラントで省エネを達成することで、系統電力からの買電量を減らし、系統電力の節約費用が運営費の削減 (OPEX 改善)に繋がり、初期投資の回収も早まることが期待できる。

より早く投資回収を可能にするためには、系統電力の節約費用増が必須であり、節約費用増となるためには、系統電力単価が高額であると達成しやすい。

ベトナムは、他国と比べ系統電力料金が安価になっている。インドネシアにおいても、経済政策の一環で政府による燃料補助が行われており系統電力が安価になっている。一方で、タイでは系統電力が比較的に高価になっており、TOUの Peak 時間においては、日本の産業用電気料金と同等の金額になっている。

この電力料金の比較図より、運用費削減(電力の節約)の効果の最大化を目指すならば、この3か国の中ではタイが最も経済成立性を確保しやすくなる。



東南アジアでの電気料金の比較図 図 2.2.8.1

#### 2.2.8.2. ガス料金の比較

スマートパワープラントで省エネを達成することで、系統電力からの買電量を減らし、系統 電力の節約費用が運営費の削減(OPEX 改善)に繋がり、初期投資の回収も早まることが期待でき る。スマートパワープラントでガスエンジンの燃料となる天然ガスの料金についても、費用比 較を行った。東南アジア各国共に天然ガス田に近く入手しやすい傾向にあるため、ガスの概算 価格には大きな差異は無い。3 か国においてガス料金はほぼ一定であるため、スマートパワープ ラントの経済性が成り立ちやすくなるのは、2.2.8.1 項と同じく、系統電力料金が高い国になる。 電力料金とガス料金の相対価格差が大きい国では経済性確保がしやすくなり、3 か国の中では タイが最も可能性が高いことが把握できた。

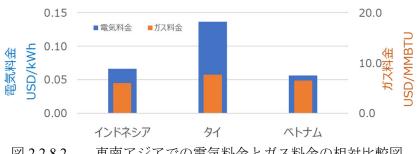


図 2.2.8.2 東南アジアでの電気料金とガス料金の相対比較図

#### 2.2.8.3. 日照の比較(太陽光発電のポテンシャル比較)

再生可能エネルギーの導入候補である太陽光発電のポテンシャルについて確認を行った。太 陽光日射ポテンシャル地図(図 2.2.8.3)を見て分かるように、タイの日射は強いことが把握でき る。ベトナムは南部の日射は強いものの、北部の日射が弱いことが把握できる。ベトナム北部 は、日本よりも日射が弱い傾向にあることがわかる。ベトナム北部は、一年中曇天が多いとの ことで、この曇天のため日射が弱い傾向があると考えられる。

また、JCM 設備補助事業の公募要領に記載されている各国での太陽光発電の採択実績を確認 したところ、タイでの採択実績が際立って多いことがわかった。タイでは日射が強いため太陽 光発電の出力も大きく、系統電力料金も高価であるため、より経済性が確保できるためだと考 えられる。ベトナムでは、南部で日射が強い傾向があるため、JCM での採択実績の多くは南部 の案件である。そのうち 1 件は複数の工場を一括対象とした案件であり、ハノイ市周辺も一部 含まれていることが確認できた。インドネシアは、全土において日射が安定しているものの、 自国の製品やサービスの利用を義務付けるローカルコンテンツ規定(TKDN)が導入されている

ためか、太陽光発電装置も自国製となる傾向があり(高価格・低品質な傾向にあるためか)、導入件数は伸びていない。

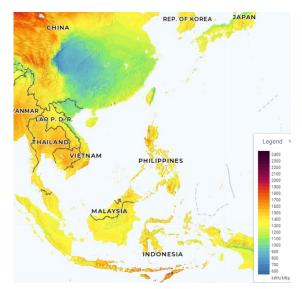


図 2.2.8.3.1 太陽光日射のポテンシャル分布図 Ref) Website: https://globalsolaratlas.info/

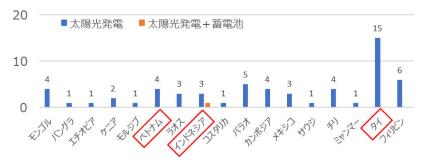


図 2.2.8.3.2 JCM 設備補助事業での太陽光発電設備の適用実績(2021 年度公募要領) Ref) Website: <a href="https://gec.jp/jcm/jp/kobo/r03/mp/jcmsbsdR3\_koboyoryo.pdf">https://gec.jp/jcm/jp/kobo/r03/mp/jcmsbsdR3\_koboyoryo.pdf</a>

#### 2.2.8.4. 系統の排出係数の比較(JCM 設備補助のポテンシャル比較)

設備導入の際に最も投資を必要とする初期費用に関して、GHG排出削減量に応じての設備補助を活用できる JCM 設備補助事業は、経済性確保の視点から非常に有益な補助制度である。 JCM 設備補助を活用し初期費用の負担を軽減できることは、経済性ならびに事業性の確保に大きく寄与することとなる。

補助費用は GHG 排出削減効果により決定されるが、地域性により影響を与える要因としては各国の排出係数がある。その国の系統電力の排出係数が大きい国で CO2 を含む GHG 排出削減事業を行うと、GHG 排出削減効果が大きくなる傾向があり、結果的により多くの金額の設備補助を活用できる傾向がある。

ベトナムやインドネシアのように排出係数が大きい国は、安価であり CO2 排出量の大きい石炭火力等による発電割合が高い傾向がある。一方で、タイのように排出係数が比較的小さい国は、CO2 排出量が比較的少ない天然ガス等による発電割合が高い傾向がある。

よって、排出係数の高い国の事業においては、JCM 設備補助を活用して初期費用負担を軽減できる傾向がある。



図 2.2.8.4 東南アジアでの排出係数の比較図

#### 2.2.8.5 今後の展開の可能性のまとめ

経済性も確保しながら CO2 を含む GHG 排出削減と再生可能エネルギーの更なる活用を達成するためには、以下に留意することが肝要である。

- ・再生可能エネルギーをより多く活用できるように、太陽光の日射ポテンシャルのより強い 国や地域をターゲットとする。
- ・JCM 設備補助を活用して初期費用を抑制しやすい傾向があるのは系統電力の排出係数が大きい国ではあるが、一方で、運用時の系統電力の節約による運用改善(経済性の確保)を実現しやすいのは、系統電力の排出係数は比較的低いものの、系統電力料金は比較的高価な国である。初期費用に影響を与える排出係数と、運用時のコストに影響を与える系統電力料金は、経済性確保の視点から二率相反の傾向がある。
- ・この相反する関係性の中で、地域性を考慮しながら、経済性を確保し、再生可能エネルギーを活用して、CO2 を含む GHG 排出削減に寄与できる案件の創出に努めていくことが今後の引き続きの課題である。

## 2.3. 廃液エネルギー回収・活用事業調査

#### 2.3.1. 調查背景·目的

「ベトナム・ハイフォン市の脱炭素化に向けたエコ工業団地推進事業」は、ベトナム・ハイフォン市において、同市と姉妹都市の関係にある北九州市との都市間連携を通して、温室効果ガスの排出削減、資源循環の促進に配慮したエコ工業団地を推進することにより、ゼロエミッション型工業団地の実装を目指すものである。

本業務は、同推進事業のうち、工業団地から排出される高濃度廃液や汚泥を回収し、適正に 処理・加工を行い、セメント工場やボイラ等における化石燃料の代替燃料として活用すること によって、温室効果ガスの排出削減を図る事業の実現可能性を調査した。

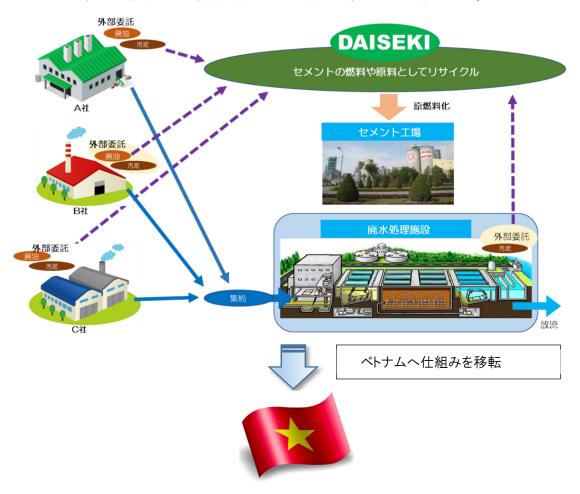


図 2.3.1. 廃液、汚泥のセメント原燃料化のスキーム

## 2.3.2. 調査対象・方法

#### (1) 関連法制度調査

廃液・汚泥の原燃料化に係るベトナム国内の法制度に関する情報を在ベトナム日本大使館、 JICA ベトナム、工業団地、セメント製造会社へのヒアリングや WEB ページから収集した。

#### (2) 廃液処理実態調査

ハイフォン市の工業団地「Nam Cau Kien Industrial Park」及び「DEEP C Industrial Zones」を対象に、廃液・汚泥の推定排出量/種類、処理方法・実態、再生利用実態等について、ヒアリング調査を実施した。

DEEP C Industrial Zones については、日系の石油製品製造企業が入居していることから、これらの事業者を対象に廃油処理の状況についても調査した。

#### 【調査方法】

- Nam Cau Kien Industrial Park については、工業団地管理者にヒアリング調査票を配布し、工業団地の水処理施設における廃液処理の状況を把握するとともに、現地にて水処理施設の状況確認及び詳細内容についてヒアリングを実施した。
- DEEP C Industrial Zones については、工業団地管理者にヒアリング調査票を配布し、工業団地の水処理施設における廃液処理の状況を把握するとともに、現地にて水処理施設の状況確認及び詳細内容についてヒアリングを実施した。また、工業団地入居企業にヒアリング調査票を配布し、Web 会議により廃油処理の状況をヒアリングした。

#### (3) セメント工場での原燃料化実態調査

ハイフォン市の「セメント会社 A」を対象に既存の燃料・原料実態、廃棄物/廃液のセメント原燃料化導入事例、燃料・原料単価、現地ニーズ、導入課題等について、ヒアリング調査を実施した。

#### 【調査方法】

• セメント会社 A に対し、WEB 会議でセメント製造に係る原燃料化の状況についてヒア リングを行った。また、ヒアリング調査票を配布し、追加調査を依頼したが、燃料使用 量やコストに関する情報の開示は難しいとのことであり、データを得られていない。な お、2022 年 2 月 14 日時点でヒアリング調査票に対する回答はない。

#### 2.3.3. 関連法制度調査

#### (1) 廃棄物リサイクルに関する法制度

ベトナムでは、2020年11月に国会で環境保護法(No.72/2020/QH14)が可決され、従来法 (2014年緩急保護法)が改正された。同法は、2022年1月から施行される。改正環境保護法 では、循環経済(第142条)の概念や、拡大生産者責任(第54条)等の考え方が盛り込まれている。細則については、今後、政令や通達で定められていく予定である。

日本国内の場合、セメント工場の排ガス及び排水や、製品等に含まれる有害物質等を規制 することにより環境負荷の低減を図っている。また、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」 において、セメント工場は廃棄物処分施設として認められている。

一方、ベトナムでは、原料と廃棄物の区別や廃棄物の分類および許可される処分方法が明確になっていない。このため、廃液・汚泥をリサイクル原料として利用しようとしても罰則等の対象となる恐れがあり利用が進んでいない状況にある。(セメント会社ヒアリングより)

EPR(拡大生産者責任)については、品目毎(包装、車両、タイヤ、潤滑油、家電・電子機器、電池など)にリサイクル率等が決められ、2024年、2025年頃から順次導入される見込みとなっている。廃液・汚泥のリサイクルは対象品目に含まれていない。(JICAベトナム・ヒアリングより)

#### (2) 工業団地における排水処理に関する法制度

工業団地における排水処理は、以下の主要文書の規定に準拠している。工業地帯の排水処理の管理には、政府、MONRE(天然資源環境省)等の中央管理機関、市・省レベルの人民委員会、DONRE(天然資源環境局)等の地方管理機関など、多くの機関が関与している。

- 2019年7月4日付けの環境保護法第13/VBHN-VPQHの統合文書
- 2015 年 6 月 30 日付けの通達第 35 号/ 2015 / TT-BTNMT 経済ゾーン、工業団地、輸出加工ゾーン、ハイテクゾーンの環境保護に関する文書
- 2015 年 4 月 24 日付けの法令第 38/2015 / ND-CP 廃棄物およびスクラップ管理に関する文書
- 2019 年 5 月 13 日付けの政令第 40/2019 / ND-CP 環境保護法の実施を詳述および指導する 政令の多数の条項を修正および補足する文書
- 工業団地および経済特区の管理に関する政令第82/2018/ND-CP

#### 2.3.4. 廃液処理実態調査

#### (1) Nam Cau Kien Industrial Park の廃液処理実態

Nam Cau Kien Industrial Park における水処理施設の概要は以下のとおりである。

- ◆ 工業団地の水処理施設では、入居企業から排水 400~600m³/日(工業排水 65%、生活排水 35%) を受け入れ、物理化学的処理及び AO 生物学的処理を行っている。
- ◆ 工業団地内の企業からは、汚泥・廃油はほとんど排出されておらず、同水処理施設では 受け入れていない。
- ◆ 排水受入は OCVN40/2011/BTNMT 及び工業団地の定める基準(37項目)に基づく。※1
- ◆ 入居企業からの排水は上記基準を満たした状態でパイプラインより排水処理施設に直接 集められる。
- ◆ 処理単価は平均 18,000 VND/m³で、受入基準を上回るものは受け入れない、または単価を上げて受け入れている。
- ◆ 処理した排水は植物への水やり、道路清掃、鉄鋼生産システムの冷却等として、工業団 地内において 100%再利用している。
- ◆ 2021 年現在の入居企業数は 60 企業であり、2022 年にはさらに 18 企業が入居する予定である。
- ◆ 排水処理後に汚泥はほとんど発生せず、30~40kg/年程度である。汚泥は、QCVN 50/2013/BTNMT水処理プロセスからのスラッジの危険閾値に関する国内技術規制に従い分析後処理している。
- ◆ 排水処理に伴い発生する汚泥は、工業団地内にある集中型排水処理プラントの汚泥タン クに貯蔵される。
- ◆ 貯蔵された汚泥を処理する際に、Polymer PAC (ポリ塩化アルミニウム)を添加している。 また、コンベヤーベルトプレスにて脱水ケーキにし、工業団地内の処理事業者にて最終 的に有害廃棄物として焼却処分される。

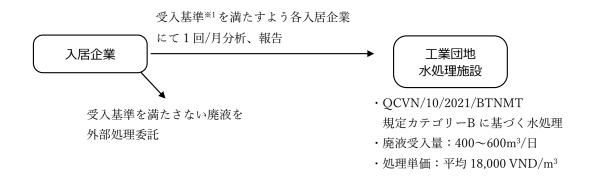


図 2.3.4.1. Nam Cau Kien Industrial Park における排水処理の概念図

表 2.3.4. Nam Cau Kien Industrial Park の汚泥分析結果

基準	基準値
QCVN 50/2013/BTNMT 水処	As = 0.0005 mg/l; Pb = 0.006 mg/l; Total CN- 0.1 ppm;
理プロセスからのスラッジ	Total Oil 255 mg/l; Phenol 0.07 mg/l; Benzen 0.07 mg/l;
の危険閾値に関する国内技	Toluen 3.36 mg/l; Naphthalene 0.07 mg/l
術規制	(2021年6月分析結果)



排水処理施設入口



曝気槽



沈殿池



排水処理後



汚泥脱水機



処理水再利用例

図 2.3.4.2. Nam Cau Kien Industrial Park における排水処理の状況

#### 【まとめ】

Nam Cau Kien Industrial Park 内で処理している排水は QCVN40/2011/BTNMT 及び工業団地の 定める基準を満たした工業排水及び生活排水である。それ以外の排水は各企業にて個別処理しており、工業団地ではそれらの総量は把握していない。

各企業が個別に処理している汚泥は約 20t/年、廃油は約 5.6t/年と少ない状況である。また、工業団地の水処理に伴い発生する汚泥は 30~40kg/年程度と少ない。

ヒアリングにより、これら廃液や汚泥の処理費用が軽減されるのであれば、工業団地としてメリットがあるとの回答を得たが、Nam Cau Kien Industrial Park の水処理施設のみでは、セメント製造会社に供給できるほどの汚泥を得られない。このため、工業団地内の各企業が一次処理しているとみられる廃液や一次処理に伴い発生する汚泥、さらにはハイフォン市全体で発生する廃液・汚泥等、回収対象の拡大を検討する必要がある。

## (2) DEEP C Industrial Zones の廃液処理実態

DEEP C Industrial Zones における水処理施設の概要は以下のとおりである。

- ◆ 工業団地の水処理施設では、入居企業から排水 1,000m³/日 (工業排水及び生活排水) を 受け入れ、AO 生物学的処理を行っている。
- ◆ 工業団地内の企業からは、汚泥・廃油はほとんど排出されておらず、同水処理施設では 受け入れていない。
- ◆ 排水受入は QCVN40/2011/BTNMT 及び工業団地の定める基準に基づく。\*1
- ◆ 入居企業からの排水は上記基準を満たした状態でパイプラインよりエリアごとに 10 箇 所の貯水場へ移送され、貯水レベルに達するとポンプで排水処理施設に輸送される。
- ◆ 処理単価は 21,000 VND/m³で、受入基準を上回るものは受け入れない、または単価を上げて受け入れている。
- ◆ 水処理は QCVN/10/2021/BTNMT 規定カテゴリーB に従って行われており、pH、COD、NH<sub>3</sub>、温度、流量(入出)、TSS(出口)は自動モニタリングシステムによる常時監視、その他の項目は手分析による確認及び DONRE による1回/月の定期検査を受けている。
- ◆ 処理した排水は工業団地で操業している工場の冷却塔、給水プラント、消防などに供給 している。
- ◆ 2021 年現在の入居企業数は 120 企業であり、Hai PhongIは満床で 80%の企業から排水を 受け入れている。Hai PhongIIも 20%の入居があり、貯水場を経由し、Hai PhongIの処理施 設にて受け入れている。
- ◆ 排水処理後の汚泥排出量は 130t/年程度(直近の実績 2.5t/週×52 週/年にて計算)。QCVN 50/2013/BTNMT水処理プロセスからのスラッジの危険閾値に関する国内技術規制に従い処理している。
- ◆ 排水処理工程の汚泥は、3 つのタンク(25m³/タンク)に貯蔵され、40~50%の容量に達すると処理をする。
- ◆ 貯蔵された汚泥を処理する際にカチオンポリマーを添加している。また、ベルトプレス により含水率約20%の脱水ケーキにし、外部委託事業者にて最終的に有害廃棄物として 焼却処分される。

受入基準\*1を満たすよう 各入居企業にて1回/月分析、報告

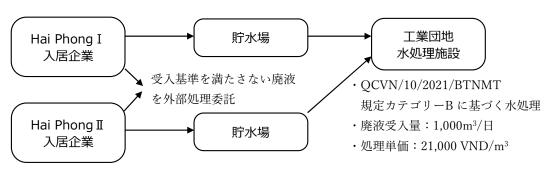


図 2.3.4.3. DEEP C Industrial Zones における排水処理の概念図



排水処理施設全体



受水槽



曝気槽



沈殿槽



汚泥脱水機



脱水汚泥



排水モニタリングシステム

図 2.3.4.4.(2) DEEP C Industrial Zones における排水処理の状況

#### 【まとめ】

DEEP C Industrial Zones 内で処理している排水は QCVN40/2011/BTNMT 及び工業団地の定める基準を満たした工業排水及び生活排水である。それ以外の排水は各企業にて個別処理しており、工業団地ではそれらの総量は把握しておらず、各企業で処理している汚泥、廃油の総量も把握していない。また、工業団地の水処理に伴い発生する汚泥は 130t/年程度と少ない。

ヒアリングにより、これら廃液や汚泥の処理費用が軽減されるのであれば工業団地としてメリットがあるとの回答を得たが、DEEP C Industrial Zones の水処理施設のみでは、セメント製造会社に供給できるほどの汚泥を得られない。このため、工業団地内の各企業が一次処理しているとみられる廃液や一次処理に伴い発生する汚泥、さらにはハイフォン市全体で発生する廃液・汚泥等、回収対象の拡大を検討する必要がある。

#### (3) 廃油排出企業の処理実態

DEEP C Industrial Zones の入居企業のうち、原料から潤滑油を製造している企業にヒアリングを行い、製造過程で排出される廃油の処理実態について把握した。

廃油処理の概要は以下のとおりである。

- ◆ 廃油は製造工程で排出されるものと日々の分析で排出されるものがあり、前者については2 m³/年程度、後者については0.05~0.1 m³/年程度とごく僅かである。
- ◆ 廃油の処理は全て外部処理事業者に委託しており、委託前の廃油の成分分析は実施していない。最終処分まで関わる契約になっていないため、最終的にどのように処理されているか不明である。従って、処分の規定も把握していない。
- ◆ 処理単価は、処理業者の目視確認により決まる。廃油の状況によって廃棄物扱い、有価 物扱いとなるため、処理費用を支払ったり受取ったりとまちまちである。
- ◆ 原料の基準が厳しいため、自社で廃油を再利用することはない。しかしながら、今後リサイクル法が施行された場合、その内容によっては原料の基準を見直して再利用しなければならないと考えている。
- ◆ 有価物扱いで引取られた廃油が廃棄物処理業者によって再利用されているかは把握して いない。
- ◆ 株式会社ダイセキのような中間処理事業者により、再生利用のために廃油を引取って頂いた場合、量が少ないうえ、有価物も含まれるため、どれくらいのコストメリットになるか不明である。しかしながら、リサイクル法施行により義務化された場合はメリットがあると考えている。

#### 【懸念事項】

今後リサイクル法が施行された場合、製造会社にどのレベルでどのような責任が及ぶのか 危惧している。例えば、製造会社が工場内にリサイクル設備を建設し、出荷製品が使用され た後の廃油をこの設備で再生する義務を負わなければならない等。レベル、責任範囲によっ て影響度合いが大きく変わってくる。

#### 【まとめ】

表 2-1 のとおり、潤滑油に関して製造・輸入者におけるリサイクル義務が 2023 年 1 月より 導入される計画になっている。従って、今回調査を行った企業のみならず、多くの対象事業 者がこれに対応する必要が出てくる。そのため、株式会社ダイセキが日本で行っている廃油 リサイクル事業は、ベトナムにおいても重要になってくると考えられる。次年度以降、対象 範囲を広げてハイフォン市やその周辺の省でどれくらいの廃油が排出されているか調査する 必要がある。

#### 2.3.5. セメント工場での原燃料化実態調査

#### (1) ベトナム国内におけるセメント製造状況

2016~2020 年におけるベトナム国内のセメント生産量を図 2.3.5.1、セメント消費量を図 2.3.5.2、国内消費量と海外輸出量の比較を図 2.3.5.3 に示す。

ベトコムバンク証券 (VCBS) が発行したセメント産業の今後の見通しに関する報告書<sup>16</sup>によると、2020年のセメント生産量は 1 億 500 万トン (前年比 8.5%増)、消費量は 1 億 100 万トン (前年比 0.5%増) に達する。

また、ベトナムセメント協会 (VNCA) の公表情報によると、セメント総消費量は2016年から2020年にかけて1.3倍の伸び率を示している。2021年には9か月間で、セメント総消費量は7,900万トンに達している (国内消費で約4,600万トン、輸出で約3,270万トン)。建設投資活動が拡大するなか、セメント消費量は2021年に1億400万から1億700万トンに達すると予測されている。

上記の情報から、ベトナムにおけるセメント生産量は増加傾向にあり、特に中国のセメント産業政策の変更(主に環境目的でセメント工場を制限し、徐々に削減)等により、輸出量の伸びが大きいことが分かる。

一方、2020年における生産能力に対する国内のセメント消費量は約55%であり、国内需要に対しては生産能力過剰の状況にある。



図 2.3.5.1.ベトナム国内のセメント生産量(2016-2020年)。

(出典:セメント産業の今後の見通しに関する報告書(VCBS)を基に作成)

<sup>16 「</sup>セメント産業の今後の見通しに関する報告書」https://www.vcbs.com.vn/vn/Communication/GetReport?reportId=8567



図 2.3.5.2. ベトナム国内の総セメント消費量 (2016-2020 年)。 (出典: VNCA 公表情報を基に作成)



図 2.3.5.3. セメントのベトナム国内消費量と輸出量の比較 (2016-2020 年)。 (出典: VNCA 公表情報を基に作成)

図 2.3.5.4 に 2021 年 9 か月間の地域別セメント生産量を示す。ベトナム国内においては、北部のセメント生産割合が高く、南部が低くなっている。

ベトナムにおいて市場調査等を行っている「Vietnam Industry Research And Consultancy」(VIRAC) の報告<sup>17</sup>では、3 つの地域のセメント製造コストはそれほど変動していない。主に石炭価格、電気料金等が製造コストに影響を及ぼしているとされている。また、南部の製造コストは比較的高い水準にあるものの、セメント需要が高く、供給不足となっている。

 $<sup>^{17} \</sup>quad \lceil \text{Vietnam Cement Industry Report Q2/2021} \rfloor \ \, \text{https://viracresearch.com/industry/vietnam-cement-industry-report-q2-2021/2002} \\ \rceil \quad \text{https://viracresearch.com/industry-report-q2-2021/2002} \\ \rceil \quad \text{https:/$ 

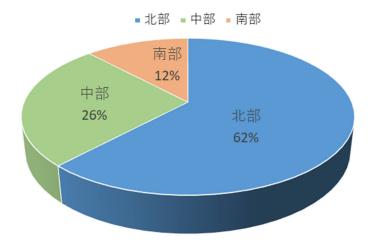


図 2.3.5.4. ベトナム国内地域別セメント生産量(2021 年 9 か月間)。 (出典: VIRAC 及び VNCA 公表情報を基に作成)

セメント会社 A におけるセメント製造コストの構成を図 2.3.5.5 に示す。製造原料と焼成のために使用する石炭のコストが 85%を占めている。廃油及び廃棄物の原燃料化による製造原料及び二酸化炭素排出量の削減は、セメント製造会社にとって大きなメリットになると考えられる。

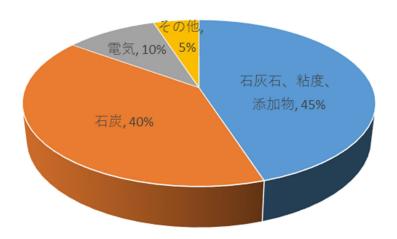


図 2.3.5.5. セメント会社 A におけるセメント製造コストの構成 (2021 年)。 (出典: セメント会社 A 公表情報を基に作成)

- (2) セメント会社 A におけるセメント原燃料化実態調査
  - セメント会社Aにおける原燃料化実態調査の概要は以下のとおりである。
  - ◆ 焼成炉が2つあり、着火時にオイルを使用しているが、着火後は石炭専焼で運用している。
  - ◆ 1 トンのクリンカーを生産するのに 130 kgの石炭を消費しており、石炭のカロリーは、 6,700kcal。1 日 4,750 トンの製造能力を有している。
  - ◆ 稼働日数は年間 322~330 日で 24 時間稼働している。主な設備機器は小野田セメント、 太平洋セメントなど、日本製である。
  - ◆ 現在、廃棄物は受け入れていない。自社から排出される全ての廃棄物 (ゴムなど) は他 の業者と連携して処理している。
  - ◆ MONRE の廃棄物管理の法律は厳しく、無許可のものを処理すると処理違反になる。
  - ◆ 生産コスト削減のため、新しい原料を探しているが、進んでいない。ベトナムの他のセメント工場に問い合わせて調査を行ったが、廃棄物のリサイクル原料利用はまだ少ない。
  - ◆ 生産と環境を両立するため、2020年を基準に KPI を設定しているが、リサイクルに関する取組は進んでいない。
  - ◆ エネルギー消費量9%削減、廃棄物のリサイクル率は、15%増やすといった目標を立て ており、2030年までに石炭に代わる環境に優しい燃料を導入することも目標にしている。 また、エネルギーの消費量を減らす新しい環境に優しいセメント原燃料の使用に力をい れていく。
  - ◆ 国の温室効果ガス排出削減目標の達成に貢献するための取組を考えている。2020 年比で 2030 年までに二酸化炭素排出量を 20%削減できると予測している。

#### 【課題】

廃棄物の原燃料化の課題として、どのようなものが有害廃棄物なのか、産業廃棄物なのかといった区別がベトナムの法律では曖昧である点が挙げられる。DONRE の廃棄物処理に関する法律は近年厳しくなっており、廃棄物原料候補の一つである汚泥の区別の方式も分かりにくい項目が多い。発電所等から排出される焼却灰や飛灰は、原料か廃棄物か区別ができていないため、原料としてリサイクルできるかどうか不明である。どのような廃棄物が原燃料として使用できるかまだ分からない。MONRE の法律を詳しく確認せずに有害成分がある原燃料を使うと罰金を課せられる。

#### 【まとめ】

本調査では、セメント製造コストの低減、二酸化炭素排出量削減の観点から廃棄物原燃料のニーズはあるものの、原燃料に用いる廃棄物の分類や許可等に関する法令が未整備であることから、廃棄物原燃料の利用が進んでいないことが分かった。

また、本調査では燃料である石炭や原材料の使用量・単価、石炭から再生油への燃料転換等についての情報把握を目的としたが、機密情報にあたるため回答を得ることができなかった。

次年度以降については、調査対象とするセメント会社を増やす、または「VIETNAM CEMENT INDUSTRY CORPORATION」のように様々なセメント製造会社に投資をしており、廃油の原燃料化に着手している企業へヒアリング対象を拡大させることを検討する必要がある。

#### 2.3.6. GHG 削減効果

#### (1) 日本国内における GHG 排出削減効果

株式会社ダイセキが日本国内で行っている廃油やその他高濃度廃液等の産業廃棄物の中間処理では、産業廃棄物をそのまま単純焼却するのと比較して、大幅な CO2 排出削減を実現している。同社の 2020 年度処理実績より試算した場合、約 58.7 万 tCO2 以上の削減量に相当する。内訳は下記の通り(図 2.3.6)。

#### 廃油 1t を処理した場合

廃油 1t を単純焼却処理した場合の CO2 排出量(2,920kgCO2)と油水分離・燃料化処理(再生重油にリサイクル)した場合の CO2 排出量(31.3kgCO2)を比較すると、99%の削減になる。同社の 2020 年度の再生重油出荷量は 35 千 t であることから、10.2 万 t の CO2 削減につながっている。

## 廃溶剤 1t を処理した場合

廃溶剤 1t を単純焼却処理した場合の CO2 排出量(1,491kgCO2) と燃料化処理(補助燃料にリサイクル)した場合の CO2 排出量(3.7kgCO2)を比較すると、99%の削減になる。同社の 2020 年度の補助燃料出荷量は 294 千 t であることから、43.7 万 t の CO2 削減につながっている。

#### 廃酸・廃アルカリ 1t を処理した場合

廃酸・廃アルカリを単純焼却処理した場合の CO2 排出量 (176kgCO2) と中和・生物処理した場合の CO2 排出量 (13.9kgCO2) を比較すると、92%の削減になる。同社の 2020 年度の廃酸・廃アルカリ処理量は 299 千 t であることから、4.8 万 t の CO2 削減につながっている。

#### (2) ベトナムでの JCM 設備補助事業案件化の可能性

上記の通り、日本国内では廃油やその他高濃度廃液は適正処理され、再生重油や補助燃料として積極的に再利用されていることから、単純焼却と比較した場合、大幅な CO2 排出削減に貢献できている。これらの処理は、総合的な処理工場で行われており、上記で算出されている廃油、廃溶剤、廃酸・廃アルカリ以外にも、汚泥や排水等の処理も合わせて行われていることから、全体プロセスは非常に複雑である。

JCM 設備補助事業の CO2 排出削減の費用対効果基準 (4,000 円/tCO2) を満たすためには、プラント全体ではなく、特に CO2 排出削減の効果が見えやすい処理設備への個別適用が考えられる。ただし、このような処理設備の JCM 設備補助事業への適用事例はこれまでになく、JCM 方法論も確立されていないことから、適用の可否及び方法論の開発の検討から行う必要がある。また、上記 CO2 排出削減効果の算出では、単純焼却をレファレンス(ベースライン)として比較しているが、ベトナムにおいて、これら廃油や廃液が一般的にどのように処理されているかまでは今年度の調査で把握できなかった。そのため、レファレンスをどこに設定すべきかも含めて、調査検討が必要である。

# 廃油1 t を処理する場合の比較



# 廃溶剤1 t を処理した場合の比較



# 廃酸・廃アルカリ1 t を処理した場合の比較

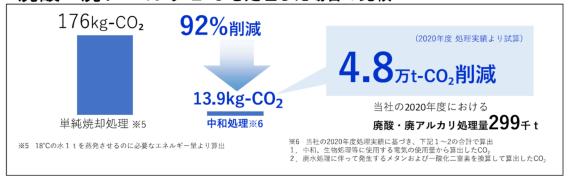


図 2.3.6. 株式会社ダイセキの 2020 年度における産業廃棄物処理実績を基に算出された CO2 排出 削減効果(出典:株式会社ダイセキ)。

#### 2.4. 省エネ・高効率設備導入調査

#### 2.4.1. 調查背景·目的

工業団地は様々な大型産業設備の動力源としてエネルギー(電力、燃料)需要が大きいため、 それら設備の省エネ・高効率化を図ることによって、運用コスト(=生産コスト)を削減できる だけでなく、GHG 排出削減にも貢献することが期待できる。

株式会社ドーワテクノスは、産業機器の販売から設備の導入、メンテナンス、更新まで、総合 的なソリューション及びサービスを提供している商社で、顧客ニーズに応じたカスタマイズやメ ンテナンスの提供を行っている。同社は、2019年度に実施した北九州市とハイフォン市との都市 間連携事業において、ナムカウキエン工業団地における調査に参画し、同工業団地中で特にエネ ルギー消費量が大きい電炉を有する鉄鋼会社に対し、JCM 設備補助事業への申請を前提とした高 効率設備の導入調査を行った経緯がある。鉄鋼会社は、鉄スクラップを溶かす電炉、大型の送風 機や集塵機、鉄を冷却する水を供給するための大型ポンプなど、エネルギーを大量に使う設備を 多く有している。そのため、設備の省エネは製造コストに直結することから、導入インセンティ ブが高く、CO2 排出削減効果も高い<sup>18</sup>。

本年度は、2019年度の現地調査を踏まえて具体的に協議が進んでいる案件のうち、Vietnam-Italy Steel (VIS) 社の「高効率集塵機+高圧インバータ」について、フォローアップ調査を行った。

#### 2.4.2. 調査対象・方法

VIS 社は、共英製鋼株式会社が約70%を出資しているベトナム企業(本社:フンイェン省)で、 鉄スクラップを原料とした製鉄会社である。VIS では、受け入れたスクラップ鉄を電炉(アーク 炉)で溶融し、鉄筋用棒鋼や線材を製造・販売している。工場はハイフォン工場とフンイェン工 場(ハイフォン工場から約108km)の二つに分かれており、ハイフォン工場が製鉄の上工程(製 鋼:生産能力400,000t/年)、フンイェン工場が製鉄の下工程(圧延:生産能力250,000t/年)を担当 している。ハイフォン工場は、ナムカウキエン工業団地に入居している 18。

2019 年度の調査では、現地調査で VIS 社のハイフォン工場の集塵設備の実測を行い、それを基 に株式会社村上製作所が新たに送風機を設計し、安川オートメーション・ドライブ株式会社の高 圧インバータで制御した場合を想定して、エネルギー消費量等の計算が行われた。その結果、既 設の2台のファンを有する集塵設備に対し、「高効率送風機+高圧インバータ」の導入を行った場 合、3,604,800kWh/年の省エネルギー効果と、2,939tCO2/年の GHG 排出削減効果が期待できる ことが分かった <sup>18</sup>。

当該設備を導入するにあたっては、高圧トランスの設置工事が必要になり、その工事を踏まえ て GHG の計算をやり直す必要があった。当初は、それらを経た上で、令和 2 年度の JCM 設備補 助事業申請を検討していたが、新型コロナウイルスの影響を受けて高圧トランスの工事が遅れて いた。今年度調査では、高圧トランスの工事の進捗状況を確認し、GHG の計算等をやり直した上 で、JCM 設備補助事業申請の準備を進めることを想定していた。

<sup>18</sup> 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所 (2020) 令和元年度低炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務 (ベト ナム・ハイフォン市低炭素化促進事業(エコインダストリアルパーク構想モデル事業の確立支援事業)/北九州市-ハイフォ ン市連携事業)報告書.環境省.

#### 2.4.3. 現地調査結果

今年度調査を進めるにあたり、VIS とのフォローアップ協議を 2020 年 11 月 10 日に開催した。同会合には、VIS 社のほか、株式会社村上製作所、安川オートメーション・ドライブ株式会社、株式会社 NTT データ経営研究所、株式会社ドーワテクノス、北九州市アジア低炭素化センター、地球環境戦略研究機関が参加した。同会合での確認事項は以下の通り。

- 予定していた高圧トランス更新工事がコロナの影響で遅れており、現状では 2022 年 6~7 月頃に更新工事予定。
- 加えて、(製鉄の下工程の) 圧延工場の追加建設も検討中(2022 年末工事予定) のため、(製 鉄の上工程の) 製鋼工場の生産能力もさらに増強する計画あり。容量が大きくなれば、スケ ールメリットは出てくるため、計算をやり直す必要あり。
- そのため、JCM 設備補助事業への申請は2023 年度になる見通し。
- 設備増強計画の具体的な青写真は 2022 年 1~2 月頃にできる見通しであるため、それができた時点で再度協議・検討を行う。また、現地調査の実施も視野に入れて検討していく。

上記協議を踏まえ、2022 年初旬にフォローアップ協議を行う予定であったが、コロナの影響もあり、本報告書作成時点(2022 年 2 月現在)までに開催できなかったことから、具体的な検討には至れなかった。

## 2.4.4. 今後の展開可能性

来年度は、VIS における設備増強計画を踏まえ、JCM 設備補助事業に申請するにあたっての、GHG 排出削減効果、実施体制等について引き続き協議を行う。また、現地調査の実施も必要である。その上で、2023 年度の JCM 設備補助事業への申請に向けて、準備を進める。

## 3. ワークショップ、国際会議等

## 3.1. 現地とのワークショップ

本調査は、ハイフォン市における二つの工業団地を対象として、それぞれの状況やニーズに沿った調査内容としたことから、現地とのワークショップは、キックオフとファイナル(報告会)をそれぞれの工業団地を対象に開催し、ハイフォン市の関係機関、その他オブザーバー(在越日本大使館、JICAベトナム等)の参加を得た。

## 3.1.1. キックオフ会合

(1) Nam Cau Kien 工業団地とのキックオフ会合

日時: 2021年12月10日(金)、11:00~13:00(日本時間)

場所: オンライン (WEBEX)

言語: 日越(逐次通訳)

参加者:

ハイフォン市	外務局 (DOFA): Nguyen Thi Bich Dung (Deputy Director), Nguyen Minh
	Trang
	計画投資局(DPI): Nguyen Thi Phuong Mai
	経済区管理委員会(HEZA): Pham Hong Minh, Nguyen Van Vuong
	天然資源環境局(DONRE): Doan Thi Nhat
Nam Cau Kien	Pham Hong Diep (Chairman - Director), Nguyen Anh Minh (Vice Director), Vu
工業団地	Duc Thanh (Mr. Diep's Advisor), Vu Thi Lan Nhi
調査団	北九州市アジア低炭素化センター: 有田、永原、山根
	株式会社 IHI: 渡瀬、宮脇、能勢、松尾
	株式会社ダイセキ: 草野、南
	株式会社ドーワテクノス: 渡邉
	東京センチュリー株式会社: 青木、安福
	中外テクノス株式会社: 森本 (ベトナム)、古川 (九州支店)
	公益財団法人地球環境戦略研究機関(IGES): 林、赤木、日比野、堀苑、
	前畑
オブザーバー	在ベトナム日本大使館 羽賀
	JICA 研究所 安達
通訳	Vu Hoang Anh

令和 3 年度における北九州市—ハイフォン市の都市間連携事業のキックオフ会合として、Nam Cau Kien 工業団地(NCK)を対象に、関係者間でワークショップを開催したもの。本会合は、① 調査内容を関係者間で共有する、②NCK のニーズ・課題を把握する、③調査で必要なデータや情報についてフォードバックを得る、ことを目的に開催された。

#### I. 都市間連携事業・調査案件の概要(IGES:日比野)(別添資料 1)

日本と越国は 2050 年までにカーボンニュートラル社会を目指すと宣言。北九州市とハイフォン市も、共にゼロカーボンシティを目指すと表明している。北九州市とハイフォン市の都市間連携の下、ゼロエミッション型工業団地の実現に向けた調査を行う。今年度は、NCK を対象に、日本の複数の企業が現地企業と連携して、基礎調査やノウハウ移転を行う。NCK には、調査票への記入または個別インタビュー、入居企業の紹介で協力をお願いしたい。

#### II. スマートパワープラントの調査 (IHI:渡瀬) (別添資料1)

エネルギーの代替とプラント全体の効率的な運用を通して CO2 削減を目指すスマートプラントを提案する。スマートパワープラントは、限られたプラントを対象にした方が需要と供給のバランスが取ることで効果を発揮できるので、調査対象も限られたプラントまたはエリアとしたい。工業団地全体を対象とした場合、電力需要が非常に大きいので、太陽光やその他の発電機器で発電される出力量が数メガだった場合は、貯めずにそのまま使う方が効率的である。

IHI が提案するオプションは3つ: ①太陽光とバッテリーの組み合わせ、②EMS+太陽光+電池+ガスジェネレーター(ガスエンジン)の組み合わせ、③②にさらに廃熱を利用した蒸気供給を有効利用する組合せ。

データ開示をお願いしたい項目は次の通り: 対象となるエリアの指定、24 時間の実際のデマンドデータ、工業団地の電気料金、稼働休暇日のルール、ガスエンジンを使う場合の LNG 等の値段、太陽光の年間の設備利用率。

#### 【質疑応答】

- LNG とガスの値段が書いてある HP があるので、探して後で共有する。(NCK)
- 3つのオプションを展開するためには、敷地面積はどのくらいあれば良いか。(NCK)
  - ➤ 面積自体よりも対象とする工場の電力使用量が数メガから数十メガワットの工場を対象としたい。さらに蒸気を使う工場であれば高い CO2 削減効果が期待できる。 (IHI)
- 要望があったデータ、情報は取りまとめて10日間でお戻しする。(NCK)
- NCK では、入居企業の工場の屋根に PV を設置しているところもあるので、それらのデータを取りまとめて共有する。(NCK)

#### III. 廃液セメント原燃料化調査(ダイセキ:草野)(別添資料 1)

ダイセキは国内に 6 事業所で産業廃棄物(廃油、廃水、汚泥)の中間処理とリサイクル事業を展開しており、セメント工場との連携により、リサイクル率は 9 割、CO2 は単純焼却と比較して 8 割減を達成している。中間処理の中で回収した油や汚泥をセメント産業で利用してもらうことで高いリサイクル率を実現している。

ベトナムでは、一次エネルギーは石炭利用が多く、セメント産業でも石炭利用が多い。また、ベトナムはセメント輸出大国であり、鉄鋼と並んでエネルギー多消費産業である。日本と東南アジアを比べると、セメント1トン当たりの CO2 排出量の差が大きいため、我々の技術がベトナムでも展開できるのではないかと考えている。

データ開示をお願いしたい項目は次の通り: ①対セメント会社:受け入れ能力等、②対工業団地:産業廃棄物の処理状況等。調査の窓口は中外テクノス・ベトナムが担当。調査票を送るので、協力をお願いしたい。

#### 【質疑応答】

- 要望があった情報については、取りまとめて2週間後にお送りする。ただし、NCKでの 廃液の排出量は少ない。(NCK)
- よろしくお願いします。(ダイセキ)

#### IV. 再エネ推進仕組づくりの調査 (IGES:日比野) (別添資料 1)

北九州市は、2025 年までに市内の全ての公共施設(2000 棟超)に対して再工ネ電力を供給する予定。コストが大きな課題だが、第三者所有モデル(初期投資ゼロ)で導入を加速する方針。この北九州市のノウハウを、ハイフォン市の工業団地に移転することを想定。現地に適したモデルを一緒に考えていきたい。

日本で太陽光発電導入に使われているファイナンスを比較した表を紹介。初期投資ゼロのものには、屋根貸しモデル、PPA モデル、リース、ソーラーローン等がある。それぞれメリット・デメリットがあるので、越国に適したモデルを、NCK との意見交換を通して検討していきたい。

今年度は、NCK の太陽光発電設備の導入モデルの確認、太陽光パネルの導入を加速する上での課題、第三者所有モデル適用の可能性等について調査を行う。

## 【質疑応答】

- NCK は入居企業の屋根に PV パネルを設置していくために、2020 年に太陽光発電事業の計画を策定した。当計画を後で共有する。しかし、越国の関連法令が曖昧なために進められないでいる。今回、複数の事業モデルを共有してもらったことに感謝する。ご質問は、データや情報を取りまとめた上でお戻しする。(NCK)
- よろしくお願いします。(IGES)

#### V. 全体討議

- 2021 年から 2023 年にかけて、NCK を対象にエコ工業団地化の実現可能性調査を行うと のことだが、この事業を実施する上で、MOU の締結などは必要か。(NCK)
  - ➤ 本事業は都市間連携事業であり、既に北九州市とハイフォン市が姉妹都市の MOU を締結済みであるため、個別企業との MOU は必要ない。ただし、来年度からは関心表明レターがあるとスムーズである。(IGES)
- NCK で 2020 年に太陽光発電事業を展開する計画があったとのことだが、なぜ進んでいないのか。(DOFA)
- 調査は既に実施し、計画はあるものの、ベトナム政府の関連法令が曖昧であるため展開できていない。法令に関する課題が解決できたら、日本の企業と連携して事業を進めていきたい。(NCK)
- 順調に調査が進められるよう、連携しながら全力を尽くしたい。(NCK)

- 今後、調査を進めていくにあたり、NCK と英語でやり取りできるよう、担当窓口を指定してもらいたい。(IGES)
- 賛成である。承知した。(NCK)
- 今回の打合せには DOFA と NCK 以外にも、HEZA、DPI、DONRE の代表にも出席いただいた。希望する情報やデータがあれば知らせて欲しい。関連各局と連携して、取りまとめてお戻しする。(DOFA)
- ご協力に感謝する。調査団各社は、市全体のデータで必要なものがあれば、言ってもらいたい。取りまとめて DOFA に送付したい。(IGES)
- 本日の参加と長時間に渡る出席に感謝する。DOFA だけでなく、DPI、HEZA、DONRE の 皆様の参加にも感謝したい。NCK とは 2021 年のエコインダストリアルパーク指定に向けた MOU の締結以来、関係を深めてきた。このプロジェクトを通じて、ハイフォン市の 2050 年に向けた脱炭素化の取組に役立って参りたい。(北九州市)

以上



図 3.1.1.1. Nam Cau Kien 工業団地とのキックオフ会合の集合写真。

#### (2) DEEP C 工業団地とのキックオフ会合

日時: 2021年12月15日(水)、11:00~12:30(日本時間)

場所: オンライン (WEBEX)

言語: 日越(逐次通訳)

#### 参加者:

ハイフォン市	外務局 (DOFA): Nguyen Thi Bich Dung (Deputy Director), Nguyen Minh Trang
	計画投資局(DPI): Nguyen Thi Phuong Mai
	経済区管理委員会(HEZA): Nguyen Van Vuong, Dao Hoang Hai
	天然資源環境局(DONRE): Tran Thu Ha
DEEP C	武井(事業開発マネージャー)
その他関係機	ベトナム生産性本部(VNPI): Nguyen Tung Lam (Acting Director)
関	株式会社エグゼクティブ・パートナーズ:湯元(DEEP C アドバイザー)
調査団	北九州市アジア低炭素化センター: 永原、山根
	株式会社 IHI: 渡瀬、宮脇、松尾、園
	株式会社ダイセキ: 草野
	株強い会社ドーワテクノス: 渡邉
	東京センチュリー株式会社: 青木、安福、原田
	公益財団法人地球環境戦略研究機関(IGES): 日比野、赤木、堀苑、前
	畑
通訳	Vu Hoang Anh

令和3年度における北九州市—ハイフォン市の都市間連携事業のキックオフ会合として、DEEP C 工業団地を対象に、関係者間でワークショップを開催したもの。本会合は、①調査内容を関係者間で共有する、②DEEP C のニーズ・課題を把握する、③調査で必要なデータや情報についてフォードバックを得る、ことを目的に開催された。

- I. <u>都市間連携事業・調査案件の概要(IGES:日比野)(別添資料2)</u> 発表内容は「(1) Nam Cau Kien 工業団地とのキックオフ会合」と同じ。
- II. <u>スマートパワープラントの調査 (IHI: 渡瀬) (別添資料 2)</u>発表内容は「(1) Nam Cau Kien 工業団地とのキックオフ会合」と同じ。

#### 【質疑応答】

- 想定している 5ha の土地は、既に候補地が決まっているということか。(DEEP C)
  - ➤ 盛土をして、養生した上で太陽光発電パネルを設置すると聞いているが、具体的な 設置方法等までは把握していない。(IHI)
  - ▶ 承知した。所内で確認する。(DEEP C)
- DEEPCの中の5haの土地に関するプロジェクトについては、現在ハイフォン市と協議中なので、進展状況によっては皆さんに説明できると思う。情報開示については、DEEPC入居企業に対して協力のお願いをすることも必要だ。(EP)
- オプション2で、太陽光発電は何%、ガスは何%といった基準は何かあるか。(HEZA)
  - ▶ 明確な基準はない。PV は多ければ多い方が良い。その上で、ガスエンジンの容量を 検討する。(IHI)

- ・ この調査の対象はひとつの工場か、ひとつのエリアか、あるいは工業団地全体か。(HEZA) ▶ 工業団地は大きすぎるので対象としては考えていない。(IHI)
- 工業団地では、太陽光発電を導入している企業が既にあるので、EMS だけを導入しよう とした場合、JCM の補助金は受けられるか。(HEZA)
  - ➤ 受けることはできるが、対象は EMS の装置だけになるので、あまりメリットはないと思う。すでに導入されている太陽光発電は設備補助の対象にはならない。(IHI)

## III. 廃液セメント原燃料化の調査 (ダイセキ:草野) (別添資料 2)

発表内容は「(1) Nam Cau Kien 工業団地とのキックオフ会合」と同じ。

#### 【質疑応答】

- DEEP C では集中排水処理施設を有しているが、汚泥処理はどうしているのか。(IGES)
  - ➤ DEEPC も汚泥処理の設備を既に持っているが、技術面については確認が必要。ダイセキの処理方法とは違うと思うので、調査を行いたい。(DEEPC)
- 油を多く使用する入居企業を紹介してもらいヒアリングすることは可能か。(IGES)
  - ▶ ヒアリングであればいつでも対応可能である。(DEEP C)

## IV. 再エネ推進仕組づくりの調査 (IGES:日比野) (別添資料 2)

発表内容は「(1) Nam Cau Kien 工業団地とのキックオフ会合」と同じ。

#### 【質疑応答】

- 取引銀行とのインタビューについては、ベトナムに進出している日系企業とお付き合い のある銀行は限られているので、直接ヒアリングを行ったら良いのではないか。ただ、 ローカル銀行については紹介が必要かもしれない。(EP)
  - ▶ 承知した。インタビュー方法についてはまた相談させていただければと思う。(IGES)

## V. 全体討議

- ・ HEZA は DEEP C も NCK も含め、ハイフォン市全体の工業団地を管理している。また、 ダイセキの提案に調査対象としてセメント工場があったが、ハイフォン市には二つのセ メント工場があり、これらについては DPI が管理している。セメント工場に対する質問 については、DPI を経由してもらいたい。(DPI)
  - ▶ 承知した。よろしくお願いしたい。(ダイセキ)
- 今回の調査対象は日系企業に限られていないということか。また、日系企業かどうかは、 JCM 適用において問題にならないという理解でよいか。(EP)
  - ▶ 現地企業あるいは海外から進出している企業も対象である。JCM は、代表事業者は 日本の企業である必要があるが、対象企業は現地企業でも問題ない。(IGES)
- 一つのセメント工場については DOFA 経由でヒアリングを行えたが、もう片方に対してはまだできていないので、紹介してもらえると助かる。(IGES)
  - ▶ 状況を確認しながらヒアリングの場を設定する。(DOFA)
- 今回の提案内容はいずれも良いので、それぞれの実現可否を含めて調査していきたい。

DEEP C 自身の当面の目標としては、2030年までに工業団地全体の消費電力の50%を再 エネで賄うことを目指している。そこに注目して進めていきたい。(DEEP C)

- 本日、色々な情報交換ができ、有意義な打合せだった。質問等があれば連絡して欲しい。 2030年までに DEEPC の再エネ比率を 50%まで引き上げる導入目標があると聞いた。素 晴らしい目標だ。ハイフォン市でできることがあればサポートしていきたい。(DOFA)
  - ➤ ありがとうございます。(DEEP C)
  - ▶ DOFA のサポートにはいつも助けてもらっている。これからもお願いしたい。(IGES)
- お忙しいところ参加いただきありがとうございました。有意義な情報共有ができた。これからより一層緊密に、情報交換をさせていただきたい。今後もハイフォン市と北九州市が手を取り合いながら、ゼロカーボンシティの実現に向けて皆さんと一緒に取り組んでいきたい。(北九州市)

以上



図 3.1.1.2. DEEP C 工業団地とのキックオフ会合の集合写真。

#### 3.1.2. ファイナル会合

## (1) Nam Cau Kien 工業団地とのファイナル会合

日 時:2022年2月16日(水)、12:00~14:00(日本時間)

場 所: オンライン (Zoom) 言 語: 日越 (逐次通訳)

参加者:

ハイフォン市	外務局 (DOFA): Nguyen Thi Bich Dung (Deputy Director), Nguyen Minh
	Trang
	計画投資局(DPI): Nguyen Phuong Mai, Vice Manager
	経済区管理委員会(HEZA): Bui Ngoc Hai (Deputy Director)
	天然資源環境局(DONRE): Vu Thi Thu Huong, Tran Thi Thu Ha
ナムカウキエ	Pham Hong Diep - Chairman of Shinec JSC
ン工業団地	Vu Thi Lan Nhi - Environmental specialist
その他関係機	ベトナム生産性本部(VNPI): Nguyen Tung Lam (Acting Director)
関	中外テクノス株式会社:森本、Kim Van Dung (ベトナム)、古川 (九州支
	店)
調査団	北九州市アジア低炭素化センター:有田、永原、山根
	株式会社 IHI:渡瀬、寺川
	株式会社ダイセキ:草野、南
	株式会社ドーワテクノス:渡邉
	東京センチュリー株式会社:青木、安福
	公益財団法人地球環境戦略研究機関(IGES):日比野、赤木、前畑
オブザーバー	在ベトナム日本大使館:羽賀、栗野
通訳	Vu Hoang Anh

Nam Cau Kien 工業団地を対象に行った本年度の調査結果を関係者間で共有し、今後の展開等について協議を行うため、ファイナル会合(報告会)を開催したもの。

#### I. 太陽光発電とスマートパワープラント (IHI:渡瀬) (別添資料3)

NCK と行った個別打合せで、「PV+蓄電池」の組み合わせについての検討結果を報告したが、経済性が見込めなかったため、今回は単位面積(1ha)あたりの PV のみの出力と経済性の検討結果を報告する。JCM 設備補助事業に基づいた経済性について検討したところ、補助率が 30%の場合の費用対効果は 6 千円/tCO2 となり、基準(4 千円/tCO2)を上回った。そこで、基準に相当する補助額を見込んで再度計算したところ、投資回収期間は約 10 年(PV の経年劣化も考慮すると+1 年の 11 年)、補助率は約 20%相当となった。

#### 【質疑応答】

▶ PVの屋根置きについて、100ha 単位の出力と必要な投資金額を知りたい。(NCK)

> 今回示したのは単位面積での評価結果であるため、いずれも 100 倍すれば 100ha 分の値 が得られる。ただし、投資回収年だけは変わらない。(IHI)

## II. 廃液エネルギーの回収・利用(中外テクノス:森本)(別添資料3)

ダイセキが日本で実施している廃液・汚泥リサイクル事業をベトナムで展開することで実現できる GHG 排出削減に関する調査を実施した。NCK と入居企業に対して行った排水処理や汚泥排出の現地調査から、廃液は個別処理されているため工業団地では把握していないこと、及び、汚泥の排出量は少ないことが分かった。セメント製造会社に対して行った調査では、製造コストの 8 割を原料と焼成のための石炭が占めていること、その代替となる原燃料のニーズが高いこと、廃棄物の原燃料化が可能かどうかは不明であり、法整備が必要であることが分かった。

#### 【質疑応答】

- ➤ ご提案いただいたモデルは素晴らしい。NCK だけではなくハイフォン市の各工業団地の 廃液も集中して処理する施設ができることを期待している。ハイフォン市の HEZA が汚 泥の排出量についてのデータも持っていると思うので、引き続き調査していただきたい。 (NCK)
- ▶ 調査範囲を広げて、様々なチャネルを通して調査を進めていきたい。(CT)
- ▶ 日本の企業を訪問したい場合、いつ行けるだろうか。(NCK)
- ▶ 日本の実態もお見せできるような機会を創出できるかは検討させていただきたい。(CT)

#### III. 省エネ・高効率設備導入(ドーワテクノス:渡邉)

2019 年度から NCK 入居企業 20 社ほどを訪問して、高効率な送風機等の導入に関する提案を行ってきた。その結果、電炉を有する製鉄メーカーである Vietnam-Italy Steel (VIS) が関心を示したことから、現地調査を踏まえて JCM 設備補助事業への申請準備を行ってきた。設備導入に必要なトランスの工事がコロナの影響で遅れていることと、拡張工事計画があることから、調査を進められていない状況である。今のところ、2023 年度に設備更新をするということで検討を進めているため、JCM 設備補助事業への申請についても引き続き検討を進めていきたい。

#### IV. 再エネ導入推進の仕組づくり(IGES:日比野)(別添資料3)

北九州市が進めている「再エネ 100%北九州モデル」における再エネ普及ノウハウをハイフォン市の工業団地にどう活かせるかについて調査を行った。今年度は、再エネ導入促進のメカニズムや課題などに関する基礎調査として、両工業団地のほか、ベトナムの現地銀行にヒアリングを行った。調査の結果、規制緩和による 1MW 以下、35kV 以下の屋根置き PV のスキームが、PV 普及に役立っていることが分かったが、逆に、それぐらいしか普及メカニズムがないことも分かった。北九州市のノウハウの中では、サブスクリプション、IoT や AI を使った設備の省エネや長寿命化などが参考になると考えられる。PV で JCM 設備補助事業に申請する場合は、日系の入居企業との連携が有効である。

## 【質疑応答】

- ▶ NCKでは第2フェーズで工業団地を拡大しており、その中でPVによる発電事業を検討しており、電力供給のライセンスを獲得した子会社を設立した。入居を検討している企業と屋根の貸し出しについても相談している。関心を持っているので今後とも相談させてもらいたい。(NCK)
- ▶ NCK 入居企業に対して JCM の説明などの必要があれば、いつでも対応したい。(IGES)

#### V. 排水の浄水技術(北九州市:永原)(別添資料3)

NCK と行った個別打合せで、浄水技術に関心ありとのことだったので、北九州市が有している U-BCF 技術について紹介する。U-BCF は、生物処理手法であり、塩素等の投入量の削減、建設コストや維持管理コストの削減が期待できる。ハイフォン市でも導入を進めている施設で、現在、日本の ODA で大型の処理施設が建設中である。北九州市の上下水道局に確認したところ、工業廃水を飲料水にすることは技術的には可能だが、イメージや費用を考慮して飲料水にはしておらず、日本では、工場用水あるいはトイレ等の洗浄水に利用しているとのことであった。飲料水にできるかどうかは、水質分析を詳細に分析して検討する必要がある。また、高効率ポンプの更新などで JCM を使った設備導入の実績もある。

## 【質疑応答】

- ➤ 廃水の処理・リサイクル事業を行う場合は、飲料水ではなく産業用水や洗浄水に使いたい。(NCK)
- ▶ 我々の技術で対応できるところもあると思うので、何かあればお知らせを。(北九州市)

# VI. 全体協議事項

- ➤ 太陽光発電の調査は、実現できたら CO2 削減効果は高いと思うが、投資金額が高いと感じた。(DONRE)
- ➤ 下線部の付いた PV の購入額は IHI の情報なので、導入元の価格で見直していただきたい。(IHI)
- ▶ 補助金額はどのように求めているのか。(DOFA)
- ▶ 補助率は、ベトナムにおける PV であれば、現状では最大で3割であり、費用対効果は6 千円/tCO2 くらいになる。4 千円/tCO2 相当の補助金をもらうためには、補助率を減らす ことによって最大の補助金を逆算できる。(IHI)
- ➤ HEZA では廃液・廃油に関するデータを持っているため、共有することは可能。有害廃棄物の処理に企業は高いコストを払っているため、ダイセキの事業が展開できたら素晴らしいと思う。しかし、ベトナムでは原燃料化に関する法律が整備されていないという課題があるとともに、リサイクル事業が実施された場合、生産コストが高くなる可能性があるという2つの課題が想定される。ベトナムでは、環境保護やリサイクルの取組みを実施することによって政府から補助金が受けられるルールがあるが、どうやって受けるかは明確にされていない。環境保護に向けた国際機関の支援があれば、情報提供いただきたい。ベトナムの企業はリサイクルや循環経済を目指しているので、実現可能性が高くなると思う。(HEZA)

- ▶ ハイフォン市全体の廃液や汚泥の情報提供やヒアリング調査にご協力いただけると有難い。リサイクル制度については、潤滑油が2023~24年頃に法整備されると把握している。その他の高濃度特殊廃液や汚泥についてもリサイクル制度の対象に加えられないか調査していきたい。(中外テクノス)
- ▶ コストが高くなるということだったが、埋立処分場の土地がなくなってくると処理費も高くなってくる。セメント会社に原燃料を使ってもらえれば、処理費も抑えられるため、双方の落としどころを探っていけると思う。(ダイセキ)



図 3.1.2.1. Nam Cau Kien 工業団地とのファイナル会合の集合写真。

(2) DEEP C 工業団地とのファイナル会合

日 時:2022年2月16日(水)、15:00~16:30(日本時間)

場 所: オンライン (Zoom)

言 語:英語

参加者:

ハイフォン	外務局(DOFA): Nguyen Thi Bich Dung (Deputy Director), Nguyen Minh Trang
市	天然資源環境局(DONRE): Vu Thi Thu Huong
DEEP C I	ハイフォン本社: Melissa、武井
業団地	東京オフィス: 土屋
その他関係	株式会社エグゼクティブ・パートナーズ:湯元(DEEPCアドバイザー)
機関	ベトナム生産性本部(VNPI): Nguyen Tung Lam (Acting Director)
	中外テクノス株式会社:森本、Kim Van Dung (ベトナム)、古川(九州支店)
調査団	北九州市アジア低炭素化センター:有田、永原、山根
	株式会社 IHI:渡瀬、寺川
	株式会社ダイセキ:草野、南

	株式会社ドーワテクノス:渡邉
	東京センチュリー株式会社:青木、安福
	公益財団法人地球環境戦略研究機関(IGES): 日比野、赤木、前畑
オブザーバ	在ベトナム日本大使館:羽賀
<u></u>	JICA ベトナム:小野

DEEP C 工業団地を対象に行った本年度の調査結果を関係者間で共有し、今後の展開等について協議を行うため、報告会を開催したもの。

I. <u>太陽光発電とスマートパワープラント (IHI:渡瀬) (別添資料 4)</u>発表内容は「(1) Nam Cau Kien 工業団地とのファイナル会合」と同じ。

#### 【質疑応答】

- 蓄電池と PV の組み合わせでは、蓄電池が含まれていることで経済性が見込めなかったという理解でよいか? (DEEP C)
- その通りだ。蓄電池の初期投資コストが大きく影響した。(IHI)
- 投資回収が10年以上かかるのは蓄電池込みだからということを理解した。(DEEPC)
- II. <u>廃液エネルギーの回収・利用(中外テクノス・ベトナム: Kim Van Dung)(別添資料 4)</u>発表内容は「(1) Nam Cau Kien 工業団地とのファイナル会合」と同じ。

#### 【質疑応答】

- 現在、入居企業に対して廃棄物の排出量、産業廃棄物の種類、処理方法等について調査を行っているため、これらの情報が得られるようになると思う。廃棄物処理分野で、将来的に協働の可能性があるかもしれない。(DEEP C)
- 来年度以降、調査をしていきたい。(中外テクノス)
- III. 省エネ・高効率設備導入(ドーワテクノス:渡邉)

高効率送風機や集塵機のニーズに関する調査票を DEEP C 宛に送付しており、回答を待っている。

#### 【質疑応答】

- ▶ テト休暇前だったため、まだ対応できていない。対応する。(DEEP C)
- IV. 再エネ導入推進の仕組づくり (IGES:日比野) (別添資料 4) 発表内容は「(1) Nam Cau Kien 工業団地とのファイナル会合」と同じ。

#### 【質疑応答】

- オーナーからユーザーへ変換する仕組についてもう少し教えて欲しい。(DEEP C)
- 自治体が設備の調達を行う際は、通常は自治体が設備を所有するが、初期投資がかかる

ため大量に導入できない。この初期投資を金融機関などが仲介することで、自治体は月々の利用料のみの支払いで多くの設備を短期間に導入することができるようになる。 (IGES)

- Deep C でも太陽光パネルの導入を進めており、2030 年までに 50%再工ネ導入を目指している。脱炭素の国際的な動向をフォローしており、ベトナムでも今後電気料金は高騰してくると考えている。そのため、日照条件の良くない北部地域でも PV の可能性はあると考えている。むしろ、南部地域は過剰発電になっているという課題がある。ユニットとしては 1MW の制限があるものの、まとめて運用することも可能と理解している。(DEEP C)
- もし日系の入居企業が JCM 設備補助事業に関心があれば、いつでも説明する。(IGES)
- 既存の入居企業では屋根の形状や耐性に問題があるところもある。PV 導入に JCM も効率的に使っていければと考えている。(DEEP C)

#### V. 調査全体に関する協議

- いくつかの発表資料で、規制や法制度が不明瞭である点に触れられていた。DOFA など ハイフォン当局に改善をお願いしたい。(DEEP C)
- 法制度の整備と実施の間のギャップをどう埋めるかは時間を要する課題である。中央政府とも連携し、実態に合うように変えていけるよう尽力したい。(DOFA)
- ハイフォン当局は我々の要望も聞いてくれて対応してくれている。今回は直面している 課題を共有できる良い機会だった。 (DEEP C)
- 引き続き、解決策を探しながら連携していきたい。(DOFA)
- 法整備の推進に向けて、エビデンスや技術情報を提供することで協力できる。(IGES)

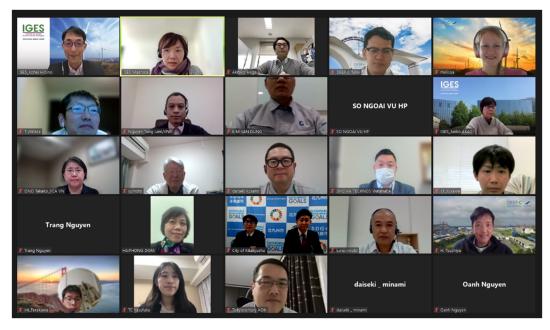


図 3.1.2.2. DEEP C 工業団地とのファイナル会合の集合写真。

#### 3.2. 環境省指定の会議(国際会議)での発表等

環境省及びベトナム天然資源環境省 (MONRE) は、「日本・ベトナム環境ウィーク」を 2021 年

12月14日~27日の期間に共同開催し、オンライン展示、オンラインビジネスマッチング、オンラインセミナーが実施された。オンラインセミナーのうち、「ベトナムにおける二国間クレジット制度(JCM)の実施に向けたウェビナー~JCMを活用したカーボンニュートラル実現に向けたイノベーション~」(12月17日  $10:30\sim13:10$ )の「セッション3: JCM Implementation in Viet Nam」において、北九州市、ハイフォン市、代表事業者(IGES)で一緒に登壇発表を行った。発表題目と登壇発表者は下記の通りである。発表にあたり、主催者・両市間の調整、発表内容の調整、発表資料(別添資料 5)の準備を行った。

【演題】ベトナム・ハイフォン市の脱炭素化に向けたエコ工業団地推進事業 (令和3年度北九州市・ハイフォン市都市間連携事業)

#### 【共同発表者】

- 北九州市環境局アジア低炭素化センター担当部長 有馬 孝徳
- ハイフォン市外務局副局長 Dung Nguyen Thi Bich
- 公益財団法人地球環境戦略研究機関北九州アーバンセンター 日比野 浩平

#### 3.3. 環境省指定の会議(都市間連携事業関連)での発表等

環境省が主催する「第2回脱炭素都市国際フォーラム」(令和4年3月開催予定)において、本年度採択された都市間連携事業の成果報告として、成果報告資料をオンライン展示することとなったため、事務局が準備した様式に従って日本語版、英語版の2バージョンを作成して提出(別添資料6)添付した。

#### 別添資料

資料 No.	タイトル	ページ
別添資料1	キックオフ会合発表資料(ナムカウキエン工業団地)	72
別添資料 2	キックオフ会合発表資料(DEEP C 工業団地)	92
別添資料3	ファイナル会合発表資料(ナムカウキエン工業団地)	112
別添資料4	ファイナル会合発表資料(DEEP C 工業団地)	125
別添資料 5	日本・ベトナム環境ウィーク 発表資料	137
別添資料 6	第2回脱炭素都市国際フォーラム オンライン展示成果報告資料	142

# Thúc đẩy các khu công nghiệp sinh thái hướng tới trung hòa cacbon ở thành phố Hải Phòng

Viện Chiến lược Môi trường Toàn cầu Cục Môi trường, Thành phố Kitakyushu Sở ngoại vụ thành phố Hải Phòng **IHI** Corporation Daiseki Co., Ltd. Công ty TNHH Dhowa Technos Tokyo Century Corporation



# CAM KẾT TẠI HỘI NGHỊ COP26

- ☐ Cả Nhật Bản và Việt Nam đều cam kết phấn đấu đạt được mức độ trung hòa các-bon vào năm 2050
- Cả Kitakyushu và Hải Phòng cũng cam kết phấn đấu xây dựng các thành phố không carbon



Thủ tướng Nhật Bản Fumio Kishida

Hội nghị thượng đỉnh các nhà lãnh đạo thế giới (Ngày 2/11/2021)



Thủ tướng Việt Nam Phạm Minh Chính

https://vietnamnews.vn/environment/1071075/viet-na net-zero-by-2050-with-international-support-pm.html

Hội nghị thượng đỉnh về khí hậu (Ngày 1/11/2021)

"Kitakyushu sẽ tiếp tục hỗ trợ tìm kiếm giải pháp cho các vấn đề bằng cách triển khai các công nghệ môi trường của để hiện thực hóa một thành phố chúng tôi ở nước ngoài."



Thi trưởng TP Kitakyushu Kenji Kitahashi

"... chúng tôi chắc chắn sẽ tiếp tục hợp tác với thành phố Kitakyushu không carbon ".



Phó Giám đốc Sở Ngoại vụ Nguyễn Thị Bích Dung

Sự kiện bên lề "Những nỗ lực hàng đầu hướng tới việc đạt được các thành phố không carbon" (ngày 2 tháng 11 năm 2021, do MOEJ, IGES, ICLEI, OECD tổ chức)

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

## Bối cảnh dự án

#### Dự án hợp tác giữa thành phố với thành phố

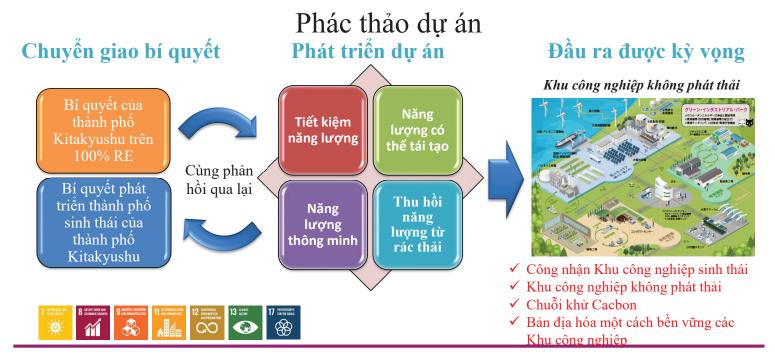
#### Cơ chế tín chỉ chung (JCM)



www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

3



www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

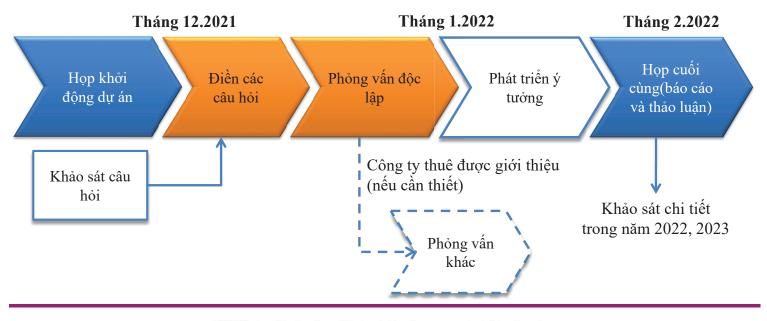


Phía Việt Nam Phía Nhật Bản Kitakyushu City Hai Phong City MONRE People's Committee Cục môi MOEJ DOFA DONRE MPI Viện nghiên cứu Môi trường 100% hệ thống RE toàn cầu VNPI **Tokyo Century Corporation** Nam Cau Kien **Industrial Park** (Shinec Joint Stock Nhà máy điện thông Company) IHI Hanoi **IHI Corporation** minh và năng lượng có thể tái tạo **DEEP C Industrial** Thu hồi điện từ đốt Chugai Technos Daiseki Co., Ltd. rác và sử dụng (Rent-A-Port) Vietnam Co., Ltd Thiết bị tiết kiệm năng lượng với hiệu Dhowa Technos Co., Ltd. suất cao

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

www.iges.or.jp

# Quy trình khảo sát đề xuất trong năm tài khóa 2021



www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

7

# https://www.jprsi.go.jp/ew2021vn



www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

# Đề xuất của IHI về nhà máy điện THÔNG MINH (SMART Power Plant) cho Khu công nghiệp

## Và các yêu cầu của IHI

IHI

Ngày 15 tháng 12 năm 2021

#### **IHI Corporation**

Phòng thiết kế cơ bản Bộ phận kinh doanh giải pháp Cacbon

Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved. —IHI Proprietary / Confidential Information —

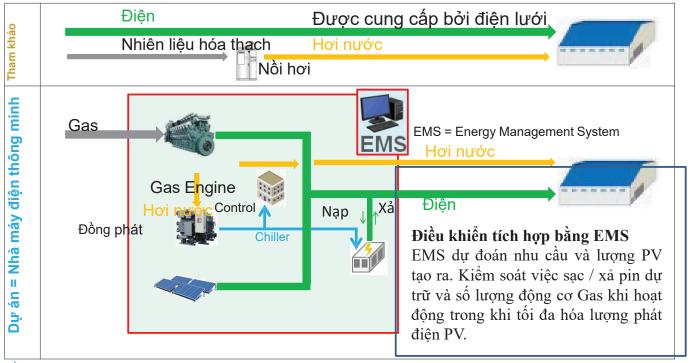
Mục lục IHI

- Nhà máy điện thông minh của IHI và ưu điểm
- Khu vực (nhà máy) mục tiêu đề xuất của IHI cho Nhà máy điện thông minh
- Điều gì sẽ xảy ra nếu khu vực mục tiêu được giả định dành cho toàn bộ khu công nghiệp.
- Nhà máy điện thông minh do IHI đề xuất cho khu vực mục tiêu hạn chế (nhà máy)
- Yêu cầu của IHI về việc công bố dữ liệu để tiếp tục nghiên cứu sâu hơn.

#### Nhà máy điện thông minh của IHI và các ưu điểm

#### IHI

#### Giảm CO2 bằng nhà máy điện SMART bằng PV và kiểm soát tối ưu bằng EMS



IHI cung cấp các giải pháp giảm thiểu CO2 với vận hành hiệu quả

Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved.

3

#### Khu vực (nhà máy) mục tiêu đề xuất của IHI cho Nhà máy điện thông minh

- IHI muốn lựa chọn khu vực giới hạn hoặc nhà máy và thực hiện nghiên cứu khả thi cho nhà máy điện thông minh.
  - ✓ Nhà máy điện thông minh thể hiện thế mạnh của mình khi lượng điện phát ra của PV + một số máy phát và nhu cầu sử dụng gần như nhau. Điểm mạnh của hệ thống này là hoạt động hiệu quả, loại bỏ sự thất thoát năng lượng.
  - ✓ Thông thường, nhu cầu dao động nên máy phát điện được vận hành với phụ tải một phần theo nhu cầu. Có sự thất thoát năng lượng.
  - ✓ Trong nhà máy điện thông minh, EMS vận hành từng bộ phận với hiệu suất tối đa bằng cách lưu trữ năng lượng thặng dư trong pin.
- Điều gì sẽ xảy ra nếu xác định diện tích mục tiêu cho toàn bộ khu công nghiệp.
- ✓ Tổng nhu cầu dự kiến là 626 MVA
- ✓ Mặt khác, nếu lượng PV + các máy phát điện khác là vài MW, thì việc tiêu thụ trực tiếp năng lượng được tạo ra mà không cần EMS và nhà máy điện thông minh sẽ hiệu quả hơn.



#### • Đề xuất nhà máy điện thông minh

Phương án	Chi tiết
Phương án 1:  PV + BESS  (Hệ thống lưu trữ năng lượng pin)	Phương án 1-A: Tiết giảm phụ tải đỉnh (Peak shaving) bằng cách lưu trữ đầu ra PV vào trong pin và xả ra vào lúc cao điểm  Phương án 1-B: Tiết giảm phụ tải đỉnh (Peak shaving) bằng cách lưu trữ đầu ra PV & điện lưới ở ngoài giờ cao điểm vào pin và xả ra vào lúc cao điểm
Phương án 2: EMS + PV + BESS + Động cơ khí với thế hệ đơn	Công suất tải cơ bản được tạo ra bởi động cơ gas, được vận hành tối ưu bởi EMS cùng với đầu ra PV.
Phương án 3: EEMS + PV + BESS + Động cơ khí+ Cung cấp hơi với phương thức đồng vận hành.	Công suất tải cơ bản được tạo ra bởi động cơ khí, được vận hành tối ưu bởi EMS cùng với sản lượng PV. Ngoài ra, việc sử dụng năng lượng hiệu quả hơn có thể được tiến hành bằng cách đồng phát với cung cấp hơi

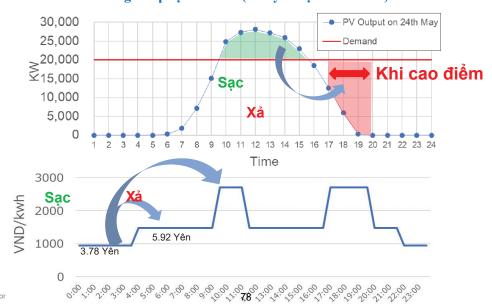
Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved.

E

#### Nhà máy điện thông minh theo đề xuất của IHI cho khu vực mục tiêu giới hạn

- Phương án 1: PV + BESS
- ✓ Tiết giảm phụ tải đỉnh (Peak shaving) bằng cách lưu trữ đầu ra PV vào trong pin và xả ra vào lúc cao điểm
- ✓ Tiết giảm phụ tải đỉnh bằng cách lưu trữ đầu ra PV vào pin và xả ra ở chế độ Thường xuyên hoặc Cao điểm. Nhưng không thể áp dụng JCM trong trường hợp này.

Ngày 24 tháng 5 với PV 40MWp trên bức xạ mặt trời MAX trong năm Tiết giảm phụ tải đỉnh (Chuyển dịch cao điểm)



Copyright © 2021 IHI Cor

- Phương án 1 : PV + BESS
  - ✓ Yêu cầu JCM: Một pin chỉ sạc điện được phát ra bởi modules quang điện được đưa vào

(Tham kháo trang -29): https://gec.jp/jcm/jp/kobo/r03/mp/(tentative)2021 Guidelines for Submitting Proposals.pdf

Phụ lục 3 Các điều kiện để được áp dụng bằng công nghệ

- 1. Nhà máy điện mặt trời
- Tỷ lệ chuyển hóa từ quang năng thành điện năng của môđun quang điện phải là 20% hoặc cao hơn.
- 2. Nhà máy điện mặt trời bằng pin;

Tất cả các điều kiện sau đây phải được đáp ứng.

➤ Mô-đun quang điện

Hiệu suất của môđun quang điện phải từ 20% trở lên.

➤ Pin

- (1) Một pin chỉ sạc năng lượng được tạo ra bởi các mô-đun quang điện được đưa vào, và
- Có thể đo lượng điện cung cấp từ pin.
- (2) Về sự cần thiết lắp đặt của pin, một trong các yêu cầu sau phải đáp ứng:
- 1) Lắp đặt tại các khu vực ngoài lưới
- 2) Trong trường hợp cung cấp nguồn điện được tạo ra vào lưới điện, việc lắp đặt pin được yêu cầu bởi luật pháp hoặc các quy định của quốc gia đối tác, chẳng hạn như nhằm mục đích ổn định hệ thống lưới điện.
- 3) Tất cả những điều sau đây phải được đáp ứng để tự tiêu thụ trong nhà máy hoặc nguồn điện địa phương kinh doanh cung cấp.
- (a) Về nguyên tắc, pin phải được sạc và xả mỗi ngày.
- (b) Dung lượng pin lớn hơn 20% hoặc lớn hơn công suất của mô-đun quang điện được lắp đặt và nằm trong lượng điện năng tối đa có thể tính phí hàng ngày.

Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved.

7

#### Nhà máy điện thông minh theo đề xuất của IHI cho khu vực mục tiêu giới hạn IHI

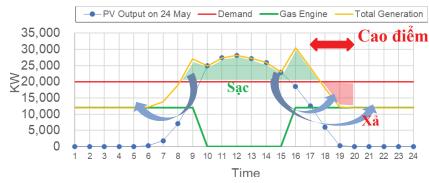
- Phương án: PV + BESS
  - ✓ Công suất của PV tại khu vực 5Ha đang được kỳ vọng với khoảng 6MWp.
  - ✓ Sản lượng trung bình có thể được kỳ vọng ở mức 0,6MW 0,9MW nếu tỷ lệ sử dụng là 10% -15%.
  - ✓ Có khu vực tiềm năng nào để lắp đặt PV không? Có khu vực lắp PV dạng nổi có sẵn không?



#### Nhà máy điện thông minh theo đề xuất của IHI cho khu vực mục tiêu giới hạn IHI

- Phương án 2: EMS +PV + BESS + Động cơ khí phát điện đơn
  - ✓ Công suất tải cơ bản được tạo ra bởi động cơ khí, được vận hành tối ưu bởi EMS cùng với đầu ra PV.
  - ✓ Có khu vực nào có nhu cầu điện từ vài MW đến vài chục MW không?

# Ngày 24 tháng 5 với PV 40MWp trên bức xạ mặt trời MAX trong năm và với động cơ khí 6MW x 2 tổ máy



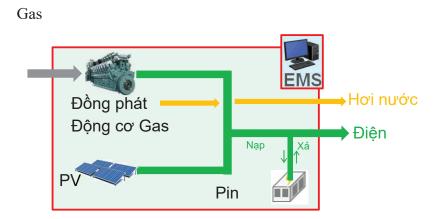
• Phương án 3: EMS +PV + BESS + Động cơ Gas + hơi nước với hệ thống đồng phát (điện nhiệt kết hợp) Ngoài ra, có thể mong đợi việc sử dụng năng lượng hiệu quả hơn bằng cách đồng phát điện với cung cấp hơi nước. Hiện có nhà máy nào đang có sẵn việc sử dụng hơi nước không?

Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved.

9

#### Yêu cầu của IHI về việc cung cấp dữ liệu để tiếp tục nghiên cứu sâu hơ**dHI**

- Khu vực mục tiêu để nghiên cứu khả thi
- (1) Khu vực mục tiêu và nhu cầu của nó
  - ✓ Có khu vực nào có nhu cầu điện từ vài MW đến vài chục MW không?
  - ✓ Và IHI muốn biết nhu cầu điện năng thực tế của mức tiêu thụ điện 24Hr từ lưới điện.
- (2) Cung cấp hơi nước
  - ✓ Có bất kỳ dự án nào sẵn sàng sử dungh hơi nước không?



#### Yêu cầu của IHI về việc cung cấp dữ liệu để tiếp tục nghiên cứu sâu hơn IHI

- Biểu giá điện
- (3) Vui lòng xác nhận xem giá điện sau có áp dụng trong khu công nghiệp của bạn hay không.

Sac điện: https://en.evn.com.vn/d6/news/WHOLESALE-ELECTRICITY-TARIFF-9-28-260.aspx

Định nghĩa về giờ: https://en.evn.com.vn/d6/news/TIME-OF-USE-ELECTRICITY-CHARGE-9-28-264.aspx



#### Khu công nghiệp

Nhóm khách hàng		(	Giá VND/kWh
1	Tại thanh cái 110 kV của tram biến áp 110 kV/35-22-10-6 kV		
1.1	Tổng công suất đặt các MBA của trạm biến áp lớn hơn 100 MV	A	
1.1.1	Giò bình thường		1.480
1.1.2	Giờ thấp điểm	\	945
1.1.3	Giờ cao điểm		2.702

#### a) Quy định về giờ:

#### + Giờ bình thường

Gồm các ngày từ thứ Hai đến thứ Bảy - Từ 04 giờ 00 đến 9 giờ 30 (05 giờ và 30

- Từ 04 giờ 00 đến 9 giờ 30 (05 giờ và 30 phút);
- Từ 11 giờ 30 đến 17 giờ 00 (05 giờ và 30 phút);
- Từ 8 giờ 00 tối đến 10 giờ 00 tối (02 giờ). Ngày Chủ nhật

Từ 04 giờ 00 đến 10 giờ 00 tối (18 giờ).

#### + Giờ cao điểm

Gồm các ngày từ thứ Hai đến thứ Bảy

- Từ 09 giờ 30 đến 11 giờ 30 (02 giờ);
- Từ 17 giờ 00 đến 8 giờ 00 tối (03 giờ).
   Ngày Chủ nhật: không có giờ cao điểm.
- + Giờ thấp điểm:

Tất cả các ngày trong tuần: từ 10 giờ 00 tối đến 04 giờ 00 sáng ngày hôm sau (06 giờ).

(4) Nếu một số ngày trong tuần là ngày nghỉ lễ, những ngày bình thường như từ thứ Hai đến thứ Bảy có được áp dụng không? (Nói cách khác, định nghĩa về giờ vào ngày Chủ Nhật hoặc giờ vào ngày thứ Hai có thể áp dụng nếu Thứ Hai là ngày lễ quốc gia.)

Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved.

11

#### f Yêu cầu của IHI về việc cung cấp dữ liệu để tiếp tục nghiên cứu sâu hơnf IHI

- Biểu giá LNG hoặc Gas tại thành phố.
- (5) Vui lòng cho IHI biết website về biểu giá LNG hoặc Gas vì IHI muốn đưa biểu giá Gas vào Nghiên cứu khả thi với động cơ Gas.
  - ✓ Một số website đăng tải giá Gas khoảng 6,5 USD / MMBTU.

IHI muốn xác nhận giá Gas trên website của các cơ quan hiện đang đăng tải công khai.

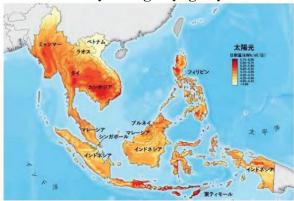
#### Yêu cầu của IHI về việc cung cấp dữ liệu để tiếp tục nghiên cứu sâu hơn IHI

• Tỷ lệ sử dụng trung bình hàng năm của PV (Hệ số công suất)

Vui lòng cho IHI biết giá trị của tỷ lệ sử dụng trung bình hàng năm của PV tại miền Bắc Việt Nam.

- ✓ Một số website đăng tin là 15% tại miền Bắc Việt Nam
- ✓ Nhưng khoảng 10% có thể được tính bằng 24 giờ của dữ liệu bức xạ mặt trời của 365 ngày.
- ✓ Vui lòng cho IHI biết giá trị chung của tỷ lệ sử dụng PV ở miền Bắc Việt Nam nếu có sẵn số liệu

Bản đồ điện năng lượng mặt trời



Nguồn: Cục phát triển Quốc tế Mỹ (USAID) và Viện nghiên cứu năng lượng tái tạo (NREL) Số liệu 6.2019

Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved.

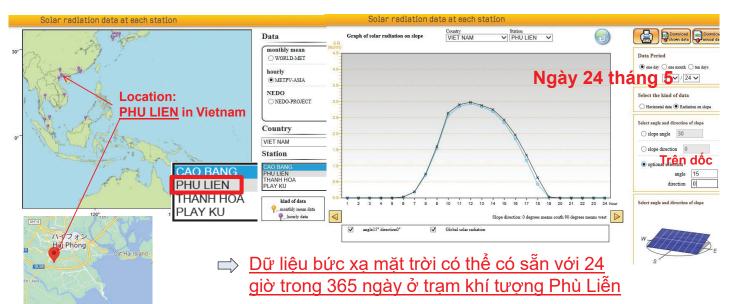
13

#### Dữ liệu hỗ trợ để thiết kế phát điện PV

IHI

#### Dữ liệu bức xạ năng lượng mặt trời tại Việt Nam

- Mời xem website của NEDO Tham khảo) NEDO: Tổ chức Phát triển Kỹ thuật Công nghiệp và Năng lượng Mới
- ✓ Cơ sở dữ liệu (Bản tiếng Anh): <a href="https://appww1.infoc.nedo.go.jp/appww/index.html?lang=2">https://appww1.infoc.nedo.go.jp/appww/index.html?lang=2</a>
- ✓ Sách hướng dẫn sử dụng (Bản tiếng Anh) :https://www.nedo.go.jp/content/100926825.pdf



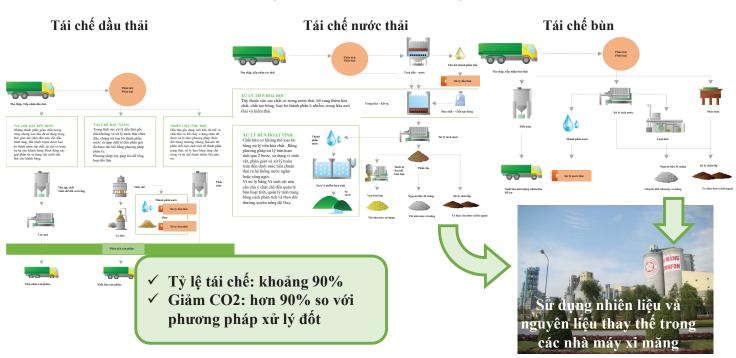




# PHỤC HỒI VÀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TỪ CHẤT THẢI DẠNG LỎNG

#### 株式会社ダイセキ

# PHỤC HỒI VÀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TỪ CHẤT THẢI DẠNG LỎNG (DAISEKI CO., LTD)



#### Các quốc gia được khảo sát – Tổng quan khu vực (Năm 2014)

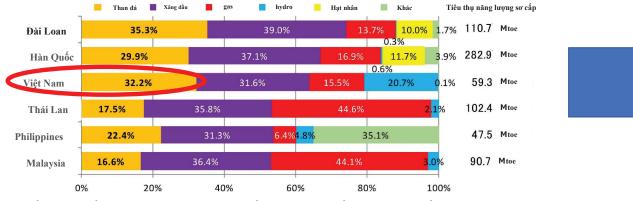


#### Cơ cấu tiêu thụ năng lượng thứ cấp và lượng tiêu thụ than đá

Cơ cấu năng lượng thứ cấp:

- Tại Đài Loan, Hàn Quốc và Việt Nam Lượng tiêu thụ than đá trên 30%
- Tỷ lệ than đá ở Thái Lan, Malaysia và Philippines khoảng 20%
- Than đá (than đá nói chung) được sử dụng nhiều nhất cho nhà máy phát điện. Tiếp theo đó là trong các nhà máy sản xuất Xi măng.

	Tiều thụ than trên toàn khu vực khảo sát (Mton)					
	Tổng	Phát điện	Thép	Xi măng	Khác	
Malaysia	2,525	2,267	0	258	0	
Philippines	2,016	1,559	0	320	137	
Thái Lan	3,926	2,550	0	780	596	
Việt Nam	3,424	1,455	88	1,095	786	
Hàn Quốc	13,336	8,033	3,761	496	1,047	
Đài Loan	6,382	4,520	963	171	728	
Tổng	31,609	20,384	4,812	3,120	3,293	

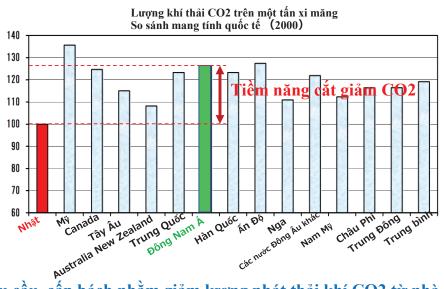


Nguồn: Tài liệu thống kê các quốc gia và khu vực là đối tượng điều tra

Chú ý: Cơ cấu năng lượng thứ cấp của Malaysia là số liệu thực tế năm 2013

Xuất khẩu xi măng của Việt Nam năm 2018 lên tới 32 triệu tấn đưa Việt Nam trở thành nước xuất khẩu xi măng lớn nhất thế giới.

Ngành xi măng là ngành tiêu thụ năng lượng công nghiệp lớn thứ ba và là ngành phát thải CO2 công nghiệp lớn thứ hai trên toàn cầu.



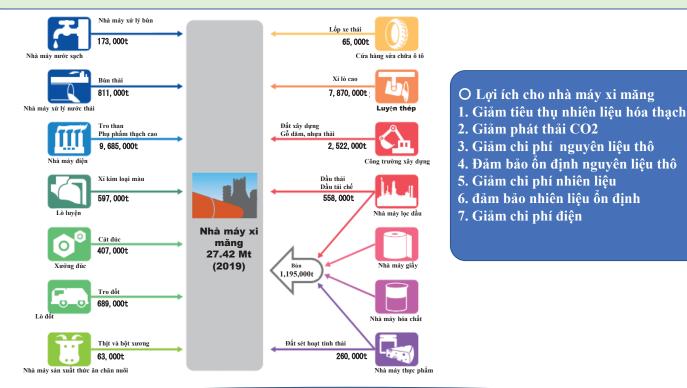
Đây là nhu cầu cấp bách nhằm giảm lượng phát thải khí CO2 từ nhà máy xi măng

#### Sử dụng chất thải và phụ phẩm tại nhà máy xi mặng

Ngành công nghiệp xi măng Nhật Bản đã phát triển các công nghệ cho phép sử dụng chất thải làm nguyên liệu thô thay thế hoặc năng lượng nhiệt thay thế cùng với Công ty Daiseki.

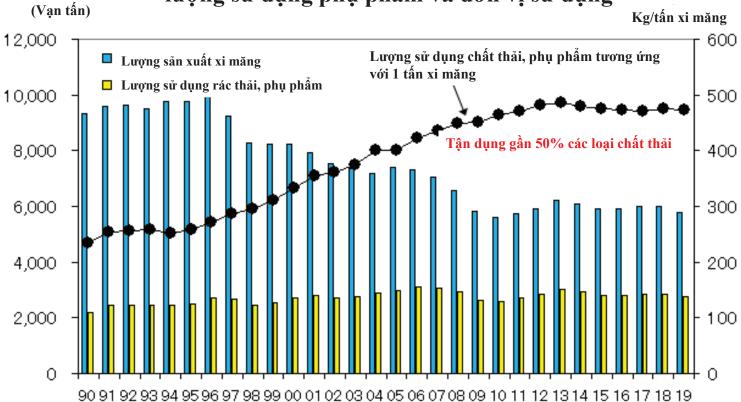
Công nghệ này mang đến hiệu quả tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên và kéo dài tuổi thọ của các bãi chôn lấp hiện có.

Daiseki phát triển và đề xuất các sản phẩm tái chế cho các nhà máy xi măng và cung cấp cho các nhà máy xi măng sử dụng ổn định.

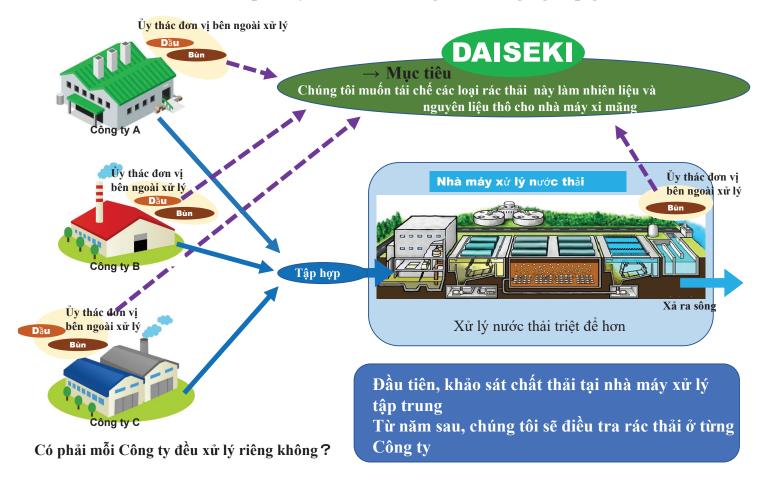


Năm nay, chúng tôi sẽ khảo sát tình hình sử dụng chất thải tại nhà máy xi măng.

# Chuyển đổi lượng sản xuất xi măng với lượng chất thải, lượng sử dụng phụ phẩm và đơn vị sử dụng



#### Hình ảnh tổ hợp xử lý nước thải trong Khu công nghiệp giả định



# Bảng điều tra (dùng cho nhà máy Xi măng)

1. Tổng quan về nhà máy

Sản lượng hàng năm (t/năm)

Kế hoạch sản xuất trong tương lai (t/năm)

Các loại và đầu vào của nguyên liệu thô hiện có

Đơn giá nguyên vật liệu hiện có

Loại và lượng nhiên liệu đầu vào (t/năm)

Đơn giá nhiên liệu hiện có

Tình trạng rác thải / rác thải xi măng lỏng chuyển đổi nguyên liệu

Chuyển đổi nhiên liệu thô xi măng Loại chất thải / chất lỏng thải, lượng sử dụng, đơn giá

2. Tái chế rác thải/dầu thải thành nguyên nhiên liệu xi măng, khả năng chấp nhận, các vấn đề

Khả năng mức độ quan tâm việc tiếp nhận/ ý định

Các vấn đề về tiếp nhận

Giá trị tham chiếu được tiếp nhận cho các nguyên liệu và nhiên liệu thay thế

# Bảng điều tra (dùng cho Khu công nghiệp)

- 1. Tình trạng tiếp nhận của nước thải, bùn và dầu thải Công suất xử lý hàng năm (t/năm) Số lượng doanh nghiệp tiếp nhận (công ty) Thành phần / số lượng cho từng hạng mục tiếp nhận Phân tích tình trạng nước thải, v.v.
- 2. Tổng quan về xử lý chất lỏng / bùn thải (xả thải)

  O Đang được xử lý trong Khu công nghiệp, OĐang ủy thác cho đơn vị xử lý bên ngoài?

  Phát thải theo loại (t/năm)

  Phương pháp xử lý

  Giá thành (VND/m3 hoặc tấn)

  Tình trạng phân tích

  Khả năng sử dung tài nguyên

## Địa chỉ liên hệ để được giải đáp thắc mắc về Bảng điều tra

#### Nhà máy Xi măng

Thông tin liên lạc: Chugai Technos Vietnam Co., Ltd

Phu trách : VIM VAN DUNG (Mr.)

#### Khu công nghiệp:

Thông tin liên lạc : Chugai Technos Vietnam Co., Ltd Người phụ trách 1 : MORIMOTO KAZUYOSHI (Mr.)

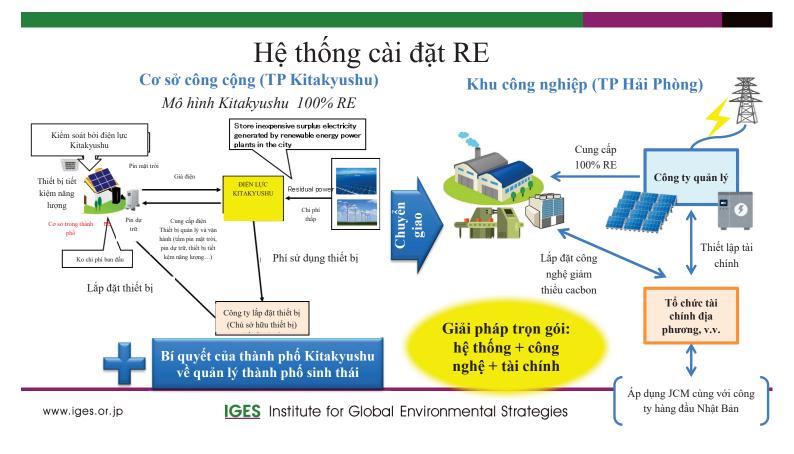
Người phu trách 2: VIM VAN DUNG (Mr.)

# Hệ thống tăng cường lắp đặt năng lượng tái tạo

Viện Chiến lược Môi trường Toàn cầu Cục Môi trường, Thành phố Kitakyushu

Họp khởi động, ngày 10 tháng 12 2021





## Các kế hoạch hỗ trợ để giới thiệu PV ở Nhật Bản

	Thuê mái	PPA	Cho thuê	Vay	Tự sở hữu
Chủ sở hữu tài sản	Công ty sản xuất điện	Nhà cung cấp dịch vụ cho thuê (tự sở hữu sau hợp đồng PPA)	Nhà cung cấp dịch vụ cho thuê (tự sở hữu sau hợp đồng PPA)	Khách hàng	CÓ
Chi phí ban đầu	_	_	_	— (có thể được đặt thành không)	CÓChi phi
Chi phí O&M	_	_	_	CÓ	CÓ
Chủ sở hữu sản xuất điện	Công ty sản xuất điện	Nhà cung cấp PPA	Khách hàng (Có thể chọn tự tiêu thụ hoặc bán điện)	CÓ	CÓ r
Chi phí khác	_	Thanh toán tiền điện tự tiêu thụ	Thanh toán tiền thuê (xảy ra ngay cả khi điện không được tạo ra)	Trả nợ	_
Thu nhập từ bán điện	_	_	CÓ (Không tính phí tự tiêu thụ)	CÓ (Không tính phí tự tiêu thụ)	CÓ ((Không tính phí tự tiêu thụ)
Thu nhập khác	Phí sử dụng mái	_	_	_	_

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

#### 3

#### Khảo sát vào năm tài khóa 2021

# Mục tiêu khảo sát Để hiểu sâu hơn về các hệ thống lắp đặt PV hiện có Để làm rõ những thách thức trong việc đẩy nhanh sự ra đời của các hệ thống PV Để làm rõ thực trạng và khả năng giới thiệu hệ thống sở hữu của bên thứ ba cho các PV tại Việt Nam Để làm rõ định hướng cho cuộc khảo sát năm sau Phương pháp khảo sát Phỏng vấn các công ty quản lý các khu công nghiệp Phỏng vấn các ngân hàng chính của các khu công nghiệp Khảo sát trực tiếp qua trao đổi

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

#### Câu hỏi khảo sát

#### Khu công nghiệp

- Các hệ thống PV hiện có được lắp đặt như thế nào?
- Ai là nhà đầu tư?
- Nguồn tài chính như thế nào?
- Các công ty cho thuê có liên quan như thế nào (có lợi gì cho họ)?
- Điện sản xuất được tự tiêu thụ hay bán cho EVN?
- Những thách thức trong việc lắp đặt hệ thống PV ở quy mô lớn là gì?

#### Ngân hàng chính

- Các dịch vụ tài chính hiện có để hỗ trợ việc lắp đặt PV là gì?
- Có thể cung cấp bất kỳ dịch vụ tài chính nào như hệ thống quyền sở hữu của bên thứ ba cho PV không?
- Suy nghĩ cơ hội hay thách thức của hệ thống sở hữu bên thứ ba đối với PV tại Việt Nam là gì?

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

# Promotion of Eco-Industrial Parks Toward Carbon Neutrality in Hai Phong City

Institute for Global Environmental Strategies Environment Bureau, Kitakyushu City Department of Foreign Affairs, Hai Phong City IHI Corporation Daiseki Co., Ltd. Dhowa Technos Co., Ltd. Tokyo Century Corporation

Kick-off workshop, 15th December 2021



#### **Commitments at the COP26**

- Both Japan and Viet Nam pledged to strive for carbon neutrality by 2050
- Both Kitakyushu and Hai Phong also committed to strive for zero carbon cities



Japanese Prime Minister Fumio Kishida

, www.motu.go.jp/re/en/pageoc\_book5/.mm

World Leaders Summit (Nov. 2<sup>nd</sup>, 2021)



Vietnamese Prime Minister Pham Minh Chính

https://vietnamnews.vn/environment/1071075/viet-nam-strives-to-achieve-net-zero-by-2050-with-international-support-pm.html

Climate Summit (Nov. 1st, 2021)

"Kitakyushu will continue to provide support in finding solutions to issues by deploying our environmental technologies overseas."



Kitakyushu City Mayor Kenji Kitahashi

"..., we will certainly continue to work hand in hand with Kitakyushu city to realize a zero carbon city."



Deputy Director of DOFA Dung Nguyen Thi Bich

Side Event "Leading efforts towards achievement of zero carbon cities" (Nov. 2<sup>nd</sup> 2021, Organized by MOEJ, IGES, ICLEI, OECD)

www.iges.or.jp

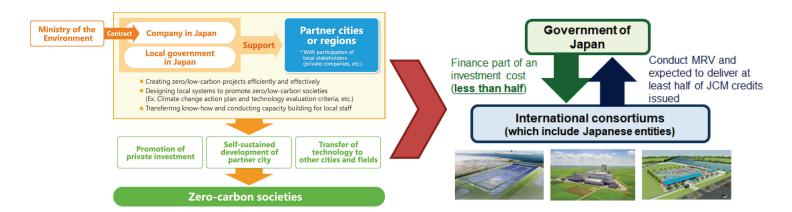
**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

### **Project background**

#### **City-to-city collaboration project**

#### **Joint Crediting Mechanism (JCM)**

3



www.iges.or.jp

www.iges.or.jp

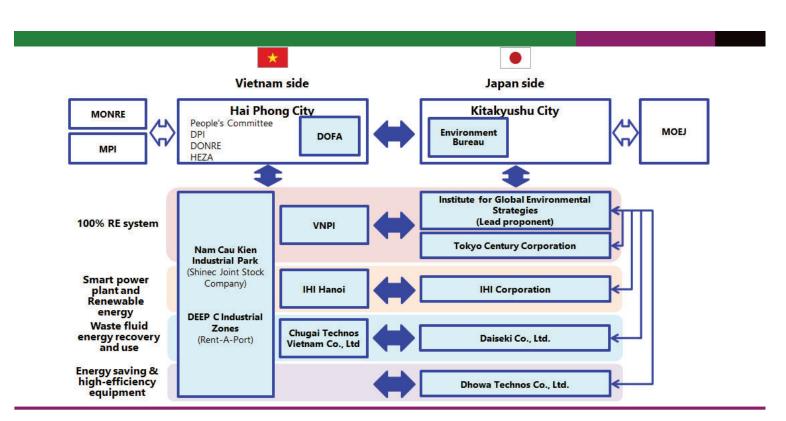
**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

**Project outline Project development Expected outcome Know-how transfer** Zero Emission Industrial Estates Renewable **Energy** city's knowhow saving energy Mutual feedback Kitakyushu Energy city's knowhow Smart recovery on eco-town energy from waste development ✓ Accreditation to Eco-Industrial Park Zero-emission industrial estates Decarbonization domino ✓ Localizing SDGs in industrial estate

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies



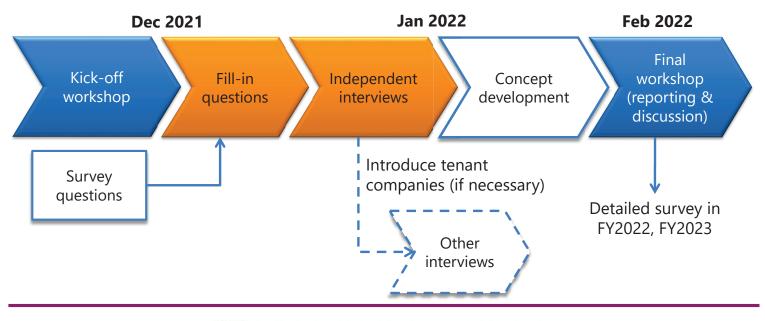
www.iges.or.jp Institute for Global Environmental Strategies



IGES Institute for Global Environmental Strategies

www.iges.or.jp

## **Proposed survey procedure in FY2021**



www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

7

# https://www.jprsi.go.jp/ew2021vn

Business matching: 14-27 Dec 2021; Online Seminar: 15-17 Dec 2021



www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

# IHI's Proposal SMART Power Plant for Industrial Park and IHI's Request

IHI

Dec 15th 2021

#### **IHI** Corporation

Carbon Solution Business Unit Basic Design Dept.

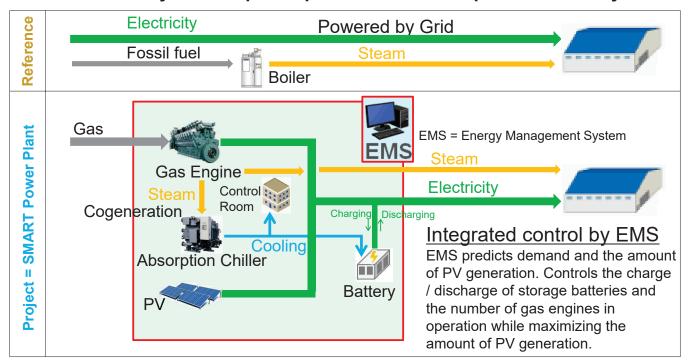
Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved. —IHI Proprietary / Confidential Information —

Contents

- IHI's Smart Power Plant and its Strengths
- IHI's proposed target area (plants) for Smart Power Plant
  - ✓ What will happen if target area is assumed for the entire industrial zone.
- IHI's proposed Smart Power Plant for the limited target area (plants)
- IHI' request for data disclosure to proceed to the further study



#### CO2 reduction by SMART power plant with PV and optimal control by EMS





#### IHI provide CO2 reduction solutions with efficient operation

Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved.

3

#### IHI's proposed target area (plants) for Smart Power Plant IHI

- IHI would like to select the limited area or plants and carry out the feasibility study for smart power plant.
  - ✓ Smart power plant show its strength when the amount of power generation of PV + some generator and the demand are almost the same. Its strength is efficient operation eliminating the energy loss.
  - ✓ Normally, the demand fluctuates, so the generator is operated with the partial load according to the demand. There is the energy loss.
  - ✓ In the smart power plant, the EMS operates each components with the maximum efficiency by storing the surplus energy in the battery.
- What will happen if target area is assumed for the entire industrial zone.
  - ✓ The total demand is expected as 626 MVA.
  - ✓ On the other hand, if the amount PV + other generators is several MW, it's more effective to consume the generated energy directly without EMS and smart power plant.



#### IHI's proposed Smart Power Plant for the limited target area IHI

#### Proposed smart power plant

option	Details
op-1: PV + BESS (Battery Energy Storage System)	op-1-A: Peak shaving by storing PV output into battery and discharging it in On-Peak  op-1-B: Peak shaving by storing PV output & grid electricity in Off-Peak into battery and discharging it in On-Peak
op-2: EMS +PV + BESS + Gas Engine with mono-generation	Base load power is generated by the gas engine, which is optimally operated by EMS along with PV output.
op-3: EMS +PV + BESS + Gas Engine + Steam supply with co-generation	Base load power is generated by the gas engine, which is optimally operated by EMS along with PV output.  Additionally, more effective energy utilization can be expected by co-generation with steam supply.

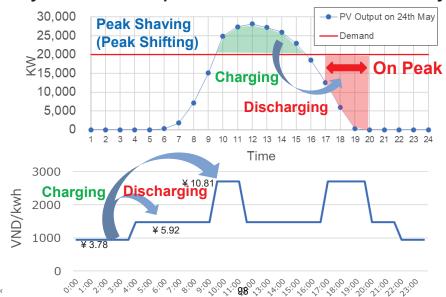
Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved.

5

#### IHI's proposed Smart Power Plant for the limited target area IHI

- op-1: PV + BESS
  - ✓ Peak shaving by storing PV output into battery and discharging it in On-Peak.
  - ✓ Cost saving by storing grid energy into battery and discharging it in Regular or On-Peak. But JCM can not be applicable in this case.

May 24<sup>th</sup> with 40MWp PV on the MAX solar radiation in year



Copyright © 2021 IHI Cor

#### IHI's proposed Smart Power Plant for the limited target area IHI

- op-1: PV + BESS
  - ✓ JCM requirement: A battery charges only the power generated by photovoltaic modules to be introduced

(Refer to page-29): <a href="https://gec.jp/jcm/jp/kobo/r03/mp/(tentative)2021\_Guidelines\_for\_Submitting\_Proposals.pdf">https://gec.jp/jcm/jp/kobo/r03/mp/(tentative)2021\_Guidelines\_for\_Submitting\_Proposals.pdf</a>

Annex 3 Conditions for Adoption by Technology

1. Solar Power Plant

The conversion rate from optical to electric energy of photovoltaic modules must be 20% or higher

2. Solar Power Plant with Battery

All the following conditions must be met.

Photovoltaic module

The efficiency of photovoltaic modules must be 20% or higher.

- Batter
- A battery charges only the power generated by photovoltaic modules to be introduced, and the
  amount of power supplied from the battery can be measured.
- (2) Regarding the installation necessity of a battery, one of the following requirements must be met.
  - 1) Installation at off-the-grid areas
  - 2) In case of supplying the generated power to grid, the installation of batteries is required by the laws or the regulations of the partner country, such as for the purpose of stabilizing the grid system
  - All of the followings must be met for the self-consumption in the factory or the local power supply business
    - (a) In principle, the battery should be charged and discharged every day.
      - (b) The battery capacity is 20% or larger than the wattage of photovoltaic modules installed and within the maximum daily chargeable amount of generated power.

Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved.

7

#### IHI's proposed Smart Power Plant for the limited target area IHI

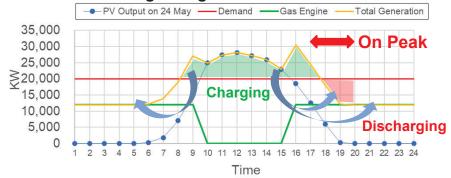
- op-1: PV + BESS
  - ✓ PV's capacity in 5Ha area is expecting with approx. 6MWp.
  - ✓ Ave output can be expected with 0.6MW 0.9MW if the utilization rate is 10%-15%.
  - ✓ Is there any potential area to be installed with PV? Floating PV is available?



#### IHI's proposed Smart Power Plant for the limited target area IHI

- op-2: EMS +PV + BESS + Gas Engine with mono-generation
  - ✓ Base load power is generated by the gas engine, which is optimally operated by EMS along with PV output.
  - ✓ Is there any area with the power demand of several MW to several tens of MW?

May 24<sup>th</sup> with 40MWp PV on the MAX solar radiation in year and with 6MW gas engine x 2 units



- op-3: EMS +PV + BESS + Gas Engine + Steam with co-generation
  - ✓ Additionally, more effective energy utilization can be expected by co-generation with steam supply. Any plants are available with using the steam ?

Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved.

ć

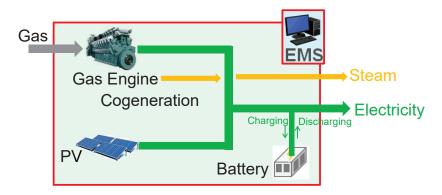
#### IHI' request for data disclosure to proceed to the further study

IHI

- Target Area for feasibility study
- (1) Target area and its demand
  - ✓ Is there any area with the power demand of several MW to several tens of MW?
  - ✓ And IHI would like to know the actual power demand of 24Hr's electricity consumption from grid.

#### (2) Steam supply

✓ Any plants are available with using the steam ?



- Electric Tariff
- (3) Please confirm if the following rate is applicable in your industrial park.

Charge: <a href="https://en.evn.com.vn/d6/news/WHOLESALE-ELECTRICITY-TARIFF-9-28-260.aspx">https://en.evn.com.vn/d6/news/WHOLESALE-ELECTRICITY-TARIFF-9-28-260.aspx</a>
Definition of hours: <a href="https://en.evn.com.vn/d6/news/TIME-OF-USE-ELECTRICITY-CHARGE-9-28-264.aspx">https://en.evn.com.vn/d6/news/TIME-OF-USE-ELECTRICITY-CHARGE-9-28-264.aspx</a>



	Customer group	Rate (VND/kWh)
1	Wholesale charge at the 110kV busbars of 110/35-22-10-6kV substations	,
1.1	Total capacity of transformers exceeding 100MVA	
	a) Standard hour	1,480
	b) Off-peak hour	945
	c) Peak hour	2,702

a) Definition of hours:

+ Standard hour

From Monday to Saturday

- From 4.00 a.m. to 9.30 a.m. (5 hours and 30 minutes);
- From 11.30 a.m. to 5.00 p.m. (5 hours and 30 minutes);
- From 8.00 p.m. to 10.00 p.m. (2 hours).

Sunday

From 4.00 a.m. to 10.00 p.m. (18 hours).

+ Peak hour

From Monday to Saturday

- From 9.30 a.m. to 11.30 a.m. (2 hours);
- From 5.00 p.m. to 8 p.m. (3 hours).

Sunday: No peak hours.

+ Off-peak hours:

All days: from 10 p.m. to 4 a.m. of the following day (6 hours).

(4) If some weekday is the national holiday, the regular day such as Monday - Saturday is applied? (In other word, which the definition of Sunday hours or Monday hours are applicable if Monday is the national holiday.)

Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved.

11

#### IHI' request for data disclosure to proceed to the further study

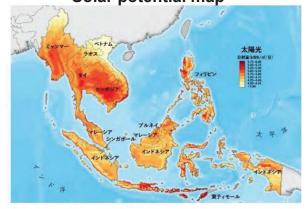


- LNG or City Gas Tariff
- (5) Please let IHI know the web site of LNG or Gas tariff because IHI would like to incorporate the gas tariff rate into the Feasibility Study with the gas engine.
  - ✓ Some web site show that the gas price is around 6.5 USD/MMBTU. IHI would like to confirm the gas price by the public institution's web site.

- PV annual average utilization rate (Capacity Factor)
- (6) Please let IHI know the value of PV's annual average utilization rate in north Vietnam.
  - ✓ Some web site information is 15% in north Vietnam.
  - ✓ But around 10% can be calculated by 24Hr of 365 day's solar radiation data.

✓ Please let IHI know the general value of PV's utilization rate in north Vietnam if available.

Solar potential map



出典:米国国際開発庁(USAID) および国立再生可能エネルギー研究所(NREL) 「Exploring Renewable Energy Opportunities in Select Southeast Asian Countries | (2019年6月)

Copyright © 2021 IHI Corporation All Rights Reserved.

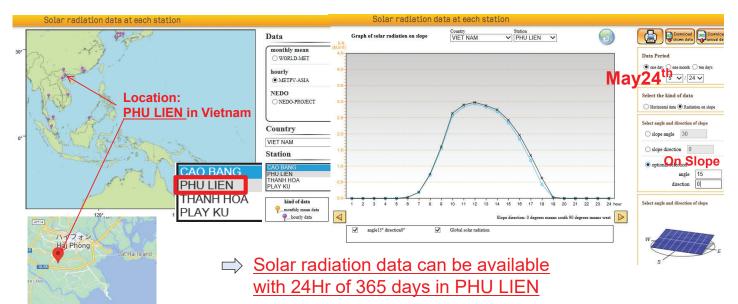
13

#### **Supportive data for Designing PV Power Generation**



#### Solar radiation data in Vietnam

- Please visit NEDO's web site ref) NEDO: New Energy and Industrial Technology Development Organization
  - ✓ Data base (English version):https://appww1.infoc.nedo.go.jp/appww/index.html?lang=2
  - ✓ Manual (English version): <a href="https://www.nedo.go.jp/content/100926825.pdf">https://www.nedo.go.jp/content/100926825.pdf</a>







## Waste fluid energy recovery and use

#### 株式会社ダイセキ

Daiseki Co., Ltd.

material use in cement

plants

## Waste fluid energy recovery and use

Waste oil recycling
Waste water recycling
Sludge recycling

RADER RADER

incineration

#### Countries surveyed · regional Overview (2014)

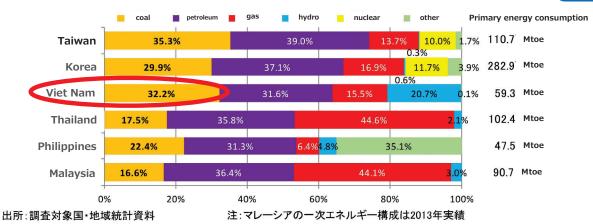


#### **Primary energy consumption composition and Coal consumption**

Primary energy composition:

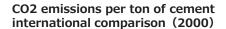
- In Taiwan, Korea, and Vietnam, Coal accounts for more than 30%.
- Coal ratio in Thailand, Malaysia and the Philippines is about 20%
- Coal (general coal) is often used for power generation. **Then cement**.

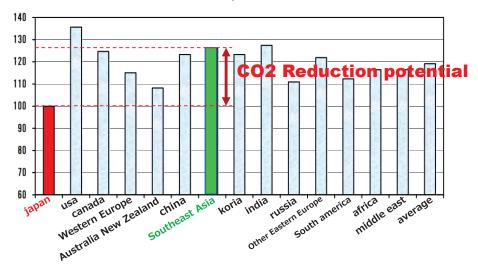
	Coal consumption across the surveyed area (Mton)						
	total	generating	steel	cement	other		
Malaysia	2,525	2,267	0	258	0		
Philippines	2,016	1,559	0	320	137		
Thailand	3,926	2,550	0	780	596		
Viet Nam	3,424	1,455	88	1,095	786		
Korea	13,336	8,033	3,761	496	1,047		
Taiwan	6,382	4,520	963	171	728		
合計	31,609	20,384	4,812	3,120	3,293		



Vietnam's cement exports in 2018 amounted to 32 million tons making it the world's largest exporter of cement.

The cement sector is the third-largest industrial energy consumer and the second-largest industrial CO2 emitter globally.



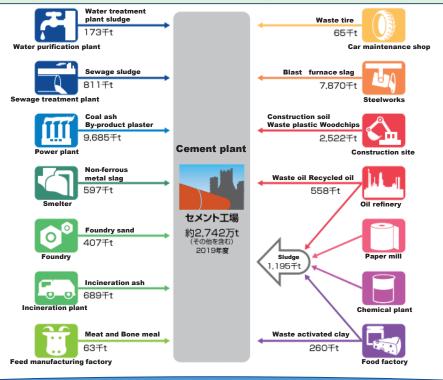


There is an urgent need to reduction CO2 emissions from cement plant

#### Use of wastes and by-products

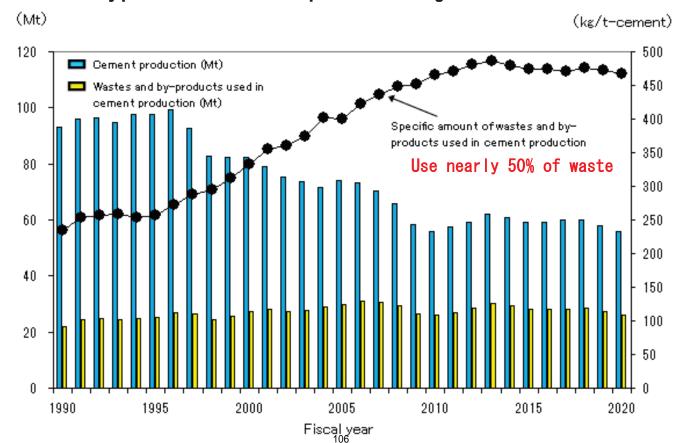
The Japanese cement industry has developed technologies that enable the use of wastes as alternative raw materials or alternative thermal energy. It leads to save natural resources and extend the life of existing landfill sites.

Our job is to make the waste available in cement plant.



This year, we will investigate the waste usage status at cement plant.

The transition of cement production, wastes and by-products, and the specific amount of wastes and by-products used in cement productionct usage/basic unit



#### Wastewater treatment facility in the assumed corporate complex



## Survey form (For the cement factories)

## 1. Factory overview

- Production per year (t/year)
- Future production plan (t/year)
- Types of raw materials and Input amount
- Raw material unit price
- Fuel type and usage(t/year)
- Fuel unit price
- Uses of wastes and by-products in cement factory
- · Type, amount, and unit price of waste used

## 2. Acceptability of waste and problem for cement factory

- Interest in waste utilization
- Issues that must be solved
- · Alternative fuel and waste acceptance standards

## Survey form (For the industrial complex)

## 1. Acceptance status of wastewater, sludge, and waste oil

- Disposal capacity per year (t/year)
- How many companies do you accept from?
- Composition and quantity for each category
- Analysis items of treated water, etc.

## 2. Outline of waste liquid/sludge treatment

## ~Internal treatment and outsourcing~

- Emissions by type (t/year)
- Disposal method
- unit price (VND/m3ort)
- Analysis status
- Possibility of resource utilization

## Please find contact information here for the survey form

For cement the factory						
Contact	Chugai Technos Vietnam Co., Ltd					
Contact person	VIM VAN DUNG (Mr.)					

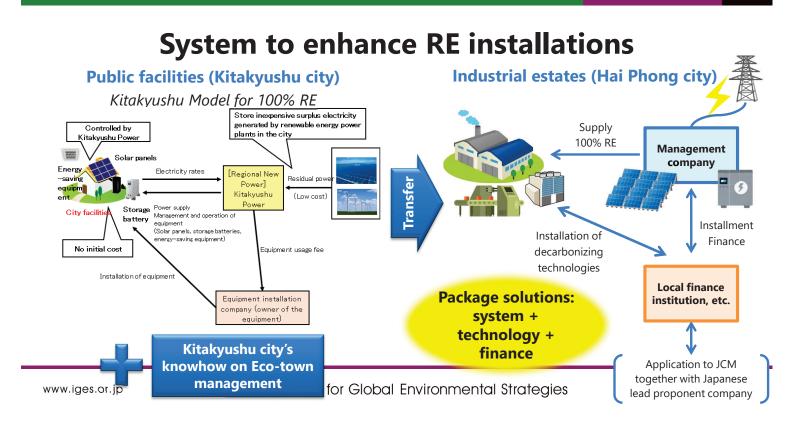
For the industrial complex					
Contact	Chugai Technos Vietnam Co., Ltd				
Contact person. 1	MORIMOTO KAZUYOSHI (Mr.)				
Contact person. 2	VIM VAN DUNG (Mr.)				

# System to enhance renewable energy installations

Environment Bureau, Kitakyushu City Institute for Global Environmental Strategies

Kick-off workshop, 15th December 2021





## Financing schemes to introduce PVs in Japan

	Rent-a-roof	PPA	Lease	Solar Ioan	Self-owned
Property owner	Power generation company	PPA provider (self-owned after PPA term)	Lease provider (self-owned after PPA term)	Customer	Customer
Initial costs	_	_	_	— (can be set to non)	YES
O&M costs	_	_	_	YES	YES
Owner of generated electricity	Power generation company	PPA provider	provider  Customer (Can choose either self consumption or selling of electricity)  Custome	Customer	Customer
Other expenses	_	Payment for self- consumed electricity	Lease payments (Occurs even when electricity is not generated)	Loan repayment	_
Income from electricity sales	_	_	YES (No charge for self- consumption)	YES (No charge for self-consumption)	YES (No charge for self- consumption)
Other income	Roof usage fees	_	_	_	_

www.iges.or.jp

IGES Institute for Global Environmental Strategies

3

## **Survey in FY2021**

# Survey Objectives □ To deepen the understanding of existing PV installation systems □ To clarify the challenges in accelerating the introduction of PV systems □ To clarify the status and possibility of introducing the third party ownership system for PVs in Vietnam □ To clarify the direction for the next year's survey Survey methods □ Interview with the management companies of the industrial estates □ Interview with the main banks of the industrial estates

www.iges.or.jp

Desktop survey

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

## **Survey questions**

#### **Industrial Estates**

- How was the existing PV systems installed?
  - > Who was the investor?
  - ➤ How was it financed?
  - ➤ How are the tenant companies involved (any benefits to them)?
  - > Is generated electricity self-consumed or sold to EVN?
- What are the challenges in installing PV systems at large scale?

#### **Main Bank**

- What are the existing financial services to support installation of PVs?
- Do you provide any financial services like third party ownership system for PVs?
- What do you think are the opportunities or challenges of the third party ownership system for PVs in Vietnam?

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

IHI Co. Confidential

## Kết quả nghiên cứu của IHI với PV trên mái nhà

IHI

Ngày 16 tháng 2 năm 2022

#### **IHI** Corporation

Lĩnh vực Kinh doanh Tài nguyên, Năng lượng & Môi trường Phòng Kinh doanh Giải pháp Carbon Thiết kế cơ bản G.Copyright © 2022 IHI Corporation All Rights Reserved.

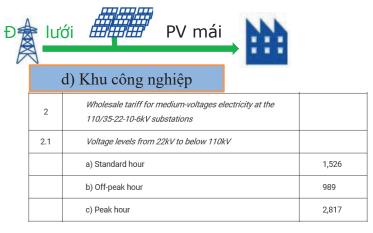
## Điều kiện nghiên cứu khả thi

IHI

Các điều kiện giả định cho nghiên cứu FS

Được cập nhật theo hiện tại của Việt Nam

- √ 1Ha mái: Công suất PV 1,67 MWp (mỗi 1MWp = 6.000m2 trên mái)
- ✓ Bức xạ mặt trời: METPV-Asia của NEDO
- ✓ Sản lượng PV đầu ra: Tất cả đầu ra của PV được tiêu thụ theo nhu cầu lớn của khu công nghiệp
- ✓ Chi phí ban đầu của PV: Một trăm triệu yên / MWp
- √ Hỗ trợ tài chính: theo quy định của JCM (JCM: Cơ chế tín dụng chung)

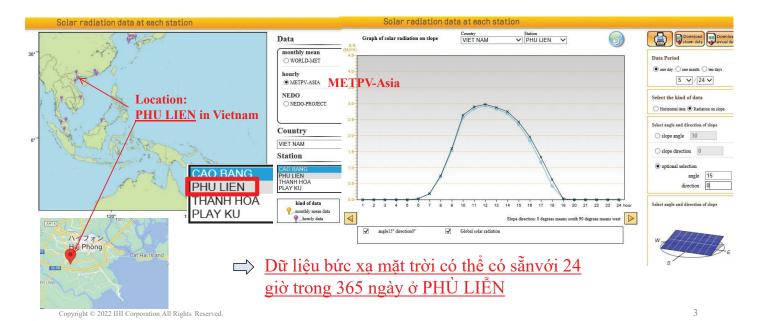


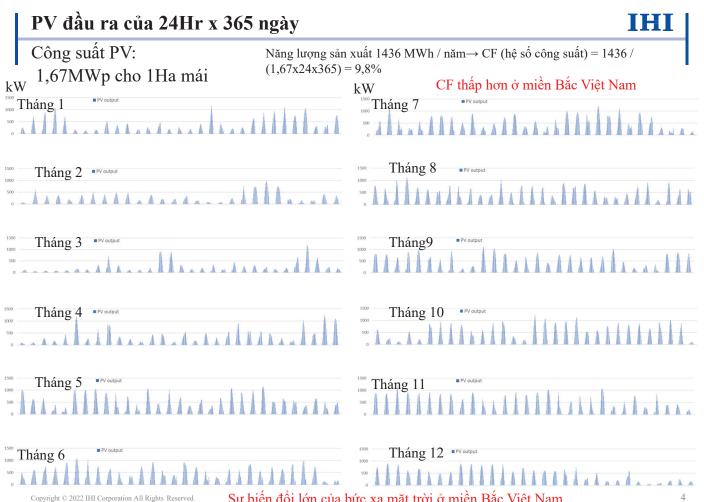


#### Dữ liệu bức xạ mặt trời ở Việt Nam: Vui lòng truy cập trang web của NEDO

Tham khảo: NEDO: Tổ chức Phát triển Công nghệ Công nghiệp và Năng lượng Mới

- ✓ Cơ sở dữ liệu (Bản tiếng Anh):https://appww1.infoc.nedo.go.jp/appww/index.html?lang=2
- ✓ Cẩm nang (Bản tiếng Anh): <a href="https://www.nedo.go.jp/content/100926825.pdf">https://www.nedo.go.jp/content/100926825.pdf</a>





#### Nghiên cứu khả thi cho PV trên mái với 1,67MWp

IHI

 Kết quả FS với hoạt động trong 17 năm được coi là năm lâu bền hợp pháp của Nhật Bản bằng cách sử dụng cơ chế hỗ trợ tài chính của JCM

Hạng mục	PV 1.67MWp		
Sản lượng PV có thể sử dụng hàng năm (MWh)	1,436		
Chi phí tiết kiệm hàng năm (MVND)	2,618	(1)	
Hệ số phát thải trên Năng lượng tái tạo của JCM (tCO2/MWh)	0.333	(2)	
Lượng giảm CO2 theo JCM (tCO2/year)	478	(3) (4)=(1)x(3)	
Độ bền số năm sử dụng tại Nhật	17	(5)	
Lượng giảm CO2 trong giai đoạn dự án của JCM (tCO2)	8,130	(6)=(4)x(5) (7)	
PV chi phí ban đầu (JPY)	166,600,000	(8) (9)=(7)x(8)/(6)	
Phần trăm hỗ trợ tài chính của JCM	30%		
Hiệu quả chi phí (JPY/tCO2)	6,148		
Số tiền trợ cấp tương đương 4000 yên tính hiệu quả về chi phí (JPY)	32,518,390	(10) / (7)	
Năm hoàn vốn	10.2	(10)=4000JPYx(6) = 20%	
	'	(11)=((7)-(10))/((C2)x10^6x0.005)	

Bằng cách sử dụng hỗ trợ tài chính của JCM, khoản đầu tư ban đầu có thể giảm khoảng 20%. Tuy nhiên, nghĩa vụ giám sát & báo cáo & xác minh (MRV) trong 17 năm là bắt buộc.

Copyright © 2022 IHI Corporation All Rights Reserved

5

#### FS cho PV với 1,67MWp và xem xét sự thoái hóa

IHI

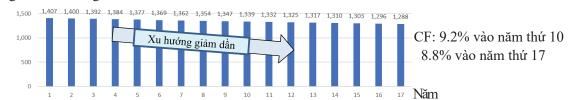
- Điều kiện giả định cho FS với sự thoái hóa của PV
- ✓ Độ xuống cấp thoái hóa của 1 năm đầu tiên
- ✓ Thoái hóa tối đa từ năm thứ 2 đến năm thứ 25

Năng lượng sản xuất hàng nămMWh

Được cập nhật theo đặc điểm kỹ thuật của PV

: 2%

: <u>0.55%</u> mỗi năm



Kết quả FS có sự thoái hóa pin

Hạng mục	PV 1.67MWp	Có sự thoái hóa	NY
Tiết kiệm chi phí hàng năm (MVND)	2,618	2,456	Uớc tính mỗi= 2618x (7626/8130)
Độ bền theo tiêu chuẩn Nhật	17	17	
Lượng giảm CO2 trong giai đoạn dự án của JCM (tCO2)	8,130	7,626	
Chi phí ban đầu (JPY)	166,600,000	166,600,000	
hần trăm hỗ trợ tài chính của JCM	30%	30%	]
Hiệu quả chi phí(JPY/tCO2)	6,148	6,554	
Số tiền trọ cấp tương đương 4000 yên tính hiệu quả về chi phí (JPY)	32,518,390	30,503,539	
Số năm hoàn vốn	10.2	11.1	



Nghiệp vụ ủy thác dự án liên kết giữa hai thành phố nhằm thực hiện mục tiêu xã hội không phát thải Cacbon

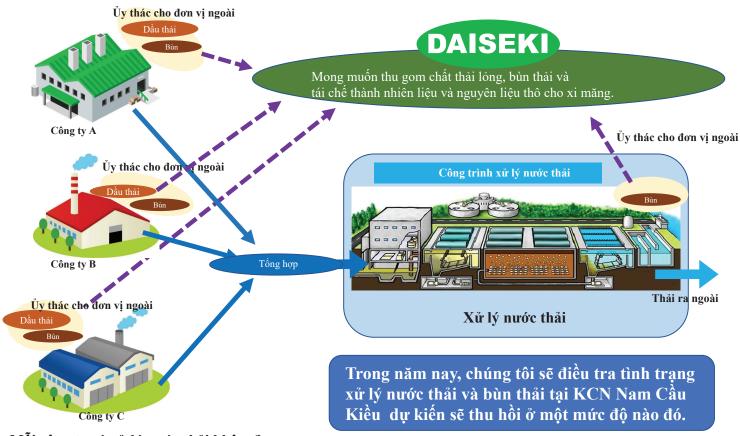
(Dự án thúc đẩy KCN sinh thái hướng tới không phát thải Cacbon tại Hải Phòng, Việt Nam) Kết quả khảo sát việc thu hồi và sử dụng năng lượng từ các chất thải dạng lỏng

## VỀ VIỆC THU HỒI VÀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG TỪ CÁC CHẤT THẢI DẠNG LỎNG

Tháng 2 năm 2022

Công ty TNHH Daseki Chugai Technos Việt Nam Viện nghiên cứu chiến lược môi trường toàn cầuThành phố Kitakyushu Thành phố Hải Phòng

#### Tình trạng xử lý nước thải giả định tại KCN Nam Cầu Kiền



Mỗi công ty có xử lý nước thải không?

## KÉT QUẢ KHẢO SÁT TẠI NHÀ MÁY XI MĂNG

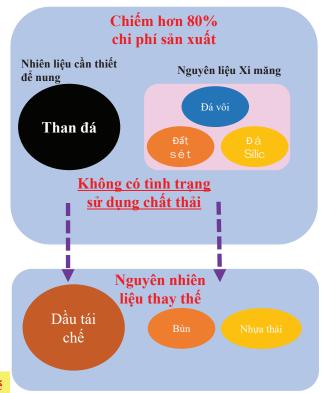
## DAISEKI

Tái chế làm nhiên liệu hoặc nguyên liệu thô cho xi măng



- (1) Tìm kiếm nguồn nguyên liệu mới để giảm chi phí sản xuất
- (2) Nhà máy xi măng hiện không tiếp nhận rác thải.
- (3) Luật quản lý chất thải của Bộ TNMT rất chặt chẽ, và chưa quy định rõ liệu chất thi i có thể được sử dụng làm nguyên liệu và nhiên liệu hay không. Luật pháp vẫn chưa

Nếu vấn đề (3) có thể làm rõ, công ty sản xuất xi măng sẽ sẵn sàng chấp nhận.



2

## TẠO RA LỘI ÍCH TRONG KCN NAM CẦU KIỂN

[Giả định 1] Khi có triển vọng có thể tái chế thành nguyên nhiên liệu trong nhà máy xi măng. [Giả định 2] Việc tiếp nhận rác thải của công ty có công nghệ vượt trội về tái chế chất lỏng dạng thải và bùn thải như Daiseki.

[Giả định 3] Chi phí tiếp nhận chất thải dạng lỏng và bùn thải thấp hơn chi phí xử lý và chi phí vận chuyển hiện tại.

Lợi ích của việc xử lý chất thải dạng lỏng và bùn thải là gì?



#### [Khu công nghiệp]

- Giảm bót gánh nặng cho nhà máy xử lý nước thải tập trung
- Giảm chi phí xử lý bùn
- Làm tăng thêm giá trị gia tăng của mô hình KCN Sinh thái

#### [Nhà đầu tư]

- Giảm gánh nặng liên quan đến xử lý nước thải, bùn thải, dầu thải
- Giảm chi phí xử lý nước thải, bùn thải, dầu thải
- Giảm gánh nặng cho hệ thống tái chế (EPR) để xử lý dầu thải

#### [Thành phố Hải Phòng]

- Phòng chống ô nhiễm do xử lý dầu thải và chất lỏng phù hợp
- Giảm lượng khí thải CO2
- Tăng tỷ lệ tái chế

## Nghiên cứu bổ sung để tạo ra lợi ích, giải quyết vấn đề

#### (1) Khảo sát bổ sung nước thải xử lý trong KCN

- Kết quả đầu ra vượt trên cả tiêu chuẩn QCVN40 / 2011 / BTNMT do Daiseki xử lý.
- ⇒ Tạo ra lợi ích về chi phí.
- Daiseki xử lý một phần trong khối lượng tiếp nhận từ 400-600m3 / ngày.
- ⇒ Giảm gánh nặng xử lý cho nhà máy xử lý nước thải tập trung và tạo ra lợi ích về chi phí

#### (2) Khảo sát việc xử lý chất lỏng, bùn thải và dầu thải tại các nhà máy trong KCN và thành phố Hải Phòng

- Nắm được lượng chất thải dạng lỏng và bùn thải được ủy thác xử lý bên ngoài
- Lợi ích về chi phí khi chuyển sang xử lý bởi Daiseki
- Giảm gánh nặng cho các nhà máy trong KCN nhà bằng quản lý tổng hợp chất thải dạng lỏng và bùn thải
- Lợi ích các công ty xử lý chất thải như chất lỏng và bùn thải

#### Khảo sát vấn đề, đề xuất giải pháp

- Thu thập, bảo quản, quản lý, vận chuyển, v.v.  $\Rightarrow$  Các vấn đề về vận hành  $\Rightarrow$  Nghiên cứu giải pháp
- Thiết lập các quy định tái chế chất lỏng thải và bùn thải ⇒ Các vấn đề về quy định pháp luật ⇒ Nghiên cứu các giải pháp

<u>Dựa trên tình hình thực tế tại Nhật Bản, đề nghị hỗ trợ xây dựng cơ chế thông qua kênh đối thoại chính sách Môi trường Nhật Bản - Việt Nam..v.v.</u>

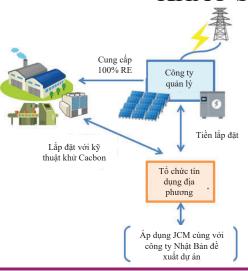
# Hệ thống tăng cường lắp đặt năng lượng tái tạo

Cục Môi trường, Thành phố Kitakyushu Viện Chiến lược Môi trường Toàn cầu

Hội thảo cuối, ngày 16 tháng 2 năm 2022



## KHẢO SÁT HỎI ĐÁP



## Thành phố Kitakyushu

Phòng Quy hoạch và Xúc tiến Năng lượng Tái tạo

#### Khu Công nghiệp

- Nam Cầu Kiền
- □ DEEP C

#### Ngân hàng địa phương

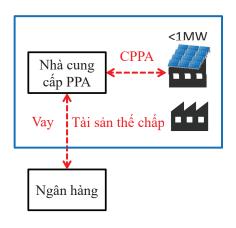
- ☐ Vietcombank (+ Mizuho Bank)
- VietinBank

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

THAILAND

## Tóm tắt kết quả



#### Các cơ hội

- PPA doanh nghiệp
- (<1 MW, <35 kV mái nhà)

#### Thách thức

- Giá điện thấp bởi EVN
- Thiếu cơ chế khuyến khích (FIT)
- Tiềm năng năng lượng mặt trời thấp (ở phía bắc)
- Thời gian hoàn vốn dài (15-20 năm)
- Chỉ giới hạn tài chính doanh nghiệp (tối đa tín dụng và tài sản thế chấp)
- Giới hạn trong sự can thiệp của chính phủ

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

3

Kitakvushu đang làm gì

1X1	tany usi	iu uang .	iaili gi	L	
	Lắp đặt nâng cao	Tiết kiệm năng lượng	Kéo dài tuổi thọ	Tiết kiệm chi phí	Tín dụng cải tiến
Thành lập công ty điện lực địa phương (Kitakyushu Power)	1				
Chuyển từ quyền sở hữu sang quyền sử dụng (đăng ký)	1				
Tối ưu hóa việc sử dụng sản phẩm bằng AI & IoT		√	√	4	
Chia sẻ sử dụng (đa dụng)	1			√	
Hệ thống thu gom và tái chế	<b>V</b>				
Tái sinh và cung cấp	<b>√</b>				
Sự can thiệp và cam kết của thành phố					1
Chủ sở hữu	Tot All 7 r	ıăm	7		
Người sử dụng	10	năm 6	EV OVER		

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

## Xu hướng các dự án năng lượng mặt trời áp dụng JCM

			_		
Năm	Địa điểm	Công suất	Loại	Đơn vị đề xuất thực hiện	Đối tác địa phương
2021	Binh Duong	5.8MW	Mái nhà	Asian Gateway Corporation	VES Joint Stock Company
2021	Dong Nai	9.8MW	Mái nhà	Osaka Gas Co., Ltd.	SOL Energy Co., Ltd.
2021	North, South	2.5MW	Mái nhà	Kansai Electric Power Company Inc.	Kansai Energy Solutions (Vietnam) Co., Ltd.
2021	North, Central, South	12MW	Mái nhà	Marubeni Corporation	Marubeni Green Power Vietnam
2021	Hanoi, Bacninh, Ha Nam, Ba Ria Vung Tau, Ho Chi Minh	9MW	Mái nhà	Sharp Energy Solutions Corporation	I RENEWABLE ENERGY VIETNAM CO., LTD.
2020	Binh Dinh	2MW	Mái nhà	Idemitsu Kosan Co., Ltd.	TTCL Public Company Limited
2020	An Giang	57MW	Land	Kanematsu KGK Corp.	SAO MAI GROUP CORPORATION
2019	An Giang	49MW	Land	Kanematsu KGK Corp.	SAO MAI GROUP CORPORATION



- Yêu cầu các công ty cho thuê của Nhật Bản trở thành đơn vị đề xuất dự án chính theo cơ chế JCM
- Úng dụng gói năng lượng mặt trời trên mái nhà (<1MW x một vài đơn vị) trong các khu công nghiệp
  - Tỷ lệ hỗ trợ JCM dự kiến: 30%

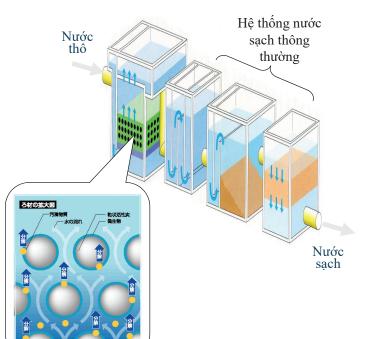
www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

## Tái sử dụng nước thải công nghiệp làm nước nước uống (nước sinh hoạt)

Khu công nghiệp Nam Cầu Kiền 15/02/2022

## Kỹ thuật lọc tiếp xúc sinh học (U-BCF)



## Đặc điểm của U-BCF

- Loại bỏ chất ô nhiễm bằng cách sử dụng các vi sinh vật sống trong sông mà không sử dụng hóa chất
- Tỉ lệ loại bỏ:

Nito amoniac: 70-80% Mangan hòa tan: 60-70% Chất hữu cơ: 30-40%

■ Sọ sánh với với hệ thống xử lý ozone tiên

tiến

✓ CAPEX: ½ ✓ OPEX: 1/20

## U-BCF tại thành phố Hải Phòng



**Bước 1**: 2010-2012 Dư án thí điểm U-BCF (JICA)



**Bước 2**: 2013

Quy mô nhỏ (5,000 m³/day) U-plant (Ngân sách phía Hải Phòng)



**Bước 3**: Tổ hợp công trình đang xây dựng Nhà máy quy mô lớn100,000 m³/day (ODA Nhật Bản)

## Phản hồi từ Cục Cấp thoát nước Thành phố Kitakyushu

- ✓ Lọc nước thải công nghiệp thành nước uống khả thi về mặt kỹ thuật
- ✓ Tuy nhiên, do chi phí cao và hình ảnh không đẹp nên thành phố
  Kitakyushu không chuyển đổi nước thải công nghiệp thành nước
  uống
- ✓ Thay vào đó, thành phố Kitakyushu đang tái sử dụng nước thải công nghiệp thành nước phục vụ sản xuất công nghiệp và nước xả nhà vệ sinh
- ✓ Phân tích chất lượng nước thải chi tiết là cần thiết để xem xét và đánh giá thêm

## Dự án mô hình JCM

1) Áp dụng máy Bơm Nước Hiệu Quả Cao Tai Thành Phố Đà Nẵng

Yokohama Water Co., Ltd. Danang Water Supply One-member Limited Company (DAWACO)

Danang City (2016)



Yokohama Water Co., Ltd. Thu Duc Water B.O.O Corporation

Ho Chi Minh City (2018)



IHI Co. Confidential

## IHI's study results only with roof-top PV



Feb 16<sup>th</sup> 2022

#### **IHI** Corporation

Resources, Energy & Environment Business Area Carbon Solution Business Unit Basic Design G.

orporation All Rights Reserved.

#### Overview of IHI

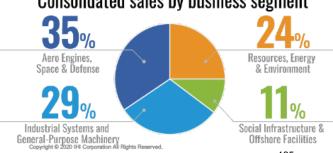


About IHI IHI's Web site: https://www.ihi.co.jp/en/products/industrial\_general\_machine/energy\_storage\_system/

Company Profile

eempany rrome					
I H I Corporation					
Founded	December 5, 1853				
Capital	JPY 107 Billion *(USD 1,007Million)				
Net Sales (consolidated)	JPY 1,386 Billion *(USD 12,715Million)				
Operating Profit	JPY 60.7 Billion *(USD 557Million)				
Employees (consolidated)	28,964 (as of March 31, 2020)				
Domestic Branches & Offices	8				
Overseas Offices	14				
Subsidiaries & Affiliates	216 (including 148 overseas companies, as of March 31, 2020)				





Based on fiscal year 2019 ended March 31, 2020 Average exchange rates for FY2019: US\$ 1.00= \109.16







## **Feasibility Study Conditions**

IHI

Assumed conditions for FS study

To be updated per As-Is of Vietnam

- ✓ 1Ha roof-top : 1.67 MWp PV capacity (per 1MWp=6,000m² on roof-top)
- ✓ Solar radiation: METPV-Asia by NEDO
- ✓ PV output : All PV's outputs are consumed in large demand of industrial park
- ✓ PV's initial cost: One hundred million yen / MWp
- ✓ Financial support: per JCM's rule (JCM: Joint Crediting Mechanism)



#### d) Industrial zone

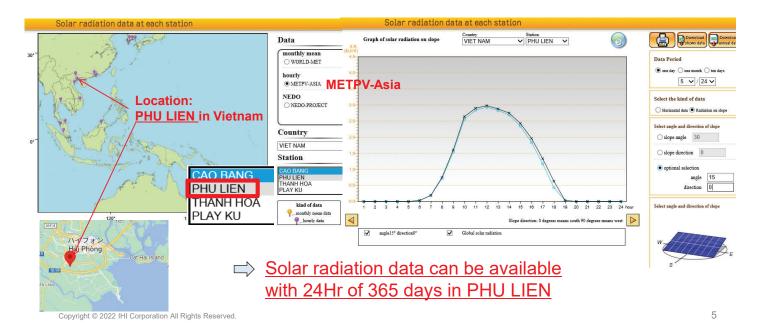
2	Wholesale tariff for medium-voltages electricity at the 110/35-22-10-6kV substations	
2.1	Voltage levels from 22kV to below 110kV	
	a) Standard hour	1,526
	b) Off-peak hour	989
	c) Peak hour	2,817

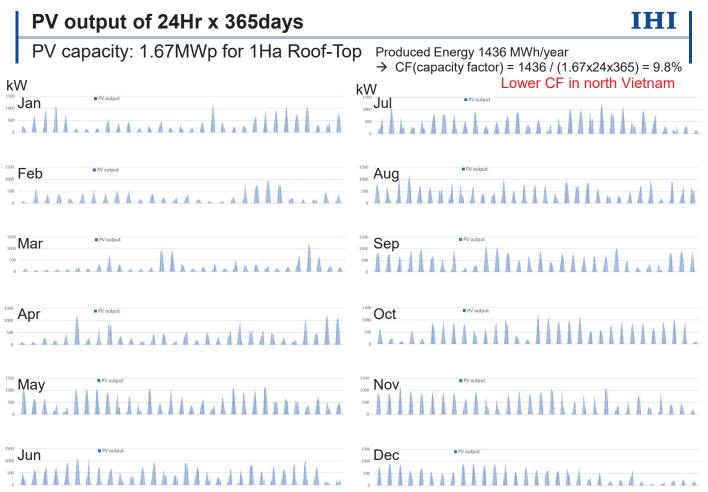


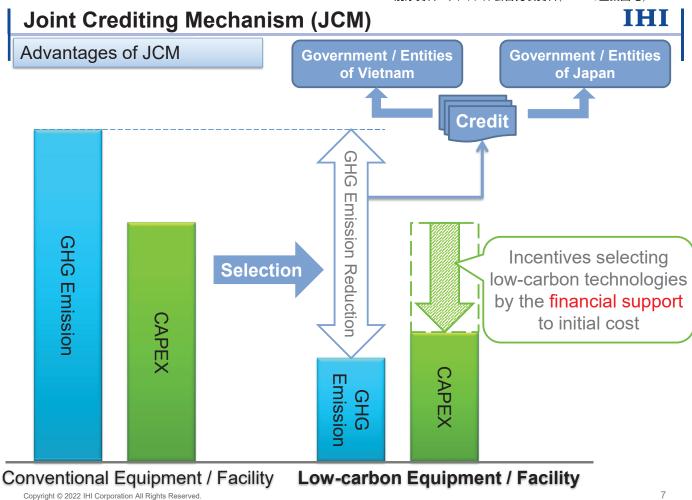
#### Solar radiation data in Vietnam

Copyright © 2022 IHI Corporation All Rights Reserved.

- Please visit NEDO's web site ref) NEDO: New Energy and Industrial Technology Development Organization
  - ✓ Data base (English version): <a href="https://appww1.infoc.nedo.go.jp/appww/index.html?lang=2">https://appww1.infoc.nedo.go.jp/appww/index.html?lang=2</a>
  - ✓ Manual (English version): <a href="https://www.nedo.go.jp/content/100926825.pdf">https://www.nedo.go.jp/content/100926825.pdf</a>







## **Joint Crediting Mechanism (JCM)**

IHI

Amount of FINANCIAL SUPPORT by JCM

Amount of financial support shall be smallest of the followings:

Maximum grant ratio

Number of past projects with "similar technologies" in Vietnam	0 project (1 <sup>st</sup> adoption)		4 projects and more
Maximum grant ratio	50 %	40 %	30 %

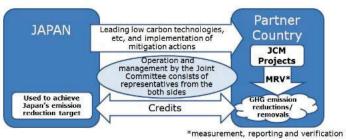
- Cost-effectiveness of emission reductions of GHG 4,000 JPY/tCO<sub>2</sub>eq or lower
- Maximum amount per one project = 2 BJPY (18 MUSD)

Basic concept of the JCM

https://gec.jp/jcm/about/

https://gec.jp/jcm/jp/kobo/r03/mp/(tentative)2021\_Guidelines\_for\_Submitting\_Proposals.pdf

- · Facilitating diffusion of leading low carbon technologies, products, systems, services and infrastructure as well as implementation of mitigation actions, and contributing to sustainable development of developing countries;
- · Appropriately evaluating contributions from Japan to GHG)emission reductions or removals in a quantitative manner, and use them to achieve Japan's emission reduction target;
- · Contributing to the ultimate objective of the UNFCCC by facilitating global actions for GHG emission reductions or removals.



 FS results with operating for 17 years as Japanese legal durable years by utilizing JCM financial support

Item	PV 1.67MWp	
Annual usable PV output (MWh)	1,436	(1)
Annual saving cost (MVND)	2,618	(2)
Emission factor per JCM's Renewable Energy (tCO2/MWh)	0.333	(3)
CO2 reduction amount of JCM (tCO2/year)	478	$(4)=(1)\times(3)$
Japanese legal durable years	17	(5)
CO2 reduction amount for project period of JCM (tCO2)	8,130	$(6)=(4)\times(5)$
PV initial cost (JPY)	166,600,000	(7)
Percentage of JCM financial support	30%	(8)
cost effectiveness (JPY/tCO2)	6,148	(9)=(7)x(8)/(6)
Subsidy amount equivalent to 4000 yen as cost effectiveness (JPY)	32,518,390	$\begin{bmatrix} (10) = 4000 \text{JPYx}(6) \\ = 20\% \end{bmatrix}$
Payback Year	10.2	(11)=((7)-(10))/((C2)x10^6x0.005)

By utilizing JCM financial support, the initial investment can be reduced by approx. 20%. However, 17-years' monitoring & reporting & verification (MRV) obligation is required.

Copyright © 2022 IHI Corporation All Rights Reserved.

9

## FS for PV with 1.67MWp considering degradation

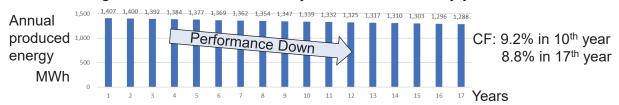
IHI

Assumed condition for FS with PV's degradation

To be updated per PV's specification

✓ Max degradation of 1st 1 year : 2%

✓ Max degradation from 2nd to 25th years : 0.55% every year



FS results with degradation

Item	PV 1.67MWp	With Degradation	
Annual saving cost (MVND)	2,618	2,456	Estimated per =2618x(7626/8130)
Japanese legal durable years	17	17	
CO2 reduction amount for project period of JCM (tCO2)	8,130	7,626	
PV initial cost (JPY)	166,600,000	166,600,000	
Percentage of JCM financial support	30%	30%	
cost effectiveness (JPY/tCO2)	6,148	6,554	
Subsidy amount equivalent to 4000 yen as cost effectiveness (JPY)	32,518,390	30,503,539	
Payback Year	10.2	11.1	]



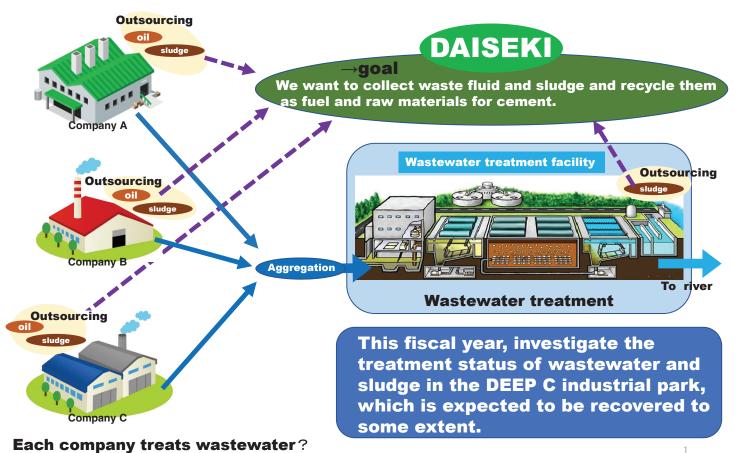
Reiwa 3rd year City-to-City Collaboration for Zero Carbon Society (Eco-industrial park promotion project for decarbonization of Haiphong, Vietnam) Survey results of waste liquid energy recovery and use

## Waste liquid energy recovery and use

February 2022

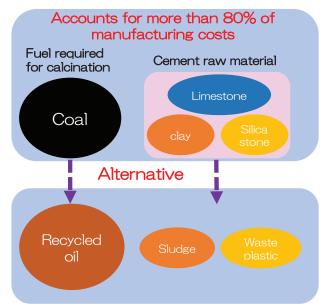
DAISEKI CHUGAI TECHNOS VIETNAM IGES KITAKYUSHU CITY HAI PHONG CITY

#### Assumed wastewater treatment status in DEEP C industrial park



## Survey results at cement manufacturing company





- 1 Looking for new raw materials to reduce production costs
- 2The cement factory does not currently accept waste.
- @MONRE's waste management law is strict, and it is unclear whether waste can be used as raw material and fuel. The law has not been established.



If the problem 3 can be cleared, the cement manufacturing company will actively accept it.

-

## Creation of benefits in the DEEP C industrial park

- (Assumption 1) When the cement manufacturing company has a prospect of using waste as raw material and fuel.
- (Assumption 2) Acceptance of waste by companies that excel in recycling technology for waste liquids and sludge such as DAISEKI
- (Assumption 3) When waste liquid and sludge can be accepted at a lower cost than existing processing costs and transportation costs



Regarding waste liquid and sludge treatment, what kind of benefits can be created?

#### (Industrial park)

- Reducing the treatment burden of centralized wastewater treatment facilities
- Reduction of sludge treatment costs
- Improving added value as an ecoindustrial park

#### (Tenant company)

- Reducing the treatment burden of wastewater, sludge, waste oil treatment
- Reduction of wastewater, sludge and waste oil treatment costs
- Reducing the burden of responding to the recycling system (EPR) for waste oil treatment

#### (Hai Phong City)

- Prevention of pollution by proper treatment of waste oil and liquid
- CO<sub>2</sub> emission reduction
- Improved recycling rate

## Additional research and problem solving to create benefits

#### 1) Additional survey of wastewater treatment in industrial park

- $\bullet$  Wastewater that exceed the QCVN40 / 2011 / BTNMT standard will be processed by DAISEKI.
- ⇒Creating cost benefits
- Part of the received amount 1,000 m3 / day will be processed by DAISEKI
- ⇒Reducing the treatment burden of centralized wastewater treatment facilities and creating cost benefits

## ②Survey of waste liquid, sludge, and waste oil treatment in tenant company, and Haiphong City as well

- Understanding the amount of waste liquid and sludge outsourced.
- · Cost benefit when shifting to processing by DAISEKI.
- Reducing the treatment burden by centralized management of waste liquid and sludge.
- Advantages of waste treatment companies such as sludge

#### Problem survey, solution proposal

- Aggregation, storage, management, transportation, etc.  $\Rightarrow$  **Operational issues**  $\Rightarrow$  **Considering a solution**
- Establishment of recycling regulations for waste liquid and sludge  $\Rightarrow$  Institutional issues  $\Rightarrow$  Considering a solution

Request support for system construction through the Japan-Vietnam Environmental Policy Dialogue Channel, etc., based on the implementation status in Japan.

# System to enhance renewable energy installations

Environment Bureau, Kitakyushu City

Institute for Global Environmental Strategies

Final workshop, 16th February 2022



## **Interview surveys**



#### **Kitakyushu City**

 Renewable Energy Planning and Promotion Division

#### **Industrial estates**

- Nam Cau Kien
- □ DEEP C

#### **Local banks**

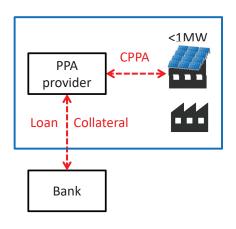
- ☐ Vietcombank (+ Mizuho Bank)
- VietinBank

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

THAILAND

## **Summary of findings**



#### **Opportunities**

■ Corporate PPA (<1 MW, <35kV rooftop)

#### Challenges

- Low electric price by EVN
- Lack of incentives (FIT)
- Low solar potential (in the north)
- Long payback period (15-20 years) Only corporate finance (up to credit and
  - collateral)
- Limitation in government intervention

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

3

What Kitakyushu is doing

vviide	ixitaix	yasiia	15 40	9		-
	Enhance installation	Energy saving	Extension of lifetime	Cost saving	Improve credit	
Established local electric power utility (Kitakyushu Power)	1					- 6
Shift from ownership to use (subscription)	1					
Optimization of product use by AI & IoT		1	1	<b>V</b>		SV CEV
Sharing use (multiuse)	<b>V</b>			<b>V</b>		
Collection and recycling system	<b>V</b>					- Leb
Regeneration and supply	√					
Intervention and commitment by the city					<b>V</b>	
Owner	10 y	ears years	4			

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

## Trends of solar projects by JCM

https://gec.jp/jcm/jp/projects/

Year	Location	Capacity	Туре	Lead proponent	Local counterpart
2021	Binh Duong	5.8MW	Rooftop	Asian Gateway Corporation	VES Joint Stock Company
2021	Dong Nai	9.8MW	Rooftop	Osaka Gas Co., Ltd.	SOL Energy Co., Ltd.
2021	North, South	2.5MW	Rooftop	Kansai Electric Power Company Inc.	Kansai Energy Solutions (Vietnam) Co., Ltd.
2021	North, Central, South	12MW	Rooftop	Marubeni Corporation	Marubeni Green Power Vietnam
2021	Hanoi, Bacninh, Ha Nam, Ba Ria Vung Tau, Ho Chi Minh	9MW	Rooftop	Sharp Energy Solutions Corporation	I RENEWABLE ENERGY VIETNAM CO., LTD.
2020	Binh Dinh	2MW	Rooftop	Idemitsu Kosan Co., Ltd.	TTCL Public Company Limited
2020	An Giang	57MW	Land	Kanematsu KGK Corp.	SAO MAI GROUP CORPORATION
2019	An Giang	49MW	Land	Kanematsu KGK Corp.	SAO MAI GROUP CORPORATION



- Ask the Japanese tenant companies to be the lead proponent of JCM
- Bundle application for rooftop solar (<1MW x several units) within the industrial estates
  - Expected JCM subsidy rates: 30%

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

## **Promotion of Eco-Industrial Parks Toward Carbon Neutrality in Hai Phong City**

City-to-City Collaboration between Kitakyushu City and Hai Phong City, 2021

Kitakyushu City Hai Phong City Institute for Global Environmental Strategies

Webinar on the Joint Crediting Mechanism (JCM) Implementation in Viet Nam, December 17, 2021



**Collaboration background** 

www.iges.or.jp

MOU on sister • Green Growth

2014 2015 2016

2017 2018 2019

Cultural exchange, Business exchange (JICA)

Water and sewage (JICA, CLAIR)

**Promotion Plan** 

Low carbon technology (MOEJ C2C)

#### Composting (city budget)

Installation of EV bus

in Cat Ba Island

- MOU on friendship cooperation
- MOU on technical cooperation of water and sewage sector

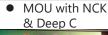




city agreement



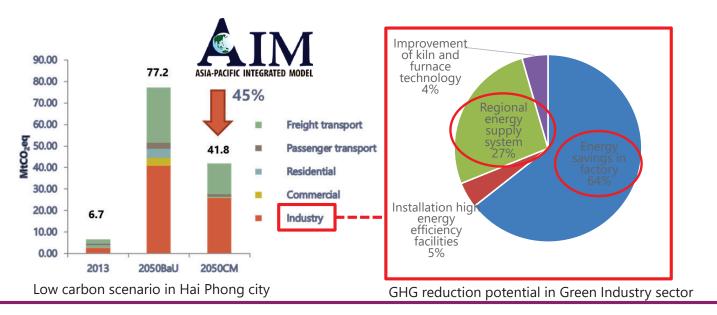








## **GHG** reduction needs in Hai Phong



www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

3

## **Commitments at the COP26**

- Both Japan and Viet Nam pledged to strive for carbon neutrality by 2050
- Both Kitakyushu and Hai Phong also committed to strive for zero carbon cities



Japanese Prime Minister Fumio Kishida

World Leaders Summit (Nov. 2<sup>nd</sup>, 2021)



Vietnamese Prime Minister Pham Minh Chính

https://vietnamnews.vn/environment/1071075/viet-nam-strives-to-achievenet-zero-by-2050-with-international-support-pm.html

Climate Summit (Nov. 1st, 2021) "Kitakyushu will continue to provide support in finding solutions to issues by deploying our environmental technologies overseas."



Kitakyushu City Mayor Kenji Kitahashi

"..., we will certainly continue to work hand in hand with Kitakyushu city to realize a zero carbon city."

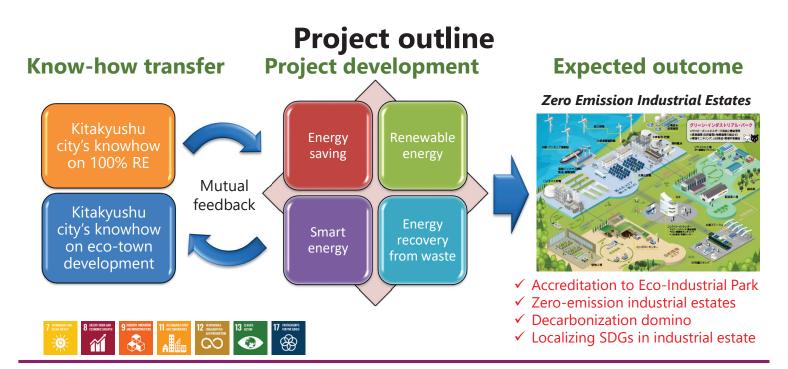


Deputy Director of DOFA Dung Nguyen Thi Bich

Side Event "Leading efforts towards achievement of zero carbon cities" (Nov. 2<sup>nd</sup> 2021, Organized by MOEJ, IGES, ICLEI, OECD)

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies



www.iges.or.jp

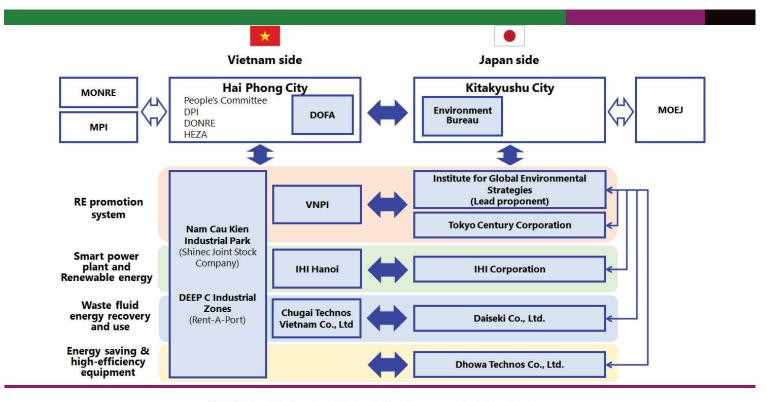
IGES Institute for Global Environmental Strategies



www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

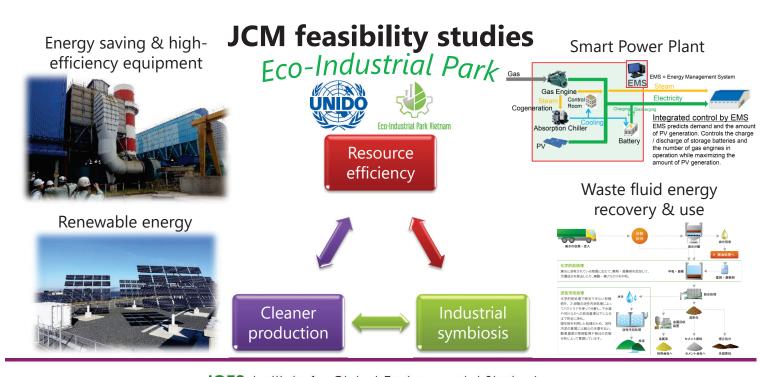
7



www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

System to enhance RE installations **Public facilities (Kitakyushu city) Industrial estates (Hai Phong city** Kitakyushu Model for 100% RE Store inexpensive surplus electricity generated by renewable energy pow Supply Controlled by plants in the city 100% RE Management company Energy Electricity rates [Regional New Residual pov equipm Kitakyushu (Low cost) Storage Power supply
Management and operation of equipment
(Solar panels, storage batteries, energy-saving equipment) City facilities Installment Installation of Finance Equipment usage fee No initial cost decarbonizing technologies Installation of equipment **Local finance** Package solutions: Equipment installation institution, etc. company (owner of the system + equipment) technology + Kitakyushu city's finance Application to JCM knowhow on Eco-town together with Japanese management for Global Environmental Strategies www.iges.or.jp lead proponent company



www.iges.or.jp Institute for

IGES Institute for Global Environmental Strategies

## Thank you!

## For further inquiries:

Overall project Kohei HIBINO

Institute for Global Environment Strategies (IGES)

Junichi YAMANE

**Kitakyushu City** Kitakyushu Asian Center for Low Carbon Society

Environment Bureau, Kitakyushu City

**Dung NGUYEN THI BICH** 

**Hai Phong City** Department of Foreign Affairs, Hai Phong City E-

www.iges.or.jp

**IGES** Institute for Global Environmental Strategies

10

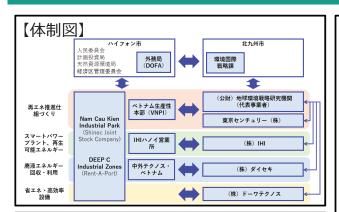
## ベトナム・ハイフォン市-北九州市に関する都市間連携

ハイフォン市と北九州市は、2009年に「友好協力協定」を締結後、主に上下水道分野の技術交流や文 化・経済交流を行ってきた。さらに、2014年には「姉妹都市協定」を締結し、廃棄物部分野、低炭素技術 分野等も含め包括的な連携に発展してきた。特に、2014年には「ハイフォン市グリーン成長推進計画」を共 同で作成し、そこで特定された15のパイロットプロジェクトの具体化に取り組んできている。





## ベトナム・ハイフォン市-北九州市に関する都市間連携





## 【事業活動·成果】

#### 活動

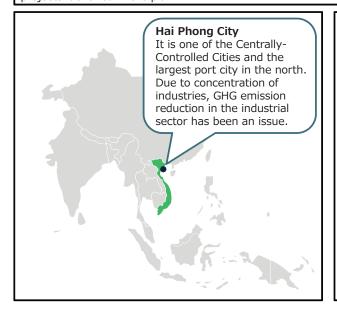
- キックオフ会合(2回)の開催
- ファイナル会合(2回)の開催
- 現地企業との個別コンサルテーション会合(複数 回)の開催
- 調査団による個別調査・分析

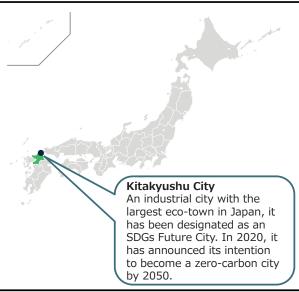
#### 成果

- 電力小売り料金の安さと日照条件の悪さから、太 陽光発電・蓄電池の組合せでは投資回収期間が
- セメント原燃料化への関心・需要が高いが、国の 制度・基準が曖昧であるため、導入ができていない 状況である。国の基準づくりが必要。
- 水処理及び廃棄物処理に関する新たなニーズが ハイフォン市及び工業団地から挙がってきたため、こ れらの分野について更なる検討が必要。

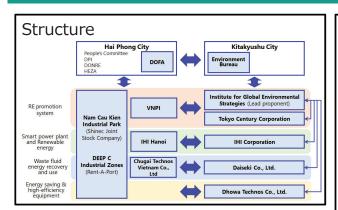
## City-to-city collaboration between Hai Phong City and Kitakyushu City

Hai Phong City and Kitakyushu City have signed the Friendship, Cooperation Agreement in 2009, and since then, two cities have engaged in technological exchange mainly in the field of water supply and sewerage as well as cultural and economic exchanges. Furthermore, in 2014, the two cities concluded an agreement regarding Sister-Cities Friendship and Cooperation Relations, which has developed into a comprehensive collaboration that includes the fields of waste management and low-carbon technology. In particular, in 2014, the two cities jointly developed the Green Growth Promotion Plan of Hai Phong and have been working on the materialization of the 15 pilot projects identified in the plan.





## ベトナム・ハイフォン市-北九州市に関する都市間連携





#### Activities and tentative results

#### **Activities**

- Kick-off meeting (2 times)
- Final workshop (2 times)
- Consultation meetings with local companies (several times)
- Independent survey and analysis by the survey team

#### Tentative results

- Due to low retail electricity prices and poor sunlight conditions, the payback period for the combination of solar power and storage batteries will be long.
- There is a high level of interest and demand for the use of cement as a raw material and fuel, but the introduction of this technology has not been possible due to the ambiguity of the national system and standards. National standards need to be established.
- New needs for water treatment and waste treatment have been raised by Haiphong City and the industrial parks, so further study is needed in these areas.

#### 令和3年度 脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務 (ベトナム・ハイフォン市の脱炭素化に向けたエコ工業団地推進事業) 業務報告書

令和4年3月

#### 公益財団法人地球環境戦略研究機関(IGES)北九州アーバンセンター

〒805-0062 北九州市八幡東区平野1丁目1番1号 国際村交流センター3F

Tel: 093-681-1563 Fax: 093-681-1564

リサイクル適正の表示:印刷用に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〔A ランク〕のみを用いて作成しています。