

平成 27 年度環境省委託事業

平成 27 年度
コベネフィット型環境対策技術等の
国際展開に係るミャンマーとの
二国間協力事業委託業務
報告書

平成 28 年 3 月

パシフィックコンサルタンツ株式会社

目次

略語集

要約

第1章 調査概要	1
1.1 業務の目的	1
1.2 本調査の概要	1
1.2.1 基礎調査	1
1.2.2 二国間協力事業の実施に係る検討・調整	1
1.2.3 共同政策研究会合・セミナーの実施等	2
1.3 調査実施体制	3
第2章 対象国の基礎情報・諸制度	4
2.1 基礎情報	4
2.1.1 地理	4
2.1.2 気象	6
2.1.3 人口	6
2.1.4 政治・経済状況	6
2.2 環境対策の関連施策	8
2.2.1 環境保全法	8
2.2.2 大気汚染の関連施策	8
2.2.3 気候変動の関連施策	9
第3章 基礎調査	10
3.1 支援事例調査	10
3.2 文献調査	13
3.2.1 文献調査結果（和書）	14
3.2.2 文献調査結果（洋書）	41
3.3 国内専門家ヒアリング調査	48
3.4 現地訪問調査	56
3.5 調査結果	72
第4章 二国間協力事業の実施に係る検討・調整	74
4.1 二国間協力事業の方針案の検討	74
4.2 二国間協力事業に係るミャンマー国との交渉	76
4.3 次年度以降の実施方法の詳細協議	85
4.4 コベネフィット技術の導入に向けた準備調査	111

4.4.1	現地訪問調査	111
4.4.2	コベネフィット技術導入に向けた活動計画案の作成.....	124
4.5	調査結果	127

第5章	共同政策研究会合・セミナーの実施等.....	128
5.1	専門家意見聴取の実施	128
5.2	共同政策研究会合の開催	130
5.3	セミナーの開催	133
5.4	ミャンマー国政府関係職員の招へい	141

第6章	結論.....	145
6.1	本業務による CO ₂ 削減効果.....	145
6.2	本調査のまとめ	146

別添資料

別添1：他ドナーの支援活動

別添2：基礎調査 関連資料

別添3：二国間協力事業検討調査 関連資料

別添4：セミナー参加者リスト

別添5：セミナー発表資料

別添6：大気汚染対策普及啓発ガイド

略語集

略語	正式名称	和文名称
ACB	ASEAN Centre for Biodiversity	東南アジア諸国連合生物多様性センター
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ASEAN	Association of South-East Asian Nations	東南アジア諸国連合
BOT	Build Operate Transfer	建設・運営・譲渡
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
COP	Conference of the Parties	気候変動枠組条約締約国会議
CP	Counterpart	カウンターパート
DDA	Department of Development Affair	ミャンマー国境地域民族開発省・開発局
DEP	Department of Electric Power	ミャンマー電力局
DHP	Department of Hydro Power Planning	ミャンマー水力発電計画局
DHPI	Department of Hydro Power Implementation	ミャンマー水力発電建設局
DISI	Directorate of Industry Supervision and Inspection	ミャンマー工業監督検査局
DMH	Department of Meteorology and Hydrology	ミャンマー気象水文局
DNA	Designated National Authority	指定国家機関
ECD	Environmental Conservation Department	ミャンマー環境保全局
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EPD	Energy Planning Department	ミャンマーエネルギー計画局
EQG	Environmental Quality Guidelines	環境品質ガイドライン
ESIA	Environmental and Social Impact Assessment	環境社会影響評価
FAO	Food and Agricultural Organization of the United Nations	国連食糧農業機関
GIZ	Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
HPGE	Hydropower Generation Enterprise	ミャンマー水力発電公社
IAI	Initiative for ASEAN Integration	東南アジア諸国連合統合イニシアチブ
IEE	Initial Environmental Examination	初期的環境調査
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
LRT	Light Rail Transit	次世帯型路面電車システム
MCDC	Mandalay City Development Committee	マンダレー開発委員会
MEPE	Myanmar Electric Power Enterprise	ミャンマー電力公社
MES	Myanmar Engineering Society	ミャンマー技術者協会
MIA	Myanmar Industrial Association	ミャンマー工業協会

略語	正式名称	和文名称
MIC	Myanmar Investment Commision	ミャンマー投資委員会
MNPED	Ministry of National Planning and Economic Development	ミャンマー国家計画経済開発省
MOC	Ministry of Construction	ミャンマー建設省
MOE	Ministry of Energy	ミャンマーエネルギー省
MOECAF	Ministry of Environmental Conservation and Forestry	ミャンマー環境保全森林省
MOEP	Ministry of Electric Power	ミャンマー電力省
MOGE	Myanma Oil and Gas Enterprise	ミャンマー石油ガス公社
MOH	Ministry of Health	ミャンマー保健省
MOI	Ministry of Industry	ミャンマー工業省
MORT	Ministry of Rail Transportation	ミャンマー鉄道運輸省
MOT	Ministry of Transport	ミャンマー運輸省
MPE	Myanma Petrochemical Enterprise	ミャンマー石油化学公社
MPPE	Myanma Petroleum Products Enterprise	ミャンマー石油製品公社
MR	Myanmar Railways	ミャンマー鉄道公社
NC	National Communication	国別報告書
NCEA	The National Committee for Environment Affairs	ミャンマー環境問題国家委員会
NDPCC	National Disaster Preparedness Central Committee	ミャンマー国家防災中央委員会
NECC	National Environmental Conservation Committee	ミャンマー国家環境保全委員会
NEMC	National Energy Management Committee	ミャンマー国家エネルギー管理委員会
NLD	National League for Democracy	国民民主連盟
RRD	Relief and Resettlement. Department, , Ministry of Social Welfare, Relief and Resettlement	ミャンマー社会福祉・救済復興省救済復興局
RT	Road Transport	ミャンマー陸運公社
UMFCCI	Union of Myanmar Federation of Chambers of Commerce and Industry	ミャンマー商工会議所
UNEP	United Nations Environment Programme	国連環境計画
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	国連気候変動枠組条約
USDP	Union Solidarity and Development Party	連邦団結発展党
WB	World Bank group	世界銀行グループ
WHO	World Health Organization	世界保健機関
WTO	World Trade Organization	世界貿易機関
YCDC	Yangon City Development Committee	ヤンゴン市開発委員会
YESB	Yangon City Electricity Supply Board	ヤンゴン配電公社

要約

アジアの開発途上国においては、経済成長に伴い、水質汚濁、大気汚染等の環境汚染への対策が喫緊の課題となっており、同時に、地球規模の課題である温室効果ガスの排出量抑制についても、自主的な対策を講じることが求められている。このような状況を踏まえ、日本ではアジア地域の途上国を中心に、環境汚染対策と温室効果ガスの削減対策を同時に効果的に達成するコベネフィット（共通便益）型環境対策を重要な政策ツールとして推進してきた。

一方、平成 21 年度から平成 25 年度においては、日本の公害克服の経験を活かし、日本の環境汚染対策技術・モニタリング技術（以下「環境対策技術等」という）について、法制度整備、人材育成とともにパッケージにしてアジア諸国に普及・展開を図る「日本モデル環境対策技術等の国際展開」事業を実施した。

本業務では、上記のコベネフィット型環境対策に係る取組の一環として、新たにミャンマー国を対象とし、現地の大気汚染の現状並びに日本の環境対策技術等に対するニーズや法制度を把握した。その上で、ミャンマー国のニーズに合わせた大気汚染対策として、日本の優れた「環境対策技術等」の情報を「規制・制度の整備」「人材育成」とパッケージにして、対象国のニーズに合わせた大気汚染対策に係るモデル事業（以下「二国間協力事業」という）を検討した。本業務は、中・長期的には、この二国間協力事業を核として日本の環境対策技術等の展開・普及を図るとともに、現地の大気環境改善や温室効果ガスの削減に貢献することを目的としている。

今年度実施した内容は以下のとおりである。なお本業務の概要については本編の第 1 章を、ミャンマー国の基礎情報については第 2 章を、それぞれ参照されたい。

（１）大気汚染に係るミャンマー国ニーズの把握（第 3 章）

次年度以降に本格実施を予定する二国間協力事業の方針案の検討や、日本の技術やノウハウの展開可能性を把握するため、文献調査、ヒアリング調査、現地訪問調査を行った。

まず、日本の会計検査院が公表する途上国支援事例の検査結果を分析し、二国間協力事業の方針案を検討するにあたり留意すべき点などを整理した。また、JICA やアジア開発銀行、ドイツ国際協力公社などの他ドナー機関がミャンマー国で実施する支援事業を調査し、本業務で検討する二国間協力事業がこれらの支援事業と重複することを予め回避すると共に、より確実かつ効果的に支援事業案が作成できるよう努めた。さらに、ミャンマーの大気汚染状況や法制度整備状況、技術ニーズに関連する和書・洋書文献を調査した。

また上記の文献調査と並行して、国内の専門家にヒアリングを行い、ミャンマーに関する基礎情報や大気汚染状況、法制度整備状況、および大気汚染対策技術のニーズなどを把握した。

その後、平成 27 年 10 月に、ヤンゴン市において聞き取り調査を行い、ミャンマー側の実態および大気汚染問題に関する現地ニーズ等を把握した。

（２）二国間協力事業の検討（第 4 章）

基礎調査より得られたミャンマーの大気汚染の現状や技術ニーズ等の情報を踏まえ、ミャンマーとの間で今後実施を予定する二国間協力事業の方針案を作成した。方針案作成にあたっては、まず、国内専門家の意見を踏まえつつ日本側で素案を作成した。その後、平成 27 年 10 月に首都

ネピドーを訪問し、ミャンマー政府関係者らと協議を行い、二国間方針案の方針案について現地側の意向を反映させた。さらにミャンマー国側のカウンターパートとしてミャンマー環境保全森林省環境保全局に打診し、先方の了解を得た。その他省庁や主要都市であるヤンゴン市の自治体（都市開発委員会）ともコンタクトを取り、二国間協力事業に対して理解を得た。

平成 27 年 11 月に現地を再度訪問し、二国間協力事業の内容についてミャンマー環境保全森林省と詳細協議を行なった。その際に先方から、大気汚染対策に関する普及啓発活動に取り組みたいこと、将来を見据え大気汚染の監視に着手していきたいこと、将来的に必要な技術対策について理解を深めたいこと等の要望を受けた。これを踏まえ、二国間協力事業の方針案の内容を明確化させると共に、後述する共同政策研究会合・セミナー・日本招聘等において普及啓発や技術情報の提供などを行なった。

（３）共同政策研究会合・セミナー・日本招聘活動の実施（第５章）

二国間協力事業を実施するにあたり、環境省およびミャンマー環境保全森林省との協力により①共同政策研究会合、②セミナー、③日本招聘活動を実施した。

① 共同政策研究会合

二国間の政府関係者および日本の専門家を交えた「共同政策研究会合」を、平成 28 年 2 月 26 日にネピドーで開催し、ミャンマーの今後の大気汚染対策について二国間で議論した。会合では、ミャンマー国の大気汚染の現状及び大気汚染の対策状況、日本の大気汚染対策の歴史、二国間協力事業の概要について情報共有がなされた他、日本の大気汚染監視技術や、温室効果ガス削減にも寄与するコベネフィット型技術導入について意見交換を行った。

② セミナー

平成 28 年 2 月 25 日に、ヤンゴン市にて、環境省とミャンマー環境保全森林省の共催によるセミナーを開催した。ミャンマー側からは、政策担当者や自治体、研究機関が出席し、現地の大気汚染状況や監視状況について発表を行った。日本からは、環境省が日本の大気汚染対策の歴史を紹介した他、日本人専門家からはミャンマーの大気汚染対策に有益な環境対策技術を紹介した。また、大気汚染対策に関する基礎的かつ広範な知識を提供する「大気汚染対策普及啓発ガイド」を日本側で作成し、セミナー参加者に配布した。

③ 日本招聘活動

平成 28 年 1 月 31 日（日）～2 月 5 日（金）の日程で、ミャンマーの大気汚染対策に携わる政府関係者、大気測定を担当する地方自治体関係者、研究者ら 4 名を日本に招聘し、日本の大気汚染対策に関連する施設等を視察した。環境省からは、被招聘者 4 名に対し大気汚染対策に関する日本の取り組みについて説明を行った。また、東京都環境局には、日本の大気汚染防止法や条例による大気環境基準の上乗せ規制などの法規制の解説を行っていただく等、各訪問先から協力を受けた。

（４）本業務の成果のまとめ（第６章）

本業務のまとめでは、ミャンマーが今後大気汚染対策に取り組むにあたり日本から支援すべき内容について、「技術支援」「規制・制度支援」「人材支援」の３つの視点から整理を行った。

まず技術支援としての「大気環境・排ガスの測定計画の立案支援」。これは、ミャンマーの大気汚染状況や監視体制の現状を踏まえ、環境保全森林省をサポートする形で大気環境・排ガスの測定計画の立案を支援すること。この測定計画には、現行計測器によるモニタリングだけでなく、将来的な高性能計測器の導入計画も見込む。また、モニタリング後に大気汚染対策を具体的に進める段階においても、ミャンマーの現状に即した適切な大気汚染対策技術について日本側から情報提供をすることも可能である。

制度支援に関しては、「ミャンマー政府による制度設計・基準策定に必要な情報提供」を行う。ミャンマー国内の大気汚染状況を効果的に把握するためには、各機関が協働して大気を測定しデータ共有することが望ましい。この点についてはミャンマー政府側も認識しており、今後、データの共有・公開といった体制構築が現地政府により進められる中において、日本からの情報提供を求められている。他にも、ミャンマー環境保全森林省からは、環境大気・排ガスの濃度基準策定やそれらを遵守させるための方策の検討を支援して欲しいとの要望があった。このような現地政府による制度設計に対して、彼らが必要とする情報やノウハウを適宜提供することも有力な支援事項の一つである。

人材支援としては、大気汚染物質の測定・分析およびデータ管理を担うことが出来る専門人材の育成が急務であるため、日本の専門家を派遣することにより、大気測定・排ガス測定を実施できる人材の育成を支援することが望ましい。また、大気汚染防止に向けた環境教育・啓発活動にも日本として貢献が可能である。ミャンマーでは、政府機関と民間の間で環境問題への興味関心に大きな隔たりがある中、学校教育に環境問題を取り入れるなどの動きが少しずつではあるが始められている。このような環境教育・啓発活動において、日本が持つ公害克服の経験は十分に活用することが可能である。

Summary

Developing countries in Asia have been faced with pressing challenges to tackle environmental pollution such as water and air pollution with the rapid economic expansion. At the same time, these countries have been needed to conduct voluntary measure to abate GHG emissions as one of the global-scale issue. In view of these situations, Japan has been promoting “Co-benefit Approach” as an important policy tool, which achieves effectively both environmental pollution control and GHG emission reduction, mainly for developing countries in Asia.

On the other hand, from FY2009 to FY2013, the Ministry of Environment, Japan (MOEJ) implemented projects named “Overseas Development concerning the Japanese Model of Environmental Technologies”, which aims to disseminate Japanese environmental pollution control and monitoring technologies (hereinafter these are “environmental technologies”) accompanied by assistance in developing institutions and personnel capacity building as “packaged solution” based on Japan’s past experience in solving environmental problems.

In this project, as part of above Co-benefit approach, MOEJ conducted studies of current air pollution situation in Myanmar, including its needs for Japan’s environmental technologies and relevant laws/regulations. Based on this, MOEJ put forward a suggestion of model project for air pollution control by above “packaged solution” which would meet the needs of Myanmar (hereinafter this is “Bilateral cooperation project”). In this fiscal year MOEJ conducted first study with the aim of contributing to both air pollution control and GHG emission reduction as well as disseminating Japan’s environmental technologies as bilateral cooperation project.

Followings are what MOEJ has done in this fiscal year. Chapter 1 of this report explains the brief overview of this project. Chapter 2 is prepared for basic information of Myanmar.

(1) Understanding the needs of Myanmar regarding air pollution (Chapter 3)

Basic studies such as document search, interview survey and field study were conducted in order to make out possibilities of Japan’s technology and know-how distribution for proposing bilateral cooperation project that would be implemented in next fiscal year or after.

First, inspection reports of aid project by Japanese Ministries published by the board of audit of Japan were analyzed and valuable information was assembled for proposing bilateral cooperation project. Second, several aid projects by JICA, ADB and GIZ were reviewed in order to avoid proposing an overlapping project with them and also to make a better and more effective proposal. Besides, Japanese and foreign literature associated with air pollution situation, local law/regulation structure and technical needs in Myanmar. Collaterally, Interview surveys with Japanese experts were conducted to understand basic information, current air pollution situation, law/regulation development situation and the needs for air pollution control technologies in Myanmar. After that in October 2015, the field study was conducted in Yangon to make out actual situation and actual needs in Myanmar.

(2) Planning bilateral cooperation project (Chapter 4)

Based on the result of above basic studies, bilateral cooperation project between Myanmar and Japan was planned. At first, draft project plan was made from Japanese side based on opinions from some Japanese experts. After that, in October 2015, Japanese study team visited Nay Pyi Daw and discussed the draft project plan with Myanmar government officials and finally study team reflected their opinions into the project plan. Japanese study team also discussed with Ministry of Environment Conservation and Forestry, Myanmar (hereinafter this is “MOECAF”) to ask them to be a counterpart of this project. MOECAF understood and accepted the offer from the study team. Other Ministries and Yangon City Development Committee (YCDC) also had discussion with the study team and they expressed their understanding of the bilateral cooperation project.

In November 2015, Japanese study team visited Nay Pyi Daw again to have a discussion with MOECAF for detail contents of bilateral cooperation project. In this discussion, the study team got requests from MOECAF to support them in the following;

- Raising awareness of air pollution control among citizen
- Developing air pollution monitoring structure
- Getting knowledge of air pollution control technologies for future

Based on their requests, the study team provided information to raise the awareness of air pollution control and environmental technologies by holding bilateral policy research meeting, bilateral seminar and Japan study tour (explained below) as well as clarified the contents of bilateral cooperation project.

(3) Holding bilateral policy research meeting / bilateral seminar / Japan study tour (Chapter 5)

In proceeding with bilateral cooperation project, MOEJ held 1) bilateral policy research meeting, 2) bilateral seminar and 3) Japan study tour in collaboration with MOECAF.

1) Bilateral policy research meeting

Government officials from both countries and Japanese experts participated in bilateral policy research meeting which was held in Nay Pyi Daw on 26th February 2016 and they discussed how they proceed air pollution control for the future of Myanmar. In this meeting, they shared information regarding their understanding about air pollution situation at present and in near future in Myanmar, appropriate technologies to prevent future air pollution in Myanmar, Japan's history and past experiences in solving environmental problems, air pollution monitoring devices and co-benefit type technologies that would contribute to GHG emission reduction.

2) Bilateral seminar

Bilateral seminar was held in Yangon by co-hosting with MOEJ and MOECAF on 25th February 2016. Policy makers, local governments and research institutes from Myanmar joined this seminar and some participants explained current air pollution situation and air monitoring structure. From Japanese side, MOEJ explained their past experiences in solving environmental problems, while Japanese experts introduced air pollution monitoring devices and air pollution control technologies. Besides, “Air pollution

control awareness guide” was prepared by Japanese study team and was distributed to all participants in order to provide fundamental and wide knowledge pertaining to air pollution control.

3) Japan study tour

From 31st January to 5th February 2016, MOEJ invited 4 people from Myanmar, which are MOECAAF, MOECAAF Mandalay section, YCDC and environmental NGO, to conduct Japan study tour. They visited some factories, institutes and offices pertaining to air pollution control. MOEJ had a meeting with 4 people and explained several countermeasures which Japan has done to put in air pollution control. Other institutions gave experience and knowledge to them. One example was that Tokyo metropolitan government gave the support in explaining them of Air Pollution Control Act in Japan and relevant code/ordinance such as more stringent prefectural effluent standard for air pollution.

(4) Conclusion (Chapter 6)

Japanese study team made the draft plan of bilateral cooperation project, which consists of three viewpoints; technical point, institutional point and human resources.

First, as technical viewpoint, developing ambient air and exhaust gas monitoring plan is considered to be done as bilateral cooperation project. Upon considering current air pollution situation and monitoring structure, Japan can support MOECAAF on developing such plan. Not only how to utilize existing monitoring devices but also installing strategy of new device could be included in this monitoring plan. Japan also could support Myanmar by sharing valuable information for them to consider an appropriate countermeasure after monitoring.

Second, as institutional viewpoint, providing information for institution design and standard development by Myanmar government is the one that the study teams suggest Japanese government to proceed. Data sharing among the parties that conduct air pollution monitoring and collect the data would be ideal way in order to understanding more about current air pollution situation in Myanmar. MOECAAF already knows and understands the importance of data sharing and it has a plan to construct a framework of air pollution monitoring and data sharing. Japan might be requested from Myanmar to support this activity by sharing valuable information and know-how.

Finally, as cooperation in human resource development, Japan can dispatch their experts to Myanmar to support them on educating personnel in field of air pollution monitoring. This is because such personnel is strongly needed in Myanmar. Besides, raising awareness of air pollution control is one of the points Japan could support Myanmar on. In Myanmar, a gap of understanding about environmental issues still exists between public and private, so Myanmar government gradually begins to make environmental education a part of school curriculums. In this viewpoint, Japan’s past experience in solving environmental problems might be valuable for such education system.

第1章 調査概要

1.1 業務の目的

アジアの開発途上国においては、経済成長に伴い、水質汚濁、大気汚染等の環境汚染への対策が喫緊の課題となっており、同時に、地球規模の課題である温室効果ガスの排出量抑制についても、自主的な対策を講じることが求められている。このような状況を踏まえ、日本ではアジア地域の途上国を中心に、環境汚染対策と温室効果ガスの削減対策を同時に効果的に達成するコベネフィット（共通便益）型環境対策を重要な政策ツールとして推進している。

一方、平成21年度から平成25年度においては、日本の公害克服の経験を活かし、日本の環境汚染対策技術・モニタリング技術（以下「環境対策技術等」という）について、法制度整備、人材育成とともにパッケージにしてアジア諸国に普及・展開を図る「日本モデル環境対策技術等の国際展開」事業を実施した。

本業務では、上記のコベネフィット型環境対策に係る取組の一環として、新たにミャンマー連邦共和国（以下、ミャンマー）を対象とし、現地の大気汚染の現状並びに日本の環境対策技術等に対するニーズや法制度を把握した。その上で、ミャンマー国のニーズに合わせた大気汚染対策として、日本の優れた「環境対策技術等」の情報を「規制・制度の整備」「人材育成」とパッケージにして、対象国のニーズに合わせた大気汚染対策に係るモデル事業（以下「二国間協力事業」という）を検討した。

1.2 本調査の概要

本年度は、ミャンマーを対象国とした二国間協力事業の初年度とし、対象国との間で今後数年かけて実施するコベネフィット型環境対策技術との国際展開のための二国間協力事業の方針案を策定した。その上で対象国の大気汚染対策に係る各種現状把握や技術ニーズに係る基礎調査を実施するとともに、これらの活動を円滑かつ効果的に進めるため、国内における専門家からの意見聴取やミャンマー国政府関係職員との協議、日本への招聘等を実施した。実施項目を以下に記す。

1.2.1 基礎調査

次年度以降に本格実施する二国間協力事業の方針案の検討や、日本の技術やノウハウの展開可能性の概要を把握するため、文献調査及びヒアリング調査、現地訪問調査（2015年10月11日～10月17日、ヤンゴン市）を通じて、情報収集・分析作業を行った。

1.2.2 二国間協力事業の実施に係る検討・調整

①二国間協力事業の方針案の検討

基礎調査の結果を踏まえ、ミャンマー国政府との間で次年度以降に本格実施する二国間協力事業の方針案を作成した。その後、環境省及びミャンマー側との協議や、日本人専門家への意見聴取を通じて、二国間協力事業の方針案を確定した。

②二国間協力事業に係るミャンマー国との交渉

二国間協力事業の方針案の検討と平行して、ミャンマー国のカウンターパートを特定したうえで、二国間協力事業に対する意向を把握して方針案に反映するなど、前調整（2015年10月10日～10月18日、ネピドー市）を行った。

③次年度以降の実施方法の詳細協議

次年度以降の二国間協力事業の実施を想定し、必要な現地情報の収集やカウンターパートとの詳細協議（2015年11月22日～11月28日、ネピドー市・ヤンゴン市）を行った。

④コベネフィット技術の導入に向けた準備調査

次年度以降に本格実施を想定する大気汚染物質排出量算定やコベネフィット技術の導入促進活動の準備段階として、ミャンマー国でのインベントリ作成の現状把握や、エネルギー分野における活動量データとなる統計情報あるいはエネルギーバランス表の整備状況の調査（2015年12月13日～12月19日、ネピドー市・ヤンゴン市）を行うとともに、次年度以降のコベネフィット技術の導入を想定した活動計画案を作成した。

1.2.3 共同政策研究会合・セミナーの実施等

①専門家意見聴取の実施

二国間協力事業の方針案作成にあたり、関連分野に造詣の深い日本人専門家3名を選定し、方針案の素案に対する意見聴取のための会合（2016年2月10日および2月22日、東京都）を開催した。

②共同政策研究会合の開催

次年度以降の二国間協力事業の実施を想定し、両国間の政府関係者及び日本人専門家等の出席の下、ミャンマー国内において、共同政策研究会合（2016年2月26日、ネピドー市）を開催した。会合では、ミャンマー国の大気汚染の現状及び対策状況や、日本の大気汚染対策の歴史、二国間協力事業の概要について情報共有を行った上で、二国間協力事業による大気汚染対策をより実効性のあるものにするための検討や、日本の大気汚染関連技術の導入に関する意見交換、温室効果ガス削減への寄与にも貢献するコベネフィット型技術導入や温室効果ガス削減プロジェクトの組成に係る意見交換などを実施した。

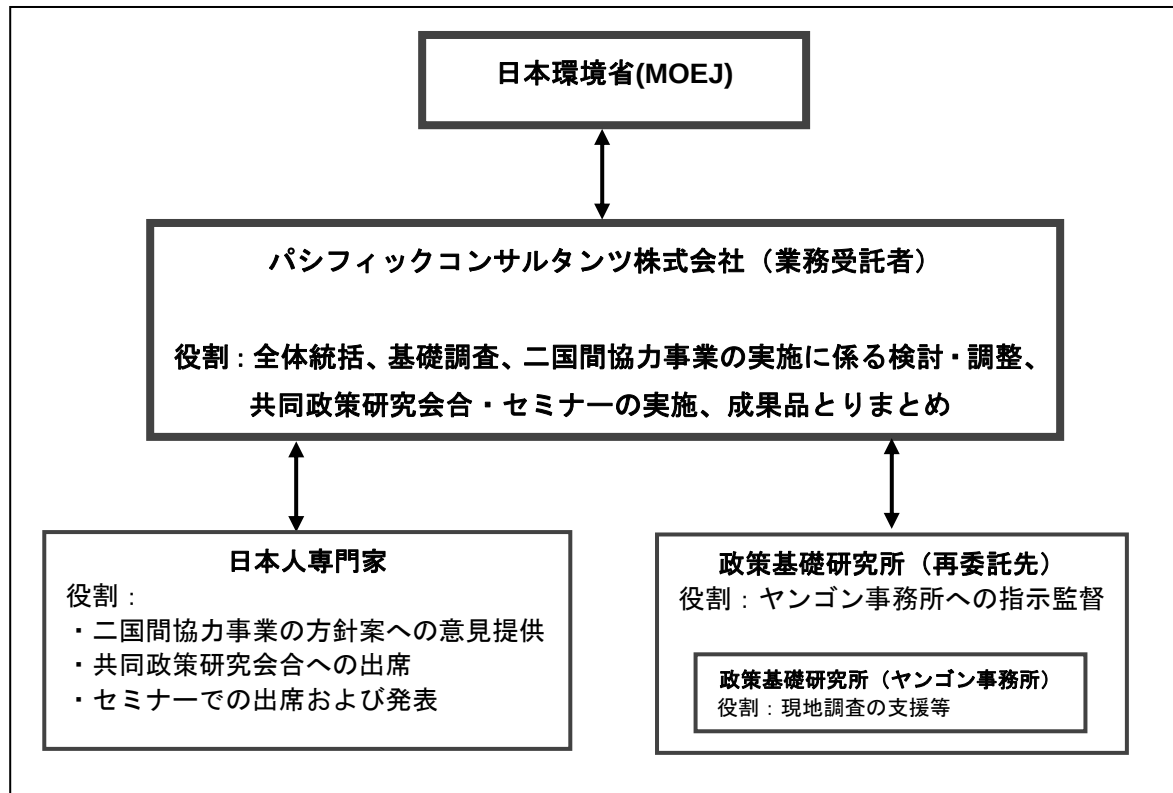
③セミナーの開催

ミャンマー国政府関係機関等に対し、日本がこれまで経験・蓄積した大気環境管理技術等を現地のニーズに即した形で同国政府関係機関に伝承・支援を行うためのセミナー（2016年2月25日、ヤンゴン市）を開催した。

④ミャンマー国政府関係職員の招聘

環境省との協議や、二国間協力事業の実施に資する調査等を行うため、ミャンマー国政府関係職員 4 名を日本に招聘（2016 年 1 月 31 日～2 月 5 日、東京都・茨城県・埼玉県）した。

1.3 調査実施体制



第2章 対象国の基礎情報・諸制度

2.1 基礎情報

正式国名はミャンマー連邦共和国（Republic of the Union of Myanmar）。面積は68万km²である。人口は5,148万人（2015年5月29日時点、ミャンマー入国管理・人口省暫定発表）。首都はネピドー（Nei Phi Taw）。言語はミャンマー語を公用語としている。民族はビルマ族が最も多く約70%で、残り約30%はその他の少数民族135民族で構成される。宗教は、仏教（89.4%）、キリスト教（4.9%）、イスラム教（3.9%）、ヒンドゥー教（0.5%）等である。在留邦人数は1,367人（2014年12月現在）と公表されている。日本との時差は-2.5時間である。



図 2-1 ミャンマーの国旗

国旗は、2010年10月21日に、軍事政権により変更された。現行の国旗は、上から黄色、緑、赤に塗られた三色旗の上に、大きな白星が描かれている。黄色は「国民の団結」を、緑は「平和と豊かな自然環境」を、赤は「勇気と決断力」をそれぞれ表しており、中央の白星は、ミャンマーが地理的・民族的に一体化する意義を示している。

2.1.1 地理

東南アジアのインドシナ半島西部に位置するミャンマーは、国土面積は68万km²（日本の約1.8倍）である。南西はベンガル湾、南はアンダマン海に面する。南東はタイ、東はラオス、北東と北は中国、北西はインド、西はバングラデシュと国境を接する。



図 2-2 ミャンマー地図

出典：国際連合ウェブサイト

<http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/myanmar.pdf>

2.1.2 気象

ミャンマーは熱帯性モンスーン気候である。国土が南北に長い地域によって気象はかなり異なり、基本的に中部から南部にかけて熱帯、北部は温帯になる。ミャンマーの季節は、10月下旬～3月の乾季、4月～5月の夏季、6月～10月中旬の雨季の3つの季節に分かれている。

主要都市であるヤンゴンの月別平均気温および各月の降水量を以下に示す。年間を通じて30℃前後で推移している。降水量は、雨季に入る6月から急増する。

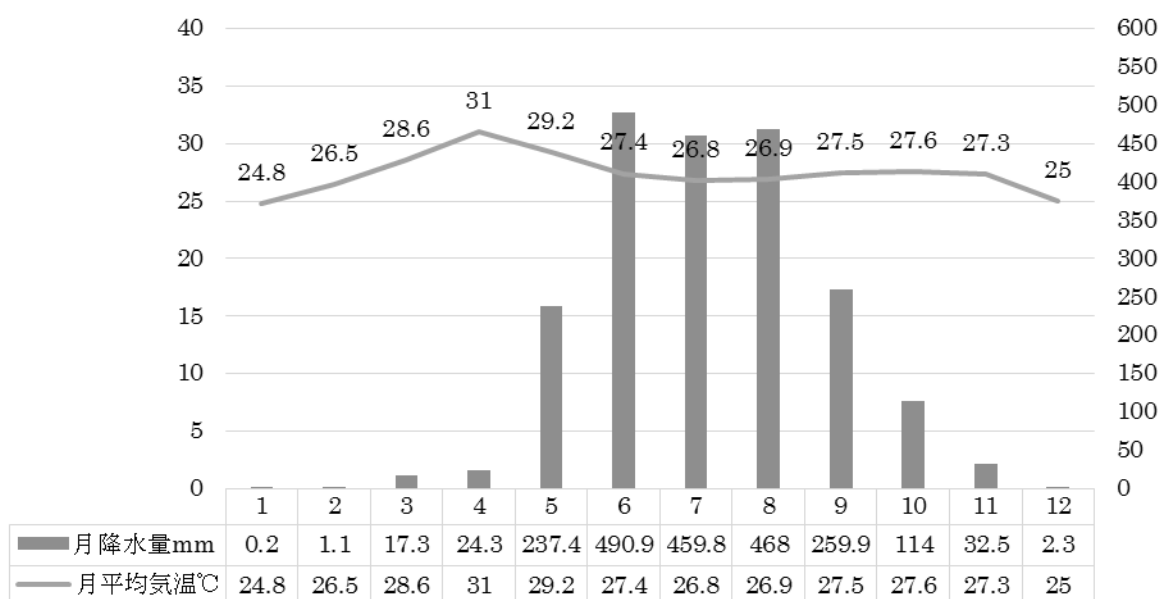


図 2-3 ヤンゴン（ミャンマー）の気温と降水量

出典：国土交通省気象庁ウェブサイトをもとに調査団作成

<http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/nrmlist/NrmMonth.php?stn=48097>

2.1.3 人口

5,148 万人(2015 年 5 月 29 発表、ミャンマー入国管理・人口省暫定発表) の人口を抱え、約 7 割を占めるビルマ族の他、カレン族、カチン族、カヤー族、ラカイン族、チン族、モン族、ヤカイン族、シャン族、北東部に中国系のコーカン族などの少数民族がいる。

2.1.4 政治・経済状況

テイン・セイン大統領を元首とする大統領制をとっている（2016 年 2 月時点）。国会は二院制である。軍事政権が 20 年以上続いていたが、2015 年 11 月の総選挙にてアウン・サン・スー・チー氏率いる国民民主連盟（National League for Democracy：NLD）が勝利したため、2016 年 3 月をもって政権移譲されることが決まっている。

同国の行政区画は、7つの管区域(Region)、7つの州(State)及び1つの連邦直轄区域(Union territory)から構成される。管区域はビルマ族が多く住む地域であり、州は少数民族が多く住む地域である。唯一の連邦直轄地域としては、首都ネピドーが指定されている。また、管区域や州は県、5つの自治地域、1つの自治地区から構成される。

表 2-1 ミャンマーの行政体制

No.	管区域・州	
1	ザガイン(Sagaing)管区域	
2	タニンダーリ(Tanintharyi)管区域	
3	バゴー(Bago)管区域	
4	マグウェ(Magway)管区域	
5	マンダレー(Mandalay)管区域	
6	ヤンゴン(Yangon)管区域	
7	エーヤワディ(Ayeyarwady)管区域	
8	カチン(Kachin)州	
9	カヤー(Kayah)州	
10	カイン(Kayin)州	
11	チン(Chin)州	
12	モン(Mon)州	
13	ラカイン(Rakine)州	
14	シャン(Shan)州	

地方ブロック図

連邦

連邦直轄地域 (1)

ネピドー

管区域 (7)

県

自治地域 (5)

自治地区 (1)

県

郡

村落区

村

町

区

ミャンマーの行政体系

出典：国土交通省国土政策局ウェブサイト

<http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/international/spw/general/myanmar/index.html>

ミャンマーの主要産業は農業である。名目国内総生産（Gross Domestic Product：GDP）は約 553 億ドルで、一人当たり 868 ドルとなっている。日本外務省によると、経済成長率は 6.4%、物価上昇率は 4.7%である。主要貿易品目としては、天然ガス、宝石、チーク・木材が主な輸出品目であ

る。反対に、石油、機械部品、パームオイル、織物、金属・工業製品などを海外から輸入している。タイ、中国、インド、日本、シンガポール、韓国、マレーシア等が主な貿易国である。

2.2 環境対策の関連施策

2.2.1 環境保全法

ミャンマーでは、都市部の人口増加や工業発展により公害対策の重要性が増しており、2012年3月には同国で初めてとなる環境保護関連の法である「環境保全法」を制定した。全14章42条で構成され、水質汚染や大気汚染、廃棄物管理など様々な公害問題を包括的にカバーするための法的基盤の位置づけである。本法の所管官庁は環境保全森林省（Ministry of Environmental Conservation and Forestry : MOECAF）である。とくに大気汚染に関連する項目を抜粋し、以下に示す。

- ・ MOECAF に、水、大気等の環境基準や人間の活動により生じる廃棄物や排水、排気ガスの基準定める権限を付与する（第7条、第10条）。
- ・ 環境管理基金を創設する（第8条）。
- ・ 既存の法律に従い政府当局によって規定された環境質基準が、MOECAF が指定する基準より厳しい場合、当該基準は引き続き有効とする。一方、当該基準がより緩い場合には、MOECAF の基準を有効とする（第12条）。
- ・ 都市環境開発における環境保全森林省の義務について、政府当局、政府組織、民間組織及び個人に対して、廃棄物や土地、水、大気及び騒音を含む公害問題の管理などについて必要な助言を行う(第17条)。

また同省は、2014年に環境保全法のもとで制定する初めての下位法令となる環境保護細則も制定している（2016年2月現在公開情報なし）。

2.2.2 大気汚染の関連施策

ミャンマーにおける環境管理のための法整備は初期段階にあり、大気汚染対策についても同様である。現状、大気汚染に特化した法令は存在しないが、大気汚染に関する規定が含まれている主な法律として以下が挙げられる。

- ・ 自動車法(Motor Vehicle Law, 2015)
- ・ 環境保全法 (Environmental Conservation Law, 2012)
- ・ 外国投資法 (Foreign Investment Law, 2012)
- ・ ネピドー市開発法 (Nay Pyi Taw Development Law, 2009)
- ・ マンダレー市開発法 (City of Mandalay Development Law, 2002)
- ・ ヤンゴン市開発法 (City of Yangon Development Law, 1990)
- ・ 民間工業企業法 (Private Industrial Enterprise Law, 1990)
- ・ 公衆衛生法 (Public Health Law, 1972)
- ・ 工場法 (Factories Act, 1951)
- ・ ヤンゴン市自治体法 (City of Yangon Municipal Act, 1922)
- ・ 刑法 (Penal Code, 1860)

2.2.3 気候変動の関連施策

ミャンマーには気候変動政策自体は存在しないが、2013 年 3 月に政府内のハイレベル委員会である「Myanmar Climate Change Alliance Committee」が設立された。この委員会は月一回のペースで会合を開催予定しており、環境保全大臣が議長を務め、関連する 28 の省庁、政府機関がメンバーとなっている。この委員会で、気候変動に関する国家行動計画等を策定する予定である。

第3章 基礎調査

次年度以降に本格実施する二国間協力事業の方針案の検討や、日本の技術やノウハウの展開可能性の概要を把握するため、文献調査及びヒアリング調査、現地訪問調査を通じて、情報収集・分析作業を行った。

3.1 支援事例調査

1) 会計監査院報告

ミャンマーとの二国間協力事業の方針案の検討に必要な情報を入手するため、日本の会計検査院が公表する途上国支援事例の検査結果を分析した。参照したウェブサイトは会計検査院検査報告データベース¹であり、平成 16 年度～平成 25 年度において国際協力機構（Japan International Cooperation Agency : JICA）が実施した支援事業を調査した。該当案件は 18 件であった。抽出・分析の結果を以下に示す。

該当 18 件で報告されていた問題点を、その原因が生じた時期で「事業前」「事業期間中」「事業後」に分類し整理した。その結果、事業前においては、想定以上に事業を長期化させないこと、現地機関が所掌範囲を責任もって務めるよう働きかけをすること、現地機関が十分な対応能力を有していることを事前確認することなどが重要であることが判明した。事業期間中においては、事業内容に変更が生じた場合には必ず二国間で書面合意して明確化することに配慮する必要がある。事業後に関しては、事業効果を計画通りに発現させるための事後モニタリングが重要である。

表 3-1 会計検査院報告の分析結果

事業前	✓ 事業が長期化しないための事前の働きかけが不十分 ✓ 現地機関が自己負担する作業の進捗に向けた働きかけが不十分 ✓ 事業の一部を支援するプロジェクトで、事業全体の資金的実現可能性の確認が不足 ✓ 現地の状況、現地関係機関の能力、支援の需要等についての調査・検討が不十分
事業期間中	✓ 建設工事の不具合について、原因の究明ができなかった ✓ 事業内容の変更の際、変更内容を文書化するなどの明確化を怠った
事業後	✓ 資金協力で調達された機材が使用されていない ✓ 提供した機材の利用者が限定的で、援助効果の発現が不十分 ✓ 設置した機材が自発的かつ継続的に維持管理されていない

2) 他ドナーによる支援事業

JICA 地球環境部、アジア開発銀行（Asian Development Bank : ADB）、ドイツ国際協力公社（Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit : GIZ）がミャンマー国で実施した（あるいは実施中の）支援事業を調査した。参照したウェブサイトはそれぞれ JICA 図書館ポータルサイト²、ADB

¹ http://search.jbaudit.go.jp/ja_all/search.x

² <https://libportal.jica.go.jp/fmi/xsl/library/public/Index.html>

ウェブサイト内プロジェクト検索ページ³、GIZ ウェブサイト内プロジェクト検索ページ⁴である。検索条件は、対象国がミャンマーであり、かつ環境保護に関連するプロジェクトである。該当案件は別添 1 に示す。

この調査では、ミャンマーで既に実施されているプロジェクトを調査することにより、本調査で考える二国間協力事業との支援内容の重複を予め回避し、より確実かつ効果的に支援効果を発現する協力事業の検討に繋げることを目的とした。本事業と関連が強いと考えられる抽出案件 3 件を次表に示す。

³ <http://www.adb.org/projects>

⁴ https://www.giz.de/projektdaten/index.action?request_locale=en_EN

表 3-2 他ドナーによる支援事業

事業名 (事業主体)	事業内容
ミャンマー水 環境管理及び 環境影響評価 制度の能力向 上プロジェクト (JICA)	目標 水質汚濁に係る現状の適切な把握及びデータの解釈に基づく基礎的な水質汚濁対策策定能力を向上させることによって、特に工場排水による河川の水質悪化等の影響緩和に加え、MOECAF の環境影響評価 (Environmental Impact Assessment : EIA) 審査体制構築を支援することにより、開発に伴う環境影響の問題解決のための取り組みを促進する。
	実施内容 ①専門家派遣による技術指導や研修 ②水質測定等に必要な機材の供与
	事業期間 2015～2018 年
	CP MOECAF 環境保全局 (Environmental Conservation Department : ECD) ヤンゴン市開発委員会 (Yangon City Development Committee : YCDC) マンダレー市開発委員会 (Mandalay City Development Committee : MCDC)
	進捗 2014 年 12 月 : JICA と MOECAF ECD で合意文書に署名 2015 年 5 月 : 支援活動開始
Environmental Safeguard Institutional Strengthening (ADB)	目的 MOECAF ECD の能力強化
	実施内容 環境保全技術、環境品質管理、(温室効果ガス排出量の) 測定、報告及び検証 (Measurement, Reporting and Verification : MRV) などに関するキャパシティビルディング。
	事業期間 2015 年～ 2017 年
	CP MOECAF ECD
	進捗 2014 年 12 月 : ミャンマー政府により案件が承認される
Cities – environment – transport in the ASEAN region (GIZ)	目的 環境・気候変動問題に関する東南アジア諸国連合 (Association of South-East Asian Nations : ASEAN) 地域の国・地方レベルでの人材・法・組織のキャパシティビルディング。
	実施内容 中小規模の都市における①環境汚染・温室効果ガス (Green House Gases : GHG) 削減支援、②大気汚染対策支援、③陸上交通機関のエネルギー効率向上支援。
	事業期間 2013～2015 年
	CP YCDC
	進捗 ・ヤンゴン市への大気質モニタリング支援およびモニタリングポイントの提案 ・大気品質管理に関するワークショップ実施 ・既存の大気品質に関する法規制の更なる改善に関するワークショップの実施

(CP : カウンターパート)

3.2 文献調査

ミャンマーに関する基礎情報や大気汚染状況、法制度整備状況、および大気汚染対策技術のニーズなどを把握し、二国間協力事業の検討に活かすため、和書 10 冊、洋書 6 冊を調査した。調査文献のリストを下表に示す。

表 3-3 文献調査リスト（和書）

No.	文献
1)	ミャンマー環境法体系ガイド 2015 初版（エンヴィックス有限会社、2014 年 12 月）
2)	ミャンマー産業発展ビジョン（経済産業省、2015 年 7 月）
3)	ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査ファイナルレポート I ＜第 1 部：現状編＞（日本工営他、2013 年 4 月）
4)	H25 地球温暖化問題等対策調査事業「我が国製造業の海外展開ニーズが高い地域の環境保全制度比較調査」報告書（東京海上日動リスクコンサルティング株式会社、2014 年 2 月）
5)	H25 アジアの低炭素社会実現のための JCM 大規模案件形成可能性調査事業 「二国間オフセットクレジット制度(JCM)案件形成を通じたヤンゴン市における低炭素社会実現支援事業」報告書（公益財団法人地球環境戦略研究機関、2014 年 3 月）
6)	H25 インフラ・システム輸出促進調査等委託費 「ミャンマー連邦共和国における自動車登録・検査インフラの整備に係る実現可能性調査」事業成果報告書（一般財団法人日本自動車研究所、2014 年 3 月）
7)	ミャンマーの投資環境（株式会社国際協力銀行、2013 年 11 月）
8)	ミャンマー国石炭火力発電分野情報収集・確認調査 （（一財）石炭エネルギーセンター資源開発部、2013 年 7 月）
9)	H22 経産省地球温暖化対策技術普及推進事業 第 1 部対象国ミャンマー （太平洋エンジニアリング株式会社、2011 年 3 月）
10)	ミャンマーにおける水質汚濁に係る法規制と技術ニーズ （ミャンマー国環境保全森林省環境保全局 課長補佐 Kyi Kyi Myint 氏、2013 年 12 月）

表 3-4 文献調査リスト（洋書）

No.	文献
1)	Myanmar Country Profile: Focus on Cities (GIZ)
2)	Presentation on Good practices in Asia system and implemenation from Myanmar (Eco-lab)
3)	Myanmar Environmental Conservation Law, and Status of Environmental Roles and Guidelines Preparation (MOECAAF)
4)	WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide (World Health Organization)
5)	Country Report –Part II By Republic of the Union of Myanmar (Ministry of Energy)
6)	EPAS Instruction Manual (SKC company)

3.2.1 文献調査結果（和書）

和書文献の調査結果を以下に示す。ミャンマーの法制度については、2012年に環境保全法が制定された以外は、とくに環境関連の法律が整備されている様子はなかった。大気汚染状況としては、近年の輸入緩和の影響で自動車登録台数が急増していることから、都市部では自動車排ガスが主な汚染物質発生源と考えられている。第一の商業都市であるヤンゴン市では、JICA 支援の都市開発プログラムが進められているが、その周辺では、紡績業や食品業を主体とした工業団地の建設が盛んであり、外資企業も多く参入している様子であった。なお軽工業に比べ、重工業はセメント産業以外では展開している様子はなく、鉄鋼・造船業もまだ進出はしていないと考えられる。

1)	ミャンマー環境体系ガイド 2015		
発行年	2014 年 12 月 25 日	作成者	エンヴィックス有限会社
1. 大気汚染物質関連 (1) 管理者に係る情報 環境保全・大気汚染に関する規定が含まれている主要な法規制は以下のとおり。憲法を除き、各法規制の制定の年順として整理する（以下、同）。 ① 【憲法（Constitution of the Republic of the Union of Myanmar (2008)）】（公布：2008 年 5 月、施行：2011 年 1 月） ミャンマーの最高法規であり、全 15 章 457 条で構成され、連邦の基本規則、国家の構成、国家元首、立法、行政、司法、国民の権利・義務などが規定されている。主な環境保全・大気汚染に関する内容は以下のとおりである。 ・ 国家は自然環境を保護、保全しなければならない（第 45 条）。 ・ 環境保護は国民の義務である（第 390 条）。 ② 【外国投資法】（制定：2012 年 11 月） 環境保全に焦点を当てたものではないが、ミャンマーに進出する際に考慮すべき縦横な法律の一つである。この法律に基づいて EIA を義務付ける事業リストが公表されており、当該リストに掲載される事業を行う者は、事前に EIA を行わなければならない。主な環境保全・大気汚染に関する内容は以下のとおりである。 ・ 環境の観点から見ると、投資家の義務として投資に係る既存の法律に従い、環境汚染あるいは損害が発生しないよう事業を行うことと規定している（第 17 条）。 ③ 【環境保全法（Environmental Conservation Law）】（制定：2012 年 3 月） ミャンマーで唯一かつ初めての環境保護に特化した法律であり、全 14 章 42 条で構成され、水質汚染や大気汚染、廃棄物管理など様々な公害問題を包括的にカバーするための法的基盤となる。本法の所管官庁は、MOECAF であり、2014 年 6 月 5 日、同省は、環境保全法のもとで制定する初めての下位法令となる環境保全規則を制定している。主な環境保全・大気汚染に関する内容は以下のとおりである。 ・ MOECAF に、水、大気等の環境基準や人間の活動により生じる廃棄物や排水、排気ガスの基準定める権限を付与（第 7 条、第 10 条）。			

- ・ 環境管理基金の創設（第 8 条）。
- ・ 既存の法律に従い政府当局によって規定された環境質基準が、MOECAF が指定する基準より厳しい場合、当該基準は引き続き有効とする。一方、当該基準がより緩い場合には、MOECAF の基準を有効とする（第 12 条）。
- ・ 都市環境開発における MOECAF の義務について、政府当局、政府組織、民間組織及び個人に対して、廃棄物や土地、水、大気及び騒音を含む公害問題の管理などについて必要な助言を行うことを規定している(第 17 条)。

※【環境保全規制（Environmental Conservation Rules）】（制定：2014 年 6 月）（※未入手）

この規則は、環境保全法の下位規則である。主な環境保全・大気汚染に関する内容は以下のとおりである。

- ・ MOECAF は国家環境保全委員会（National Environmental Conservation Committee : NECC）の承認の下、(a)個人あるいは団体によって引き起こされた環境損害の賠償責任費用、及び(b)環境サービスあるいは天然資源の採取を行う個人あるいは団体が環境管理基金易納付する金額、を定めることができる。
- ・ EIA に関して MOECAF は、(a)EIA が実施されなければならないプロジェクト、事業、サービスあるいは投資、及び(b)環境に悪影響を与える恐れがあり、事前許可を取得することが求められる事業、事業場所あるいは工場、を定めることができる。ただし、たとえ事業あるいは投資プロジェクトに EIA が義務づけられる類のものでなくても、EIA が実際に必要かどうかを検討するために、同省は簡易環境影響評価（Initial Environmental Examination : IEE）を実施するよう要求することができる。加えて企業は、EIA を委託する会社を決定する前に、MOECAF に確認を取らなければならない。また、IEE 報告書あるいは EIA 報告書とともに提出する必要な書類は環境管理計画（Environment Management Plan : EMP)がある。EMP は、プロジェクトのライフサイクル（設計、建設、操業、維持管理、閉鎖解体及びそれ以後）において生じる環境への悪影響を、回避、予防、低減、監視及び補償するために講じられるべき措置を盛り込んだ文書である。

④ 【ネピドー市開発法（Nay Pyi Taw Development Law）】（制定：2009 年）、【マンダレー市開発法（City of Mandalay Development Law）】（制定：2002 年）、【ヤンゴン市開発法（City of Yangon Development Law）】（制定：1990 年、改正：1995 年、1996 年）

これらの法律に基づき、ネピドー市、マンダレー市、ヤンゴン市においては、市会発委員会が環境保全について監督する責任を負う。

⑤ 【自動車法】（制定：1964 年）（※ビルマ語のみ）

自動車法は、移動排出源としての自動車排ガスを規制している。

※【自動車規則】（制定：1989 年 11 月）

自動車法の下位法令である。主な環境保全・大気汚染に関する内容は以下のとおりである。

- ・ 過剰な煤煙を発生させ大気汚染する自動車は登録を停止あるいは拒否することが認められる（第 47 条）。
- ・ 全ての自動車に対して登録前に排ガス及び騒音の検査を受けることを義務つけている。

⑥ その他の関連法

- ・ 【公衆衛生法 (Public Health Law)】 (制定：1972 年)：政府は、特に環境保護を目的として監督を行い、禁止事項を定めることができる。公衆衛生及び環境保護に関して布告された命令又は指令に違反した場合には、懲役及び罰金が科される (第 3 条)。
- ・ 【ヤンゴン市自治条例 (The City of Yangon Municipal Act)】 (制定：1922 年)：市民の健康や環境を守るために適正に管理されるべき廃棄物、上下水道、道路、建築物、工場やその他の商工業などについて規定している
- ・ 【刑法 (Penal Code)】 (制定：1860 年)：いかなる場所においても自ら大気を汚染し人々の健康を害した場合には、500 ルピー以下の罰金が科される (第 278 条)。

(2) 排出者に係る情報

① 【環境保全法 (Environmental Conservation Law)】 (制定：2012 年 3 月)

主な環境保全・大気汚染に関する内容は以下のとおりである。

- ・ 汚染排出者の義務として、汚染源となる者は、環境基準に従って汚染物質を処理、排気、排水及び蓄積しなければならない (第 14 条)。
- ・ 汚染源を形成する事業、物質あるいは場所の所有者または占有者は、環境汚染を監視、管理、削減あるいは除去するための施設、機器を導入しなければならない (第 15 条)。

② 【民間工業企業法 (Private Industrial Enterprise Law)】 (制定：1990 年 11 月)

この法律は全 14 章 34 条で構成され、製造業を適切に管理監督することを主たる目的として制定されたものである。主な環境保全・大気汚染に関する内容は以下のとおりである。

- ・ 民間製造企業は、一定の基本的原則、特に環境を汚染させるようなノウハウの利用を回避または削減するなどの原則に従って操業しなければならない (第 3 条)。

③ 【工場法 (Factories Act)】 (制定：1951 年) (※ビルマ語のみ)

この法律は全 10 章 109 条で構成され、職場の労働安全衛生や環境汚染防止などを規定する法律である。主な環境保全・大気汚染に関する内容は以下のとおりである。

- ・ 工場内の従業員に危険を及ぼす恐れのある微粒子、煤煙または蒸気が過度に放出される場合には、これらの煤煙や蒸気の吸入を防止するとともに、部屋の内部にこれらの煤煙や蒸気が蓄積するのを防止するために最善の努力を払わねばならないと規定している。さらに、これらの煤煙、蒸気又は廃棄物を外部に放出するための開口部 (排気口) を設置する必要がある場合には、その開口部 (排気口) は煤煙及び蒸気の排出箇所近くに設置するとともに、これらの排出箇所は可能な限り閉鎖しておかなければならない (第 16 条)。

④ 自動車

経済成長と共に交通やエネルギー消費などが増加傾向の一方、都市部を中心に大気汚染が進行しつつある。その主要な汚染源の一つが自動車であり、世界保健機関 (World Health Organization : WHO) の基準を上回る濃度の PM10 (粒径 10 μ m 以下の浮遊粒子) が検出されている都市もある。一方で、中小都市に関しては大気汚染に関するデータが十分になく、今後の対策を検討する上で必要なデータの収集が課題となっている。

⑤ 工業

経済発展はいまだ初期段階にあり、工業汚染は他のアジア諸国ほど深刻なものではないが、最大都市ヤンゴンや第二の都市マンダレーといった都市部は、大気汚染問題が顕在化してきており、今後の工業化、都市化及び経済発展により、さらに深刻になることが予想される。

(3) 対応策等

現在、ミャンマーは資金、人材、あるいは技術といった点で、様々な環境問題に対処するために十分なリソースを有しているとは言えないが、国際機関や日本を含む先進国も支援を活発化させており、政府はこれらのリソースを使って公害対策を急いでいる。

2)	ミャンマー産業発展ビジョン		
発行年	2015 年 7 月	作成者	経済産業省
本ビジョンは、ミャンマーに必要な産業発展施策の明らかにすることを目的として、内外調査分析、有識者や民間企業へのヒアリング、日本の各分野専門家による「ミャンマー産業発展有識者会議」を経てとりまとめられたもの。ミャンマー産業の現状を把握し、課題を抽出した上で、今後の発展方針として「都市・地方シナジー開発戦略」を提言している。同戦略では製造業（都市部）、と農林水産業（地方部）が基幹分野となっており、それぞれの分野が目指すべき将来像についても記載されている。			
1. ミャンマー産業の現状			
① 民主化後の経済事情 ・ 2011 年の民政移管以降、輸出入規制の緩和、外国投資法の制定、労働団体の施行、二重為替の解消と管理変動相場制への移行などを行い、経済自由化を急速に推進。2013 年度の実質経済成長率は 8.3%（国際通貨基金：International Monetary Fund（IMF））推計。 ・ 経済特区開発が経済改革の目玉。開業間近のティラワ経済特別区（Special Economic Zone：SEZ）では外国企業投資が着々と増加しており、大きな成果を挙げつつある。			
② ミャンマーのエネルギー事情 ・ 電力供給は不足。早急に解決すべき重要課題に挙げられている。 ・ JICA 支援の下、ミャンマー電力省（Ministry of Electric Power：MOEP）がミャンマー国電源開発計画（電力マスタープラン）を作成。エネルギー安全保障に配慮した電源構成バランス重視の電源開発（2030 年時点：大規模水力（6%）、中小規模水力（31%）、ガス（21%）、石炭（33%）、再生可能エネルギー（9%））が志向されている。現在ミャンマー政府内での最終検討中。 ・ ガス供給においては、既存のガス田開発プロジェクトを着実に進めるとともに、新規のガス田開発投資が円滑に行われる環境整備（手続の迅速化、制度の透明化等）を行ったうえで、産出された天然ガスを国内で有効活用するためのパイプライン等の適切なインフラ整備が急務。			

③ ミャンマーの主要産業

- ・ 都市部を中心とする不動産・貿易・流通小売等のサービス業が経済成長を牽引。
- ・ 道路や橋梁などのインフラ整備も活発。
- ・ 地方部では農林水産業が主要産業。従事人口は就労人口全体の 6 割超であるが、GDP 貢献度は約 3 割程度（労働生産性が低い）。

2. ミャンマー産業の課題（一部抜粋）

- ・ 財政赤字、貿易赤字が継続的に拡大。
- ・ 主要産業が都市部での不動産・貿易・流通小売に集中。
- ・ 建設資材の需要が増加傾向。とくにセメントは、国内工場が州営と民営合わせて 15 カ所存在するものの、増加する需要には十分対応できていない。
- ・ 政策の予見可能性が乏しく、長期ビジネスの参入意欲が削がれている。
- ・ 電力不足のため、製造業の立地が進まない。
- ・ 物流インフラが未整備のため陸送時に物資へのダメージ大。また近隣国からの輸入よりも高コスト化。
- ・ 基本的な技術・ノウハウが乏しいため、農業の生産拡大、品質向上が進まない。また農薬の過剰使用のため、安全面でも問題あり。

3. 本ビジョンが企図する「都市・地方シナジー開発戦略」

- ・ 本ビジョンでは、以下の 3 つの基本的考え方により都市と地方双方の開発のシナジー効果を生み出す「都市・地方シナジー開発戦略」の推進をミャンマー側に提案。
- 1) 都市開発と地方開発の好循環・シナジー
 - 2) 経済の発展段階に応じた比較優位に基づく産業の育成
 - 3) 人の尊厳や社会の調和を重視した環境社会配慮

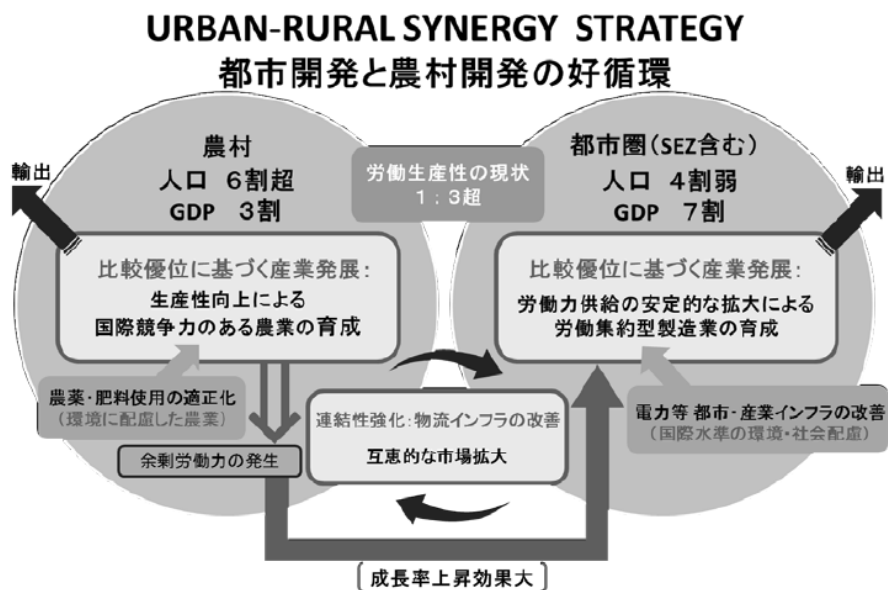


図 都市・地方シナジー開発戦略

3)	ミャンマー国ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査 ファイナルリポート I<第 1 部：現状編>		
発行年	平成 25 年 4 月	作成者	日本工営株式会社、株式会社エヌジェーエス・コンサルティング、八千代エンジニアリング株式会社、株式会社国際開発センター、アジア航測株式会社、株式会社アルメック
1. 大気汚染物質関連 (1) 管理者に係る情報 - ミャンマー国の環境保全法は 2012 年 3 月 30 日に連合議会により制定され、2012 年 4 月 1 日に公布された。しかし大気環境基準は未設定。 - ヤンゴン市は清掃と汚染防止に関する基本的要求を示す条例（by-law）を有し、現在本条例の改訂を行っているが、大気環境基準は未設定。 - 公共交通システムの整備と許認可や指導を含む運営は、ヤンゴン地域の交通・通信・スポーツ局が担っている。 - 交通や公共交通システムの運営に関する問題については、地域交通局長がトップを務めるヤンゴン地域治安・円滑交通監督委員会が、YCDC を含む地域の公共交通システムの管理と同様に、交通ルールや制度に関する規制や指導などの主要な役割を担う。 (2) 排出者に係る情報 ① 人口・気候 - ミャンマー国の旧首都ヤンゴンは、人口約 514 万人（2011 年）を抱えるミャンマー国最大の商業都市である。経済活動の中心地としての人口増加と、昨今の急速な民主化の流れを背景とする海外資本の流入や民間開発により、都市化が一層進んでいる状況にある。 - 経済規模については、同時期におけるヤンゴン地域の純生産額は 8 兆 8,183 億 4,500 万ミャンマーチャット（Myanmar Kyat : MMK）であり、ミャンマー国の GDP の約 22%を占めており、ヤンゴンはミャンマー国経済の中心地と位置づけられる。 - ヤンゴン都市圏は熱帯モンスーン気候地域に位置し、その気候は 3 月から 5 月中旬までの夏季、5 月中旬から 10 月中旬までの雨季、10 月中旬から 2 月までの涼季に分類できる。 ② 産業構造 - ミャンマー国の産業構造（GDP ベース）は、農業・畜産・水産・林業 36%、商業 20%、製造・加工業 20%、サービス業 18%。一方で、同時期のヤンゴン地域の産業構造は、製造・加工業 37%、商業 25%、サービス業 24%を占めているが、農業・畜産・水産・林業はわずか 8%を占めるに過ぎない。 ③ 工業 - ミャンマー国においてのはじめての大気環境測定調査は 2007～2008 年に国連環境計画（United Nations Environment Programme : UNEP）によりヤンゴン市内の住宅地域、商業地域と工業地域近郊の 3 か所で測定が実施された。測定結果は、3 ヶ所とも二酸化窒素（NO₂）と二酸化硫黄（SO₂）の 24 時間平均濃度は WHO ガイドライン基準値を下回り、一方で総			

浮遊粒子状物質（Total Suspended Particulate Matter : TSPM）と PM10 は基準値を上回った。工業地域近郊での TSPM と PM10 の 24 時間平均濃度はそれぞれ $188.66\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $136.92\mu\text{g}/\text{m}^3$ （WHO ガイドラインはそれぞれ $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）と特に高い値を示し、この主な要因は地域活動が原因と推定されている。

- ・ ヤンゴン都市圏には、総開発面積が約 6,700ha に及ぶ様々な開発状況の工業ゾーンが存在する。

④ 交通

- ・ ヤンゴン市の経済状況が改善されるに従って、増加し続けるモータリゼーション率は、深刻な交通混雑を引き起こしている。しかし、ヤンゴン市民は、主にバスを移動手段として利用しており、その機関分担率は 80%以上である。他都市ではバイクが最も一般的な移動手段となっているが、ヤンゴン市においては、バイクの使用が制限されているため、自家用車を持たない市民はバスを選ぶより他に選択肢がない。環状鉄道が都市部で運行されているが、その機関分担率は 3%である。
- ・ バス交通は旧型や中古車など、様々な車両によって運行されているが、第二次世界大戦で使用されたものもその中に含まれる。2005 年の政府通達により、石油を輸入する費用を抑えるため、バスの全車両が圧縮天然ガス（Compressed Natural Gas : CNG）によって運行されている。多くのバスは日本や韓国からの中古車であることから、老朽化したものもある。
- ・ ヤンゴン市では、清掃と汚染防止に関する基本的要求を示す条例（by-law）を有し、現在本条例の改訂を行っているものの、ミャンマー国全体では廃棄物管理関連法・規則の整備は遅れている。廃棄物管理状況の改善のためには、法整備と継続的更新が必要である。

(3) 対応策等

国によるヤンゴンの都市交通政策及び対策として、環境保護の国際基準(※)に準じて道路、鉄道、航空、海上交通インフラを開発するとしている。(※)具体的に何の国際基準であるかは不明。

2. エネルギー消費関連

(1) 管理者に係る情報

- ・ ヤンゴン都市圏の電力施設に直接関係する機関は、第二電力省（MOEP2）に所属するミャンマー電力公社（Myanmar Electric Power Enterprise : MEPE）とヤンゴン配電公社（Yangon City Electricity Supply Board : YESB）である。
- ・ MEPE はヤンゴン市内の 230kV 変電所とガスタービン発電所の運用維持管理を、また、YESB はヤンゴン市内の配電網の計画及び運用維持管理を担当している。

① 発電設備の状況

- ・ 水力発電による電力供給はミャンマー国全体の電力供給の 72%を占め、ミャンマー国における主幹電力供給発電である。しかし、3 月から 6 月にかけての乾期には、水不足により水力発電所の出力が低下し、これがミャンマー国における電力供給の問題点の一つとなっている。同時期は火力発電所も含めミャンマー国全体の発電所の稼働率の低下も顕著になっている。

- ・ ミャンマー国における発電施設の運用状況（2012 年 9 月 24 日現在）
 - ✓ 全体発電設備容量：3,015MW
 - ✓ 全体現有発電容量：1,632MW
 - ✓ 稼働率（現有発電容量／発電設備容量）＝54%
 - ✓ 低い稼働率の原因として下記が考えられる。
 - 1) 故障やスペアパーツの不足による発電設備の運転休止
 - 2) ガスタービン発電施設の主燃料である天然ガスの供給元が、内陸ガス田からガス発熱量の低い沖合ガス田に転換した。（内陸ガス田発熱量：900 BTU/FT3、沖合ガス田 650 BTU/FT3）
 - 3) 発電施設の老朽化
- ・ ミャンマー国における発電施設は、主に水力発電、ガスタービン発電、コンバインドサイクルによる蒸気タービン発電、及び石炭焚きボイラーによる蒸気タービン発電により構成される。これらの発電施設の構成割合（設備容量ベース）：水力発電：72.3%、ガスタービン発電：18.2%、コンバインドサイクルによる蒸気タービン発電：5.5%、石炭焚きボイラーによる蒸気タービン発電：4.0%。ヤンゴン都市圏内については 4 か所のコンバインドサイクル発電所がベースロードとして運用しており、ここからヤンゴン都市圏の電力需要の 31%の電力を供給している。
- ・ 2012 年 9 月 24 日におけるミャンマー全国の発電出力は 1,622MW であり、ミャンマー国全体の電力需要（1,850MW）に対し、約 230MW の電力供給能力不足の状況である。3 月から 6 月までの乾期においては、水不足により更に発電出力は低下する。
 - 1) 技術的損失
 - ・ 送配電線への過大電流の通電
 - ・ 運用電圧が適正でない
 - 2) 非技術的損失
 - ・ 盗電（不正接続）
 - ・ 電力計の不作動（過大な電圧降下により、電力計が動作しない。）
- ・ 既設設備の現況。Hlawgar 変電所などの 230kV 変電所は古いもので建設から約 50 年経過し、老朽化が著しい状況であり、順次増強改築工事が実施中である。最も古いガスタービン発電設備は Ywama 発電所の 18.45MW ×2 台の発電機であり、1980 年の建設以来 30 年以上経過している。これらの発電機も老朽化が著しく、耐用年数に達している状況である。
- ・ ミャンマー国は天然ガス資源に恵まれている。天然ガスは、主として Martaban 湾や Tanintharyi 海域にある Yadana ガス田及び Yetagun ガス田から生産され、タイに大量に輸出されている。その他、Yadana ガス田から生産される天然ガスの 15%は、パイプラインを經由して国内ユーザーに供給されている。ヤンゴン地域における主な天然ガス需要は、Hlawgar、Yawma、Ahlon、Thaketa の 4 か所のガスタービン発電所及び CNG を燃料とする都市バスとタクシーによるものである。天然ガスの国内向け供給が不足しているため、ガスタービン発

電所は低い稼働率での運転を強いられている。

- ・ ミャンマー国にある 4 か所の製油所のうち 1 か所は、ヤンゴン地域の Thanlyin タウンシップにある。この製油所は、原油不足のため低い稼働率で運転されている。また、石油製品需要の約半分は、外国からの輸入に依存している。

(2) 消費者に係る情報

- ・ 国家計画経済開発省（Ministry of National Planning and Economic Development : MNPED）計画局ヤンゴン地域事務所のデータによれば、2010-2011 年の時点でヤンゴン地域には 15,089 の工場または作業所が集積している。ヤンゴン都市圏が含まれる 39 のタウンシップには、13,582 か所の工場または作業所が存在している。ヤンゴン地域内にある 14,912 か所（2011-2012 年末現在）の民間工場・作業所の業種別及び規模別の分類は食品・飲料が最も多く全体の 24%を占め、次いで建設資材 12%、縫製 10%となっている。ヤンゴン地域の 14,912 か所の工場・作業所のうち、5,639 か所は、第 1 工業省（Ministry of Industry : MOI-1）の工業監督検査局（Directorate of Industry Supervision and Inspection : DISI）によって管理され、規模別の内訳は大規模が 1,689 か所、中規模が 1,479 か所、小規模が 2,471 か所となっている。また、その他 9,273 か所の工場・作業所のほとんどは、YCDC により管理されている。

4)	平成 25 年度 地球温暖化問題等対策調査事業 「我が国製造業の海外展開ニーズが高い地域の環境保全制度比較調査」報告書		
発行年	平成 26 年 2 月	作成者	東京海上日動リスクコンサルティング株式会社
1. 大気汚染関連			
(1) 管理者に係る情報			
① 【執行体制】			
・ 環境関連政策の管轄部署：MOECAFECD ・ 公害対策：ECD 公害対策課 ・ 環境に関する最高機関：NECC ・ ヤンゴン市の環境汚染の主管機関：YCDC の下部組織である汚染管理・清掃局（Pollution Control and Cleaning Department : PCCD）			
② 【環境保全法】			
2012 年 3 月に施行された「環境保全法」（Environmental Conservation Law）が最上位法であり、現時点では唯一の環境法となっている。本法の下位法令となる環境保全実施細則（Environmental Conservation Rules）の公布時期は未定となっている。主な環境保全・大気汚染に関する内容は以下のとおりである。 ・ 環境保全に関わる省の権限：(a)環境保護政策の策定、(c)環境の保護と改善、及び環境汚染を発生させないための防護、管理、低減に関する監視プログラムの策定と実行。(d)排出（排ガス）、排水、固形廃棄物などを含む環境品質基準の策定。(j)工場敷地内やその他必要な場所・建物における排水処理、ならびに機械類、車両類における排出に関する諸条件を規定。(k)環			

境に関する協定、機器、プログラムについての国際的、地域的及び二国間での交渉、協力及び実施。(m) EIA 及び社会的影響評価のシステムの構築。(o)環境汚染者に対して環境に与えた影響を補償させ、自然環境サービスを受益する機関に資金の寄付をさせ、天然資源を開発、取引及び使用した企業体から、その利益の一部を回収すべく管理（第 7 条）。環境管理基金の創設（第 8 条）。

- ・ 環境基準：環境保護に関連した主管庁は、(d)大気品質基準、(f)排出（排ガス）基準、などを策定（第 10 条）。政府部門や、現行法で定められた国営機関の策定した環境品質基準が、主管庁の策定した品質基準を上回る場合は、当該基準を有効とする。ただし、主管庁基準を下回る場合は、主管庁の策定した基準のみを実施（第 12 条）。
- ・ 都市環境の管理：主管庁は(e)関連の政府部門、国営機関、私的機関及び個人に対して、土地、水、空気、及び騒音公害を含む汚染管理などについて必要に応じ助言を行う（第 17 条）。

③ 法規制執行状況

- ・ 現時点では、施行規則の策定及び暫定的な環境基準の設定について、海外からの支援を受けながら進めている状況であり、法整備及び執行が十分ではない。

(2) 排出者に係る情報

① 【環境保全法】

主な環境保全・大気汚染に関する内容は以下のとおりである。

- ・ 汚染源となる者は、策定された環境品質基準に従って環境汚染物質を処理し、排出し、廃棄し、蓄積しなければならない（第 14 条）。
- ・ 汚染源を形成する事業、物質、または場所の所有者または占有者は、環境汚染を監視し、制御し、管理し、低減し、又は除去する現場設備または制御設備を備えなければならない（第 15 条）。

② 自動車

- ・ ヤンゴンを中心として近年車両台数が急激に増加し、自動車交通量の増大に伴い、排ガスによる大気汚染が問題となっている。

③ 工業

- ・ 現時点では規制がないことから、工場からの排ガスは一般的にはそのまま排出されている。

(3) 対応策等

① 自動車

- ・ 現時点で国際規格（ISO17025 等）に準じるような試験所などが十分にはなく、水質や大気質に関する正確な計測、分析を行うことは難しいため、基準値違反により取り締まるのは、現時点では難しいと思われる。

② 工業

- ・ YCDC PCCD が年間の訪問ノルマを設定し、市内の工場などへの立入検査及び行政指導などを行っているが、これについて根拠法などは明文化がない。また、立入検査対象は著しい環境汚染を生じる業種、工場（染色工場、製紙工場等）を中心に実施している。

- ・ また、国営工場など、MOI が所轄する工場からの環境汚染により苦情などが発生した場合には、MOI が立入検査などを行い、適宜工場閉鎖命令や移転命令を出すことがある。
- ・ 環境問題への対応として、環境技術の開発支援などを行っている。例えば、木炭ボイラーから排出される排ガスに関して排ガス処理技術実装の実現可能性調査 (Feasibility Study : FS) 事業を実施していた。排ガス処理技術には、MOI 傘下の国営企業 (ミャンマーケミカルエンジニアグループ (MCEG1 Co., Ltd.) との合弁企業を設立し、洗浄集塵装置をはじめとする排ガス処理技術について試行、検討を行っている。
- ・ ローカルの企業では、法規制や基準がない中で、排水や排ガスについて、未処理、あるいは行政からの指導に基づいて最低限の設備が導入していたが、外資系企業 (日系企業) については、一般的に、自国の基準、あるいは自社におけるグローバルスタンダードに基づいて、排水処理、排ガス処理を行っていた。環境法規制や行政による監視、執行などが存在しない中でも、企業倫理の順守として、あるいは企業の社会的責任 (Corporate Social Responsibility : CSR) として、環境汚染を生じるものについては処理がなされていた。ただし、全ての企業がそのような対応をとっているとは考えにくい。

5)	H25 アジアの低炭素社会実現のための JCM 大規模案件形成可能性調査事業「二国間オフセットクレジット制度(JCM)案件形成を通じたヤンゴン市における低炭素社会実現支援事業」報告書		
発行年	2014 年 3 月	作成者	公益財団法人地球環境戦略研究機関
1. ミャンマーの環境政策 ・ ミャンマーにおいて、環境に関する法律、政策はすでにある程度存在している。 ・ 2008 年に軍政主導で制定された憲法では「国家は、自然環境を保護・保全する義務がある」と規定。 ・ 2009 年には UNEP の支援により、モニタリング指標を含む包括的な国家持続可能な開発戦略を策定。 ・ 2012 年 6 月に環境保護法が策定。同時に、既存の組織を統合する形で「MOECAF」が発足。 ・ EIA に関する政令も策定中。一方で、EIA を適切に実施する人材や技術が不足。 ・ 大気質や水質に関する環境基準も制定されておらず、これらの汚染を管理する体制が整っていない。ADB、ノルウェー、韓国、UNEP 等を始めとする援助機関が関連分野での支援を実施中 (もしくは検討中)。 2. ミャンマーの気候変動政策 ・ ミャンマーには気候変動政策自体は存在せず。 ・ 2013 年 3 月に政府内のハイレベル委員会である「Myanmar Climate Change Alliance Committee」が設立。環境保全大臣が議長を務め、関連する 28 の省庁、政府機関がメンバーとなっている。この委員会で、気候変動に関する国家行動計画等を策定する予定。 ・ ミャンマーにおいては、環境政策の策定が加速しているものの、国レベル、地方レベル共に、環境を担当する部署のリソースが絶対的に不足。その一方で援助機関、民間企業が詰めかけ			

ており、援助合戦の様相を呈している。

- ・ ヤンゴン市は、環境基準、EIA 等の基準の設置に向けて、隣国の基準を参考にしながら進めている。

3. ミャンマーのエネルギー政策

- ・ ミャンマー政府は、国家エネルギー管理委員会(National Energy Management Committee : NEMC)において包括的なエネルギー戦略を策定している。これとは別に、電化率を 2030 年までに 80%へ引き上げ、天然ガスの国内利用の促進、省エネの推進等を掲げている。
- ・ ミャンマーにおける包括的なエネルギー政策はまだ議論段階であり NEMC が現在検討を重ねているところである。ミャンマーにはエネルギー、水力等の資源が豊富にあるが、それらのエネルギーの殆どが中国、タイなどへの輸出に当てられている。
- ・ 都市部での電化率は比較的高いが、地方も含めると電化率は 50%以下であり、カンボジアに次いで低い。データによってはこれより低い値を示すものもある。
- ・ 一次エネルギーの大部分はバイオマスエネルギーで賄われており、次いで水力、天然ガスがある。
- ・ ミャンマー政府内においてはエネルギーに関する業務を行うところが分散している。全体の政策・調整等はエネルギー省 (Ministry of Energy : MOE、1985 年創設)で行われるが、省エネは MOI、科学技術省や MOECAF が再エネ、地方電化については家畜・水産・地方開発省が担当している。MOEP もその中で様々な部署に分かれており、非常に複雑な構造になっている。そのため、政策の一貫性を確保するのが難しい。

4. ミャンマーの環境

- ・ 森林、水、土地、気候変動、廃棄物、生物多様性、鉱山の 7 分野が環境の優先課題。森林は 1975 年には 61%=>47% (2010) へと変化。
- ・ 水力が一番発達したエネルギー源であるが、30%程度の人口しか電気へアクセスできない。
- ・ 車の所有台数が急激に増加しており、大気汚染も深刻。

5. MOECAF について

- ・ MOECAF は、もとの森林省をベースに編成。
- ・ 2012 年の統合に伴い、ECD も設置された。現状 50 名程度 (2013 年 7 月時点)。ECD は 4 つの部署 (環境保全と EIA、環境汚染管理、政策及び国際協力、事務)がある。国際協力室へのコンタクトをしても職員が少なく、対応が難しい場合もあるのが現状。
- ・ 地域事務所として、5 箇所に設置予定。しかし何人増員されるかは不明。

6)	H25 インフラ・システム輸出促進調査等委託費「ミャンマー連邦共和国における自動車登録・検査インフラの整備に係る実現可能性調査」事業成果報告書		
発行年	平成 26 年 3 月	作成者	一般財団法人日本自動車研究所

1. 大気汚染物質関連

(1) 管理者に係る情報

① 【交通関連の省庁】

ミャンマーの交通セクターは、道路、鉄道、内陸水路、港、航空のサブセクターに分かれ、複数の省庁が管轄する。全体を統括する単独の機関は存在していない。

- ・ 交通全般と内陸水路、港、航空の管轄部署：運輸省（Ministry of Transport : MOT）
- ・ 道路交通と鉄道の管轄部署：鉄道運輸省（Ministry of Rail Transportation : MORT）

道路輸送管理局（Road Transport Administration Department : RTAD）及び輸送計画局（Transport Planning Department : TPD）は、MOPT 内の中核となる部局である。RTAD は、自動車登録・検査、自動車運転免許試験及び免許発行、交通規則、道路標識、自動車関連税の徴収、道路交通統計の編纂を行う（下図：組織図）。

- ・ 道路と橋梁の建設と維持管理の管轄部署：建設省（Ministry of Construction : MOC）

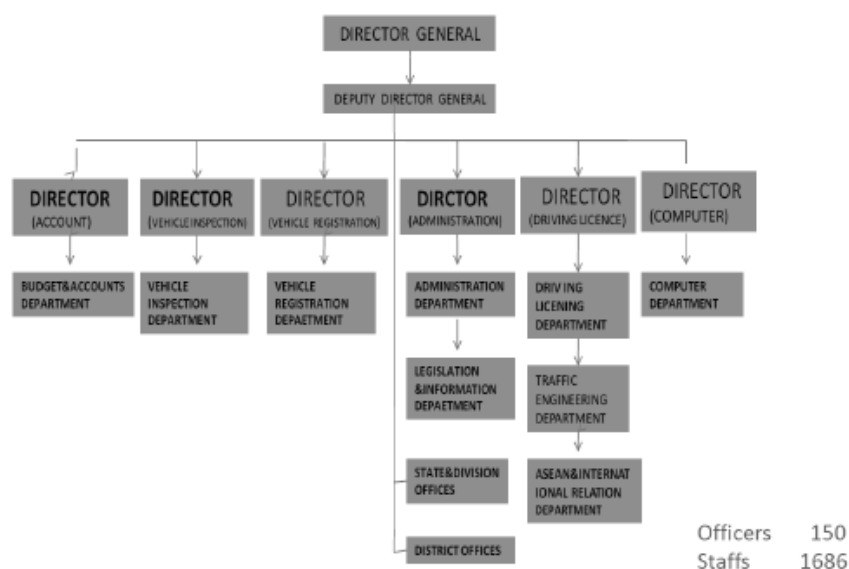


図 RTAD の組織図

② 法制度

- ・ 自動車法（1964 年制定、1989 年改正）：運転免許取得の義務付け、交通規則違反者等に対する罰則、強制保険制度等を定めた。
- ・ 自動車規制（1989 年制定）：車の製造方法、車検、免許発行、取得手続き、信号標識灯を定めた。
- ・ 交通標識、信号等は 1986 年のウィーン協定に基づき制定された。道路は右側通行である。
- ・ 交通規則実行監督委員会（Traffic Rules Enforcement Supervisory Committee）が州管区毎に設置され、地域に実情に応じて交通規制を行っている。

③ 自動車検査制度及び自動車整備制度

- ・ 自動車検査制度があり、自動車法や自動車規則に基づいており、その他、検査マニュアル等が定められている。検査基準については、排ガス（スモーク）<50% Bosch unit（下左表）、目視検査と機械検査では排ガス検査が行われる（下右写真：機械検査）

NO	SUB SUBJECT	STANDARD	REMARKS
1	Brake minimum efficiency % a. Service brake Passenger, Cargo car and Bus 1. G.W ≤ 3,500 Kg 2. G.W > 3,500 Kg b. Parking brake	60% 50%	
2	1. Rigid Vehicle 2. Trailer combination	16% gradient (up grade or down grade) 12% gradient (up grade or down grade)	
3	Side slip (m/km)	-5 to +5	
4	Horn (dBA) Overall Noise max (dBA)	90 115	
5	Main lamp min (cd) light alignment	Up : < 0 Down : < 2/100 Left : < 2/100 Right : < 2/100 R Lamp < 1/100 L Lamp	12,000
6	Min turning radius, max (m)		12
7	Elevation of speedometer (%)	-10 to +15	
8	Exhaust Emission (Smoke)	< 50% Bosch unit	
9	Depth of groove of tyre min (mm)	1 mm	

表 自動車検査基準

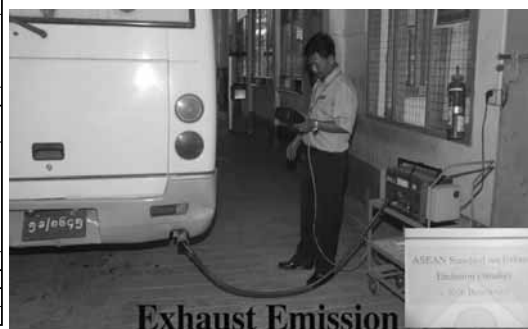


写真 排ガス検査

(2) 排出者に係る情報

- ・ 2011 年 9 月の中古車輸入規制緩和以降、輸入中古車が急増した。輸入車の 9 割以上は日本車で、トヨタ車が約 7 割を占める。
- ・ 地域別の保有台数から見ると、ヤンゴン市内では二輪車の走行禁止のため、乗用車のシェアが大きい。ただし交通分担率で見ると、約半分がバスであり、乗用車のシェアは 8.1%に過ぎない。ヤンゴン以外の地域では二輪車のシェアが大部分を占める。

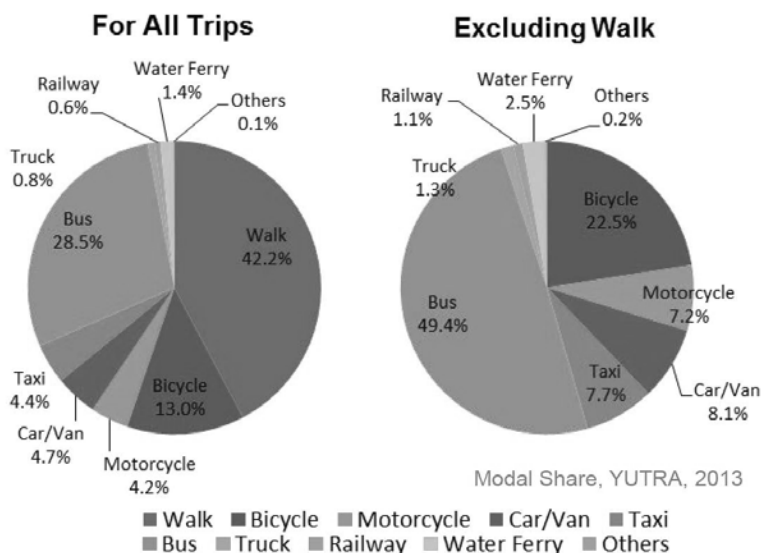


図 ヤンゴンの交通分担率

- ・ これまでは自動車用燃料の輸入を抑えるため、バスやタクシーの CNG 化が進められてきた。しかし現在では、CNG 改造するためのライセンスを新たに発効しない方針に転換したとのこ

とである。理由として、安定的な電力供給が産業界より強く要望されており、自動車ではなく発電への利用を優先することが挙げられた。

表 燃料別保有台数（2012 年 7 月）

	Gasoline	Diesel	CNG	LPG	Total
Private car	122,679	119,958	13,421	12	256,067
Bus	1,784	12,180	12,180	2	19,302
Truck (light duty)	4,573	22,253	2,350	-	29,176
Truck (heavy duty)	874	37,356	1,287	-	39,517
Two wheelers	2,203,712	-	-	-	2,203,712
Three wheelers	23,642	134	132	-	23,908
Trawlergi	2	36,431	-	-	36,433
Machinery	2	649	-	-	651
Others	541	15,419	577	-	16,537
Total	2,357,806	244,380	23,103	14	2,625,303

(3) 対応策等

- ・ 自動車登録・検査に関する支援は、以前 JICA が実施した訪日研修のみである。ミャンマー国内への直接的な技術支援・経済支援は日本も含めまだない。
- ・ 2011 年 9 月、車両登録期間が長期に及ぶ、古い車両が持つ問題（燃費が悪い、安全性が低い、排気ガスが環境を汚染しているなど）を是正するために、古い車両を新しい年式の車両に取り替える政策（代替プロジェクト）を実施した。40 年以上の車両から優先的に対象とされる。

(4) 自動車登録・検査に対する支現地のニーズ

- ・ 古い検査機械の更新。検査機械の購入だけではなく設置工事費用も含めた予算。
- ・ 政府の車検場だけでは、今後増え続ける自動車を全て適切に処理できないと予想されるため、民間の整備工場への業務委託。
- ・ 新しいパソコン及びネットワークの導入による効率的なデータ管理。ただし、いきなり大規模な情報システムの導入ではなく、今確実に必要なものから継続的な支援。
- ・ 技術を理解した上で制度や基準を作れる人材を育成するため、日本での研修。
- ・ 日本のような国家資格としての自動車整備士制度。
- ・ 日系メーカー等によりミャンマー国内で生産された自動車が普及することが予想されるため、自動車の安全基準や安全試験センター。

7)	ミャンマーの投資環境		
発行年	2013 年 11 月	作成者	株式会社国際協力銀行
1. ASEAN の中でのミャンマー			
・ 2011 年のミャンマーは、人口で 5 位（6,242 万人）、名目 GDP 規模で 8 位（514 億ドル）、1 人あたり GDP では 10 位（824 ドル）と、規模や所得水準の点では相対的に発展が遅れている。			

2. インフラ

- ・ ヤンゴン地域には 18 の工業団地があるが、インフラの整備されたのはミンガラドン工業団地（1998 年開業）の 1 カ所のみである。ただし、電力は、工業団地として発電所の所有が認められなかったため、市電力供給庁から供給を受けている。各入居企業では停電の頻発により、自家発電による対応を余儀なくされている。
- ・ SEZ の開発については、ダウエイ（南東部タニンダーリ地域）が SEZ 指定地区となっており、チャオピュー（北西部）とティラワ（ヤンゴン近郊）が指定手続き中であるほか、パテイン（ヤンゴン西方エーヤワディ地域）が申請中となっている。このうちチャオピューは中国が、ダウエイはタイが、それぞれ開発を主導している。チャオピューでは、深海港（水深 30m）が開発中であるほか、中国との国境までの石油・ガスパイプライン及び鉄道の建設が進められている。ダウエイでは開発が遅れているものの、タイ政府はインド洋への出口となる深海港の確保や、石油精製・石油化学及び製鉄業の拠点としての開発を強く指向している。一方、ティラワでは、日本の経済産業省（Ministry of Economy, Trade and Industry : METI）の主導によりグランドデザインの策定やプレ FS 調査が行われている。
- ・ ミャンマー政府当局は電力問題を目下の最優先課題としている。ベースロードが水力ということもあり、絶対的な設備容量の不足に季節要因による電力供給の不安定が相まって、乾期の終わり頃には停電が恒常化している。ヤンゴン地域の進出企業では 2012 年 5 月後半からの 3 週間に終日停電に見舞われたケースもある。今後 5 年間に 2,000MW（ガス火力 1,500MW）の追加的発電設備容量が必要と見込んでいる。

3. エネルギー消費関連

(1) 管理者に係る情報

① エネルギーバランス

- ・ 2009 年の一次エネルギー総供給は 1,506 万 toe で、エネルギー源別の内訳では再生可能エネルギーが 69.9%、天然ガスが 18.2%、石油が 8.6%等となっている。最終エネルギー総消費は 1,380 万 toe で、部門別内訳では、家計部門が 72.8%と圧倒的なシェアとなっている。
- ・ 天然ガスは国内生産の 71.8%を輸出しており、石炭も生産の 81.3%を輸出していることから、石油製品を少なからず輸入しているものの、エネルギー純輸出国となっている。

② エネルギー行政及びエネルギー政策（重点項目）

- ・ MOE がエネルギー政策の策定や、資源開発、輸出入及び国内供給を管轄している。電力セクターについては、1997 年に MOE から分離独立し創設された MOEP が、2002 年と 2006 年の組織改革を経て再度分割され、第一電力省（MOEP1）と第二電力省（MOEP2）となった。
- ・ エネルギー政策では、エネルギー自給体制の維持、エネルギー自給のための資源として水力を活用、経済発展に向け発電・送電を拡大、枯渇性エネルギーの節約、エネルギーの節約や効率的な利用の推進、薪・木炭等の使用過多による森林破壊の防止－を重点項目としている。

(2) 消費者に係る情報

① 石油・ガスセクター

- 需要動向：2011年の原油生産は2.1万バレル/日にとどまり、油田の老朽化により頭打ちとなっている。石油精製では、5.7万バレル/日の処理能力を有しているものの、原油生産の減退に、製油所の設備の老朽化や立地上の問題もあり、稼働率は40%程度にとどまっている。2009年以降、軽油、ガソリンの輸入自由化や、ガソリンスタンドの民営化、ガソリン配給制の廃止が行われたこともあり、需要の増加が製品輸入の拡大をもたらしている。

図：石油の生産、純輸入及び消費動向

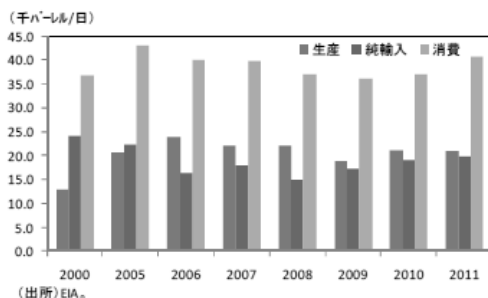
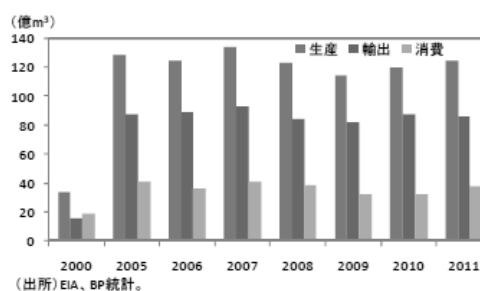


図 天然ガスの生産、輸出及び消費動向



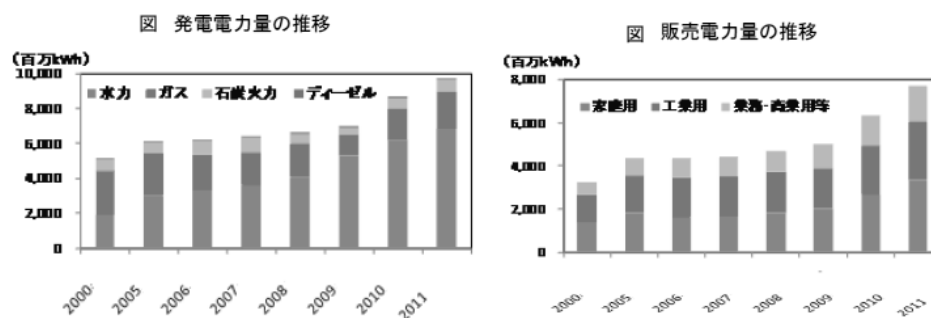
- 業界構造については、下表に示す。

表 石油・ガスセクターの業界構造

機構	英文	担当業務
エネルギー計画局	Energy Planning Department (EPD)	開発方針・生産計画の策定・調整
石油ガス公社	Myanmar Oil and Gas Enterprise (MOGE)	上流事業
石油化学公社	Myanmar Petrochemical Enterprise (MPE)	精製、石化事業の運営
石油製品公社	Myanmar Petroleum Products Enterprise (MPPE)	石油製品の販売・供給事業の管轄と運営

② 電力セクター

- 需要動向：発電電力の電源別構成（2011年度）は、水力が70.1%、ガスが21.8%、石炭火力が7.7%、ディーゼルが0.4%で、水力が圧倒的なシェアとなっている。販売電力の用途別内訳は、家庭用が43.9%、工業用が35.2%、業務・商業用等が20.9%で、地域別ではヤンゴンが40%以上を占めている。2009年には、Shweli 1水力発電所から対中輸出が開始されている。中国の通関統計によると、同国の対ミャンマー電力純輸入は、2009年に13.9億kWh、2010年には15.4億kWhとなっている。



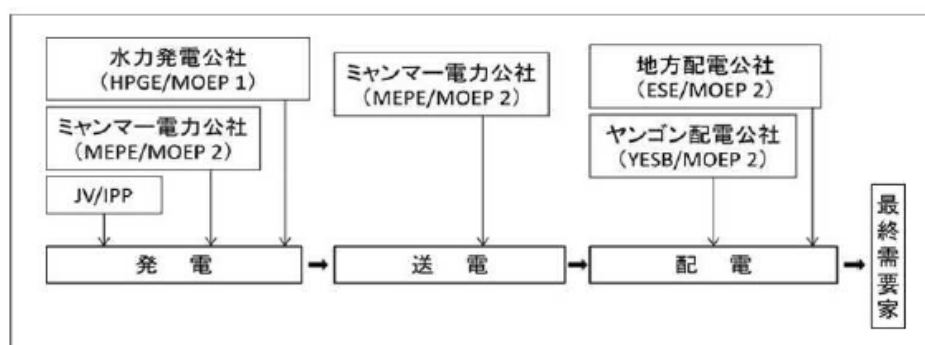
(出所) 中央統計局経済統計月報

- 電力設備：発電設備の総設備容量は 3,595MW で、燃料別内訳は、水力が 74.9%と圧倒的なシェアを占め、次いでガスが 19.9%、石炭が 3.3%等となっている。MOEP2 によると、送配損失率は 24%と高く、電化率は 27%（農村部は 3.5%）である。
- 電力事業は発・送・配の各部門が分離されている。業界構造及び電力供給体制は下図と下表に示す。

表 電力セクターの業界構造

	傘下機構	英文	担当業務
第一電力省 (MOEP1)	水力発電計画局	Department of Hydro Power Planning (DHP)	水力開発計画の立案、水力発電所の設計・建設、運転の管轄
	水力発電建設局	Department of Hydro Power Implementation (DHPI)	
	水力発電公社	Hydropower Generation Enterprise (HPGE)	
第二電力省 (MOEP2)	電力局	Department of Electric Power (DEP)	火力発電所の建設・運転、送配電、小売りの管轄、系統計画の取り纏め
	ミャンマー電力公社	Myanma Electric Power Enterprise (MEPE)	送電系統の運用業務や火力発電所の運転
	ヤンゴン配電公社	Yangon City Electricity Supply Board (YESB)	ヤンゴン地域の供給
	地方配電公社	Electricity Supply Board (ESE)	それ以外の地域の供給

図 電力供給体制



(出所) MOEP2

- ・ 電力料金：電力料金は、2012 年 1 月にほぼ 1.5 倍に引き上げられた。MOEP2 が最終需要家へ売却するときの小売価格は、自国民の場合、家庭用が 35 チャット/kWh、工業・商業用が 75 チャット/kWh で、外国人の場合は 12 セント（約 105 チャット相当）/kWh となっている。ちなみに MOEP1 が MOEP2 へ売却するときの卸売価格は 20 チャット/kWh である。
- ・ 開発計画：電力セクターでは、2000 年に期間 30 年の長期開発計画が策定されたが、資金不足を主因に特に発電設備の開発遅延が顕著となっている。電力セクターでは、絶対的な設備容量の不足ばかりでなく、既存設備の老朽化も深刻である。水力発電の乾季の出力制約や、火力発電用燃料の不足といった問題も指摘されている。政府は、今後 5 年間に 2,000MW の発電設備能力の追加が必要としている（水力 500MW、ガスを中心とする火力 1,500MW）。電力セクターでは、既存設備の改修・増強にも、新規建設にも、ともに大きな事業機会が見込まれよう。発電部門では、外資企業は、外国投資法に基づきミャンマー投資委員会（Myanmar Investment Commission : MIC）の許可を取得することで、JV（Joint Venture：共同企業体）や BOT（Build Operate Transfer：建設・運営・譲渡）による参入が容認されている。送配電部門では、EPC（Engineering Procurement Construction：設計・調達・建設）/ターンキー契約などによる参入が考えられよう。

(3) 対応策等

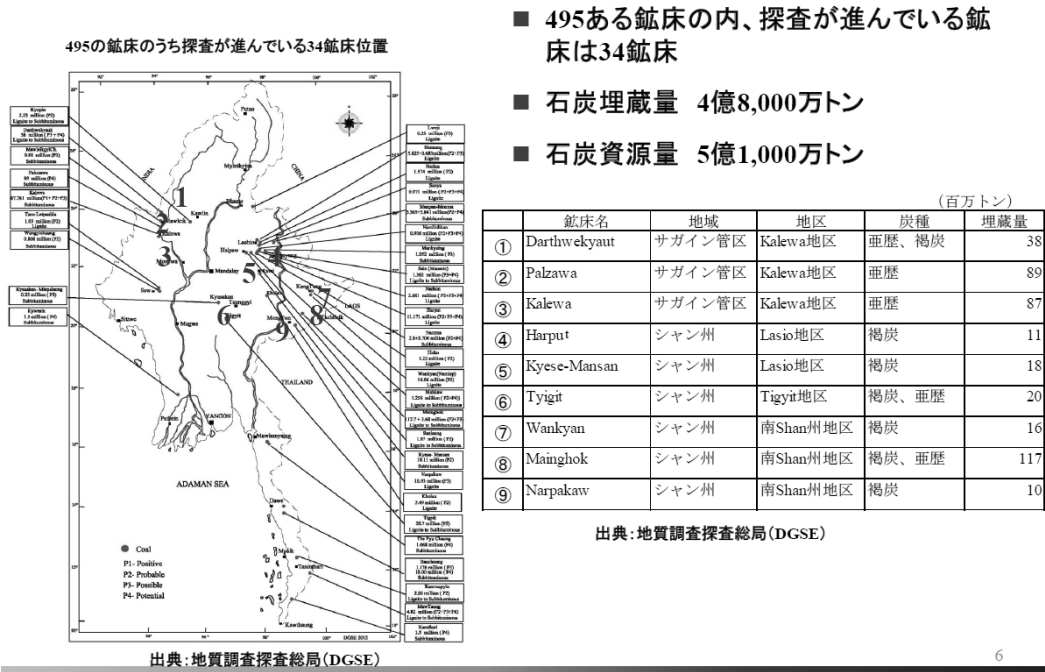
- ・ 工業団地として発電所の所有が認められないため、ミンガラドン工業団地の電力は、市電力供給庁から供給を受けている。停電の頻発により、企業が自家発電による対応。
- ・ 政府は深刻な電力不足を受け、2012 年に入り、新規発見の石油・ガスを国内需要に充当する方針を打ち出した。

8)	ミャンマー国石炭火力発電分野情報集・確認調査		
発行年	2013 年 7 月 25 日	作成者	(一財) 石炭エネルギーセンター資源開発部
1. エネルギー消費関連			
(1) 管理者に係る情報			
・ 電力を中心とするエネルギーインフラ不足や老朽化により、最大都市ヤンゴン市をはじめ各			

都市において計画停電の実施による電力供給制限が実施されるなど、国民生活に深刻な影響を与えている。石炭火力発電所開発について、ミャンマー政府から協力への期待が日本政府に対し寄せられている。

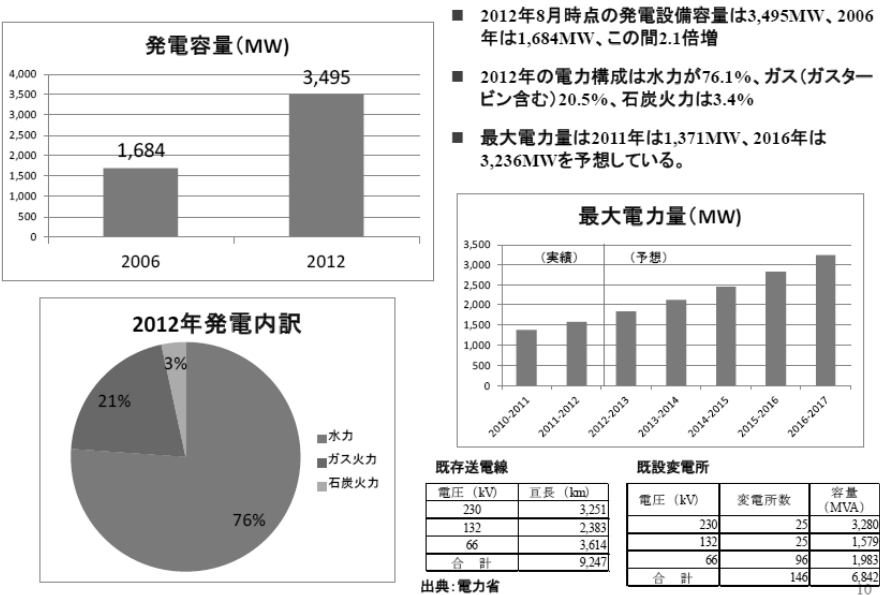
① 石炭セクターと炭鉱開発に関する調査

- 炭鉱地域：Kalewa 地域、Lashio 地域、Minbu 地域、Tygit 地域、南 Shan 地域、半島部地域
- 石炭埋蔵量及び石炭鉱床：下図を参照



② 電力状況

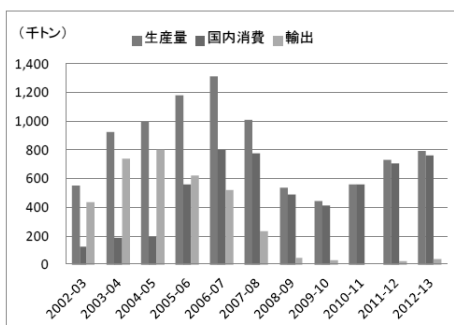
- 発電設備容量：下図を参照



(2) 消費者に係る情報

- 石炭生産量、国内消費量及び輸出力：下図を参照

出炭実績

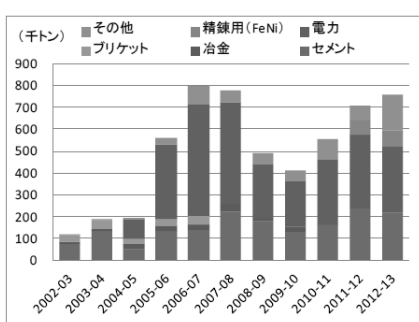


■ 2012年度の出炭量は79万トン、輸出力3万トン、国内消費75万トン。

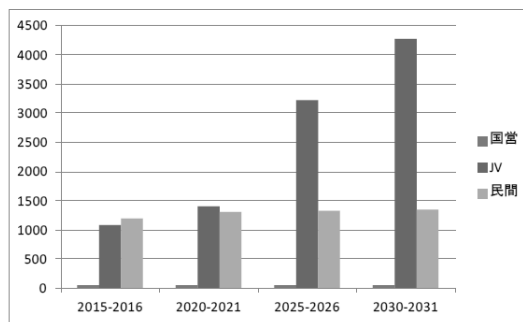
■ ピーク時は出炭量131万トン、輸出力79万トン、国内消費80万トン

■ 2030年は565万トンを計画。

国内消費実績



出炭計画



年度	国営	JV	民間	計
2015-2016	50	1,086	1,190	2,326
2020-2021	50	1,406	1,305	2,761
2025-2026	55	3,218	1,320	4,593
2030-2031	55	4,264	1,335	5,654

出典：地質調査探査総局 (DGSE)

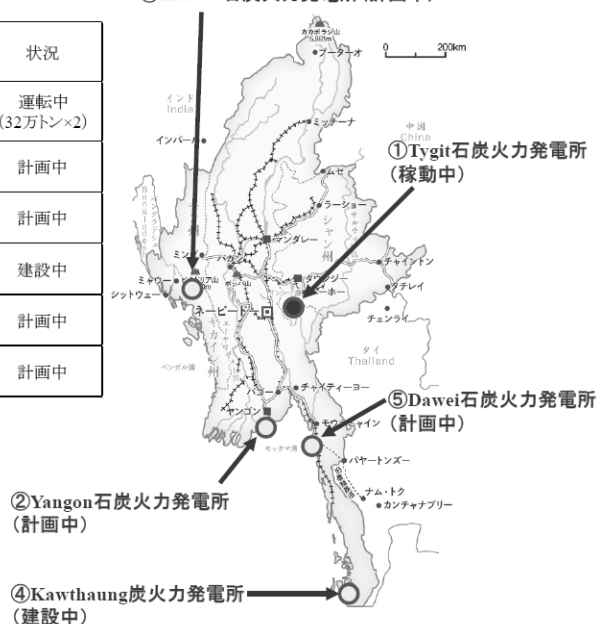
8

- 石炭火力発電所稼働、計画状況：下図を参照

	発電所名	発電容量 (MW)	状況
1	Tygit 石炭火力発電所	60×2	運転中 (32万トン×2)
2	Yangon 石炭火力発電所	270	計画中
3	Kalewa 石炭火力発電所	600	計画中
4	Kawthaung 石炭火力発電所	6	建設中
5	Dawei 石炭火力発電所 (経済特区)	400×10	計画中
6	その他 (南部地域)	500	計画中

出典：電力省

③Kalewa 石炭火力発電所 (計画中)



(3) 対応策等

- 電力需要予測に基づく、発電設備と送・配電線の、国内全体の電力開発マスタープランを策定する必要がある。加えて、Clean Coal Technologyを持つ日本の電力会社等からの投資を進めるためには、IPPの制度設計と関係法令の整備を急ぐべきである。
- 石炭火力発電所の開発には、候補地点の環境影響評価から商業運転開始まで6年以上の期間が必要。
- 石炭火力発電設備1ユニットあたりの容量は、マスタープランを策定する際に送電システムの安定度シミュレーションを行った上で決定する必要があるが、1ユニットあたりの出力限界は300 MW程度と考えられる。
- Mandalay地区に国内炭火力発電所を建設をする場合、Kalewa地区からの石炭輸送用鉄道建設を早急を実施すべきである。
- 石炭火力発電所の開発に合わせて、設計、建設および運転開始後の設備の運転・保守、発電所の全体管理が可能となるように、人材の育成を行う必要がある。

9)	平成 22 年度経産省地球温暖化対策技術普及推進事業 第 1 部対象国ミャンマー		
発行年	平成 23 年 3 月	作成者	太平洋エンジニアリング株式会社
1. 大気汚染物質関連			
(1) 管理者に係る情報			
・ 環境問題国家委員会（The National Committee for Environmental Affairs : NCEA）を 1990 年に設立した。NCEA の構成及び委託業務は下表に示す。 ・ 環境保全は常に発展を求めるために最も重要な目的である。 ・ ミャンマー政府としても重要産業として取り扱い重要セメント工場は国有化する等して常に支援を実施している。更にセメントの用途が一般に拡大され市場経済への移行とともに他の政府組織及び民営のセメント工場が建設されている。現在稼動している工場は 14 工場であるが、将来建設予定の工場は 20 工場である。			
NCEAの議長		森林大臣	
メンバー		各省次官・次官補・局長	
下部委員会		・天然資源保存委員会 ・公害防止委員会 ・研究・教育・報知委員会 ・国際協力委員会	
委託業務		・健全な環境政策の作成 ・環境基準の制定、公害防止規則の施行 ・短、中、長期方針・政策・戦略の策定 ・通知、教育による環境知識の推進	

(2) 排出者に係る情報

① セメント産業の概要

- ・ 経済成長と共にセメントの消費量は増加している。セメントの生産量はその設計能力に比べて非常に低く、消費量の 75%を輸入に頼っている状態である。

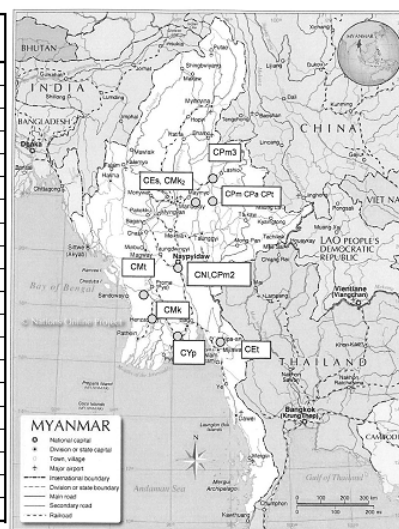
表 ミャンマーのセメント産業(2010年)

項目		製品	生産量
設計能力		Clinker	3,424,000 t/y
		Cement	3,567,000 t/y
供給量	国内	Cement	590,000 t/y
	輸出	Clinker	0 t/y
		Cement	0 t/y
	輸入	Cement	1,689,000t
国内セメント消費量			2,279,000 t
国民一人当たり消費量			37.7 kg/capita

表 ミャンマーのセメント会社

Company	Plant	Location	Province	Type	Cement		Mark
					1,000tpa	%	
Myanmar Ceramic Industries	Kyangin	Kyangin	Ayeyarwady	Wet	480	13	CMk
	Tha-Yet	Tha-Yet	Magway	Wet	330	9	CMt
	Kyaukse	Kyaukse	Mandale	Dry	150	4	CMk ₂
Myanmar Economic Corp	Tamadaw-1	Myaingale	Kayin	Dry	240	7	CEt
	Tamadaw-2	Myaingale	Kayin	Dry	1,200	34	CEt
Myanmar Economic Holdings	Sinmin-1	Kyaukse	Mandale	Wet	120	3	CEs
	Sinmin-2	Kyaukse	Mandale	Dry	210	6	CEs
Nay Pyi Taw Cement		Le-way		Wet	150	4	CNI
Yangon City Development Cement		Pyinyanung		Wet	150	4	CYp
Private Sector							
Max Myanmar Co.Ltd.		Le-way	Mandale	wet	150	4	CPm2
MyanmarHsin	(Elephant)	Mandale	Mandale	Dry	135	4	CPm
AAA		Mandale	Mandale	Wet	168	5	CPa
Kyar Kaung	(Tiger Head)	Mandale	Mandale	Wet	72	2	CPt
Mau Keinyi		Lasio	Kachin	Dry	12	0.0	CPm3
Total					3,567	100	

図 ミャンマーのセメント工場位置図



- ・ ミャンマーセラミック工業 (Myanmar Ceramic Industries : MCI)の 3 工場は MOI-1 の管理下にあり、その製品セメントは主として公共用として道路、橋梁、ダム、学校、病院等の建設に用いられる。
- ・ 民間その他のセクター用セメントは MCI 以外のセメント工場より供給される。ミャンマーのセメント工場は湿式が生産能力の約半分を占め、多い。また、大部分の工場の規模は小さい。
- ・ ミャンマーのセメント生産能力は合計 3,567,000 トン/年である。従って設備利用率は、全国の場合 19.3%、Kyangin 工場の場合 83.3%、Kyangin 工場以外セメント工場 9.4%である。
- ・ 現在稼働している工場は 14 工場 (上図) であるが、将来建設予定の工場は 20 工場である (下図)。比較的開発が遅れている北部地域に多くの工場建設が予定されている。湿式工場も計画されており、工場の規模は 1,000t/d~1,500t/d であり、小規模な地元供給を目的としているものと推定する。

- ・ ミャンマーのセメント工場は 11 社 14 工場あり、総生産能力は約 360 万 t/y である。すなわち 1 工場当り約 30 万 t/y 以下の生産能力である。また、湿式キルンを採用した工場と乾式プロセスを採用した工場が混在しており、昨今の新設工場においても湿式プロセスが採用されている例もある。乾式プロセスと湿式プロセスの生産比率は 55 : 45 とほぼ拮抗しており、ミャンマーにおいては湿式プロセスが未だ重要な地位を占めていることが分かる。
- ・ 乾式(Dry)プロセスを採用しているプラントでは 1 工場のみ突出した生産能力(1,200kt/y)を有した仮焼炉付原料予熱装置 (New Suspension Preheater : NSP キルン) である。また、12kt/y の乾式工場はシャフトキルンである。
- ・ 乾式工場の標準的生産能力は 16~20 万 t/年であるので 500~600t/d の能力と考えられる。
- ・ また、湿式(Wet)工場では 161,000t/y (500t/d)が標準的である。30 万 t/y を超える生産能力の湿式工場が 2 工場あるが、これは数基のキルンを有するものであり、基本的には 500t/d 程度のキルンの組み合わせである。
- ・ ミャンマーでは鉄道、道路等のインフラ整備が遅れており、長距離の輸送には川が利用されている。従って、セメントの輸送経費・時間を考慮すると現状ではセメント需要地に近い地域に小規模(500t/d)のセメント工場を建設する方法が適しているとの判断である。
- ・ 500t/d では乾式 NSP キルンでは過大設備になり、生産量が少ないにも関わらず運転に手間がかかることになる。これが現在でも湿式キルンが多い理由の一つである。

表 建設予定セメント会社

州	地名	埋蔵量 (百万トン)	セメント会社名	乾湿	能力 t/d	基数
① Kachin State	Kang Taw Yan	50.0	Sun Linn International	Dry	1,000	1
	Beluma Htain Khon	under survey	Jade Jand	Dry	1,000	1
	Oot Daung Taung	200.0	Myanmar Kaung Ton	Wet	700	1
② Sagaing Division	Inn Taing Gyi	379.0	Htoon Thwin Ming Ning	Dry	1,000	1
③ Mandalay Division	Taung Ni Ma	193.0	I.G.E	Dry	1,000	1
	Taung Taw Myat (South)	50.0	Taung Taw Myat	Wet	700	1
	Ku Ngai	149.0	Group of Four	Dry	1,000	2
	Kyauk Sett	978.95	Myanmar Naing Group	Dry	1,000	2
	Tha Pyay	206.0	Shwe Taung Development	Dry	1,000	2
	Nwa La Po	under survey	Young Investment	Dry	1,000	1
	Saing Taung	345.83	Asia World	Dry	1,000	2
	Naung Pin Taung	221.0	Htoo	Dry	1,000	2
	Taung Philar	75.44	Max Myanmar	Dry	1,500	1
④ Shan State	Mann Kyaing	70.0	Shan Yoma Aye Chan Yay Gold Mine	Dry	1,000	1
	Pinn Pep Line Naut	117.5	Kam Baw Za	Dry	1,000	1
	Taung Bo Gyi	60.0	Minn AhNaw Yar Htar	Dry	1,000	1
	Naung Chyo (Laugh Hpan)	50.0	Nawe Ye Pa Lai Mining	Dry	1,000	1
⑤ Mon State	Pyar Taung	40.0	June Industrial	Dry	1,000	2
	Pyar Taung	40.0	Pac Link	Dry	1,000	2
⑥ Tanintharyi Division	Thaya Bwin	44.26	Yu Zu Na	Dry	1,000	1
Total		3,299.5+α			19,900.0	

図 ミャンマーの州別図



② セメント産業将来の展望

- ・ 厳しい条件下でありながら増加、減少、そしてまた増加を繰り返している。特に最近の 2 年間は年増加率 40%の驚異的な伸びを示しており、引続き急速に増加すると期待されている。
- ・ 電力セクターがさらに開発されるにつれセメントメーカは生産を増加することが出来、ミャンマーは大きな可能性を有している。

③ 対象工場（Kyangin 工場）の概要

- ・ 政府 MOI-1 傘下の MCI の国営工場であるので政府がすべてコントロールしている。
- ・ 工場の方針が政府方針に従って安定生産をすることを目指しているので、自主的な取り組みはあまり見られない。しかし新規プロジェクトの導入意欲は高いと思われる。
- ・ ミャンマーを代表するセメント大規模工場の一つであり、国内のセメント生産量の半数強（2009 年度実績）を生産している。生産設備は日本製であり、湿式ロングキルン 4 基を所有している。
- ・ 燃料には天然ガスを使用しているが、2010 年 9 月より、Inland ガスの枯渇化に伴い窒素ガス含有量が多い（約 25%）低品位の Offshore ガスを使用している。その影響を受けてキルンの焼出量とエネルギー原単位が低迷している。
- ・ 設備は操業開始から 30 年以上経過しており、かなり老朽化している。また、かなりの計器類が故障したままでの運転をしている。
- ・ 代替燃料は使用予定なし。
- ・ 混合材については興味を持っているが、スラグ及びフライアッシュはともに輸入しなければならないため、現在の政治情勢では導入不可能である。

10)	ミャンマーにおける水質汚濁に係る法規制と技術ニーズ		
発行年	平成 25 年 12 月	作成者	ミャンマー国環境保全森林省環境保全局 課長補佐 Kyi Kyi Myint

1. 大気汚染物質関連

(1) 管理者に係る情報

① 環境管理のための制度

- ・ NECC が 2011 年 4 月に設置、国の環境管理を実施している。委員長は、MOECAP の環境大臣である。副委員長は、大統領官房省の官房大臣である。委員は関連省庁の副大臣や関係部局の局長である。
- ・ MOECAP は計画戦略局、森林局、ミャンマー木材公社、ECD（下図）、乾燥地緑化局、調査局から構成されている。



② 法制度

- ・ 環境保全法（2012年3月30日、全14章42条）：NECCの設置、環境保全に関する省の義務と権限、環境基準の承認・改定及び異なる基準の実施、環境に重大な損害を及ぼす事業に関する規定などを明記している。

・ 環境保全規制（案）

NECCは、環境被害の発生または環境被害を及ぼす可能性が高い状況に関連して、環境被害を引き起こさないように、定められた期間内に必要に応じて是正措置を実施するよう関係事業者へ通知することがあり、かつ、認可証、許可証、命令を交付する政府省庁、政府機関にも、当該通知に従った是正措置の実施を監督するよう通知し、当該事業者が通知を遵守しなかった時は、当該事業を終了させるまで措置を講じるよう関係政府省庁、政府機関に通知する（第13号）。

MOECAFはNECCの承認を得た上で、(第16号a)環境保全、環境強化、環境保護、環境汚染の防止と低減及び再保全のために必要なプログラムを採択する、(同号d) 関係政府省庁又は政府機関、民間組織及び個人が、環境保全、環境強化、環境保護、環境汚染の防止と低減に関して助言を求めた時は必要に応じて、又はMOECAFが必要であるとみなした時は、環境保全に関して助言を与えることができる、(第30号a) 環境被害をもたらした汚染者による賠償、及び賠償額などその他の必要事項、(同号b) 自然環境サービスシステムから利益を得る組織体による基金への寄付、及び天然資源を探索、取引、利用する事業者はその利益の一部を寄付させる際の金額などその他の必要事項を、定めることができる。

MOECAFは、環境管理基金を設立する（第31号）

MOECAFの関係部局は、工業地域、特別経済区、その他の必要区域及び建物における排水を処理するための諸条件、並びに機械類、車両及び装置類からの排気に関する諸条件を作成する（第46号）。

本文献では、EIA、事前許可を章として挙げたが、詳細不明。

③ 環境基準

- ・ 環境保全法第6章第10条は、大気質基準、排気・排水・固体廃棄物基準等の策定について取上げている。

(2) 排出者に係る情報

- ・ 主な環境汚染は、車両や工業による大気汚染と工業（下図）及び生活系排水による水質汚濁である。
- ・ 主な大気汚染物質とその排出源（人的排出）は、固定汚染排出源と移動汚染排出源である。その他の放出源は、野焼き等である（下図）。



図 車両や工業による大気汚染

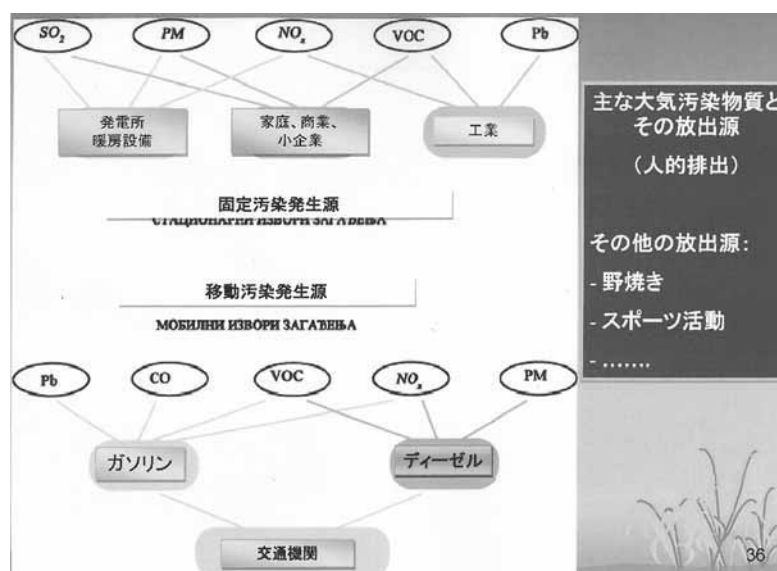


図 主な大気汚染物質とその放出源 (人的排出)

(3) 対応策等

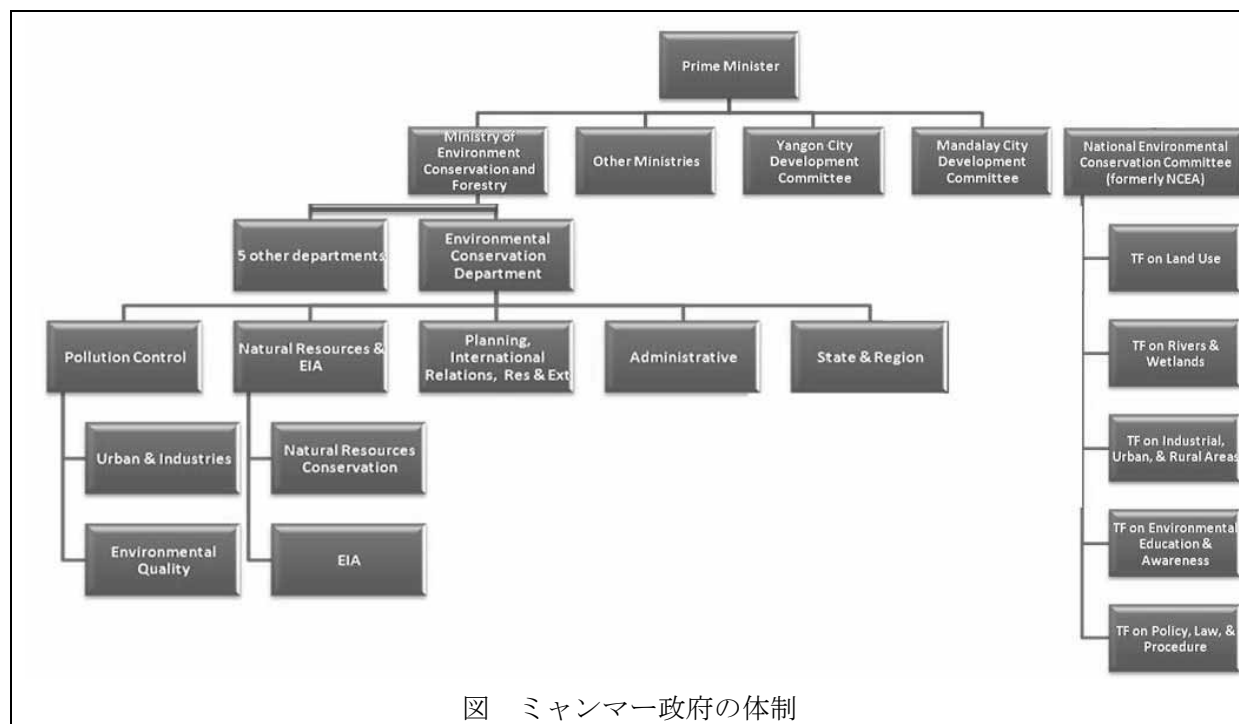
- ・ 固定汚染発生源及び移動汚染発生源をモニタリングするための大気質モニタリング装置がヤンゴン市に必要である。
- ・ MOECAFECD は、2013 年 2 月初旬に、ADB の支援を得て、暫定的な環境基準の策定を実施。同時に、国家基準を策定するためのフォーカルポイントとして、科学技術省により 19 の技術基準小委員会が設置された。環境基準・技術省委員会は、様々なセクターの基準値データを長期にわたって評価することにより、国家環境基準を策定することを目的とする委員会の一つである。同年 11 月、ADB は暫定的な環境基準の案（ドラフト）を提示。環境基準案は、全てのステークホルダーとの協議を経て採択される予定である。

3.2.2 文献調査結果（洋書）

洋書文献の調査概要を以下に示す。ミャンマーの大気汚染については、過去に GIZ が詳細な調査を実施している（文献 1）。GIZ は、主な大気汚染源として自動車セクターに着目しており、低年式車の問題だけでなく、燃料品質が低いことにも言及している。大気汚染対策としては、MOECAF が ADB の支援を受け WHO 基準（文献 4）を参考に大気環境基準策定に取り組んでいることがわかった。なお汚染物質の測定には米国製のポータブル計測器が普及しているようである。

1)	Myanmar Country Profile: Focus on Cities		
発行年	2014 年 4 月	作成者	GIZ
① 大気の状態 2007 年以降の測定結果によると、PM10 濃度が WHO 濃度基準を超過。自動車セクターが汚染源の可能性が高い。特に近年は輸入車両の増大により車両排ガスによる汚染が深刻化の恐れ。 - 現地政府は旧式車の削減に取り組んでいるが、有鉛ガソリンや低オクタン価ガソリンについても対策を打つ必要がある。* - 軽工業も、潜在的に各地域の主要汚染源になりうる。ミャンマーの主要産業は鉱業、エネルギー、製造・加工、電力、建設など。面的汚染源としては、廃棄物焼却、発電機、道路粉塵、建設活動、屋外調理が挙げられる。 ② 整備・大気質管理 - 事業開発による EIA のルールが最近整備された。 - ただし、大気汚染の品質基準は未整備。大気環境基準の設定および速やかな運用が重要と GIZ は指摘。 - 特に有鉛ガソリンと低オクタン価燃料の規制、クリーン燃料の促進は汚染対策としても即時性があり有益。 - 大気質管理の体制を組むことも重要。2012 年に設立された MOECAF を中心に、明確な役割と体制を省庁間で取り決め、中央政府と地方政府が協力した大気汚染管理を進めることが重要。 - 実際の大気汚染管理は、主要都市のいくつかで手始めに実施し、取り決めた体制・役割の中で十分に機能するか精査するとよい。そのときの有力な都市にはヤンゴンが挙げられる。YCDC の協力を得ながら進めることが理想的である。			

※2015 年 2 月現在対策済。



2)	Presentation on Good practices in Asia system and implementation from Myanmar		
発行年	2015 年 2 月 24-26 日	作成者	Eco-lab
ミャンマーで近年制定された EIA 規則について整理されている。 ○ミャンマーにおける EIA 関連の法制度 ①環境保全法（2012）／環境保全細則（2014） ②外国投資法（2012）／外国投資細則（2013） （以下、作成中） ③環境影響評価手順書 ④環境品質ガイドライン ⑤EIA 一般技術ガイドライン ○ミャンマーの EIA 制度が抱える課題 ・提出された EIA 報告書の合格が 30%程度に留まっている。 ・工場レイアウト、EIA 対象範囲、モニタリングポイント、予想される影響などの必要な情報が EIA 報告書に含まれていないケースが多い。 ・予想される影響、その影響緩和策などについて、他の報告書からコピーペーストする方法が横行してしまっているため、記述内容が全体的に一般的な記述に終始する傾向にある。 ・EIA コンサルタントの能力不足（例：EIA に必要な分析機器がない、技術的な知識・経験がない）も EIA 報告書の品質が確保できない一因。 ・発注者からコンサルタントに与えられる評価時間・予算が不足しているのも要因。 ・生物多様性や気候変動に係る部分が EIA ガイドラインでは不足している。			

○ EIA の将来計画

a) 短期的計画

- ・ 更なる技術的講習、実技試験の実施
- ・ 大気測定モニタリング（ラボレベル）の実施
- ・ 環境を専門とする若い技術者の育成

b) 長期計画

- ・ 環境リサーチセンターの設営
- ・ 環境専門とするリーダー技術者の確保（2015 年までに 100 人規模を予定）
- ・ 環境科学・持続的開発センターの設営

3)	Myanmar Environmental Conservation Law, and Status of Environmental Roles and Guidelines Preparation		
発行年	不明	作成者	MOECAF
MOECAF が制定した法、細則、ガイドライン類について整理されている。主要な内容を抜粋し以下に示す。			
○環境保全法の構成			
1.法律名と定義		8.都市環境の管理	
2.目的		9.天然資源と文化遺産の保護	
3.環境保全委員会の設立		10.事前許可	
4.省庁の責務と権能		11.保険	
5.環境における緊急事態		12.禁止事項	
6.環境品質基準		13.罰則	
7.環境保全		14.雑則	
○環境保全法の目的			
a) ミャンマー自然環境政策の実施			
b) 環境保全および持続的開発のための基礎原則とガイダンスの提供			
c) 健全でクリーンな環境の啓発および天然資源や文化遺産の保全			
d) 生態系の回復と保全			
e) 天然資源の管理および継続的な利用			
f) 環境に関する教育プログラムの実装			
g) 国際、地域、二国間協力の促進			
h) 政府機関、機構、国際機関、非政府組織や個人との連携			
○環境保全委員会の設置			
・ 連邦政府大臣を長とした環境保全委員会を設置し、下記の役割を実行する必要がある			
a) 環境教育の実施			

- b) 学校教育への環境教育の追加・修正・指導
- c) 寄付、助成、技術支援などの受け入れ
- d) 環境保全に関する適切な提案や促進
- e) 環境保全および保全機能強化のための適切な意見・提案の要求
- f) 環境破壊の発生または環境の損傷が発生した場合の関連部局・機関への罰則
- g) 環境保全および環境保全能力強化に資する政策の実施

○環境ファンド

- ・連邦政府予算から効果的な環境保全活動に対するファンドを設立する

4)	WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide		
発行年	2005 年	作成者	World Health Organization

WHO は 1972 年から大気質ガイドラインを作成しており、2005 年にこのアップデート版を発表している。ミャンマーは、ADB の支援を受け、本アップデートガイドラインを基に今後独自の環境基準を設定することとしている。

○WHO による大気質基準設定

- 1972 年 大気質ガイドライン
- 1987 年 欧州空気質ガイドライン（大気、室内空気）
- 1989 年 住宅の健康原則
- 1999 年 空気質ガイドライン
- 2000 年 欧州空気質ガイドライン第 2 版（大気、室内空気）
- 2005 年 空気質ガイドライングローバルアップデート

○空気質ガイドライングローバルアップデートの対象項目

汚染物質	ガイドライン値($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	曝露時間
PM2.5	25	24 時間平均値
	10	年間平均値
PM10	50	24 時間平均値
	20	年間平均値
O ₃	100	8 時間平均値
NO ₂	200	1 時間平均値
	40	年間平均値
SO ₂	500	10 分間平均値
	20	24 時間平均値

○暫定目標の設定

WHO ガイドラインでは、望ましい大気環境基準（上記ガイドライン値）に到達するための中間目標値を上げている。

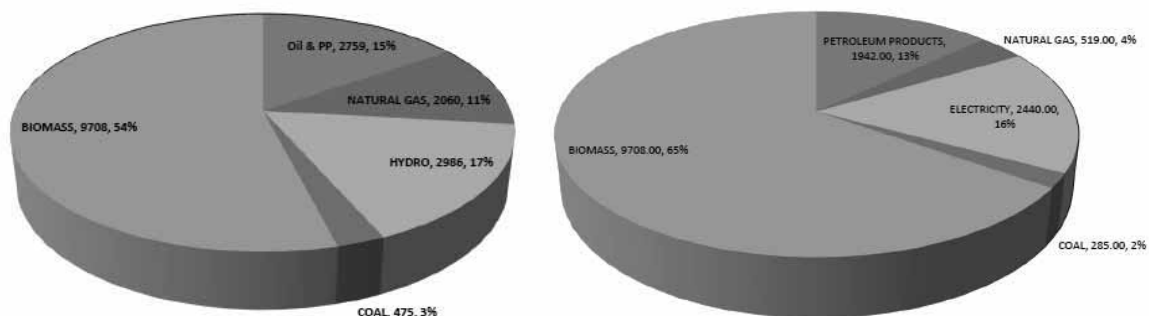
WHO air quality guidelines and interim targets for particulate matter: 24-hour concentrations ^a			
	PM ₁₀ (μg/m ³)	PM _{2.5} (μg/m ³)	Basis for the selected level
Interim target-1 (IT-1)	150	75	Based on published risk coefficients from multi-centre studies and meta-analyses (about 5% increase of short-term mortality over the AQG value).
Interim target-2 (IT-2)	100	50	Based on published risk coefficients from multi-centre studies and meta-analyses (about 2.5% increase of short-term mortality over the AQG value).
Interim target-3 (IT-3)*	75	37.5	Based on published risk coefficients from multi-centre studies and meta-analyses (about 1.2% increase in short-term mortality over the AQG value).
Air quality guideline (AQG)	50	25	Based on relationship between 24-hour and annual PM levels.

参考 PM の中間目標値

5)	Country Report –Part II By Republic of the Union of Myanmar		
発行年	2014 年	作成者	Ministry of Energy
○ミャンマー国内のエネルギー源			
石油		160 百万バレル	
ガス	11.7 千億フィート		
水力	100,000MW（埋蔵量） 46,101 MW（92 箇所、MOEP 試算）		
石炭	540 百万トン（推定値）		
バイオマス	国土の 47%が森林被覆		
風力	365.1 TWh/年（NEDO 試算）		
太陽光	51973.8 TWh/年（NEDO 試算）		
地熱	93 箇所		
シェール油	720-3,30 百万バレル（推定値）		
その他	潮力、波力など		
○エネルギー需給状況			
エネルギー源		生産量	備考
石油	19400 バレル／日	—	
天然ガス	1865MMCFD	うち 1500MMCDF は輸入	
発電	10965 GWh/年	うち 3831.5 MW 稼動中 (水力、ガス、ディーゼル、小水力)	
石炭	700tons/年	—	

○エネルギー予想

2012-2013 におけるエネルギー供給量（左）および消費量（右）



6)	EPAS Instruction Manual		
発行年	不明	作成者	SKC company

ミャンマーにて普及する米国製大気測定器の代理店が公開する操作マニュアル

○Haz Scanner のスペック表

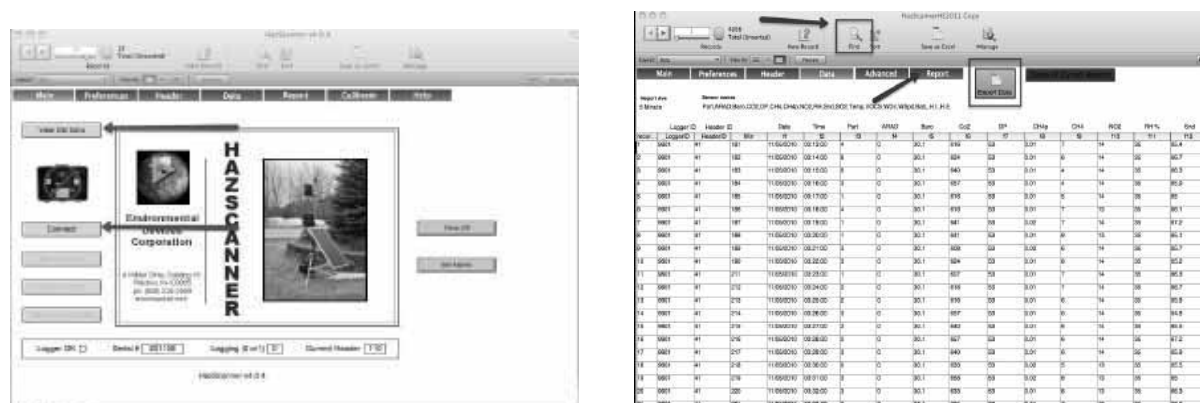
Display	LCD real time
Operation	4-key splash-proof membrane switch
Power	12-V Absorption Glass Mat (AGM) rechargeable battery, 100-240 V AC, or optional solar panel
Display Measurements	Max, Min, TWA, STEL
Recording Time	1 sec to 21 weeks
Sampling Rate	1 sec, 1 min, 10 min, 1 hr, adjustable
Data Storage	454,545 data points
Sampling Pump	1.0 to 3.0 L/min
Digital Output	RS-232 (PC), RS-423 (Mac)
Software	PC or Mac
Dimensions (weather-proof case)	6 x 14 x 10 in (15.2 x 35.6 x 25.4 cm)
Weight	12 lbs (5.4 kg)
Operating Temperature	23 to 122 F (-5 to 50 C)
Storage Temperature	-40 to 140 F (-40 to 60 C)
Humidity	95% non-condensing (use inlet heater)
Wireless Radio Modem	900 MHz (U.S.), 868 MHz (Euro) up to 5 miles - line of sight (<i>optional</i>)
Auxiliary Analog Input	0 to 2.5 VDC (1 channel for alternative meter)

○機器の各部説明

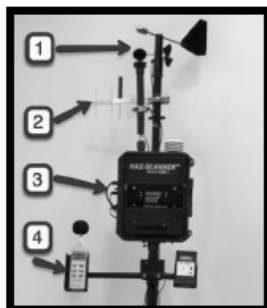
1. 風速器
2. 高利得アンテナ
3. Haz-scanner 本体

4. 周辺測定機器

○データ管理ソフト画面



○Has Scanner EPAS のスペック（一部抜粋）



パラメータ	測定レンジ	測定精度	最小分解能
PM	0 to 5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Greater of $< \pm 10\%$ of reading or 0.2% full scale	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
VOCs	0 to 50,000 ppb(0 to 50 ppm)	Greater of $< \pm 10\%$ of reading or 2% full scale	5 ppb
CO ₂	0 to 5000 ppm	Greater of $< \pm 10\%$ of reading or 2% full scale	50 ppm
CO	0 to 10,000 ppb(0 to 10 ppm)	Greater of $< \pm 10\%$ of reading or 2% full scale	20 ppb
HC	Calibrated for 0 to 20% LEL of selected gas	Greater of $< \pm 10\%$ of reading or 2% full scale	$\pm 50 \text{ ppm}/0.1\% \text{ LEL}$
NO	0 to 100 ppm	Greater of $< \pm 10\%$ of reading or 2% full scale	$< 0.2 \text{ ppm}$
NO ₂	0 to 5000 ppb (0 to 5 ppm)	Greater of $< \pm 10\%$ of reading or 2% full scale	5 ppb
O ₃	0 to 150 ppb (0 to 0.15 ppm), or 0 to 500 ppb(0 to 0.5 ppm)	Greater of $< \pm 10\%$ of reading or 2% full scale	1 ppb
SO ₂	0 to 5000 ppb (0 to 5 ppm) for ambient applications	Greater of $< \pm 10\%$ of reading or 2% full scale	5 ppb

3.3 国内専門家ヒアリング調査

ミャンマーに関する基礎情報や大気汚染状況、法制度整備状況、および大気汚染対策技術のニーズなどを把握し、二国間協力事業の検討に活かすため、国内専門家へのヒアリング調査を実施した。ヒアリング結果を以下に示す。

日 時	2015 年 9 月 11 日（金）10:00 – 11:00	場 所	在京ミャンマー大使館
参加者	<在京ミャンマー大使館> Khaimar Wint Zin Thant（Second Secretary） <PCKK> 西畑、柴田		

<先方発言要旨>

(1) ミャンマー調査実施時の手続き

- ・ 当面の調査活動は、MOECAP ECD 発出のレターオブインテント（Letter of Intent : LOI）に基づいて行うことは可能と思われ、いずれ両国で MOU を正式に結ぶのがよいと思われる。ただし、調査活動の開始に当たっては、本事業の趣旨を記したレターを環境省から発出するのがよいと思われる。

(2) ミャンマー国環境法制度について

- ・ 連絡先について確認し、後ほど情報提供する。

(3) 現地の交通分野・産業分野について

- ・ 交通については MOT、産業については MOI が適任かと思われる。

(4) 総選挙前後の中央省庁体制変化の可能性

- ・ 11/8 総選挙の前後で中央省庁の体制は変化しないと思われる。

(5) その他

- ・ ミャンマー省庁では今のところコンサルタントを使うことは少なく、直轄で業務を行うことが多い。大使館としては、二国間のネゴシエーションの橋渡しをするのが重要な役割なので、協力は惜しまない。
- ・ ミャンマーでもこのところ気候変動の影響として森林の劣化等が顕在化しているので、環境問題の重要性は理解している。

日 時	2015 年 9 月 18 日（金）10:00 – 11:00	場 所	JETRO 本部
参加者	<日本貿易振興機構（Japan External Trade Organization : JETRO）> 水谷俊博（海外調査部 アジア大洋州課課長代理） <PCKK> 西畑、高取		

<先方発言要旨>

(1) ミャンマーの大気環境に影響を与える経済社会動向

- ・ ミャンマーでは、2011 年以降、民主化と経済改革が進められる中、環境社会配慮について無

視できないという意識が芽生えてきている。

- ・ 2013 年に公表された外国投資法の施行細則においても、EIA が事業認可の条件となる分野が定められている。また、EIA の管轄は、MOECAF となっている。

(2) 現地都市部における移動発生源について

- ・ 都市部では、自動車交通による大気汚染が目立っているが、国全体で見た場合の自動車普及率は 5%程度であるため、地方では、車の渋滞や大気汚染は未だ顕在化していない。
- ・ ヤンゴン市等の都市部では、走行する車両の台数が急激に増加して渋滞がひどくなる中、旧式のトラックが黒煙を上げて走っている。また、市民の足としては圧倒的にバスであり、運行時間は一定していないが、走行台数は非常に多い。
- ・ 2011 年の中古車輸入規制緩和後、2012～2013 年頃が中古車輸入のピークとなった。なお、新車の輸入については規制が厳しい。
- ・ 現地は多雨、高温で気候条件が厳しいため、自動車の消耗、特に中古車の老朽化が激しく、部品交換も日常茶飯事となるが、粗悪な部品しか入手できないような場合には、車の品質が確保できないことになってしまう。

(3) 現地臨海部や工業団地における固定発生源について

- ・ これまで低調だった製造業への投資が、2 年ほど前から盛んになってきており、投資先としての製造業セクターは、金額は全体の 2 割、順位は 1 位となっている。ただし、現在は、縫製業等の軽工業が多くを占めており、重工業はまさにこれからというところである。
- ・ 90 年代から現地工場を持つスズキは、現在は単独資本でティラワ SEZ への工場開設を目指している。また、ティラワ SEZ へ進出を目指す外資約 50 社のうち、日系はほぼ半分を占める。

日 時	2015 年 9 月 18 日（金） 14:00 – 15:00	場 所	PCKK 本社オフィス
参加者	<東亜ディーケーケー株式会社> 山守康夫、斎藤邦明、北嶋綾子 <PCKK> 西畑、高取		

<先方発言要旨>

(1) 東亜ディーケーケーの活動実績

- ・ 東亜ディーケーケーの大気測定機器の国内向けの市場は充足しつつあるため、海外向け経済協力等の市場へ目を向けているところ。
- ・ 海外では、中国環境保護部（Ministry of Environmental Protection of China : MEP）へ大気測定機器（PM2.5 測定装置）の販売実績がある他、インドネシア等へも展開している。ただし、相手先から言われることとして、日本の機器は、信頼性が高く、長持ち（20～30 年）するが、導入時のインシヤルコストが高いと言われる。

(2) モニタリング技術について

- ・ 環境用大気・排ガス分析計は、大気汚染物質測定（浮遊粒子状物質（SPM）、窒素酸化物（NOx）、

SO₂、揮発性有機化合物（VOC）等）を目的とするのは当然ながら、ボイラー等の排ガス中の一酸化炭素（CO）や酸素（O₂）を測定することで、ボイラー等の燃焼状態の監視、燃焼効率（発電所の場合は発電効率）の向上を通じた省エネ、二酸化炭素（CO₂）排出削減にも貢献できる技術と言える。

- ・ 対象地域における大気汚染のシミュレーションを行うためのデータの提供、大気汚染発生源の特定、行政が規制を行う際の技術的なアドバイス等を東亜ディーケーケー、又は日本環境技術協会として行うこともできると思われる。

(3) 海外からの視察受入れについて

- ・ 当社の狭山テクニカルセンターには、環境大気測定用コンテナ局舎（注）があり、海外からの招聘者の視察を受け入れることも可能。

（注）<https://www.toadkk.co.jp/company/rd.html>

日 時	2015 年 9 月 24 日（木）14:00 – 14:40	場 所	JICA 本部
参加者	<JICA 本部> 杉田樹彦 （東南アジア・大洋州部東南アジア第四課 兼計画・ASEAN 連携課主任調査員） <PCKK> 西畑、高取		

<先方発言要旨>

(1) ヤンゴンの交通渋滞の緩和可能性

- ・ 都市部では明らかに自動車が増加しており、ヤンゴン都市圏開発プログラムの関連で行ったヤンゴン市民へのアンケート調査でも、大気汚染が問題とされていた。
- ・ 現地では、日本の車検制度や自動車整備技術に対するニーズがあり、排ガス基準の設定も課題となっている。
- ・ 今後、人口が倍（510 万人→1100 万人）になると予測されるヤンゴンでは、次世代型路面電車システム（Light Rail Transit：LRT）やモノレール等簡易な軌道系交通ではなく、本格的なヘビーレールを導入する方針が都市交通マスタープランで示されている。
- ・ マスタープランでは、既設ディーゼル機関車を速度アップ（15km/h→30km/h）し、鉄道利用率を 1%から 20%まで向上させて、バスの交通分担率を軽減する計画となっているが、バスや鉄道を含めて全体交通量が増加傾向であるため、鉄道の効率アップが、渋滞緩和や CO₂ 削減に必ずしもつながらない可能性もある。
- ・ なお、環状鉄道を電化する計画としなかった理由は、新規発電所（50MW）が 2 カ所分必要との試算が出たためで、鉄道だけ電化する計画を作るのには抵抗があるとの意見が現地政府から出された。
- ・ また、省庁の管轄としては、空港及び港湾整備は MOT、道路整備は MOC、鉄道整備及び車検制度（日本でいう陸運局）は MORT となっている。

(2) 現地の石炭火力発電の開発動向

- ・ JICA の支援で MOEP が策定した全国電力マスタープランには、3 パターンのシナリオ（水力

重視、火力重視、両者ミックス）が示されているが、未だ検討段階。また、海外の石炭を輸入するよりは、国内の天然ガスを利用したい意向があるが、ガスパイプラインの敷設が課題

(3) ヤンゴン周辺での重工業の展開可能性

- ・ セメント、鉄鋼、石油化学等の重工業の開発には、新たな大水深港湾の開発が前提となる。

日 時	2015 年 9 月 30 日（水） 14:00 – 15:00	場 所	太平洋エンジニアリング
参加者	<太平洋エンジニアリング> 山本泰史、仲丸孝（エンジニアリング本部） <PCKK> 西畑、高取		

<先方発言要旨>

(1) セメント工場建設計画とその課題について

- ・ キルン（クリンカー焼成設備）を含む新規セメント工場を建設する計画は確かにある。ただし、大規模なセメント工場（日生産量 5 千トン以上）は、単独で成立し得るものではなく、石灰石等原料やセメント製品の輸送インフラ（道路、鉄道、港湾）、及びエネルギー（電力、石炭、天然ガス）の供給インフラが整備されていることが前提となるため、ミャンマー国内で実際に工場が建設可能な地域は、限られている。
- ・ 例えば、輸送インフラとしては、現在はイラワジ川の舟運に頼っているが、雨季と乾季の水深が変動するため、セメント生産量が多い乾期に、川の水深は不足し、輸送効率が著しく低下する。
- ・ また、エネルギーインフラとしては、停電が頻発しているため、縫製業等の軽工業は別として、重工業が開発できる地域は、火力発電所が建設可能な都市部や海岸部に限られている。
- ・ 従って、セメント消費量の約 75%を輸入に頼っているミャンマーとしては、セメント自国生産のニーズはあるものの、当面は、クリンカーを海外から輸入して粉砕しセメント製品にするだけの粉砕工場が、先かもしれない。

(2) セメント分野の環境・省エネ技術について

- ・ H22 年度 METI 委託調査では、ヤンゴンに近い Kyangin セメント工場を中心に調査したところ、30 年以上前（1970 年台）の旧式の湿式キルンが使用されており、これらを SP/NSP 式（原料予熱装置／仮焼炉付原料予熱装置）の乾式キルンに更新することが、日本の提案の中心となる。当時の MOI も、乾式キルンの導入を希望していた。ただし、提案では、既設プラントのほぼ全てを取り替えることになるため、改修と言うよりは、むしろ、新規プラントを建設するに等しいと言える。
- ・ 今後、都市部や海岸部で、大規模なセメント工場が建設される場合は、煤塵対策の集塵機は当然として、高温燃焼で発生する NOx への対策、及び石炭を使用する場合に発生する硫黄酸化物（SOx）への対策が、必要となってくるだろう。

日 時	2015 年 10 月 5 日（月）14:30 – 15:30	場 所	IGES 東京事務所
参加者	<公益財団法人地球環境戦略研究機関（IGES）> 小塚一久（IGES 気候変動とエネルギー領域エリアリーダー） <PCKK> 西畑、高取		

<先方発言要旨>

(1) MOECAF ECD のコンタクト先について

- ・ 過去、クリーン開発メカニズム（Clean Development Mechanism : CDM）の指定国家機関（Designated National Authority : DNA）は、MOECAF の計画統計局が担当していたが、2 年前に、気候変動関連政策は MOECAF ECD に集約されているため、コベネフィット協力について、ECD をカウンターパートとすることは、妥当と思われる。ただし、ECD は、EIA 等も担当しており、忙しいセクションである。
- ・ ECD のラモン・テイン副局長（Deputy Director General）は、IGES が実施した「H25 年度 JCM 案件形成を通じたヤンゴン市における低炭素社会実現支援事業」（以下、「H25 IGES 調査」）の際にも全面的に協力してくれた。日本側から見たキーパーソンと思われる。

(2) 日本のコベネフィット型環境対策技術に対するミャンマーのニーズについて

- ・ ヤンゴンは、歴史ある街並みが美しい所だが、走行する車の老朽化に加えて、渋滞も慢性化しているため、自動車の排ガス問題が確かに顕在化している。実際に、マスクを着用している市民も見られる。
- ・ また、水力への偏重、送電線の老朽化等により、停電も頻発しているため、基礎インフラとしての火力発電の計画も多数ある。
- ・ いずれにしても、大気汚染への対策を講じるためには、観測による現状の把握と、原因の特定が不可欠であると考えられる。実際に、モニタリングやデータ収集の技術に対するミャンマー側のニーズは高いと感じられた。
- ・ ECD は、第 1 回国別報告書（National Communication 1 : NC1）を提出済みで、GHG インベントリも作成しているが、国営の電力会社のデータ等を参照しているのみで、ヤンゴン市内に千箇所以上もあると言われる自家発電所（停電対策）や運輸セクター等からの排出データは、収集できていないと思われる。

(3) YCDC のコンタクト先について

- ・ H25 IGES 調査では、目の前の環境問題が固形廃棄物（埋立地のひっ迫）だったため、東京都、川崎市、JFE 等と、廃棄物処理を中心に調査を行い、YCDC PCCD がメインのカウンターパートとなった。
- ・ ミャンマーは国としてグリーン経済成長（GEGG）を掲げており、GEGG フォーラムを主催する GEGG 協会が、環境技術の普及啓発のための Center of Excellence をヤンゴンに開設とのこと。また、中央省庁の元高官等も在籍するミャンマー技術者協会（Myanmar Engineering Society : MES）も、コンタクト先になると思われる。

(4) 人材開発支援について

- ・ 人材開発支援という意味では、国内各地域にある MOECAF 地域事務所の支援も考えられる。

日 時	2015 年 10 月 6 日（火）13:30 – 14:40	場 所	PCKK 本社会議室
参加者	<一般財団法人日本自動車研究所(Japan Automobile Research Institute : JARI)> 鈴木徹也（エネルギー・環境研究部） <PCKK> 西畑、高取		

<先方発言要旨>

(1) 自動車分野における現地ニーズや課題について

- ・ 「平成 25 年度ミャンマー連邦共和国における自動車登録・検査インフラの整備に係る実現可能性調査」（以下「H25 JARI 調査」）は、METI 情報処理振興課の委託で、国交省の協力も得つつ、ミャンマーの交通安全とともに、日本の自動車の輸出振興のための車検等インフラ整備に資する目的で行われたもの。
- ・ JARI の日本での自動車排ガス基準策定のための実験等の経験を踏まえると、ヤンゴンでの自動車排ガスによる大気汚染原因としては、交通渋滞や自動車自体の老朽化もさることながら、燃料の性状・品質も一因と思われる。
- ・ ただし、燃料品確法等により燃料を規制するためには、燃料供給側の石油化学産業への追加的な投資が必要となるため、簡単に規制を強めることはできないものである。さらに、途上国では、地産地消、雇用対策等の経済的理由により、燃料の品質に多少目をつぶってでも、バイオ燃料を積極的に利用したいケース等もあるかもしれない。
- ・ 従って、相手国の排ガス基準や燃料品質規格等に意見する場合は、内政干渉等と相手国の反感を買わないように、相手国への協力というスタンスを保つべきと思われる。
- ・ ちなみに、ミャンマーの大気環境基準のドラフトや自動車法の新しい案があるらしく、要確認。また、ミャンマー単独の動きもあろうが、ASEAN との経済連携協定（EPA）等の動向についても確認する必要がある。

(2) 自動車分野における現地協力手順

- ・ 現地とともに活動しながら、技術・ノウハウを移転するといったような「ソフト・インフラ輸出」という観点が必要である。
- ・ 世界的な基準調和という考え方は望ましいが、安全面や環境面のいずれにおいても、厳しすぎる基準は、相手国において現実的に機能しない恐れがあるため、相手国の状況に合わせて、段階的にレベルアップするように協力するのが得策。
- ・ 従って、例えば、現地で大気環境をモニタリングしながら、データに基づいて共同研究を行うといった協力が有効であり、得られた経験・知見を排ガス基準策定に向けたロードマップづくりに活用する、といったスタンスを取るのがよいと考えられる。

(3) その他

- ・ ミャンマー中央省庁にコンタクトする際は、正式なルートで申し込むとよい。

日 時	2015 年 10 月 23 日（金） 16:30 – 17:30	場 所	横浜国立大学土 木工学棟 304 室
参加者	< 横浜国立大学> 中村文彦（理事（国際・地域・広報担当）、副学長） <PCKK> 西畑、董		

<先方発言要旨>

(1) ヤンゴンでの CNG バスの普及について

- ・ 過去に日本の中古路線バスのほとんどがヤンゴンに輸出され、CNG 車に改造された時期がある。ディーゼル燃料よりも CNG の方が安いため、経済的であるし、CNG は環境への負荷も少ない。そのため、CNG バス普及の取り組みが継続すれば、中古バスの環境対策として有効と思われる。今後も、CNG バスの普及が継続するかどうかについて、追跡調査するとよいだろう。
- ・ ミャンマーでは日本のような CNG ボンベの位置の規制がないため、CNG ボンベが座席の直下に配置されたりしている。

(2) 大気環境モニタリングについて

- ・ 大気環境を実際にモニタリングし、観測データを分析する際は、できるだけ、現地のスタッフを巻き込みながら一緒に行う活動を通じて、技術移転を行う視点が重要と思われる。
- ・ 大気環境を把握・分析する目的に最低限必要となる道具として、どのような機器、どのぐらいの数量が本当に必要となるのか、原点に戻って考えてほしい。
- ・ 観測機器は、構造がシンプルで、操作が分かりやすく、現地で修理できるものとすべき。最新の機器を導入すれば、操作や修理等が複雑になるのでお勧めしない。
- ・ ヤンゴンの現状の観測地点が 40 カ所あるというが、地点数として多いのか少ないのかの判断は、慎重に行うべき。地点数が多いほど、研究者にとってはいいのだろうが、実務上はきちんと維持・継続するのが大変となるため、地点数は必要最小限とすべき。
- ・ マンダレーはヤンゴンと違い、非常にバイクが多い。バイクのエンジンは 2 ストロークが多く、排ガスの質も異なると思われるため、モニタリングを行う価値があるだろう。
- ・ マンダレーでは、オートバイが安くて便利なので、非常に増えてしまった。ヤンゴンでは、10 年ぐらい前には自転車専用レーンがあったのに、今はなくなってしまったのが残念である。

(3) 車検制度における排ガス基準について

- ・ 現地で、車の排ガス基準に ASEAN 基準を準用していること自体は尊重すべき。日本としては、その基準が順守されるために支援できることは何か、という発想を持つことが大事。
- ・ ASEAN 基準が実際に運用されるための支援をすればいい。例えば、排ガス測定機器の取り扱いと分析に関する研修を行う等。
- ・ 某国で目にした車検場では、車のボンネットを開けて、しばらく目視しただけで、検査終了と言っていた。やはり、日本が支援すべき課題は、現場にあると実感した。

(4) その他

- ・ 現在、日本からミャンマー国鉄に対し、日本の中古ディーゼル機関車の供与、運行ダイヤ計画の技術移転を行い、歓迎されている。大事な視点としては、BRT が良いかどうかということより、市民にとって、運賃も含めて、既存の鉄道とバスの良いところと良くないところを分析し、どう生かし、どう改善するか、また、自動車偏重の市民の意識をどう転換していくかである。

日 時	2015 年 10 月 29 日（木） 16:30 – 18:00	場 所	東京ステーション ホテルロビーラウンジ
参加者	<堀場製作所> 榎堀 智（営業本部 海外営業部 環境・プロセスチーム） <PCKK> 西畑、高取		

<先方発言要旨>

(1) 堀場製作所のミャンマーでの活動実績について

- ・ 堀場製作所は、シンガポールやタイ等のオフィスを拠点として、東南アジア地域に広く展開しており、ミャンマーにはパートナー企業を有している。
- ・ また、MOECAFECD や、YCDC 等からインターンシップの受け入れや、中央省庁関係者（約 60 名参加）を対象としたネピドーでのセミナー開催等の活動実績を有している。なお、これらの活動は、現地との関係構築のみならず、堀場製作所の CSR の一環（ミャンマーの環境改善に貢献する活動）としても行っているもの。

(2) 大気環境モニタリングについて

- ・ ミャンマーでは、大気汚染が未だ顕在化しておらず、大気環境を観測する必要もない、といった意見も耳にするが、かつての日本の大気汚染公害の歴史に鑑み、予防的措置を行うための観測が重要と考えている。また、大気汚染が顕在化する前のノーマルな状態の大気環境を観測しておくことが、今後の経済発展に伴う大気汚染を把握するための基礎データになるという視点も重要。つまり、大気が汚れてしまってから観測しても遅いということ。
- ・ 現地では、走行距離が 15～20 万 km を超えるような中古車は、恐らく排ガス処理装置も機能していない可能性が高いため、自動車の排ガスをモニタリング対象に含めることは妥当と思われる。日本のように、一般局と自排局を使い分けることや、固定局と移動局を組み合わせることによって、ヤンゴン等で、道路や工業団地等を広くカバーすることも検討に値するだろう。
- ・ モニタリング項目としては、経済発展のレベルにもよるが、先ずは NO_x、SO₂、ダスト等、次にオゾン（O₃）、CO、炭化水素等が候補となり得る。ただし、国際規格（U.S.EPA、TUEB 等）の認証を受けた観測機器を使用し、モニタリングしたデータの比較可能性を確保することが大前提となる。つまり、国際規格外の一見安価と思われる機器の導入、または校正や部品交換等のメンテナンスを軽視してしまうと、データの信頼性のみならず、モニタリング活動自体の意味がなくなってしまうと言える。

3.4 現地訪問調査

二国間事業案の検討に資する基礎調査の一環として、基礎調査（2015年10月11日～10月17日、ヤンゴン市）を実施し、情報収集・分析作業を行った。二国間事業の検討に資する情報の収集を目的に、聞き取り調査によるミャンマー側の実態および大気汚染問題に関する現地ニーズを把握することを目標として実施した。調査団、訪問先及びスケジュールを以下に示す。

1) 調査団

基礎調査出張は以下の調査団で実施した。

PCKK：高取佑、董杰

政策基礎研究所：北原崇志、Wai Hin Flang、Khin Khin Cho

2) 訪問先

基礎調査出張の訪問先は下記の通り。

YCDC	ヤンゴン市の自治組織
MOI DISI ヤンゴン事務所	工業分野を所管する現地省庁
Myanmar Environment Institute (MEI)	環境 NGO（非政府組織）
Resource and Environment Myanmar (REM)	現地民間コンサルタント
National Engineering & Planning Services (NEPS)	現地民間コンサルタント
Top One (Shwepyitha 工業団地内)	酒造場
JICA	JICA の現地事務所
JETRO	JETRO の現地事務所
JFE エンジニアリング株式会社	大手日系メーカー
Office Teddy	日系民間コンサルタント

3) 訪問スケジュール

以下のスケジュールにて各訪問先と協議・ヒアリングを実施した。

日付	時間	訪問先	協議・聞き取り内容
10/12(月)	15:00	JICA ミャンマー事務所	ヤンゴン市の大気モニタリング状況、二国間協力事業に対する現地ニーズ及び進め方等
10/13(火)	08:00	YCDC PCCD	ヤンゴン市の大気モニタリング状況、排ガス基準等
	10:00	Office Teddy	ミャンマーにおける発電分野の概況及びその他分野
	14:00	JETRO ヤンゴン事務所	ミャンマーにおける発電分野及び重工業分野の概況、日系企業の進出動向等
10/14(水)	10:00	MOI DISI ヤンゴン事務所	ミャンマーにおける産業分野及び発電分野の概況等

日付	時間	訪問先	協議・聞き取り内容
	13:00	NEPS	コンサルティング実績及び大気測定の実績等
10/15(木)	12:00	Top One (Shwepyitha 工業団地内)	工場視察、先方による工業団地の紹介
	13:40	REM	コンサルティング実績及び大気測定の実績等
10/16(金)	14:00	JFE エンジニアリング株式会社	実施中の廃棄物発電プロジェクト、ミャンマーで業務を実施する上での注意点、産業分野の概況等
	16:00	MEI	大気測定の実績、二国間事業での支援事項等

4) 訪問結果

各訪問先との協議内容を以下に示す。

日 時	2015 年 10 月 12 日（月） 15:00 – 16:00	場 所	JICA ミャンマー事務所
参加者	< JICA ミャンマー事務所 > ・ 櫻井典子氏（企画調査員） ・ 荒木裕氏（所員） ・ 鈴木正彦氏（専門家） < 調査団 > 高取、董（PCKK），北原、Wai Hin Hlaing（政策基礎研究所）		

< 先方発言要旨 >

(1) ヤンゴン市の大気モニタリング状況

- ・ JICA は、大気汚染対策には未だ取り組んでいない。現地からそうした要請があったこともない。そのため、移動発生源・固定発生源それぞれの排出状況も JICA では把握していない。

(2) 二国間協力事業に対する現地ニーズ

- ・ バスの老朽化は目に見えて問題である。ヤンゴン市内のバスはヤンゴン地域バス監督委員会（Ma Hta Tha）が中心となり管理している。
- ・ ミャンマーは統計データが全体的に不足している。データ整備のためにモニタリングするような事業・調査は多いが、欲しいデータが揃うまでに長期間かかるケースもある。

(3) 二国間協力事業の進め方

- ・ 事業の対象分野によって、カウンターパートも変わってくる。発電分野なら MOEP、交通分野なら YCDC、排ガス基準の検討であれば MOECAF と思われる。
- ・ 事業分野次第では MOECAF ではなく他の省庁の協力も必要になるかもしれないので、初めの段階からいろんな省庁・関係者を巻き込んでおくといよい。他省庁のコンセンサスが得られず事業が途中で頓挫してしまうなどといったリスクも減らすことができる。



JICA ミャンマー事務所へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 10 月 13 日（火） 8:00 – 9:00	場 所	YCDC PCCD
参加者	<YCDC PCCD> ・ Dr. Aung Myint Maw （Assistant Chief Engineer） <調査団> 高取、董（PCKK）, Wai Hin Hlaing、Khin Khin Cho（政策基礎研究所）		

<先方発言要旨>

(1) ヤンゴン市の大気モニタリング状況

- ・ GIZ から勧められ、2013-2014 年の予算を使い 4 台の米国製大気測定機器を購入した。最初は、GIZ から機器のリースをもちかけられていたが、①リース料金が 17,000 ドル/年・台と高額であること、②測定するには大学の専門家に依頼する必要があること、③故障した場合に賠償金を払う必要があること-などを考慮して、購入に踏み切った。
- ・ 現在、モニタリング地点をヤンゴン市内で 60 カ所定め、大気測定を行っている。4 台中 3 台は、YCDC オフィスの前、ヤンゴン大学の側、Htauk Kyant 地点に 1 台ずつ設置中。あとの 1 台は、残り 57 カ所の輪番測定に使っている。現在は 40 カ所で測定を終えている。
- ・ 大気汚染状況を測定していることは市民にも公表していない。測定データが全て揃い、地域の中で比較可能なデータにしてから公表する予定。
- ・ モニタリング対象は SO_x、NO_x、CO、CO₂、PM₁、PM₅、PM₁₀ ほか全 12 パラメータ。現在の傾向としては、①全体的に CO₂ 濃度が高い、②工業団地の周辺は SO_x 濃度が高い、③交通量が多い地域では PM₁₀ の値が高い。
- ・ GIZ からは測定機器の使い方について簡単な講習を受けた。このときは日本の IGES も協力している。
- ・ YCDC は、姉妹都市である東京都と技術支援、人材育成、機器提供などに関して意見交換をしていた。

(2) ヤンゴン市の排ガス基準

- ・ 60 カ所の大気測定の後、エリア毎に大気環境基準を超えた物質を特定し、その削減計画を

作成したいと考えている。

- ・ ヤンゴン市の排ガス基準は YCDC が独自で作成する予定。なお、ADB が MOECAF に排ガス基準のドラフトを提供しているのは知っており、いずれは参考にしたい。

(3) 二国間協力事業を YCDC と実施する場合の手続きについて

- ・ 申請手順としては、まず YCDC が二国間協力事業のプロポーザルを作成し、ヤンゴン管区環境局に提出し、ヤンゴン管区大臣の許可をもらう。その後、大統領府の認可を得ることができれば、事業を開始できる。担当部署は、PCCD になるだろう。
- ・ 日本側が希望するのであれば、ヤンゴン市長との面談もセッティングする。
- ・ JICA は、ミャンマーで知名度が高く、現地事務所もあり我々の近くでサポートしてくれている。JICA との仕事はいつもやりやすい。今回の事業も、JICA と協力して実施して欲しいと思っている。

(4) YCDC が希望する支援事項

- ・ 大気測定機器の設置場所を一緒に検討して欲しい。装置の使い方について教えてほしい。
- ・ ヤンゴン市の排ガス基準の作成を手伝って欲しい。
- ・ 日本の排ガス基準を知りたい。また、日本の技術ノウハウも共有して欲しい。
- ・ 排ガス基準を作成した後の対策案が分からないため、CO₂ や SO₂ 等の具体的な削減方法を教えて欲しい。



YCDC PCCD へのヒアリングの様子





モニタリング地点（YCDC オフィスの前）

日 時	2015 年 10 月 13 日（火） 10:00 – 11:30	場 所	PARKROYAL HOTEL
参加者	< Office Teddy > ・ 山口哲氏（代表） < 調査団 > 高取、董（PCKK）, Khin Khin Cho（政策基礎研究所）		

< 先方発言要旨 >

(1) 発電分野の概況

- ・ 発電所の供給力はミャンマー全土で 330～340 万 kW で、水力は 7 割にあたる 200 万 kW 程度。このうち、中国と共同で建設された 50 万 kW 水力発電の 50%（25 万 kW）と 24 万 kW 水力発電の 75%（18 万 kW）が中国に売電されている（計 43 万 kW）。従って、水力発電の 1/4 程度が中国に売られている計算になる。
- ・ 天然ガスは、採掘分のほとんどを中国やタイに売却しており、自国の発電に使う分は残っていない。
- ・ 現在は、石炭火力発電所は国内（マンダレー）に 1 カ所のみ。新設計画は過去に複数あったが、ほとんどが住民反対に逢い中止になった。
- ・ 燃料確保の問題もある。マンダレー以北に石炭があるが、輸送インフラが整っていないため、エーヤワディ川を船で運ぶしか方法がない。そのため乾期には輸送手段がなくなってしまう。
- ・ 石炭火力は、発生する灰をどう処理するかも課題。
- ・ テイン・セイン大統領が来日した際、ミャンマー政府関係者が日本の磯子にある超々臨界圧（Ultra Super Critical : USC）石炭火力発電所を視察した。排ガスが少ないことを気に入り、ミャンマーへの導入を希望していた。
- ・ USC は当時 60 万 kW 規模でしか建設できないと考えられていた。しかし最近、住友商事がインドネシアから 30 万 kW の USC 発電所建設を受注した。その規模であれば、ミャンマーへの導入も可能かもしれない。
- ・ 燃料品質も大気汚染対策になる。たとえば、ボルネオ（インドネシア）産の石炭は硫黄分が

少なく、SOx の排出が少ない。脱硫装置も必要ない。

- ・ モーラミヤインであれば、深海港なので、石炭火力発電も設置可能。モーラミヤインからは 50 万 kW の送電線でヤンゴンまで送電できるので、ミャンマーの 7 割を占めるヤンゴンの電力需要を満たすことも可能。その際、発生する灰を再利用するためにもセメント工場とセットにするのが望ましい。

(2) その他分野（セメント・鉄鋼・交通）について

- ・ セメント工場は国内で多く稼働中。製鉄所は現在国営 2 社のみ。
- ・ セメント需要は高く、セメント工場もこれから増える見込み。鉄需要はまだそれほど高くなく、製鉄所が建設されるのはまだ少し先であろう。



Office Teddy へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 10 月 13 日（火）14:00 – 15:30	場 所	JETRO ヤンゴン事務所
参加者	<JETRO ヤンゴン事務所> ・ 牛腸純和氏（海外投資アドバイザー） <調査団> 高取、董（PCKK）, Khin Khin Cho（政策基礎研究所）		

<先方発言要旨>

(1) 発電分野の概況

- ・ 石炭火力発電は、日系企業も各社提案しているが住民の反対が強く実現しづらい。
- ・ ミャンマーの石炭火力発電は、インドネシアから輸入した石炭を使用して発電しているが、その電力のほとんどを中国とタイに売電している。
- ・ 天然ガスは採掘分のほとんどを中国とタイに売却している。

(2) 重工業分野の概況

- ・ ティラワ SEZ にはフランスのセメント企業が進出している。モーラミヤインには、タイのセメント企業（Siam セメント）がセメント工場を建設中である。
- ・ 再利用可能な鉄資源は、Myanmar Economic Holdings Ltd が回収を行っている。

- ・ 大気汚染については、ミャンマー国内には大量の粃殻があり、これを集約し、発電でうまく利用すれば効果がある。

(3) 日系企業の進出動向

- ・ 住友商事はティラワ SEZ に隣接するガス火力発電所（50MW）の建設工事を受注した。
- ・ 三井物産は、ミャンマーで発電事業を行うシンガポール企業 Myanmar Power Pte. Ltd.の株式を取得、出資参画した。同社は MAXpower を設立し、ガス火力発電所（50MW）を建設、運営する。
- ・ 丸紅は、ネピドー付近で約 2000MW の石炭火力発電の建設を予定していたが、実現していない。
- ・ 稲の粃殻を燃料にした発電所を提案する日系企業もある。ミャンマーでは小規模の精米所が各地に点在しているが、これを 1 カ所に集めることが出来ればこうした発電も可能だろう。
- ・ JFE エンジニアリングはヤンゴン市における廃棄物発電 JCM 案件（約 20 億円）を受注した。
- ・ みずほ銀行、三井住友銀行、三菱東京 UFJ 銀行はそれぞれ地場銀行の無償援助に乗り出している。ICT 構築や人材育成を通じ、中央銀行や民間銀行の近代化支援を行っている。
- ・ 大和総研、日本証券取引所はヤンゴン証券取引所の開設を支援している。。



JETRO ヤンゴン事務所へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 10 月 14 日（水） 10:00 – 11:30	場 所	MOI DISI ヤンゴン事務所
参加者	< MOI DISI ヤンゴン事務所 > ・ Mr. Khine Tun (Director) ・ Ms. Aw Myat Thiri Tun (Assistant Manager) ・ Ms. Aw Swe Zin Soe (Assiatant Director) <調査団> 高取、董（PCKK）, 北原、Wai Hin Hlaing、Khin Khin Cho（政策基礎研究所）		

< 先方発言要旨 >

(1) 産業分野の概況

- ・ 工業団地はミャンマー東部と北西部に集積。工業団地では石炭とバイオマスの消費が多い。ガソリンやディーゼルもよく使用される。天然ガスは消費が少ない。

- ・ 今後は、インフラの整備拡張に伴い、セメント需要は増加する見込み。セメント製造の燃料としては、石炭が中心になるだろう。天然ガスを使いたい、自国のために使える量は限られており、難しい。
- ・ 4,000～5,000 トン/日の生産能力を持つ民間セメント工場は 5 社ある。2,000 トン/日の規模は 7 社（全て稼動中）。セメント業界は民間企業の割合が増してきている。
- ・ セメントはタイからも多く輸入されている。
- ・ 製鉄所は、大規模のものが国内 3 カ所（ピンペット、ミエンジョン、ヤンゴン付近）にある。10 万トン/年程度の規模。
- ・ 国内には 3 カ所の石炭鉱山（Kalewa、シャン州南東ほか）があるが、炭の質は輸入炭に比べて良くない。また、インフラが整っていないため、北部の鉱山から南部に集中する需要家の所まで輸送するにはコストがかかる。むしろインドネシアから輸入したほうが安くなる。

(2) 発電分野の概況

- ・ ヤンゴンには天然ガス発電所がある。石炭火力発電所はない。
- ・ 石炭火力の普及には住民の理解が不可欠。日本にある石炭火力発電は排ガス基準をクリアしているが（USC 発電のこと）、そうした技術の存在をミャンマーの国民が知らない、石炭火力が建設予定となると何でも反対運動を起こしてしまう。普及させるためには、ミャンマー国民に対してある程度の知識啓発が必要である。

(3) 産業分野における大気汚染

- ・ 産業分野では、とくに縫製工場や食品工場の排水問題が深刻化しているが、大気汚染問題はまだそれほど注目されていない。
- ・ 参考まで、排水については MOI で汚染物質の成分分析を行っている。外部の研究所（ヤンゴン科学技術省、個人経営の研究所、外資企業の自社研究所 4 社など）に依頼する。
- ・ MOI では、今のところ、工場排ガスの基準を作成する予定はない。ただし必要性は感じている。日本に支援してもらえればとてもありがたい。

(4) 日本に期待する支援事項

- ・ 技術に対する補助金制度は設けていない。ミャンマー政府は環境対策を独自に進めることは難しい。先進国の協力が必要。
- ・ MOI としては、工場管理技術の提供や、政府機関や工業団地マネージャークラスのキャパシティビルディングを日本にお願いしたい。
- ・ 公害防止管理者の制度設計も行いたい。日本で支援が可能であれば、お願いしたい。



MOI DISI ヤンゴン事務所へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 10 月 14 日（水）13:00 – 14:00	場 所	NEPS
参加者	< NEPS > • Mr. Myint Sann (Director) • Ms. Phyu Phyu Aye alias (Senior Environmental Engineer) • Ms. Khin Khin Cho (Senior Water Resources Engineer) • Ms. Thin Thin Swe (Design Engineer) <調査団> 高取、董（PCKK）, Khin Khin Cho（政策基礎研究所）		

< 先方発言要旨 >

(1) NEPS のコンサルティング実績

- NEPS は環境専門とするコンサルティング企業。排水、土壌、大気汚染及び騒音対策のコンサルティングを実施する。プロジェクト実施前の EIA が主な業務。政府開発援助（Official Development Association : ODA）事業の一環で日系企業の委託を受けたこともある。
- ノルウェーのコンサルタンツ会社、スイスの会社、タイの Thai Tap Water Supply 社（TTW 社）から EIA を依頼されたことがある。水力発電の EIA の実績がある。
- 環境面だけでなく、社会面も含んだ環境社会影響評価（Environmental and Social Impact Assessment : ESIA）も実施する。工場建設時に立ち退き対象となっている住民との折衝なども行う。
- 住民への聞き取り調査も行う。現在はモーラミヤインの住民を対象とした聞き取り調査を実施中である。
- 従業員は 60 人程度。うち 75%がヤンゴン大学土木工学出身の技術職員。高齢化が進んでおり、若手社員への技術継承が課題。日本の支援が欲しい。

(2) 大気測定の実績

- ある工業団地の建設前に大気汚染のモニタリングを実施したことがある。測定機器を持っていないため、保健省（Ministry of Health : MOH）から機器を借りて実施した。MOH のレンタ

ル機器は1-2台しかなく予約制のため、順番待ちの状況である。

- ・ 交通セクターの測定実績はない。



NEPS へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 10 月 15 日（木）12:00 – 13:00	場 所	Top One（Shwepyitha 工業団地内）
参加者	< Top One > ・ Mr. Myo Win (President) <調査団> 高取、董（PCKK）, Khin Khin Cho（政策基礎研究所）		

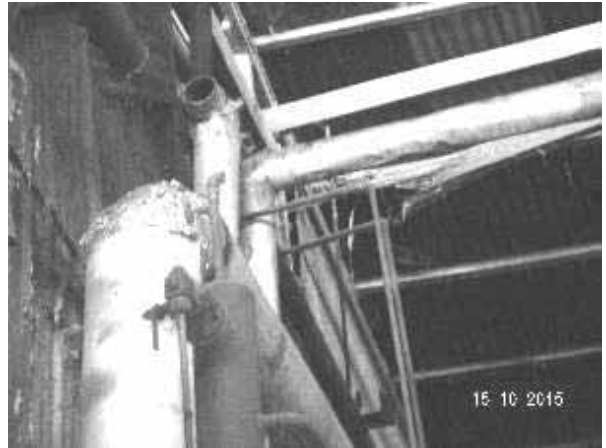
<工場視察要旨>

- ・ Top One は地元の酒造メーカー。タロイモ、とうもろこしなどを原料に蒸留酒を造り、ヤンゴンを中心に販売している。
- ・ 醸造後の蒸留プロセスにボイラー4機を使用。ボイラーの詳しい性能（スペック値）は不明。視察時はメンテナンス中のため稼動しておらず、約1ヵ月後の再稼動見込みとのこと。
- ・ ボイラーの燃料は粳穀。近辺の精米所から購入している。石炭を使いたい、粳穀に比べコストが高く（粳穀の約1.3倍）、採算が合わないとのこと。

<先方発言要旨>

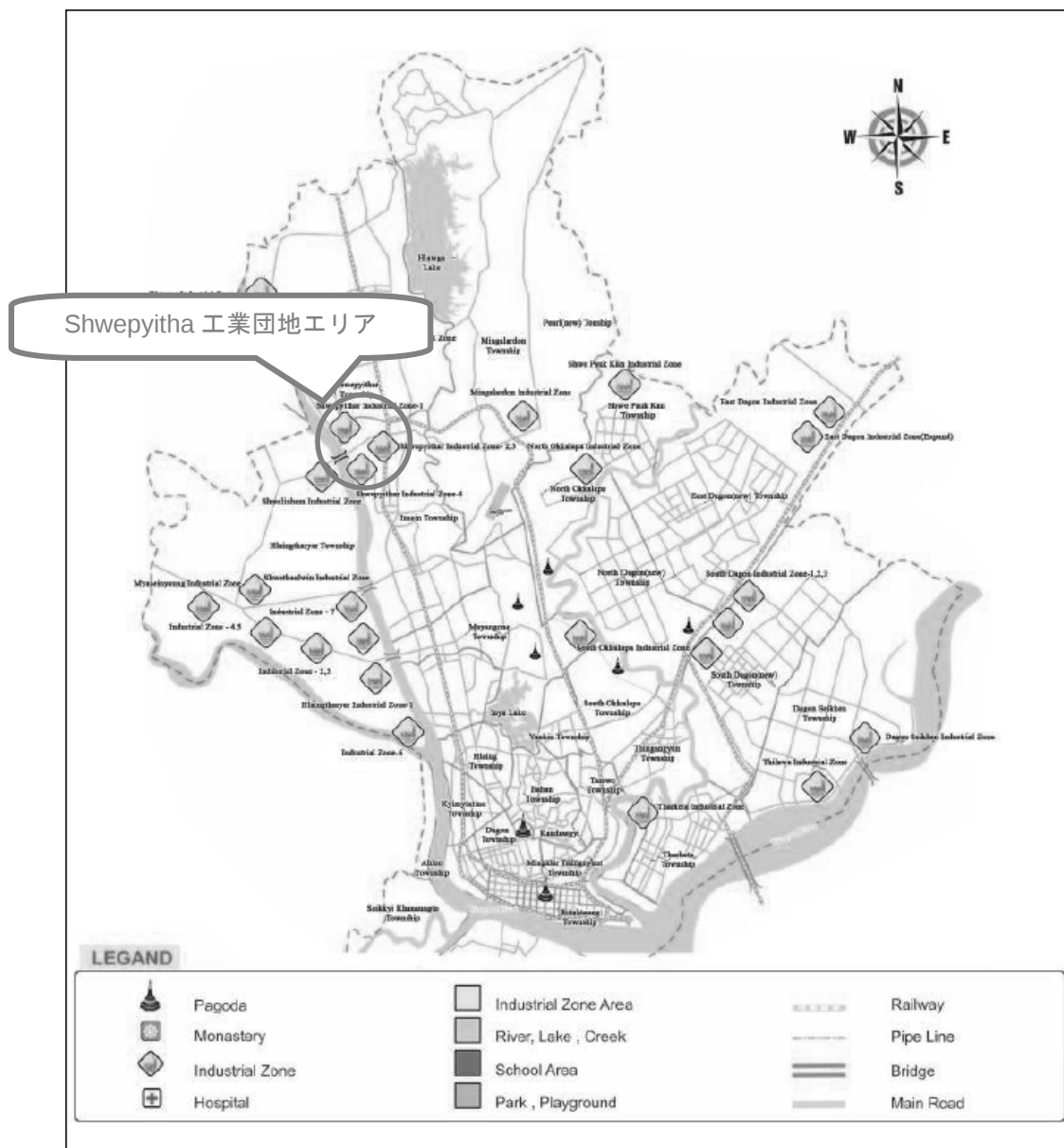
(1) 工業団地の紹介

- ・ 工場は18年前に創業。既設のボイラーは英国製で、創業時に導入した。
- ・ 工業団地全体で排水対策に取り組まなければならないという意識がある。だが、排水処理機器も高コストで、各工場がお金を出しあった程度では購入は難しい。
- ・ 大気汚染対策に関しては、まだそれほど議論されてはいないが、今後、規制される可能性がある。
- ・ 弟が Shwepyitha 工業団地の会長を務めている。次回訪問時に事前に連絡してくれれば、面談をセットする。
- ・ 11月に、ドイツの団体に招聘され、工業団地関係者数名がドイツに渡航する。排水処理、太陽光利用などを視察する予定。





Top One 工場へのヒアリングの様子



日 時	2015 年 10 月 15 日（木）13:40 – 15:00	場 所	REM
参加者	< REM > ・ Mr. Kyaw Zin Win （Director） ・ Mr. Thura Aung （Project Manager） ・ Dr. Thiha Soee （Project Manager） <調査団> 高取、董（PCKK）, Khin Khin Cho（政策基礎研究所）		

< 先方発言要旨 >

(1) REM のコンサルティング実績

- ・ REM は民間企業を主な顧客にする環境コンサルティング企業。EIA 関連の業務が中心で、ISO も取得している。また、環境測定機器のメンテナンスや、その技術講義なども請け負う。
- ・ 最近では、英国企業である Environmental Resource Management 社と業務提携し、同社の依頼を受けて EIA 業務を実施する機会が多くなった。

(2) 大気観測の実績

- ・ 米国 EPAS 社製の大気測定機器を 5 台所有している。現地代理店である Amigos 社から購入した。機器は、測定する物質にもよるが、15,000～20,000 米ドル程度で購入できる。
- ・ 大気測定は、たとえば 1 週間の測定で 2,500 米ドル程度（測定技術者つき）。顧客の希望に応じ 24 時間測定、72 時間測定も行う。
- ・ 大気測定は、YCDC や MCDC などから依頼を受けて実施している。YCDC は最近自分達で測定機器を購入したので、仕事の依頼はなくなった。MCDC からは継続的に依頼を受けており、およそ月 1 回 24 時間測定を行っている。

(3) その他

- ・ YCDC は REM 社に経由して測定装置 3 台を購入した。（当方から、YCDC が測定機器を 4 台持っているとの話をすると）REM で把握しているのは 3 台のみ。残り 1 台は別のルートで購入したのかもしれない。
- ・ ミャンマーでは EIA を請け負う企業が 30 社程度ある。
- ・ 2014 年に公表した環境保全細則にも環境基準は定められていない。MOECAF のウェブサイトにミャンマー語がアップロードされていない。環境基準は、ADB 支援のもと MOECAF が作成中と聞いているが、完成の時期は不明。
- ・ EIA の大気調査にあたっては、WHO、国際金融公社（International Finance Corporation : IFC）、JICA の大気環境基準を使い分けている。基本的に、顧客の国の基準を参照して EIA 報告書を作成し MIC や MOECAF に提出するが、それが MOECAF の認可を通らない場合には、WHO、IFC、JICA の基準を参照するようにしている。ミャンマーの大気環境基準が策定された場合は、それを参照することになるだろう。



REM へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 10 月 16 日（金） 14:00 – 15:00	場 所	商業ビル喫茶スペース
参加者	<JFE エンジニアリング株式会社> ・大山努氏（都市環境本部海外事業部 ヤンゴン廃棄物発電設備プロジェクト プロジェクトマネージャー） <調査団> 高取、董（PCKK），北原、Wai Hin Hlaing、Soe Min（政策基礎研究所）		

<先方発言要旨>

(1) 実施中の廃棄物発電プロジェクトについて

- ・ JFE は、ミャンマー地方の工業団地から出る廃棄物を使った発電プロジェクトを実施中。廃棄物処理能力は 60 トン/日。発電容量は 700kW。環境省地球環境局の JCM 設備補助事業に採択され、プロジェクト費用の約半分について日本政府から資金支援が得られる予定。
- ・ ミャンマー政府が負担するのは約 800 万米ドル。処分場の土地が確保できない状況をミャンマー政府が深刻視していた中、廃棄物処理（減容化）と発電を同時に行う当プロジェクトに魅力を感じてくれたようだ。2～3 年にわたる協議を経てこれだけの予算を確保してもらった。
- ・ 予算は 2015、2016 年度の 2 ヶ年に分けて確保してもらう予定。
- ・ 特にヤンゴン市長がプロジェクトに積極的であった。YCDC を動かすにあたり、市長にイニシアチブをとってもらえたのは大きい。
- ・ 当プロジェクトの EIA は、民間企業の EIA 報告書の審査機関でもある MES に依頼した。

(2) ミャンマーで業務を実施する上での注意点

- ・ 以前までは、ミャンマーの優秀な技術者はタイやシンガポールに流出していたが、最近の最低賃金上昇など職場環境改善の様子を見て、帰国する人間も多くなっていると聞く。
- ・ YCDC の実務担当者はおそらく Dr. Aung Myint Maw。中央政府が組織する環境関連法検討委員会にも選ばれている人物。

(3) 産業分野の概況

- ・ ミャンマーは鋼材需要の 75%を輸入している。
- ・ JFE グループには鉄鋼分野を扱う別会社（スチールプランテック株式会社 JP Steel Plantech Co. : SPCO）があるため鉄鋼分野は JFE エンジニアリングの専門外ではあるが、ミャンマーの鉄鋼分野に進出するという話は今のところ聞いたことがない。日本が得意とする高品質鋼材の需要がミャンマーにはあまりないので、進出するメリットはそれほどないのではないかと。
- ・ セメント産業は普及の余地がある。JFE エンジニアリングでも排熱ボイラーを取り扱っているので、そうした省エネ機器の展開可能性はあるかもしれない。



JFE エンジニアリング株式会社へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 10 月 16 日（金） 16:00 – 17:15	場 所	MEI
参加者	<MEI> ・ Dr. Win Maung (Chairman) <調査団> 高取、董（PCKK）, Soe Min（政策基礎研究所）		

<先方発言要旨>

(1) 大気測定の実績

- ・ マンダレー管区において、WHO 基準に基づき月 1 回大気測定を実施する。使用する機器は米国製 EPAS 社製の HAZ-SCANNER である。現在 7 台を所有しているが、うち 4 台が故障中で、修理のため米国に送り返している。保障期間が 1 年しかないため、1 年ごと。機器メンテナンスは課題。
- ・ マンダレー管区と協力して測定し、測定データは MOECAF に提出している。国の予算が出ないため、測定にかかる費用は MEI が負担している。
- ・ 今後はヤンゴン管区、バゴー管区でも大気測定を行う予定。その測定費用については、現在中央政府と協議中である。
- ・ YCDC が独自に大気測定しているのは知っているが、測定データは多いに越したことはないため、問題はないと考えている。

(2) 二国間事業での支援事項について

- ・ 測定機器のメンテナンスの難度、それを扱う人材の技術力、いずれも課題である。
- ・ 機器を常に設置しているわけではないので、現状は局所的かつ一時的な測定しかできていない。理想的には、対象エリアにおいて計画的に機器設置サイトを選定し、機器を継続的に設置してモニタリングすることが望ましい。
- ・ 発展的検討としては、解析ソフトウェアも活用も考えたい。継続的なモニタリングが前提ではあるが、得られた大気測定結果と、車両交通量データや工場稼働データとを比較して関連性を把握することができれば、大気状況の将来推計も可能と考える。
- ・ 二国間協力事業を進めるにあたっては、政府機関・管区政府・自治体から広く協力をもらうことが重要。たとえばヤンゴン市であれば、YCDC、ヤンゴン管区、ヤンゴン MOECAF 分局の協力を得ることが重要。
- ・ **MEI** でできることがあれば協力する。ただし、予算の面が心配なので、経費負担がかからない形の強力にしてもらえれば大変ありがたい。



MEI へのヒアリングの様子

3.5 調査結果

次年度以降に実施を想定する二国間協力事業の方針案の検討や、日本の技術やノウハウの展開可能性の概要を把握するため、文献調査及びヒアリング調査、現地訪問調査（2015 年 10 月 11 日～10 月 17 日、ヤンゴン市）を通じて、情報収集・分析作業を行った。

まず、ミャンマーとの二国間協力事業の方針案の検討に必要な情報を入手するため、日本の会計検査院が公表する途上国支援事例の検査結果を分析した。その結果、途上国の支援事業においては、事前想定以上に事業を長期化させないこと、現地機関が所掌範囲を責任をもって務めるよう働きかけをすること、現地機関が十分な対応能力を有していることを確認する必要があることなどが重要であるとの考察が得られた。また支援事業の実施期間中においては、事業内容に変更が生じた場合には必ず二国間で書面合意して明確化するよう配慮する必要がある。事業後に関しては、事業効果を計画通りに発現させるための事後モニタリングが重要との考察が得られた。

次に、方針案検討のための情報をさらに拡充するため、JICA 地球環境部、ADB、GIZ がミャンマーで実施する環境関連の支援事業を調査した。その結果、JICA 地球環境部、ADB、GIZ それぞれが、本事業と関連の深い事業を実施していることが判明した。二国間協力事業の検討にあたっては、こうした他ドナー機関の事業と支援内容が重複しないよう配慮する必要がある。

その後、文献調査を行なった。ミャンマーに関する基礎情報や大気汚染状況、法制度整備状況、および大気汚染対策技術のニーズなどを把握し、二国間協力事業の検討に活かす観点から、和書 10 冊、洋書 6 冊を選定し情報収集・整理を行なった。ミャンマーの法制度については、2012 年に環境保全法が制定された。ミャンマーの大気汚染については、過去に GIZ が詳細な調査を実施しており、GIZ は主な大気汚染源として自動車セクターに着目していた。また GIZ は、低年式車の問題だけでなく、燃料品質が低いことにも言及していた。その他汚染源としては、工業団地の軽工業の排ガスが考えられる。第一の商業都市であるヤンゴンでは、JICA 支援の都市開発プログラムが進められているが、その周辺では、紡績業や食品業を主体とした工業団地の建設が盛んであり、外資企業も多く参入している様子であった。なお軽工業に比べ、重工業はセメント産業以外では展開している様子はなく、鉄鋼・造船業もまだ進出はしていないと考えられる。大気汚染対策としては、MOECAF が ADB の支援を受け WHO 基準を参考に大気環境基準策定に取り組んでいることがわかった。なお汚染物質の測定には米国製のポータブル計測器が普及しているようである。国内専門家へのヒアリングとしては、アジアの大気汚染問題に造詣の深い研究者やミャンマーで豊富な調査実績を持つ専門家を選定し、ヒアリングを実施した。ミャンマーの基礎情報を入手したほか、現地政府機関のコンタクト情報、2015 年 11 月に迫っていた総選挙への対応などの情報を収集した。

現地調査出張においては、現地関係者からのヒアリングを通じてミャンマー側のニーズ情報を収集・整理した。ミャンマー側のニーズが主に交通分野に集中していたことがわかり、また大気汚染モニタリング体制を構築したいとの希望が現地関係者から聞かれた。さらに、大気汚染モニタリングを官民様々な機関がそれぞれ独自の方法で実施しているが（下図）、その測定データの共有が行なわれていないことも判明した。これらのことを踏まえ、大気汚染の基礎知識の習得、大気汚染モニタリング技術の向上、大気汚染対策に関する情報提供などを柱として二国間協力事業の内容を詰めることとした。

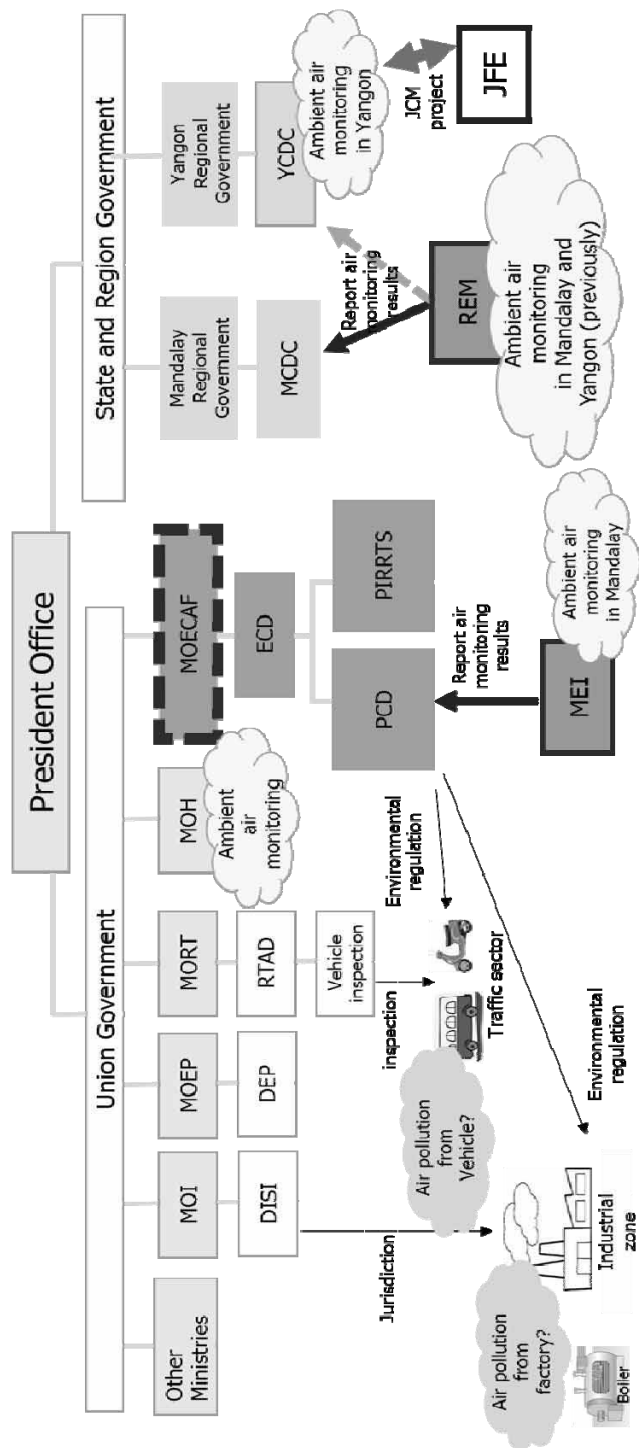


図 3-1 大気汚染対策に係る現地機関の相関図

第4章 二国間協力事業の実施に係る検討・調整

4.1 二国間協力事業の方針案の検討

二国間協力事業の方針案の検討にあたり、環境省及びミャンマー側との協議や、日本人専門家への意見聴取・反映作業を通じて、日本側素案を作成した。下図は、二国間協力事業の基礎となる「技術支援」「制度支援」「人材支援」の概要を示している。

二国間協力事業の現地カウンターパートとしては、MOECAF ECD を最有力候補として、事業内容に応じて適宜他省庁（MOI、MORT など）やYCDC などの協力を得る。

技術支援としては、「大気環境や排ガスの計測方法の改善」を支援内容とした。前章の基礎調査で判明したこととして、ミャンマー側には大気汚染物質を常時監視して汚染状況を把握したい意思はあるが、使用するポータブル計測機が性能面で十分でなく、また高性能機器を買う資金力もない。こうした状況を踏まえると、当面は現行機器の精度管理（校正や維持管理等）を徹底させることにより極力精度高い測定が出来るよう支援することが有益である。

制度支援としては、「大気環境計測データの有効活用・共有化」を進める。ミャンマーでは、MOH や MOECAF をはじめ官民様々な機関が大気測定を実施しているが、測定データは具体的な活用がなされておらず、また機関を跨いだデータ共有もなされていない。ミャンマー国内の大気汚染状況を効果的に把握するためには、各機関が協働しての大気測定およびデータ共有が望ましいことから、二国間協力事業では、ミャンマー政府のこうした制度作りを支援する。

人材支援としては、大気汚染防止に向けた環境教育・啓発活動を支援すると共に、大気環境や排ガスの測定・分析を担うことが出来る専門人材の育成を支援する。ミャンマーでは、環境問題に対する興味関心に政府機関と民間の間で大きな隔たりがあるため、学校教育に環境問題を取り入れるなどの動きが少しずつではあるが始められている。このような環境教育・啓発活動を二国間協力事業で支援する。更に、今後の大気汚染状況のモニタリング体制を確実に構築するために、専門的知識をもって大気測定・排ガス測定を実施できる人材の育成も行なう。



図 4-1 二国間協力事業の方針案（日本側素案）

各年のロードマップは下表の通りである。

- ・ 技術支援としては、1年目にはミャンマーの大気環境および排ガス測定に適した計測器の選定を行なう。コスト面だけでなく、計測や維持管理のしやすさなど多角的に検討し、最適な計測器を選定した後は、2年目でのリース導入を目指す。3年目には、リース導入の結果を事後評価する。ミャンマー側の期待する効果が発現していれば、当該製品の普及展開に繋げることが可能である。
- ・ 制度支援としては、今年度調査にてミャンマーにおける大気環境測定者がある程度把握できたため、1年目には彼らの所有する測定データを集約し、大気環境の効果的な把握に努めると共に、主要汚染源の分析・特定にも活用する。2年目には、測定データの集約および有効利用の体制を MOECAF に継続的に実施させることにより、現地政府機能の強化を図る。3年目以降では、これまで収集してきた測定データを活用したインベントリ作成を支援する。
- ・ 人材支援としては、本年度、大気汚染普及啓発ガイドを作成した。本体事業では、大気汚染を計測・管理できる専門人材の育成を支援する。具体的には、1年目に測定技術向上のための実習を、2年目には測定データの分析方法等を指導する実習を開催する。3年目には、リース導入予定の計測器なども活用しつつ、技術・制度の揃ったモニタリング体制下で実地研修を行うことで、人材育成の総仕上げを行う。

表 4-1 二国間協力事業のロードマップ

	1 年目	2 年目	3 年目
技術支援	・ 主要汚染源の把握に適した計測器の選定	・ 選定した大気環境・排ガス計測器のリース導入	・ リース導入の事後評価
制度支援	・ 大気計測データの集約 ・ 主要な大気汚染源の分析	・ 継続的な大気環境等の計測、及び計測データ共有化	・ インベントリ整備
人材支援	・ 計測技術（精度管理等）向上のための公開実習	・ 計測データ分析技術向上のための公開実習	・ 大気汚染防止を担う人材の継続的な育成

4.2 二国間協力事業に係るミャンマー国との交渉

次年度以降に本格実施する二国間協力事業について、方針案の検討と平行して、ミャンマー国のカウンターパートを特定し、二国間協力事業に対する意向を把握して方針案に反映するなど、MOU の締結が円滑に進むよう現地出張し事前調整（2015 年 10 月 10 日～10 月 18 日、ネピドー市）を行った。訪問先及びスケジュールを以下に示す。

1) 調査団

事前調整は以下の調査団で実施した。

PCKK：西畑昭史、柴田実

政策基礎研究所：Thant Zin Oo

2) 訪問先

事前調整の訪問先は下記の通り。

MOECAF	環境分野を所管する現地省庁
MORT	鉄道・運輸を所管する現地省庁
MOEP DEP	電力業界を所管する現地省庁
RTAD 車検場（ネピドー）	MORT 管轄の車検場

3) 訪問スケジュール

以下のスケジュールにて各訪問先と協議・ヒアリングを実施した。

日付	時間	訪問先	協議・聞き取り内容
10/13(火)	10:00	MORT RTAD	ミャンマーにおける交通セクターの大気汚染問題
10/14(水)	14:00	RTAD 車検場（ネピドー）	ミャンマーの車検について
10/15(木)	13:00	MOECAF ECD	二国間協力事業についての協議
10/16(金)	12:00	MOEP DEP	ミャンマーにおける電力セクターの大気汚染問題

日 時	2015 年 10 月 13 日（火） 10:00 – 11:00	場 所	MORT RTAD
参加者	< MORT RTAD 自動車検査課> ・ Mr. Lian Win Maung (Director) ・ Mr. Moe Myine (Director) ・ Mr. Soe Win (C.E) ・ Ms. Yi Yi Myiant (CE) ・ Mr. Myo Naing (S.E) ・ Mr. Wai Van Kyaw (A.E) ・ Mr. Hein Razar Aung (A.E) <MORT MR> ・ Mr. Khine Khine Thin (Deputy Director) <調査団> 西畑、柴田（PCKK）, Thant Zin Oo（政策基礎研究所）		

<先方発言要旨>

(1) 二国間協力事業について

- ・ 大気汚染問題は交通分野が大きな要因の一つになっており、MORT としても是非協力させて頂きたい。
- ・ 環境対策について、2012 年に制定された環境保全法にも MORT は MOECAP に協力することと定められている。

(2) 車検制度について

- ・ ミャンマーにおいて車検制度は存在しており、車両やドライバーなどの安全面からも MORT としても、車検を重要視している。
- ・ 車検における排ガスの基準は ASEAN のものを使用している。
- ・ しかし車検を行える設備が整っているのは、主要都市であるヤンゴン、マンダレー、ネピドー、モラミヤインの 4 都市のみであり、その他の地域では設備が無く車検が行われていないのが現状である。
- ・ MORT としては、車検制度の充実と徹底の為に予算を国に申請している。また車両関連の民間企業に対しても協力を依頼し、2015 年 2 月と 9 月に民間企業と車検制度に関する公聴会を開催し、その内容を 2015 年 9 月 7 日施行の新自動車法に反映させた。

(3) 環境対策について

- ・ 環境対策の取り組みの一環として、中古車の新車への転換プログラムを行っており、2011 年 9 月開始し現在までで約 19 万台を交換した。その他 2003 年以前に製造された車両の輸入を禁止する中古車輸入制限等を実施している。
- ・ ミャンマー国内で約 60 万台の車両が登録されており、そのうちの 60%がヤンゴンである。
- ・ 環境対策の一環として、MORT、YCDC、MOH で連携し、2008 年にヤンゴンとマンダレーにて大気中の CO₂、SO₂、NO_x 濃度を計測した。
- ・ 過去にヤンゴン市での渋滞対策の一環として MORT と YCDC の共同で BRT の構想があったが、資金の問題や、専用バスレーンが確保出来なかったといった様々な理由から、計画は頓挫した。現在、JICA などの支援も受けながら再検討中である。

- ・ 車両の燃料の品質管理は行っているが、規制は行っていない。また燃料に関してはすべて輸入に頼っている。
- ・ 排気ガス対策として電気自動車（Electric Vehicle : EV）の普及促進を検討しており、輸入関税を低くし、購入時の税制優遇も検討している。
- ・ 大気汚染のモニタリングおよび今後の汚染のシミュレーションを行ったほうが良いと考えている。モニタリングについては、機器は世界標準のもの、場所はトラック等が多い工業団地や住民が多い場所で行ったほうが良い。

(4) 新自動車法について

- ・ 2015 年 9 月 7 日に新自動車法が施行された。この中には右ハンドル車両の輸入禁止、罰金制度の厳密化、環境汚染に関する条項が盛り込まれている。
- ・ 法案は 1964 年施行の自動車法をベースに日本をはじめとした諸外国の自動車法を参考にしながら現代の状況に合わせる形で改変し、ミャンマー独自で作成した。ただし、この現在はミャンマー語のみであり、現在、英語に翻訳中である。翻訳が終了したら英語版を公表する。詳細に関しては、この英語版をご確認頂きたい。



MORT RTAD へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 10 月 14 日（水） 14:00 – 15:00	場 所	RTAD 車検場（ネピドー）
参加者	< MORT RTAD > ・ Mr.Kan Hein (Assistant Deputy Engineer) <調査団> 西畑、柴田（PCKK）、Thant Zin Oo（政策基礎研究所）		

< 先方発言要旨 >

(1) 車検場と車検を受ける車両について

- ・ ミャンマーにおいて車検場があるのは、主要都市であるヤンゴン、マンダレー、ネピドー、モーラミヤインの 4 都市のみである。その他の地域では設備が無く車検が行われていないのが現状である。
- ・ 我々の車検場では一日あたり乗用車は 40～45 台程度、オートバイは 70～80 台の検査を行っている。バスに関しては、ネピドーにおいては政府機関が使用するものがほとんどであり、かつ台数も少ないため検査台数も非常に少ない。
- ・ 車検時間はおおよそ 2 時間である。
- ・ 乗用車のほとんどが日本メーカーの比較的新しい中古車であり故障は少ない。故障といってもエアフィルター、オイルフィルターの交換を定期的に行い、プラグの交換を三ヶ月に一回行う程度である。
- ・ 一方で 20～30 年前の車両も現役で走っておりこちらは故障が多い。
- ・ バスは日本製と韓国製が大半を占めている問題が起こりやすい箇所はオイルフィルターやエンジンである。
- ・ 車検場では検査のみ行っており、検査で不合格となった箇所は車両のオーナー自身が自動車修理工場に持ち込み修理する。その後、改めてこちらで検査を行う。

(2) 車検について

- ・ 車検を行う時期については、2012 年以前生産の車両は 2 年に一回。2013 年以降のものは 3 年に一回である。
- ・ 車検は MORT が定めたルールに従って行われており、また旧法を改定する形で 2015 年 9 月に施行された新自動車法の影響を受ける。
- ・ 車検の基準は ASEAN のものである。

(3) 車検における排ガス検査について

- ・ 車検では排ガス検査も行う。排ガスの問題で不合格となることもある。
- ・ 不合格となりやすいのは①バス②トラック③乗用車の順である。
- ・ 排ガスが問題になる場合は、燃料の問題よりも、マフラー等の排気管の問題であることが多い。
- ・ 排ガス検査の基準も ASEAN 基準である。



RTAD 車検場 (ネピドー) の様子

- ・ その他は農業省によるマイクロ水力発電の計画もある。

(3) 環境基準について

- ・ セクター毎の環境基準については、ADB のサポートを受けて策定している環境品質ガイドライン（Environmental Quality Guidelines : EQG）の中に含まれており、IFC パフォーマンススタンダード等を参考にしつつ、完成を急いでいるところである。
- ・ その他、EIA 手順書や環境基金等の整備も進めているところである。

(4) 二国間協力事業について

- ・ ミャンマーにおいて大気汚染について現状は深刻な状況ではないが、今後も続くミャンマーにおける急激な経済発展に伴う大気汚染問題は国にとっての今後の重要な課題であり、MOECAF としても、対策を検討しなければならない状況であることは認識している。
- ・ ただし、これまで大気汚染に関する調査・研究に関してはほとんど行われていない状況であり、データ等も揃っていないなどから知見もあまりない。日本の支援を受けながら勉強し、検討するといった状況かと思う。一方で、調査団の話にあった大気汚染状況に関するモニタリングを実施し、今後の大気汚染のシミュレーションを行って予防策を検討する事は非常に重要なことであると思われる。
- ・ 改めて日本政府が協力して頂けることに非常に感謝する。是非、カウンターパートとして協力させて頂きたい。
- ・ 環境問題に関しては、MORT、MOI、YCDC などの地方政府機関等の他の省庁も関係することであるが、是非 MOECAF を中心とした事業として実施したい。
- ・ GHG 削減に関しては、JCM を日本と締結し、在ミャンマー日本大使と MOECAF 副大臣が署名をしたが、JCM の実施はヤンゴン地方政府をメインとして行っているものと思われる。コベネフィット事業に関しては、MOECAF が中心で行いたい。
- ・ 内容はセミナーへの参加や日本訪問などで MOECAF として知見を深めながら、お互いに十分に協議した上で確定したい。今回の面談を受け、環境省と十分協議して頂き、次回訪問時には日本側の提案詳細を提示して頂きたい。
- ・ セミナーや日本視察に関しても積極的に参加させて頂く。セミナーには MOECAF からは大臣や副大臣も参加する可能性もある。
- ・ 次回の調査団と環境省のミャンマー訪問時には、協力事業内容を協議させて頂きたい。また必要に応じて他の省庁からも参加を要請する。お互いに十分な協議を行い、次のステップに進んで行きたい。

(5) MOU 締結手順について

- ・ MOU 締結方法については、大まかに 2 種類ある。一つは、この事業に協力をするというお互いの意思確認のみとし、事業内容詳細に関しては締結後に詰めていく方法。もう一つは、詳細の事業内容を先にまとめ MOU の中にすべて盛りこむ方法がある。こういった形が良いか環境省と良く協議して欲しい。
- ・ MOU 締結には、閣議決定、地方政府、関係省庁、財務省の許可が必要であり、非常に時間がかかる。この点はご了承頂きたい。

- ・ またカウンターパートが MOECAF のみか、他の省庁も含めたものかによって、署名人が異なる。MOU の内容にもよるが、MOECAF のみの場合は、原則的には MOECAF の局長の署名となる。他の省庁が含まれる場合は、MOECAF 大臣もしくは副大臣の署名となる。



MOECAF との面談の様子

日 時	2015 年 10 月 16 日（金） 12:00 – 13:00	場 所	MOEP DEP
参加者	<MOEP DEP> ・ Ms. Daw Ei Ei Khin（Director） ・ Mr. Aye Min（Deputy Director） ・ 他 1 名 <調査団> 西畑、柴田（PCKK）、Thant Zin Oo（政策基礎研究所）		

<先方発言要旨>

(1) 二国間協力事業について

- ・ 本二国間協力事業の趣旨に賛同する。今後、政府間会合やセミナー等への MOEP からの参加要請があれば、応じたい。
- ・ 大気環境の観測については、今のところ、MOEP が独自で行うことはしていない。MOH 等が観測したデータを適宜参考にする程度である。

(2) 火力発電所に係る環境基準について

- ・ 排ガス基準については、MOECAF が主導し EQG を策定中である。MOEP や MOI としては、具体的な環境基準値について助言する等、協力する立場にある。EIA 手順等についても、同様の立場。
- ・ 火力発電に用いる燃料（特に石炭）の品質基準は、現在、明確に定められたものはないが、民間の事業者を指導するためにも、早急に必要であると認識している。なお、火力向け燃料品質基準は、MOE ではなく、一義的に MOEP が決定する立場にある。

(3) 石炭火力発電所の環境問題について

- ・ 運開してから約 2 年が経過した Kawthaung 石炭火力発電所（6MW、ミャンマー単独資本）では、建設当時、MOEP 職員が自ら現地に赴き、地元住民に対し、環境汚染対策について丁寧に説明した甲斐もあり、現在、メディアや住民等からの反対運動は起こっていない。
- ・ 他方、Tygit 石炭火力発電所においては、大気汚染等環境問題について、メディアや住民等からの強い反対運動が起こっている。現在、排ガス対策等の設備改修工事を行っており、発電所の停止を余儀なくされている。

(4) 石炭火力発電所の開発計画について

- ・ JICA の協力により作成された水力のみならず、火力（天然ガス、石炭）もバランス良く開発していく電力マスタープランについては、ミャンマー政府として検討中であるが、必ずしもこの計画に縛られるものではない。しかし方向性については、間違いのないものと考えている。
- ・ ただし、国内産天然ガスについては、国内資源の有効活用という狙いはあるものの、中国やタイへ長期的に供給する契約を締結しており、国内利用のシェアは伸び悩んでいる状況である。
- ・ 他方、石炭については、北部の国内産の石炭のみならず、インドネシア等からの輸入炭も活用し、国内の電力需要の急速な伸びに対応するために、実は、2020 年頃までに石炭火力発電のシェアを 43%（2 万 MW 相当）にまで拡大していく計画を持っている。
- ・ ただし、石炭火力開発のためには、住民やメディアへの説明も含めて環境社会配慮が重要テーマとなるが、ミャンマーでは、環境社会配慮の担い手となるリソースが、行政及び民間において、大変不足していると思われる。そのため、日本のクリーンコールテクノロジーや EIA 制度等の取り組みについて、今後、詳しく教えてほしい。





MOEP DEP へのヒアリングの様子

4.3 次年度以降の実施方法の詳細協議

次年度以降の二国間協力事業の実施に必要な現地情報の収集やカウンターパートとの詳細協議（2015年11月22日～11月28日、ネピドー市およびヤンゴン市）を実施した。実施内容、訪問先及びスケジュールを以下に示す。

1) 実施内容

① 大気汚染状況の把握

代表的な移動排出源（車両排ガス）と固定排出源（縫製工場ボイラー）を視察した。

② 二国間協力事業の深堀

二国間協力事業の素案について MOECAF ほか関係機関と協議し、事業案の精査を行なった。

③ 普及啓発ガイド作成への合意獲得・コンテンツ検討

普及啓発ガイド作成について MOECAF の合意を獲得した。さらに、現地関係者の意見を聴取し、ガイドのコンテンツに反映させた。

④ 今年度開催イベントの概要協議

今年度開催する政策研究会合、セミナー、日本招聘の日程について、開催場所や参加予定者、内容について現地意見を聴取し、プログラム案に反映させた。

2) 調査団

詳細協議は以下の調査団で実施した。

PCKK：西畑昭史、高取佑、柴田実、董杰

政策基礎研究所：Wai Hin Flaing、Thant Zin Oo、Kim Kim Choo

3) 訪問先

詳細協議の訪問先は下記の通り。

MOECAF	環境分野を所管する現地省庁
MOH	労働環境保全を所管する現地省庁
MOECAF ECD ヤンゴン事務所	MOECAF のヤンゴン支所
MOI DISI ヤンゴン事務所	MOI のヤンゴン支所
YCDC	ヤンゴン市の自治組織
MEI	環境 NGO
REM	現地民間コンサルタント
MES	現地の技術者団体
Eco-Lab 社	現地民間コンサルタント
New Greenland (縫製工場ニューグリーンランド)	縫製工場
RTAD 車検場 (ヤンゴン)	MORT 管轄の車検場
Amigos 社	米国製大気測定器の販売代理店
在ミャンマー日本大使館	ミャンマーにある日本大使館
Golden Myanmar JDA Auto Service Center	現地の自動車整備工場

4) 訪問スケジュール

以下のスケジュールにて各訪問先と協議・ヒアリングを実施した。

日付	時間	訪問先	主な協議・聞き取り内容
11/23(月)	10:00	YCDC PCCD	・大気モニタリング状況について ・セミナー参加依頼
	13:00	REM	・米国製測定器について ・ミャンマーにおける大気汚染問題について ・EIA について
	16:00	Amigos 社	・代理販売する米国製測定器について ・セミナー参加依頼
11/24(火)	09:50	MOI DISI ヤンゴン事務所	・大気汚染状況について ・工業団地情報 ・セメント分野情報 ・工場排ガス対策について

日付	時間	訪問先	主な協議・聞き取り内容
			・セミナー参加依頼 ・二国間事業案について
	12:30	New Greenland (縫製工場ニューグリーンランド)	・使用するボイラー燃料について
	14:30	ヤンゴン市内車検場	・車検における排気ガス検査の状況等
	16:00	MOECAF ECD ヤンゴン支所	・環境汚染問題への認識 ・大気モニタリング・大気汚染対策
11/25(水)	14:00	MOECAF ECD(ネピドー)	・大気モニタリング状況について ・二国間事業案について ・MOU 締結について ・セミナーについて ・日本招聘について
	16:20	MOH	・MOH の大気モニタリング状況 ・MOH の Haz-Scanner について ・ミャンマーの大気汚染源について ・大気測定データの提供 ・大気汚染モニタリングの省庁連携 ・二国間事業について
11/26(木)	13:00	(ヤンゴン市内交通状況の視察)	—
11/27(金)	11:00	Golden Myanmar JDA Auto Seavice Center	・車検における排気ガス検査の状況等
	12:30	Eco-Lab 社	・大気汚染問題対策について ・水質汚染について ・セミナーについて
	14:20	MEI	・大気汚染モニタリング状況 ・二国間協力事業について ・セミナー参加者・発表依頼
	15:30	在ミャンマー日本大使館	・政権交代による影響について ・ミャンマーの政府機関における各手続きについて ・ミャンマーにおける日本の環境関連事業について
	16:30	MES	・セミナーについて ・MES の活動について ・車の燃料について

5) 成果報告

各訪問先との協議内容を以下に示す。

日 時	2015 年 11 月 23 日 (月) 10:00 – 11:30	場 所	YCDC PCCD
参加者	<YCDC PCCD> ・ Dr. Aung Myint Maw (Assistant Chief Engineer) <調査団> 西畑、柴田、董 (PCKK) , Thant Zin Oo (政策基礎研究所)		

<先方発言要旨>

(1) ヤンゴン市の環境大気モニタリング状況について

- ・ YCDC は、市内 3 箇所（①YCDC オフィス付近、②レーダン交差点とヤンゴン大学付近、③ Htauk Kyant 地点）の固定点及び移動点で、独自にモニタリングを行っており、REM 等の民間企業からデータ提供を受けたことはない。
- ・ ちなみに、3 箇所の設定理由は、①ヤンゴン市南部で YCDC 付近であること、②ヤンゴン市中央で交通量が多いこと、③ヤンゴン市北部で郊外住宅地であること、から設定した。
- ・ 大気汚染源としては、工場のボイラーや自家発電（Shwe Pyi Thar、Hlaing Thar Yar 工業団地等）からの煤塵と、主要交差点（レーダン、パルミン、8 マイル等）のトラックやバスからの黒煙であり、PM10 が WHO 基準を超えることがある。ただし、汚染源の詳細な特定は、今後の課題と考えている。
- ・ 現在は、モニタリング機器として HAZ-SCANNER を使用しているが、別のモバイル型の高性能な機器もあるに越したことはない。日本の機器メーカーのカタログを提供してほしい。
- ・ YCDC からモニタリングデータを提供する準備はあるが、その際は、日本側からヤンゴン市長宛てレター（経緯、目的等）を提出し、許可を受ける必要がある。本二国間協力事業が、環境省と MOECAF との公式な事業であると承知しているが、YCDC は、MOECAF とは独立した組織であるため、このような手続きが必要となる。
- ・ YCDC と姉妹都市の東京都との技術協力については、主に廃棄物管理分野（分別収集等）に関するものである。

(2) セミナー参加依頼

- ・ セミナーには積極的に参加したい。日本の大気汚染防止に係る法制度についても紹介してほしい。
- ・ ミャンマーの主要都市を代表して、例えば、MOECAF（ネピドー）、YCDC（ヤンゴン）、MCDC（マンダレー）のそれぞれの組織から発表してはどうか。



モニタリング地点（レーダン交差点とヤンゴン大学付近）

日 時	2015 年 11 月 23 日（月） 13:00 – 14:30	場 所	REM
参加者	<REM> ・ Mr. Win Naing Tun (Director) ・ Ms. Phyu phyu Shein (Social Consultant) <調査団> 西畑、柴田、董 (PCKK), Thant Zin Oo (政策基礎研究所)		

<先方発言要旨>

(1) REM と MEI の組織について

- ・ REM と MEI は異なる組織であり、前者が民間企業で、後者が NGO 組織である。
- ・ REM では、MCDC から大気モニタリングの業務をもらい、データを提供している。MOECAF からモニタリング依頼を受けたことがあるが、彼らの方に予算がなく実現しなかった。収集したモニタリングデータの分析ができない場合は、海外に送って分析してもらうこともある。
- ・ MEI は、MOECAF にモニタリングデータを提供している。また、MEI は環境教育を実施しているので、MOECAF の職員が MEI で授業を受けている。

(2) Haz-scanner について

- ・ REM は、米国製機器 Haz-scanner4 台を所有している。
- ・ 1 台の Haz-scanner では、全てのパラメータを測れないが、PM2.5、PM10、アンモニア、CO₂、SO₂、NO_x、O₃、風向、湿度が測れる。
- ・ Haz-scanner を米国に送って校正してもらう、ただし 2 ヶ月がかかる。インターネットでやり取りしたことがあったが難しい。

- ・ Haz-scanner はまだ新しいので修理費は発生していない。
- ・ 最小の検出感度については、Haz-scanner は十分でない場合は機器を変えて対応する。
- ・ 現在、Amigos から Haz-scanner を購入している。技術的不満としては、バッテリーの問題で 24 時間測定できないこと（最大 7-10 時間）、ソーラーパネルがあっても夜間に使えず雨季の効率が落ちること。
- ・ 将来的には、24 時間測定できる機器が欲しい。製品にこだわりはないが、結果を重視する。
- ・ 最初、米国製機器を選んだ理由は、代理店（Amigos）があったから。中国との石油パイプラインプロジェクトを実施した時、中国の会社は米国製の機器を使っていた。他メーカーの機器のことは知らなかったため、米国製機器を選んだ。

(3) ミャンマーにおける大気汚染問題について

- ・ ヤンゴンでは、PM10 が多い。2008 年から政府による自動車の輸入規制が変わったため、渋滞が増え、排気ガス問題が発生した。また、悪臭、排水処理問題もある。
- ・ 工場からの排ガスについては、工業団地の敷地内のみ問題があると思われる。工業団地は 20 年以上の歴史があるが、2012 年以前は EIA を行っていない。2012 年以後は EIA の許可が必要になったため、特に問題がない。
- ・ マンダレーでは、PM10、バイクからの排気ガスが多い。

(4) EIA について

- ・ ミャンマーの環境基準はまだドラフトの段階である。プロジェクトによって IFC、ADB、JICA などの基準を準じている。

(5) その他

- ・ ヤンゴンでは、Shwepyitha(シュエピイター)、Mingaladong(ミンガラドン)、South Dagon(南ダゴン)などの工業団地がある。ミンガラドンのみ住宅地に遠い。
- ・ 交通量の多い交差点については、レーダン、タームエ、8 マイルである。



REM へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 11 月 23 日（月） 16:00 – 17:00	場 所	Amigos 社
参加者	<Amigos 社> ・ Ms. Swe Swe Thant (Senir Business Development Executive) ・ Ms. Aye Mya Moe (Business Development Supervisor) <調査団> 西畑、柴田、董(PCKK) , Thant Zin Oo (政策基礎研究所)		

<先方発言要旨>

(1) Amigos 社について

- ・ Amigos 社は、観測機器メーカーである米国の SKC 社のミャンマーにおける販売代理店である。
- ・ 機器は SCK 社のシンガポール支店経由で輸入している。
- ・ その他、日本の MYZOH 社の測量機器なども取り扱っている。

(2) SCK 社ハズスキャナー(型番 EPAS)について

- ・ ミャンマー国内で、EPAS を取り扱っているミャンマー国内の同業他社は多数存在するが、販売代理店のライセンスをもっているのは Amigos 社であり、ミャンマー国内の他社が EPAS を発注する際は Amigos 社経由での販売となる。
- ・ SCK 社のハズスキャナー(型番 EPAS)は高温多湿な東南アジアの気候に耐えうる性能を持っており、東南アジアにおいては把握している範囲では、タイとシンガポールにおいては高いシェアを誇っている。
- ・ EPAS は最大 14 項目を計測可能で、オプションで 8 項目追加可能である。
- ・ ソーラーパネルや付随するバッテリーはオプションである。
- ・ ミャンマーにおける EPAS の具体的なシェアは企業秘密となるが、高いシェアを誇っている。その他は米国、スイス、ドイツ製の計測器がこれに続く。
- ・ HIM6000⁵という米国製のハズスキャナーを取り扱っている同業他社もいるが、EPAS が基本性能として最大 14 項目を計測出来るのに対し、HIM6000 は最大 8 項目であり、東南アジアの気候に適していない。

(3) EPAS の校正・修理について

- ・ 校正・修理に関しては、ミャンマー国内では対応が出来ず米国の本社に機器を送付し、対応することとなる。全体でおおよそ 2 ヶ月程度の時間を要する。輸送には二週間程度ではあるが、校正に時間がかかる。
- ・ しかし、2016～2017 年を目処に SCK 社のシンガポール支社で、対応できるようになる予定である。

⁵ HIM 6000 <http://environmentaldevices.com/wp-content/themes/environmentaldevices/pdfs/him-6000.pdf>

(4) EPAS の取り扱いトレーニングについて

- ・ EPAS 納入時には、アメリカ本社でトレーニングを受けた Amigos 社のスタッフ、もしくは米国本社から来訪しクライアントに機器の取り扱いトレーニングを行う。
- ・ EPAS は一般的な環境技術者であれば、簡単に取り扱いやすい機器である。
- ・ ミャンマーにおいてはヤンゴンにある 3 つの工科大学があり人材はいる。
- ・ その他、ヤンゴン大学にも EPAS を一台納入しているが、同大学で環境技術者や学生を対象とした EPAS 取り扱いの講習会を行っている。

(5) EPAS の販売先について

- ・ 本事業のヒアリング先の中で、Amigos 社が販売したハズスキャナーを使用しているのは、MEI、REM、YCDC、MCDC であり、MOECAF にも一台納入予定である。
- ・ 関連して MCDC は O_3 、 CH_4 および SO_2 を計測出来るセンサーを追加希望している。

(6) EPAS に付属する分析ソフトウェアについて

- ・ 分析のソフトウェアについては、取り付けるセンサー別に分析内容が異なるため、クライアント毎にカスタマイズすることになる。

(7) 工業団地における排ガス測定機器について

- ・ 工業団地では EPAS ではなく、多くのポイントで計測しやすいモバイル式の排ガス計測機器を希望することが多いが、性能の高い機器が存在していないという認識をしており、Amigos 社では取り扱っていない。

(8) 本事業におけるセミナーについて

- ・ セミナー参加を希望する。



Amigos 社へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 11 月 24 日（火） 09:50 – 11:20	場 所	MOI DISI ヤンゴン事務所
参加者	<MOI DISI ヤンゴン事務所> ・ Mr. Khine Tun (Directorate of Industrial Supervision and Inspection Yangon Region) ・ Ms. Myat Thiri Tan (Assistant Manager) ・ Ms. Hinn Shive Sin Aye (Deputy Supervisor) <調査団> 西畑、高取、柴田、董 (PCKK) , Thant Zin Oo (政策基礎研究所)		

<先方発言要旨>

(1) 大気汚染状況に関する MOI の認識

- ・ ヤンゴン管区では、車両排ガス（黒煙）と工場排ガス（SO_x、煤塵）が主な大気汚染源と認識している。ヤンゴン管区内には天然ガス発電が 2 ヶ所あるが、排出される CO₂ は温室効果ガスであるためこれも無視できない。
- ・ ヤンゴン管区内では縫製、醸造、精米所、建材（レンガ、鉄骨、コンクリートなど）、木材、製紙工場で小型バイオマスボイラー（薪もしくは籾殻）を利用する。燃料が湿ると、不完全燃焼を起こし、煤（すす）が発生する原因にもなる。ボイラーの温度・圧力は低く、空気比が高すぎる場合もある。なお石炭燃料はほとんど使われない。
- ・ 黒煙は燃焼効率が悪い証でもあるので、環境にも悪いだけでなく経済的にも非効率。そうした企業に改善のアドバイスをするのも MOI の役割である。
- ・ ヤンゴン管区外では、鉄の精錬過程で生じる排ガスが問題と認識している。シャン州にも規模は小さいが鋳物の精錬工場が集積している。他では、セメント工場の排ガスも無視できない。

(2) 工業団地情報

- ・ ヤンゴン管区内の工業団地には、縫製、醸造、精米所、建材、木材、製紙工場が集積。薪もしくは籾殻を用いた小型バイオマスボイラーが主流だが、欧州向け製品を製造する工場は、取引先からの環境配慮調査が厳しいため、一部ディーゼル焚きボイラーを使用している。これらのボイラーには、稼動休止中のものも多い。
- ・ ラインダヤ工業団地、シューピータ工業団地は古い工業団地のため、使用する機器も比較的旧式であろう。
- ・ マンダレーやモーラミヤインなどは工場と居住区の距離が離れている傾向がある。
- ・ ヤンゴン管区内の工業団地の最新登記データを PCKK に提供する。管区外についてはネピドーにある MOI 本省に依頼する必要がある。

(3) セメント分野情報

- ・ セメント需要は増加傾向にあり、セメント工場の建設も近年進んでいる。2012 年時点のセメント工場も現在は稼動していない。
- ・ 今後の集積地としてはカイン州（カレン州）パアン県が相応しいが、交通インフラの未整備

や治安など、解決すべき問題は多い。

- ・ ヤンゴン管区内にセメント工場がないため、セメント産業の最新情報はネピドーの MOI 本部から入手して欲しい。

(4) 工場排ガス対策について

- ・ 使用する燃料によって工場排ガスの質が違って来る。まずは大気汚染源を特定し、その上で使用される燃料を分析する必要がある。
- ・ 一部の工場では、従業員の胸ポケットに携帯電話サイズのポータブル測量計を付け、健康に影響を及ぼすような劣悪な労働環境になっていないかを確認・検知しているようだ。大気汚染物質を自主的にモニタリングしている工場は聞いたことがない。
- ・ ただし、大気汚染対策について MOI に相談に来る企業もある。
- ・ セメント工場からの相談はない。

(5) セミナーについて

- ・ セミナーには是非参加したい。ミャンマーの大気汚染に関する問題意識はまだ低いため、意識啓発のきっかけとなるセミナーは大いに歓迎する。
- ・ 大気汚染対策について MOI への訪問・相談実績のある企業も招致する。招致は MOI 経由で工業協会（Myanmar Industrial Association : MIA）が行うので、MOECAF から MOI への正式な招致依頼となるよう調整すること。

(6) 二国間事業案について

- ・ 事業案に賛同する。大気測定データが共有されていないこと、また継続的なモニタリングができていないことは MOI も課題として認識している。
- ・ 人材開発が最も重要。まずは工場オーナー等管理者を育成し、そのノウハウが部下や従業員などに伝達することが望ましい。
- ・ MOECAF が環境基準を作成した暁には、MOI は MOECAF と協力して具体的な工場排ガス対策を進めていくことになるだろう。
- ・ マニュアル作成は MOECAF 中心で担当することになるだろう。MOI も適宜サポートを行う。



MOI DISI へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 11 月 24 日（火） 12:30 – 13:30	場 所	New Greenland 社
参加者	<New Greenland (縫製工場ニューグリーンランド)> ・ Mr. Zaw Myo Thu <調査団> 西畑、高取、柴田、董 (PCKK), Thant Zin Oo (政策基礎研究所)		

<先方発言要旨>

(1) 燃料について

- ・ New Greenland 社は、縫製工場であり、従業員は 600 人程度。
- ・ 燃料として薪を使用。コストの原因で、質のいい薪（高い薪）とあまり良くない（安い）薪を使い分ける。1 日に 8 時間で 2,000 ビス（Viss）を使用する。
- ・ 籾殻は、熱量が足りず蒸気量が不足するので使用しない。石炭は高いため利用しない。電気ボイラーも高い割に蒸気量が足りないので使わない。
- ・ 水の使用量は把握していない。薪の使用量に合わせて水量を調節している。
- ・ 乾期（今の時季）は、薪が乾燥しているため煙があまり出ない。雨期は、薪が湿っているため煙が出る。





New Greenland (縫製工場ニューグリーンランド)の様子

日 時	2015 年 11 月 24 日 (火) 14:30 – 15:30	場 所	ヤンゴン市内車検場
参加者	<MORT RTAD> ・ Mr.Thein Han Oo (Executive Engineer) <調査団> 西畑、高取、柴田、董 (PCKK) , Thant Zin Oo (政策基礎研究所)		

<先方発言要旨>

(1) 車検場と車検を受ける車両について

- ・ 当車検場は、1 日当たり 150～160 台もの事業用車両（2 トン以上のトラック、バス等）を検査しており、1 台当たりの検査時間は 10～15 分程度となっている。なお、乗用車は対象としていない。
- ・ 検査不合格となった車は、別途整備させ、再検査を受けさせている。ただし、今後、整備業務のみならず、検査業務も民間に委託していく方針であり、現在、民間企業 29 社（緬日や緬独の合弁企業あり）が登録を申請している。

(2) 車検における排気ガス検査について

- ・ バスやタクシーへの環境対策としては、年式の低い中古車に対する輸入規制（2011 年からの

新車プログラム) や、燃料の CNG 化等が、一定の効果を上げていると思われる。また、BRT 用のバス車両が、中国や韓国から約 65 台調達され、システム運営会社 (政府出資 4 割、民間出資 6 割) も設立されたようで、BRT もようやく始まるようである。

- ・ なかなか環境対策が進まないのは、古くて燃費の悪いトラック。理由としては、車両価格が高く、輸入先の国も限定されているため。1998 年式のトラックもあるほど。
- ・ 当車検場では、ドイツ製のディーゼル排気ガス黒煙検査機器 (オパシメーター) を使用している。排気ガス中の黒煙濃度が高い場合は、ブザーで警告する仕組みとなっている。ただし、マフラーの検査までは行っていない。
- ・ 自動車用燃料の生産・輸入や品質については、MOE マターであり、MORT では承知していない。





ヤンゴン市内車検場の様子



ディーゼル排気ガス黒煙検査機器（オパシメーター）

日 時	2015 年 11 月 24 日（火） 16:00 – 17:00	場 所	MOECAF ECD ヤンゴン事務所
参加者	< MOECAF ECD ヤンゴン事務所 > ・ Mr. Myo Lwin (Director) ・ Ms.Khin Htet Tay Zar Maung (Assistant Director , MOECAF ECD Yangon Region) <調査団> 西畑、高取、柴田、董 (PCKK) , Thant Zin Oo (政策基礎研究所)		

< 先方発言要旨 >

(1) MOECAF ECD について

- ・ MOECAF の前身は森林省であり、2011 年に施行された環境保護法のもと MOECAF が発足した。
- ・ MOECAF ECD ヤンゴン事務所はヤンゴンが管轄区となる。

- ・ 人材不足であることは否めず、人材育成の必要がある。
- ・ ヤンゴン大学で環境技術のマスターコースがあり、水汚染の分析は大学のラボに依頼している。大気汚染については大学のラボに分析を依頼するなど現状は行っていない。

(2) 環境汚染問題への認識

- ・ MOECAF ECD として、大気汚染問題については今後の重要な課題と認識している。
- ・ ミャンマーにおいて現状は大気汚染については顕著化していないが、ヤンゴンにおいて 29 箇所の工業団地が建設されているなど今後の環境汚染問題の重要な問題の一つとなることと認識している。
- ・ 2012 年以前に建設された工場は EIA および SIA 基準を満たしていない工場もあると考えられるが、詳細の把握はまだ出来ていない。
- ・ ヤンゴン管区の主要な大気汚染源はヤンゴン郊外の工業団地の PM10 および自動車からの CO₂ と思う。NO_x や SO₂ の状況は把握出来ていない。その他、廃棄物からの悪臭、市民によるごみの野焼き、工場で使用されるバイオマスボイラーからの黒煙も考えられる。

(3) 大気モニタリング・大気汚染対策

- ・ 現在は、MCDC、MOECAF ECD を中心に JICA の協力のもと、今後 5 年間の大気汚染モニタリングを実施する計画がある。今年度は設備導入などの準備をしている段階である。マンダレーの次はヤンゴンで同様の計画がある。
- ・ YCDC は以前に GIZ の協力でヤンゴン市内 3 箇所で大気汚染モニタリングを実施したと聞いている。
- ・ MOH も大気モニタリングをしている。
- ・ ヤンゴン管区の工業団地については、水および大気汚染対策のため今後 EIA を徹底すべく準備中である。
- ・ 水汚染の話にはなるが、民間の計測機器販売店から污水観測機器の紹介を受けた。その中に日本の機器もあったが、予算的に厳しいものであった。計測機器の購入に今年度は 3,000 万チャット（270 万円）の予算を組んでいる。その理由からドイツのメーカーのものを検討しようとしている。
- ・ 自動車に関しては、古い車両から新車への転換プロジェクトがある。バスとトラックについても環境対策の面からガソリン・ディーゼルから CNG 車への転換を推進している。燃料である天然ガスについては、ミャンマー国内で産出されるものは、以前はほとんどが輸出にまわされていたが、現在は国内への提供率が増えており、CNG 車の需要を満たせる状況である。

- ・ マニュアルで現状はどうなっているのか、どうやって測るのか、将来の予測はどうかのわかることは非常に有用である。モニタリング項目も同様である。
- ・ 図や写真などを入れ、わかりやすいマニュアルにすることはお互いに賛同する。
- ・ このマニュアルによって日本側もミャンマーにおける大気汚染問題状況把握が出来るなどお互いにとって有益なものとなる。
- ・ マニュアルの項目については概ね合意するが他の関係省庁等の意見も参考するなどもしつつ、追加・修正点を改めてみたい。それをもって12月の環境省との協議に望みたい。その際に必要に応じて関係省庁にも参加を要請するかもしれない。

(3) MOU 締結について

- ・ 3年間の二国間協力事業として想定する場合、MOUを締結したほうが今後の各種手続き、他省庁や民間との連携などがスムーズに進む。しかし、MOU締結までのプロセスにおいてミャンマー側は三ヶ月以上時間がかかるため、留意する必要がある。
- ・ まずMOUに関わる日本側とMOECAF側とのやり取りは、環境省とMOECAFの同等のレベルの役職のメール等でのやり取りが必要になる。
- ・ 各種手続き、他省庁との連携などをスムーズに行うためには、MOUを締結していたほうが良いことは確かであるが、MOUを結ぶタイミングと締結するまでの動きをお互いに良く協議する必要がある。

(4) 12月の環境省とPCKKメンバーとの協議について

- ・ 議題は二国間事業案、今年度の実施内容およびマニュアル案の項目について。
- ・ MOECAF ECDからの出席者はMr.Nay Aye (Director General, MOECAF ECD)およびMr.Min Maw (Dupty Director, MOECAF ECD Pollution Control Division)を中心としたメンバーとする。
- ・ 大気汚染に関わる関係省庁からの出席を要請する。YCDC、MCDC、MEI、MOECAF ECD マンダレー事務所のメンバーで、各自が行っているモニタリング状況、データ等を説明させることを想定している。

(5) セミナーについて

- ・ ミャンマーにとって非常に有意義なセミナーとなると思われ、MOECAF 副大臣もセミナー開催を喜んでいるとのコメントをもらっている。
- ・ セミナーの開催にあたり、詳細を打ち合わせした。

(6) 日本招聘について

- ・ 日本の大気汚染対策状況や技術など学ばせて頂ける機会を頂けることに感謝する。
- ・ 視察先等に関しては、協議をして希望を出す。
- ・ 日本への訪問者の人選については、12月の協議を踏まえ選びたい。



MOECAF ECD との面談の様子

日 時	2015 年 11 月 25 日（水） 16:20 – 18:20	場 所	MOH
参加者	< MOH 労働・環境衛生課 > ・ Dr. Kyi Lwin Oo (Deputy Director, Occupational and Environmental Health Department) <調査団> 西畑、高取、柴田、董 (PCKK), Thant Zin Oo (政策基礎研究所)		

< 先方発言要旨 >

(1) MOH の大気モニタリング状況

- ・ MOH は、国内の大気測定にいち早く取り組んだ機関である。
- ・ 一般環境大気の測定は、WHO の支援を受けて 2008 年から開始した。担当は、MOH の労働・環境衛生課。当時は、ヤンゴン市内で 3 ヲ所（居住区、商業地区、工業地区）を選び測定していた。当時の測定機器はインド製の High volume sampler。バッテリーが小さく常時監視できないため、5 時間運転と 1 時間充電を繰り返しながら 24 時間測定していた。測定対象は 4 つ（TSPM、PM10、NO₂、SO₂）のみであったが、NO₂ だけは 1 時間値と 24 時間値を測っていた。測定結果は、WHO 基準に照らして評価していたが、NO₂ は概ね良好であった。SO₂ はとくに工業地帯で高い値を示したが、気にする程ではなかった。PM10 は当時から若干高い値を示していた。
- ・ 2009 年からは、ネピドーでも測定を開始した。現在は、ネピドーにある MOH 本部とヤンゴン事務所で Haz-Scanner を使い大気測定を行っている。バッテリーが小さいため常時監視できず、週 3 回（月・水・土）に 24 時間測定をする程度。
- ・ 将来的には、ミャンマー国内の 14 の州・地域で大気測定をしたい。
- ・ タイ天然資源環境省の公害防止課と協力して、越境ヘイズ（煙害）のモニタリングにも取り組んでいる。

(2) MOH の Haz-Scanner について

- ・ MOH は Haz-Scanner を 3 台所有。標準パラメータ+α (PM 類) の全 14 物質 (炭化水素 (HC)、CH₄、VOC、CO、CO₂ ほか) を測定している。一台あたり 8 パラメータしか測定できない

め、3 台とも別のパラメータを測定させている。測定データは MOH 所有のパソコンにデータ転送する。

- ・ 測定結果を、High Volume Sampler と比較したことがある。PM の値には差がなかったが、SO₂、NO₂ の値はかなり違い、Haz-Scanner が高い値を示していた。
- ・ 校正やメンテナンスも自分達で行う。校正ガスは、SKC 社のシンガポール支社から購入。
- ・ Haz-scanner は現在 MOH の他部署も使用しているが、機器の使い方の講習があればありがたい。
- ・ 2015 年予算で Haz-Scanner を 1 台追加購入する予定。
- ・ 以前 HORIBA の計測器を導入検討した際は、予算で賄うことができず諦めたが、いずれは高精度機器が必要となるだろう。

(3) ミャンマーの大気汚染源について

- ・ MOH の認識では、主な大気汚染源は、深刻な順に①交通セクター、②工業セクター、③電力セクターである。
- ・ 交通セクターの大気汚染は主にヤンゴンやマンダレーの PM10。ただし高い値を記録する乾季においても、深刻なレベルには至らない。SO₂、NO₂ は問題ない。
- ・ 工業セクターについては、電力が不安定なため、ほとんどの工場がディーゼル自家発電機を所有している状況である。とくに、今後の拡大が予想されるセメント産業を問題視している。現状は問題ないが、SO₂ は少しずつ濃度上昇している傾向がある。
- ・ ミャンマーでは、旧式の乗用車の輸出規制や、新車購入を促進してきた。バスにおいても、ディーゼル車から CNG 車に改良・新規導入する動きがある。これらはいずれも大気汚染対策を企図したものではないが、結果的にこれらの対策が大気汚染の緩和につながっていることは、運が良かったと考えている。
- ・ その他の汚染源としては、森林火災や焼畑農業、籾殻・薪のボイラー燃料利用など。

(4) 大気測定データの提供

- ・ MOH の大気測定データを PCKK にデータ提供する。ただし今はデータが散逸しており測定年度、測定場所ごとにとりまとめる必要があるため、2〜3 週間程時間が欲しい。

(5) 大気汚染モニタリングの省庁連携

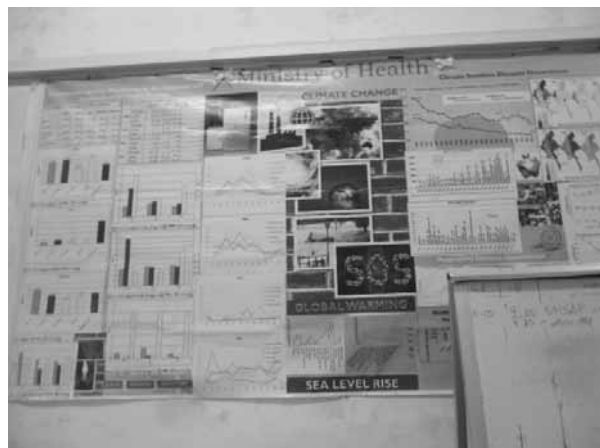
- ・ これまでは一般環境大気、工場排ガスともに MOH が測定してきたが、MOECAF が設立された今となつては、ミャンマー全土の一般環境大気については彼らが監視し、対策を取っていくべきだろう。MOH は MOECAF との協力を歓迎する。過去の知見やノウハウの共有も惜しまない。

(6) 二国間事業について

- ・ ミャンマーには大気汚染の専門家がいらないため、人材開発が最重要であろう。大気測定データを MOECAF、YCDC、MCDC らと共有することも重要である。
- ・ 環境基準設定はミャンマーの課題。今は国際基準（WHO 基準）を準用しているが、国内の大気汚染状況を把握した上でミャンマー独自の基準を定めるべき。本事業がそのきっかけに

なればよい。

- ・ セミナーにはぜひ参加したい。MOH としてノウハウの共有を行いたい。



MOH 労働・環境衛生課へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 11 月 27 日（金）11:00 – 11:45	場 所	Golden Myanmar JDA Auto Seavice Center
参加者	< Golden Myanmar JDA Auto Seavice Center > ・ Mr. Mizutani Shigeru (Professional Auto Service Technician) <調査団> 西畑、高取、柴田、董(PCKK), Khin Khin Cho (政策基礎研究所)		

< 先方発言要旨 >

(1) JDA 社について

- ・ 乗用車メインの整備工場。バスとトラックはまだ対象外。中古車販売も行っている。
- ・ JDA はオープンして 2 ヶ月程で 200 台程度を整備。
- ・ ミャンマーには整備工場は多いが、ほとんど分業制で、JDA のように総合整備を謳っている会社は少ない。

(2) 車両・燃料について

- ・ 2006～2007 年式の乗用車が多い。JDA で修理する車はガソリン車が多いが、最近では CNG 車に改造する中古車もある。
- ・ 燃料の輸出元は不明。
- ・ 燃料品質が悪く、2～3 ヶ月でフィルターが汚れてしまう。
- ・ ヤンゴンで車庫証明が必要になったため、車庫が確保できないと車を買えないので、登録台数は上げ止まっている。ドル高の影響もあるだろう。JDA の 2014 年輸入実績が 3,500 台だが、今年はもっと減ると思う。
- ・ 足周りのリンク関係の交換を望まれる。また、燃料ポンプの交換が多い。

(3) 検査用機器について

- ・ 排ガスの検査はしていない。
- ・ 検査用機器はミャンマーでメンテナンスができない。機器を日本に送るか交換に必要な部品をミャンマーに送ってもらうのだが、時間がかかる。

(4) その他

- ・ ヤンゴンのタクシーは、ドライバーは車のオーナーから車両を借りるシステム。そのためオーナーが整備の必要性を感じにくいようだ。
- ・ EV よりハイブリッド車のほうが多い。ただしハイブリッド車を扱える工場が少ない。日本から輸入したハイブリッド車はバッテリーの輸入体制ができていない。バッテリー使えなくなるまで利用した後は、エンジン駆動を続けているようだ。





Golden Myanmar JDA Auto Seervice Center へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 11 月 27 日（金） 12:30- 13:30	場 所	Eco-Lab 社
参加者	<Eco-Lab 社> ・ Mr.Kyaw Nyein Aye (Executive Member) ・ Ms.Nitar New (Research Scientist) <調査団> 西畑、高取、柴田、董(PCKK) , Khin Khin Cho (政策基礎研究所)		

<先方発言要旨>

(1) Eco-Lab について

- ・ Eco-Lab は設立 15 年の環境 NGO。メンバーはコンサルタント 2 名、研究員 5 名である。
- ・ 会長のウェイ・ミュートウは環境技術者であり、環境関連の国内外のコンタクトも多い。
- ・ 資金も含めた活動は EU、SFC(フランス版 JICA)、フランス大使館の支援を受けている。
- ・ 活動は環境問題について技術面での人材育成、社会への問題提起、水質調査をメインとして行っている。
- ・ ミャンマーにおいて環境技術を学ぶ学生に Eco-Lab を通して、EU やタイなどの工科大学に環境技術留学を斡旋している。
- ・ Eco-Lab が主体で環境アセスや水質調査などを行う際は、無料(Eco-Lab 負担)で行っている。一般企業向けの依頼の場合は有料。大学や学生が Eco-Lab の機材を使用する場合、あるいはその機材を依頼する場合は一般企業向けの半額でサービスを提供している。
- ・ 2015 年 2 月に日本の IGES に招かれ、日本にてミャンマーにおける EIA について発表を行った。(International Workshop on EIA System and Implementation in Asia 24-26 February 2015, Tokyo, Japan. “PRESENTATION ON GOOD PRACTICES IN EIA SYSTEM AND IMPLEMENTATION FROM MYANMAR”⁶)

(2) ミャンマーにおける環境問題対策の問題点

- ・ ミャンマーにおいて、廃棄物と水質汚染は問題となりつつある。大気汚染についてはまだ顕

⁶ http://www.iges.or.jp/files/research/pmo/PDF/20150224/2-6_Country_presentation_Myanmar.pdf

著化していないが、今後の経済発展に伴い問題となるであろう。

- ・ 廃棄物と水質汚染については調査が始まったところであるが、大気汚染についてはほぼ何もなされていない状況である。
- ・ 環境問題対策についてミャンマーの課題は技術と人材が圧倒的に不足していることである。
- ・ データにばらつきが出てしまう。
- ・ MOECAF、MOH や YCDC が大気モニタリングをパイロット的に行っていることは承知しているが、それぞれがばらばらに活動している状況で、データの一元管理がなされていない。データの一元管理をすることは重要と思う。
- ・ その他、重要なのはミャンマー独自の環境基準策定である。
- ・ 現在、EIA を行う際は IFC のパフォーマンススタンダードを使用している。
- ・ これらからマニュアル作成はとても有益なことと思う。

(3) 大気汚染問題対策について

- ・ 大気汚染については、今後大気モニタリングを行うべく計画を立てている最中である。
- ・ モニタリングしたデータは分析し問題点を探り、マスコミへの発表・社会への問題提起を行う予定である。
- ・ モニタリング機器(米国製 Haz-scanner)を一台購入し、納入を待っている状況である。

(4) 水質汚染について

- ・ ミャンマー国内の小さな村々の水をサンプルとして採取し、Eco-Lab 内のラボで飲料水に含まれるバクテリアが無いかなど分析する。問題点を探り、政策提言やマスコミへの発表・社会への問題提起を行っている。
- ・ この活動は無料(Eco-Lab 負担)で行っている。

(5) セミナーについて

- ・ セミナー参加を希望する。



Eco-Lab 社へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 11 月 27 日（金）14:20 – 15:40	場 所	MEI
参加者	<MEI> ・ Dr. Win Maung (Chairman) <調査団> 高取、董 (PCKK), Khin Khin Cho (政策基礎研究所)		

<先方発言要旨>

(1) 大気汚染モニタリング状況

- ・ マンダレーの大気測定は現在行っていない。
- ・ 2016 年 1 月～2017 年 1 月の一年間、ヤンゴン、パテイン、バゴーにて水・大気・騒音測定を行う。各都市にてそれぞれ 3 ヶ所を選定する予定。マンダレーでは月 1 回の頻度で実施したが、頻度や測定地点は減らすかもしれない。
- ・ 測定にかかる費用は MEI の持ち出しである。NGO なので、国から予算をもらうことはない。
- ・ 測定データのアップデートの必要性を感じている。
- ・ Haz-Scanner は、代理店がミャンマーにあり、また値段も手ごろであるため購入した。内部電源で 6 時間、備え付けのバッテリーで 24 時間の稼動が可能。機器校正・メンテナンス時は米国に送っている。
- ・ (YCDC が所有する Haz-Scanner の写真を見せたところ) バッテリーを交換した様子なく、外部電源も見当たらない。測れていないのではないかと。
- ・ 日本の測定機器にも興味がある。スペックと価格情報を教えて欲しい。測定物質は、NO₂、SO₂、CO、HC、PM2.5、PM10 で、常時監視ではなく週 2 回程度測れば良いと思っている。

(2) 二国間協力事業について

- ・ ヤンゴン、パテイン、バゴーで行う大気測定を、二国間協力事業の場として活用してはどうか。可能であれば、水質調査にもぜひ協力して欲しい。
- ・ YCDC の Dr. Aung Myint Maw から大気測定の協力要請を受けている。関係者相互に密な連携が可能である。
- ・ マニュアルの目次についてはとても良いと思う。MEI の環境講義に教材にぜひ活用したい。
- ・ 環境講義の受講者は MOECAF、鉱山省、農業灌漑省、YCDC、蓄水産・農村開発省、教育省、ほか NGO や民間企業など。大学卒業後の就職活動の一環で受講する人も多い。受講者には MEI から受講証明を発行している。
- ・ MOECAF にて詳細協議する旨承知した。ヤンゴン、パテイン、バゴーを舞台とした案もその際に提案したいと思う。

(3) セミナー参加者・発表依頼

- ・ セミナーには是非参加したい。MEI がプレゼンテーションする可能性がある旨も承知した。



MEI へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 11 月 27 日（金） 15:30 – 16:30	場 所	在ミャンマー日本大使館
参加者	<在ミャンマー日本大使館> ・ 鈴木一喜 二等書記官（担当：農林水産・環境） <調査団> 西畑、柴田(PCKK)		

<先方発言要旨>

(1) 政権交代による二国間事業への影響について

- ・ 総選挙で勝利した新政権(NLD)は、各省庁の現局長を含め、事務方レベルの交替はしない、現政府が諸外国と行った約束は反故にしない旨、表明している。
- ・ 一方で、ミャンマー政府には現在 36 省が存在しており、省庁のスリム化が必要とされている。その為、新政権樹立後に省庁の統廃合がなされる可能性はある。その結果としての各省庁間での人事異動なども考えられる。
- ・ 今後 MOECAF が統廃合・改編の対象となるかは不明。2012 年施行の環境全法に基づいて設立された省であり、そもそも環境問題を専門に扱う省としては、人材・能力の強化が必要な省ではある。
- ・ 環境政策については、今後加速はあっても後退はしないと思われる。
- ・ MOECAF の現大臣・副大臣は今回の選挙に出馬をしておらず、2016 年 3 月の任期を持って政治家を引退することになる。このことから、新政権では少なくとも MOECAF の大臣は交代する。
- ・ 新政権の政治運営能力については心配していない。また現与党も選挙の結果をすんなり受け入れ、スムーズに政権移管をする為にとっても協力的な体制を取っている。

(2) ミャンマーの政府機関における各手続きについて

- ・ ミャンマーにおいてはこれまでトップダウンで作業が進められる。
- ・ 省によっては政府機関の職員が外国人と会う際には、大臣の許可が必要であった。民政移管後はこれら手続き等が多少緩和されている状況ではあるが、基本的な考え方は同じである。

- ・ つまり日本の機関・企業から政府機関の職員への問い合わせ、面談等の依頼などにおいても常に上長の許可が必要で、かつ事務方が上長に話を持っていく際にも、レター形式での書類が必要である。この点は、ミャンマー側のやり方を尊重しないとミャンマーの政府職員を困らせるだけではなく、ここで話が止まってしまうことになるため、注意が必要である。

(3) ミャンマーにおける日本の環境関連事業について

- ・ 株式会社フジタがヤンゴン市から南西部に位置するパテイン市において、籾殻発電事業を検討している⁷。
- ・ ミャンマーにおける日本企業(工場)の環境対策については、パーツを外国から持ってきてミャンマーで組み立てている、現状では環境対策そのものがあまり必要ではないともいえる。
- ・ ティラワ SEZ に入居している DOWA エコシステム株式会社が同国初の管理型最終処分場を建設した⁸。

日 時	2015 年 11 月 27 日 (金) 16:30 – 18:00	場 所	MES
参加者	<MES> ・ Mr. Soe Myint (Director) ・ Dr. Myo Nyunt (Professor, Technological University, Monywa) ・ Mr. Yan Naing Aung (General Manager) <調査団> 西畑、高取、柴田、董(PCKK), Khin Khin Cho (政策基礎研究所)		

<先方発言要旨>

(1) セミナーについて

- ・ セミナーへの参加を希望する。MOECAF、日本側のどちらからの招待でも問題ない。

(2) MES の活動について

- ・ 工場排水処理、廃棄物処理の実績がある。大気汚染対策はまだ経験がない。
- ・ JEF が実施した廃棄物発電プロジェクトにアドバイスしたことがある。発電量は 700kW のうち、400kW が工場に利用され、残り 300kW を MOE が買い取っていた。
- ・ ヤンゴンでは、ごみ分別処理の計画があるが、実現には至っていない。
- ・ ヤンゴンは 1 日あたり 1,500 トンのゴミを Htain Pin 及び Daweichaung ゴミ処理場で埋め立て廃棄している。

(3) 車の燃料について

- ・ 燃料精製工場があり、現在も稼働している。ミャンマーの石油量が足りないため、シンガポール経由で輸入する。
- ・ ミャンマーでは 92 オクタンと 95 オクタンのガソリンが入ってきている。

⁷エーヤワディ地域の精米所における籾殻発電

http://gec.jp/jcm/jp/projects/15ps_mya_01.html

⁸ http://www.dowa-eco.co.jp/release/20141225_444.html



MES へのヒアリングの様子

4.4 コベネフィット技術の導入に向けた準備調査

次年度以降に本格実施を想定する大気汚染物質排出量算定やコベネフィット技術の導入促進活動の準備段階として、ミャンマー国でのインベントリ作成の現状把握や、エネルギー分野における活動量データとなる統計情報あるいはエネルギーバランス表の整備状況の調査を行うとともに、次年度以降のコベネフィット技術の導入に向けた活動計画案を作成した。

4.4.1 現地訪問調査

ミャンマー国でのインベントリ作成の現状把握や、エネルギー分野における活動量データとなる統計情報あるいはエネルギーバランス表の整備状況の調査のため、現地訪問調査を実施した。なお本調査は、二国間協力事業の初年度取組である政策研究会合、セミナー、日本招聘（後述）に関する現地側との調整も兼ねて実施した。

1) 調査団

コベネフィット技術の導入に向けた準備調査は以下の調査団で実施した。

環境省：田路龍吾 室長、三角明裕 環境専門調査員

PCKK：高取佑、柴田実

政策基礎研究所：Wai Hin Hlaing, Thant Zin Oo

2) 訪問先

コベネフィット技術の導入に向けた準備調査の訪問先は下記の通り。

MOECAF	環境分野を所管する現地省庁
MOE	エネルギーを所管する現地省庁
MOH	労働者の作業環境保全を所管する現地省庁
MEI	環境 NGO
ヤンゴン市内車検場	ヤンゴン市内にある MORT 管轄の車検場
在ミャンマー日本大使館	ミャンマーにある日本大使館
JICA	JICA の現地事務所
JETRO	JETRO の現地事務所

3) 訪問スケジュール

以下のスケジュールにて各訪問先と協議・ヒアリングを実施した。

日付	時間	訪問先	協議・聞き取り内容
12/14(月)	10:00	MOECAF ECD	・ 12 月 15 日の環境省との協議について ・ MOU 締結について ・ 日本招聘について ・ 共同政策会合研究会について ・ セミナーについて ・ マニュアルについて
	15:00	MOE	・ 石油インフラについて ・ エネルギー品質管理について
12/15(火)	10:00	MOH	・ MOH の大気モニタリング状況 ・ MOH の Haz-Scanner について ・ ガイド・マニュアルについて ・ 大気測定データの提供 ・ セミナーへの参加
	13:00	MOECAF ECD	・ 二国間協力事業について ・ 日本招聘について ・ 共同政策研究会合／セミナーについて ・ ガイド・マニュアルについて
12/16(水)	14:00	JICA ミャンマー事務所	・ 環境汚染対策に係る JICA の支援について ・ 水環境管理に関する技術協力について ・ 大気汚染について ・ マニュアルについて
	16:00	JETRO ヤンゴン事務所	・ ミャンマーにおける大気汚染状況について ・ 廃棄物分野の概要 ・ 交通分野の概要 ・ セミナーについて
12/17(木)	09:00	在ミャンマー日本大使館	・ 二国間協力事業について ・ セミナーについて
	13:00	MEI	・ 日本招聘について ・ マニュアルについて

4) 成果報告

各訪問先との協議内容を以下に示す。

日 時	2015 年 12 月 14 日 (月) 10:00 – 14:00	場 所	MOECAF ECD
参加者	< MOECAF ECD > ・ Mr.Sein Htoon Linn (Deputy Director General) ・ Mr.Min Maw (Dupty Director) ・ Mr. Tin Aung Win (AssistantDirector) ・ Mr.Thin Thant Shwe (Dupty Staff Officer (ECD Pollution Control Division) <調査団> 高取、柴田 (PCKK) , Thant Zin Oo (政策基礎研究所)		

<先方発言要旨>

(1) 12 月 15 日の環境省との協議について

- ・ 参加者は MOECAF EDC よりは副局長、公害対策課副課長以下が参加する。
- ・ MOECAF ECD マンダレー事務所、YCDC、MCDC、MEI よりもそれぞれ参加し、各自の大気汚染モニタリング状況を発表してもらう。

(2) MOU 締結について

- ・ MOECAF 省内手続きに三ヶ月の時間が要する。
- ・ 時間的問題から今年度の MOU 締結は見送る方が良い。次年度以降も本事業が継続する場合に必要な応じて締結を行う。

(3) 日本招聘について

- ・ 視察先については、大気汚染計測施設、低炭素モデルシティ、車検場、火力発電所、セメントプラントなどが興味深い。ただし、受け入れ先の状況、スケジュール、移動などの問題ですべての施設訪問は難しいことは承知している。大気汚染に関する施設・機関を中心に日本側で調整して頂きたい。

(4) 共同政策会合研究会について

- ・ 場所はネピドー(MOECAF ECD 会議室)で。
- ・ ミャンマー側の参加者は MOECAF ECD。

(5) セミナーについて

- ・ MOECAF ECD 側のオープングリマークは局長が行う予定。
- ・ 参加者の招待について、政府関係者は MOECAF が招待し、民間は事務局である PCKK が招待することとする。民間の招待について MOECAF も適宜サポートする。Participant List を作成し、共有する。
- ・ セミナーの際にマニュアルを配布できるのがベスト。
- ・ セミナー内容の詳細は、日本側と Mr.Min Maw (Dupty Director)と協議し決めることとする。

(6) マニュアルについて

- ・ MOECAF ECD としては、目次案の内容で大筋合意する。
- ・ 2015/12/15 の協議の際に YCDC、MCDC、MEI の意見も参考にして欲しい。



MOECAF ECD との事前打合せの様子

日 時	2015 年 12 月 14 日（月） 15:00 – 15:45	場 所	MOE
参加者	<MOE Myanmar Petrochemical Enterprise, Production> ・ Mr. Aung Myint (Director) ・ Ms. Khine The (Head of Division) ・ Ms. Mya Kye San (Deputy Director) <調査団> 高取、柴田（PCKK）, Thant Zin Oo（政策基礎研究所）		

<先方発言要旨>

(1) 石油インフラについて

- ・ ミャンマーではこれまで、国営の石油公社が所管機関であり、かつ事業運営者として役割を担ってきた。事業者としては上流側における石油探鉱・生産、精製、販売それぞれを専門とする公社が存在する。（※精製は MPPE（ミャンマー石油製品公社）が担当）
- ・ 主管官庁は MOE。エネルギー産業全体の開発・生産方針を策定している。
- ・ ミャンマー国内には計 3 カ所の製油所（Thanlyin（タンリン）、Chauk（チョーク）、Thanbaykan（タンバヤカン））があり、国内向けに石油製品（ガソリン、軽油）を供給している。なお、3 カ所の製油所が新規建設中（あるいは計画中）である。

(2) エネルギー品質管理について

- ・ ガソリンは、国内産出（国内精製）分と海外からの輸入分が存在。輸入ガソリンはオクタン価 92~95 だが、国内産出ガソリンのオクタン価は 67 程度。
- ・ 高品質ガソリンはほとんどをシンガポールから輸入。国際入札を競り落とした企業から購入している。
- ・ 高品質ガソリンは主に車両用として利用。一方、低品質ガソリンは発電・工場機械用燃料に利用される。
- ・ ミャンマー石油製品貿易組合と連携し、各地のガソリンスタンドで販売される燃料の抜き打

ち検査を行っている。また、貿易組合とも月 1 回会合を開いて品質確保策について協議している。

- ・ ガソリンの硫黄分においてもここ 1 年で改善した。環境への貢献のため、極力良質な燃料を輸入するようにしている。
- ・ 従って MOE では、現状、燃料品質には特段問題ないと認識している。



MOE へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 12 月 15 日（火）10:00 – 11:30	場 所	MOH
参加者	<MOH 労働・環境衛生課> ・ Dr. Kyi Lwin Oo (Deputy Director, Occupational and Environmental Health Department) <調査団> 田路龍吾（室長）、三角明裕（環境専門調査員）（環境省），高取、柴田（PCKK）， Wai Hin、Thant Zin Oo（政策基礎研究所）		

<先方発言要旨>

(1) MOH の大気モニタリング状況

- ・ MOH は、UNEP の支援を受けて 2008 年にヤンゴン市内 3 ヲ所（居住区、商業地区、工業地区）で測定を開始した。当時の測定機器はインド製 High volume sampler。バッテリーが小さ

く常時監視できないため、5 時間運転に 1 時間のインターバル（充電）を挟みつつ 24 時間稼動させていた。測定対象は 4 つ（TSPM、PM10、NO₂、SO₂）のみ。当時は PM2.5 が計れなかった。

- ・ 大気モニタリング用の予算を確保しているわけではないため、毎年別の予算の中から小額を工面して大気測定を継続している。
- ・ 今後はヤンゴン市内の病院で関連疾患を持つ患者の出身情報を整理して、大気汚染の疑いがある地域を特定し、その地域で測定を行うことも計画している。

(2) MOH の Haz-Scanner について

- ・ MOH は Haz-Scanner を 3 台所有。2016 年度予算にも Haz-Scanner 1 台分の予算が確保できる予定。
- ・ 標準パラメータ+ α （PM 類）の全 14 物質（HC、CH₄、VOC、CO、CO₂ほか）を測定している。一台あたり 8 パラメータしか測定できないため、3 台とも別のパラメータを測定させている。測定データは MOH 所有のパソコンにデータ転送する。
- ・ 校正やメンテナンスも自分達で行う。校正ガスは SKC 社シンガポール支社から購入。
- ・ Haz-scanner のソフトウェアでは自動で単位換算が行われるため、換算前の単位でデータを確認することができない。

(3) ガイド・マニュアルについて

- ・ 測定データの分析方法がわからない。解析方法などが参照できれば良い。
- ・ ガイドとマニュアルについては、省内関係者に回覧し、省内のリクエストをまとめて後日連絡する。

(4) 大気測定データの提供

- ・ 大気測定データの取りまとめに時間がかかっている。あと 2~3 週間あれば PCKK にデータ提供できると思う。

(5) セミナーへの参加

- ・ セミナーでは MOH からぜひ発表したい。MOECAF と過去の知見やノウハウを提供したい。



MOH へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 12 月 15 日（火）13:00 – 16:00	場 所	MOECAF
参加者	< MOECAF ECD> • Mr. Hla Maung Thein (Deputy Director, General) • Mr. Min Maw (Deputy Director) • Mr. Tin Aung Win (Assistant Director) • Ms. Thin Thin (Staff Officer) • Ms. Yin Yin Mar (Deputy Staff Officer) • Mr. Thin Thant Shwe (Deputy Staff Officer) • Mr. Min Thein (Assistant Director Mandalay) < YCDC PCCD> • Mr. Bawi Kyone (Assistant Head of Dpt) • Ms. Than Than Win (Divisional Head) • Ms. Htet Htet Wai (Sub Assistant Head of Dpt) < MCDC PCCD> • Mr. Mim Aung Phyto (Staff Officer) < MEI> • Dr. Win Maung (Chairman) < 調査団> 田路龍吾（室長）、三角明裕（環境専門調査員）（環境省）、高取、柴田（PCKK）、Wai Hin, Thant Zin Oo（政策基礎研究所）		

< 先方発言要旨>

(1) 二国間協力事業について

- ・ 過日の COP21 のパリ合意より、今後は途上国も GHG 排出に責任を持ち削減活動に取り組んでいく必要がある。ミャンマーは、この時期に日本からコベネフィット・アプローチの協力が得られることに感謝する。
- ・ ミャンマーではとくに人材不足や技術力不足が課題である。本事業のセミナーや招聘を通じて日本の持つ情報・ノウハウを共有して欲しい。

(2) 日本招聘について

- ・ 招聘日、大まかなスケジュールについては了解した。
- ・ 被招聘者は MOECAF、YCDC、MCDC、MEI から各 1 名ずつとしたい。日本側が提示する「政策担当、大気測定者、データ管理者、研究者から 1 名ずつ」との要件も満たしており、良い人選と考える。
- ・ 視察先には大気モニタリング施設、車検場（排ガス測定）、セメント工場、TOYOTA エコタウン、廃棄物処理場等を希望する。ただし基本的には日本側の提案に任せたい。視察先の都合で訪問が叶わない場合があることも了解した。
- ・ 座学講義では、基礎的な内容を学びたい。例えば大気汚染の発生源、各物質による健康影響、モニタリング場所の選定方法など。
- ・ 省内手続きのため、至急 MOECAF 宛に手続き依頼のレターを提出して欲しい。宛先は ECD

局長で良い。副大臣決済が降りるまで半月程度はかかる見込み。

(3) 共同政策研究会合／セミナーについて

- ・ 政策会合とセミナーの場所、日程、参加者について了解した。プログラムについても当日の発表予定者各位には了解を得ている。
- ・ セミナー参加者については、官民どの機関から何名程度ずつ招待するかを日本側からリストにして提案して欲しい。緬側政府関係者は MOECAF から招待する。民間企業等は PCKK から招待して欲しい。
- ・ 当日参加できない人のために、MOECAF のウェブサイトセミナー資料を掲載することは可能である。

(4) ガイド・マニュアルについて

- ・ ガイドとマニュアルの目次については問題ないと思われる。今後日本側が作成し、現地関係者（MOECAF、YCDC、MCDC、MEI）に適宜意見照会を諮る旨も了解した。
- ・ 普及啓発ガイドは中央政府だけでなく地方政府への配布を予定している。
- ・ （YCDC と MCDC から）今後のモニタリング活動に役立つ資料となることを希望。具体的には、測定地点の選び方やデータ管理の方法に興味がある
- ・ 日本の法制度・対策についても学びたい。



MOECAF ECD との面談の様子

日 時	2015 年 12 月 16 日（水） 14:00 – 15:00	場 所	JICA ミャンマー事務所
参加者	<JICA> ・ 櫻井典子（企画調査員） <調査団> 田路龍吾（室長）、三角明裕（環境専門調査員）（環境省）、高取、柴田（PCKK）、 Thant Zin Oo（政策基礎研究所）		

<先方発言要旨>

(1) 環境汚染対策に係る JICA の支援について

- ・ 草の根支援は行っているが、水、廃棄物、学校などを対象としており、大気についてはまだ行っていない。理由としてはミャンマーにおいて大気汚染基準が存在しておらず、基準が無いものに対して支援はしづらい。

(2) 水環境管理に関する技術協力について

- ・ 現状はヤンゴン、マンダレーに工場が多いのだが、汚水処理が適切に行われていないケースもある。
- ・ JICA による技術協力はヤンゴン、マンダレーの河川、湖にそれぞれ 10 箇所ずつ水質サンプリングポイントを定め、水質汚染源に関するデータベースの作成を支援している。

(3) 大気汚染について

- ・ ミャンマーにおいては電力不足であり、今後火力発電所の建設や重化学工業の発達で大気汚染問題は将来的には発生するだろう。

(4) マニュアルについて

- ・ 配布については紙媒体がより喜ばれるかもしれない。
- ・ 省庁では職員一人一人がパソコンを所有している状況ではなく、またインターネット回線スピードも遅いため、電子媒体での閲覧は厳しいこともある。
- ・ マニュアルの表記について、一般向けのほうは写真や図を多めに分かりやすいものが受け入れられやすい。技術マニュアルについては政府機関や技術者を対象とするのであれば、文章を中心としたもので問題ないものと思われる。



JICA ミャンマー事務所へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 12 月 16 日（水） 16:00 – 17:45	場 所	JETRO ヤンゴン事務所
参加者	< JETRO ヤンゴン事務所 > ・ 牛腸純和（海外投資アドバイザー） <調査団> 田路龍吾（室長）、三角明裕（環境専門調査員）（環境省）、高取、柴田（PCKK）、 Thant Zin Oo（政策基礎研究所）		

< 先方発言要旨 >

(1) ミャンマーにおける大気汚染状況について

- ・ ミャンマーにおいて重化学工業が発達しておらず、大気汚染が発生している状況ではない。
- ・ またミャンマーは熱帯地域のため、暖房に石炭を使用することも無い。
- ・ 天然ガスは産出するが、ほとんど輸出されている。例えばミャンマーの都市部においてクックストーブは液化石油ガス（Liquefied Petroleum Gas : LPG）や電気を使用している。地方部では薪である。
- ・ 2011 年の民政移管後に急激に増加した車両の排気ガスについては、大気汚染源ともなりえるがそのほとんどが比較的新しい日本製の中古車であり、排ガス対策済みである。
- ・ 大気汚染による喘息の問題などは発生していない。
- ・ 電化率は現在 30%。その為、工業も発達しない。現在水力発電所などの建設計画が複数あり、5 年後ぐらいには電力供給が増え、工業もそれから伸びるのではないかと。

(2) 廃棄物分野の概要

- ・ 廃棄物処理関連では JFE が JCM のスキームで YCDC と共に廃棄物発電を行う。
- ・ ごみの焼却はどの国においても重要な課題だが、ミャンマーにおいては、オープンダンプで未処理の廃棄物を放置している状態であるため、JEF のプロジェクトと YCDC 側のニーズがあったのではないかと。
- ・ またこれまで三菱重工がミャンマーを含み、インドネシアやフィリピンなどで 2 ヶ月に一回のペースで廃棄物処理についての技術セミナーを行ってきた。

(3) 交通分野の概要

- ・ JICA が BRT や鉄道といった交通を含めた都市マスタープランを作成している。
- ・ 車両については 2011 年の民政移管後の 2012～2013 年に輸入が急激に伸びた。
- ・ ガソリンに鉛が含まれているかは不明。
- ・ ガソリンの値段はどのガソリンスタンドでもほぼ同じ価格である。
- ・ 車両の価格は日本の約三倍。2000cc の車両で、関税が 65%、自動車登録税が 100%かかる。
- ・ 新車は少なく、現在は中古車がほとんど。その約 90%が日本車である。(2014 年時点でミャンマーにおける自動車の登録台数総数は 18 万台。内 16 万台が日本車。)
- ・ 2015 年 9 月に施行された新自動車法において右ハンドル車が禁止されるなど、今後 5 年程度で中古車市場は淘汰される。
- ・ 一方で BMW が新車を販売してから 3 ヶ月で 200 台を売った。

(4) セミナーについて

- ・ セミナー招待者について、JETRO が直接紹介を行うことはない。日本商工会議所に問い合わせを行ってはどうか。



JETRO ヤンゴン事務所へのヒアリングの様子

日 時	2015 年 12 月 17 日（木） 09:00 – 10:30	場 所	在ミャンマー日本大使館
参加者	<在ミャンマー日本大使館> ・ 鈴木一喜（二等書記官 担当：農林水産・環境） <調査団> 田路龍吾（室長）、三角明裕（環境専門調査員）（環境省），高取、柴田（PCKK）， Thant Zin Oo（政策基礎研究所）		

<先方発言要旨>

(1) 二国間協力事業について

- ・ 副局長は、COP21 を始め環境関連の国際学会ほぼ全てにミャンマー代表として参加している専門家である。MOECAF との協力事業であれば副局長がキーパーソンになると思われる。
- ・ ミャンマーの環境政策に対して諸外国の関心は大きい。本事業に協力の意思を示していると

いうことは、MOECAF 側にも興味があるテーマなのだと推察する。

- ・ 今後、廃棄物・排水・大気環境基準が定められる予定だが、この動きは、高い技術力を誇る日系企業に有利に働くと思われる。

(2) セミナーについて

- ・ UMFCCI が日本の商工会議所と自動車関連の協働プロジェクトを進めている。セミナーの準備段階で UMFCCI 側から関係者を参加させたい旨の相談があると思う。

日 時	2015 年 12 月 17 日（木） 13:00 – 14:00	場 所	MEI
参加者	< MEI > Dr. Win Maung (Director) <調査団> 高取、柴田（PCKK）、レイントウン（通訳）		

<先方発言要旨>

(1) 日本招聘について

- ・ 日本招聘には Dr. Win Maung が参加する予定である。
- ・ ただし、参加する為には MOECAF からのレターをもらう必要がある。

(2) マニュアルについて

- ・ 完成したら、MEI の環境教育の教材の一つとして使用したい。この授業には MOECAF の若いスタッフも参加している。
- ・ 工場等にも配布して、環境問題対策の知識をつけて欲しい。
- ・ 普及啓発資料に次の様な記述があると良い。
 - ✓ ミャンマーにおける大気モニタリング結果について。
 - ✓ 大気汚染による健康への影響について。
 - ✓ 大気汚染に関する基準値。WHO や日本の基準など。
 - ✓ 日本の技術と対策例
- ・ 技術マニュアルについては、目次案の内容で良いと思う。
- ・ レイアウトは MEI の教材が参考になると思う。



MEI へのヒアリングの様子

4.4.2 コベネフィット技術導入に向けた活動計画案の作成

これまでの現地訪問調査および国内外関係者のヒアリングより、ミャンマーでは大気汚染物質や温室効果ガスの排出状況を示すインベントリ、エネルギー分野における活動量データ等の統計情報のいずれも整備されていないことが判明した。こうした点を踏まえ、二国間協力事業は、大気汚染モニタリング活動の適切な実施により大気汚染物質や温室効果ガスの排出状況を把握することを最優先として方針案を修正することとした（詳細は第6章参照）

本章では、将来のコベネフィット技術導入に向け、ミャンマー側のニーズを踏まえたコベネフィット技術を提案する。これまでに把握した現地の大気汚染状況、および提案するコベネフィット技術について以下で述べる。

(1) 移動発生源の状況

2011年から段階的に自動車輸入緩和政策が実施されて以降、自動車の数は急増している。2012年7月には、ミャンマーの銀行で外貨口座を開設している市民に対して2007年以降に生産された自動車の輸入が認められた。そのため、比較的新しい乗用車も散見される。ただし、依然として低年式車は街中で多く見かけられる。乗用車に関しては、ほとんどがガソリン車である。バス等の大型車については、以前はほとんどディーゼル車であったが、近年は天然ガス車への移行が進んでいる。

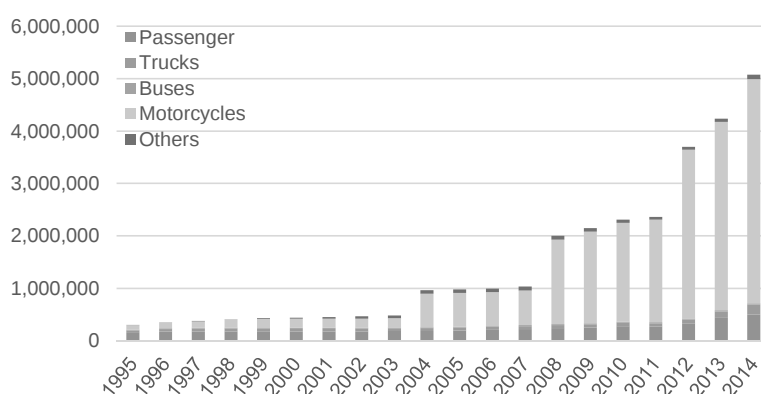


図 4-2 自動車保有台数の推移

出典：Central Statistical Organization Myanmar より調査団作成

ミャンマーで現在進むモータリゼーションは、近年の自動車輸入緩和政策により海外中古車両の輸入が劇的に推し進められた結果である。海外から輸入された比較的新しい車両もあるが、一方で低年式車も根強く残っている。比較的年式の新しい輸入車と、相当年式の古い車両が混在している特殊な状況において、ミャンマーの自動車排ガス対策は多種多様化する可能性が高い。まずは、どのような年式・型式の車からどの程度有害物質が排出されているかといった実態把握を実施すべきである。

燃料品質の問題も生じている。ミャンマーでは、現在、エネルギー省が燃料品質の向上を強く推進しており、2015年には有鉛ガソリンの使用禁止も世界に向け発信した他、ガソリンやディーゼル燃料の低硫黄化も進めている。こうした取組により、燃料品質は確実に改善の方向に向かっている。しかし、加鉛ガソリンや高硫黄ガソリンが市場に流通していた時期に走行していた車両

は、既に排ガス処理装置が触媒被毒している可能性が高い。これらの車両は、CO、HC を高い濃度で排出するハイエミッター車になっている可能性がある。

(2) 固定発生源の状況

民間工業部門の発展を後押しするため、Yangon 管区やその他地域に工業団地が設けられている。最も古い工業団地は 1990 年に開発された Shwe Pyi Tar 工業団地（Yangon 管区）である。Yangon 管区ではそれ以降も開発が進み、現在は計 24 ヲ所の工業団地が設けられている。その他の地域においても、Mandalay, Sagaing を中心に、各地に工業団地が点在している。

表 4-2 Yangon 管区の工業団地

地区	工業団地名
East area	Dagon, East Dagon, North Okkalapa, South Dagon 1, South Dagon 2, South Dagon 3, South Okkalapa, North Dagon, Thaketa, Shwepaukkan
North area	Shwelinban, Hlaing Thar Yar 1&2&3&4&6&7, Shwe Than Lwin, Anawrahta, Hlaing Thar Yar -5, Mingalardon Pyinmabin, Shwe Pyi Thar 1, Shwe Pyi Thar 2&3&4, Thadukan, Wataya, Yangon Industrial Zone
South area	Than Lyin / Kyauk Tan, Thilawa

各工業団地には、縫製・食品業などを中心とした軽工業が多く集積している。縫製工場では、衣類の仕上げにスチームアイロンが使用されており、必要な蒸気をボイラーで生成し、作業場に送られている。食品加工業では、食品の加熱・乾燥・殺菌消毒に蒸気を使用され、酒造業では醸造酒の蒸留行程に必要な蒸気をボイラーから得ている。

ミャンマー政府関係者や民間企業へのヒアリング結果によると、ミャンマー国内では以下の軽工業がボイラー用燃料として薪・粃殻などを使用しているとのことであった。

表 4-3 燃料を利用する軽工業産業

1	Meat and meat product	16	Bleaching and dyeing of textiles
2	Canned meat	17	Dyeing and printing
3	Fish products	18	Print
4	Soya milk	19	Manufacture of other textiles
5	Rice noddle	20	manufacturing of other products of wood
6	Dry noddle	21	Bamboo
7	Thin wheat noddle	22	Soap
8	Wheat noddle	23	Soap, detergent and shampoo
9	Gelatime	24	Masquito repellent
10	Jelly/sweets	25	Paper
11	Sauces/vinegar	26	Paints
12	Oil	27	Leather
13	Cigarettes	28	Rubber
14	Distilling rectifying and blending of spirits	29	Fishing net
15	Soft drink/aerated water		

今後は、現在の基幹産業である軽工業分野は今後も一層発展を続けると見込まれる。これに伴い、縫製業や食品業など蒸気を必要とする工場では、薪や穀殻を燃料としたバイオマスボイラーの導入が更に進む。木質バイオマスボイラーは、燃焼室内の空気が不足していたり、燃料と空気が十分に混ざり合わない場合に不完全燃焼を起こし、一酸化炭素が生成したり煤（すす）が発生するため、バイオマスボイラーを稼動する工場が集積した場合には、工業団地内の軽工業工場が排ガス汚染源となり、周辺の労働環境を悪化させる恐れがある。

重工業産業の中で代表的なものとしては鉄鋼業、船舶、機械製造業などであるが、ミャンマーにおいて、最も発展している重工業はセメント産業である。ミャンマーのセメント消費は経済発展に伴い増加を続けており、セメント産業は、2010年に国内全土での製造能力が300万トン/年を越えて以降、堅調に増加している。現在は、国営工業9棟、民間工業8棟の計17棟のセメント工業が稼動しており、最大生産量は年間400万トンに達している。ただし、国内工場の供給力はその需要に追いついておらず、依然、国内需要の5割以上を輸入に頼っている状態である。ミャンマー政府は、基礎建設資材であるセメント産業を重要産業に位置づけ、大規模な工場を国営で操業するなど常に支援を続けている。今後も、需要増に従い国営・民営問わずミャンマー各地でセメント産業が発達すると考えられるが、大気汚染の観点から、セメント工場からの排出ガスをいかに抑制するかが重要となってくる。

(3) ミャンマー側ニーズを踏まえたコベネフィット技術

上記の移動発生源および固定発生源の状況を踏まえ、日本人専門家との意見交換やヒアリングを通じて技術選定を行なった結果、ミャンマー側のニーズに応えることのできるコベネフィット技術として、①低公害車の導入、②ボイラーの燃焼方法の改善、③セメント製造の省エネ・廃棄物利用拡大が挙げられた。

① 低公害車の導入

ミャンマーで通常使用されるガソリン車やディーゼル車から低公害車に乗り換えることで、コベネフィット効果が期待できる。低公害車には、天然ガス車やハイブリッド車が挙げられる。

天然ガス車は、燃料に天然ガスを用い、車内に搭載されたガス容器から燃料配管を通りエンジンに供給される。天然ガスは地球温暖化の原因となるCO₂の排出量が少ないため、天然ガス車はガソリン車に比べCO₂排出量を2～3割程度低減させた走行が可能である。NO_x、CO、HC等の排出量も少なく、SO₂に至っては全く排出されない。黒煙もなく、粒子状物質（PM）もほとんど排出されないことから、環境に優しい低公害車である。

ハイブリッド車は、2つ以上の動力源を持つ自動車であり、一般的にはエンジンとモーター（電動機）を組み合わせたタイプの車両を指す。ハイブリッド車は燃料だけでなく電気も組み合わせて走るため、電気を使って走行する間は、大気汚染物質を一切排出しない。

② ボイラーの燃焼方法の改善

縫製業や食品加工業で使用されるバイオマスボイラー内の燃料方法の改善することで、NO_x

発生量を抑制することができる。ここにおいて燃料方法改善とは、酸素濃度や火炎温度を下げる、またはガス滞留時間を短縮するといった燃料プロセスの改善作業のことを指す。

燃料の種類により、具体的な改善方法は違うが、ミャンマーで主に使用されている火格子燃焼方式の場合、固形燃料の品質と燃焼環境（負荷率、空気比、空気配分、火層厚、空気温度など）を調整することで、サーマル NO_x の発生量を抑えるだけでなく、生産量当たりの燃料使用量も削減することができるため、コベネフィット効果も見込むことができる。

③ セメント製造の省エネ・廃棄物利用拡大

セメント製造プロセスにおいて省エネ・廃棄物利用を進めることで、大気汚染物質を抑えつつ燃料消費量を削減することができる。主な省エネ技術には、排熱発電、スラグ粉砕（堅型ミル）、ローラーミル予備粉砕、高効率クレーン、セパレータ改善などが挙げられる。また廃棄物を燃料利用することで従来燃料の消費量を削減する活動にも、コベネフィット効果を見込むことができる。

4.5 調査結果

環境省及びミャンマー側との協議や、日本人専門家への意見聴取・反映作業を通じて、二国間協力事業の方針案を検討した。方針案は「技術支援」「制度支援」「人材支援」を 3 つの柱とし、それぞれ「大気環境は排ガスの計測方法の改善」、「大気環境計測データの有効活用・共有化」、「大気汚染防止に向けた環境教育および大気測定・分析人材の育成」を具体的な実施事項とした。この方針案の検討と平行して、二国間協力事業についてミャンマー国のカウンターパートを特定し、二国間協力事業に対する意向を把握して方針案に反映するなど、MOU の締結が円滑に進むよう、現地に出張し事前調整を行った。方針案の最終案については第 6 章を参照されたい。

次に、二国間協力事業の実施に必要な現地情報の収集やカウンターパートとの詳細協議を実施した。二国間協力事業の初年度活動として大気汚染対策を普及啓発するためのセミナーや政策研究会合を開催することについて現地政府の同意を得た。また環境教育への貢献のため、「大気汚染対策普及啓発ガイド」を作成することを二国間で合意した。

その後、次年度以降に本格実施を想定する大気汚染物質排出量算定やコベネフィット技術の導入促進活動の準備段階として、ミャンマー国でのインベントリ作成の現状把握や、エネルギー分野における活動量データとなる統計情報あるいはエネルギーバランス表の整備状況を把握するため、現地出張を行なった。ミャンマーではこうしたインベントリや活動量データ等の統計情報がほぼ整備されていなかったため、協力事業の手始めとしては大気汚染状況の現状把握が最優先であることを二国間で確認した。さらに、ミャンマーにも導入可能と考えられるコベネフィット技術を、ヤンゴンで開催する二国間セミナー（第 5 章参照）で配布する普及啓発ガイドの中で紹介し、広く情報提供することにした。

第5章 共同政策研究会合・セミナーの実施等

5.1 専門家意見聴取の実施

二国間協力事業に係る方針案の策定にあたり、関連分野に造詣の深い日本人専門家3名に対し、方針案の素案に対する意見聴取の会合（2016年2月10日、東京都）を行った。会合では、二国間協力事業の方針案と、協力事業の初年度支援として実施するセミナーの進行方法について意見交換がなされた。関係者から出された意見と、対する事務局の対応を以下に記す。

○二国間協力事業の方針案

【専門家意見】

- ・ ミャンマーで大気汚染が顕在化していないとはいえ、日本や近隣国の例を見れば時間の問題であることは明らか。事業初年度の活動として、セミナーを通じて普及啓発を行う案は良い。環境教育にも繋がる。
- ・ 次年度以降にコベネフィット技術導入を提案するのであれば、最先端のものではなく、ミャンマーの現状に即した技術にすべき。ミャンマーの主要な大気汚染発生源を把握し、それを効果的に防止できる技術を提案できると良い。
- ・ 初年度においては、普及啓発ガイドやセミナーがコベネ技術紹介の役割を担う。セミナーにて紹介するコベネフィット技術は、ミャンマーの事情をよく知る事務局が各専門家との間で密に意見交換した上で選定することが望ましい。

【事務局の対応】

- ・ MOECAF や現地環境 NGO と普及啓発ガイドの活用方法について協議。MOECAF は中央他省庁への配布のほか、MOECAF 地方事務所への配布および教材活用を約束。環境 NGO は、定期的に開講する官公庁・民間企業対象の環境講義に教材として使用することを約束。
- ・ セミナーで紹介するコベネフィット技術について各専門家と意見交換を実施。ミャンマーの実情を踏まえた効果的な技術選定を行なった。

○セミナーにおける日本側主張の整理

【専門家意見】

- ・ 途上国では、大気汚染問題は廃棄物や排水に比べて軽視される傾向がある。セミナーの冒頭では、大気汚染問題の重要性について改めて啓発しておくべき。
- ・ 「ミャンマーが将来にわたり澄んだ空気を保つためには何をしなければいけないのか」をセミナーに参加する日本側の総意とすべき。人々の環境問題への意識がまだ高くないのであれば、冒頭に日本の公害と対策の歴史を説明して大気汚染問題の重要性を認識させるのが良い。その後、ミャンマーの現状が日本のどの時期のレベルにあるのかを考えてもらい、その後、必要となる対策・アクションについて日本側から提案するという流れが望ましい。

【事務局の対応】

- ・ セミナーの冒頭にて、日本側から大気汚染の重要性について述べることにした。

表 5-1 専門家意見聴取アジェンダ

**平成 27 年度二国間コベネフィット型環境対策技術等の
国際展開に係るミャンマーとの二国間協力事業
二国間セミナー及び共同政策研究会合へ向けた事前会合**

期日 : 平成 28 年 2 月 10 日 (水)
時間 : 10:00～12:00
場所 : 環境省 水・大気環境局 打合せスペース
出席者

環境省	田路龍吾 環境省 水・大気環境局 総務課 環境管理技術室 室長 服部和彦 同上 室長補佐 三角明裕 同上 環境専門調査員 黒木孝 同上 企画係
日本 専門家	山本泰史 太平洋エンジニアリング エンジニアリング本部コンサルティング部 副部長 伊藤晃佳 日本自動車研究所 エネルギ・環境研究部 環境評価グループ 主任研究員グループ長 榎堀智 堀場製作所 海外営業部 環境・プロセスチーム
事務局	西畑昭史 PCKK 国際事業本部 地球環境研究所 主任研究員 高取佑 同上 研究員 柴田実 同上 研究員

時間	議題	担当
10:00～10:05	開会	田路龍吾 環境省
10:05～10:15	関係者自己紹介	全参加者
10:15～10:25	セミナー・会合について ・開催の背景 ・二国間セミナー (開催目的、アジェンダ、参加者、発表者) ・共同政策研究会合 (開催目的、アジェンダ、参加者)	西畑昭史 PCKK
10:25～10:35	全体スケジュールについて ・参加者の渡航日程 ・移動、宿泊等(フライト、ホテル、現地移動)	柴田実 PCKK
10:35～11:50	日本側プレゼン内容について	三角明裕 環境省 高取佑 PCKK 山本泰史 太平洋エンジニアリング 伊藤晃佳 日本自動車研究所 榎堀智 堀場製作所
11:50～12:00	閉会	田路龍吾 環境省

5.2 共同政策研究会合の開催

次年度以降の二国間協力事業の実施を前に、両国間の政府関係者及び日本人専門家等の出席の下、ミャンマー国内において、共同政策研究会合（2016年2月26日、ネピドー市）を開催した。会合では、ミャンマー国の大気汚染の現状及び対策状況や、日本の大気汚染対策の歴史、二国間協力事業の概要について情報共有を行った上で、二国間協力事業による大気汚染対策をより実効性のあるものにするための検討や、日本の大気汚染関連技術の導入に関する意見交換、温室効果ガス削減への寄与にも貢献するコベネフィット型技術導入や温室効果ガス削減プロジェクトの組成に係る意見交換などを実施した。

表 5-2 共同政策研究会合 アジェンダ

Myanmar-Japan, Co-benefits approach bilateral cooperation project
Joint policy research meeting
Agenda

Date/Time	13:00 ~ 15:00 26 th February, 2016
Venue	MOECAF ECD conference room
Participant	[Myanmar] MOECAF ECD: Mr. Sein Htoon Linn (Deputy Director General), Mr. Min Maw (Deputy Director), Mr. Tin Aung Win (Assistant Director), Mr. Hein Latt (Staff Officer), Ms. Yin Yin Mar (Deputy Staff Officer), Ms. Wutyi Mon (Deputy Staff Officer), Ms. Mya Theingi (Staff Officer), Mr. Thin Thant Shwe (Deputy Staff Officer) MOECAF PIRRTS: Mr. Ye Swe (Assistant Director) [Japan] MOEJ: Mr. Kazuhiko Hattori, Mr. Akihiro Misumi HORIBA: Mr. Tomo Enokibori JARI: Mr. Akiyoshi Ito TEC: Mr. Yasushi Yamamoto PCKK: Mr. Akifumi Nishihata, Mr. Tasuku Takatori EBP: Mr. Thant Zin Oo
Subject for discussion	1. Air pollution issue (PCKK) 2. Air pollution situation in Myanmar (MOECAF) 3. Japanese history of dealing with air pollution (MOEJ) 4. How to tackle air pollution problem - Accurate air monitoring (HORIBA) - Vehicle exhaust gas abatement measure (JARI) - Energy saving solution in industrial sector (Taiheiyo Engineering)



< 共同政策研究会合 発言要旨 >

(1) 普及啓発ガイドについて

- MOECAF : 翻訳自体には問題ないが、ミャンマー語の言語の問題があり、化学用語が適切に言
い表せてない箇所が散見される。必要に応じ英語を採用するとなお良かった。
: 国民への普及啓発の観点から、健康被害については章立てで詳しく記載するやり方
もあった。
- 環境省 : 大気汚染の健康被害については、ガイドに掲載していない情報もいろいろとある。
国連のウェブサイトにも載っているのので、調べてみて欲しい。
- MOECAF : ガイドは省庁関係者だけでなく民間企業も活用可能な構成になっている。なるべく
多くの人に配布したい。メーカーにも配布可能か。
- 環境省 : とくに制約はない。データもウェブサイト上で公開する予定。

(2) 大気測定モニタリングについて

- MOECAF : MORT、MOI、YCDC、MCDC、MOH、MOECAF それぞれが大気をモニタリングし
ているが、測定データを共有できていなかった。今後はデータ共有を実施していく。
- HORIBA : ミャンマー側がモニタリングの重要性を認識していることはとても有意義。日本や
ベトナム、シンガポールのようなデータ公表を実現するためのデータベース整備が
今後の方向性だと考える。
- 環境省 : 今後は、分析計の精度にも注意して欲しい。大気環境のように低濃度の計測は難し
いので、複数機器で性能比較するなど工夫してモニタリングして欲しい。
- HORIBA : 分析計の測定精度については、今後は国際的に認められている世界基準を満たすこ
とも意識を向けて欲しい。なお精度確保には、定期的なメンテナンスも重要。
- MOECAF : ネピドーでもモニタリングを開始する予定。測定地点選定のポイントはなにか。
- 環境省 : 日本では、公害の深刻な箇所から測定を開始した。その後、自排局（交差点等）を
測定し、現在は一般局（人口の多いところ）を中心に測定し、人の健康への影響把
握に努めている。その他、大気汚染の影響がないと考えられるところに基準局を、
越境汚染の影響が危ぶまれる箇所に越境汚染監視局を設置している。昨日のセミナー
で紹介したそらまめ君も参考にして欲しい。

(3) 日本の大気汚染対策について

- 環境省 : 日本では、移動発生源に対しては、排ガス基準設定や車に課税する一方、排ガス対
策車には軽減税率を適用するなどの助成制度もある。こうした政策の組み合わせで
排ガス対策を進めているところである。固定発生源については、事業者集塵機や
脱硫装置を導入するよう規制することで、汚染物質を段階的に削減してきた。
- 環境省 : 日本もかつては経済発展を優先させてきた歴史があり、環境対策は後回しであった。
その後、公害被害が顕在化したことで処理装置導入などの対策が始まった。ミャン
マーにはこの歴史を反面教師にして欲しい。早い段階で対策の方が経済的でもある。

(4) ミャンマーの大気汚染の現状について

- JARI : ミャンマー側発表の大気汚染データを日本のデータと比較したところ、NO₂は日本の2倍、SO₂とHCは日本の10倍であった。とくに交差点付近が高かった。ただし測定精度の点は留意すべき。
- : 高濃度SO₂は燃料の硫黄分に起因していると考ええる。またNO₂とHCの測定結果から、ガソリン車の触媒が働いていない可能性がある。
- : CNG車のほとんどがガソリン車からの改造とのことだが、改造CNG車が統計情報に反映されていない可能性がある。
- TEC : ミャンマーのセメント産業には乾式プロセスと湿式プロセスがあるが、今後は省エネの観点から乾式プロセスを奨励し普及させるべき。
- : ミャンマーでは、今後、火力発電所の建設・稼動に伴い脱硫過程で石膏が生成すると考える。通常は廃棄される石膏も、セメント材料として有効利用できることを認識しておいて欲しい。
- MOECAF : ゴミはセメント材料になるか。すべて焼却処分してから利用するのか。
- TEC : 日本では、家庭ごみをそのまま使うことは法律で禁じられているが、本来は焼却せずとも加圧加工するだけでセメント材料になる。ただし塩分、重金属含有量には注意すべき。
- MOECAF : 火力発電所は固定発生源になり得るか。なり得る場合、対策技術を教えて欲しい。
- TEC : 石炭灰、NO_x、SO_xは発生する。石炭灰は集塵機で、SO_x、NO_xは末端処理（脱硫、脱硝）により処理する。
- 環境省 : 硫黄分・窒素分が高い石炭は高濃度汚染に繋がりやすい。発生する汚染物質を適切に処理するための後処理装置が導入されているか、事実確認が必要。

(5) 環境対策へのMOECAFの役割

- MOECAF : 日本が過去に実施した工場事業者への排出規制をミャンマーで進めるにあたり、どの省庁が担当すべきかが明確でない。環境省は、環境対策において他省とどのように役割分担しているか。
- 環境省 : 日本ではまず、国、自治体、事業者それぞれの役割を明確にした法律を制定した。その後、環境庁を1971年に新設し、環境対策を所管する中央機関として取り組んできた。

5.3 セミナーの開催

ミャンマー国政府関係機関等に対し、日本がこれまで経験・蓄積した大気環境管理技術等を現地のニーズに即した形で同国政府関係機関に伝承・支援を行うためのセミナー（2016年2月25日、ヤンゴン市）をUMFCCIにて開催した。

セミナーでは、日本側から以下のメンバーが出席した（ミャンマー側参加者については別添の参加者リストを参照）。日本側からは、冒頭にて大気汚染対策の重要性を説くと共に、環境省からは日本の公害対策の歴史紹介、専門家3名からはそれぞれ大気モニタリングの重要性、移動発生源対策、固定発生源対策について発表した。事務局からは、作成した大気汚染普及啓発ガイド（別添参照）を提供した。これに対しミャンマー側からは、同国の大気汚染の現状や対策取組みの報告がMOECAFからあったほか、各大気測定者からモニタリング状況の報告があった。日緬各講演者の講演内容については別添を参照のこと。

○セミナー出席者（日本側）

服部和彦	環境省 水・大気環境局 総務課 環境管理技術室 室長補佐
三角明裕	同室 環境専門調査員
山本泰史	太平洋エンジニアリング エンジニアリング本部コンサルティング部 副部長
伊藤晃佳	日本自動車研究所 エネルギ・環境研究部 環境評価グループ 主任研究員グループ長
榎堀智	堀場製作所 海外営業部 環境・プロセスチーム
西畑昭史	PCKK 国際事業本部 地球環境研究所 主任研究員
高取佑	PCKK 国際事業本部 地球環境研究所 研究員
柴田実	PCKK 国際事業本部 地球環境研究所 研究員
Wai Hin	政策基礎研究所
Khin Thet Mon	政策基礎研究所
Ma Khine Wai	政策基礎研究所
Thant Zin Oo	政策基礎研究所(通訳)
Wai Mon Oo	政策基礎研究所(通訳)

表 5-3 セミナーアジェンダ

Seminar on Myanmar-Japan, Co-benefits approach bilateral cooperation project

～Environmental technologies that contribute to reducing air pollution and GHG emissions～

AGENDA

Date	10:30～17:30, 25 th February, 2016
Venue	UMFCCI
Organizer	Ministry of Environmental Conservation and Forestry(MOECAF) Ministry of the Environment, Japan(MOEJ)
Secretariat	Pacific Consultants Co., Ltd (PCKK), EBP
Language	Consecutive interpretation (Myanmar <->Japanese)
Document	English
Purpose	As bilateral cooperation between Myanmar and Japan, Japan shares their experiences to overcome environmental pollution and environmental technology while Myanmar introduces current air pollution situation in their country. This seminar is also to be held for the purpose of considering possibilities of efforts to reduce air pollution and greenhouse gas emissions simultaneously (co-benefits approach) for the future in Myanmar.

No.	Time		Theme	Presenter
1	10:30 -10:35	5 min	"Opening remark"	MOECAF
2	10:35 -10:40	5 min	"Policy of bilateral cooperation project"	Mr. Kazuhiko Hattori (MOEJ)
3	10:40 -12:10	90 min	<Policy and regulation session> "Japan's environmental related laws/regulations" "Efforts of Myanmar against air pollution problem" "Activity report of bilateral cooperation project" Discussion	Mr. Akihiro Misumi (MOEJ) Mr. Min Thein (MOECAF) Mr. Tasuku Takatori (PCKK)
4	12:10 -12:50	40min	Lunch	-
5	12:50 -14:50	120min	<Air monitoring Session> "Air pollution and monitoring situation in Yangon" "Air pollution and monitoring situation in Mandalay" "Air monitoring and future plans" "Air quality monitoring technology" Discussion	Dr. Aung Myint Maw (YCDC) Mr. Min Aung Phyo (MCDC) Dr. Win Maung (MEI) Mr. Tomo Enokibori (HORIBA)
6	14:50 -15:05	15 min	Coffee break	-
7	15:05 -16:10	65 min	<Vehicle exhaust gas Session> "Car inspection system in Myanmar" "Vehicle exhaust gas abatement measure" Discussion	Mr. Thein Han Oo (MORT) Mr. Akiyoshi Ito (JARI)
8	16:10 -17:15	65min	<Industrial exhaust gas Session> "Air pollution and Worker's health" "Energy saving solution in industrial sector" Discussion	Dr. Kyi Lwin Oo (MOH) Mr. Yasushi Yamamoto (TEC)
9	17:15 -17:25	10 min	Moderator summary	Mr. Akifumi Nishihata (PCKK)
10	17:25 -17:30	5 min	Closing remarks	Mr. Kazuhiko Hattori (MOEJ)

○セミナー 発表内容要旨

<Policy and regulation session>

環境省	・日本が経験した大気汚染とその対策の歴史について。 ・日本の公害の経験を踏まえた、法規制（濃度規制、燃料品質）、技術進歩（末端処理、省エネ）、経済情勢（オイルショック、自動車台数増加）について。
MOECAF	・マンダレー市における大気汚染の状況と対策状況について ・マンダレー市はヤンゴン市に次ぐ、ミャンマー第二の都市であり、急速な工業化が進んでいる。PM2.5 が基準値を超えている。 ・大気汚染についての教育と法規制が進んでおらず、至急の対策が必要。 ・日本招聘時の視察内容
PCKK	・コベネフィット・アプローチについて。 ・ミャンマーにおける現状の大気汚染原因は自動車といった移動発生源がメイン。工場等の固定発生源は今後の課題。 ・モニタリングデータを始めとした大気汚染問題にまつわる情報共有の重要性 ・大気汚染対策普及啓発ガイドの説明

<Air monitoring Session>

YCDC	・ヤンゴン市におけるモニタリング活動と測定結果について ・ヤンゴン市では中古車が多く、黒煙の問題がある。 ・規制制度の制定の必要性。 ・モニタリングにおける人材育成、情報、予算などのニーズ。
MCDC	・マンダレー市におけるモニタリング活動と測定結果について ・モニタリングにおける人材育成、情報、予算などのニーズ。
MEI	・MOECAF ECD と行ったマンダレー市におけるモニタリング活動と測定結果 ・ベースラインデータの重要性 ・観測地点の選定の重要性 ・日本招聘時の視察内容
HORIBA	・モニタリングの必要性 ・モニタリング機器の種類 ・モニタリングデータの活用方法 ・正しい結果を得るには装置選定、校正、維持管理が重要

<Vehicle exhaust gas Session>

MORT	・ミャンマーにおける車検制度と法規制 ・自動車の増加に伴う交通渋滞と排気ガス(黒煙)問題 ・車検場と検査内容(ミャンマー全国に 54 箇所の車検場があるが、2011 年以降の急激な自動車の増加に対応しきれていないため、民間への委託を検討している。) ・交通分野における環境対策計画 ・排気ガスについて ASEAN 基準を用いているが、ミャンマー独自の基準設定が必要。
------	---

	・ 2015 年 9 月に施行させた新自動車法により、中古車を新車に転換。 ・ バスはディーゼルから CNG 車に転換を進めているが、まだ不十分な状況。
JARI	・ 排ガス状況の現状把握と発生原因の特定的重要性 ・ 排気ガス低減技術 ・ 排気ガスと大気汚染について ・ 比較的新しいガソリン車でも燃料の質(硫黄、鉛など)により、排気ガス浄化装置(触媒)が壊れる

<Industrial exhaust gas Session>

MOH	・ 保健省が行った大気モニタリングデータ ・ 工場の労働者と近隣住人の健康被害防止対策の必要性。 ・ 情報公開・共有の必要性(ミャンマーにはセメント工場もあり、PM10 の値が比較的高いが、工場からの情報公開がなされていない。) ・ 情報共有の重要性
TEC	・ セメント製造プロセスと大気汚染。 ・ セメント工場における大気汚染問題に対する TEC の取り組み。 ・ ミャンマーの湿式プラントにおける大気汚染防止対策の必要性。 ・ 省エネルギー = 汚染の減少になる。

○セミナー Discussion 発言要旨

<Policy and regulation session>

- 聴講者 ・ 日本では、自動車増加に伴う NOx 増に対しどのように規制したか。ミャンマーでは、排ガス基準を設けただけでは効果が発現しないのではと危惧している。
- 環境省 ・ ガソリン車、ディーゼル車それぞれに排ガス規制を設定すると共に、補助金等の助成制度も並行して進めた。新車の排ガス基準を少しずつ厳しくすることや、都市部へ流入する車両を規制すること等も行った。
- 聴講者 ・ MOECAF は PM を測定しているだけか。測定データは活用していないのか。
- MOECAF ・ マンダレー事務所では PM を測定しているだけだが、ネピドー本部は NGO の協力を得てその他物質のモニタリングも実施している。データの具体的な活用についてはこれから。

<Air monitoring Session>

- 聴講者 ・ マンダレーとヤンゴンでは大気を 24 時間測っていないが、24 時間常時観測する必要はないのか。
- MEI ・ いまはまだ常時監視する必要はないと考えている。例えば 24 時間値などは、8 時間値の平均データで代用できる。ただし条件変動、たとえば平日と週末では交通量の特徴が違うため、こうした違いは正確に把握する必要がある。
- YCDC ・ 測定方法については、機器導入時に GIZ に相談し、現在の 67 箇所を設定した。4 台中 3 台を固定監視させ、残り 1 台を車両で移動させながら測定している。
- 司会 ・ モニタリングにおける人材の重要性についてはどう考えるか
- HORIBA ・ メンテナンスできる人材が必要。維持管理マニュアルやトレーニング類はメーカー

として提供できる。また、機器を長期間使用するためには、使用者による維持管理だけではなくメーカーのサポート体制も重要になるだろう。

<Vehicle exhaust gas Session>

聴講者 ・ MORT はいつから自動車検査を始めているか。

MORT ・ 2005 年から車検を開始した。2011 年にはネピドーでも開始。検査対象の 70%は乗用車である。

<Industrial exhaust gas Session>

聴講者 ・ セメント製造過程では煤塵は出るか。

TEC ・ 煤塵は出る。ただし煤塵や飛灰をセメント原料に活用することができる。



環境省服部和彦 室長補佐



MOECAAF ECD Sein Htoon Linn 副局長



環境省三角明裕 環境専門調査員



MOECAAF ECD Mr.Min Thein



PCKK 高取佑 研究員



Policy and regulation session



YCDC Mr.Aung Myint Maw



MCDC Mr.Min Aung Phyio



MEI Mr.Win Maung



HORIBA 榎堀智 氏



Air monitoring Session



MORT Mr.Thein Han Oo



JARI 伊藤晃佳 氏



MOH Mr.Kyi Lwin Oo



TEC 山本泰史 氏



Industrial exhaust gas Session



5.4 ミャンマー国政府関係職員の招へい

2016年1月31日（日）～2月5日（金）の日程で、環境省との協議や、二国間協力事業の実施に資する調査等を行うため、ミャンマー国側関係者を日本に招聘し、東京・茨城・埼玉への見学を実施した。訪日研修には、MOECAF ECD、YCDC、MCDC 及び MEI 職員各1名の合計4名が参加した。

ミャンマーでは中央省庁（MOECAF 等）や地方自治体（YCDC、MCDC 等）が、それぞれ独自に環境大気を測定している。また、近年の急激な経済開発、急増な自動車登録台数の増大とともに、自動車排気ガスによる大気汚染が顕在化しつつある。本研修は、大気モニタリング、自動車排ガス測定局、自動車検査場、セメント工場、廃棄物処理等に関する技術や取組みに関する見学や、環境汚染対策に係る自治体レベルの大気汚染対策・大気監視を紹介することで、視察者が得た知見や経験を本国に持ち帰り、環境大気常時監視体制の構築や環境対策の計画策定などにその経験を役立ててもらうことを目標とした。

○被招聘者

氏名	所属	役職
Mr. Min Thein	MOECAF ECD	Assistant Director
Ms. Htet Htet Htun	YCDC PCCD	Sub Assistant Engineer
Mr. Soe Tint Aung	MCDC PCCD	Assistant Director
Mr. Win Maung	MEI	Chairman

○視察日程

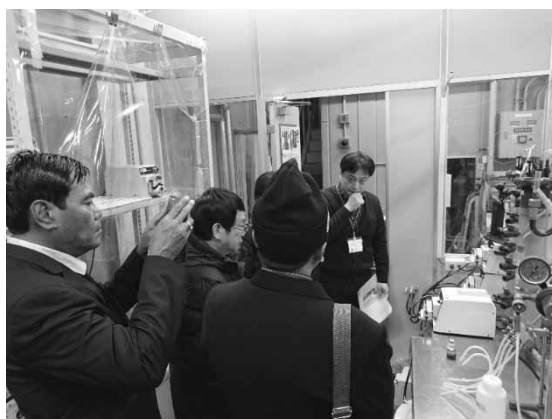
日付	時間	訪問先
2/1(月)	09:30	【協議】 日本環境省 水・大気環境局 環境管理技術室
	14:30	【視察】 国立環境研究所
2/2(火)	10:00	【視察】 東京都環境科学研究所
	14:00	【視察】 東京都環境局
2/3(水)	10:00	【視察】 太平洋セメント(株)埼玉工場
	15:00	【視察】 自動車検査(独)埼玉事務所
2/4(木)	10:00	【視察】 東京二十三区清掃一部事務組合 足立清掃工場
	14:00	【協議】 日本環境省 水・大気環境局 環境管理技術室

○各訪問先での見学録

2016年1月31日（日）～2月4日（木）の日程で、大気監視施設、車検場、セメント工場、廃棄物処理場の見学等を実施し、東京都の大気汚染改善に係る歴史及び大気監視、セメント製造プロセスにおける大気汚染対策や省エネ対策、車検プロセス及び自動車排ガス試験、ゴミ分別・処理工程等について紹介を行った。

全視察日程終了後、被招聘者から本研修を終えての所感を聞き取りした。総じて、被招聘者側の印象に残ったのは、大気汚染の対策としての自動車排気ガス検査、セメントキルン排気ガス処

理用バグフィルタ、日本のゴミ分別等であった。被招聘者からは、日本のように幼稚園や小学校等段階での環境教育をミャンマーにも導入したいとのコメントがあった。さらに、大気汚染の測定の重要性や、若い技術者への専門教育が必要であることを改めて実感したとのこと。また、ミャンマーではヤンゴン、マンダレー等の3つの都市をはじめとしたモニタリング活動を実施するが、今回の研修を受けてデータ取得・分析の流れが把握できたことが特に収穫であったとの感想が得られた。帰国後は、今後の取組みの参考として周辺の多くの方に今回の経験を伝えたいとの発言が得られた。



国立環境研究所





東京都環境科学研究所



東京都環境局



太平洋セメント(株)埼玉工場



清掃一組足立工場

第 6 章 結論

6.1 本業務による CO₂ 削減効果

本業務では、平成 28 年 2 月に実施した二国間セミナーにおいて、ミャンマーのニーズを踏まえた大気汚染対策技術を紹介した。ここで紹介した技術のうち、広く普及が期待できるコベネフィット型環境対策技術として天然ガス車が挙げられる。天然ガス産出国であるミャンマーでは、大型バスやタクシーなどの公共車両・商用車を中心にガソリン車から天然ガス車への転換が進められているが、今回のセミナーがこうした転換施策に貢献することを想定して、その削減効果を計算した。計算にあたっては、環境省の地球温暖化対策事業効果算定ガイドブックに則り、今年度業務を通じた直接の CO₂ 排出削減効果と、波及効果として 2020 年度および 2030 年度の CO₂ 削減量を試算した。

a) 直接効果

今年度業務による直接の CO₂ 排出削減効果として、二国間セミナーに参加した現地関係者（約 70 人）がガソリン車から天然ガス車に乗り換えると想定し、排出削減量を試算した。ガソリン車の年間平均走行距離を 2 万 km、実走行燃費を 10km/L と仮定すると、ガソリン車による年間燃料消費量および CO₂ 排出量は以下のように計算される。

年間燃料消費量 : $20,000(\text{km}/\text{年}/\text{台}) \div 10(\text{km}/\text{L}) = 2,000(\text{L}/\text{年}/\text{台})$

CO₂ 排出量 : $2,000(\text{L}/\text{年}/\text{台}) \times 2.32(\text{kgCO}_2/\text{L}) \div 1000(\text{kg}/\text{t}) = 4.64(\text{tCO}_2/\text{年}/\text{台})$

（CO₂ 排出係数（2.32kgCO₂/L）は地球温暖化対策事業効果算定ガイドブックによる）

天然ガス車に乗り換えることによる CO₂ 削減効果を、（一財）日本ガス協会公表資料を参考に 19%に設定すると、セミナー参加者 70 名による CO₂ 削減量は以下のとおり計算される。

セミナー参加者による CO₂ 削減効果：

$$4.64(\text{tCO}_2/\text{年}/\text{台}) \times 19(\%) \times 70(\text{台}) = 61.7 (\text{tCO}_2/\text{年})$$

b) 波及効果

ミャンマーでは今後も自動車登録台数の増加が見込まれるが、今回のセミナー開催により、乗用車に占める天然ガス車の割合が少なくとも近年の割合に維持されると想定し、2020 年および 2030 年時点の波及効果を試算した。

まず国連人口基金が 2014 年に実施したミャンマー人口センサスより、2014 年時点の国内人口を 5141 万人、年人口増加率を 1.26%として将来人口を計算した結果、2020 年と 2030 年の国内人口はそれぞれ 5542 万人、6281 万人と計算された。このとき、各年の乗用車普及率をそれぞれ 0.05 台/人（2020 年）、0.1 台/人（2030 年）と仮定すると、天然ガス車の割合が近年と変わらず 3.1%（2013 年現地政府公表）であった場合の波及効果は、それぞれ以下のとおり算出される。

2020 年 : $4.64(\text{tCO}_2/\text{年}/\text{台}) \times 19(\%) \times 55,420,000 (\text{人}) \times 0.05 (\text{台}/\text{人}) \times 3.1(\%) = 75,730(\text{tCO}_2/\text{年})$

2030 年 : $4.64(\text{tCO}_2/\text{年}/\text{台}) \times 19(\%) \times 62,810,000 (\text{人}) \times 0.1 (\text{台}/\text{人}) \times 3.1(\%) = 171,657(\text{tCO}_2/\text{年})$

6.2 本調査のまとめ

(1) 今年度の成果の整理

本業務は、コベネフィット・アプローチに係る取組の一環として、大気汚染対策に係る二国間協力事業の方針案をミャンマーのニーズに合わせて作成することを目的に実施した。

今年度の実施内容は以下の通りである。

1) 大気汚染に係るミャンマー側ニーズの把握

ミャンマーの大気汚染状況を把握し、ミャンマー側のニーズ情報を収集するため、以下の基礎調査を実施した。

- ・文献調査（過去の支援事業、国内外の関連文献の調査）
- ・日本国内の有識者へのヒアリング
- ・現地訪問調査

これらの調査の結果、現時点においてミャンマーの大気汚染問題はまだ深刻な状況にはないことが判明した。ただし、今後の交通量増加や工業団地の集積などにより、将来的に汚染状況が悪化する可能性は十分にあるため、今後に向けた未然防止策として大気汚染モニタリングに取り組むことが重要であることがわかった。この調査結果を調査団からミャンマー政府に報告したところ、ミャンマー政府側からはモニタリングの必要性を認識したとの考えが述べられ、また今後、大気汚染対策の一環としてモニタリングに取り組んでいく旨が表明された。ただしモニタリング体制を構築するには、ミャンマー政府は調査団に対し、モニタリング体制構築に必要な技術等を希望した。

2) 二国間協力事業の方針案の作成

上記の調査結果とミャンマー政府との協議結果を踏まえて、とくに大気汚染モニタリングの体制構築に係る支援を中心として、二国間協力事業の方針案を作成した（方針案の具体については後述）。作成にあたっては、日本の有識者の意見を踏まえつつ、方針案の日本側素案を作成した。その後、ミャンマー政府関係者らと数回にわたり協議を行い現地側の意向を反映させて、方針案を確定させた。ミャンマー環境保全森林省環境保全局には本協力事業のカウンターパートを打診し、先方の了解を得た。

3) 共同政策研究会合・セミナー・日本招聘活動の実施

次年度以降の二国間協力事業に繋げるための今年度の協力活動として、ミャンマー環境保全森林省に意見を求めたところ、先方からは以下の内容について支援の要望があった。

- ・大気汚染対策に関する普及啓発の実施
- ・大気汚染物質の正しい測定方法の習得
- ・将来的に必要な技術対策に関する知識の習得

そこで今年度は、これらの要望を踏まえた「共同政策研究会合」「二国間セミナー」「日本招聘活動」を実施した。

共同政策研究会合は、二国間の政府関係者および日本の専門家を交えて開催した。ミャンマーの大気汚染の現状および大気汚染の対策状況、日本の大気汚染対策の歴史について情報共有した他、大気汚染モニタリングや温室効果ガス削減にも寄与するコベネフィット型技術の導入についても意見交換を行った。ミャンマー政府からは、今回の意見交換を活かして本格的に大気汚染対策に取り組んでいく意思表示があり、今後も日本の支援を歓迎したいとの発言があった。

二国間セミナーは、環境省とミャンマー環境保全森林省の共催で開催した。ミャンマー側からは現地の大気汚染状況・監視状況を、日本側からは大気汚染対策の歴史やミャンマーに有益な環境対策技術等を、それぞれ紹介した。また大気汚染対策に関する基礎的かつ広範な知識を提供する「大気汚染対策普及啓発ガイド」をミャンマー語で作成し、セミナー参加者に配布した。このガイドについてはミャンマー環境保全森林省から評価され、二国間協力の成果として、他省庁や地方政府だけでなく環境に興味関心を持つ民間企業等に広く配布される予定である。また現地NGOによる環境関連講義の教材にも使用される予定である。

日本招聘活動では、ミャンマーの大気汚染対策関係者4名を日本に招聘し、日本の大気汚染対策に関連する施設等を視察した。東京都環境局などの協力も得つつ、日本の大気汚染防止法や、条例による大気環境基準の上乗せ規制など法規制面の解説も行った。



二国間セミナー



日本招聘活動

(2) 今後に向けた提案

1) ミャンマーの大気汚染状況および現地ニーズ

本業務は、二国間協力事業の方針案の作成を目的として実施した。方針案の検討にあたり、大気汚染問題に係るミャンマー国ニーズを調査したところ、現時点においてミャンマーの大気汚染問題はまだ深刻な状況にはなく、ミャンマー環境保全森林省はじめ現地関係者（他省庁、地方自治体、研究機関等）も、現状の汚染対策よりは将来に向けた予防策の実施に意識を向けている状況であった。

ミャンマー側関係者は、将来的な予防策として汚染状況を把握するために大気汚染物質のモニタリングを行う意思はあるが、現在所有するポータブル計測機は性能面で十分でない。そのため、高性能機器の導入を見据えつつも、当面は、現行機器の精度管理（校正やメンテナンス等）を徹底することで極力精度を保ちながら測定する必要がある。また測定後のデータ管理についても、保健省や環境保全森林省をはじめ官民様々な機関が大気測定を実施しているが、機関を跨いだデ

ータ共有がされていない状況である（図 6-1）。加えて、仮に精度高いモニタリングを行い、そしてその測定データを関係機関で共有できたとしても、大気汚染対策技術に関する正確な知識を持つ人材が必要であり、汚染対策を具体的にとりづらという課題もある。

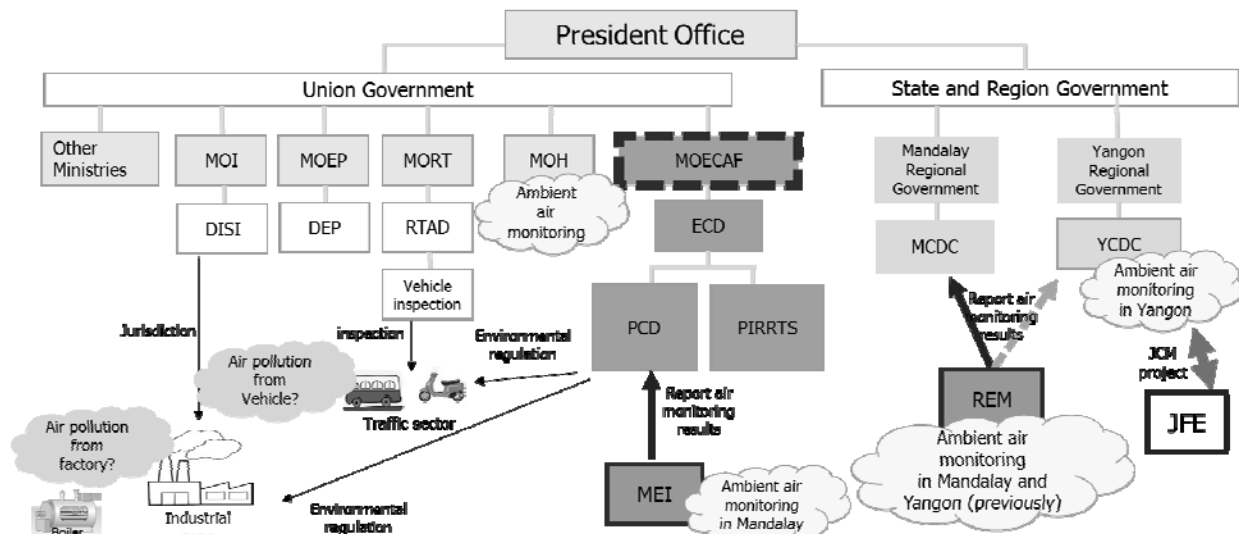


図 6-1 大気汚染対策に係る現地機関（再掲）

2) 提案する二国間協力事業案

上記の大気汚染状況および現地ニーズを踏まえ、本業務では、ミャンマーが今後大気汚染対策に取り組むにあたり日本から支援すべき内容について「技術支援」「制度支援」「人材開発支援」の3つの視点から整理し、二国間協力事業の方針案として取りまとめた。

まず技術支援として「大気環境・排ガス測定計画の立案支援」を行う。ミャンマーの汚染物質測定の実現状況を踏まえて、環境保全森林省をサポートする形で大気環境・排ガスの測定計画の立案を支援する。この測定計画には、現行のポータブル計測器を活用したモニタリングだけでなく、将来的な高性能計測器の導入計画も見込む。さらにミャンマー政府からの要望を踏まえて「適切な大気汚染対策技術の選定・情報提供」も行う。モニタリング後に大気汚染対策を具体的に進める段階において、ミャンマーの現状に即した適切な大気汚染対策技術について情報提供をすることも有益な支援活動になる。

制度支援に関しては、「ミャンマー政府による制度設計・基準策定に必要な情報提供」を実施する。ミャンマー国内の大気汚染状況を効果的に把握するためには、各機関が協働して大気を測定しデータ共有することが望ましい。この点についてはミャンマー政府側も重要性を認識しており、今後、モニタリング体制やデータ共有・公開の仕組みが現地政府により構築される中において、日本からの情報提供を求められている。他にも、ミャンマー環境保全森林省からは、環境大気・排ガスの濃度基準策定やそれらを遵守させるための方策の検討を支援して欲しいとの要望もあった。このような現地政府による制度設計に対して、彼らが必要とする情報やノウハウを提供することも有力な支援事項の一つである。

人材開発支援としては、「大気汚染物質の測定・分析・管理を担う専門人材の育成支援」を行う。現地政府が望む大気汚染モニタリング体制構築を実現するうえで、大気汚染物質を正しく測定・分析および管理できる人材は必要不可欠である。日本の専門家を派遣して、技術的な教育指導を

行うことにより、こうした専門人材の育成を支援することが望ましい。また「大気汚染対策に関する環境教育・啓発活動の支援」についても人材支援の一環で取り組む。ミャンマーでは、政府機関と民間の間で環境問題への興味関心に大きな隔たりがある中、学校教育に環境問題を取り入れるなどの動きが少しずつではあるが始められている。このような環境教育・啓発活動において、日本が持つ公害克服の経験は十分に活用することが可能である。今年度の日本招聘活動では、訪日したミャンマー側関係者4名と様々な日本人専門家とのコネクションを形成することができたが、このような人材交流を進めることによる日本の経験技術・ノウハウの移転を、ミャンマー政府側は求めている。

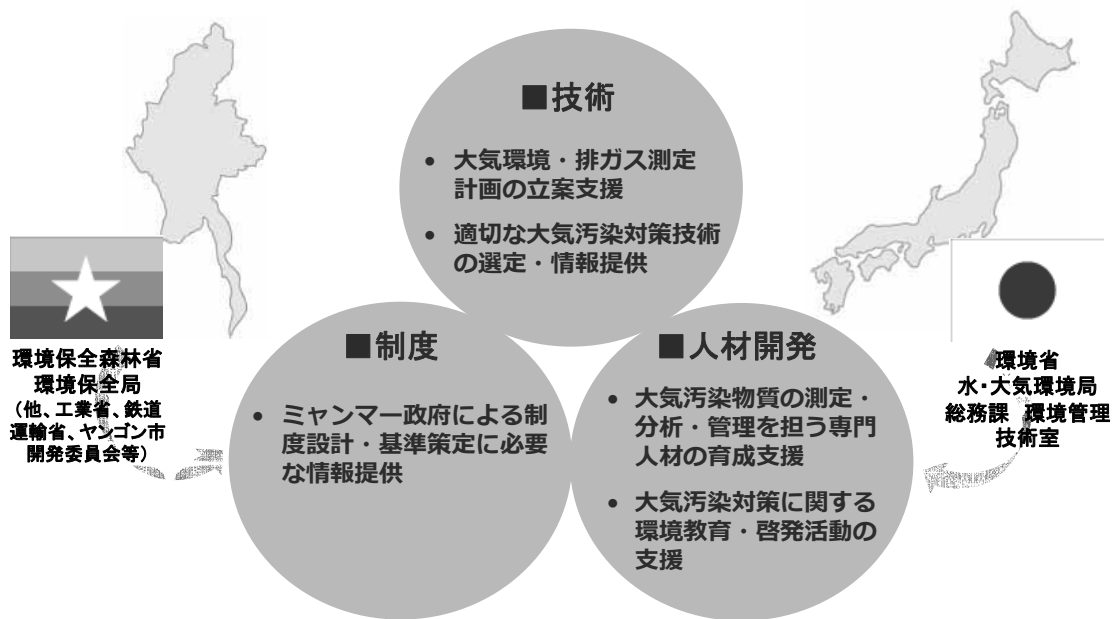


図 6-2 二国間協力事業の方針案