



環境省委託事業

平成28年度

コベネフィット型環境対策技術等の国際展開に基づく
今後の協力事業形成のための基礎調査事業委託業務

報告書

平成29年3月

 MUFG 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社

要旨

アジア諸国においては、経済成長に伴い、水質汚濁、大気汚染等の環境汚染問題が顕在化してきている。また、気候変動による自然災害なども頻発しており、アジア諸国が持続可能な経済発展を実現するためには環境汚染物質の削減と温室効果ガスの削減は喫緊の課題である。

このような状況を踏まえ、我が国では 経済発展を続けるアジア諸国に対して、環境汚染対策と気候変動対策を推進するため環境汚染物質削減と温室効果ガス削減を同時かつ効果的に達成するコベネフィット（共通便益）・アプローチを重要な政策ツールとしている。

本事業は、上記のコベネフィット・アプローチに係る取り組みの一環として、アジア諸国の実情に即した環境保全の「制度構築」、「人材育成」、「環境対策・測定技術」などをパッケージとして支援することにより、環境汚染物質と温室効果ガスの排出削減を共に図り、ひいては、アジア諸国における環境政策の推進に寄与することを目的としている。

本年度の主な業務内容としては、まず、アジア 11 か国を対象に文献調査と国内ヒアリング調査を実施し、環境汚染問題等の現状や対策動向、環境に関する法令、環境対策のニーズ等の調査結果を一覧表にまとめて整理した。また、その調査結果等を基に、本事業が効果的に実施でき、かつ相手国のニーズに合致していると考えられる国を 3 か国に絞り込み、現地調査を実施するとともに、環境課題や対策ニーズの大きさ、現地政府の協力姿勢、事業実施後の継続の見込み等の観点から検討を行い、本事業の実施対象国をインドネシアに決定した。

さらに、インドネシアの現地調査結果に基づき、繊維産業が集積して大気汚染が課題となっている西ジャワ州バンドン地域を選定した。その上で、繊維産業で使用されている事業用石炭ボイラーを対象に、環境汚染物質削減と温室効果ガス削減を同時に図るコベネフィット型環境対策技術の実証事業、及び行政による工場排出ガスの測定能力向上を図る人材育成を実施することとし、次年度の事業展開に向けた具体的な事業計画案を作成したうえで、同国環境林業省を中心に関係機関と、3 回の事前協議と 2 回の共同政策研究会合を実施し、その事業計画案の具体化と合意形成を進め、共同政策研究会合において、基本合意を得た。

Summary

Addressing environmental pollution such as water and air pollution associated with economic growth is the urgent issue in development countries in Asia. At the same time, these countries have been required to promote voluntary measures to reduce greenhouse gas (GHG) emission, which is the matter for the whole international society. In this situation, Japan has promoted co-benefit approach as an important policy tool to address both environmental pollution and GHG emission, focusing on developing countries in Asia.

This project adopts co-benefit approach and promotes “institution-building”, “human resource development”, and “diffusion of green technology” to achieve environmental improvement and reduction of GHG emission depending on the situation of each country in Asian. This project aims to eventually contribute to improvement of environmental policy in Asian countries.

As main work content for this fiscal year, first we conducted literature review and interview survey in Japan about 11 countries in Asia, and summarized the information about current situation of environmental pollution and its countermeasures, environmental laws and regulations, demands for environmental solutions in tables. Based on this preliminary survey, we selected three countries where we can effectively conduct the project while the project can meet the demand of the countries, then excuted the field survey in these countries. Considering significance of environmental problems and demands to solve them, attitude of the government, and feasibility of business continuity after the project, we decided to implement detailed survey in Indonesia.

We selected Bandung area in West Java Province as a focus area based on the fieled survey in Indonesia, where the handreds of textile industry located and has air pollution issues. And we planned to conduct the verification project of co-benefit technology to reduce emission of pollutants and GHG targeting utility coal boilers and training for government personnel to improve the ability to measure industrial gas emission. We prepared a business plan for the next fiscal year and held three prior discussions and two collaborative policy study meetings with relevant organizations such as Ministry of Environment and Forest. Through the discussions and sessions, the plan was revised and the concensus was built.

目次

1.	はじめに	1
1.1.	事業の目的	1
1.2.	事業の概要	1
2.	アジア諸国における環境汚染問題等の現状、環境対策のニーズ、環境に関する法令等の把握・集積	3
2.1.	文献調査	3
2.2.	ヒアリング調査	58
2.3.	文献・ヒアリング調査結果	61
2.4.	環境に関する法令等の把握	78
2.5.	現地調査対象国の絞り込み	123
2.6.	現地調査	131
3.	インドネシアにおける環境保全のための現状に適合した制度・人材・技術をパッケージとした対策の検討・作成	143
3.1.	二国間協力事業の実施に係る事前協議	143
3.2.	共同政策研究会合の開催	171
3.3.	マニュアルの作成	188
4.	まとめ	208
4.1.	本年度事業の評価	208
4.2.	課題等の整理	208

1. はじめに

1.1. 事業の目的

アジアの途上国においては、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、我が国ではアジアの途上国を中心に、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）・アプローチを重要な政策ツールとして推進してきた。

本業務は、上記のコベネフィット・アプローチに係る取組みの一環として、アジア諸国の実情に即した環境対策技術等の普及・展開に資する取組みの実施により、環境改善効果と温室効果ガスの排出削減効果を共に図り、ひいては、アジア諸国における環境政策の強化に寄与することを目的として実施した。

1.2. 事業の概要

本事業では、以下の内容を実施した。

（１）アジア諸国における環境汚染問題等の現状、環境対策のニーズ、環境に関する法令等の把握・集積（第２章）

東南アジアの発展途上国のうち、仕様書により指定された 11 ヶ国について、文献調査と国内及び現地ヒアリング調査を行った。その結果をもとに、以下の情報を整理した。

- ①環境汚染問題等の現状把握及び増加規模の把握
- ②環境対策のニーズ把握
- ③環境に関する法令等の把握

さらに、これら調査結果を分析し、協力してコベネフィット事業を行うことが適切であると考えられる国を 3 ヶ国抽出し、現地調査を実施した。具体的には、以下の 3 ヶ国を対象とした。

- ①インドネシア
- ②スリランカ
- ③フィリピン

（２）対象国の絞り込みと制度・人材・技術をパッケージとした対策の検討・作成（第３章）

（１）で把握した「環境汚染問題等の現状、環境対策ニーズ、法令等」の情報を基に、抽出した３ヶ国を対象にモデル的なケースを想定し、それぞれのケースにあった「環境保全の制度体系」、「人材育成」、「環境対策・測定技術」などをパッケージとした対策を検討・作成した。また、パッケージの展開を行う上での留意点を洗い出し、それらへの対処方法を検討した。

次いで３ヶ国のパッケージを比較し、１ヶ国を選定した。具体的には、現地調査結果をもとに、現地の課題の大きさや対策ニーズ、体制、協力意向などを総合的に評価し、インドネシアを二国間協力事業の実施候補国として選定し、二国間協力の実現に向けた協議を開始した。

具体的には、インドネシアに対し、「二国間協力事業の実施に係る事前協議」を通じて、同国環境林業省だけでなく、大気汚染課題などの環境課題を抱える地方自治体や大学、業界団体、個別企業等を訪問し、西ジャワ州バンドン地域を対象としたコベネフィット推進活動の推進に係るパッケージ案を作成し、協議を行った。続く「共同政策研究会合」では、関係者間で検討してきたパッケージ案について、本邦環境省とインドネシア環境林業省（以下、環境林業省）が協議し、協力事業実現に向けて準備を進めることで合意した。

また、一連の活動の中で、二国間協力事業の実施と評価にあたり、対象国の政府や事業者が、大気汚染対策及び地球温暖化対策の指針となるよう「コベネフィット評価マニュアル」を作成し、共有した。

（３）まとめ

最後に、上記（１）及び（２）の活動をまとめた報告書を作成するとともに、環境省ホームページに掲載すべく、PDF形式でのファイル作成を行った。また、今年度の実施状況について評価し、次年度以降の業務遂行に向けた課題等を整理した。（第４章）

2. アジア諸国における環境汚染問題等の現状、環境対策のニーズ、環境に関する法令等の把握・集積

2.1. 文献調査

2.1.1. 文献調査項目

文献調査では、以下の項目について、対象となるアジア諸国（インドネシア、カンボジア、スリランカ、タイ、ネパール、パキスタン、バングラデシュ、フィリピン、マレーシア、モンゴル、ラオス）ごとに情報を収集・整理し、「環境汚染問題等の現状把握及び増加規模」、「環境対策のニーズ」、「環境に関する法令」を把握した。

<文献調査項目>

1) 現状と課題

- ①全般、②産業、③交通、④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）
- ⑤バイオマス燃焼等（屋内）

2) 法令・規制・対応施策

- ①全般、②産業、③交通、④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）
- ⑤バイオマス燃焼等（屋内）

3) 地域ごとの状況

2.1.2. 対象文献

本調査において、参照文献は以下の通り。表中の「略語」は、次項（3）で参照文献を示す際に利用する略称。

表 2-1 参照文献一覧

資料名	略語
UNEP (2015) “Air Quality Policies in Indonesia” http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/17217	UNEP (Indonesia) 2015
UNEP (2015) “Air Quality Policies in Cambodia” http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/17160	UNEP (Cambodia) 2015
UNEP (2015) “Air Quality Policies in Sri Lanka” http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/17113	UNEP (Sri Lanka) 2015
UNEP (2015) “Air Quality Policies in Thailand” http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/17123	UNEP (Thailand) 2015
UNEP (2015) “Air Quality Policies in Malaysia” http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/17046	UNEP (Malaysia) 2015
UNEP (2015) “Air Quality Policies in Philippines” http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/17084	UNEP (Philippines) 2015

資料名	略語
UNEP (2015) “Air Quality Policies in Laos” http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/17232	UNEP (Laos) 2015
UNEP (2015) “Air Quality Policies in Nepal” http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/17067	UNEP (Nepal) 2015
UNEP (2015) “Air Quality Policies in Pakistan” http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/17077	UNEP (Pakistan) 2015
UNEP (2015) “Air Quality Policies in Bangladesh” http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/17093	UNEP (Bangladesh) 2015
UNEP (2015) “Air Quality Policies in Mongolia” http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/17059	UNEP (Mongolia) 2015
JICA (2009) 「課題別指針 環境管理（大気・水）」	JICA 2009
環境省「日本の環境対策技術のアジア展開に向けて」 http://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/index.html	環境省 1
環境省「インドネシアにおける環境汚染対策の現状、政策動向と課題」 http://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/indonesia/files/policy/files/policy-general_rev.pdf	環境省 2
環境省 (1998) 「日系企業の海外活動にあたっての環境対策 タイ編 第一章 タイにおける環境問題の現状と環境保全施策の概要」 http://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/thai/j/thaij1.pdf	環境省 1998
Air, Noise, Vibration Monitoring Unit CENTRAL ENVIRONMENTAL AUTHORITY, “Air Quality Issues in Sri Lanka” presented by R.N.R.Jayarante, N.D. http://www.cseindia.org/userfiles/air_quality_issues_srilanka.pdf	Central Environmental Authority, Sri Lanka
Pollution Control Department (PCD), Ministry of Natural Resources and Environment (Thai) “Annual Air Quality”, 2010	PCD 2010
吉田元夫監修, 卯田宗平編 (2014) 「アジアの環境研究入門」東京大学出版会, 2014	吉田 2014
小島道一 (2013) 「東南アジアの環境問題：公害問題を中心に」『環境管理』Vol.49, No.7, pp.9-14.	小島 2013
PCD, Ministry of Natural Resources and Environment (Thai) “Air Quality and Noise Standards” http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_airsnd03.html	PCD
Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy (Thai) “The 10-Year Alternative Energy Development Plan” http://weben.dede.go.th/webmax/content/10-year-alternative-energy-development-plan	Alternative Energy Development
Adam Janofsky (2012) “Thailand: The (Real) Cost of Cars in Bangkok”, Pulitzer Center. http://pulitzercenter.org/reporting/thailand-real-cost-cars-bangkok	Pulitzer Center 2012
MINISTRY OF ENVIRONMENT (Indonesia) (2008) “The Proposed Emission Standard, Environmental Monitoring & Compliance of Power Generation Plant in Indonesia” http://www.egcfe.ewg.apec.org/publications/proceedings/CleanerCoal/HaLong_2008/Day%201%20Session%201A%20-%20Sigit%20Reliantoro%20Proposed%20Emission%20Standa.pdf	MINISTRY OF ENVIRONMENT REPUBLIC OF INDONESIA

資料名	略語
	2008
International Energy Agency (2008) "Energy Policy Review of Indonesia" http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Indonesia2008.pdf	International Energy Agency 2008
Fikri Zaki Muhammadi and Corry Elyda (2013) "Air pollution in city reaches alarming level", The Jakarta Post. http://www.thejakartapost.com/news/2013/06/10/air-pollution-city-reaches-alarmin-g-level.html	The Jakarta Post 2013
TEMPO.CO, Jakarta (2015) "Govt' Targets 99 Percent Electrification Rate" TEMPO Indonesia. https://en.tempo.co/read/news/2015/01/21/056636542/Govt-Targets-99-Percent-Electrification-Rate	TEMPO Indonesia 2015
Saurabh Mahapatra (2016) "Indonesia Plans To Set Up Renewable Energy Utility", Clean Technica. https://cleantechnica.com/2016/01/12/indonesia-plans-set-renewable-energy-utility/	Clean Technica 2016
Khouth Sophak Chakrya and Sarah Taguiam (2015) "Dumpsites to get makover", The Phnom Penh Post. http://www.phnompenhpost.com/national/dumpsites-get-makover	the phnom penh post 2015
Senate of the Philippines (2014) "Renewable Energy At A Glance" https://senate.gov.ph/publications/AAG%20on%20Renewable%20Energy_June%2030_FINAL.pdf	Senate of the Philippines 2014
Open Development Cambodia (2014) "The Cambodian Energy Sector", Open Development Cambodia. https://opendevdevelopmentcambodia.net/topics/energy	Open Development Cambodia 2014
NEWS.LK (2014) "Sri Lanka best in air quality management in South Asia", the Official Government News Portal of Sri Lanka. http://www.news.lk/news/business/item/1766-sri-lanka-best-in-air-quality-management-in-south-asia	NEWS.LK 2014
JETRO 「貿易・投資相談 Q&A」 https://www.jetro.go.jp/world/qa/04J-101001.html	JETRO3
USAID (2006) "Environmental Compliance and Enforcement in Sri Lanka". http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnadj313.pdf	USAID 2006
Ministry of Industry and Commerce Sri Lanka ,“Industry & Environment” (Ministry of Industry and Commerce) http://www.industry.gov.lk/web/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=181&lang=en	Ministry of Industry and Commerce Sri Lanka
Pia Ranada (2014) “One million electric vehicles in PH by 2020”, Rappler http://www.rappler.com/nation/51741-one-million-electric-vehicles-ph	Rappler 2014
CLEAN AIR ASIA (2014) "Report of the Combined Meeting for the Consultation Meeting on a Joint Forum on Clean Air in Asia and the Pacific and the Fifth Governmental Meeting on Urban Air Quality in Asia" http://cleanairasia.org/wp-content/uploads/portal/files/agenda/meeting_report_of_consultation_for_joint_forum_and_5th_govt_meeting_feb2015.pdf	Joint Forum and Meeting 2014
Ministry of Natural Resources and Environment (2012) "Lao Environment Outlook 2012", Ministry of Natural Resources and	Ministry of Natural

資料名	略語
Environment http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8485/-LAO%20Environment%20Outlook%202012-2012Lao_EO_2012.PDF?sequence=3&isAllowed=y	Resources and Environment 2012
Khamso Kouphokham (2013) ,"Lao PDR Country Report" in Kimura, zS. (ed), <i>Analysis on Energy Saving Potential in East Asia</i> , Economic Research Institute for ASEAN and East Asia (ERIA). http://www.eria.org/RPR_FY2012_No.19_chapter_10.pdf	ERIA 2013
Sustainable and Renewable Energy Development Authority (SREDA) of Bangladesh, , “Role and Responsibility” presented by Siddique Zobair https://d335hnnegk3szv.cloudfront.net/wp-content/uploads/sites/837/2015/06/Siddique-Zobair_SREDA-Activities-Copy.pdf	SREDA
Index Mundi, "Nepal - Electricity production from hydroelectric sources", http://www.indexmundi.com/facts/nepal/electricity-production-from-hydroelectric-sources	Index Mundi
Jamie Lim Stephen Petersen, Dan Schwarz, Ryan Schwarz, and Duncan Maru (2013) "A rights-based approach to indoor air pollution", <i>Health and Human Rights Journal</i> , Vol. 15 No. 2. https://www.hhrjournal.org/2013/12/a-rights-based-approach-to-indoor-air-pollution/	Health and Human Rights Journal 2013
DAWN (2014) ,"Used cars import thriving", https://www.dawn.com/news/1141645	DAWN 2014
D. Amarsaikhan, V. Battsengel, B. Nergui, M. Ganzorig1, G. Bolor (2014) "A Study on Air Pollution in Ulaanbaatar City, Mongolia", <i>Journal of Geoscience and Environment Protection</i> . Vol. 2 pp. 123-128. http://file.scirp.org/pdf/GEP_2014042109521953.pdf	Journal of Geoscience and Environment Protection 2014
Damdin Dagvadorj (2012) "MONGOLIA'S PERSPECTIVE ON GREEN DEVELOPMENT" presented at Green Growth Development Paths for a Better Future Joint OECD-GGGI Workshop. http://www.oecd.org/greengrowth/Session%20IIa%20Speaker%203%20-%20Green%20Development%20in%20Mongolia%20by%20DDagvadorj%20%282%29.pdf	Ministry of Environment and Green Development 2012
国際都市計画・地域計画研究所, "Portrayal of city: Bandung, Indonesia" http://www.urban.t.u-tokyo.ac.jp/asianmetropolis/Bandung.pdf	国際都市計画・地域計画研究所
The Columbia Encyclopedia (2016) , “Colombo” , ENCYCLOPEDIA.COM, http://www.encyclopedia.com/places/asia/sri-lanka-political-geography/colombo	The Columbia Encyclopedia 2016
Yatagama Lokuge S Nandasena, Ananda R Wickremasinghe, and Nalini Sathiakumar (2010) , “Air pollution and health in Sri Lanka: a review of epidemiologic studies”, <i>BMC Public Health</i> , 10, pp.1-14. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2893095/pdf/1471-2458-10-300.pdf	PMC 2010
Sunil Chandrasiri (2003) ”Controlling Automotive Air Pollution: The Case of Colombo City” Economy and Environment Program for Southeast Asia. http://www.eepsea.org/pub/rr/10536134820ACF1B6.pdf	Sunil Chandrasiri 2003

資料名	略語
JETRO, (2013) 「プノンペンスタイル」 https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07001288/1_preface.pdf	JETRO 2013
税所哲郎 (2013 年), 「カンボジアにおける産業集積の現状と投資環境からの問題点-プノンペン経済特区を事例として-」『東アジアへの視点』pp.27-36. http://shiten.agi.or.jp/shiten/201303/shiten201303_27-36.pdf	税所 2013
Combodia Krorma Magazine, 「シエムリアップ州」 http://krorma.com/m/listing/siem_reap/	Combodia Krorma Magazine
IGES (2014)、セクション報告「アジアの都市の持続性を高めるために」	IGES 2014
CLIFF VENZON (2015) , “Manila gives incentives to boost auto industry”, NIKKEI ASIAN REVIEW. http://asia.nikkei.com/Politics-Economy/Economy/Manila-gives-incentives-to-boost-auto-industry	Nikkei Asian Review 2015
Gerardo P. Sicat (2014) , “Cebu is booming”, The Philippine Star Global http://www.philstar.com/business/2014/05/21/1325390/cebu-booming	The Philippine Star 2014
在チェンマイ日本国総領事館 (2016) 「チェンマイ情報 チェンマイ県(市)の経済」 http://www.chiangmai.th.emb-japan.go.jp/itpr_ja/keizai_k.html	在チェンマイ 日本国総領事 館
Steve Standford (2015) , “Annual Haze Affects Health, Economy in Chiang Mai” Voice of America. http://www.voanews.com/a/annual-haze-affects-health-economy-in-chiang-mai-thailand/2684295.html	Voice of America 2015
Creative Chiang Mai “Chiang Mai Digital Craft Project”, Creative Chiang Mai http://www.creativechiangmai.com/project_view.php?project_id=5&projectcont_id=4	Creative Chiang Mai
国際協力銀行 (2013) 「第 15 章 環境規制」『フィリピンの投資環境』国際協力銀行. https://www.jbic.go.jp/wp-content/uploads/page/2015/08/40843/inv_Philippines15.pdf	国際協力銀行 2013
国際機関日本アセアンセンター「NCR:National Capital Region (マニラ首都圏)」 http://www.asean.or.jp/ja/asean/known/country/philippines/invest/industrialestate/area01.html/	ASEAN-JAP AN CENTRE
かいはいつマネジメント・コンサルティング (2016) 「平成 27 年度 外務省政府開発援助海外経済協力事業 (本邦技術活用等途上国支援推進事業) 委託費ニーズ調査 ファイナルレポート」 http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/files/000151372.pdf	かいはいつマ ネジメント・コ ンサルティン グ 2016
Land of Infinite Possibilities (2014) , “Air Pollution in Chiang Mai – Please Stop Burning” https://mariposatree.wordpress.com/tag/air-pollution-chiang-mai/	Land of Infinite Possibilities 2014
日本貿易振興機構 (2011) 「タイの環境に対する市民意識と環境関連政策」 https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07000524/tai_kankyoseisaku.pdf	JETRO (タ イ) 2011
日本貿易振興機構 (2011) 「フィリピンの環境に対する市民意識と環境関連政策」 https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07000527/philippine_kankyoseisaku.pdf	JETRO (フ ィリピン)

資料名	略語
pdf	2011
日本貿易振興機構（2011）「カンボジアの環境に対する市民意識と環境関連政策」 https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07000528/cambodia_kankyo.pdf	JETRO（カンボジア） 2011
日本貿易振興機構（2011）「マレーシアの環境に対する市民意識と環境関連政策」 https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07000531/malaysia_kankyoseisak.pdf	JETRO（マレーシア） 2011
The Kathmandu Post (2016), “Nepal’s air pollution among worst” http://kathmandupost.ekantipur.com/news/2016-01-29/nepals-air-pollution-among-worst.html	The Kathmandu Post 2016
The Himalayan Times (2016), “Valley chokes as air pollution levels shoot up” https://thehimalayantimes.com/nepal/valley-chokes-air-pollution-levels-shoot/	The Himalayan Times 2016
PRAGATI SHAHI (2015), “Is Kathmandu pollution new capital punishment?” The Kathmandu Post http://kathmandupost.ekantipur.com/news/2015-12-19/is-kathmandu-pollution-new-capital-punishment.html	The Kathmandu Post 2015
Kathleen Mar, Arnico Panday, Maheswar Rupakheti (2015), "Improving Air Quality in the Kathmandu Valley", Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) http://www.iass-potsdam.de/sites/default/files/files/faltblatt_iass_150312_digital.pdf	Kathleen Mar, Arnico Panday, Maheswar Rupakheti 2015
ICIMOD (2015), “ICIMOD inaugurates it’s first air quality monitoring station in Nepal” http://www.icimod.org/?q=21014	ICIMOD 2015
ICIMOD (2016), “Winter Study on Outdoor/Indoor Air Quality Measurements in Chitwan” http://www.icimod.org/?q=21611	ICIMOD 2016
Amin Ahmed (2014) “Pakistan’s urban air pollution off the charts: World Bank” DAWN. https://www.dawn.com/news/1119031	Amin Ahmed 2014
Web Desk (2015), "Three Pakistani cities among most polluted cities in the world", The Express Tribune. https://tribune.com.pk/story/926245/three-pakistani-cities-among-most-polluted-cities-in-the-world/	Web Desk 2015
Lydia Ramsey (2016) "The 10 cities with the worst air pollution in the world have air that’s up to 15 times dirtier than what is considered healthy" http://www.businessinsider.co.id/the-cities-with-the-worst-air-pollution-2016-3/#.V2iS4UkkrMo#vb5H8EUYPKiCRi7Q.97	Lydia Ramsey 2016
International Business Times (2015) “World Environment Day 2015: 10 most polluted cities in the world” International Business Times http://www.ibtimes.co.uk/world-environment-day-10-most-polluted-cities-world-1504260	International Business Times 2015
sheraz (2016), “This air we breathe” Riphah Information Portal. http://iportal.riphah.edu.pk/newspaper/this-air-we-breathe/	Riphah Information Portal 2016
IRIN (2009) “Air pollution choking Dhaka” http://www.irinnews.org/report/83772/bangladesh-air-pollution-choking-dhaka	IRIN 2009

資料名	略語
Emma Graham-Harrison and Vidhi Doshi (2016), “Rajshahi: the city that took on air pollution – and won”, the guardian https://www.theguardian.com/world/2016/jun/17/rajshahi-bangladesh-city-air-pollution-won	Emma Graham-Harrison and Vidhi Doshi 2016
Moinul Hoque Chowdhury and Faysal Atik (2016), “Air becomes ‘extremely unhealthy’ in Bangladesh cities during winter”, bdnews24.com. http://bdnews24.com/bangladesh/2016/02/06/air-becomes-extremely-unhealthy-in-bangladesh-cities-during-winter	Bdnews24 2016
Bjørn Lomborg (2016), “Using Smarter Stoves to Combat Household Air Pollution” INTER PRESS SERVICE. http://www.ipsnews.net/2016/03/using-smarter-stoves-to-combat-household-air-pollution/	Bjørn Lomborg 2016
The World Bank (2014), “Cleaning Dhaka and Bangladesh's Air” The World Bank. http://www.worldbank.org/en/news/feature/2014/07/24/cleaning-dhakas-air-bangladesh	The World Bank 2014
Denise Hrubby (2013), “Air Pollution—The Latest Threat to Angkor Park” The Cambodia Daily https://www.cambodiadaily.com/archives/air-pollution-the-latest-threat-to-angkor-park-48814/	Denise Hrubby 2013
Elemarie Rosellon (2016), “Cambodia assesses new technologies for safe and sustainable rice straw management” IRRI http://news.irri.org/2016/05/cambodia-assesses-new-technologies-for.html	Elemarie Rosellon 2016
Eric Buysman (2015) “Biogas and Household Air Quality: Study on Household Air Quality and Estimated Health Improvement of users of Biogas Stoves versus Wood-fired Stoves in Rural Cambodia” Hivos http://www.ccacoalition.org/en/resources/biogas-and-household-air-quality-study-household-air-quality-and-estimated-health	Eric Buysman 2015
Napoleon Navarro (2016), “It's time to move towards environmental sustainability” UNDP in Cambodia. http://www.kh.undp.org/content/cambodia/en/home/presscenter/articles/2016/06/06/its-time-to-move-towards-environmental-sustainability.html	Napoleon Navarro 2016
arabian business.com (2015) “Cambodia's solar-powered tuk-tuk deployed to fight air-pollution” http://www.arabianbusiness.com/videos/cambodia-s-solar-powered-tuk-tuk-deployed-to-fight-air-pollution-585292.html	arabian business 2015
Denise Hrubby (2014), “In Cambodia, Toxic Air Threatens Timeless Ruins” NBC NEWS. http://www.nbcnews.com/news/asian-america/cambodia-toxic-air-threatens-timeless-ruins-n152026	Denise Hrubby 2014
News24 (2015) ,“Malaysia air pollution unhealthy” http://www.news24.com/Green/News/Malaysia-air-pollution-unhealthy-20150927	News24 2015
Jessica F (2016) “Palm Oil Industries Linked to Toxic Haze in Asia: Authorities Firm About Curbing Air Pollution” Nature World News. http://www.natureworldnews.com/articles/21299/20160428/palm-oil-industries-linked-to-toxic-haze-in-asia-authorities-firm-to-curb-air-pollution.htm	Jessica F 2016
phys.org (2016) , “Malaysia bans bauxite mining for three months amid pollution fears” https://phys.org/news/2016-01-malaysia-bauxite-months-pollution.html	phys.org 2016
Cecilia Jamasmie (2016) ,“Malaysia extends bauxite mining ban until	Cecilia

資料名	略語
July to fight pollution”, MINING.COM http://www.mining.com/malaysia-extends-bauxite-mining-ban-until-july-to-fight-pollution/	Jamasmie 2016
NDTV (2014), “Haze shrouds Malaysian capital amid drought” NDTV. http://www.ndtv.com/world-news/haze-shrouds-malaysian-capital-amid-drought-552711	NDTV 2014
Asia One (2016) “Little hotspots causing poor air quality in Malaysia's central region” Asia One. http://news.asiaone.com/news/malaysia/little-hotspots-causing-poor-air-quality-malaysias-central-region	Asia One 2016
TRISHA MACAS (2015), “Metro Manila’s air quality even worse this year – data”, GMA NEWS http://www.gmanetwork.com/news/story/509142/lifestyle/healthandwellness/metro-manila-s-air-quality-even-worse-this-year-data	GMA NEWS 2015
Isabella Montano (2016) , “WHO: 6 million Asians die annually due to air pollution”, CNN Philippines http://cnnphilippines.com/news/2016/03/01/who-asians-air-pollution.html	Isabella Montano 2016
Paolo Taruc (2015) , “Cleaner fuel, stricter emission standards up by July” CNN Philippines. http://cnnphilippines.com/news/2015/03/30/Cleaner-fuel-stricter-emission-standards-up-by-July.html	Paolo Taruc 2015
Isabella Montano (2015), “Is Metro Manila air improving?” CNN Philippines http://cnnphilippines.com/business/ecowatch/2015/08/05/Metro-Manila-pollution-air-improving.html	Isabella Montano 2015
Pia Ranada (2014) , “2014 New Year air pollution in Metro Manila is triple last year's”, Rappler http://www.rappler.com/nation/47087-new-year-air-pollution-metro-manila	Pia Ranada 2014
Department of Environment and Natural Resources (2016) , “DENR: Booming auto industry triggers more stringent air quality monitoring” http://www.denr.gov.ph/news-and-features/latest-news/2618-denr-booming-auto-industry-triggers-more-stringent-air-quality-monitoring.html	DENR 2016
Department of Environment and Natural Resources (2016) , “DENR to unveil 3rd air quality monitoring station in Ilocos Region” http://www.denr.gov.ph/news-and-features/latest-news/2471-denr-to-unveil-3rd-air-quality-monitoring-station-in-ilocos-region.html	DENR 2016-2
Department of Environment and Natural Resources (2016) “DENR continues support for ‘road-sharing movement’” http://www.denr.gov.ph/news-and-features/latest-news/2462-denr-continues-support-for-road-sharing-movement.html	DENR 2016-3
Department of Environment and Natural Resources (2016) “DENR allots more than half of its 2016 budget for climate change projects” http://www.denr.gov.ph/news-and-features/latest-news/2440-denr-allots-more-than-half-of-its-2016-budget-for-climate-change-projects.html	DENR 2016-4

※ホームページアドレスは2016年7月アクセス時のurlを掲載。

2.1.3. 文献調査結果

文献調査結果は、以下の通り。

(1) タイ

a) 現状と課題

①全般

- ・大気質に関する全体的な状況：
 - ・都市部の空気質は、交通、発電、規制が不十分であるため悪化している。〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・大気質モニタリングシステム：
 - ・53ヶ所にモニタリングステーションが設置されている。〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・その他
 - ・度重なる調査にも関わらず、汚染物質や汚染源が特定されていない。モニタリングの強化、健康調査の実施などを進める必要がある。〈小島 2013〉

②産業

- ・大気質に影響を及ぼす懸念のある産業：
 - ・建設、発電（特に、石炭火力発電）、製造、鉱業、セメント工場、採石場。〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・国の GDP：387 億ドル〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・GDP に占める産業の割合：40％程度〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・電力源：天然ガス発電 71％、石炭火力発電 21％。〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・その他
 - ・タイではエネルギー事情により、1980 年代後半に産業用燃料を石油から褐炭（リグナイト）や石炭へ意図的に転換しているが、褐炭や石炭は石油に比べて大気汚染を発生しやすいことから、これらの燃料を使用している施設や工場周辺での大気汚染が心配されている。〈環境省 1998〉
 - ・最近建設された施設・工場では主に天然ガスや石油を燃料としているが、集じん機などの大気汚染防止設備がないものが多く、また工場敷地内にある焼却炉などもほとんどが法規制の対象とされていないため、今後の対策強化が求められている。最近では砕石、製鉄、セメント工場などからの大気汚染が問題となり始め、科学技術省では、これらの業種を対象とした新たな大気排出基準の設定も計画されている。〈環境省 1998〉
 - ・工業化や都市化の進行を背景に深刻な大気汚染問題を抱えており、硫黄酸化物や浮遊粒子状物質等の従来の大気汚染物質に加え、光化学オキシダントの生成の原因となる揮発性有機化合物の環境基準を設定し、全国で大気汚染のモニタリングを実施している。さらに高度な環境管理の手法として、化学物質のリスクの包括的管理や環境情報

の提供や普及について、取組みが始まっている。〈小島 2013〉

③交通

・主要な交通関連における大気質の課題：

- ・ バンコクの大気汚染の最大の原因は渋滞である。旧型車両が多く走っている。新型車両と旧型車両との自動車税に大きな差がない。〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・ 大量輸送が可能な交通機関の整備が需要に追いついていない。〈吉田 2014〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・ 屋外における野焼き：農業残余や一般廃棄物の野焼き、森林火災も大気汚染の原因にもなっている。〈UNEP (Thailand) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・ 調理や暖房のために使用される主な燃料：材木（50％）、木炭（40％）であり、特に農村地域では使用率が高い。〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・ 影響：
 - ・ WHO は室内大気汚染により年間 10,000 人の死者を推定している。（屋外の大気汚染による死者は年間 4,000 人。）〈UNEP (Thailand) 2015〉
 - ・ バンコクの喘息有病率は過去 20 年で 15-20％に上昇。（1980 年代は 5％程度）〈Pulitzer Center 2012〉

b) 法令・規制・対応施策

①全般

・WHO 大気環境目標の達成度：

- ・ O_3 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ は WHO の中期目標を満たす。 NO_2 と SO_2 は満たさない。〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・ バンコク市の 12 ヶ年開発計画（2009 年～2020 年）の中で効率的な大気汚染対策が取り上げられている。また、交通関連（マルチモーダル交通）、大気質改善（政府や様々なステークホルダーに関わる政策の統合）などの計画もある。〈IGES 2014〉
- ・ 大気質政策：なし〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・ 大気質法令/プログラム：自動車や発生源（発電所、ゴミ焼却炉、鉱業、採石、セメント工場、工業、金溶錬、金精製、精米機）に対する排ガス基準。〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・ EURO4：タイの自動車排ガスの基準は厳格な EURO4（2005 年から導入されているヨーロッパの排ガス規制）を踏襲している。しかし、規制の適用が徹底されておらず、整備不良車両が汚染の原因にもなっている。〈吉田 2014〉
- ・ 大気質法令：1995 年に一般大気中の環境基準が示され、一酸化炭素（CO）、二酸化窒素

(NO₂)、二酸化硫黄 (SO₂)、粉じん (Total Suspended Particulate)、10 ミクロン以下の粒子状物質 (PM₁₀)、オゾン (O₃)、鉛の7つの大気汚染物質について基準値が示された。〈環境省 1998〉

②産業

- ・ **産業の排ガス規制**：年間排出量の報告義務がある。それを実証するために毎年政府検査が行われる。〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・ **小規模発生源の排ガス規制**：あり〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・ **再生可能エネルギーへの投資推進**：
 - ・ 太陽光に対する優遇税制措置。全エネルギー消費量の 25%を代替エネルギーに替える政府のエネルギー10ヶ年計画 (2012~2021)。〈UNEP (Thailand) 2015〉
 - ・ エネルギー省 (Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE)) による 10 年計画 (10-year Alternative Energy Development Plan) の対象は、2012 年から 2021 年。〈Alternative Energy Development〉
 - ・ 毎年エネルギーの 60%以上を輸入しており、地方の石油需要に追いつかず増加傾向にある。代替エネルギーの開発は発電目的の燃料調達リスクの分散化にも貢献する。〈Alternative Energy Development〉
 - ・ 代替エネルギーは、太陽光、風力、水力、廃棄物発電、バイオマス等が利用されている。交通に関する代替燃料は、ガソリンに代わるエタノール、ディーゼルに代わるバイオディーゼル等である。〈Alternative Energy Development〉
- ・ **エネルギー効率に対するインセンティブ**：20ヶ年エネルギー効率化計画 (2011-2030) では、規則や規制を設けてエネルギー強度 (単位国内総生産あたりのエネルギー消費量) を 2005 年に比べて 25%減少 (特に交通、産業分野) するとしている。その手段は、エネルギー性能基準の細分化、エネルギー効率表示、節約したエネルギーに対する資金拠出等である。〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・ **クリーナープロダクションや公害防止技術設置に対するインセンティブ**：クリーナープロダクションに対する基本計画はあるが、公害防止設置に対するインセンティブはない。〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・ **その他、産業に対する法令措置** (国・地方レベル)：工場法に基づく告示等において排出基準が規定されている。グローバル基準に対応する環境法令の一層の整備とその実施効果の検証、中小企業を含む国民全体による環境法令の順守は今後残された課題である。〈小島 2013〉

③交通

- ・ **自動車の排出限度**：EURO4 (基準引き締めを検討中) 〈UNEP (Thailand) 2015〉
- ・ **燃料の硫黄分**：50ppm〈UNEP (Thailand) 2015〉

- ・中古車輸入の制限：ビジネスとしての輸入は禁止。個人用、政府関係、再輸出目的のみ可（要輸入許可）。〈JETRO3〉
- ・公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み：
 - ・Bangkok Metropolitan Administration (BMA) Action Plan on Global Warming Mitigation 2007-2012 においては、バンコク公共交通システムと都市圏における高速鉄道の拡大、交通システムの改善を計画している。鉄道路線を9本増やし、高架鉄道サービスを増やす。また、公共交通機関の使用を促進するため、切符を均一料金にする計画である。今後8年間、バンコク市内やバンコクと主要な地方を結ぶ高速定期列車に投資する計画である。〈UNEP (Thailand) 2015〉
 - ・2ストロークエンジンを4ストロークエンジンに取り替え、トゥクトゥクに消音器を装備するプロジェクトが進められている。〈PCD〉
- ・自動車以外の推進：
 - ・National Transport Master Plan (2011-2020) で、電動式以外の乗り物を促進する計画である。例えば、歩道の改善、自動車専用道路、ノーカーデー、BRT（バス・ラピッド・トランジット）、価格プログラム等である。〈UNEP (Thailand) 2015〉
 - ・検討中のプロジェクトには、MRT（大量高速輸送）システムのほか、バイク・シェアリングや歩行者を対象としたものがある。〈IGES 2014〉
- ・その他、輸送に関する取り組み：
 - ・電気自動車を推進するために、ガソリンスタンドで充電ができるように規制を改定し、電気自動車に対して10%減税する。燃費の良い自動車を購入するように、自動車税をCO₂税に替える計画がある。〈UNEP (Thailand) 2015〉
 - ・ガソリン車とオートバイの車両の排気について、天然資源・環境省は一酸化炭素と炭化水素の排出基準を定める通達を出している（2007年）。定められた基準への適合性確認のため、すべての車両を定期的に点検しなければならないとし、基準に準拠していない車両の使用は、必要条件を満たす改良がされなければ禁止される。〈JETRO（タイ）2011〉
 - ・陸上輸送庁の輸送工学部門は車両の点検と汚染管理に関する措置、手順、基準を決め、保有する車両点検用装置の点検、修理、及び保全を、責任を持って行うこととなっている。〈JETRO（タイ）2011〉
 - ・政府は、陸上輸送部門に対するエタノール、バイオディーゼル、及び水素を含むバイオ燃料の利用促進と車両用天然ガスの利用の促進を目標に掲げている。〈JETRO（タイ）2011〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・法的枠組み：野焼き阻止の基本計画（National Master Plan for Open Burning Control to prevent open burning）〈UNEP (Thailand) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・室内汚染物質規制：なし<UNEP（Thailand） 2015>
- ・グリッド、配電網廃止推進：電化率 99%。しかし常に利用可能な状態ではない。<UNEP（Thailand） 2015>

c) 地域ごとの状況（チェンマイ）

- ・チェンマイの大気汚染の主な原因は、渋滞、焼畑農業、田畑や農園での野焼きである。
<Voice of America 2015> <Land of Infinite Possibilities 2014>
- ・チェンマイの産業は、農産業、食品産業、観光業、伝統工芸、デジタル産業（ソフトウェア、アプリ開発）である。<在チェンマイ日本国総領事館><Creative Chiang Mai>
- ・ミャンマーとの国境地帯に位置するチェンマイは、越境のヘイズが原因で、PM₁₀の濃度が高い。<PCD 2010>

(2) インドネシア

a) 現状と課題

①全般

・大気質に関する全体的な状況：

- ・大気汚染は、特に都市部において深刻な問題である。交通、不純な燃料、車両基準、廃棄物の野焼き、規制の効力が主な課題である。〈UNEP (Indonesia) 2015〉
- ・大気汚染による地域全体の交通機関やビジネスへの今後の被害は数十億ドルと推定されている。〈International Energy Agency 2008〉
- ・2012 年の the Meteorology, Climatology and Geophysics Agency (BMKG) の調査によれば大気汚染の 60% は車両から排出される CO によるものである。〈The Jakarta Post 2013〉

・大気質モニタリングシステム：

- ・設置されている。〈UNEP (Indonesia) 2015〉
- ・政府は法令 (Air Pollution Controls) により大気質監視の責任があり、1990 年より日本政府によって供給された装置を使用して、ジャカルタで 6 箇所に設置し、大気汚染の継続的な監視を始めたが、現在では装置を適正に維持できず作動していない。その後 1999 年から 2002 年まで、ジャカルタ環境事務所 (Jakarta Office of Environment) は、オーストリア政府の支援を受けて 10 の主要都市で大気質監視のため 33 箇所にモニタリングステーションを設置し、CO、PM₁₀、SO₂ と NO₂ 及び O₃ (10 マイクロメートル以下の粒子状物質) の濃度を監視した。データは公開されたが、その後はメンテナンス資金の不足により現在ほとんどの都市で作動していない。モニタリングデータによる年間の大気質が良好とされる日数は、スマランの 229 日に対し、ジャカルタは 29 日である。〈International Energy Agency 2008〉

②産業

・大気質に影響を及ぼす懸念のある産業：

- ・鉱業 (石炭、金)、石油、天然ガス、自動車製造、繊維、セメントである。改善はされているものの、そのインパクトは精査されておらず、モニタリングが不十分であり、規制の執行力・強制力が低い。汚職が問題である。〈UNEP (Indonesia) 2015〉
- ・2000 年の世界銀行の調査によれば、大規模な石炭採掘の環境に係る予算は年間平均 10 百万米ドルであり、1998 年の主要 4 炭鉱の総収入の 1 % よりもはるかに低いが、大規模鉱山における環境活動はかなり良好であると結論付けている。〈International Energy Agency 2008〉
- ・国の GDP : 8,700 億ドル〈UNEP (Indonesia) 2015〉
- ・GDP に占める産業の割合 : 47%〈UNEP (Indonesia) 2015〉

- ・電力源：石炭火力発電（42％）、ガス火力発電（24％）、石油火力発電（21％）、水力発電（13％）〈UNEP (Indonesia) 2015〉

③交通

- ・主要な交通関連における大気質の課題：

- ・2005年「大気汚染防止法」、2007年「排気試験規制（ジャカルタ）」が制定されたが実質的には未施行の状態。自動車販売の順調な成長により自家用車が増加し、不純な燃料や排出量への配慮が低い車両基準が都市部の渋滞や大気汚染に影響を及ぼし、ジャカルタでは交通関連の汚染がWHOの定める基準を上回っている。〈UNEP (Indonesia) 2015〉
- ・自動車登録台数の年間成長率は約12％である一方、道路整備の年間成長率は約5％である。〈International Energy Agency 2008〉
- ・自動車やオートバイなどの移動発生源による都市沿道汚染が著しい状況。〈環境省1〉
- ・鉄道などの大量輸送システムが未整備のため、過度の道路輸送依存や慢性的な渋滞が発生。〈環境省1〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・屋外における野焼き：

- ・重要な問題は、35％の廃棄物が野焼きされていることである。農地を広げるための野焼きは地域にとって深刻な問題であり、ヘイズの主要な原因となる。〈UNEP (Indonesia) 2015〉
- ・2014年の統計では依然として一千万世帯（全体の15.88％）に電気が通っておらず、最も接続率が低いエリアはパプアである。政府の農村電力プログラムにより改善している。〈TEMPO Indonesia 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・調理や暖房のために使用される主な燃料：

- ・40％はバイオマス、特に木材が多い。〈UNEP (Indonesia) 2015〉
- ・影響：WHOは室内大気汚染による死者は年間45,000人と推定している。（屋外大気汚染による死者は年間32,300人。）〈UNEP (Indonesia) 2015〉

b) 法令・規制・対応施策

①全般

- ・WHO大気環境目標の達成度：

- ・PM₁₀、PM_{2.5}はWHO Interim Target1を満たす。O₃、SO₂、NO₂はWHO基準に満たない。〈UNEP (Indonesia) 2015〉

- ・NO_x、SO₂、微粒子に関する規制があり、年間排出量の報告義務がある。〈MINISTRY OF ENVIRONMENT REPUBLIC OF INDONESIA 2008〉

・大気質法令/プログラム：

- ・政府規制（PP）No. 41/1999 環境大気質基準、産業と自動車の排ガス規制、汚染物質指標（PSI）に特化した大気汚染規制がある。〈UNEP（Indonesia）2015〉
- ・政府は、再生可能エネルギー使用を 2025 年までに 25%に増加する目標を設定した。〈Clean Technica 2016〉

②産業

- ・産業の排ガス規制：環境省の規定 NO. 21/2008 は火力発電所に連続監視システム（CEMS）を設置するよう求めている。〈UNEP（Indonesia）2015〉
 - ・法令 No. 13/1995：固定発生源（鉄、鋼鉄、セメント、パルプ、紙、蒸気発電所、同様の巨大産業）に対する大気質基準を定めている。排ガス規制に準ずることと排ガスを測定することを義務付けている。〈UNEP（Indonesia）2015〉
 - ・再生可能エネルギーへの投資推進：大統領規制 NO. 5/2006 は 2025 年のエネルギーミックスを国家エネルギー政策として掲げている。〈UNEP（Indonesia）2015〉
 - ・エネルギー効率に対するインセンティブ：国家省エネ基本計画は、大量エネルギー消費者を法的に拘束している。しかし、インセンティブ制度は設けていないことが、エネルギー効率化の高額投資への障害となっている。〈UNEP（Indonesia）2015〉
 - ・クリーナープロダクションや公害防止技術設置に対するインセンティブ：クリーナープロダクションを推進する機関が存在する。しかし、公害防止技術設置に対するインセンティブはない。〈UNEP（Indonesia）2015〉
 - ・ブルースカイプログラム：BAPEDAL（環境影響管理庁、2002 年に環境省に統合）は、1992 年からブルースカイプログラムを大気汚染の深刻なジャカルタ特別州、西ジャワ州、中央ジャワ州、東ジャワ州において実施している。目標は、排出基準の遵守と、低公害の燃料、技術、手続き、手法の適用の推進である。〈環境省 2〉
 - ・情報開示プログラム：
 - ・1995 年より、企業活動による環境負荷（大気汚染、水質汚濁等）状況等を含めて企業の格付けを行う情報開示プログラム（Pollution Control, Evaluation, and Rating：PROPER）が実施されている。〈JICA 2009〉
 - ・PROPER プログラムは、環境規制に対する遵守を評価する基準と、遵守基準を満たした上で更なる環境への取り組みを評価する基準に区分され、色分けして評価を表している。
- 〈MINISTRY OF ENVIRONMENT REPUBLIC OF INDONESIA 2008〉

③交通

- ・ **自動車の排出限度**：EURO2<UNEP (Indonesia) 2015>
 - ・ 法令 No. 35/1993 において自動車排気ガス排出量の基準が規定されている。法令 No. 141/2003 では、新しいモデルの生産車両について環境省から排出試験報告書の承認を得なければ、陸運総局が販売許可をすることができないこととなっている。<International Energy Agency 2008>
- ・ **燃料の硫黄分**：3,500ppm<UNEP (Indonesia) 2015>
 - ・ ジャカルタ、パレンバン、バタム島などの領域で硫黄含有量 1,000 ppm 以下の燃料が供給されているが、50ppm 未満である国際基準に比べて依然非常に高い。<International Energy Agency 2008>
- ・ **中古車輸入の制限**：禁止<UNEP (Indonesia) 2015>
- ・ **公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み**：
 - ・ ジャカルタ内にバス専用車両があるが、便利さ、安全性、速度に対する不満が多い。公共交通機関に対する投資にも限界がある。また、多くのバスが走行期間 30 年以上の旧型である。そして、公共交通機関の高額な通行費（税金）によりその利用率が低い。（公共交通機関には 20% の税金、自家用車には 10% の税金がかかる。）<UNEP (Indonesia) 2015>
 - ・ ジャカルタでは、バス・ラピッド・トランジット (Trans Jakarta Bus Rapid Transit (BRT) system) に重点を置いて取り組んでいる。<International Energy Agency 2008>

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・ **法的枠組み**： 廃棄物の野焼きは禁止されている。1999 年の森林法で農業地のための燃焼も禁止されている。しかし、強制力が弱い。<UNEP (Indonesia) 2015>
- ・ **一般廃棄物や農業廃棄物の野焼きの防止対策**：
 - ・ ジャカルタでは、「廃棄物をエネルギーへ」プログラムの初期段階である。農民が起こした森林火災による微粒子は深刻な問題。<UNEP (Indonesia) 2015>

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・ **室内汚染物質規制**：なし<UNEP (Indonesia) 2015>
- ・ **グリッド、配電網廃止推進**：2020 年には電化率を 84% から 99% にする計画。<UNEP (Indonesia) 2015>
- ・ **排出物が少ない調理用燃料や調理用コンロの推進**：灯油から液化石油ガスへの転換プログラムが一定の効果をもたらしたが、貧しい農村地域では影響力は弱い。<UNEP (Indonesia) 2015>

c) 地域ごとの状況（バンドン、西ジャワ州）

- ・ **バンドンの産業**：

- ・観光、製造業、繊維・アパレル、小売、農業、金融、医薬品、食品、ヘルスケア等がある。〈国際都市計画・地域計画研究所〉

(3) フィリピン

a) 現状と課題

①全般

・大気質に関する全体的な状況：

- ・近年大気汚染に関して進歩がみられる。クリーン・エア法の結果、2004 年から 2008 年にかけて全国で、総浮遊粒子が 30%減少した。主要な問題は、交通セクター（一部の地域では 80%の汚染物質が存在する）と廃棄物燃焼である。〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・2014 年の新年は、メトロマニラで前年同時期の約 3 倍の PM 値 (1, 550 ug/Ncm) が記録された。大みそかから新年にかけての花火や年末年始休暇の渋滞や経済活動によるものである。〈Pia Ranada 2014〉
- ・環境、エネルギー及び天然資源省の環境管理部門 (DENR-EMB) によると 2015 年 1-3 月の大気質は、2014 年の 10-12 月より悪化した。首都圏では TSP 値が 130µg/Ncm であり、2014 年末は 106µg/Ncm であり、安全値は 90µg/Ncm であるとされる。新年の大気質は最大 1, 000~2, 000 µg/Ncm と最も悪かった。2015 年 4 月には、メトロマニラで PM 値 62 µg/Ncm (基準値 60 µg/Ncm) を記録した。〈GMA NEWS 2015〉
- ・大気汚染による死者は、アジアで年間 600 万人とされ、インド、中国が多いものの、フィリピンも危険であると言われている。子供や高齢者が、大気汚染が原因で結核や肺がんになるケースがある。環境管理部門 (EMB) の関係者は、公共交通機関の整備改善が重要であると述べている。〈Isabella Montano 2016〉
- ・2016 年の環境、エネルギー及び天然資源省予算 (124 億フィリピンペソ) のうち約 4.5 億ペソが大気質プログラムに割り当てられた。これは、森林保護 (約 10 億ペソ)、マニラ湾の管理計画の実施 (約 5.9 億ペソ)、主要な河川流域の復元 (約 4.7 億ペソ) に次ぐ予算額である。〈DENR 2016-4〉

・大気質モニタリングシステム：

- ・44 ヶ所に大気質モニタリングシステム局が設置されている。〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・大気汚染の主な原因は、工場等の煙突から排出される硫黄酸化物等の汚染物質と自動車の排ガスに含まれる汚染物質である。〈国際協力銀行 2013〉
- ・環境、エネルギー及び天然資源省は特にメトロマニラにおいて空気質の監視を厳しくしている。〈DENR 2016〉
- ・2016 年 2 月、イロコス地方に 3 つ目の完全自動化空気質モニタリングステーションが設置され、6 種 (二酸化窒素、二酸化硫黄、オゾン、一酸化炭素、PM₁₀ 及び PM_{2.5}) の測定が可能である。初めの 2 つは、パンガシナン州と北イロコス州に設置され、PM₁₀ と PM_{2.5} のみの測定をしている。〈DENR 2016-2〉

②産業

・大気質に影響を及ぼす懸念のある産業：

- ・衣料、造船、化学、材木、石油精製である。〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・大統領は、フィリピン国内の自動車製造を推し進める予定である。現在国内で製造していない部品（大型車のパネル、バンパー、計器パネル、ヘッドランプ等）の製造へ投資する。〈Nikkei ASIAN REVIEW 2015〉
- ・国の GDP：284 億ドル〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・GDP に占める産業の割合：33%〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・電力源：地熱発電 41%、ガス火力発電 15%、石炭火力発電 28%、水力発電 11%である。〈UNEP (Philippine) 2015〉

③交通

・主要な交通関連における大気質の課題：

- ・メトロマニラの一部地域では汚染源の 80%（直近データ）が交通セクターである。排気ガスの基準は EURO2 のみである。〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・2012 年の国の調査で大気汚染の 71%は移動発生源由来であり、つまり、車両や道路から発生するものである。首都圏では 85%に上る。〈GMA NEWS 2015〉
- ・2014 年の国別大気質比較調査においてフィリピンは 178 カ国中 85 位であった。運輸通信省は（DOTC）は、大気汚染の原因は車両によるもので特に都心部は深刻であるとした。環境、エネルギー及び天然資源省は、2015 年 7 月より罰金を科す車両の排出基準を厳しくする。その基準は、一酸化炭素排出量がガソリン車や軽自動車に 2.2 g/km から 2.0 g/km、ディーゼル車に 1.0 g/km から 0.9 g/km となった。2016 年までに生産される新車は EURO 4 基準が適用されることになる。〈Paolo Taruc 2015〉
- ・2015 年の環境、エネルギー及び天然資源省の調査によれば、2010 年に比べて大気汚染は僅かだが改善した。大気管理局と同省の道路交通局（LT0）は協力し大気汚染改善に取り組んでおり、車両に対する罰金などを科している。地方政府も条例を制定するなど取り組んでいる。一方、古い車両を廃車する法律の実効性が懸念事項であるとされている。実際に新車を購入するのは国民の経済的負担が大きいためである。〈Isabella Montano 2015〉
- ・政府各機関は道路を共有する運動を促進している。これは、歩道の整備や自転車用道路の整備などを行うもので、大気質改善にもつながる。〈DENR 2016-3〉
- ・公共インフラ：支出が増加（2010 年 GDP の 1.8%から 5 %に増加）したが、公共交通機関については十分ではない。〈UNEP (Philippine) 2015〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・屋外における野焼き：法律による規制があるにも関わらず一般廃棄物や稲わらの野焼きは一般的である。〈UNEP (Philippine) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・調理や暖房のために使用される主な燃料：45%の世帯が固形燃料を使用している。
〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・影響：室内大気汚染による死者は年間 7,200 人。（屋外大気汚染による死者は年間 4,500 人。）〈UNEP (Philippine) 2015〉

b) 法令・規制・対応施策

①全般

- ・WHO 大気環境目標の達成度：SO₂ とオゾン以外は、WHO の中期計画を満たす。〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・大気質政策：
 - ・気候変動対策法（R. A. 9729）、環境関連規制法（大気）（R. A. 8749）、環境関連規制法補完基準（大気）（IRR. of R. A. 8749）がある。〈ヒアリング 石川雅敬〉
 - ・環境基本法「フィリピン環境政策」（大統領令 1151 号/1977 年）は、国家の環境政策、環境目標、健康な環境を享受する権利、環境影響評価の実施及び執行機関、ガイドライン等を定めている。「フィリピン環境法典」（大統領令 1152 号/1977 年）は、大気質、水質、土地利用、天然資源、廃棄物についての管理制度を定めている。〈国際協力銀行 2013〉
 - ・排ガス規制「大気浄化法」（共和国法 8749 号/1999 年）は、有害ガスを排出する都市ゴミ、医療系廃棄物、有害廃棄物の燃焼を禁止としている。「大気環境基準」（行政命令第 14 号/1993 年）は、短期と長期に分けた基準の設定、又特定排出源項目については濃度、平均暴露時間及び分析法が定められている。〈国際協力銀行 2013〉
 - ・環境影響評価「環境影響評価制度」（大統領令 1586 号/1977 年）は、環境影響評価の調査を行い、審査を受け、環境遵守証明（ECC）を取得した後に事業に着手できるとした制度である。〈国際協力銀行 2013〉

②産業

- ・産業の排ガス規制：国家排出基準〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・小規模発生源の排ガス規制：あり〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・再生可能エネルギーへの投資推進：
 - ・再生エネルギーの調査、開発、利用を促進するための再生エネルギー法（2008 年）（フィリピンは米国に次ぐ世界第二位の地熱エネルギー国。太陽光、風力技術に大規模な投資をした ASEAN 諸国一の国）再生エネルギーの対象は、太陽光、風力、バイオマス、小水力、海洋、地熱等がある。〈Senate of the Philippines 2014〉
 - ・再生エネルギー法（2008 年）は、化石燃料への重い依存を軽減し、国のエネルギー安

全保障を強化するために、再生可能エネルギー資源の探査、開発、利用を加速し、電気料金を削減する狙いがある。〈Senate of the Philippines 2014〉

- ・フィリピン開発計画（2011-2016 年）において再生エネルギーに対する大きな目標を掲げている。投資家に対する所得税免除期間の導入、輸入した機器に対する非課税措置等がある。〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・2005 年 Philippine Energy Plan (PEP) (2005～2014 年) で、2014 年までのロードマップとして①国産石油と国産天然ガスの確保、②再生可能エネルギーの開発、③エネルギーの効率的な利用、を打ち出した。加えて、全国のバランガイ（市町村の下位の行政単位）への太陽光発電設備の普及を進めてきた。普及率は 2010 年 3 月末までに 90%を超えた。〈JETRO（フィリピン）2011〉
- ・**エネルギー効率に対するインセンティブ：**
 - ・国家省エネルギー・エネルギー保全プログラムを制定。エネルギー表示、代替エネルギー促進の取り組みを含む。〈UNEP (Philippine) 2015〉
 - ・海洋、太陽光、風力エネルギーは 1997 年の大統領令（E0462）で税、会計上の優遇措置が取られた。2007 年にはバイオ燃料法でバイオ燃料発電にも優遇措置がとられた。2008 年にはこれらを整理統合し新たなエネルギー源を加えて「再生エネルギー法」を制定した。〈JETRO（フィリピン）2011〉
- ・**クリーナープロダクションや公害防止技術設置に対するインセンティブ：**可能な限り最良の技術を適用しなければならない。年間 100 トン以上排出する排出源には、監視システムを設置しなければならない。〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・**その他、産業に対する法令措置（国家レベル、地方レベル）：**
 - ・法的拘束力を持った排出権取引制度がある。〈UNEP (Philippine) 2015〉
 - ・固定発生源について、新設工場では公害防止装置の設置が義務付けられている。また、汚染物質を排出する施設や設備を建設、拡張または改良する際には、環境天然資源省の環境管理局が現場で排ガス検査及び公害防止設備の評価を行い、合格すれば操業許可が出される。〈国際協力銀行 2013〉
 - ・環境アセスメント制度は、大統領令 1151 号第 4 条によって規定されている。公社を含めたすべての政府機関、民間団体、企業は環境に影響を与える一定の活動、プロジェクト、事業を実施するにあたり、事前にその影響を調査し、環境適合証 (Environmental Compliance Certificate: ECC) を取得することが義務付けられている。もし、ECC を取得できない場合は、事業を実施することができない。〈国際協力銀行 2013〉

③交通

- ・自動車の排出限度：EURO2（2016 年には EURO4）〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・燃料の硫黄分：500ppm〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・中古車輸入の制限：例外（トラックやバス）以外は禁止〈UNEP (Philippine) 2015〉

- ・公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み：セブ市は高速バス交通を開発。マニラには軽量軌道交通システムが存在する。〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・その他、輸送に関する取り組み：
 - ・従来型の三輪車 20 万台を電動式に替える計画。〈UNEP (Philippine) 2015〉
 - ・電気自動車連盟の会長は、2020 年までに電気自動車 100 万台の普及を目指すとした。〈Rappler 2014〉
 - ・公害防止装置の装着が義務付けられている。また、全ての車両は登録更新時に排ガス検査を受ける義務があり、検査に合格しなければ更新されない。〈国際協力銀行 2013〉
 - ・車両の製造業者、組立業者、輸入業者に対して、特定の新しい車両、または車種が、Republic Act 8749 もしくは Clean Air Act の排ガス基準に適合していることを示すため、適合証明書 (COC) を発行している。COC は発行日から 6 年間有効である。また同様に、再組立された車両、輸入車、中古車、中古エンジンを使用して改造されている登録前の車両輸入業者または所有者は、陸運局 (LT0) から排気ガス基準適合証明書 (CCES) を入手しなければならない。〈JETRO (フィリピン) 2011〉
 - ・NEECP は、燃料保護計画の一環として、自動車の相乗り促進の日、自動車を使用しない日を設けるプログラムを企画している。〈JETRO (フィリピン) 2011〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・法的枠組み：固形廃棄物管理法は野焼きを禁じているが、実際には日常的に行われている。26%の自治体がこの法令を実施している。〈UNEP (Philippine) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・室内汚染物質規制：なし〈UNEP (Philippine) 2015〉
- ・グリッド、配電網廃止推進：電化率 87%（農村部では低い）〈UNEP (Philippine) 2015〉

c) 地域ごとの状況（セブ、マニラ）

- ・セブの産業：
 - ・観光と IT が成長している。工業が 56%、サービス業が 36%、農業が 8%〈The Philippine Star 2014〉
 - ・マニラには 15 ヶ所の工業団地が存在する。〈ASEAN-JAPAN CENTRE〉

(4) カンボジア

a) 現状と課題

①全般

・大気質に関する全体的な状況：

- ・総大気浮遊粒子状物質（TSP）の主な原因は、自動車排ガスや道路粉塵等である。PM濃度は非常に高く、特に都市部では顕著である。〈UNEP（Cambodia）2015〉
- ・農林水産省と民間企業と NGO による「持続可能な稲わらの管理技術」の普及により、大気汚染の改善と稲わらの燃焼による農家の潜在的な健康リスク減少が見込まれている。他の技術としては、稲わらを調理加熱や燃料に利用する再生可能エネルギーに代えるものなどもある。稲わらの燃焼は、人体への影響だけでなく、燃やした場所の土に影響を及ぼす。〈Elemarie Rosellon 2016〉
- ・大気汚染対策も含む環境基準や国家環境戦略とアクションプラン（NESAP）が 2016 年末に発足する。〈Napoleon Navarro 2016〉

・大気質モニタリングシステム：

- ・電力需要は 2012 年から 2020 年まで毎年 17.9%増加すると予測されている。化石燃料、電力は大きく輸入に頼っている。また、多くの農村部では電力網に未接続であり、国内電力供給源である水力発電や石炭火力発電は環境リスクがあるという現状である。2014 年に内閣総理大臣は、2020 年までに農村部、2030 年までには総世帯の 70%に電気が通ると予測していると述べている。〈Open Development Cambodia 2014〉
- ・アジア開発銀行（ADB）や世界銀行が電力インフラへの支援を表明している。〈Open Development Cambodia 2014〉

・環境規制の整備及び執行強化：

- ・不十分な状況にあることから対策を進める必要がある。〈小島 2013〉

②産業

・大気質に影響を及ぼす懸念のある産業：

- ・服飾や履物、軽工業、観光、建築、鉱業、発電などが挙げられる。〈UNEP（Cambodia）2015〉
- ・カンボジア政府は、労働集約型産業、輸出加工型産業を中心に、産業・農産物加工業、鉱物資源・エネルギー産業を奨励した産業政策を推進している。〈税所 2013〉
- ・経済特別区（SEZ: Special Economic Zone）や工業団地（IZ: Industrial Zone）等の産業集積地を中心とした地域産業の活性化を図っており、外資誘致政策を展開している。〈税所 2013〉
- ・国の GDP：16 億ドル〈UNEP（Cambodia）2015〉
- ・GDP に占める産業の割合：24%〈UNEP（Cambodia）2015〉
- ・電力源：
 - ・地方における主な電力源は軽油や重油、その他水力発電や石炭火力発電である。その

50%以上を近隣諸国からの輸入に頼っている。〈UNEP (Cambodia) 2015〉

- ・電力供給に関しては隣国のタイやベトナムからの買電に依存しており、電力価格はタイの1.5倍、ベトナムやラオスの2倍となっている。〈税所 2013〉
- ・カンボジアの地方の98%の世帯は固形燃料、主に木材を燃料として調理加熱を行っている。こうした調理加熱方法は、同国で障害調整生命年（DALY）の原因の2番目、若年者の死因の3番目の原因となっており、エイズやマラリアや交通死亡事故などよりも健康に対してさらに深刻な影響を及ぼしている。Eric (2015)によると、バイオガスの使用により $PM_{2.5}$ への暴露は36%低減され、キッチンでは88%低減された。また、CO排出量も削減された。〈Eric Buysman 2015〉

③交通

・主要な交通関連における大気質の課題：

- ・プノンペンでは、交通渋滞が主な大気汚染の要因であり、排ガス規制がなく、硫黄含有値が高い。多くの人が自転車を使用しているが、自転車レーンが整備されていない。公共交通システムが発達しておらず、自家用モーターバイクやトゥクトゥクには規制がない。〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・アンコールワットのある公園では、車両や発電機による大気汚染が懸念されている。当該エリアはツアーバスやトゥクトゥク、フェリーに乗る観光客で毎日にぎわっており、観光地区のホテルにおいても発電機が使われている。特に古い車両やホテルで利用される大きな発電機からの排ガスによる大気汚染及びそれに伴う寺院の劣化や住民の健康被害が懸念されている。〈Denise Hruby 2013〉
- ・大気汚染対策としてソーラートゥクトゥクが運行を開始した。〈arabian business 2015〉
- ・UNESCOによると、汚染物質と酸性雨によりアンコールワットの石碑などが影響を受けていることが明らかになっている。〈Denise Hruby 2014〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・屋外における野焼き：農村部では、野焼きが一般的である。〈UNEP (Cambodia) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

・調理や暖房のために使用される主な燃料：

- ・人口の92%は、木材や木炭を使用している。〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・影響：室内大気汚染による死者：年間 6,600 人。（屋外大気汚染による死者は年間 300 人）〈UNEP (Cambodia) 2015〉

b) 法令・規制・対応施策

①全般

- ・WHO 大気環境目標の達成度：WHO の基準に満たない。〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・大気質政策：なし〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・大気質法令/プログラム：
 - ・2000 年に「大気汚染と騒音公害の管理に関する政令」が施行された（大気質基準、排ガス規制、有害物質規制を含む）。都市部の大気質に関しては、大気質・騒音・振動管理部（The Office of Air Quality, Noise and Vibration management）が管理・監視を行っている。〈UNEP (Cambodia) 2015〉
 - ・2003 年に再生可能エネルギー行動計画が制定された。〈Open Development Cambodia 2014〉
 - ・環境省は、残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約を受けて 5 ヶ年プロジェクトを発足する計画があり、野焼きや環境破壊による有害な化合物の拡散を避けるため、適切な分別とリサイクルの実践を導入するという予定である。〈the phnom penh post 2015〉
 - ・カンボジアは、都市の環境性能を評価するクリーン・シティ・プログラムを作成した。このプログラムでは、7 つの基本的な指標に基づき分析が行われ、更に細分化した指標を用いて詳細に評価が行われている。〈IGES 2014〉

②産業

- ・産業の排ガス規制：あり〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・再生可能エネルギーへの投資推進：水力発電プロジェクトが検討されている。2003 年にこのプロジェクトへ投資インセンティブの合意がなされたが、このインセンティブがどう使用され、どの程度の額まで使用されるべきか明確ではない。再生可能エネルギー技術の輸入には高い税金が課せられている。〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・エネルギー効率に対するインセンティブ：エネルギー効率化の戦略と行動計画（National Policy, Strategy and Action Plan on Energy Efficiency）は以下の目標を定めている。
 1. 産業部門でエネルギー効率を 28% 高める。
 2. 産業エネルギー効率化により生産能力を高める。
 3. 工場長や管理者のエネルギー効率化問題に対する認識を高める。〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・クリーナープロダクションや公害防止技術設置に対するインセンティブ：なし〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・その他、産業に対する法令措置（国家レベル、地方レベル）：新たな石油法（油抽出を管理する初めての規制）が起草された。〈UNEP (Cambodia) 2015〉

③交通

- ・自動車の排出限度：Pre EURO。車両サイズで区別していない。〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・燃料の硫黄分：1,500ppm〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・中古車輸入の制限：なし〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み：なし〈UNEP (Cambodia) 2015〉
 - ・世界銀行、アジア開発銀行（ADB）、国際協力機構（JICA）、及び中国政府などの支援により、輸送活動のための大規模な道路インフラ改善計画が進められている。国内の幹線道路網は満足できる水準にまで高められているが、各州の農村地帯の道路網（国内の道路網の約7割を占める）は依然として極めて劣悪な状況にある。〈JETRO（カンボジア）2011〉
 - ・シェムリアップ市では、パーク＆ライド方式や原動機付軽三輪車の免許と規制の導入により交通問題を緩和するエコモビリティプロジェクトが遂行された。〈IGES 2014〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・法的枠組み：なし〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・一般廃棄物や農業廃棄物の野焼きの防止対策：再利用促進、野焼き減少、ごみ埋め立て地の環境改善等を推進するため、UNIDO との協働廃棄物管理プロジェクトが発足。〈UNEP (Cambodia) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・室内汚染物質規制：なし〈UNEP (Cambodia) 2015〉
- ・グリッド、配電網廃止推進：プノンペンにおいては、住民の90%が電気を利用可能な状態である。しかし、人口の80%が農村部に住んでおり、農村部では電気普及率は31%に止まっている。2030年までに農村部の電化率を70%に上げることを計画している。〈UNEP (Cambodia) 2015〉

c) 地域ごとの状況（プノンペン、シェムリアップ）

- ・プノンペンの産業：農林水産業、工業、サービス業が中心であり、国民の72.3%が農業に従事している（2008年）。工業の主要産業は縫製業であり、有名ブランドの委託加工生産が目立つ。サービス業の最大産業は観光業である。〈JETRO 2013〉
- ・シェムリアップの産業：観光、米、緑豆、ワニ等 〈Cambodia Krorma Magazine〉

(5) スリランカ

a) 現状と課題

①全般

・大気質に関する全体的な状況：

- ・自動車や火力発電所が大気汚染の主な原因となっている。また、野焼き、道路粉塵、工場、製油、バイオマス燃焼等も大気汚染の原因である。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

・大気質モニタリングシステム：

- ・コロンボに2ヶ所設置されており、1ヶ所は移動局である。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉
- ・1996年よりモニタリングが開始され、場所により24時間モニタリングされている箇所や週に1回モニタリングされている箇所が存在する。〈Central Environmental Authority, Sri Lanka〉
- ・イエール大学の環境パフォーマンス指数（EPI）によると、南アジアにおいてスリランカは大気質管理に関して最も優れているとされている。〈NEWS. LK 2014〉

②産業

・大気質に影響を及ぼす懸念のある産業：

- ・農産物加工、繊維、セメント、石油精製、農業、製造である。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉
- ・大規模産業の拠点の80%がコロンボ近郊にある。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉
- ・国のGDP：80億ドル〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉
- ・GDPに占める産業の割合：29%〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉
- ・電力源：水力発電、火力発電（石炭・石油）がある。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

③交通

・主要な交通関連における大気質の課題：

- ・交通量が増加し、車両の点検や整備も不十分である。また、車両の60%がコロンボに集中しており、都市大気汚染の主な要因となっている。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉
- ・道路が舗装されていない。〈Central Environmental Authority, Sri Lanka〉
- ・コロンボ市の大気汚染の60%は自動車が原因である。〈PMC 2010〉
- ・非効率な石油の燃焼が大気汚染を招いている。自動車排ガスに対する経済コスト、環境コストに対する認識が甘いため、市民の協力が得られず、現行法の施行、新たな法律の施行の妨げとなっている。〈Sunil Chandrasiri 2003〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・屋外における野焼き：廃棄物の野焼きがある。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

・調理や暖房のために使用される主な燃料:人口の 67%は、固形燃料を使用している。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

・影響: 室内大気汚染による死者は年間 4,300 人。(屋外大気汚染による死者は年間 1,000 人) 〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

b) 法令・規制・対応施策

①全般

・WHO 大気環境目標の達成度: WHO の中期目標を満たす。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

・大気質政策: なし〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

・大気質法令/プログラム: Clean Air 2000 Action Plan〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

②産業

・産業の排ガス規制: emission licenses; National Industrial Pollution Management Policy Statement〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

・小規模発生源の排ガス規制: あり〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

・再生可能エネルギーへの投資推進:

・補助金あり。しかし、水力に依存していたエネルギー混合から、火力発電に移行中。再生エネルギーと火力混合のうち、40% (2014 年) が再生エネルギーだったが、将来は 18% (2032 年) になる計画。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

・輸入燃料への依存が課題である。化石燃料の輸入支出額の全輸入額に占める割合は、11% (2000 年) であったが、24% (2014 年) に増加している。政府は、自国が保有する水力・風力・太陽光・バイオマス等の再生エネルギーによる発電の更なる開発により、バランスのとれた持続可能な電力供給を実現することを目指している。政府が再生可能エネルギーによる発電を奨励した結果、スリランカでは再生可能エネルギーによる発電が全発電量に占める割合は 10% (2014 年) となった。〈かいはいつマネジメント・コンサルティング 2016〉

・エネルギー効率に対するインセンティブ: エネルギー効率化のために購入した機械は減税の対象である。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

・クリーナープロダクションや公害防止技術設置に対するインセンティブ:

・国家クリーナープロダクションセンターが設置されているが、汚染管理技術を推進するインセンティブがない。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

・2002 年、世界で 24 番目のナショナルクリーナープロダクションセンター (National Cleaner Production Centre) を設立。クリーナープロダクション及び持続可能な生産と消費の概念を推進している。〈Ministry of Industry and Commerce Sri Lanka〉

・その他、産業に対する法令措置 (国家レベル、地方レベル): 汚染防止・減少ファンド (Pollution Control and Abatement Fund)、クリーナー技術、廃棄物最小化プロジ

ェクト、工業部門の移転などがある。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

③交通

- ・自動車の排出限度：EURO 1〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉
- ・燃料の硫黄分：2,000ppm〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉
- ・中古車輸入の制限：4年以上の中古車は禁止〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉
- ・公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み：交通基本計画に、電化、鉄道の拡大、都市電鉄開発を含む。都市部で高速バスシステムの実現可能性調査を実施する。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉
- ・その他、輸送に関する取り組み：混雑を減らすため、通行可能／不可能な時間帯を設ける取組がある。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉
- ・スリランカ政府は2014年からEVの輸入関税を25%から5%に引き下げた。関税引き下げにより、EVの市場価格がガソリン車やハイブリッド車と比較して安値になったことから、EVの登録数が100台（2014年）から2,485台（2015年1～10月）までに普及した。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）：なし〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・室内汚染物質規制：なし〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉
- ・グリッド、配電網廃止推進：電気普及率は88%であり、農村部の電気普及率は世界平均より高い。送電網外では小水力の利用あり。〈UNEP (Sri Lanka) 2015〉

c) 地域ごとの状況（コロンボ）

- ・コロンボの産業：
 - ・宝石加工が発展している。その他、食品加工、タバコ製造、金属製作、製造業（化学薬品、繊維、ガラス、セメント、皮製品、家具、宝石）などが挙げられる。〈The Columbia Encyclopedia 2016〉
 - ・地方への権力譲渡を推進する傾向にある。〈Ministry of Industry and Commerce Sri Lanka〉
 - ・コロンボ郊外の公害問題に取り組むための人材や能力が不足している。〈Ministry of Industry and Commerce Sri Lanka〉
 - ・中央環境局の強制力が弱い（調査不可能、施設閉鎖、行政処分/過料）にも関わらず、イェール環境指標において、スリランカは大気質管理では南アジアで一番良い評価を得ている。〈Ministry of Industry and Commerce Sri Lanka〉
 - ・コロンボの空気品質監視データによると、大気汚染が特に移動発生源により増加して

おり、これに対処するため、大気質規制や車両排出ガス規制を定め、無鉛ガソリンを導入している。〈USAID 2006〉

- 1996 年、環境省と中央環境局（CEA）が、大気資源管理センター（AirMAC）を設置し、コロンボの大気質モニタリングを主導している。AirMAC は、自動車排出証明書の発行等の民間連携パートナーシップ開発も主導している。〈USAID 2006〉

(6) マレーシア

a) 現状と課題

①全般

・大気質に関する全体的な状況：

- ・マレーシアは大気汚染や環境諸問題にいち早く取り組んできたため、他のアジア諸国に比べ大気質に対する管理能力は高く、大気質は良好であるが、越境の煙霧は深刻である。〈UNEP (Malaysia) 2015〉
- ・マレーシアは地理的にインドネシアからの煙霧の影響を受ける。2015 年 9 月には、インドネシアの山火事による煙霧が広がり、クアラルンプールでは大気質が「非常に不健康」なレベルとなり、フライト 20 便のキャンセルや学校閉鎖などの影響を受けた。この煙霧によりシンガポールにおいても大気質が危険なレベルとなり、学校閉鎖となった。インドネシア、シンガポールを含め、2013 年に最も煙霧の被害が大きかったのは、インドネシアのスマトラ島の火災による煙霧である。これは熱帯林等を伐採した後の土地での違法な野焼きによるものである。野焼きは、需要が高まるパーム油を採るためのアブラヤシ農園拡大のために行われる。〈News24 2015〉
- ・マレーシア、インドネシア、シンガポールは SPI 値が高く、有害な大気物質により大気が不健康レベルになりやすい。これは、パーム油産業のための森林伐採・野焼きに起因しているが、これを受けて最近ではパーム油の生産が低下している。インドネシアは世界最大のパーム油の生産国・輸出国で、次いでマレーシアが続く。〈Jessica F 2016〉
- ・マレーシアにおいても、Tanjung Sepat (クアラルン国際空港南部) にある 12ha の保護林が違法なパイナップル農業地開墾のため火災となるなど、野焼きの問題は存在する。また、クアラルンプール首都圏周辺においても廃棄物の野焼きが行われている場所が 23 箇所ほど報告されている。5 月にはモンスーンの風向きにより、インドネシアからスモッグが入ってくる。また、ボルネオ島のミリ地区では、農地や廃棄物処理を目的とした野焼きが夜間に行われている〈Asia One 2016〉
- ・2016 年 1 月、マレーシア政府は、パハン州における環境汚染の懸念から、同国の主要生産物であるボーキサイトの 3 ヶ月の採掘禁止を発表した。インドネシアで 2014 年に鉍石採掘の輸出が禁止されてから、マレーシアでの採掘需要が高まっており、特にアルミニウム生産で使用するボーキサイトは中国からの需要が高い。環境大臣は、「現在の備蓄は今後 3 ヶ月以内に消費される。また、新たな措置として、海を赤色に染めるボーキサイトの汚染を防止するために、パハン州の首都クアンタンの港における排水システムを改善する。3 ヶ月で汚染の危険性を軽減することができない場合は、禁止が延長される」と述べた。〈phys.org 2016〉
- ・2016 年 4 月、マレーシア政府は、ボーキサイト採掘の禁止 (新たな輸出許可を含む) をさらに 3 ヶ月延期することを発表した。2014 年から急速に高まったボーキサイト需要による過去 2 年間のボーキサイト採掘による大気汚染や水質汚染を改善するため

ある。〈Cecilia Jamasmie 2016〉

- ・大気質モニタリングシステム：設置されている。〈UNEP (Malaysia) 2015〉

②産業

- ・大気質に影響を及ぼす懸念のある産業：発電所、産業用燃料の燃焼、工業生産プロセス（電子機器、ゴムやヤシ油加工、製錬、石油生産や精錬）である。〈UNEP (Malaysia) 2015〉
- ・国の GDP：375 億ドル〈UNEP (Malaysia) 2015〉
- ・GDP に占める産業の割合：41%〈UNEP (Malaysia) 2015〉
- ・電力源：ガス火力発電 49%、石炭火力発電 43%、水力発電 5%。〈UNEP (Malaysia) 2015〉

③交通

- ・主要な交通関連における大気質の課題：都市部では、大気汚染物質の 70%程度は交通関連から発生しており、PM が増加している。排気基準は EUR02 のみである。中古車両の輸入に関する制限はない。〈UNEP (Malaysia) 2015〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・屋外における野焼き：廃棄物などの野焼きも PM 増加の主な原因である。モニタリングネットワークで農村部の野焼きを特定し、規制を強化している。ヘイズのモニタリングが向上している。〈UNEP (Malaysia) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・調理や暖房のために使用される主な燃料：調理のために使用される燃料としては、95%程度が電気及びガスである。〈UNEP (Malaysia) 2015〉
- ・影響：WHO は室内大気汚染による死者を年間 100 人と推定している。（屋外の大気汚染による死者は年間 600 人）〈UNEP (Malaysia) 2015〉

b) 法令・規制・対応施策

①全般

- ・国内大気質政策：National Policy on the Environment Malaysia Environmental Strategic Plan 2011-2020 では、大気質を維持するための必要条件を示している。〈UNEP (Malaysia) 2015〉
- ・大気質法令/プログラム：
 - ・Environmental Quality(Clean Air) regulations 2014（1978 年版を改正）〈UNEP (Malaysia) 2015〉
 - ・Malaysia Environmental Strategic Plan 2011-2020〈Joint Forum and Meeting 2014〉
- ・産業の排ガス規制：排ガス制限（PM2.5 は規制外）及び煙道排ガス規制が行われている。

各産業では、最良な技術（best available technique）を使用することを求められている。大気汚染防止基準では、排出目録を義務づけている。〈UNEP（Malaysia）2015〉

・再生可能エネルギーへの投資推進：

- ・2011年に再生エネルギー法を施行。持続可能なエネルギー開発機関が再生可能エネルギー政策を始動し、産業や個人に対して再生可能エネルギーシステムの使用を推進（太陽光、バイオマス、小水力、バイオガス）。〈UNEP（Malaysia）2015〉
- ・マレーシアでは、再生可能エネルギーの開発よりも省エネルギー化、高効率の技術開発及び商品の普及が政策的に優先されてきた。マレーシアのグリーン戦略には、省エネとエネルギー効率の高い技術の普及が含まれる。この分野に関して、政府は適切な価格設定構造と技術移転を促進し、効率性に関する基準を設定し、消費者に情報を提供している。政府はより純度の高い化石燃料と化石燃料に代わる燃料の使用、及びクリーンで再生可能なエネルギー源の開発を奨励している。〈JETRO（マレーシア）2011〉
- ・政府は2009年に発電量の1%未満に過ぎなかった再生可能エネルギーの比率を、2015年までに5.5%に引き上げる目標を設定した。この計画を支援するため、政府は、エネルギー・グリーン技術・水資源省のもと持続可能エネルギー開発機関によって運営される再生可能エネルギー基金を設立する予定である。〈JETRO（マレーシア）2011〉

・エネルギー効率に対するインセンティブ：

- ・National Energy Efficiency Action Plan〈UNEP（Malaysia）2015〉
- ・再生可能エネルギーによる発電施設への投資について、政府はマレーシア第10次計画を通して固定価格買い取り制度をインセンティブとして導入した。〈JETRO（マレーシア）2011〉

- ・クリーナープロダクションや公害防止技術設置に対するインセンティブ：公害防止設備を設置した企業に対する特別資本控除インセンティブを設けた（所得税法1997年）。〈UNEP（Malaysia）2015〉

②交通

・公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み：

- ・クアラルンプールにて高速バス交通網が整備された。マレーシア第9次計画（2006-2010）は、都市交通モデルの移行に焦点を当てている。〈UNEP（Malaysia）2015〉
- ・マレーシア第10次計画の中で、政府は公共の輸送手段を再編し、都市での輸送活動に重点を置いた輸送インフラの拡充を図ることで、国民を中心に据えた公共の輸送システムの発展に取り組んでいる。2009年に12%であった公共輸送利用比率を2015年までに30%に高めることが計画の目標に据えられている。都市での取り組みは、クアラルンプール、プラウピナン、ジョホールバルの市街地を対象としている。特にクアラルンプールでは、政府は輸送容量の大きい近郊鉄道の整備、革新的なバスシステムによる高速交通システムの導入、大型車両に対する都市中心部の迂回の規制に取り組んでいる。また、自家用車両を使用する必要性を軽減する取り組みに力を入れている。

〈JETRO（マレーシア）2011〉

- 2010 年にはクアラルンプール市内と近郊を結ぶバス・エクスプレスウェイ・トランジット（BET）システムを導入した。BET システムに基づき、バスは渋滞の少ない幹線道路を利用した住宅の多い地域と都市の中心市街地とを運行する。このシステムの導入により所要時間は路線によっては、従来の半分以下になったとされている。〈JETRO（マレーシア）2011〉
- **その他、輸送に関する取り組み：**政府の Electric Mobility Flagship Programme は、2020 年までの目標として、20 万台の電気自動車（バス、自動車、スクーターを含む）普及と 12 万 5 千台の充電所設置を掲げている。〈UNEP（Malaysia）2015〉
- **法的枠組み：**
 - 2003 年にヘイズを減少させるための環境品質規制を設ける。〈UNEP（Malaysia）2015〉
 - リサイクル構想に従い、住宅自治省は 2001 年 4 月、全国規模のリサイクル計画に着手した。この計画は主として家庭から排出される廃棄物を対象としており、減税措置などの財務的なインセンティブを通してこれらの生産者である産業界に、廃棄物のリサイクルを促している。この計画は、2020 年までに家庭から排出される廃棄物の 20% をリサイクルすることを目指している。〈JETRO（マレーシア）2011〉

c) 地域ごとの状況（クアラルンプール）

- 2014 年 3 月に、2 ヶ月におよぶ熱波により山火事などが発生し、クアラルンプールとその周辺で大気質が「不健康」のレベルとなった。こうした中程度の煙霧は国内における森林火災によるものである。〈NDTV 2014〉

(7) ラオス

a) 現状と課題

①全般

・大気質に関する全体的な状況：

- ・首都ビエンチャンでは、PM₁₀ と SO₂ が問題となっている。しかし、工業化と車社会化（モータリゼーション）が進んでいないため、大気質は比較的良好な状況にある。労働力の 8 割を農業が占める農業国ではあるが、急激に産業構造が変わろうとしている。

〈UNEP (Laos) 2015〉

- ・CO₂ 排出量の増加は、褐炭を利用する石炭火力発電所の稼働に起因している。石炭火力発電所の稼働以前は国内発電のほぼ 100% が水力発電であった。〈ERIA 2013〉

・大気質モニタリングシステム：設置されていない。〈UNEP (Laos) 2015〉

・その他

- ・環境規制の整備及び執行強化を進める必要がある。〈小島 2013〉

②産業

- ・大気質に影響を及ぼす懸念のある産業：大気質に影響を及ぼす懸念のある産業として、燃料油を燃焼する鉱業である。ラオスには、大規模産業は多くは存在していない。産業大気汚染は、産業技術環境局 (Science Technology and Environment Agency) によって管理されている。〈UNEP (Laos) 2015〉

・国の GDP：110 億ドル〈UNEP (Laos) 2015〉

・産業の GDP シェア：20%〈UNEP (Laos) 2015〉

- ・電力源：殆どが水力発電。ただし、石炭火力発電の割合を増やすことを掲げている。〈UNEP (Laos) 2015〉

③交通

- ・主要な交通関連における大気質の課題としては、未舗装道路（14%のみが舗装されている）、2 ストローク車の利用、公共交通機関不足、排ガス基準の未整備、燃料中の高い硫黄含有量などが挙げられる〈UNEP (Laos) 2015〉
- ・同国では公共交通機関が少なく、首都でしかバスが走っていない。その代わりに、他の町では 3 輪のトゥクトゥクが利用されている。しかし、殆どが 2 ストローク車である（4 ストローク車より大気汚染に影響がある）。〈UNEP (Laos) 2015〉
- ・市民の利用する乗り物の 78% がオートバイである。〈UNEP (Laos) 2015〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・屋外における野焼き：屋外投棄、野焼き、焼畑農業は一般的である。〈UNEP (Laos) 2015〉

⑤ バイオマス燃焼等（屋内）

- ・調理や暖房に使用する**主要な燃料**：95%以上が固定燃料。〈UNEP（Laos）2015〉
 - ・屋内空気質汚染は深刻な問題であると考えられるが、情報・データがない。〈Ministry of Natural Resources and Environment 2012〉
- ・**影響**：室内空気汚染により、年間 2,600 人が死亡（屋外は 100 人以下）。〈UNEP（Laos）2015〉

b) 法令・規制・対応施策

- ・**国内環境大気質基準**：大気環境を測る基準はない。〈UNEP（Laos）2015〉
- ・**大気質法令/プログラム**：大気汚染を管理する法律や法的枠組みは存在しない。〈UNEP（Laos）2015〉
- ・**産業の排ガス規制**：排ガス基準に関する草案が存在する。〈UNEP（Laos）2015〉
- ・**エネルギー効率に対するインセンティブ**：全てのセクターでエネルギー消費を減少させるためのエネルギー効率化・省エネプログラムがある。〈UNEP（Laos）2015〉
- ・**自動車の排出限度**：法制化されていない。〈UNEP（Laos）2015〉
- ・**公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み**：ビエンチャンは都市交通の基本計画について調査を実施している。〈UNEP（Laos）2015〉
- ・**その他**
 - ・エネルギー政策としては、持続可能で環境に優しいエネルギー分野の開発を目指している。〈ERIA 2013〉
 - ・Alternative Policy Scenario（APS）では、2025 年までにエネルギー供給の 30%を再生可能エネルギーとするとしている。〈ERIA 2013〉

c) 地域ごとの状況（ビエンチャン）

- ・ビエンチャンの交通密度は低い。〈UNEP（Laos）2015〉

(8) ネパール

a) 現状と課題

①全般

・大気質に関する全体的な状況：

- ・都市部では、PM₁₀ の濃度は WHO の基準の 72 倍である。カトマンズでは、高濃度の汚染物質があり、特に粒子状物質（PM）は主な汚染物質である。主な原因としては、レンガ焼成炉、室内燃料燃焼、道路粉塵、自動車が挙げられる。〈UNEP（Nepal）2015〉
- ・ネパールは、2014 年の環境パフォーマンス指標（Environmental Performance Index）のうち大気質の指標は 178 カ国中 177 位であった。〈UNEP（Nepal）2015〉
- ・大気質データは政府の web サイトで報告されている。
〈<http://www.most.gov.np/pollution/pollution.php>〉〈UNEP（Nepal）2015〉
- ・世界経済フォーラムの 2016 年環境パフォーマンス指数（EPI）は、180 カ国中、インド、中国、バングラデシュに次いで 177 位である。長年にわたり政府は改善のため政策やプログラムを導入してきたが、実効性に欠け、十分な取り組みがなされていないという指摘がある。〈The Kathmandu Post 2016〉

・大気質モニタリングシステム：

- ・カトマンズには数ヶ所に大気汚染のモニタリング施設が存在するが、機能していない。
〈UNEP（Nepal）2015〉

②産業

- ・大気質に影響を及ぼす懸念のある産業：産業による大気汚染の原因は、金属製品、建設、レンガ焼成炉である。特に、レンガを焼成する地域は、レンガ焼成炉がない地域に比べると汚染が激しい。多くの産業はカトマンズに集中している。観光産業も木材（森林伐採にも影響している）、農業廃棄物、動物の糞を調理用の燃料として利用するため、間接的に大気汚染に影響している。〈UNEP（Nepal）2015〉
- ・国の GDP：670 億ドル（非居住者からの送金を含む。）〈UNEP（Nepal）2015〉
- ・GDP に占める産業の割合：20%〈UNEP（Nepal）2015〉
- ・電力源：
 - ・主に水力発電によるが、乾期には多くの施設はディーゼル発電機を使用し電力共有する。〈UNEP（Nepal）2015〉
 - ・水力発電による電気供給率は 2011 年に 99.91%と過去 40 年間で最も高かった。〈Index Mundi〉

③交通

- ・主要な交通関連における大気質の課題：車両の増加により狭小な道路にて渋滞が発生。

旧型の整備不良の車両や燃料不純物混入も課題である。車両の 63%は 2 輪車である。登録車両の半数以上がカトマンズで利用されている。公共交通車両は個人所有であり頻繁に交通法規を違反するのが現状である。ミニバスや 3 輪車両では都市の大量輸送のニーズに対応することはできない。〈UNEP (Nepal) 2015〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・屋外における野焼き：廃棄物や稲わらの野焼きが一般的である。〈UNEP (Nepal) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・調理や暖房のために使用される主な燃料：

- ・ 81%が固形燃料。主に木材（森林伐採や室内空気汚染を引き起こす）、農業廃棄物、動物の糞である。都市部では調理用ガスが一般的に使用されている。〈UNEP (Nepal) 2015〉
- ・ バイオマス燃料が普及してから室内大気汚染が深刻な問題となり、2011 年には全世帯の 83%が農村部に、その 91%が木材を燃料として使用している。〈Health and Human Rights Journal 2013〉

- ・ 影響：室内大気汚染による死者は年間 8,700 人。（屋外の大気汚染による死者は年間 800 人）〈UNEP (Nepal) 2015〉

b) 法令・規制・対応施策

①全般

- ・大気質基準：

- ・ WHO 基準を満たす NO₂を除いて WHO 中間目標を満たしている。PM_{2.5}や年間 PM₁₀基準はない。〈UNEP (Nepal) 2015〉

- ・大気質政策：なし 〈UNEP (Nepal) 2015〉

- ・大気質法令/プログラム：大気汚染に関する具体的法令はない。Environment Protection Act (1997)と Environment Protection Rules (1999)が包括的な法令である。〈UNEP (Nepal) 2015〉

- ・その他：環境、科学技術省は環境汚染の原因になるあらゆる燃料や設備等を禁止するため創設された。いくつかの機関は、大気汚染に関する責任を有しているが、組織間の調整が不十分である。〈UNEP (Nepal) 2015〉

②産業

- ・産業の排ガス規制：ボイラー排出基準、セメント・粉砕産業の排出量基準、ディーゼル発電機の排出基準、レンガ炉排出基準がある。〈UNEP (Nepal) 2015〉
- ・再生可能エネルギーへの投資推進：再生可能エネルギー助成金制度（2000）により、太

陽光、水力、バイオガスに関する投資に助成金が与えられる。〈UNEP (Nepal) 2015〉

- ・ **エネルギー効率に対するインセンティブ**：Industrial Energy Management Project (1994 年より)は、工業用ボイラーや装置、ホテル照明のエネルギー消費の監査を実施し、かつエネルギー効率サービスのオフィスを設立した。〈UNEP (Nepal) 2015〉
- ・ **クリーナープロダクションや公害防止技術設置に対するインセンティブ**：カトマンズにおいて旧式のレンガ炉技術を禁じて、エネルギーコスト削減、質の向上、汚染削減に貢献する新しい技術の導入を推進している。Industrial Enterprises Act は、3 年間汚染対策（プロセスや備品の改善）に投資している企業に対して、税金 50%減を認めている。〈UNEP (Nepal) 2015〉
- ・ **その他の排出量削減のための取り組み**：カトマンズで最大の大気汚染の原因であった Himal セメントプラントを閉鎖した。〈UNEP (Nepal) 2015〉

③交通

- ・ **車両排出量制限**：EURO 3 であるが、旧 EURO 基準の車両が今も走っている。〈UNEP (Nepal) 2015〉
- ・ **硫黄含有燃料**：350ppm（インドの基準を適用）〈UNEP (Nepal) 2015〉
- ・ **輸入車両の規制**：使用年数が 5 年以上の車両は禁止されている。〈UNEP (Nepal) 2015〉
- ・ **公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み**：アジア開発銀行のプロジェクトにより、カトマンズの公共交通機関が改修される。〈UNEP (Nepal) 2015〉
- ・ **その他、輸送に関する取り組み**：電気車両（特に交通機関）が奨励されており、カトマンズでは電気 3 輪車両が一般的である。充電用の電気ステーションもあり、輸入される電気車両の部品は免税であるが、ガソリン車や LPG₃ 輪車より電気車両は維持費が高い。カトマンズでは 3 輪ディーゼル車両と使用年数 20 年以上の車両と 2 ストロークエンジンの車両が 1999 年に禁止されたものの、法令は実際には遂行されていない。〈UNEP (Nepal) 2015〉

④バイオマス燃焼等（屋内）

- ・ **室内大気汚染規制**：National Indoor Air Quality Standard と Implementation Guidelines 2009 がある。〈UNEP (Nepal) 2015〉
- ・ **電気系統網の促進**：国家都市電気網プログラム（National Rural Electrification Programme）がある。〈UNEP (Nepal) 2015〉
- ・ **環境配慮型の調理燃料と加熱機の促進**：
 - ・ 環境、科学技術省下の代替エネルギー推進センターが主導する環境配慮型の調理用加熱機プログラム（Clean stove program）がある。〈UNEP (Nepal) 2015〉
 - ・ 2013 年に政府は、Clean Cooking Solutions for All by 2017 を掲げた。〈Health and Human Rights Journal 2013〉

c) 地域ごとの状況（カトマンズ）

- 2016 年の Numbeo（クラウド・グローバル・データベース）によると、カトマンズは汚染指数 96.66/100 で、テトボ（マケドニア）とカイロ（エジプト）に次いで世界で 3 番目汚染都市となった。PM₁₀ の値は、平均 190 マイクログラム（2013/14 年には 168 マイクログラム）であり、WHO が安全とする基準（10 マイクログラム）も政府の基準（120 マイクログラム）も超えている。カトマンズの 3 箇所における交通機関のラッシュ時の 2 時間の PM₁₀ と PM_{2.5} の平均値は、NAAQS（National Ambient Air Quality Standards）の 3～7 倍、2014 年の WHO ガイドラインの値の 16 倍にもなる。

政府の取組が不十分であることが指摘されており、2002 年にカトマンズには 6 箇所のモニタリング基地局が設置されたが、政府は国際機関任せであったため、2007 年以降測定されていない。しかし、環境省は、アジア開発銀行（ADB）の持続可能な都市交通プロジェクトにおいて 4 つ、エネルギー省が 3 つ、ICIMOD が 2 つのモニタリング地点を設置するとしている。〈The Himalayan Times 2016〉

- インドや中国では政府が大気汚染に関する測量をして改善を図っているが、カトマンズでは大気汚染に関するデータや必要な情報がなく、癌を引き起こす可能性ある塵粒子を含む有害な汚染物質の存在を把握していない。環境省は、2005 年の大気汚染に関する報告書で、冬にディーゼル排気による粒子状物質や埃・煙などの濃度が高くなり、インドのニューデリーと似ているとしており、その後約 10 年で人口とともに都心部における車両数は 3 倍になっている。致命的な汚染物質のうち三分の二は、車両の排気ガスや塵によって引き起こされ、2009 年のネパール保健研究評議会と WHO の報告書によれば、毎年カトマンズでは約 1,926 人の若年者が大気汚染によって死亡している。しかし、環境省は、「大気汚染と国民の健康に関係があるかどうかは言及できない。人材も資金も限られており実行しているプログラムで手一杯である」と述べている。

2014 年のある環境指数（Yale Environmental Performance Index）でネパールはバングラデシュに次いで世界第 2 位（177/178）の大気汚染国となった。PM_{2.5} の値は 500μg であり、この値は WHO の安全基準の 20 倍である。6 つのモニタリング基地局も 2007 年以降機能しておらず、国民への健康への影響に政府は十分に組み込んでいない。環境省は、カトマンズに 9 つ、郊外（Lumbini と Chitwan）に 2 つのモニタリング基地を設置すると述べている。〈The Kathmandu Post 2015〉

- 2007 年の報告書によればカトマンズでは年間 17,000 人が粒子状物質により亡くなっている。IASS と ICIMOD は 2012 年にカトマンズ持続可能な大気プロジェクト（SusKat）を発足し、カトマンズの大気汚染の問題に取り組んでいる。〈Kathleen Mar, Arnico Panday, Maheswar Rupakheti 2015〉
- 大気汚染が人体に与える影響を無視することができなくなり 2013 年に設立された ICIMOD により、2015 年 12 月、チトワン国立公園にモニタリング第 1 基が設置された。

〈ICIMOD 2015〉

- 季節による大気汚染の実態の調査のため、冬の調査として 2016 年 1 月から 2 月にかけて空気質の調査が行われた。第一週において、チトワン国立公園のモニタリング基地においては、ブラックカーボンや PM 値は WHO の基準を上回り、PM₁₀ は 130 マイクログラム、PM_{2.5} は 100 マイクログラム（WHO 基準はそれぞれ 50 マイクログラム、25 マイクログラム）、ブラックカーボンの 24 時間平均値は 8.8 マイクログラム（燃焼中には 130 マイクログラムまで上昇）であった。しかし、農村部 30 世帯の室内大気を測定したところ、PM₁₀ 値は 410～658 マイクログラムであった。結果、汚染物質の主な発生源は、特に冬の間は、暖房や調理加熱のための大規模な屋外や室内のバイオマス燃焼が原因とみられる。調理においてバイオマスは、バイオガスや LPG に次いで使用される燃料だが、冬はバイオガスも LPG も封鎖などにより不足するため、主にバイオマスが使用される。この調査によれば、一戸建ての住宅よりもキッチン付きのベッドルーム型の住宅に、大気汚染の大きなリスクがあるとされている。〈ICIMOD 2016〉

(9) パキスタン

a) 現状と課題

①全般

・大気質に関する全体的な状況：

- ・南アジアで最も都市化が進んだ国であるパキスタンは、車両からの排ガスが原因で深刻な大気汚染都市となっている。バイオマス燃焼や石炭燃焼なども原因となっている。さらには、財源不足、人材や技術不足、規制の枠組みの緩さ、強制力不足も課題である。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・中古車輸入が盛んであり、2014 年度の第一四半期における中古車輸入台数は 9,569 台に上り、前年同期の 5,863 台を大きく上回り、63%の成長率であった。〈DAWN 2014〉
- ・WHO の報告書では、長期的計画が不十分である工業化や都市化においては大気汚染の悪化が伴うことが指摘されている。また、大気質管理が制度的にも技術的にも不十分であると指摘している。本報告書では、大気汚染による被害は偏っており、最も影響を受けるのは貧困層で、この層は都市部に住む人口の 35%以上に当たるため、都市部の屋外の大気汚染に対処するための政策を取るべきとしている。大気汚染が原因で、2005 年には都心部で若年者 22,600 人が亡くなったとされ、毎年 80,000 人が入院しているとされている。また、都心部では、大気汚染による害が交通事故などの死亡・不健康の要因を超えている。〈Amin Ahmed 2014〉

・大気質モニタリングシステム：

- ・モニタリングシステムはあるが、メンテナンス不足により機能していない。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・パキスタンではモニタリングがほとんど機能しておらず、政府も予算を確保していない。また、環境省は 2008 年に Pakistan Clean Air Programme (PCAP) を発足させたが、ほとんど機能していない。〈Riphah Information Portal 2016〉

②産業

- ・大気質に影響を及ぼす懸念のある産業：セメント、肥料、砂糖、鋼鉄、発電所、レンガ焼成炉、プラスチック金型などの産業が、大気汚染に影響を及ぼす懸念のある産業として挙げられる。多くの工場は硫黄分を多く含む燃焼用オイルを使用する。廃タイヤ、紙、木材、繊維廃棄物を燃料として使用することもある。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・国の GDP：2,880 億ドル〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・GDP に占める産業の割合：21%〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・電力源：石油（35%）、ガス（29%）、水力発電（29%）である。また、電気の供給停止時のために小型ディーゼル発電機が普及している。〈UNEP (Pakistan) 2015〉

③交通

・主要な交通関連における大気質の課題：

- ・車両の急激な増加、旧型車両の老朽化、2ストロークエンジンのバイクなどが課題。不純物が混入した燃料が普及しており、公共交通機関も整備不足である。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・中期的には、政府はモータリゼーションの傾向に取り組むべきである。過去20年間で車両数は200万台から1,060万台を超えた。今後はバス・ラピッド・トランジットなどを採用し、道路舗装も含め取り組むべきである。〈Amin Ahmed 2014〉
- ・大都市の大気中や高速道路上の硫黄酸化物が高濃度である大きな要因は、パキスタンではディーゼルの硫黄含有量が1%であるためである（ヨーロッパでは0.03%程度）。ラホールやカラチの窒素酸化物濃度は通常の大都市の4～6倍であるため、政府はEURO5やEURO6のような車両基準を設けるべきである。大気汚染は、冬の期間は濃霧を発生させ、健康被害だけでなく日常生活や経済活動に支障をきたす。パキスタンの研究機関は2007年に、車両だけでなくインドのパンジャブ州の石炭火力発電も大気汚染と濃霧の原因であるとした。冬にはパンジャブ州では1日16時間も濃霧にみまわれることがある。〈Riphah Information Portal 2016〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・屋外における野焼き：固体廃棄物及びサトウキビ畑の野焼きが一般的である。〈UNEP (Pakistan) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・調理や暖房のために使用される主な燃料：81%が固形燃料（木材、糞、農業廃棄物）を使用している。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・影響：室内大気汚染による死者は年間56,100人。（屋外の大気汚染による死者は年間30,000人）〈UNEP (Pakistan) 2015〉

b) 法令・規制・対応施策

①全般

・大気質基準：

- ・概ねWHO中間目標を満たしている。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・大気汚染を規制する法律はあるものの、実効性に欠け、大気質に関するデータも信頼性が低い。限られたデータから分かるのは、粒子状物質濃度はWHO基準の4倍以上であるということである。短期的には、まず移動発生源対策を行い、次に固定発生源の濃度を下げる必要がある。〈Amin Ahmed 2014〉

- ・WHOによれば、2008～2013年に1,600都市を調査し、最も汚染された20都市のうち、パキスタンはカラチ、ペシャワール、ラーワルピンディーの3都市が選ばれた。〈Web Desk 2015〉
- ・**大気質政策**：大気質に特化した政策は存在しない。大気汚染に関しては、汚染を防ぎ制御するため禁止事項、罰則事項、執行をPakistan Environmental Protection Actで包括的に規定している。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・**大気質法令/プログラム**：Pakistan Clean Air Programは車両、産業、固形廃棄物の野焼き、粉塵に対する大気汚染改善のためのリストを提供している。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・**その他**：大気汚染管理に対して責任を有する組織は存在しない。様々な環境問題に対して責任を有する地方の環境機関は、地域毎に能力差があり、地域ごとの対応に大きな差を生んでいる。〈UNEP (Pakistan) 2015〉

②産業

- ・**産業の排ガス規制**：排出基準に関して、燃料石油に含まれる硫黄濃度は基本的に1%である。これは高い濃度であり、大気汚染の原因となっている。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・**再生可能エネルギーへの投資推進**：関連備品・設備の輸入に際して税の優遇がある。Pakistan Council of Renewable Energy Technologies（科学技術省）はトレーニングや調査や政策等を通して、再生可能エネルギーを促進している。風力発電や太陽光発電のプロジェクトが複数あり、政府は再生可能エネルギーが占める割合を10%に高める目標を掲げているが未だに達成されていない。パンジャブ州ではバイオガスや太陽光発電によるポンプを利用した井戸に対して助成金制度がある。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・**エネルギー効率に対するインセンティブ**：National Energy Conservation Centreは、全セクターにおけるすべての省エネ施策を実施する。例えば、エネルギー効率基準を設け、対象商品の表示をする。(Energy Efficiency & Conservation Bill 2014) 〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・**クリーナープロダクションや公害防止技術設置に対するインセンティブ**：SCI-Pakは、中小企業のエネルギーや資源回復構想の実行を通して持続可能な商品のモデル開発を目指している。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・**規制の順守を確保するための取り組み**：Pollution Charge Rules 2001は汚染課徴金やエスカレーション条項を定めているが、ロビー活動により実行されていない。排出データは、自発的な自己申告プログラムであり、ごくわずかな産業施設が排出量を登録しているに留まる状況である。〈UNEP (Pakistan) 2015〉

③交通

- ・ **車両排出量制限**：なし。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・ **硫黄含有燃料**：500ppm（輸入車両の基準は 50ppm）〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・ **中古車の輸入規制**：使用年数最大 3 年とした中古車の輸入で、帰国予定のある海外在住パキスタン人から輸入する場合に限る。しかし、この制度は、税関役人と中古車輸入業者の癒着により全く遵守されていない。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・ **公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み**：新しいバス乗換システム (Bus Rapid Transit System) がラホールとイスラマバード（乗車券に関しては政府からの助成金が出る）で完成し、ムルタンでは建設中であり、ファイサラバード、ペシャワール、カラチでは導入検討段階である。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・ **その他、輸送に関する取り組み**：政府は、2 ストロークの軽三輪車を CNG（圧縮天然ガス）に代える方針。CNG とガソリンの関税差額により CNG 利用を促進する。〈UNEP (Pakistan) 2015〉

④バイオマス燃焼等（屋内）

- ・ **室内大気汚染規制**：なし。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・ **電気系統網の促進**：送電網普及率は 93% と高いが、電気供給が安定しておらず、日常的に停電し、停電すると復旧に一日以上を有する。〈UNEP (Pakistan) 2015〉
- ・ **環境配慮型の調理燃料と加熱機の促進**：LPG を奨励している。Pakistan Council of Renewable Energy Technologies は、太陽光調理機の普及を目指して開発している。〈UNEP (Pakistan) 2015〉

c) 地域ごとの状況（ラーワルピンディー、ペシャワール、カラチ）

- ・ WHO は大気汚染による健康被害を懸念しており、特に $PM_{2.5}$ が与える健康被害は深刻であるとしている。 $PM_{2.5}$ の安全基準を 35.5 マイクログラムとする機関もあるが、WHO は 10 マイクログラムを基準とすべきとしている。健康と考えられる大気質の 15 倍も汚染されているとするワースト 10 都市 (WHO より) のうち、パキスタンは 3 都市がランクしている。イスラマバードに隣接した都市であるラーワルピンディーでは、私用車両による大気汚染が深刻 ($PM_{2.5}$ 値が 107 マイクログラム) である。ラーワルピンディーでは 2015 年に大型交通システムを整備したため、この 10 都市から近い将来除外される見通しである。人口 350 万人のペシャワールでは、車両や産業のみならず、レンガ製造産業のレンガ窯による大気汚染が深刻 ($PM_{2.5}$ 値が 111 マイクログラム) である。カラチは、車両や産業、急速な都市化によりパキスタンにおいて最も大気汚染が深刻 ($PM_{2.5}$ 値が 117 マイクログラム) である。〈Lydia Ramsey 2016〉
- ・ カラチの主要な環境問題は、大気汚染、廃棄物処理インフラ、上下水道設備の劣化であり、大気汚染においては軽三輪車両やバスからの排ガス、産業の排ガス、廃棄物の

野焼き、室内暖房や調理が原因である。ペシャワールでは、車両からの排ガス、産業やレンガ窯からの排ガス、固形廃棄物の燃焼や旧型の修理されていない車両の使用が大気汚染の原因である。北部に位置するラーワルピンディーは急成長している都市であり、様々な織物工場がある。交通渋滞により大気汚染が深刻化している。
<International Business Times 2015>

(10) バングラデシュ

a) 現状と課題

①全般

・大気質に関する全体的な状況：

- ・レンガ焼成炉と交通(排気ガスと道路粉塵)が大気汚染の主な原因である。その他、セメント、金属溶錬も挙げられる。ダッカは、大気汚染が深刻な主要都市の一つである。計画外の工事、鉄鋼の再圧延及びセメント産業は大気汚染の主要な原因である。ダッカでは、11月～3月の乾期にかけて大気質基準を超えることがある。大気質基準は、CO、Pb、NO_x、SPM、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、SO₂に関して設けられている。モニタリングステーション(CAMS)の大気質モニタリングデータでは、PM₁₀とPM_{2.5}は重要な汚染物質であり、ダッカでは、乾期における粒子状物質の濃度は、1年で100日以上NAAQSを超えることが分かっている。ガス状汚染物質はNAAQSの制限値内に留まることが観察されている。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・政府と世界銀行で組織されたAir Quality Management Project (AQMP)によると、大気汚染により年間15,000人の若年者が亡くなっている。その他、同国では700万人が大気汚染に起因する病を患っているとした。WHOは都心部の大気汚染は車両によるものとした。環境省は、大気汚染の原因を、旧型の整備不十分な車両やレンガ窯(ダッカには1,000程度存在する)、道路、建設工事からの埃、産業地帯からの有害な煙霧によるものとした。道路交通局は、2008年にダッカで売却された15,000台のほとんどが中古車であり、2007年に比べ販売台数は46%増加し、現在は中所得者層も車を買えるようになっているとした。2009年7月に世界銀行によりクリーン・エアーと持続可能な環境(CASE)のプロジェクトが発足している。〈IRIN 2009〉
- ・CASEが同国の11箇所で測定したところによると、冬のほとんどの日において、ダッカだけでなく、ガジプールやナラヤンガンジ周辺、チッタゴン、バリサル、クルナ、ラジシャヒにおいて空気質が「非常に不健康」と示された。逆に雨季は比較的良い数値となった。〈bdnews24 2016〉
- ・CASEの1つ目のプログラムとして大気汚染の2大要因のレンガ産業と交通機関について取り組むとした。大気汚染物質の減少により、年間3,500人の命が救われ、2億3,000万件の病状の事例が無くなるとされている。経済的には大気汚染の改善による医療費削減などによる効果が約5億米ドルと言われている。交通機関については、車両数増加はもちろんのこと、自動車と人力車が同じ道路を走っているため交通渋滞になりやすく、歩道整備が不十分で歩行での移動が困難な状態である。レンガ窯や自動車による排出は、乾期において粒子状物質の60%の発生源となる。具体的な取組としては、レンガ窯は、「New Zig Zag Kilns」という技術改善された窯の普及を促進している。また、モニタリングデータを分析し公式な情報とする責任を持つAir Quality Cell (AQC)を立ち上げた。交通機関については、歩行者のための歩道や橋の整備、40の交差

点の交通管理を改善し、信号機を導入し、警察官の訓練などを行っている。結果、11 のモニタリングシステムが 8 都市に設置され測定される。〈The World Bank 2014〉

・ **大気質モニタリングシステム：**

- ・ バングラデシュの 8 都市にモニタリングステーション (CAMS) が合計 11 ヶ所存在する。 CAMS 設置の 8 都市は、ダッカ、ナラヤンガンジ、ガジプール、チッタゴン、ラジシャヒ、クルナ、バリサルとシレットで、これらの都市では、汚染物質のリアルタイム測定をしている。CAMS によるデータは、都市の汚染の性質及び深刻度を明確化し、国の汚染の傾向を特定するために利用されている。しかし、環境省は不十分な設備や技術者不足により十分機能していない。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉

②産業

- ・ **大気質に影響を及ぼす懸念のある産業：**セメント、レンガ産業、計画外の建設が、大気汚染の主な原因である。（繊維・衣類工場は、大気汚染の主な汚染原因ではない。）排出量及び大気質の測定が不十分であり、情報が不足していることが規制の執行を妨げている。その執行のため、室内空気汚染の測定が実施されている。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・ **国の GDP：**1,729 億ドル（2014）〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・ **GDP に占める産業の割合：**30%〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・ **電力源：**ガス火力発電 63%、石油火力発電 21%。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉

③交通

- ・ **主要な交通関連における大気質の課題：**ダッカにおいて交通は主要な大気汚染の原因である。未舗装道路における粉塵、渋滞、車両メンテナンス不足、旧型車両が原因である。登録法令の施行が限定的であり、原因に関してバングラデシュ道路交通局は、「公害に影響する車両を規制する法的任務がある。しかし、この任務を遂行する能力が限られている。」（CAI-アジア）と述べている。全車両の 46%はバイクであり、多くは 2 ストローク車である。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・ **屋外における野焼き：**一般廃棄物や農業廃棄物の野焼きは一般的である。政府は、野焼きによる有害な影響を認識している。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・ **調理や暖房のために使用される主な燃料：**89%の世帯は固形燃料を利用しており、ほとんどの世帯は木材や農業廃棄物や牛糞（農村部は 99%、都市部は 60%）を使用してい

る。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉

・影響：

- ・室内大気汚染による死者は年間 49,000 人。（屋外の大気汚染による死者は年間 9,400 人）呼吸疾患の症例は年間 2 億 3,000 万件。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・室内大気汚染に関して、木材やバイオ燃料を使用した室内での調理加熱による健康被害は 1 日 2 箱の喫煙と同等であるが、同国では 10 世帯中 9 世帯が同条件にあてはまる。小さい調理加熱機の使用や LPG を燃料とするなど対策が考えられる。また、煙突や扉を付けた調理加熱機の使用により、効率的な燃焼が見込まれるが、価格が高い。しかし 3,000 万世帯が改善された調理加熱機を使用すれば毎年 33,000 人の命が救われると考えられる。〈Bjørn Lomborg 2016〉

b) 法令・規制・対応施策

①全般

- ・大気質基準：NO₂ と SO₂ を除いて WHO 中間目標を満たす。National ambient air quality standards (NAAQS) は、Environment Conservation Rules 1997 (ECR) において法制化されている。近年、政府は NAAQS を見直し、WHO の大気指標値を満たすよう取り組んでいる。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・大気質政策：大気質関連の独立した法令や規則はない。大気質に関しては、Bangladesh Environment Conservation Act 1995 と Environment Conservation Rules 1997 において取り上げられている。Brick Manufacturing and Kiln Construction (Control) Act 2013 において、レンガ産業による排出量を減らすよう規定された。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・大気質法令：特になし。エネルギー効率と汚染の少ないレンガ産業の促進のための Brick Manufacturing and Kiln Construction (Control) Act 2013 が改正中である。また、既存の環境課題に適合するために Environment Conservation Rules 1997 が改正された。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・大気質プログラム：Clean Air and Sustainable Environment (CASE) プログラムは、交通機関やレンガ炉による大気汚染を和らげることを目的に実施されている。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・その他：持続可能な再生エネルギー開発局 (Sustainable and Renewable Energy Development Authority (SREDA)) は、2015 年までに 5% (800 MW)、2020 年までに 10% (2,000 MW) の再生エネルギー活用を目標としている。〈SREDA〉

②産業

- ・産業の排ガス規制：Environmental Conservation Rules 1997 は産業排出を規制し、Brick

Manufacturing and Kiln Construction (Control) Act 2013 はレンガ炉からの排出量削減のために制定された。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉

- ・ **小規模発生源の排ガス規制**：Environment Conservation Rules 1997 により制定されている。環境認可区分として産業やプロジェクトは、Green, Amber-A, Amber-B and Red に区分される。ほとんどは、環境に配慮しているとされる Green か Amber-A に区分される。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・ **再生可能エネルギーへの投資推進**：存在するが、財政不足と規制不十分で実効性に乏しい。再生可能エネルギーの促進に対して固定価格買取制度（買取価格を法律で定め、助成する制度）が必要である（バングラデシュの持続可能な再生可能エネルギー開発局）。Renewable Energy Policy 2009 により、器具備品等は付加価値税 5 % と 5 年間の所得税が免除される。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・ **エネルギー効率に対するインセンティブ**：エネルギーのモニタリング（まだ起動していない）、改良された調理加熱機・レンガ炉・炊飯器・電球型蛍光灯の普及を促進する施策がある。また省エネに関するラベリングのプログラムが存在する。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・ **クリーナープロダクションや公害防止技術設置に対するインセンティブ**：バングラデシュ中央銀行は、2009 年 8 月に 20 億タカのグリーン・バンキング・リファイナンス計画を設定した。これは、産業汚染を削減し電力供給を増やすために、企業に低金利で融資する代わりに環境に優しい技術（ソーラーパネルやバイオガスや産業排水処理施設）を使用してもらうものである。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・ **規制の順守を確保するための取り組み**：環境省が監視し、執行を強化する。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・ **その他の排出量削減のための取り組み**：環境省が、出資者会合、セミナー、ワークショップを実施し、企業が汚染軽減技術の導入や汚染制御測定を行うよう促す。Clean Air and Sustainable Environment project (CASE Project) が輸送やレンガ炉の排出量削減に寄与している。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉

③交通

- ・ **車両排出量制限**：EURO1：ディーゼル車、EURO2：ガソリン車〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・ **硫黄含有燃料**：公式な基準は 5,000ppm のままだが、2015 年より Bangladesh Petroleum Corporation (BPC) は、硫黄含有量が 0.05% より低いディーゼル燃料を輸入し始めた。
- ・ **中古車の輸入規制**：使用年数が 4 年以下に限る。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・ **公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み**：Greater Dhaka Sustainable Urban Transport Project〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・ **非電動交通機関に対する取り組み**：路面排水の歩道 70 キロの建設が CASE Project によって完成した。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉

- ・その他、輸送に関する取り組み：違法接続により電気を消費する電気人力車を禁止している。数都市では2ストロークエンジンを禁止している。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・法的枠組み：野焼きに関しては、Bangladesh Environment Conservation Act 1995 と Environment Conservation Rules 1997 で規制している。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・室内大気汚染規制：屋内大気汚染に関しては、Bangladesh Labor Act 2006 で労働環境のために規制しているが、汚染物質についての具体的な基準を設けていない。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・電気系統網の促進：送電整備率は60%であり、安定しておらず、国営企業である Infrastructure Development Company Ltd は、郊外における自家発電システムに投資している。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉
- ・環境配慮型の調理燃料と加熱機の促進：Bangladesh Country Action Plan によれば2030年までに調理加熱機を3,000万世帯に普及させる目標を設定。政府は、450万ドルを投じて環境配慮型の調理加熱機の普及を促進する。現在約60万世帯は改良された加熱機を使用している。〈UNEP (Bangladesh) 2015〉

c) 地域ごとの状況（ラジシャヒ）

- ・以前乾燥による川床や野原や道からの埃や、都市の端に多くあるレンガ窯の煙のため、インド国境近くのラジシャヒでは夏でも窓を閉めなければならなかった。ラジシャヒには、大きな産業地帯はなく交通渋滞も深刻ではないが、レンガ窯の影響により大気汚染が深刻であった。これに対する取り組みの結果、WHO のデータによると、2014年のPM₁₀値は195マイクログラムから2016年は63.9マイクログラムとなった。PM_{2.5}値は70マイクログラムから37マイクログラムとなった。2004年にラジシャヒは交通機関の課題にも取り組み、中国からバッテリー式人力車を輸入し、日中の都市中心部における大型トラックの交通を規制した。〈Emma Graham-Harrison and Vidhi Doshi 2016〉

(11) モンゴル

a) 現状と課題

①全般

・大気質に関する全体的な状況：

- ・農村部では、良好な大気質を保っている。ウランバートルは気温逆転（通常とは逆に高度が上がるにつれて気温が上がること）の影響を受ける。ウランバートルにおけるPM_{2.5}の濃度は、WHOの基準の6倍、モンゴルの基準の10倍である。〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・都市の汚染の原因は、石炭燃料発電所、家庭用の暖房や調理用加熱（石炭や木材）等、レンガ焼成炉、ゴミの野焼き、400度の専用ボイラー、建設による粉塵、未舗装道路、砂漠からの粉塵などが原因とされている。〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・GDPあたり二酸化炭素排出量は世界平均の約10倍である。〈Ministry of environment and green development 2012〉

・大気質モニタリングシステム：

- ・首都に複数存在する。〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・過去数年で技術面で改善されたモニタリング装置が設置された。〈Journal of Geoscience and Environment Protection 2014〉

②産業

- ・大気質に影響を及ぼす懸念のある産業：発電所、鉱業、製造業（低レベルの技術、不十分な汚染制御装置）が挙げられる。〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・国のGDP：130億ドル〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・GDPに占める産業の割合：33%〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・電力源：
 - ・石炭火力発電80%、ディーゼル発電4%、水力発電3%。今後、水力発電を拡大する計画である。〈UNEP (Mongolia) 2015〉

③交通

・主要な交通関連における大気質の課題：

- ・公共交通機関が乏しい。都市部では、乗り物が急増しているが新品や中古品に対する基準が定められていない。燃料に対する基準も乏しい。〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・60%の車両が都市部で利用され、多くが中古車両であり、うち80%は排ガス基準を満たさず、54%は使用年数11年以上である。〈UNEP (Mongolia) 2015〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・屋外における野焼き：廃棄物は燃やすことが一般的である。〈UNEP (Mongolia) 2015〉

⑤ バイオマス燃焼等（屋内）

- ・調理や暖房のために使用される主な燃料：農村人口の 98%が調理や暖房目的で木材と糞を使用し、都市人口の 61%が石炭と木材を使用している。特にウランバートルにおいて大気の汚染が深刻であり、喫緊の課題として、屋内の調理や暖房のための石炭燃焼を止め、代替方法を導入する必要がある。〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・影響：室内大気汚染による死者は年間 300 人。（屋外の大気汚染による死者は不明）〈UNEP (Mongolia) 2015〉

b) 法令・規制・対応施策

① 全般

- ・大気質基準：O₃、NO₂、SO₂は WHO 基準、その他は WHO 中間目標を満たしている。ただし、PM₁₀と PM_{2.5}に関しては基準がない。〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・大気質政策：Mongolian Law on Air (2012)〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・大気質法令/プログラム：基本的な法令は、AQ management (1995)、Air Protection Program (1999)、Air Quality Management Service (2006)であり、プログラム実行のための一般的な規制の枠組みであり、かなり包括的であるため、実行には課題がある。〈UNEP (Mongolia) 2015〉

② 産業

- ・産業の排ガス規制：主要産業に対しいくつかの大気汚染物質が規制されている。〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・小規模発生源の排ガス規制：なし〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・再生可能エネルギーへの投資推進：2020 年までに再生可能エネルギーの占める割合を 20%とする目標を掲げている。国家開発戦略は、再生可能エネルギー、廃棄物リサイクル等を促進するが、詳細な方法やアクションプランが乏しい。バイオマス設備やスペア部品は輸入関税や付加価値税が免除される。〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・クリーナープロダクションや公害防止技術設置に対するインセンティブ：なし。産業界はクリーナー技術やエネルギー効率の投資が限定的であり、高い金利や不十分な情報が投資を妨げている。〈UNEP (Mongolia) 2015〉

③ 交通

- ・硫黄含有燃料：5,000ppm（ほとんどの燃料は EURO 2 か 3 である）。ほとんどのタクシーは LPG を使用している。〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・中古車の輸入規制：なし。多くの中古輸入車は現基準を満たしていない。〈UNEP (Mongolia) 2015〉

- ・公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み：鉄道網が存在するが、主に鉱業生産物の輸送用である。都市インフラとしての公共交通機関整備は不十分である。政府は、都市公共交通の改善のため、排出量が低い車両や電気車両を含むミニバスや車両を輸入している。〈UNEP (Mongolia) 2015〉

④農地や一般廃棄物の野焼き（屋外）

- ・法的枠組み：野焼きに関しては、禁止している。〈UNEP (Mongolia) 2015〉

⑤バイオマス燃焼等（屋内）

- ・室内大気汚染規制：なし。〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・電気系統網の促進：電気普及率は全国で 67%、都市部では 90%である。政府は送電網を広げようと計画しており、地方の世帯には、送電線網を利用しない太陽光発電や風力発電を広げようとしている。〈UNEP (Mongolia) 2015〉
- ・環境配慮型の調理燃料と加熱機の促進：Ulaanbaatar Clean Air Project により、エネルギー効率のよい加熱機やボイラーの一般家庭への普及が促進されている。〈UNEP (Mongolia) 2015〉

2.2. ヒアリング調査

2.2.1. ヒアリング調査項目

ヒアリング調査では、以下の共通項目を基本に実施しつつ、ヒアリング対象者やヒアリング目的に応じて、項目の追加・削除や、項目間のウェイトを変更しつつ実施した。

<ヒアリング項目（共通項目）>

1) 現状と課題

- ・大気環境の現状
- ・汚染源の特徴
- ・現地行政機関によるデータ
(大気環境、気象情報、汚染源情報、燃料情報、車検情報 等)
- ・現地行政機関による大気モニタリング活動
(測定局数、測定項目、測定局の品質管理、運転・維持管理状況、利活用の状況等)
- ・現地行政機関による大気汚染源の把握状況
(汚染源に関する定量的な調査事例等)

2) 法令・規制・対応施策

- ・環境法令の整備状況（文献調査結果を示しながら）
- ・環境法令に係る規制状況と執行実態（文献調査結果を示しながら）
- ・特筆すべき対策について
- ・各種対策の執行能力・運用能力

3) 協力ニーズ

- ・特に、ソフト面での支援ニーズ

4) 他国支援機関等による協力事業

- ・協力事業の概要・実施結果

5) 大気環境分野の主要関係者

- ・主な関係主体とそれぞれの役割
- ・事業の進めやすさ
- ・現地調査実施にあたってのコンタクト先

6) 国内の有望ヒアリング先

2.2.2. ヒアリング訪問先

ヒアリング対象先には、大気汚染分野を中心とする環境課題や対応状況について、対象国横断的に情報を有する専門家と、特定の国について詳細な情報を有する専門家がいることから、まず、前者に対するヒアリングを先行実施し、対象国間での比較検討に資する情報の収集を進めた。そのうえで、特定国に造詣の深い専門家を訪問し、それまでの文献調査やヒアリング調査では十分な情報を得られない国に関する情報収集や、現地調査対象国の絞り込みの検討対象となる協力有望国に係る詳細情報の収集を進めた。

対象国横断的ヒアリングのヒアリング対象者は以下の通り。なお、ヒアリング内容については文献情報、他ヒアリング等と整合しつつ精査のうえ、2.3章にその概要を載せているが、発言者を明記していない点はご了承願いたい。

表 2-2 ヒアリング対象者（対象国横断的ヒアリング）

訪問先	特徴(専門、知見)	主なヒアリング事項
若松 伸司 愛媛大学名誉教授、公益 社団法人 大気環境学会 会長	・観測やデータ解析による 大気環境の動態の研究並 びに大気環境の保全 ・改善に関する研究	・途上国における大気環境行政全般
溝畑 朗 大阪府立大学 名誉教授、 一般財団法人関西環境管 理技術センター評議員	・環境動態解析(大気浮遊 粒子状物質(エアロゾル)・ PM ₁₀)	・途上国における大気環境行政全般 ・ASEAN 諸国における大気汚染物質 (成分)の特徴
近藤 明 大阪大学大学院 工学研 究科環境・エネルギー工学 専攻教授、大気環境学会 近畿支部 支部長	・発展途上国の大気環境管 理移管する研究 ・大気間汚染物質の拡散シ ミュレーションに関する研 究	・途上国における大気環境行政全般 ・各国事業に詳しい専門家の紹介
国立研究開発法人国立環 境研究所	・東アジアの広域大気汚染 の実態把握と将来予測に 関する研究	・大気環境情報(固定発生源、移動発 生源)等の整備状況 ・各国情報等
公益財団法人 国際環境技 術移転センター(ICETT)	・大気汚染対策に係る地域 間協力事業 ・研修・調査事業	・過去の連携・調査先に関する情報収 集
公益社団法人日本環境技 術協会	・環境大気モニタリング	・測定機器メーカーが有する大気環境 に関する知見 ・モニタリング技術の精度
一般財団法人 省エネルギ ーセンター	・ASEAN 諸国の省エネ推進 事業を推進	・国ごとのエネルギー利用及び省エネ施 策運用の現状 ・経産省によるアジア諸国に対するエネ ルギー管理・省エネ促進事業
計測器メーカー①	・環境大気モニタリング	・測定機器メーカーの視点による対象予 定国の大気環境に関する知見 ・モニタリング装置の精度管理 ・大気環境学会講演「東アジアにおける 大気汚染物質のモニタリングと移流」 (H27.2)の詳細

訪問先	特徴(専門、知見)	主なヒアリング事項
計測器メーカー①	・東南アジア・スリランカの大気汚染状況 ・市場動向	・測定機器メーカーの視点による大気環境に関する知見

特定国に係る詳細ヒアリングのヒアリング対象者は以下の通り。

表 2-3 ヒアリング対象者（国別詳細ヒアリング）

訪問先	主な対象国	特徴(専門、知見)	主なヒアリング事項
東野 達 京都大学大学院エネルギー科学研究科 エネルギー社会・環境科学専攻教授	インドネシア	・インドネシアにおける環境課題 ・環境動態解析(大気浮遊粒子状物質・PM₁₀)	・大気環境、産業動向の現状 ・法令の整備・運用状況 ・協力ニーズ、援助動向 ・主要関係者
ターラカ・アリアダサ スリジャヤワルダナプラダ大学 上級講師	スリランカ	・化学物質のリスク解析・評価	・スリランカの大気汚染の現状・対応策・ニーズ ・コロンボの主な大気汚染高負荷産業
兵庫県環境研究センター 大気環境科	インドネシア 他	・アジアにおける酸性雨の調査研究	・大気環境の現状(横断的、各国) ・大気環境情報(固定発生源、移動発生源)等の整備状況(横断的、各国)
日本貿易振興機構(JETRO)東京本部 アジア太平洋課①	インドネシア	・インドネシア国駐在経験	・インドネシア国の産業、環境の状況
日本貿易振興機構(JETRO)東京本部 アジア太平洋課②	タイ	・タイ国駐在経験	・タイ国の産業、環境の状況
日本貿易振興機構(JETRO)東京本部 お客様サポート部貿易投資相談課	フィリピン	・フィリピン国駐在経験	・フィリピン国の産業、環境の状況
公益社団法人日本環境技術協会	ネパール	・環境大気モニタリング	・測定機器メーカーが有する大気環境に関する知見 ・モニタリング技術の精度
一般社団法人 海外環境協力センター(OECC)	カンボジア	・アジアにおける酸性雨の調査研究	・大気環境の現状 ・大気環境情報(固定発生源、移動発生源)等の整備状況
大阪商工会議所 国際部	タイ	・タイにおける環境課題、援助施策	・タイ国バンコク日本人商工会としての現状認識や、協力ニーズ等
計測機器メーカー②	バングラデシュ、パキスタン、ネパール、マレーシア	・東南アジアの大気汚染状況 ・市場動向	・測定機器メーカーが有する大気環境に関する知見

2.3. 文献・ヒアリング調査結果

文献調査及びヒアリング調査の結果をもとに、政治・社会環境、経済・社会指標、日本との関係、類似の既存プロジェクト等の、二国間協力事業組成の検討にあたって必要な情報を含めた調査結果の概要は次頁以降の表の通り。

なお、文献調査及びヒアリング調査の取りまとめにあたっては、今後の二国間協力事業対象国の選定にあたり、一定の優先順位付けが必要であることから、一部項目において評価基準を設定し、当該基準において優先順位が低く設定される対象国については△もしくは×の評価を付した。

表 2-4 文献・ヒアリング調査結果（タイ、インドネシア、フィリピン、カンボジア）

調査項目		タイ	インドネシア	フィリピン	カンボジア
政治・社会環境	政治・社会安定度 ・6段階中、もっとも不安定な「レベル6」に該当するものに×印。 ・その他の定性情報において致命的と思われるものに×、懸念点が多いものに△。 ※世銀の WGI2015(指数:政治の安定と暴力の不在度)	レベル5であるが、 2017 年下期に民政移管を予定。(政策運営において安定度は高いが影響未知数)	レベル4	× レベル5であるが、 2016 年 5 月に選挙。選挙のたびに局長級以上の人事が混乱。通例、選挙の前後1年は政策決定が滞る。今回も一層の混迷が予測される。	レベル3
	治安 ・レベル4(退避勧告)を含む国には× ・その他の定性情報により×、△に分類。 ※外務省安全情報(レベルが高いほど危険)	レベル1	レベル1～2	レベル1～3	レベル1
経済・社会指標	名目 GDP 規模 ・11 カ国中もっとも高い上位2カ国 ・11 カ国中もっとも低い下位 2 カ国 ※Economic Outlook 2014	× 2738 億 USD	× 8,886 億 USD		
	一人当たり GDP の規模の順位及び金額(USD) ※Economic Outlook 2014	②5,445	⑤3,534	⑥2,865	⑩1,088
	人口(百万人) ※Economic Outlook 2014	69	251	99	15
	都市の集積 ・100 万人規模の都市の有無及び総人口に占める割合。 (100 万人規模の都市が無い国は△) ※各国統計情報等	1 位:バンコク(13%) 2 位～3 位:チョンブリー、サムットプラカーン(各 2%) * 2010 年	1 位:ジャカルタ(4%) 2 位～8 位:スラバヤ、バンドン、メダン、タンゲラン、スマラン、パレンバン、マカッサル(各 1%) * 2010 年	1 位:ケソンシティ(3%) 2 位～4 位:マニラ、カローカン、ダバオ(各 2%) * 2010 年	1 位:プノンペン(12%) 2 位:バットンバン(8%) * 2011 年
	GDP に占める産業割合(順位) ・GDP に占める製造業の割合及び同国の GDP において製造業の占める順位 (製造業が2位以下の国は△) ※JETRO 主要統計	37%(1 位)	22%(1 位)	23%(1 位)	△ 23%(2 位) ※農林水産業(24%)が僅差で 1 位
	日本からの ODA の規模の順位及び供与額(USD、2014 年実績) ・ODA 供与額が 11 か国中最も少ない2か国 ※政府開発援助国別データブック 2015	③416 百万	①570 百万	②473 百万	⑦127 百万
日本との関係	日系企業進出数(2014 年実績) ・進出企業数が著しく少なすぎる国(100 社未満) ※政府開発援助国別データブック 2015	1,585	880	391	△ 59

調査項目			タイ	インドネシア	フィリピン	カンボジア
類似の 既存プ ロジェ クト	国内省庁・援助機関によるプロジェクトの実施状況 ・環境省、JICA において大気関連事業が存在する国		△ タイ国酸性雨対策戦略調査(2001～2002) 環境汚染物質排出移動量登録制度 (PRTR 制度)構築支援(2011～2015)	△ 貴省の既存事業有り インドネシア国ジャカルタ市大気汚染 総合対策計画調査(1994～1997)		
	海外ドナーによるプロジェクトの実施状況 ・海外ドナーによる大気関連事業が存在する国		BANGKOK AIR QUALITY PROJECT(WB,2000)		AIR QUALITY MANAGEMENT FOR THE VISAYAS BASE-LOAD POWER DEVELOPMENT PROJECT (WB,2000)	
大気汚 染	データ	CO ₂ 排出量(千 t) ・100 位以下 ※アメリカエネルギー省 2010	295,282(22 位)	433,983(14 位)	81,591(40 位)	4,180(123 位)
		PM ₁₀ (μ m/m ³) ・100 位以下 ※国際復興銀行 2011	45(66 位)	47(59 位)	43(69 位)	89(15 位)
		10 万人あたり大気汚染死者数 ・100 位以下 ※WHO2008	△ 6(129 位)	11(92 位)	12(79 位)	△ 4(146 位)
		N ₂ O 排出量 ・100 位以下 ※WHO2008	4122(38 位)	25,315(8 位)	11,012(18 位)	△ 512(111 位)
		自動車保有台数 ※総務省統計局	13,213 * 2012 年	17,992 * 2012 年	3,347 * 2012 年	285 * 2005 年
	全般(現 状)	現状・評価	都市部の大気質は、法律を整備するも、交通、発電、強制力が弱く悪化。地方部でも、モニタリングが開始されているが、運用が不十分で特に工業団地周辺等で悪化。	特に都市部において大気汚染は極めて重要な問題。増大する自動車需要への対応や急速な工業化対応、規制の運用能力不足。地方部でも、大都市が多く、地方分権が進むものの、ようやくモニタリングが開始される段階で環境悪化が進展。	近年大気汚染対策に進歩がみられる。クリーン・エア法施行の結果、2004 年から 2008 年にかけて全国で、総浮遊粒子が 30%減少。現在の主要課題は、交通セクター(一部の地域では 80%の汚染物質が存在する)と廃棄物燃焼が課題。	TSP(総大気浮遊粒子状物質)の主な原因は、自動車排ガスや道路粉塵等。PM 濃度は非常に高く、特に都市部では顕著。
	全般 (政策・計 画)	大気環境基準 ※UNEP2015	O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} は WHO の中期目標を達成。NO ₂ と SO ₂ は未達。	PM ₁₀ 、PM _{2.5} は WHO 中期目標 1 を達成。オゾン、SO ₂ 、NO ₂ は WHO 基準に満たない。	SO ₂ とオゾン以外は、WHO の中期目標を達成。	WHO の中期目標に満たない。
		大気質政策	なし	—		なし

調査項目			タイ	インドネシア	フィリピン	カンボジア
		大気質政策・法制・計画	自動車や固定発生源(発電所、ゴミ燃却炉、鉱業、採石、セメント工場、工業、金溶錬、金精製、精米機)に対する基準。	・政府規制:環境大気質基準、産業と自動車の排ガス規制、汚染物質指標(PSI)に特化 ・州政府:地方の自動車排ガス規制、産業排ガス規制、環境大気質基準を定めることができる。それは、全国基準より厳しいか、それに相当する基準。	クリーン・エア法(1999)	・2000年に「大気汚染と騒音公害の管理に関する政令」が施行(大気質基準、排ガス規制、有害物質規制を含む)。
		大気環境モニタリング状況	・全国で約70局、バンコクで20局程度あり、維持管理能力は高い ・拡散シミュレーションモデルのシステム保有。 ・バンコクでは、排出インベントリ及び拡散モデル作成・更新。	首都圏では設置済み。 地方部では順次整備中。	・44ヶ所に大気質モニタリングシステム局が設置。 ・全大気汚染物質中の特定汚染源の寄与度を把握しており、現況把握が進んでいる状況	プノンペンにおいて、道路脇に3ヶ所設置済み。
		その他	—	—	—	—
	産業部門 (概要)	大気質に影響を及ぼす可能性のある産業	建設、発電(特に、石炭火力発電)、製造、鉱業、セメント工場、採石場	鉱業(石炭、金)、石油、天然ガス、自動車製造、繊維、セメント	衣料、造船、化学、材木、石油精製	服飾や履物、軽工業、観光、建築、鉱業、発電
		電力源 ※UNEP2015	天然ガス(71%)、石炭(21%)	石炭(42%)、ガス(24%)、石油(21%)、水(13%)	地熱(41%)、天然ガス(15%)、石炭(28%)、水力発電(11%)	地方における主な電力源は軽油や重油、その他水力発電や石炭火力発電。50%以上が近隣諸国から輸入。
	産業部門 (政策・計画)	排出規制	年間排出量の報告義務あり。それを実証するために毎年政府検査あり。	・環境省:火力発電所に連続監視システムを設置するよう要求。また、大気汚染物質に関する排出目録の作成を要求。 ・法令 No.13/1995:固定発生源に対する大気質基準を規定。排ガス規制に準ずることと排ガスを測定することを義務付け。	国家排出基準	あり
		小規模の排ガス規制	あり	—	あり	—
		再生可能エネルギーへの投資推進	太陽光に対する優遇税制措置。全エネルギー消費量の25%を代替エネルギーに替える政府のエネルギー10年計画。	大統領令:2025年のエネルギーミックスを国家エネルギー政策に。化石燃料を52%(2003年)→26.2%(2025年)に。天然ガスを21.2%→30.6%に。石炭19.7%→32.7%に。再生可能エネルギーを0.2%→4.4%に。2012年にFIT導入。	再生エネルギー法(2008年):再生エネルギーの調査、開発、利用を促進(世界第二位の地熱エネルギー国。太陽光、風力技術への投資はASEAN諸国一。)	・水力プロジェクトを検討。2003年にこのプロジェクトへ投資インセンティブの合意がなされたが、このインセンティブがどう使用され、どれぐらいの額まで使用されるべきか明確ではない。 ・再生可能エネルギー技術の輸入に高い課税。

調査項目			タイ	インドネシア	フィリピン	カンボジア
65		エネルギー効率に対するインセンティブ	20 カ年エネルギー効率化計画 (2011-2030): 規則や規制を設けてエネルギー強度の 25% 減少を目指す。	国家省エネ基本計画にて、大量エネルギー消費者を法的に拘束。しかし、インセンティブ制度は設けていないことが、エネルギー効率化の高額投資への壁。	国家省エネ・エネルギー保全プログラムを制定。エネルギー表示、代替エネルギー促進の取り組みを含む。	エネルギー効率化の戦略と行動計画における目標: 産業部門でエネルギー効率を 28% 向上。産業エネルギー効率化による生産能力向上。工場長や管理者のエネルギー効率化問題に対する認識向上。
		クリーナープロダクション(低環境負荷型の生産システム)や公害防止技術設置に対するインセンティブ	クリーナープロダクションに対する基本計画があるが、公害防止設置に対するインセンティブはない。	クリーナープロダクションを推進する機関が存在するが、公害防止技術設置に対するインセンティブはない。	可能な限り最良の技術を適用しなければならない。年間 100 トン以上排出する排出源には、監視システムを設置しなければならない。	なし
		法令厳守のための法令措置(監視、強制力、罰金等)	—	—	—	—
		その他、産業に対する法令措置(国家レベル、地方レベル)	功績に対する表彰制度あり。	—	法的拘束力を持った、排出権取引制度あり。	新たな石油法(油抽出を管理する初めての規制)を起草。
	交通部門 (概要)	概要	バンコクの主な汚染源は、二輪車とディーゼル車。古い車両が多い。	都市沿道の慢性的渋滞による著しい大気汚染。	交通セクターの対策に遅れ。	未舗装道路沿いの粉じん。有鉛ガソリン。PM 濃度が高い。
		交通に関連する大気質の課題	・ バンコクにおいて、渋滞が大気汚染の主な原因。古い自動車が多い。 ・自動車税が低く効力なし。	・2005 年の大気汚染規制や 2007 年の排ガステスト規制(ジャカルタ)があるが、未執行の状態。 自家用車の利用増加や自動車販売の着実な増加は、都市過密化や大気汚染に影響。悪質燃料。 自動車に対する排ガス基準が低い。	・メトロマニラの一部地域では汚染源の 80% が交通セクター。排気ガスの基準は Euro2 のみ。 ・公共インフラ: 支出が増加(2010 年 GDP の 1.8% から 5% に増加)したが、公共交通機関については不十分。	・ブノンベンでは、交通渋滞が主な大気汚染の要因。硫黄含有値が高い。 ・公共交通システムがない。自家用モーターバイクやトクトクには規制なし。
	交通部門 (政策・計画)	自動車の排出限度	Euro4	Euro2	Euro2(2016 年には Euro4)	Euro 基準未導入
		燃料の硫黄分 ※ <i>UNEP2015</i>	50ppm	3,500ppm	500ppm(2016 年には 50ppm)	1,500ppm
		中古車輸入の制限※ <i>UNEP2015</i>	禁止	禁止	例外(トラックやバス)以外は禁止	なし
		公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み	Action Plan on Global Warming Mitigation 2007-2012(バンコク都): バンコク公共交通システムと都市圏における高速鉄道の拡大、交通システムの改善を計画。	ジャカルタ内にバス専車線あるが、利便さ、安全性、速度に対する不満が多い。公共交通機関に対する投資の限界。多くのバスが 30 年以上経過。	セブ市は高速バス交通(バス専用車線を活用したバス大量輸送システム)を開発。マニラには軽量軌道交通システムあり。	なし

調査項目			タイ	インドネシア	フィリピン	カンボジア
		自動車以外の推進	National Transport Master Plan(2011-2020)で、電動式以外の乗り物を促進する計画。NTM の促進(例えば、歩道の改善、自動車専用道路、ノーカーデー、BRT、価格プログラム等)。	—	—	—
		その他取り組み	・ガソリンスタンドで充電ができるように規制を改正 ・電気自動車に対する 10%減税。 ・自動車税を CO ₂ 税に替える計画。	・低価格のグリーンカー計画(クリーンな車には減税)あり。古いものは廃棄、ジャカルタにおける2サイクルエンジン三輪車(bajaj)を新たな天然ガス使用の三輪車(CNG)に代替。 ・税制制度の進歩が遅く、CNG bajaj に45%の関税を課すなどアンバランスな面も残る。	従来型の三輪車 20 万台を電動式に替える計画。	—
	野焼き (農業・自治体) (概要)	野焼き	農業残留物や廃棄物の野焼き、森林火災等が大気汚染の原因。	35%の廃棄物が野焼き。農地開発のための野焼きは、煙霧の原因。	規制する法にも関わらず一般廃棄物や稲わらの野焼きは一般的。	農村部では、野焼きが一般的。
	野焼き (農業・自治体) (政策・計画)	法的枠組み	野焼き阻止の基本計画(National Master Plan for Open Burning Control to prevent open burning)	廃棄物の野焼きは禁止。1999 年の森林法で農業地のための燃焼は禁止。しかし、強制力が弱い。	固形廃棄物管理法は野焼きを禁止。しかし、日常的である。26%の自治体がこの法令を実施。	—
		一般廃棄物や農業廃棄物の野焼きの防止対策	—	・ジャカルタでは、「廃棄物をエネルギーへ」プログラムの初期段階。 ・農民起因の森林火災による微粒子は深刻な問題。	—	UNIDO と協働の廃棄物管理プロジェクト発足。(再利用促進、野焼き減少、ごみ埋め立て地の改善等を推進)
	野焼き (バイオマス(室内)) (概要)	調理や暖房に使用する主要な燃料	50%は木材、40%が石炭(特に農村部)	40%は、バイオマス(特に木材)を使用。	45%は、固形燃料を使用。	92%は、木材や木炭を使用。
		影響	室内空気汚染により、年間 1 万人が死亡(屋外は 4 千人)。	室内空気汚染により、年間 4 万 5 千人が死亡(屋外は 3 万 2 千人)。	室内空気汚染による死者は年間 7,200 人。(屋外は 4,500 人。)	室内空気汚染により年間 6,600 人死亡。(屋外は 300 人。)
	野焼き (バイオマス(室内)) (政策・計画)	室内汚染物質規制	なし	なし	なし	なし
		グリッド、配電網廃止推進 ※UNEP2015	電化 99%。ただし、電力供給は安定していない。	2020 年には電化率を 84%から 99%にする計画。	電化率 87%(農村部では低い)	ブノンペン電化率は 90%。農村部の電化率は 31%。2030 年には農村部の電化率を 70%に上げる計画。
		排出物が少ない調理用燃料や調理用コンロの推進	—	灯油から液化石油ガス転換プログラムが功を奏したが、貧しい農村地域では影響力は弱い。	—	—
		その他、室内バイオマス燃料の排出を削減するため	—	—	—	—

調査項目			タイ	インドネシア	フィリピン	カンボジア
		の取り組み				
	大気汚染に係るインベントリの整備状況		△ PCD (Pollution Control Dpt) がすでにインベントリ作成や大気シミュレーションを独自に整備できる状況。			
留意点・懸念すべき点等			・行政による大気汚染対策のキャンペーン高。 ・大気汚染対策技術高。 ・JICA・海外ドナーによる既存事業あり。	・貴省の既存事業（大気）あり。 ・JICA 既存事業あり。	・海外ドナーによる既存事業あり。 ・選挙により混乱が想定される。	1 人当たり GDP は少なめ。農業国。進出企業数少ない。車両、CO2 排出量・大気汚染死者数少なめ。

表 2-5 文献・ヒアリング調査結果（スリランカ、マレーシア、ラオス、ネパール）

評価項目		スリランカ	マレーシア	ラオス	ネパール
政治・社会環境	政治・社会安定度 ・6段階中、もっとも不安定な「レベル6」に該当するものに×印。 ・その他の定性情報において致命的と思われるものに×、懸念点が多いものに△。 ※世銀の WGI2015(指数:政治の安定と暴力の不在度)	レベル4	レベル2	レベル2	× レベル5だが、 2015.4の地震時に首都機能麻痺。
	治安 ・レベル4(退避勧告)を含む国には× ・その他の定性情報により×、△に分類。 ※外務省安全情報(レベルが高いほど危険)	レベル1～2	レベル2～3	レベル1～2	レベル1～2
経済・社会指標	名目 GDP 規模 ・11カ国中もっとも高い上位2カ国 ・11カ国中もっとも低い下位2カ国 ※Economic Outlook 2014			× 117億USD	
	一人当たり GDP の規模の順位及び金額(USD) ※Economic Outlook 2014	④3,558	⑩10,804	⑦1,693	⑪699
	人口(百万人) ※Economic Outlook 2014	21	30		28
	都市の集積 ・100万人規模の都市の有無及び総人口に占める割合。 (100万人規模の都市が無い国は△) ※各国統計情報等	△ 100万都市なし。 (コロンボで75万人、首都スリジャヤワルダナプラコッテで14万人程度。)	1位:クアラルンプール(6%) *2014年	△ 100万都市なし。(首都ビエンチャンで70万人)	1位:カトマンズ(4%) *2011年
	GDPに占める産業割合(順位) ・GDPに占める製造業の割合及び同国のGDPにおいて製造業の占める順位 (製造業が2位以下の国は△) ※JETRO 主要統計	△ 17%(2位) ※卸・小売(23%)が1位	25%(1位)	△ 10%(3位) ※農林業が1位(23%)、卸・小売・修繕業(20%)が2位	△ 6%(6位) ※1位:農林水産、2位:卸小売・ホテル飲食、3位:金融不動産賃貸、4位:運輸倉庫通信
日本との関係	日本からの ODA の規模の順位及び供与額(USD、2014年実績) ・ODA 供与額が11か国中最も少ない2か国 ※政府開発援助国別データブック 2015	⑤329百万	△ ⑩92百万USD、 円借供与条件に該当しない中進国を超える経済水準を達成 ⇒ODA卒業間近	⑨107百万	△ ⑪65百万円
	日系企業進出数(2014年実績) ・進出企業数が著しく少ない国(100社未満) ※政府開発援助国別データブック 2015	△ 20	687	18	△ 2
類似の既存プ	国内省庁・援助機関によるプロジェクトの実施状況		△ マレーシア国首都圏大気汚染対策計		

評価項目			スリランカ	マレーシア	ラオス	ネパール
ロジ ェ ク ト	・環境省、JICAにおいて大気関連事業が存在する国			画調査(1991～1993)		
	海外ドナーによるプロジェクトの実施状況 ・海外ドナーによる大気関連事業が存在					
大気汚 染	デー タ	CO ₂ 排出量(千 t) ・100 位以下 ※アメリカエネルギー省 2010	12,710(89 位)	216,804(25 位)	1,874(146 位)	3,755(127 位)
		PM ₁₀ (μ m/m ³) ・100 位以下 ※国際復興銀行 2011	62(37 位)	47(57 位)	46(65 位)	110(11 位)
		10 万人あたり大気汚染死者数 ・100 位以下 ※WHO2008	△ 4(146 位)	△ 7(121 位)	△ 2(162)	△ 2(162 位)
		N ₂ O 排出量 ・100 位以下 ※WHO2008	882(96 位)	1,932(63 位)		
		自動車保有台数 ※総務省統計局	1,000 * 2010 年	11,573 * 2012 年	不明	不明
	全般(現 状)	現状・評価	首都圏を中心に自動車や火力発電所が主な原因となり、大気環境が悪化しているものの、まだ比較的良好な状態。野焼き、道路粉塵、産業、製油、バイオマス燃焼等も汚染要因。	他のアジアの国々に比べると、マレーシアは大気汚染や環境諸問題にいち早く取り組んできたため、大気質に対する管理能力は平均以上であり、大気質はかなり良い。越境のヘイズは深刻である。	首都ビエンチャンではPM ₁₀ とSO ₂ が問題の汚染物質である。しかし、工業化と車社会化(モータリゼーション)が進んでいないため、大気質はまだ比較的良好な状況にある。労働力の8割を農業が占める農業国ではあるが、急激な発展が始まったところ。多くの産業は、中小企業である。	都市部では、PM ₁₀ の濃度はWHOの基準の72倍もある。カトマンズでは、高濃度の汚染物質があり、特に粒子状物質(PM)は主な汚染物質である。原因は、レンガ焼成炉、室内燃料燃焼、道路粉塵、自動車など。
	全般 (政策・計 画)	大気環境基準 ※UNEP2015	WHO の中期目標を達成。	WHO の基準を使用している。	大気環境を測る基準はない。	NO ₂ を除いてWHO 中間目標を満たしている。PM _{2.5} や年間PM ₁₀ の基準はない。
		大気質政策	なし		なし	
		大気質政策・法制・計画	大気質 2000 アクションプラン(Clean Air 2000 Action Plan)	National Policy on the Environment Malaysia Environmental Strategic Plan 2011-2020 では、空気の品質を維持するための必要条件を示している。 Environmental Quality(Clean Air) regulations 2014(1978 年版を改正)	大気汚染を管理する法律や法的枠組みは存在しない。	大気汚染に関する具体的法令はない。関連法令として、Environment Protection Act (1997)と Environment Protection Rules (1999)がある。
		大気環境モニタリング状況	コロombo市内に2か所。移動局 1 か所。	・EIA ガイドラインにて、シミュレーションの実施を規定。 ・農村部でもモニタリングネットワークで野焼きの影響等を特定。		カトマンズには数か所に大気汚染のモニタリング施設が存在するが、機能していない。

評価項目			スリランカ	マレーシア	ラオス	ネパール
		その他	公害管理権限の地方移管中だが、 コロンボ郊外の公害問題を管理する為の人材や能力が不足。 中央環境局の強制力も弱く、調査能力不足や施設閉鎖、行政処分/過料の執行に課題。	—	—	環境・科学技術省は環境汚染の原因になるあらゆる燃料や設備等を禁止するために創設。いくつかの機関は、大気汚染に関する責任を持っているが、調整不足で機能は限定的。
	産業部門 (概要)	大気質に影響を及ぼす可能性のある産業	農産物加工、繊維、 セメント、石油精製、農業、製造	発電所、産業用燃料の燃焼、工業生産プロセス(電子機器、ゴムやヤシ油加工、製錬、石油生産や精錬)	燃料油を燃焼する鉱業。 ラオスには、大規模産業は少ない。	金属製品、建設、レンガ焼成炉。ディーゼル発電機も使われている。多くの産業はカトマンズに集中。観光産業、木材(森林伐採にも影響している)、農業廃棄物も間接的に大気汚染に影響。
		電力源 ※UNEP2015	水力発電、火力発電(石炭・石油)	ガス 49%、石炭 43%、水力発電 5%	殆どが水力。目標は、石炭の割合を増やすこと。	主に水力発電によるが、乾期には多くの施設はディーゼル発電機を使用し電力を得る。
	産業部門 (政策・計画)	排出規制	排出に係る許認可、国家産港外管理政策ステートメント(詳細不明)	排ガス制限(PM _{2.5} は規制外)。煙道排ガス規制。産業は、最良な技術を使用することを求められている。大気汚染防止基準では、排出目録を義務づけている。	排ガス基準に関する草案が存在する。	ボイラー排出基準、セメント・粉砕産業の排出量基準、ディーゼル発電機の排出基準、レンガ炉排出基準がある。
		小規模の排ガス規制	あり	なし	なし	なし
		再生可能エネルギーへの投資推進	補助金あり。しかし、水力に依存していたエネルギーミックスから、火力発電に移行中。再生エネルギーと火力混合のうち、40%(2014)が再生エネルギーだったが2032年には18%に低下する計画。	再生エネルギー法 2011。持続可能なエネルギー開発機関が再生可能エネルギー政策を始動し、産業や個人に対して再生可能エネルギーシステムの使用を推進。屋上太陽光プログラム。	—	再生可能エネルギー助成金制度(2000)により、太陽光、水力、バイオガスに関する投資に助成金が与えられる。
		エネルギー効率に対するインセンティブ	エネルギー効率化のために購入した機械は減税の対象。	National Energy Efficiency Action Planでインセンティブが規定されている。	全てのセクターでエネルギー消費を減少させるためのエネルギー効率・保全プログラムがある。	Industrial Energy Management Project (1994 年より)は、工業用ボイラーや装置、ホテル照明のエネルギーの監査を実施し、エネルギー効率サービス推進のためのオフィスを設立。
		クリーンプロダクションや公害防止技術設置に対するインセンティブ	国家クリーンプロダクションセンターは設置。しかし、汚染管理技術を推進するインセンティブ制度はない。	公害防止設備を設置した企業に対する特別資本控除インセンティブを設ける(所得税法 1997 年)。	なし	カトマンズにおいて旧式のレンガ炉技術を禁じ、新しい技術(エネルギーコスト削減、質の向上、汚染削減)産業を推進。Industrial Enterprises Act は、3年間汚染対策に投資している企業に対して、税額 50%減を認めている。

評価項目			スリランカ	マレーシア	ラオス	ネパール
		法令厳守のための法令措置(監視、強制力、罰金等)	—	—	—	—
		その他、産業に対する法令措置(国家レベル、地方レベル)	汚染防止・減少資金(Pollution Control and Abatement Fund)クリーナー技術、廃棄物最小化プロジェクト、工業部門の移転。	—	—	カトマンズで最大の大気汚染の原因であった Himal セメントプラントを閉鎖した。
	交通部門 (概要)	概要	自動車排ガス、道路粉じんの影響拡大。全車両の 60%がコロンボに集中。	大気汚染の 70%は車両由来。公共交通の利用率が低位で推移。	ビエンチャンの交通密度はまだ低い状況。	旧型・整備不良の車両や不純物含有燃料が大気汚染の原因。
		交通に関連する大気質の課題	交通量が増加し、点検や整備が不十分であり、60%の車両がコロンボに集中しており、都市大気汚染の主要因。	都市部では、大気汚染の 70%程度は交通関連から発生しており、PM が増加している。排気基準は EURO2 のみである。中古車両の輸入に関する制限がない。	主要な交通関連における大気質の課題: 舗装されていない道(14%のみが舗装)。2ストローク車の利用。公共交通機関不足。排ガス基準が存在しない。 ・ビエンチャンの交通密度は低い。首都でしかバスが走っていない。 ・78%の乗り物がオートバイである。	車両の増加により渋滞発生。旧型の整備不良の車両や燃料不純物混入も課題。車両の 63%は 2 輪車である。登録車両の半数以上がカトマンズで走行。公共交通車両は個人所有であり頻繁に交通法規を違反する。
	交通部門 (政策・計画)	自動車の排出限度	Euro1	Euro2(ガソリン自動車に対して)	法制化されていない。	Euro3 であるが、旧 Euro の車両が今も走行。
		燃料の硫黄分 ※UNEP2015	2000ppm	500ppm(目標 2016 年に 50ppm)	2,500ppm	350ppm
		中古車輸入の制限※ UNEP2015	4 年以上の中古車は禁止	なし	なし	5 年以上の中古車は禁止
		公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み	交通基本計画に、電化、鉄道の拡大、都市電鉄開発を含む。都市部で高速バスシステムの実現可能性調査を実行。	クアランプールにて高速バス交通網が建設された。第 9 回マレーシア計画(2006-2010)では、都市交通のモデルの移行に焦点を当てている。	ビエンチャンは都市交通の基本計画について調査をしている。	アジア開発銀行のプロジェクトにより、カトマンズの公共交通機関が改善される。
		自動車以外の推進	—	—	—	—
		その他取り組み	・混雑を減らすため、通行可能/不可能な時間帯を指定。 ・電気自動車は税額 5%(他の自動車は 100~200%)、ハイブリッドカーも低税率。	政府の Electric Mobility Flagship Programme は、2020 年までの目標として、20 万台の電気自動車(バス、自動車、スクーターを含む)と 12 万 5 千台の充電所を掲げている。	—	電気車両(特に交通機関)が奨励されており、カトマンズでは 3 輪車両は電気車両が一般的。充電用の駅もあり、輸入される電気車両の部品は免税である。しかし、ガソリン車や LPG3 輪車より電気車両はまだ維持費が高い。
	野焼き (農業・自治体) (概要)	野焼き	廃棄物の野焼きあり。	廃棄物などの野焼きも PM 増加の主な原因。モニタリングネットワークで農村部の野焼きを特定し、規制を強化している。	屋外投棄、野焼き、焼畑農業は一般的である。	廃棄物や稲わらの野焼きが一般的である。
	野焼き (農業・自治体)	法的枠組み	—	2003 年にヘイズを減少させるための環境品質規制を設けた。	廃棄物規制がない。環境関連の法律の中で、廃棄物管理に関して言及。	—

評価項目			スリランカ	マレーシア	ラオス	ネパール
	(政策・計画)					
		一般廃棄物や農業廃棄物の野焼きの防止対策	—	—	—	—
	野焼き (バイオマス(室内)) (概要)	調理や暖房に使用する主要な燃料	67%は、固形燃料を使用。	調理のための電気やガスの使用は95%程度である。	95%以上が固定燃料。	81%が固形燃料や主に木材(森林伐採や室内空気汚染を引き起こす)。バイオマス燃料が普及してから室内大気汚染は深刻な問題。
		影響	室内空気汚染による死者は年間 4,300 人。(屋外は 1,000 人。)	WHO は室内大気汚染により年間 100 人の死者を推定している。(屋外の大気汚染による死者は年間 600 人。)	室内空気汚染により、年間 2,600 人が死亡(屋外は 100 人以下)。	室内大気汚染による死者は年間 8,700 人。(屋外の大気汚染による死者は年間 800 人。)
	野焼き (バイオマス(室内)) (政策・計画)	室内汚染物質規制	なし	なし	なし	National Indoor Air Quality Standard と Implementation Guidelines 2009 がある。
		グリッド、配電網廃止推進 ※UNEP2015	電化率 88%。農村部の電化率は、世界平均より高い。送電網外では小水力の利用あり。	農村部の電化プログラムは、へき地でも使用できるソーラーシステム等を含む。	88%電化率	国家都市電気網プログラム(National Rural Electrification Programme)
		排出物が少ない調理用燃料や調理用コンロの推進	—	—	—	環境配慮の調理用加熱機プログラム(Clean stove program)(環境、科学技術省の下の代替エネルギー推進センター主導)
		その他、室内バイオマス燃料の排出を削減するための取り組み	—	—	—	2013 年に Clean Cooking Solutions for All by 2017 を掲げた。
	大気汚染に係るインベントリの整備状況					
	留意点・懸念すべき点等		卸・小売が主要産業。都市の人口集積が少ない。進出企業数少なめ。NO ₂ 排出量少なめ。	先進国一歩手前の状態。 過去に対策済みで、現在の経済水準から、自ら大気汚染対策取り組み可能か。 ・JICA による既存事業あり。	・人口・GDP 規模小。 ・大気汚染の深刻度小。	2015 年4月の地震により復興が喫緊の課題。 日本の ODA 実績、日本企業の進出実績も少ない。 ・1 人当たり GDP も少なめ。

表 2-6 文献・ヒアリング調査結果（パキスタン、バングラデシュ、モンゴル）

評価項目		パキスタン	バングラデシュ	モンゴル
政治・社会環境	政治・社会安定度 ・6段階中、もっとも不安定な「レベル6」に該当するものに×印。 ・その他の定性情報において致命的と思われるものに×、懸念点が多いものに△。 ※世銀の WGI2015(指数:政治の安定と暴力の不在度)	× レベル6	レベル5	レベル1
	治安 ・レベル4(退避勧告)を含む国には× ・その他の定性情報により×、△に分類。 ※外務省安全情報(レベルが高いほど危険)	× レベル2～4 アルカイダ、ISIL 活動有	× レベル2だが、 ハルタル(デモ)により業務実施困難事例多数。	レベル0
経済・社会指標	名目 GDP 規模 ・11 カ国中もっとも高い上位2カ国 ・11 カ国中もっとも低い下位 2 カ国 ※Economic Outlook 2014			× 120 億USD
	一人当たり GDP の規模の順位及び金額(USD) ※Economic Outlook 2014	⑧1,343	⑨1,172	③4,049
	人口(百万人) ※Economic Outlook 2014	186	158	
	都市の集積 ・100 万人規模の都市の有無及び総人口に占める割合。 (100 万人規模の都市が無い国は△) ※各国統計情報等	1 位:カラチ(7%) 2 位:ラホール(4%) 3 位:ファイサラバード(2%) 4 位～7 位:ラワルピンディ、ムルタン、ハイデラバード、グジュランワラ(各 1%) 8 位イスラマバード(0.4%) * 1998 年	1 位:ダッカ(4%) 2 位:チッタゴン(1%) * 2001 年	1 位:ウランバートル(52%) * 2014 年
	GDP に占める産業割合(順位) ・GDP に占める製造業の割合及び同国の GDP において製造業の占める順位 (製造業が2位以下の国は△) ※JETRO 主要統計	△ 14%(3 位) ※1 位:農林水産、2 位:卸小売	20%(1 位)	6%(7 位) ※鉱業採石が 1 位で、以下、商業、農林水産業、運輸・倉庫などが続く。
日本との関係	日本からの ODA の規模の順位及び供与額(USD、2014 年実績) ・ODA 供与額が 11 か国中最も少ない2か国 ※政府開発援助国別データブック 2015	⑥280 百万	④406 百万	⑧120 百万
	日系企業進出数(2014 年実績) ・進出企業数が著しく少なすぎる国(100 社未満) ※政府開発援助国別データブック 2015	20	23	15

評価項目			パキスタン	バングラデシュ	モンゴル
類似の 既存プ ロジェ クト	国内省庁・援助機関によるプロジェクトの実施状況 ・環境省、JICA において大気関連事業が存在する国		△ 2009 年～2012 年に JICA 環境モニタリング支援プロジェクトを実施。ただし、参加団員によると、まだ支援の継続が望まれる水準。	△ バングラデシュ国ダッカ首都圏における大気汚染対策都市交通計画プロジェクト形成調査(都市大気汚染車輻対策)	× 貴省の既存事業多数。モンゴル国ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクトフェーズ2、モンゴル国ウランバートル市大気汚染対策能力強化プロジェクト
	海外ドナーによるプロジェクトの実施状況 ・海外ドナーによる大気関連事業が存在する国				
大気汚 染	データ	CO ₂ 排出量(千 t) ・100 位以下 ※アメリカエネルギー省 2010	161,396(31 位)	56,153(56 位)	11,511(91 位)
		PM ₁₀ (μ m/m ³) ・100 位以下 ※国際復興銀行 2011	171(3 位)	121(8 位)	284(1 位)
		10 万人あたり大気汚染死者数 ・100 位以下 ※WHO2008	25(25 位)	△ 6(129 位)	21(34 位)
		N ₂ O 排出量 ・100 位以下 ※WHO2008			
		自動車保有台数 ※総務省統計局	3571 * 2011 年	570 * 2012 年	345 * 2012
	全般(現 状)	現状・評価	車両からの排出が深刻。パイオマス燃焼や石炭燃焼などの大気汚染課題もある。さらには、財政不足、人材や技術不足、規制の枠組みの整備得、強制力の強化も課題。	レンガ焼成と交通(排気ガスと道路粉塵)が大気汚染の主な原因。他には、セメント、金属溶融。ダッカは、ダッカでは、11 月～3 月の乾期にかけて基準値以下の大気質を記録。	ウランバートルでは PM _{2.5} の濃度が、WHO の基準の 6 倍、モンゴルの基準の 10 倍。都市の汚染の原因は、石炭燃料発電所、家庭用の暖房や調理用加熱(石炭や木材)。レンガ焼成炉、ゴミの野焼き、ボイラ一等からの粉塵も影響。
	全般 (政策・計 画)	大気環境基準 ※UNEP2015	概ね WHO 中間目標を満たしている。	NO ₂ と SO ₂ を除いて WHO 中間目標を満たす。	
		大気質政策			
		大気質政策・法制・計画	ない。大気に関しては、汚染を防ぎ制御するため禁止事項、罰則事項、執行を Pakistan Environmental Protection Act で包括的に規定している。Pakistan Clean Air Program は車両、産業、固形廃棄物の野焼き、粉塵に対する大気汚染改善のための介入リストを提供している。	大気質関連の独立した法令や規則はない。2013 年にレンガ産業による環境負荷低減に関する法律制定。Clean Air and Sustainable Environment (CASE) プログラムにて、交通機関やレンガ炉による大気汚染緩和をめざしている。	Mongolian Law on Air (2012)が基本法令。その他、AQ management (1995); Air Protection Program (1999); Air Quality Management Service (2006)がある。包括的に整備されているが、実行には課題がある。
		大気環境モニタリング状況	モニタリングシステムはあるが、メンテナンス不足により機能していない。	バングラデシュの 8 都市に合計 11 のモニタリングステーションを設置。8 都市で汚染物質のリアルタイム測定。	首都に複数設置。

評価項目			パキスタン	バングラデシュ	モンゴル
		その他	大気汚染管理に責任を有するものはない。政府介入とセクターごとの協力が必要である。多くの環境問題に責任を有する地方の環境機関に温度差がある。	—	—
	産業部門 (概要)	大気質に影響を及ぼす可能性のある産業	セメント、肥料、砂糖、鋼鉄、発電所、レンガ焼成炉、プラスチック金型。多くの工場は硫黄の炉用石油を使用。古いタイヤ、紙、木材、繊維廃棄物を燃料として使用する。	レンガ産業、セメントと、計画外の建設が、大気汚染の主な原因である。(繊維・衣類工場は、大気汚染の主な汚染原因ではない。)	発電所、鉱業、製造業(低レベルの技術、不十分な汚染制御装置)
		電力源 ※UNEP2015	石油(35%)、ガス(29%)、水力発電(29%)である。また、電気の供給停止時のために小型ディーゼル発電機が普及している。	天然ガス 63%、炉用の石油 21%	石炭(80%)、ディーゼル発電機(4%)、水力発電(3%)である。13%はロシアから輸入しており、水力発電を拡大する計画。
	産業部門 (政策・計画)	排出規制	あり。排出量基準は、石油燃料に含まれる硫黄濃度を1%としているが、基準が緩く強化が必要な水準。	Environmental Conservation Rules 1997 は産業排出を規制し、Brick Manufacturing and Kiln Construction (Control) Act 2013 はレンガ炉からの排出量削減のために制定。	主要産業において、大気汚染物質を一部規制。
		小規模の排ガス規制	なし	Environment Conservation Rules 1997 により制定。	なし
		再生可能エネルギーへの投資推進	備品・設備の輸入に際して税優遇がある。Pakistan Council of Renewable Energy Technologies(科学技術省)は再生可能エネルギーを促進。風力発電や太陽光発電のプロジェクトがいくつかあり。政府は再生可能エネルギーが占める割合を10%に高める目標を掲げている。	財政不足と規制不足であまり進んでいない。再生可能エネルギーの促進に対して固定価格買取制度(買取価格を法律で定め、助成する制度)が必要。(UNEP)	2020年までに再生可能エネルギーの占める割合を20%とする目標を掲げている。国家開発戦略は、再生可能エネルギー、廃棄物リサイクル等を促進するが、詳細な方法やアクションプランが乏しい。バイオマス設備やスベア部品は輸入関税や付加価値税が免除。
		エネルギー効率に対するインセンティブ	National Energy Conservation Centre は、全セクターにおけるすべてのエネルギー保全を履行する。例えば、エネルギー効率基準を設け、対象商品の表示をする。	エネルギー利用のモニタリング(未実施)、調理加熱機・レンガ炉・炊飯器の改良型の普及、省エネレベルの普及プログラムがある。	—
		クリーンプロダクション(低環境負荷型の生産システム)や公害防止技術設置に対するインセンティブ	SCI-Pak は、中小企業のエネルギーや資源回復構想の実行を通して持続可能な商品の開発を目指している。	バングラデシュ中央銀行は、2009年にグリーン・バンキング・リファイナンス計画を設定した。企業に低金利で融資する代わりに環境に優しい技術の利用を促すもの。	なし。産業界はクリーナー技術やエネルギー効率の投資構想が限定的。高い金利や不十分な情報が投資を妨げている。
		法令厳守のための法令措置(監視、強制力、罰金等)	Pollution Charge Rules 2001 は汚染課徴金やエスカラーション条項を定めているが、ロビー活動により実行されていない。排出データは、自発的な自己申告プログラムであり、ごく一部の産業施設のみ登録。	環境省が監視と指導を担う。	—

評価項目			パキスタン	バングラデシュ	モンゴル
76		その他、産業に対する法令措置(国家レベル、地方レベル)	—	環境省が、関係者会合、セミナー、ワークショップを開催し、企業が汚染軽減技術の導入や汚染制御測定を行うよう普及促進活動を進めている。。	—
	交通部門 (概要)	概要	2 ストロークエンジンのバイクや人力車(リクショー)が多い。不純物燃料が普及。	未舗装道路の粉塵、渋滞、車両メンテナンス不足、旧型車両(ツーサイクル二輪車等)の走行が原因。	中古車が多く、そのほとんどが基準を満たしていない。
		交通に関連する大気質の課題	車両の急激な増加と旧型車両が老朽化が進展。2 ストロークエンジンを持つバイクや人力車が多く、不純物が混入した燃料が普及し、公共交通機関が整備不足である。	ダッカにおいて交通は主要な大気汚染の原因。未舗装道路による粉塵(Re-suspended Soil)、渋滞、車両メンテナンス不足、旧型車両の走行が原因である。登録法令の施行が限定的である原因は道路交通局の能力不足。全車両の 46%はバイクであり、多くは 2 ストローク車である。	公共交通機関が乏しい。都市部では、乗り物が急増しているが新車や中古車に対する基準が定められていない。燃料に対する基準も乏しい。60%の車両が都市部で利用され、多くが中古品。
	交通部門 (政策・計画)	自動車の排出限度	なし	Euro1:ディーゼル車、Euro2:ガソリン車	—
		燃料の硫黄分 ※UNEP2015	500ppm(輸入車両の基準は 50ppm)	公式な基準は 5,000ppm のみ。2015 年より Bangladesh Petroleum Corporation (BPC)は、硫黄含有量が 0.05%(500ppm)より低いディーゼル燃料を輸入を開始。	5,000ppm(ほとんどの燃料は Euro2 か 3 である)。なお、ほとんどのタクシーは LPG を使用しており環境負荷は低い。
		中古車輸入の制限※ UNEP2015	外国在住のパキスタン人が帰国する際、中古車輸入が可能(使用年数が最大 3 年)	使用年数が 4 年以下の車両に限る。	なし。多くの中古輸入車は現基準を満たしていない。
		公共交通機関の拡大・改善・推進に対する取り組み	ラホールとイスラマバードで新しいバス乗換システムが完成。ムルタンで建設中。ファイサラバード、ペシヤワール、カラチでは導入検討中。	Greater Dhaka Sustainable Urban Transport Project	鉄道網が広がっているが、主に鉱業生産物の輸送用である。都市インフラとして公共交通機関開発は不十分である。政府は、都市公共交通改善のため、排出量が低い車両や電気車両を含むミニバスを輸入。
		自動車以外の推進	—	路面排水の歩道 70 キロの建設が Clean Air and Sustainable Environment project (CASE Project)により完成。	—
		その他取り組み	政府は、2 ストロークのガソリン人力車を CNG に代える方針。CNG とガソリンの関税の違いにより CNG 利用を促進している。	違法接続にて充電する電気人力車を禁止。一部都市では 2 ストロークエンジンを禁止。	—
	野焼き (農業・自治体) (概要)	野焼き	固体廃棄物及びサトウキビ畑の野焼きが一般的である。	一般廃棄物や農業廃棄物の野焼きは一般的である。	廃棄物は燃やすことが一般的である。
	野焼き (農業・自治体) (政策・計画)	法的枠組み	—	野焼きに関しては、法律で規制している。	野焼きは禁止。
		一般廃棄物や農業廃棄物の野焼きの防止対策	—	—	—

評価項目			パキスタン	バングラデシュ	モンゴル
	野焼き (バイオマス(室内)) (概要)	調理や暖房に使用する主要な燃料	81%が固形燃料(木材、糞、農業廃棄物)	89%の世帯は固形燃料。ほとんどの世帯は木材や農業廃棄物や牛糞(農村部は99%、都市部は60%)を使用。	農村人口の98%が調理や暖房目的で固形燃料(木材と糞)を使用。都市人口の61%が固形燃料(石炭と木材)を使用。
		影響	室内大気汚染による死者は年間56,100人。(屋外の大気汚染による死者は年間30,000人。)	室内大気汚染による死者は年間49,000人。(屋外の大気汚染による死者は年間9,400人。)呼吸疾患の症例は年間2億3,000万件。	室内大気汚染による死者は年間300人。
	野焼き (バイオマス(室内)) (政策・計画)	室内汚染物質規制	なし	屋内大気汚染は、Bangladesh Labor Act 2006で労働環境改善のために規制しているが、汚染物質についての具体的な基準を設けていない。	なし
		グリッド、配電網廃止推進 ※UNEP2015	送電網カバー率は93%と高いが不安定。日常的に停電し、停電すると一日中続く。	送電網カバー率は60%であり、安定しておらず、国営のInfrastructure Development Company Ltdは、郊外では自家発電システムに投資している。	送電網カバー率は67%(うち90%は都市部)。地方の世帯には、太陽光発電や風力発電の利用促進で対応している。
		排出物が少ない調理用燃料や調理用コンロの推進	LPGを奨励。Pakistan Council of Renewable Energy Technologiesは、太陽光調理機を普及を目指して開発中。	Bangladesh Country Action Planで2030年までに調理加熱機を3,000万世帯への普及目標を設定。政府は、450万ドルを投じて環境配慮型の調理加熱機の普及を促進する。	Ulaanbataar Clean Air Projectにより、エネルギー効率のよい加熱機やボイラーが一般家庭に普及するよう促している。
		その他、室内バイオマス燃料の排出を削減するための取り組み	—	—	—
	大気汚染に係るインベントリの整備状況				
留意点・懸念すべき点等			・治安上、タリバン、ISILなどの活動により危険。	・頻発するデモ・暴動により、現地調査業務が困難となる可能性大	・貴省の既存事業あり。 ・人口・GDP規模小、JICAで大気汚染対策事業実施中。製造業の集積が極めて少ない。

2.4. 環境に関する法令等の把握

2.4.1. 法令調査の実施方針

本項では、対象国の環境対策関連法規制のうち、特に大気汚染対策に係る法令に着目し、情報収集を行った。具体的には、国ごとに主要法令の概要と関連法令の一覧を整理したのち、大気環境基準と主な排出ガス基準について整理した。

また、対象法令のうち、特に重要と考えられる法令については、巻末の資料集に法令文書を掲載した。

2.4.2. 法令調査結果

(1) タイ

a) 法令

タイにおける大気汚染対策に関連する法令は以下に示す通り。環境基本法として国家環境保護推進法が存在し、それを補完する形で科学技術環境省令、公害管理局通知等により規制が定められている。

主要法令

① 【和名】国家環境保護推進法（1992）

【英名】The Enhancement and Conservation of the National Environmental Quality Act B.E. 2535 (1992)

環境政策の基本的な枠組みを示す法令であり、1992年に従来の環境保全法を大きく改定して制定。本法令の下位法令によって排出ガス基準等が定められている。

(URL)

- ・ http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_envi.html 【英語】

※巻末の資料編に原典を掲載

- ・ <https://www.env.go.jp/earth/coop/oemjc/thai/j/thaij3.pdf> 【日本語】

② 【和名】工場法（1992）

【英名】The Factories Act B.E. 2535 (1992)

工業省（Ministry of Industry）所管の法令。工場における排水、大気、騒音、廃棄物等の規制を定めている。

(URL)

- ・ [http://web.krisdika.go.th/data/outsitedata/outsite21/file/FACTORY_ACT,_B.E.2535_\(1992\).pdf](http://web.krisdika.go.th/data/outsitedata/outsite21/file/FACTORY_ACT,_B.E.2535_(1992).pdf) 【英語】
- ・ https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/asia/th/business/regulations/pdf/corporate_007.pdf 【日本語】

③ **【和名】工場法に基づく省令第 2 号 (1992)**

【英名】 Ministerial Regulation No. 2 B. E. 2535 (1992) Issued under Factory Act B. E. 2535 (1992)

工場法の下位法令。工場からの排出ガスに規定値を超えた不純物が含まれることを禁止する。

(URL)

- ・ https://www.jetro.go.jp/ext_images/thailand/e_activity/pdf/minreg2.pdf **【英語】**

④ **【和名】工場法に基づく省令第 3 号 (1992)**

【英名】 Ministerial Regulation No. 3 B. E. 2535 (1992) Issued pursuant to the Factory Act B. E. 2535 (1992)

工場法の下位法令。使用中及び、建造または修理したボイラーについて、安全性検査を実施し試験結果を報告することを規定。

⑤ **【和名】工場省告示「工場から排出される空気中の不純物量の規定」 (2006)**

【英名】 Notification of the Ministry of Industry: Level of impurities in the emission of factories B. E. 2549 (2006)

工場から排出される空気中の不純物質が規定値未満となるように規定。また、工場から排出される空気中の各種不純物量の測定手法を示している。

その他の関連法令

No.	法令
1	【和名】 タイ工業団地公社法 (1979 年)
2	【和名】 工業省告示「工場から排出される大気中汚染物質の数量値の制限」 (1993 年第 2 号)
3	【和名】 工業省告示「工場から排出される空気中汚染物質の制限」 (1995 年第 9 号)

b) 大気環境基準

タイにおける大気環境基準は、国家環境保護推進法（1992）に基づいて各告示によって規定されている。基準は以下に示す通り。

表 2-7 大気環境基準

No.	項目	時間	環境基準	根拠
1	一酸化炭素 (CO)	1 時間	30 ppm. (34.2 mg/m ³)	1
		8 時間	9 ppm. (10.26 mg/m ³)	
2	二酸化窒素 (NO ₂)	1 時間	0.17 ppm. (0.32 mg/m ³)	1, 5, 7
		1 年間	0.03 ppm. (0.057 mg/m ³)	
3	オゾン (O ₃)	1 時間	0.10 ppm. (0.20 mg/m ³)	1, 5
		8 時間	0.07 ppm. (0.14 mg/m ³)	
4	二酸化硫黄 (SO ₂)	1 時間	0.3 ppm. (780 µg/m ³)	1, 4
		24 時間	0.12 ppm. (0.30 mg/m ³)	
		1 年間	0.04 ppm. (0.10 mg/m ³)	
5	鉛 (Pb)	1 ケ月	1.5 µg/m ³	1
6	TSP (粒子状物質 : Ø < 100 µm)	24 時間	0.33 mg/m ³	1, 4
		1 年間	0.10 mg/m ³	
7	PM-10 (粒子状物質 : Ø < 10 µm)	24 時間	0.12 mg/m ³	1, 4
		1 年間	0.05 mg/m ³	
8	PM-2.5 (粒子状物質 : Ø < 2.5 µm)	24 時間	0.05 mg/m ³	8
		1 年間	0.025 mg/m ³	
9	二酸化硫黄 (SO ₂)	1 時間/地域	0.30ppm (780 µg/m ³)	2, 3
10	ベンゼン	–	1.7 µg/m ³	6
11	塩化ビニル	–	10 µg/m ³	6
12	1,2-ジクロロエタン	–	0.4 µg/m ³	6
13	トリクロロエチレン	–	23 µg/m ³	6
14	ジクロロメタン	–	22 µg/m ³	6
15	1,2-ジクロロプロパン	–	4 µg/m ³	6
16	テトラクロロエチレン	–	200 µg/m ³	6
17	クロロホルム	–	0.43 µg/m ³	6
18	1,3-ブタジエン	–	0.33 µg/m ³	6

(注) 根拠となる告示

1. Notification of National Environmental Board No. 10 , B.E 2538 (1995)
2. Notification of National Environmental Board No. 12 (1995)
3. Notification of National Environmental Board No. 21 (2001)
4. Notification of National Environmental Board No. 24, B.E. 2547 (2004)
5. Notification of National Environmental Board No. 28 , B.E 2550 (2007)
6. Notification of National Environmental Board No. 30 , B.E 2550 (2007)
7. Notification of National Environmental Board No. 33 , B.E 2552 (2009)
8. Notification of National Environmental Board No. 36 , B.E 2553 (2010)

(出典) 天然資源環境省 公害管理局 (Pollution Control Department) 「Air Quality and Noise Standards: Air Quality Standards」

http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_airsnd01.html

c) 主な排出ガス基準

① 火力発電所の排出ガス基準

表 2-8 新設発電所（1996 年 1 月 31 日以降）の排出ガス基準

項目	石炭			石油			天然 ガス
	< 300 MW	300-500 MW	> 500 MW	< 300 MW	300-500 MW	> 500 MW	
二酸化硫黄 (ppm)	640	450	320	640	450	320	20
窒素酸化物 (NO _x as NO ₂) (ppm)	350	350	350	180	180	180	120
ばいじん (mg/m ³)	120	120	120	120	120	120	60

(注) 基準条件は760 mmHg (1 気圧) 25℃で、乾燥状態で50%の過剰空気または7%の過剰酸素

(出典) 天然資源環境省ウェブサイト「Air Quality and Noise Standards: Emission Standards for Point Sources」 (http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_airsnd03.html)

(原典) Notification of the Ministry of Science, Technology and Environment published in the Royal Government Gazette, Vol.113 Part 9 Page 220, dated January 30, 2539 (1996) 【現地語】
(http://infofile.pcd.go.th/law/2_7_air.pdf?CFID=3287085&CFTOKEN=39346380)

② 産業排出ガス基準

表 2-9 産業排出ガス基準

項目	排出源							
	ボイラー炉				その他		全排出源	
	燃料油	石炭	バイオマス	その他	非燃焼	燃焼	非燃焼	燃焼
ばいじん (mg/m ³)	< 240	< 320	< 320	< 320	< 240 (鉄鋼・アルミ ニウム製造)	< 300 (鉄鋼・アル ミニウム製造)	< 400	< 320
二酸化硫黄 (ppm)	< 950	< 700	< 60	< 60			< 500	
窒素酸化物 (ppm)	< 200	< 400	< 200	< 200				
一酸化炭素 (ppm)							< 870	< 690
硫化水素 (ppm)							< 100	< 80
塩化水素 (mg/m ³)							< 200	< 160
硫酸 (ppm)					< 25 (硫酸製造)			
キシレン (ppm)							< 200	
クレゾール (ppm)							< 5	
アンチモン (mg/m ³)							< 20	< 16
ヒ素 (mg/m ³)							< 20	< 16
銅 (mg/m ³)							< 30	< 24
鉛 (mg/m ³)							< 30	< 24
塩素 (mg/m ³)							< 30	< 24
水銀 (mg/m ³)							< 3.0	< 2.4

(出典)

天然資源環境省 (Ministry of Natural Resources and Environment) 公害規制局 (Pollution Control Department) 汚染管理ウェブサイト「Air Quality and Noise Standards: Emission Standards for Point Sources」

(http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_airsnd03.html)

(原典)

- Notification of the Ministry of Natural Resources and Environment B. E. 2549 (2006), issue under the Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act B. E. 2535 (1992) dated April 5, B. E. 2549 (2006), and published in the Royal Government Gazette, Vol 123, Part 50D dated May 18, B. E. 2549 (2006)
http://infofile.pcd.go.th/law/2_67_air.pdf?CFID=3287085&CFTOKEN=39346380

(2) インドネシア

a) 法令

インドネシアにおける大気汚染対策に関連する法令は以下に示す通り。環境基本法にあたる法律は環境の保護及び管理に関する法律（2009 年法律第 32 号）であり、大気汚染に対しては政令で対応している。

主要法令

① 【和名】環境の保護及び管理に関する法律（2009 年法律第 32 号）

【英名】Environmental Protection and Management (Law No. 32/ 2009)

インドネシアにおける環境基本法である。1982 年に制定され、1997 年及び 2009 年に改定され、規制の強化や、環境当局の権限や罰則が強化されている。水質汚濁や大気汚染などの個別の環境課題については政令により対処している。

(URL)

- https://www.env.go.jp/en/recycle/asian_net/Country_Information/Law_N_Regulation/Indonesia/law32-2009.pdf 【英語】

※巻末の資料編に原典を掲載

- <https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/indonesia/files/law/files/I00.pdf> 【日本語】

② 【和名】大気汚染指標に関する環境大臣令（1997 環境大臣令第 45 号）

【英名】Ministry of Environment Decree No. KEP 45/MENLH/10/1997 on Air Pollution Standard Index

【現地語】Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor :

KEP-45/MENLH/10/1997 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara Menteri Negara Lingkungan Hidup

大気汚染の状況を一般市民にわかりやすく伝えるために、各大気環境項目の汚染の程度を無次元数による指数に置き換え公表するしくみをつくろうとするもの。SO₂、CO、NO₂、O₃、PM₁₀ の 5 項目を良好／適度／不健康／非常に不健康／危険の 5 段階で評価し、毎年度公表。

(URL)

- <http://puu-pi.menlh.go.id/pdf/ind/IND-PUU-7-1997-kepmen%2045-1997.pdf> 【現地語】

③ **【和名】固定発生源からの排出基準に関する環境大臣令（1995 年環境大臣令第 13 号）**

【英名】 Decree of the State Minister for Environment of the Republic of Indonesia concerning Emission Standards for Stationary Sources (KEP-13/MENLH/3/1995)

【現地語】 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : KEP-13/MENLH/3/1995 Tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak]

製鉄業、紙・パルプ業、セメント業、石炭火力発電所の 4 業種と、それら以外の全ての産業区分を対象とした排出ガス基準を設定。業界ごとに随時排出規制を設定・更新。

(URL)

- ・ http://blh.sulbarprov.go.id/images/Hukum/Kepmen/Kepmenlh_13_1995.pdf **【現地語】**

④ **【和名】大気汚染防止に関する政令（1999 年政令第 41 号）**

【英名】 Government Regulation No.41 of 1999 on Air Pollution Control

環境や人体に害を及ぼさないレベルに大気環境を制限することを目的とした政令。事業者や自動車所有者に対して、大気環境基準、大気排出基準、自動車排出ガス基準を遵守するように規制するもの。

また、インドネシア国内の大気汚染分野における管理・監督プロセスを規定。

(URL)

- ・ http://theredddesk.org/sites/default/files/uu41_99_en.pdf **【英語】**
- ・ <https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/indonesia/files/law/files/I01.pdf> **【日本語（要旨）】**
- ・ <http://jdih.menlh.go.id/pdf/ind/IND-PUU-3-1999-PP-41-1999.pdf> **【現地語】**

⑤ **【和名】越境煙霧（ヘイズ）汚染に関する ASEAN 合意の批准（2014 年法律第 26 号）**

【英名】 ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution

ASEAN が共同でヘイズ問題に対処すべく、2002 年にヘイズに関する情報交換や防止策を取り決めた合意に批准。

(URL)

- ・ <http://asean.org/storage/2016/07/17.-July-2016-ASEAN-Agreement-on-Transboundary-Haze-Pollution.pdf> **【英語】**

その他の関連法令

No.	法令
1	【和名】新型自動車及び継続生産自動車の排出ガス基準に関する環境大臣令（環境大臣令 2003 年 141 号）
2	【和名】天然ガス・石油事業からの排出ガス基準（2003 年環境大臣令 129 号）
3	【和名】肥料産業からの排出ガス基準（環境大臣令 2004 年第 133 号）
4	【和名】中古自動車の排出ガス基準（2006 年環境大臣規則第 5 号）
5	【和名】スチームボイラーからの排出ガス基準（2007 年環境大臣規則第 7 号）
6	【和名】セラミック産業からの排出ガス基準（2008 年環境大臣規則第 17 号）
7	【和名】カーボンブラック工業からの排出ガス基準（2008 年環境大臣規則第 18 号）
8	【和名】火力発電事業からの排出ガス基準（2008 年環境大臣規則第 21 号）
9	【和名】自動車排出ガス基準（2009 年環境大臣規則第 4 号）
10	【和名】石油・ガス事業の固定発生源排出基準（2009 年環境大臣規則第 13 号）
11	【和名】道路交通運送法（2009 法律第 22 号）
12	【和名】地域の大気汚染防止（2010 年環境大臣規則第 12 号）
13	【和名】カテゴリーL3（オートバイ）の排出ガス基準（2012 年環境大臣規則第 23 号）

b) 大気環境基準

インドネシアにおける大気環境基準は大気汚染防止に関する政令（1999 年政令第 41 号）により制定されており、以下に示す通り。

表 2-10 大気環境基準

No.	項目	時間	環境基準	分析方法	装置
1	二酸化硫黄 (SO ₂)	1 時間	900 µg/m ³	バラロザリニン比色法	吸光光度計
		24 時間	365 µg/m ³		
		1 年	60 µg/m ³		
2	一酸化炭素 (CO)	1 時間	30,000 µg/m ³	非分散型赤外線分析法 (NDIR)	非分散型赤外線分析計
		24 時間	10,000 µg/m ³		
		1 年			
3	二酸化窒素 (NO ₂)	1 時間	400 µg/m ³	ザルツマン法	吸光光度計
		24 時間	150 µg/m ³		
		1 年	100 µg/m ³		
4	オゾン (O ₃)	1 時間	235 µg/m ³	化学発光法	吸光光度計
		1 年	50 µg/m ³		
5	炭化水素 (HC)	3 時間	160 µg/m ³	水素炎イオン化型分析法 (FID)	ガスクロマトグラフィー
6	ばいじん (粒径<10µm)	24 時間	150 µg/m ³	重量分析法	ハイボリュームサンプラー
	ばいじん (粒径< 2.5 µm)	24 時間	65 µg/m ³	重量分析法	ハイボリュームサンプラー
		1 年	15 µg/m ³		
7	総浮遊粒子状物質 (TSP)	24 時間	230 µg/m ³	重量分析法	ハイボリュームサンプラー
		1 年	90 µg/m ³		
8	鉛 (Pb)	24 時間	2 µg/m ³	重量分析法	ハイボリュームサンプラー
		1 年	1 µg/m ³	抽出法	原子吸光分光光度計
9	降下ばいじん (Dustfall)	30 日	10 ton/km ² /month (住宅地)	重量分析法	キャニスター (金属製容器)
			20 ton/km ² /month (工業地帯)		
10	全フッ素	24 時間	3 µg/m ³	イオン電極法	インビンジャー連続分析器
		90 日	0.5 µg/m ³		
11	フッ素指数	30 日	40 µg/100 cm ² ろ紙	比色分析法	ろ紙
12	塩素及び二酸化塩素	24 時間	150 µg/m ³	イオン電極法	インビンジャー連続分析器
13	硫酸指標	30 日	1mg 無水硫酸 (SO ₃) /100 cm ² 過酸化亜鉛	比色分析法	過酸化鉛を含んだろうそく状のもの

(注) 10～13 は化学工業地域/地区に適用 (例: 石油化学工業、硫酸製造産業など)

(出典) 大気汚染防止に関する政令 (1999 年政令第 41 号)

(URL) <https://www.env.go.jp/air/tech/ine/asia/indonesia/files/law/files/I01.pdf> 【日本語】

(URL) <http://jdih.menlh.go.id/pdf/ind/IND-PUU-3-1999-PP-41-1999.pdf> 【現地語】

c) 主な排出ガス基準

① 工業用ボイラーの排出ガス基準

工業用ボイラーの排出ガス基準は 2007 に発行された。この規制には、二酸化硫黄、窒素酸化物（二酸化窒素）及び工業用ボイラーからの粒子状物質の排出制限が含まれる。対象となる燃料タイプには、様々な形態のバイオマス、石炭、石油、天然ガスが含まれる。

表 2-11 工業用ボイラーの排出ガス基準

ボイラー	二酸化硫黄 (mg/m ³)	NO _x (as NO ₂) (mg/m ³)	粒子状物質 (mg/m ³)
石炭燃焼ボイラー	750	825	230

(注) 基準条件は、乾式排出ガス基準で101.3 kPa (1気圧) で25℃、排出ガス中に6%のO₂を含む粒子状物質である。

混合燃料を使用するボイラーの場合、各燃料タイプの比率に基づいて排出ガス基準が次のように計算される。

排出ガス基準 = (AX + BY) / Q

A = 燃料1のみ使用した場合の排出ガス基準

B = 燃料2のみ使用した場合の排出ガス基準

X = 燃料1からの投入熱量

Y = 燃料2からの投入熱量

Q = 合計投入熱量

(出典) IEA Clean Coal Centre 「Emission Standards (Indonesia)」

<http://www.iea-coal.org.uk/documents/82545/9423/Indonesia>

(原典) http://hukum.unsrat.ac.id/lh/menlh_7_2007_lamp.pdf

http://hukum.unsrat.ac.id/lh/menlh2008_21_1.pdf

② 火力発電所の排出ガス基準

火力発電所を含む固定発生源の排出ガス基準は、1995 年の基準に代わり 2008 年に新たに定められた。規制には、二酸化硫黄、窒素酸化物（二酸化窒素）及び既存の粒子状物質の建設中及び新規発電所における排出制限が含まれる。古い発電所及び法令施行前に建設中のものは、1995 年に発行された基準を遵守しなければならない。新しい発電所の基準は厳しく、建設中のものは 2015 年 1 月 1 日までにこれを遵守しなければならない。この法令は、石炭、石油、天然ガスを燃料とするものを含む。発電所は、3 ヶ月間のうちの 95%においてこれらの排出ガス基準を遵守しなければならない。

表 2-12 火力発電所の排出ガス基準

発電所	二酸化硫黄 (mg/m ³)	NO _x (as NO ₂) (mg/m ³)	粒子状物質 (mg/m ³)
古い石炭火力発電所及び制定前建設中の発電所	750	850	150
新石炭火力発電所及び2015年1月1日までに制定前から建設中の発電所	750	750	100

(注) 基準条件は、乾燥排出ガスで101.3 kPa (1気圧) 25℃、排出ガス中のO₂が7%である。

混合燃料を利用する発電所の場合、各発電ユニットに対して、各燃料タイプの比に基づいて以下のように排出ガス基準が算出される。

排出ガス基準 = AX + BY + CZ

A = 石炭のみ使用した場合の排出ガス基準

B = 石油のみ使用した場合の排出ガス基準

C = ガスのみ使用した場合の排出ガス基準

X = 石炭からの投入熱量の割合

Y = 石油からの投入熱量の割合

Z = ガスからの投入熱量の割合

(出典) IEA Clean Coal Centre 「Emission Standards (Indonesia)」

<http://www.iea-coal.org.uk/documents/82545/9423/Indonesia>

(原典) http://hukum.unsrat.ac.id/lh/menlh_7_2007_lamp.pdf

http://hukum.unsrat.ac.id/lh/menlh2008_21_1.pdf

(3) フィリピン

a) 法令

フィリピンにおいて環境基本法にあたる法令は、フィリピン環境政策令（1977 年）、フィリピン環境法（1977 年）の 2 つの大統領令である。大気汚染対策を対象とした法令は大気汚染防止法（1999 年）があり、その他各種基準等が発効されている。関連法令は以下に示す通り。

主要法令

① 【和名】フィリピン環境政策令（大統領令 1151 号／1977）

【英名】Presidential Decree No. 1151 Philippine Environmental Policy (1977)

1977 年に公布された環境基本法に相当する法令。環境政策の理念や目標、政府の責任などについて規定しているほか、環境影響評価の実施及び執行機関、ガイドライン等も定めている。

(URL)

- ・ <http://policy.denr.gov.ph/basicpol/envcode/pd1151.pdf> 【英語】

※巻末の資料編に原典を掲載

② 【和名】フィリピン環境法（大統領令 1152 号／1977）

【英名】Presidential Decree No. 1152 Philippine Environmental Code (1977)

1977 年に公布された、環境基本法に相当する法令。大気質、水質、土地利用、天然資源、廃棄物についての環境に係る具体的な制度、基準を規定。

(URL)

- ・ <http://www.gov.ph/1977/06/06/presidential-decree-no-1152-s-1977/> 【英語】

※巻末の資料編に原典を掲載

③ 【和名】大気浄化法（大気汚染防止法）（R. A. 8749/1999）

【英名】The Philippines Clean Air Act of 1999 (Republic Act No. 8749)

環境保護と開発のバランスを取りながら、大気汚染を防止することを目的とした法律。固定排出源、移動排出源からの汚染物質の排出ガス基準を定めている。また、有害ガスを排出する都市ごみ、医療系廃棄物、有害廃棄物の焼却を禁止している。排出ガス基準は、2 年ごとあるいは必要な場合に見直しを行うことが規定されている。

(URL)

- ・ <http://119.92.161.2/portal/Portals/0/Cache/RA%208749.pdf> 【英語】

④ **【和名】大気浄化法施行規則（行政命令 81 号/ 2000）**

【英名】Implementing Rules and Regulations for RA 8749 (DENR Administrative Order No. 81) (2000)

大気浄化防止法の下位規則。

(URL)

- <http://air.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2016/04/DA0-2000-81.pdf> **【英語】**

⑤ **【和名】大気環境基準（行政命令第 14 号/1993）**

【英名】Air Quality Standard (DENR Administrative Order No. 14) (1993)

一般項目は短期と長期に分けて基準が設定されており、特定排出源項目については濃度、平均暴露時間及び分析法が定められている。

(URL)

- <http://policy.denr.gov.ph/1993/DA01993-14.pdf> **【英語】**

b) 大気環境基準

フィリピンにおける大気環境基準は大気浄化法（1999 年）により規定されており、以下に示す通り。

表 2-13 大気環境基準（一般項目）

項目	短期 (a)			長期 (b)		
	µg/m3	ppm	平均化時間	µg/m3	ppm	平均化時間
全浮遊粒子状物質 (c)	230 (d)		24時間	90		1年間 (e)
PM ₁₀ (c)	150 (f)		24時間	60		1年間 (e)
二酸化硫黄 (c)	180	0.07	24時間	80	0.03	1年間
二酸化窒素	150	0.08	24時間			
光化学オキシダント (オゾン)	140	0.07	1時間			
	60	0.03	8時間			
一酸化炭素	35 mg/m3	30	1時間			
	10 mg/m3	9	8時間			
鉛 (g)	1.5		3ヶ月 (g)	1.0		1年間

(注)

(a) 年間の測定値の 98 百分位数が年 1 回以上超過してはならない基準値。

(b) 算術平均値

(c) 二酸化硫黄及び浮遊粒子状物質は 6 日間に一度手動でサンプリングする。1 四半期のうち 12 サンプリング日の最低値、あるいは 1 年のうち 48 サンプリング日の最低値を用いる。将来的に連続分析装置が導入され利用可能になった時点で、毎日のサンプリングが可能になる。

(d) 質量中央径が 25～50 µm の浮遊粒子状物質に対する基準値

(e) 年間の相乗平均値

(f) 質量中央径が 10 µm 未満の浮遊粒子状物質に対する、十分なモニタリングデータが収集され適切な指針値が設定されるまでの暫定的基準値。

(g) 24 時間の平均化時間にてこの評価を実施し、3 ヶ月間の移動平均値を算出する。測定されたいずれの 3 ヶ月間平均値もガイドライン値を超えてはならない。

(出典) Air Quality Management Section, Department of Environment and Natural Resources, Environmental Management Bureau, 「Implementing Rules and Regulations for RA 8749」

(URL) <http://air.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2016/04/DAO-2000-81.pdf>

工場等から排出される特定大気汚染物質については、基準が別途設けられており、以下に示す通りである。

表 2-14 大気環境基準（特定排出源項目）

No.	項目	平均化 時間(分)	環境規準 (a)		分析方法 (b)
			μg/m ³	ppm	
1	アンモニア	30	200	0.28	ネスラー法
2	二硫化炭素	30	30	0.01	ティッシャー法
3	塩素及び塩化物 (C ₁₂)	5	100	0.03	メチルオレンジ
4	ホルムアルデヒド	30	50	0.04	クロモトロープ酸法または MBTH (3 メチル-2 ベンゾチアゾロンヒドラゾン) 比色法
5	塩化水素	30	200	0.13	ヨウ素溶液を用いたフォルハルト滴定
6	硫化水素	30	100	0.07	メチレンブルー
7	鉛	30	20		原子吸光光度法
8	二酸化窒素	30	375	0.20	ザルツマン法
		60	260	0.14	
9	フェノール	30	100	0.03	4-アミノアンチピリン法
10	二酸化硫黄	30	470	0.18	パラロザリニン比色法
		60	340	0.13	
11	全浮遊粒子状物質	60	300	－	重量分析法
12	PM ₁₀	60	200	－	重量分析法
13	アンチモン	30	0.02 mg/m ³	－	原子吸光光度法
14	ヒ素	30	0.02 mg/m ³	－	原子吸光光度法
15	カドミウム	30	0.01 mg/m ³	－	原子吸光光度法
16	アスベスト	30	2 x 10 ⁶ Particulates/m ³ (5 μm 超のサイズ)	－	光学顕微鏡法
17	硫酸	30	0.3 mg/m ³	－	滴定
18	硝酸	30	0.4 mg/m ³	－	滴定

(注)

(a) 25℃ 1 気圧で 30 分間サンプリングされたものの 98 百分位数。

(b) 環境天然資源省 環境管理局により認められた他の同等の方法の使用が可能。

(出典) Air Quality Management Section, Environmental Management Bureau, Department of Environment and Natural Resources, 「Implementing Rules and Regulations for RA 8749」

(URL) <http://air.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2016/04/DAO-2000-81.pdf>

c) 主な排出ガス基準

排出ガス基準についても大気汚染防止法（1999 年）で定められており、工場等特定排出源からの大気汚染物質に対して以下に示す最大許容濃度及び分析法が定められている。

表 2-15 固定排出源の排出ガス基準

項目	排出源	環境基準 (mg/m ³) (a)	分析方法 (a)
アンチモンとその化合物	全排出源	10 (Sb として)	AAS (b)、もしくはサンプリング手法による
砒素とその化合物	全排出源	10 (As として)	AAS (b)、もしくはサンプリング手法による
カドミウムとその化合物	全排出源	10 (Cd として)	AAS (b)、もしくはサンプリング手法による
一酸化炭素	工業排出源	500 (CO として)	オルザット分析もしくは非分散型赤外線分析法
銅とその化合物	工業排出源	100 (Cu として)	AAS (b)、もしくはサンプリング手法による
水酸化フッ素及びフッ素化合物	アルミナからアルミニウムを製造する施設以外の全排出源	50 (HF として)	サンプリング手法による
硫化水素	(i) 地熱発電所	(c, d)	硫化カドミウム法、もしくはサンプリング手法による
	(ii) 地熱資源探査及び井戸試験施設	(e)	
	(i), (ii) 以外の全排出源	7 (H ₂ S として)	
鉛	貿易、工業、加工	10	AAS (b)、もしくはサンプリング手法による
水銀	全排出源	5 (Hg 単体として)	AAS (b) もしくは冷間蒸気手法、水銀分析計
ニッケル及びその化合物 (f)	全排出源	20 (Ni として) (ニッケルカルボニルは 0.5mg/m ³)	AAS (b)、もしくはサンプリング手法による
窒素酸化物 (NO _x)	(1) 硝酸の製造	2,000 (酸及び NO _x , NO ₂ として)	フェノールジスルホン酸法、もしくはサンプリング手法による
	(2) 燃料燃焼蒸気発生器		
	a) 既存施設	1,500 (NO ₂ として)	
	b) 新規施設	1,000 (NO ₂ として)	
	i) 石炭燃焼	500 (NO ₂ として)	
	ii) 石油燃焼		
粒子状物質	(3) ディーゼル発電機	2,000 (NO ₂ として)	サンプリング手法による重量分析法
	(1), (2), (3) 以外の排出源		
	a) 既存施設	1,000 (NO ₂ として)	
	b) 新規施設	500 (NO ₂ として)	
	燃料燃焼施設		
	a) 都市 (g) 及び工業地帯 (h)	150	
粒子状物質	b) その他の地域 (i)	200	サンプリング手法による重量分析法
	セメントプラント	150	
	溶鋳炉	150	
	その他の固定排出源 (j)	200	

(次ページに続く)

(前ページの続き)

項目	排出源	環境規準 (mg/m ³) (a)	分析方法 (a)
五酸化リン (k)	全排出源	200 (P205 として)	分光測光法、もしくはサンプリング手法による
硫黄酸化物 (SO _x)	既存施設		サンプリング手法による
	硫酸及びスルホン化プロセス	2,000 (SO ₃ として)	
	燃料燃焼施設	1,500 (SO ₂ として)	
	その他の固定排出源 (1)	1,000 (SO ₃ として)	
	新規施設		
	硫酸及びスルホン化プロセス	1,500 (SO ₃ として)	
	燃料燃焼施設	700 (SO ₂ として)	
	その他の固定排出源 (1)	200 (SO ₃ として)	
亜鉛及びその化合物	全排出源	100 (Zn として)	AAS (b)、もしくはサンプリング手法による

(注)

- (a) 環境天然資源省に認められた他の同等の方法の使用が可能。
- (b) 原子吸光度法。
- (c) 1995 年 1 月 1 日までに建設開始する地熱発電所は、H₂S 排出量を 150 g/GMW-Hr 以下に制御するものとする。
- (d) 既存のすべての地熱発電所は、H₂S 排出量を 200 g/GMW-Hr 以下に抑制するものとする。
- (e) 大気放出と液体排出につき、大気及び水質基準に準拠した実行可能な最良の技術を適用する。
- (f) ニッケルカルボニルの放出限界は、0.5 mg/m³ を超えてはならない。
- (g) 都市地域とは、少なくとも 50,000 人の人口を有する都市、自治体居住区、中央区域、または 50,000 人を超える人口を有する実質的に 1 つのコミュニティを形成する隣接した地域を意味する。これらの地域の中には工業施設が散在している。
- (h) 工業地域とは、工業地帯、製造業、その他の複数の産業で一般的な支援インフラ、道路、給水、電源などの施設とサービスを備えた、通信システム、住宅、雨水排水、衛生下水道システム、産業排水処理施設など、開発段階における明確で排他的な土地利用領域を意味する。
これらの区域は、住宅土地利用規制委員会 (HLURB) または工業団地、公園、区域など認可され、政府機関に登録されている場合、通常 200~500 ヘクタールの範囲である。輸出加工地区もこの土地利用のカテゴリーに属する。
- (i) その他の地域とは、都市または工業地域以外のすべての地域を意味する。
- (j) その他の静止源 (微粒子) とは、火力発電所、工業用ボイラー、セメントプラント、焼却炉、製錬炉以外の貿易、プロセス、工業プラント、または燃料燃焼設備を意味する。
- (k) 暫定ガイドライン
- (1) その他の定常的な発生源 (硫黄酸化物) とは、硫酸及びスルホン化プロセスの製造、燃料燃焼装置及び焼却によるもの以外の既存及び新規の固定発生源を指す。

(出典) Air Quality Management Section, Environmental Management Bureau, Department of Environment and Natural Resources, 「Implementing Rules and Regulations for RA 8749」 p31-33
(URL) <http://air.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2016/04/DAO-2000-81.pdf>

(4) カンボジア

a) 法令

カンボジアにおける大気汚染対策に関連する法令は以下に示す通り。1996 年に制定された環境保護・天然資源管理法を環境基本法として、大気関連の具体的な基準は下位法令にて定められている。

主要法令

① 【和名】環境保護・天然資源管理法（1996）

【英名】Law on Environmental Protection and Natural Resource Management (1996)

環境基本法に相当する法令。環境保護と天然資源管理の枠組みを定め、環境関連政策の立案と実施が環境省管轄であることを規定している。排出規制については、下位法令にて大気、水域、廃棄物ごとに具体的基準が定められている。

具体的な基準値は下位の政令にて定められている。

(URL)

- ・ http://www.cambodiainvestment.gov.kh/content/uploads/2011/09/Law-on-Environmental-Protection-and-Natural-Resource-Management_961224.pdf 【英語】
- ・ https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/asia/kh/law/pdf/environmentlaw_jp.pdf 【日本語】

② 【和名】大気汚染と騒音の管理に関する政令 No. 42 ANRK.BK（2000）

【英名】Sub-Decree on Air Pollution Control and Noise Disturbance, No. 42 ANRK.BK（2000）

大気質基準、固定及び移動排出源からの大気汚染物質排出規制、環境省による汚染源モニタリングの実施、罰則等について規定。

(URL)

- ・ http://www.cambodiainvestment.gov.kh/content/uploads/2012/01/Sub-Degree-42-on-Air-Pollution-and-Noise-Disturbance-Control_00710.pdf 【英語】

b) 大気環境基準

カンボジアにおける大気環境基準は大気汚染と騒音の管理に関する政令（2000 年）により制定されており、以下に示す通りである。

また同法により、汚染物質についても許容濃度が規定されており、次ページに示す。

表 2-16 大気環境基準

No.	項目	平均化時間	環境基準 (mg/m3)
1	一酸化炭素 (CO)	1 時間	40
		8 時間	20
2	二酸化窒素 (NO ₂)	1 時間	0.3
		24 時間	0.1
3	二酸化硫黄 (SO ₂)	1 時間	0.5
		24 時間	0.3
		1 年	0.1
4	オゾン (O ₃)	1 時間	0.2
5	鉛 (Pb)	24 時間	0.005
6	全浮遊粒子状物質 (TSP)	24 時間	0.33
		1 年	0.1

(出典) Sustinat Green 社ウェブサイト

(URL)<http://www.sustinatgreen.com/uploads/1cbf6d94e3eb664f4142c3ed3445c3d204f87780.pdf>

※カンボジア開発評議会の法令の英訳には当該表が記載されていないが、民間企業等の翻訳には記載が存在する。

(原典) 大気汚染と騒音の管理に関する政令 No. 42 ANRK.BK (2000) Annex 1

表 2-17 大気環境基準

No.	項目	化学式	環境基準 (mg/m ³)
1	アニリン	C ₆ H ₅ NH ₂	0, 03
2	アンモニア	NH ₃	0, 2
3	酢酸	CH ₃ COOH	0, 2
4	硫酸	H ₂ SO ₄	0, 3
5	硝酸	HNO ₃	0, 4
6	ベンゼン	C ₆ H ₆	1
7	ベンジジン	NH ₂ C ₆ H ₄ C ₆ H ₄ NH ₂	
8	二硫化炭素	CS ₂	0, 02
9	クロロホルム	CHCl ₃	0, 01
10	四塩化炭素	CCl ₄	3
11	粒子を含むアスベスト	—	
12	DDT	C ₈ H ₁₁ Cl ₄	0, 5
13	ホルムアルデヒド	HCOH	0, 012
14	アルシン (水素化ヒ素)	AsH ₃	0, 002
15	シアン化水素	HCN	0, 01
16	フッ化水素	HF	0, 002
17	硫化水素	H ₂ S	0, 001
18	フェノール	C ₆ H ₅ OH	0, 01
19	スチレン	C ₆ H ₅ CHCH ₂	0, 003
20	テトラクロロエチレン	C ₂ Cl ₄	0, 1
21	テトラエチル鉛	Pb (C ₂ H ₅) ₄	0, 005
22	トリクロロエチレン	C ₂ HCl ₃	0, 2
23	トルエン	C ₆ H ₅ CH ₃	0, 4
24	塩化ビニル	C ₂ H ₃ Cl	0, 05
25	ヒ素 (有機化合物)	AS	0, 00001
26	カドミウム (化合物&酸化物)	Cd	0, 003
27	クロム (化合物&金属)	Cr	0, 0015
28	ニッケル (化合物&金属)	Ni	0, 0002
29	水銀 (化合物&勤続)	Hg	0, 0001
30	ガソリン		5

(出典) Sustinat Green 社ウェブサイト

(URL) <http://www.sustinatgreen.com/uploads/1cbf6d94e3eb664f4142c3ed3445c3d204f87780.pdf>

※カンボジア開発評議会の法令の英訳には当該表が記載されていないが、民間企業等の翻訳には記載が存在する。

(原典) 大気汚染と騒音の管理に関する政令 No. 42 ANRK.BK (2000) Annex 2

c) 主な排出ガス基準

大気汚染と騒音の管理に関する政令（2000 年）において、排出許容量が以下の通り規定されている。

表 2-18 排出ガス基準

No.	項目	環境基準
1	焼却炉からの煙の粒子状物質	400 mg/m ³
	金属加熱からの煙の粒子状物質	400 mg/m ³
	石灰・セメント製造からの煙の粒子状物質	400 mg/m ³
	アスファルトコンクリートプラントの煙の粒子状物質	500 mg/m ³
2	シリカ (SiO ₂) を含む塵埃	100 mg/m ³
	アスベストを含む塵埃	27μg/m ³
無機物質		
3	アルミニウム (Al)	(塵埃) 300 mg/m ³ (Al) 50 mg/m ³
4	アンモニア (NH ₃)	100 mg/m ³
5	アンチモン (Sb)	25 mg/m ³
6	ヒ素 (As)	20 mg/m ³
7	ベリリウム (Be)	10 mg/m ³
8	塩化物 (Cl)	20 mg/m ³
9	塩化水素 (HCl)	200 mg/m ³
10	フッ化水素 (HF)	10 mg/m ³
11	硫化水素 (H ₂ S)	2 mg/m ³
12	カドミウム (Cd)	1 mg/m ³
13	銅 (Cu)	(塵埃) 300 mg/m ³ (Cu) 20 mg/m ³
14	鉛 (Pb)	(塵埃) 100 mg/m ³ (Pb) 30 mg/m ³
15	亜鉛 (Zn)	30 mg/m ³
16	水銀 (Hg)	0.1 mg/m ³
17	一酸化炭素 (CO)	1,000 mg/m ³
18	二酸化硫黄 (SO ₂)	500 mg/m ³
19	窒素酸化物 (全種類) (NO _x)	1,000 mg/m ³
20	窒素酸化物 (放出された製品) (NO _x)	2,000 mg/m ³
21	硫酸 (H ₂ SO ₄)	35 mg/m ³
22	硝酸 (HNO ₃)	70 mg/m ³
23	三酸化硫黄 (SO ₃)	35 mg/m ³
24	リン酸 (H ₃ PO ₄)	3 mg/m ³

(次ページに続く)

(前ページの続き)

No.	項目	環境規準
有機物質		
25	四臭化アセチレン ($\text{CHBr}_2-\text{CHBr}_2$)	14 mg/m ³
26	アクロレイン ($\text{CH}_2=\text{CHCHO}$)	1.2 mg/m ³
27	アニリン ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$)	19 mg/m ³
28	ベンジジン ($\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$)	なし
29	ベンゼン (C_6H_6)	80 mg/m ³
30	クロロベンジル ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$)	5 mg/m ³
31	ブチルアミン ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{NH}_2$)	15 mg/m ³
32	クレゾール (o-, m-, p- $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$)	22 mg/m ³
33	クロロベンゼン ($\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$)	350 mg/m ³
34	クロロホルム (CHCl_3)	240 mg/m ³
35	塩化ピクリン (CCl_3NO_2)	0.7 mg/m ³
36	o-ジクロロベンゼン ($\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$)	300 mg/m ³
37	1,1-ジクロロエタン (CHCl_2CH_3)	400 mg/m ³
38	硫酸ジメチル ($(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$)	0.5 mg/m ³
39	ジメチルヒドラジン ($(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2$)	1 mg/m ³
40	ジニトロベンゼン (o-, m-, p- $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$)	1 mg/m ³
41	エチレンジアミン ($\text{NH}_2\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{NH}_2$)	30 mg/m ³
42	エチレンクロロヒドリン ($\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{OH}$)	16 mg/m ³
43	エチレンオキシド (CH_2OCH_2)	20 mg/m ³
44	ホルムアルデヒド (HCHO)	6 mg/m ³

(出典) Sustinat Green 社ウェブサイト

(URL) <http://www.sustinatgreen.com/uploads/1cbf6d94e3eb664f4142c3ed3445c3d204f87780.pdf>

※カンボジア開発評議会の法令の英訳には当該表が記載されていないが、民間企業等の翻訳には記載が存在する。

(原典) 大気汚染と騒音の管理に関する政令 No. 42 ANRK.BK (2000) Annex 3

(5) スリランカ

a) 法令

スリランカにおける環境基本法は国家環境法（1980 年）であり、National Environmental (Ambient Air Quality) Regulations（1994 年）において具体的に環境基準が定められている。

主要法令

① 【和名】国家環境法（1980；1988、2000 改定）

【英名】National Environmental Act（1980；amended in 1988 and 2000）

スリランカにおいて初めて制定された環境の管理と保護に関わる総合的な法律。本法の規定を遂行するために、中央環境局（Central Environmental Authority）が設立された。

（URL）

- ・ （1980 年版）<http://www.cea.lk/web/images/pdf/acts/act47-80.pdf> 【英語】
- ・ （1998 年版）<http://www.cea.lk/web/images/pdf/acts/act56-88.pdf> 【英語】
- ・ （2000 年版）<http://www.cea.lk/web/images/pdf/acts/act53-2000.pdf> 【英語】

※上記を巻末の資料編に原典を掲載

② 【和名】国家環境（大気質）基準（1994；2008 年一部改定）

【英名】National Environmental (Ambient Air Quality) Regulations
(1994, updated in 2008)

国家環境法のもとで、大気環境基準を規定する規制。2008 年に一部基準を改定。

（URL）

- ・ <http://www.cea.lk/web/images/pdf/envprotection/reg850-4.pdf> 【英語】
- ・ http://www.cea.lk/web/images/pdf/airquality/1562_22E%20Ambient%20air%20quality%20-%20english.pdf 【英語】（2008 年一部改定）

その他の関連法令

No.	法令
1	【英名】 Motor Traffic Act (No. 14 of 1951 as amended)
2	【英名】 National Environmental (Vehicle Emission Standards, Fuel and Vehicular Importation Standards) Regulations (No 01 of 2003) ※2008 年に改定。2014 年にさらに改定
3	【英名】 Motor Traffic (Emission Control) Regulation No. 817/6
4	【英名】 Implementation of Vehicle Emission Standards through Vehicle Emission Testing (VET) Programme to control air pollution from vehicles.
5	【英名】 National Environmental (Air, Fuel and Vehicle Importation Standards) Regulations

b) 大気環境基準

スリランカにおける大気環境基準は 1994 年に制定され、2008 年改定された国家環境（大気質）規則により定められている。詳細は、以下に示す通り。

表 2-19 大気環境基準

No.	項目	時間	環境基準		測定方法
1	二酸化硫黄 (SO ₂)	1 時間	200 μg/m3	0.08ppm	パラロザリニン法ある いは同等のパルス蛍光法
		8 時間	120 μg/m3	0.05ppm	
		24 時間	80 μg/m3	0.03ppm	
2	一酸化炭素 (CO)	1 時間	30,000 μg/m3	26.0ppm	非分散赤外分光法
		8 時間	10,000 μg/m3	9.0ppm	
		常時	58,000 μg/m3	50.0ppm	
3	二酸化窒素 (NO ₂)	1 時間	250 μg/m3	0.13ppm	ザルツマン法を用いた比 色分析法あるいは同等の 気相化学発光法
		8 時間	150 μg/m3	0.08ppm	
		24 時間	100 μg/m3	0.05ppm	
4	オゾン (O ₃)	1 時間	200 μg/m3	0.10ppm	化学発光法あるいは同等 の紫外吸光光度法
5	PM ₁₀	24 時間	100 μg/m3		ハイボリュームサンプリ ングと、重量分析またはベ ータ減衰
		1 年	50 μg/m3		
	PM _{2.5}	24 時間	50 μg/m3		
		1 年	25 μg/m3		

（注）指定期間において平均値を決定するために必要な最小測定回数は以下の通り。

8 時間平均 8 時間にわたる 1 時間ごとの平均値

24 時間平均 18 時間にわたる 1 時間ごとの平均値

年間平均 少なくとも四半期中 2 回の月平均を含む 9 か月の月平均値

（出典）国家環境（大気質）規則

（URL）http://www.cea.lk/web/images/pdf/airquality/1562_22E%20Ambient%20air%20quality%20-%20english.pdf

c) 主な排出ガス基準

Clean Air 2025（2016）によれば、固定排出源からの排出ガス基準は、検討の上 2016 年中に官報にて示される予定と記載されている。一方、2017 年 3 月現在で CEA のウェブサイトには排出ガス基準の正式な規定の発表は確認されない。

（資料）Ministry of Mahaweli Development and Environment 「Clean Air 2025（An Action Plan for Air Quality Management）」（2016）

（URL）<http://gefsgpsl.org/publication/Clean%20Air%20Action%20plan%202025.pdf>

(6) マレーシア

a) 法令

マレーシアでは、環境基本法として 1974 年に環境質法が制定されている（複数回の改定あり）。環境質法に基づき、個別の環境課題に対応する基準や規則が定められている。大気汚染対策に関連する法令は以下に示す通り。

主要法令

① 【和名】環境質法（1974；複数回改定）

【英名】The Environmental Quality Act（1974;複数回改定）

1974 年に制定されたマレーシアにおいて環境基本法にあたる法律。基本的な枠組みを示すもので、規則や命令によって具体的な環境基準が定められている。なお、同法は 1985、1996、1998、2001、2007、2012 年に改定が加えられている。

(URL)

- ・ (1974)https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2015/01/Environmental_Quality_Act_1974_-_ACT_127.pdf 【英語】
- ・ (2012)https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2015/01/Environmental_Quality_Amendment_Act_2012_-_ACT_A1441.pdf 【英語】
- ・ (1974)https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2015/01/Akta_Kualiti_Alam_Sekeliling_1974_-_ACT_127.pdf 【現地語】
- ・ (2012)https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2015/01/Akta_Kualiti_Alam_Sekeliling_Pindaan_2012_-_ACT_A1441.pdf 【現地語】

② 【和名】大気汚染防止に関する環境規則（1978；2000，2014 改定）

【英名】Environmental Quality (Clean Air) regulations（1978；amended in 2000，2014）

環境質法に基づく規則で、大気汚染防止に関わる環境基準を規定。

(URL)

- ・ (1978)https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2015/01/Environmental_Quality_Clean_Air_Regulations_1978_-_P.U.A_280-78.pdf 【英語】
- ・ (2000)https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2015/01/Environmental_Quality_Clean_Air_Amendment_Regulations_2000_-_P.U.A_309-2000.pdf 【英語】
- ・ (1978)https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2015/01/Peraturan_Kualiti_Alam_Sekeliling_Udara_Bersih_1978_-_P.U.A_280-78.pdf 【現地語】
- ・ (2000)https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2015/01/Peraturan_Kualiti_Alam_Sekeliling_Udara_Bersih_Pindaan_2000_-_P.U.A_309-2000.pdf 【現地語】
- ・ (2014)http://www.federalgazette.agc.gov.my/outputp/pua_20140604_P.U.%20%28A%29%20151-peraturan-peraturan%20kualiti%20alam%20sekeliling%20%28udara%20bersih%29%202014.pdf 【現地語】

その他の関連法令

No.	法令
1	【和名】ディーゼルエンジンからの排出に関する環境規則（1996；2000改定） 【英名】 Environmental quality (control of emission from diesel engines) regulation (1996; amended in 2000)
2	【和名】ガソリンエンジンからの排出に関する環境規則（1996） 【英名】 Environmental Quality (Control Of Emission From Petrol Engines) Regulations (1996)
3	【和名】オートバイからの排出に関する環境規則（2003） 【英名】 Environmental Quality (Control Of Emission From Motorcycles) Regulations (2003)

(出典) Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment ウェブサイト
(URL)<https://www.doe.gov.my/portalv1/en/tentang-jas/perundangan/akta-kaedah-peraturan-arahan-2/peraturan>

b) 大気環境基準

マレーシアにおける大気環境基準は、1989年に定められたマレーシア大気環境ガイドライン (Malaysia Ambient Air Quality Guideline) が使用されてきたが、改定により現在の基準は以下の通りとなっている。以下に示すように、基準が段階的に厳しくなるように3段階にわたって暫定目標値が定められている。

表 2-20 大気環境基準

No.	項目	平均化 時間	環境基準 (µg/m ³)		
			暫定目標 1 (2015)	暫定目標 2 (2018)	暫定目標 3 (2020)
1	PM ₁₀	24 時間	150	120	100
		1 年	50	45	40
2	PM _{2.5}	24 時間	75	50	35
		1 年	35	25	15
3	SO ₂	1 時間	350	300	250
		24 時間	105	90	80
4	NO ₂	1 時間	320	300	280
		24 時間	75	75	70
5	O ₃ (地表)	1 時間	200	200	180
		8 時間	120	120	100
6	CO	1 時間	35 mg/m ³	35 mg/m ³	30 mg/m ³
		8 時間	10 mg/m ³	10 mg/m ³	10 mg/m ³

(出典) Department of Environment, Ministry of Natural Resources & Environment ウェブ
サイト

(URL) <https://www.doe.gov.my/portalv1/wp-content/uploads/2013/01/Air-Quality-Standard-BI.pdf>

(原典) Malaysia Ambient Air Quality Guideline

c) 主な排出ガス基準

(a) 発電所

固体燃料（石炭とバイオマスを含む）を燃焼させる 10 MW_e 以上の新規及び既存の発電ボイラーに対して、以下の排出ガス基準が適用されている。

表 2-21 排出ガス基準

項目	規模 (MW _e)	環境基準 (mg/m ³)	モニタリング
二酸化硫黄 (SO ₂ + SO ₃)	>10	500	連続測定
二酸化窒素 (NO + NO ₂)	>10	500	連続測定
一酸化炭素 (CO)	>10	200	連続測定
全浮遊粒子状物質	>10	50	連続測定
水銀 (Hg)	>10	0.03	定期測定
塩化水素 (HCl)	>10 - <100	200	定期測定
	≥100	100	定期測定
フッ化水素 (HF)	>10 - <100	30	定期測定
	≥100	15	定期測定
ダイオキシン/フラン (PCDD/PCDF)	>10	0.1 ng TEQ/m ³	定期測定

(注)

- ・ 連続測定の平均化時間は 30 分。
- ・ TEQ は 2,3,7,8 tetrachlorinateddibenzo-para-dioxin と比較した毒性 (toxicity equivalents) 。
- ・ 排出ガス基準値の標準条件は、273K、101.3 kPa において排出ガス中 6%の O₂ (乾燥ベース) である。
- ・ 発電プラントは、長官の定める経済的に利用可能な最善の処理技術にしたがって、大気汚染物質の排出を削減するための方策を備えるものとする。

(出典) IEA Clean Coal Centre ウェブサイト

(URL) <http://www.iea-coal.org.uk/documents/82552/9581/Malaysia>

(原典) 大気汚染防止に関する環境規則 (2014 改定版)

(URL) http://www.federalgazette.agc.gov.my/output/pua_20140604_P.U.%20%28A%29%20151-peraturan-peraturan%20kualiti%20alam%20sekeliling%20%28udara%20bersih%29%202014.pdf

(b) その他の燃料燃焼装置

粉碎燃料もしくは固体燃料を 30kg/時間以上使用するすべての燃料燃焼装置（ボイラーを含む）に対して、以下の排出ガス基準が適用される。石炭は 1 wt%以下の硫黄含有量であるべきものとする。

表 2-22 排出ガス基準

項目	排出ダスト負荷 (kg/h)	環境規準 (mg/m ³)	モニタリング
全浮遊粒子状物質	>0.44 - <1	150	1 回/年
	≥1 - <1.5	150	2 回/年
	≥1.5 - <2	150	3 回/年
	≥2 - <2.5	150	4 回/年
	≥2.5	150	連続*
一酸化炭素 (CO)		1000	定期

(注)

- ・ 連続測定の前平均化時間は 30 分。
- ・ ボイラーの場合、熱効率はいくとも 90%以上であるものとする。
- ・ 排出ガス基準値の標準条件は、273K、101.3 kPa の乾燥ガスのものである。標準の CO₂ 濃度は 12%である。

(出典) IEA Clean Coal Centre ウェブサイト

(URL)<http://www.iea-coal.org.uk/documents/82552/9581/Malaysia>

(原典) 大気汚染防止に関する環境規則 (2014 改定版)

(URL)http://www.federalgazette.agc.gov.my/output/pua_20140604_P.U.%20%28A%29%20151-peraturan-peraturan%20kualiti%20alam%20sekeliling%20%28udara%20bersih%29%202014.pdf

(7) ラオス

a) 法令

ラオスには大気関連に関する個別の法令は存在せず、1999 年に制定された環境保護法が存在するのみである。

主要法令

① 【和名】環境保護法（1999）

【英名】Environmental Protection Law（1999）

ラオスにおける環境基本法。持続可能な経済発展をめざし、国民の義務や、環境保護のための管理について定めている。

（URL）

- ・ http://theredddesk.org/sites/default/files/1999_environmental_protection_law_eng_1.pdf 【英語】

b) 大気環境基準

現在、ラオスにおいて正式な大気環境基準は設けられていないが、天然資源環境省内の水資源環境庁にて暫定的な大気環境基準を設け、年数回モニタリングを実施している。

表 2-23 大気環境基準（暫定）

No.	項目	平均化時間	環境基準 (µg/m3)
1	全浮遊粒子状物質	24 時間	330
		1 年	100
2	PM ₁₀	24 時間	120
		1 年	50
3	鉛 (Pb)	1 ヶ月	1.5
4	オゾン (O ₃)	1 時間	200
5	二酸化硫黄 (SO ₂)	1 時間	78
		24 時間	30
		1 年	100
6	二酸化窒素 (NO ₂)	1 時間	320
7	一酸化炭素 (CO)	1 時間	30 mg/m3
		8 時間	10.26 mg/m3

(出典) 天然資源・環境省「Lao Environment Outlook 2012」 (2012)

(URL)http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8485/-LAO%20Environment%20outlook%202012-2012Lao_EO_2012.PDF?sequence=3&isAllowed=y

c) 主な排出ガス基準

2015 年の国連環境計画の調査結果によれば、現在、ラオスにおいて産業に関わる排出ガス基準は設けられていない。

(資料) 国連環境計画 (UNEP) ウェブサイト「Air Quality Policies in Laos」 (2015)

(URL)<http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/17232/Laos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

(8) ネパール

a) 法令

ネパールでは、環境保護法(1997 年)と環境保護令(1997 年)が包括的な環境関連法令であるが、大気汚染対策の具体的法令はない。

主要法令

① 【和名】環境保護法 (1997)

【英名】Environment Protection Act) (1997)

ネパールにおける環境基本法であり、それまで個別に存在していた環境関連の複数の法律を、統合して改定したもの。

(URL)

- ・ <http://www.lawcommission.gov.np/en/documents/2015/08/environment-protection-act-2053-1997.pdf> 【英語】

※巻末の資料編に原典を掲載

② 【和名】環境保護令 (1997)

【英名】Environment Protection Rules (1997)

環境政策をより効果的に実施するために交付された実施細則。その後、1999 年、2008 年にさらに改定が加えられている。

(URL)

- ・ http://www.nccsp.gov.np/publication/environment_protection_rules-2054_1997.pdf 【英語】

b) 大気環境基準

国家大気環境基準として以下が 2012 年に定められている。

表 2-24 大気環境基準

No.	項目	時間	環境基準	分析方法
1	全浮遊粒子状物質 (TSP)	24 時間	230 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ハイボリュームサンプリングと重量分析
2	PM_{10}	24 時間	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ハイボリュームサンプリングと重量分析、TOEM、ベータ減衰
3	二酸化硫黄 (SO_2)	24 時間	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	紫外線蛍光, West-Gaeke 法
		1 年	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
4	二酸化窒素 (NO_2)	24 時間	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	化学発光法
		1 年	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
5	一酸化炭素 (CO)	8 時間	10,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	非分散赤外分光光度計 (NDIR)
6	鉛	1 年	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ハイボリュームサンプリング及び原子吸光分析法
7	ベンゼン	1 年	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ガスクロマトグラフィー
8	$\text{PM}_{2.5}$	24 時間	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{PM}_{2.5}$ サンプリング重量分析
9	オゾン (O_3)	8 時間	157 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	紫外分光光度計

(出典) Ministry of Science and Technology 「Collection of Environmental Standards」 (P69)

National Ambient Air Quality Standard (NAAQS), 2012

(URL) http://moste.gov.np/legal_documents/Regulation#.WD_Xp2Bf2kQ

c) 排出ガス基準

工業ボイラー、セメント業・破碎業、ディーゼル発電機、レンガ窯からの排出ガスについては、以下の基準が定められている。

表 2-25 レンガ窯業における基準

No.	窯のタイプ	浮遊粒子状物質 (上限)	煙突高さ (下限)
1	Bull' s Trench Kiln (BTK) , 強制通風 (固定煙突)	600 mg/m^3	17 m
2	Bull' s Trench Kiln (BTK) , 自然通風 (固定煙突)	700 mg/m^3	30 m
3	Vertical shaft brick kiln (VSBK)	400 mg/m^3	15 m

(注)

- ・ 浮遊粒子状物質は参照酸素濃度が 10%として算出するものとする。
- ・ 煙突の高さは地表から測るものとする。

(出典) Ministry of Science and Technology 「Collection of Environmental Standards」 (P52)

(URL) http://moste.gov.np/legal_documents/Regulation#.WD_Xp2Bf2kQ

(9) パキスタン

a) 法令

パキスタンでは、環境基本法であるパキスタン環境保護法（1997）により環境保護につき包括的に定められており、その下に各種国家環境基準が具体的に定められている。

主要法令

① 【和名】パキスタン環境保護法（1997）

【英名】Pakistan Environmental Protection Act（1997）

パキスタンにおける環境基本法。

（URL）

- ・ （要旨）<http://environment.gov.pk/act-rules/Brief-PEPA-Act1997.pdf> 【英語】
- ・ （全文）<http://environment.gov.pk/act-rules/envprotact1997.pdf> 【英語】

※巻末の資料編に原典を掲載

② 【和名】国家環境基準-大気（2010）

【英名】National Environmental Quality Standards for Ambient Air（2010）

告知 S. R. O. 1062(I)/2010 により定められたものであり、パキスタン環境保護法に則り、具体的に大気基準を規定。

（URL）

- ・ <http://environment.gov.pk/NEQS/SRO-2010-NEQS%20Air-Water-Noise.pdf> 【英語】

③ 【和名】国家環境基準-産業排出ガス（1993；2000 に改定）

【英名】National Environmental Quality Standards for Industrial Gaseous Emissions（1993；amended in 2000）

1993 年の告知 S. R. O. 742(I)/93 により定められ、その後 2000 年に告知 S. R. O. 549(I)/2000 により改定。パキスタン環境保護法に則り、具体的に産業排出ガス基準を規定。

（URL）

- ・ （1993）<http://environment.gov.pk/NEQS/SR0742%20I93-SR01023%20I95-NEQS.pdf> 【英語】
- ・ （2000）<http://environment.gov.pk/NEQS/SR0549%20I2000-NEQS.pdf> 【英語】

b) 大気環境基準

パキスタンの大気環境基準は、2010 年の告知 S. R. O. 1062(I)/2010 にて示された国家環境基準-大気にて定められている。基準値は以下に示す通り。

表 2-26 大気環境基準

項目	時間加重平均	環境規準		測定方法
		2010 年 7 月 1 日 より有効	2013 年 1 月 1 日 より有効	
二酸化硫黄 (SO ₂)	1 年 24 時間**	80 µg/m ³ 120 µg/m ³	80 µg/m ³ 120 µg/m ³	紫外蛍光法
窒素酸化物 (NO として)	1 年 24 時間**	40 µg/m ³ 40 µg/m ³	40 µg/m ³ 40 µg/m ³	気相化学発光法
窒素酸化物 (NO ₂ として)	1 年* 24 時間**	40 µg/m ³ 80 µg/m ³	40 µg/m ³ 80 µg/m ³	気相化学発光法
オゾン (O ₃)	1 時間	180 µg/m ³	130 µg/m ³	非分散型紫外線吸収法
浮遊粒子状物質 (SPM)	1 年* 24 時間**	400 µg/m ³ 550 µg/m ³	360 µg/m ³ 500 µg/m ³	ハイボリュームサンプリング (平均流速は 1.1 m ³ /分 以上)
PM ₁₀	1 年** 24 時間**	200 µg/m ³ 250 µg/m ³	120 µg/m ³ 150 µg/m ³	ベータ線吸収法
PM _{2.5}	1 年** 24 時間** 1 時間	200 µg/m ³ 250 µg/m ³	120 µg/m ³ 150 µg/m ³	ベータ線吸収法
鉛 (Pb)	1 年** 24 時間**	1.5 µg/m ³ 2 µg/m ³	1 µg/m ³ 1.5 µg/m ³	EPM 2000 あるいは同等のフィルター紙を用いたサンプリングの後、ASS 法
一酸化炭素 (CO)	8 時間 1 時間	5 mg/m ³ 10 mg/m ³	5 mg/m ³ 10 mg/m ³	非分散型赤外線分析法 (NDIR)

(注)

- ・ (*)1 年の平均値算出には、週 2 回、24 時間の一定間隔での測定を、少なくとも 104 回使用する。
- ・ (**)24 時間、8 時間の値は、1 年のうち 98%は基準値以下でなければならない。1 のうち 2%は、基準値を超過することができるが、2 日続けての超過は認められない。

(出典) 国家環境基準-大気 (2010)

(URL)<http://environment.gov.pk/NEQS/SRO-2010-NEQS%20Air-Water-Noise.pdf>

c) 排出ガス基準

パキスタンの排出ガス基準は、1993年の告知 S. R. O. 742(I)/93 により定められ、その後 2000 年に告知 S. R. O. 549(I)/2000 により改定された国家環境基準-産業排出ガスにて示されている。

表 2-27 産業排出ガス基準 (mg/Nm³)

No.	項目	排出源	現行基準	改定基準
1	ばいえん	ばいえんの不透明度が右記基準を超えてはならない	40%もしくは 2 リンゲルマンスケール	40%もしくは 2 リンゲルマンスケールあるいは同等のばいえん数
2	粒子状物質(1)	(a) ボイラー及びかまど (i) 石油燃焼式 (ii) 石炭燃焼式 (iii) セメント窯	300 500 200	300 500 300
		(b) 破碎、クリンカークーラー及び関連プロセス、冶金プロセス、コンバーター、溶鉱炉	500	500
3	塩化水素	全て	400	400
4	塩素	全て	150	150
5	フッ化水素	全て	150	150
6	硫化水素	全て	10	10
7	二酸化硫黄(2)	硫酸/スルホン酸プラント		
		石油・石炭稼働の発電所を除くその他のプラント	400	1700
8	一酸化炭素	全て	800	800
9	鉛	全て	50	50
10	水銀	全て	10	10
11	カドミウム	全て	20	20
12	ヒ素	全て	20	20
13	銅	全て	50	50
14	アンチモン	全て	20	20
15	亜鉛	全て	200	200
16	窒素酸化物	硝酸製造ユニット	400	3000
		石油・石炭稼働の発電所を除くその他のプラント:		
		ガス燃焼式	400	400
		石油燃焼式	-	600
		石炭燃焼式	-	1200

(注)

1. 微粒子の大きさは 10 ミクロン以上であるという想定に基づく
2. 燃料油には 1 % の硫黄が含まれることに基づく。高い硫黄含有量は基準値を比例させる。

(出典) 国家環境基準-産業排出ガス (2000)

(URL) <http://environment.gov.pk/NEQS/SR0549%20I2000-NEQS.pdf>

二酸化硫黄と窒素酸化物の排出については、石油及び石炭を燃料として稼働する発電所は、前ページの国家環境基準（NEQS）に加えて以下の基準に従うものとする。

表 2-28 硫黄酸化物のバックグラウンド濃度基準

バックグラウンド 大気質 (SO ₂ ベース)	年間平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24 時間間隔 の基準 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	規準 1 最大二酸化硫黄排 出量 (トン/日/プラント)	規準 2 大気に対して増加 する、地上での最大 許容値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (1 年平均)
汚染なし	<50	<200	500	50
中程度の汚染*				
低	50	200	500	50
高	100	400	100	10
強度な汚染**	>100	>400	100	10

(注)

- ・ * 50 と 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の中間の値には、線形に補間した値を使用するものとする。
- ・ **二酸化硫黄排出を伴う事業が存在しないことが望まれる。

(出典) 国家環境基準-産業排出ガス (2000)

(URL) <http://environment.gov.pk/NEQS/SR0549%20I2000-NEQS.pdf>

表 2-29 窒素酸化物の大気環境基準

項目	期間	環境基準
窒素酸化物 (NO _x)	年間平均	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05 ppm)

(出典) 国家環境基準-産業排出ガス (2000)

(URL) <http://environment.gov.pk/NEQS/SR0549%20I2000-NEQS.pdf>

(10) バングラデシュ

a) 法令

バングラデシュにおいては、大気質関連の独立した法令や規則はないが、環境に関して包括的に扱う環境保全法（1995；2010 改定）及び環境保全規定（1997）において大気質も取り扱われている。

主要法令

① 【和名】環境保全法（1995；2010 改定）

【英名】Bangladesh Environment Conservation Act (1995；amended in 2010)

バングラデシュの環境基本計画であり、1989 年の環境保護法（Bangladesh Environment Protection Ordinance）の後継として制定された。2000 年及び 2002 年、2010 年に改定。

(URL)

- ・ (1995) <http://bwdb.gov.bd/archive/pdf/201.pdf> 【英語】
※巻末の資料編に原典を掲載
- ・ (1995) http://moef.portal.gov.bd/sites/default/files/files/moef.portal.gov.bd/page/6e61206f_0b3b_47f7_9461_0f49b0fdd129/bep1aw-1995.pdf 【現地語】
- ・ (2000) http://moef.portal.gov.bd/sites/default/files/files/moef.portal.gov.bd/page/6e61206f_0b3b_47f7_9461_0f49b0fdd129/bep1aw-2000.pdf 【現地語】
- ・ (2002) http://moef.portal.gov.bd/sites/default/files/files/moef.portal.gov.bd/page/6e61206f_0b3b_47f7_9461_0f49b0fdd129/bep1aw-2002.pdf 【現地語】
- ・ (2010) http://moef.portal.gov.bd/sites/default/files/files/moef.portal.gov.bd/page/6e61206f_0b3b_47f7_9461_0f49b0fdd129/bep1aw-2010.pdf 【現地語】

② 【和名】環境保全規定（1997）

【英名】The Environment Conservation Rules (1997)

環境保全法の下に位置付けられ、大気、排出ガスを含む個別の環境課題について環境基準を定めたもの。2002 年から 2008 年にかけて 7 回改定。

(URL)

- ・ <https://www.elaw.org/system/files/Bangladesh---+Environmental+Conservation+Rules,+1997.pdf> 【英語】
政府ウェブサイトには存在せず、NGO である世界環境法同盟（Environmental Law Alliance Worldwide）の英訳リンクを示す。ただしこの英訳も、2003 年以降の改定は反映していないと考えられる。
- ・ http://doe.portal.gov.bd/sites/default/files/files/doe.portal.gov.bd/policies/303547a8_99d9_40e7_98db_a8d74ca2034b/bidhimala%201997%20songsodhon.pdf 【現地語】

その他の関連法令

No.	法令
1	【和名】レンガ焼却規制法（1989；1992、2001 改定） 【英名】The Brick Burning (control) Act (1989；Amended in 1992 & 2001)
2	【和名】レンガ製造及びレンガ窯建造規制法（2013） 【英名】The Brick Manufacturing and Brick Kilns Establishment (Control) Act (2013)

b) 大気環境基準

バングラデシュの大気環境基準は、環境保全規定（1997）により制定されており、2005 年に告示 S. R. O. No: 220-Law/2005 により修正され、以下のように規定されている。

表 2-30 大気環境基準

No.	項目	時間	環境基準
1	一酸化炭素 (CO)	1 時間	40 mg/m ³ (35 ppm) (1)
		8 時間	10 mg/m ³ (9 ppm) (1)
2	鉛 (Pb)	1 年	0.5 µg/m ³
3	窒素酸化物 (NO _x)	1 年	100 µg/m ³ (0.053 ppm)
4	浮遊粒子状物質 (SPM)	8 時間	200 µg/m ³
5	PM ₁₀	24 時間	150 µg/m ³ (3)
		1 年	50 µg/m ³ (2)
6	PM _{2.5}	24 時間	65 µg/m ³
		1 年	15 µg/m ³
7	オゾン (O ₃)	1 時間	235 µg/m ³ (0.12 ppm) (4)
		8 時間	157 µg/m ³ (0.08 ppm)
8	二酸化硫黄 (SO ₂)	24 時間	365 µg/m ³ (0.14 ppm) (1)
		1 年	80 µg/m ³ (0.03 ppm)

(注)

1. 年間で一度も超過してはならない。
2. 年間平均が 50 mg/m³ 以下。
3. 24 時間平均は各年の 1 日 150 mg/m³ 以下。
4. 各年の一時間平均の最大値は 0.12 ppm 以下。

(出典) Air Qualit Management Project ウェブサイト

(URL) <http://www.doe-bd.org/aqmp/standard.html>

(出典) 環境保全規定（1997）及び S. R. O. No: 220-Law/2005

c) 排出ガス基準

バングラデシュの排出ガス規制は、環境保全規定（1997）により制定されている。同法の英語訳は、現地政府のウェブサイトに掲載されておらず、以下は NGO である世界環境法同盟のウェブサイトに掲載されている英訳に基づいている。ただし、環境保全規定は 2002 年から 2008 年にかけて 7 回改定が加えられたものの、この翻訳では 2002 年の改定までのみ反映されている。

表 2-31 産業排出ガス基準

No.	項目	環境基準 (mg/m ³)
1	浮遊粒子状物質 (a) 200 MW 以上の発電所 (b) 200 MW 未満の発電所	150 350
2	塩素	150
3	塩酸の蒸気及びミスト	350
4	全フッ化物	25
5	硫酸ミスト	50
6	鉛微粒子	10
7	粒子状水銀	0.2
8	二酸化硫黄 (a) 硫酸生産 (DCDA* プロセス) (b) 硫酸生産 (SCSA* プロセス) (a) 石炭ベース発電所 (1) 500 MW 以上 (2) 200 ～500 MW (3) 200 MW 未満 (b) ボイラー (1) 時間あたり蒸気量が 15 トン以下 (2) 時間あたり蒸気量が 15 トン以上	kg/ton acid 4 10 硫酸分散の最低スタック高さ (m) 275 220 14(Q) ^{0.3} 11 14(Q) ^{0.3}
9	窒素酸化物 (a) 硝酸生産 (b) ガス燃料ベース発電所 (1) 500 MW 以上 (2) 200 ～500 MW (3) 200 MW 未満 (c) 冶金炉	3 kg/ton acid 50 ppm 50 ppm 40 ppm 30 ppm 200 ppm
10	窯のばいじん (a) 溶鋳炉 (b) レンガ窯 (c) コークス炉 (d) 石灰窯	(mg/m ³) 500 1000 500 250

(注)

- ・ DCDA: Double Conversion, Double Absorption、
- ・ SCSA: Single Conversion, Single Absorption
- ・ Q=二酸化硫黄の排出量 (kg/時間)

(出典) 世界環境法同盟ウェブサイト

(URL)<https://www.elaw.org/system/files/Bangladesh+++Environmental+Conservation+Rules,+1997.pdf>

(原典) 環境保全規定（1997；2008 改定）

表 2-32 産業排出ガス基準（産業別）

業界	項目		環境基準 (mg/m ³)
セメント産業	1. セメント製造における基本装置		
	(排出源) 全区分	浮遊粒子状物質	250
	2. クリンカ破碎装置		
	(排出源) 全区分	浮遊粒子状物質	200
		日産 1000 トン以上 日産 200-1000 トン 日産 200 トン未満	300 400
産業における ボイラー	ばいじん及び浮遊粒子状物質(燃料ベース)		
	(a)	石炭	500
	(b)	ガス	100
	(c)	石油	300
	窒素酸化物(燃料ベース)		
	(a)	石炭	600
	(b)	ガス	150
	(c)	オイル	300

(出典) 世界環境法同盟ウェブサイト

(URL)<https://www.elaw.org/system/files/Bangladesh---Environmental+Conservation+Rules,+1997.pdf>

(原典) 環境保全規定（1997；2008 改定）

(11) モンゴル

a) 法令

モンゴルにおいては、環境基本法として、環境保護法（1995 年制定、2005 年改定）が存在し、大気保護に関わる法として大気法（2010 年制定、2015 年改定）が定められている。大気環境基準や排出ガス基準は、大気法ではなく MNS（モンゴル国家基準）にて規定されている。

主要法令

① 【和名】環境保護法（1995；2005 改定）

【英名】Environmental Protection Law (1995, 2005)

モンゴルにおける環境基本法であり、自然資源を適切に利用し保護するため、国家、企業、市民等の各主体の関係を規定。

(URL)

- ・ <http://www.resourcegovernance.org/sites/default/files/Environmental%20Protection%20Law.pdf> 【英語】

NGO である natural resource governance institute のウェブサイト等に、公式翻訳が掲載されている。

② 【和名】大気法（2010；2015 改定）

【英名】Mongolian Law on Air

大気保護に関する国家及び地方自治体、企業等の主体の権限と責務を規定。また、大気質の管理及び情報処理に関する規定や、大気保護措置に関する規定を示している。

b) 大気環境基準

モンゴルにおける大気環境基準は、MNS4585 にて規定されており、基準値は以下に示す通り。

表 2-33 大気環境基準

No.	項目	平均化時間	環境規準 (µg/m ³)
1	二酸化硫黄 (SO ₂)	10 分	500
		20 分	450
		1 日	20
		1 年	10
2	一酸化炭素 (CO)	30 分	60 mg/m ³
		8 時間	30 mg/m ³
		1 年	10 mg/m ³
3	窒素酸化物 (NO ₂)	20 分	85
		1 日	40
		1 年	35
4	オゾン (O ₃)	8 時間	100
5	全浮遊粒子状物質 (TSP)	30 分	500
		1 日	150
		1 年	100
6	PM ₁₀	1 日	100
		1 年	50
7	PM _{2.5}	1 日	50
		1 年	25
8	鉛 (Pb)	1 日	1
		1 年	0.5
9	ベンゾピレン (C ₂₀ H ₁₂)	1 日	0.001

(出典) Mongolian Agency for standardization and Metrology, Government Regulatory Agency
ウェブサイト「Air quality monitoring in Mongolia」

(URL)http://www.masm.gov.mn/mn/images/4MEDEE%20MEDEELEL/%D0%A1%D0%B0%D0%BB%D0%B1%D0%B0%D1%80%D1%8B%D0%BD%20%D0%BC%D1%8D%D0%B4%D1%8D%D1%8D%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B7%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B3/2016.08/S6-1_Air_Quality_Monitoring_in_Mongolia.pdf

(原典) MNS4585 (2007)

c) 排出ガス基準

モンゴルにおける排出ガス基準は、以下に示すものが規定されている。ただしその詳細について英語で確認できるものはインターネット上に公開されていない。

- ・ 既設石炭火力発電所の排出許容基準 (MSN5919:2008)
- ・ 新設発電所排出ガス許容基準 (MSN6298:2011)
- ・ 暖房用ボイラとゲルストーブ（家庭用ストーブ）の排出ガス許容基準 (MNS5457:2005)
- ・ ディーゼル自動車及びガソリン自動車の排出ガス基準
 - CO 及び HC の排出ガス許容基準 (MNS5013:2009)
 - PM の排出ガス許容基準 (MNS5014:2009)

2.5. 現地調査対象国の絞り込み

二国間協力事業実施の検討が望まれる対象国を絞り込むため、前項までの調査で得られた情報をもとに、次の三つのステップにより、選定作業を実施した。

第一ステップとして、二国間協力事業の実施が困難な各種課題を有する国については、当該国の環境課題の大きさや対象国政府の協力意向にかかわらず、本調査事業後すぐの事業実現の見込みが乏しいことから、対象国から除外した。

第二ステップでは、第一ステップで除外されなかった国について、各国の大気環境の現状や対策状況、支援ニーズ等を比較検討し、協力事業による支援が望ましいと考えられる国を選定した。

第三ステップでは、第二ステップで対象となり得ると選定された国について、協力事業の実施地域や実施内容を具体的に検討したうえで、最も支援が望ましいと考えられる国を選定した。

具体的な選定結果は以下の通り。

(1) 第一ステップ：各種課題による絞り込み

二国間協力事業の実施が困難な各種課題による絞り込みの結果は下表の通り。

表 2-34 各種課題による絞り込み

国名	要因	内容
パキスタン	治安の悪化	・外務省安全情報「レベル4（退避勧告）」。 ・タリバン運動の活発化。アル・カーイダの組織再興への動き。
ネパール	震災による 混乱	・2015年4月に発生した地震により、首都機能が混乱。 ・現在の優先課題は、学校・住宅・公共インフラの復興。
モンゴル	既存の同種 事業の進行	・既に環境省及びJICAによる協力事業が推進。 ・同分野での新たな協力活動の実施は困難な状況。

パキスタン、ネパール、モンゴルは、それぞれ上表に記載の要因により、本調査終了後すぐの二国間協力事業の実施が困難と想定されることから、訪問調査対象国から除外することとした。

なお、第一ステップにおいて、二国間協力事業の組成が困難と判断されたパキスタン、ネパール、モンゴルの大気環境課題と協力ニーズは以下の通り。

表 2-35 パキスタン、ネパール、モンゴルの大気環境課題と協力ニーズ

国名	内容
パキスタン	・ 2 ストローク二輪車と同等キシャが多く、燃料の不純物含有率も高いことから、移動発生源由来の課題が深刻。PM₁₀ の数値が高い。 ・ セメント、砂糖、鉄鋼、レンガなどの各産業も汚染源。 ・ 法令はあるが、大気汚染対策技術の導入・運用や法令の運用面で課題。 ・ 規制当局の能力は地域によって差異がある。 ・ 大気環境対策及びコベネ面で支援ニーズが想定。
ネパール	・ レンガ焼成等が主因となり、PM₁₀ の数値が高い。 ・ 大気汚染に関する具体的法令がなく、測定局も稼働していない状況。 ・ 交通部門では、整備不良の車両や不純物含有燃料への対応が課題。 ・ 大気汚染の基礎ノウハウやレンガ焼成技術の移転等のニーズが想定。
モンゴル	・ 石炭火力発電所、家庭用の暖房・調理用燃料（石炭や木材）が主因となり、PM₁₀ の数値が高い。 ・ 法令は包括的に整備されているが、運用面に課題。 ・ 交通部門は車両の急増に反して、排ガスや燃料に関する基準整備に遅れ。 ・ 特に対策が急がれる家庭用の暖房・調理用燃料対策を中心に、JICA 事業にて包括的な大気環境対策事業が進行中で支援余地が限定的。

(2) **第二ステップ：大気環境の現状、対策状況、支援ニーズによる絞り込み**
大気環境の現状及び対策状況、支援ニーズによる絞り込み結果は以下の通り。

表 2-36 大気環境の現状、対策状況、支援ニーズによる絞り込み

国名	要因	内容
マレーシア	援助からの卒業段階	・経済発展段階は先進国の一歩手前（一人あたり GDP：10,000 ドル超）。 ・大気環境対策が進展しており、大気環境汚染度は ASEAN 諸国の平均以上まで改善済み。 ・現況把握やシミュレーション、それらの情報に基づく対策も進展済み。
ラオス	大気汚染の未発現	・農業国で経済発展段階も低いことから、大気汚染負荷の高い製造業が未発達。 ・モータリゼーションも進展初期の段階で大気環境負荷が小さい。 ・まだ大気汚染が深刻ではなく、対策が行政課題とはなっていない状況。

本ステップでは、マレーシアが、被援助国からの卒業に近い段階にあり、他国に比べて支援ニーズが小さいことから、対象外となった。ラオスについては、経済発展段階が低く、かつ農業国であるため、他国に比べて環境課題が小さく、支援ニーズが小さいことから、対象外となった。

(3) 第三ステップ：協力事業実施地域を特定した詳細検討に基づく絞り込み

残る6ヶ国について、協力事業の実施が見込まれる都市を仮設定し、大気汚染対策や省エネ事業に対するニーズ、事業組成の可能性等について検討した。検討結果は下表の通り。

表 2-37 協力事業実施地域を特定した詳細検討に基づく絞り込み

国名・都市名	内容
インドネシア (バンドン市・ 県)	・環境高負荷型産業と大気汚染対策技術の導入が徐々に進展。 ・大気測定局の設置計画あり。それに即したモニタリング体制構築等の支援ニーズ表明あり。移転技術の持続的利用も期待。 ・主要産業である繊維産業の低質石炭利用により大気汚染が発生。大気環境対策及び省エネ面で支援ニーズ表明あり。
フィリピン (マニラ)	・大気汚染対策技術の導入が徐々に進展。製造業も比較的導入が進んでいる。 ・大気汚染対策は、常時観測態勢の構築など、順次進展。 ・省エネについても、重点産業分野を設定し対策推進中。 ・環境面・経済面から、協力ニーズが高く、協力のポテンシャルも高い。 ・しかし、政権交代に伴う官庁人事の混乱が見込まれ、今年度の交渉困難。
スリランカ (コロンボ)	・大気汚染対策技術の導入が徐々に進展。 ・国による大気測定局の設置計画あり。 ・モニタリング体制の構築支援面などで協力ニーズが想定。 ・サービス業中心の国であるが、食品加工等でコベネ支援が見込まれる。
タイ (チェンマイ)	・既に、中央・地方ともに大気環境対策技術やノウハウは概ね充足済み。 ・大気環境は、インドネシアやフィリピンに比べると比較的良好。 ・省エネ技術は、海外事業者等のアプローチが多く支援余地が限定的。
カンボジア (プノンペン)	・交通量の増加による大気汚染が生じているが、まだ深刻ではない状況。 ・産業面でも、農林水産業や組立加工業が中心で、環境負荷やエネルギー消費の大きい産業が未発達。 ・中央政府は、海外からの技術移転への期待もあるが、技術移転先の体制や人材、資金が不足しており、移転技術の持続的活用が見込めない状況。
バングラデシュ (ダッカ)	・レンガ焼成や交通により大気環境悪化。PM₁₀の数値も高い。 ・常時観測所の設置など大気汚染対策技術の導入・運用が始まった段階。 ・レンガ焼成等の特定業種では対応施策が進むものの、多くの産業では排ガスデータがなく規制行政の進展が遅れている。 ・交通面では、未舗装道路の粉塵と2ストローク二輪車が課題。 ・大気質・排ガスデータ整備・分析支援やコベネ支援が見込まれる。 ・ただし、デモの頻発や治安面で、調査や交渉、事業推進に課題。

バングラデシュについては、本調査中に首都ダッカにてテロ事件が発生するなど、治安が悪化ため、対象国から除外せざるを得ない状況となった。よって、バングラデシュを除く5か国について詳細検討を行い、以下の比較表の通り概要を整理し、各項目について5段階評価（最高5の評価）を実施した。

検討の結果、タイとカンボジアについては、コベネフィット型での大気汚染対策に係る二国間協力事業の形成は困難であることが判明し対象外となり、インドネシア、フィリピン、カンボジアの3ヶ国を現地調査対象国とした。

表 2-38 現地調査候補5か国に係る詳細検討結果(1)

国	インドネシア			フィリピン			スリランカ			タイ			カンボジア		
都市	バンドン市、 バンドン県			マニラ市			コロンボ市			チェンマイ市			プノンペン市		
現地行政機関との関係構築・合意形成	MURCとのパイプが太く、案件形成容易。環境省、大学との連携も多数。	5		2016年中は、政権交代にともなう官庁人事の混乱が見込まれ、交渉は難しい。	2		近藤教授および堀場製作所経由で、中央環境庁(CEA)及び大学とコンタクト可能。	4		直接のコンタクトなし。ただし、行政・研究者とも人材充実でコンタクト容易。	3		SURが、2012年に同行環境省の大気汚染担当官から大気環境管理についての相談を受領。	4	
対象事業所・地域等の選定	自治体を通じて選定可能。	5		暫くは、行政等を通じた選定が困難	2		上記コンタクトを通じて選定。	3		JCM等のネットワークを通じて選定。	4		行政、商工会議所等を通じて選定。	3	
大気環境課題	繊維産業等の低質石炭燃料利用、都市域での渋滞。	4		自動車排ガスが汚染源の7割以上。工場からの硫黄酸化物も課題。	3		渋滞、大型バス、ツーサイクル、車両未整備、非効率な石油燃焼	2		渋滞、焼畑農業、田畑や農園での野焼き	2		渋滞、低質ガソリン、未舗装道路粉じん	2	
大気環境															
	PM10	59	4	55	4		64	5		46	3		---		
	PM2.5	33	5	17	2		36	5		25	3		---		
	他国からの移流の影響(想定)	中	3	小	4		小	4		大	2		大	2	
JCMの動向	パートナー国	4		JCMに向け覚書署名(事業シーズが望まれる)	3		未参加(制度紹介や事業シーズが望まれる)	2		パートナー国	4		パートナー国	4	
協力ニーズ	モニタリング体制構築、省エネ等で協力要望受領。	5		大気シミュレーションや省エネ等で協力ニーズの可能性。	4		CEAが測定局設置検討中。モニタリング体制構築のニーズ可能性。	3		技術移転豊富。地方でも概ね充足。協力ニーズ小。	2		国レベルでは、管理計画策定に関するニーズあり。	3	
移転技術の持続的活用	自費・自発的な測定局設置の段階で、継続性が見込まれる。他都市展開も想定。	5		既にモニタリング体制が構築されており、継続性が期待される。	5		コロンボでは、自費・自発的な測定局設置の段階で、継続性が期待される。	3		人材豊富なことから、移転技術の活用可能性は高い。	4		人材の数・能力、組織体制に不安。	2	
本邦技術の普及見込み	全国の地方都市・工業地区において、測定局や省エネ機器の普及が見込まれる。	5		測定局等の地方での官需が期待。省エネは国家戦略もあり、ニーズ高。	4		測定局の官需(コロンボ、輸出加工区)。	3		省エネ機器の導入が、一定見込まれる	3		対象産業が限られており、測定技術導入も先と想定されることから、限定的。	2	

表 2-39 現地調査候補5か国に係る詳細検討結果（2）

国	インドネシア			フィリピン		スリランカ		タイ		カンボジア	
都市	バンドン市、 バンドン県			マニラ市		コロンボ市		チェンマイ市		プノンペン市	
一般情報											
産業(都市)	特にバンドン県において繊維・染色産業が集積。その他、食品加工業などが盛ん。	4	化学製品、織物、洋服、電気機器、食品加工業	3	宝石加工、食品加工が中心。製造業(化学薬品、繊維、ガラス製品、セメント、他)もあり。	3	農産業、食品産業、観光業、伝統工芸、デジタル産業(ソフトウェア、アプリ開発)	3	農林水産業、製造業(組立)、サービス業が中心。環境負荷の高い製造業は未発達。	2	
	都市の主な環境課題	バンドン市の交通は、混雑、密集、無秩序。現在、公共交通整備中。バンドン県では、繊維産業からの環境負荷大。	4	マニラ首都圏を中心とする大気汚染、河川・湖沼の水質汚濁、廃棄物排出量の増加。野焼きあり。	4	コロンボ市の大気汚染の60%は自動車の原因である。非効率な石油の燃焼が大気汚染を招いている。	4	過度の野焼きによる煙霧。	2	交通量の増加による大気汚染が始まっているが、まだ深刻ではない。現在の主な環境課題は、家庭排水処理。	2
測定局情報											
大気常時監視測定局数		10局弱、新設予定	3	22局	5	1局、新設予定	3	2局	4	1局	2
測定局の運転状況		未稼働(既設分)		稼働良(常時観測)		未稼働(既設分)		稼働良と想定		未稼働と想定	
現況調査 + インベントリ情報: 想定される政策パッケージ内容											
固定発生源	大都市は、気候変動対策としてインベントリ作成済み	3	(JICAヒアで確認)		統計書等からの推計 + 石炭火力発電所	2	インベントリ作成済み	-	統計書等からの推計	2	
(移動発生源)	要検討(JICA交通量調査なし)	3	既存交通量調査の活用 + 排出係数の設定	5	JICA交通量調査の活用 + 排出係数の設定	4	インベントリ作成済み(要確認)	-	JICA交通量調査の活用 + 排出係数の設定	4	
シミュレーション等による定量評価: 想定される政策パッケージ内容											
現状再現の容易さ	発生源が多く、作業負担大。	3	発生源が多く、作業負担大。	3	発生源が限られており作業負担中。	4	発生源が限られており作業負担中。	4	発生源が限られており作業負担中。	4	
コベネフィット評価の見易さ	エリアを絞れば、効果は大きく見やすい。	4	エリアを絞れば、効果は見やすい。	3	規模が小さくコベネフィット対象施設が少ないので難。	2	環境負荷の小さい産業が多く、効果が限定的。	2	規模が小さくコベネフィット対象施設が少ないので難。	2	

表 2-40 現地調査候補5か国に係る詳細検討結果(3)

国	インドネシア				フィリピン				スリランカ				タイ				カンボジア			
都市	バンドン市、 バンドン県				マニラ市				コロンボ市				チェンマイ市				プノンペン市			
社会経済情勢																				
対象都市人口 (City Population: Oldenburg Univ. Thomas)	市:約240万人、 県:約340万人	4	約165万人	3	約70万人	2	約10万人(注:チェンマイ県では約170万人)	3	約150万人	3										
	一人当たりのGDP(国、 USD)(世銀:World)	4	2,872 USD/年	4	3,794 USD/年	4	5,977 USD/年	3	1,094 USD/年	2										
	電力源(国) (UNEP)	4	地熱(41%)、天然ガス(15%)、石炭(28%)、水(11%)	3	水力発電、火力発電(石炭・石油)	3	天然ガス(71%)、石炭(21%)	3	50%以上が近隣諸国から輸入。	3										
	都市の総電力量(GWh)<人口案分>	4	1,254	3	401	2	257	2	383	2										
	都市の石炭消費量(kton)<人口案分>	4	316	3	25	1	55	2	10	1										
	都市の石油系燃料消費量(kton)<人口案分>	4	221	3	127	1	62	2	161	1										
	都市の固形バイオ燃料消費量(TJ)<人口案分>	5	5,438	4	6,719	4	1,376	3	16,747	5										
大気質へ影響を及ぼす恐れのある産業 (出典の記載の無いものはヒアリング結果に基づく。)	繊維、ゴム製品、食品加工	4	食品加工、セメント、化学等	4	食品加工、繊維、セメント、石油精製、農業※国全体(UNEP)	3	高付加価値の電子部品産業、観光、(在チェンマイ日本国総領事館)	3	衣類、軽工業(組立)	2										
	一人当たりの保有自動車数(国)(二輪車を除く)	4	0.03	3	0.05	3	0.16	5	0.02	2										
	製造業対GDP比(国)(世銀:World Development)	4	20.6%	4	18.8%	3	27.7%	5	16.2%	2										

表 2-41 現地調査候補 5 か国に係る詳細検討結果 (4)

国	インドネシア	フィリピン	スリランカ	タイ	カンボジア					
都市	バンドン市、 バンドン県	マニラ市	コロンボ市	チェンマイ市	プノンペン市					
コベネフィット調査内容(案)： 想定される政策パッケージ内容										
固定発生源 (省エネ対策、燃焼管理、 管理計画等)	繊維・染色産業の低 品質な石炭を使用し た蒸気ボイラー	4	省エネ・エネルギー保 全施策の対象産業 (セメント、食品等)	4	KEPZ(コロンボ立地の 経済特区)に、縫製工 場等集積	3	電子部品産業等	2	縫製工場の蒸気ボイ ラー	2
(移動発生源)	渋滞、低品質な燃料、 車両未整備(車検等)	3	71%の大気汚染が移 動発生源。渋滞が深 刻。車両規制が機能 していない。	5	渋滞、大型ディーゼル バス、車両未整備(車 検等)	4	渋滞が深刻(チェンマ イ県)	3	渋滞、低品質な燃料、 車両未整備(車検等)	4
大気環境濃度	簡易測定+(今年以 降新規測定局導入見 込み)	4	簡易測定+常時監視 局	5	簡易測定+常時監視 局	5	簡易測定+常時監視 局	5	簡易測定	3

2.6. 現地調査

選定された、インドネシア、フィリピン、スリランカの3ヶ国を対象に現地調査を実施し、詳細情報を収集するとともに、次年度の二国間協力事業に向けて詳細協議及び共同政策研究会合を実施する対象国1ヶ国を選定した。

2.6.1. 調査項目

現地調査では、各国共通の質問項目を整理したうえで、訪問先の団体属性ごとに以下の通り調査項目を設定した。

表 2-42 現地訪問調査での共通調査項目（1）

国	質問項目	行政 (環境) 国	行政 (エネ) 国	行政 (交通) 国	行政 (環境) 自治体	行政 (交通) 自治体	行政 (統計) 自治体	大学・ 研究機 関	業界団 体、事 業者
都市	質問項目								
大気環境全般									
大気環境分野の 課題	大気汚染に関して(回答者が)認識している課題								
	主な発生源(固定/移動、産業種別、燃料 など)								
	地域毎の特徴 (特に、協力事業の実施候補地域の特徴)								
	市民からの環境汚染に対する要望の有無(苦情、ニュース等での報道を含む)								
大気環境対策の 枠組み	対象国内の環境政策の枠組み(事前調査内容の確認)								
	環境対策における中央省庁の責務(地方との役割分担)								
	環境対策における地方自治体の責務(中央との役割分担)								
	主な関係主体とそれぞれの役割・特徴・課題								
大気環境に関連 する法令・規則	過去に実施された他国ドナーによる環境協力とその成果								
	現在進行中の他国ドナーによる環境協力								
	今後国内外の機関により予定されている環境対策								
	大気環境に関連する法令								
年鑑・各種統計 等	工場・事業場の排出ガス規制(制度、規制値、測定結果の報告義務、執行状況)								
	工場・事業場の排出ガス規制の立入調査(立入規定、実施機関、違反時の罰則)								
	自動車排出ガス規制(制度、規制値(車種別・新車/中古車別))、規制手法、執行状況)								
	自動車燃料の品質規制値(硫黄分濃度)								
二国間協力事業 について ※対象国に応じて 提示方法に留意	対象市内の人口統計(最新版、都市・地域レベルの統計値の有無)								
	対象市内の産業統計(最新版、都市・地域レベルの統計値の有無)								
	対象市内の燃料販売量(最新版、都市・地域レベルの統計値の有無)								
	協力パッケージ素案に対する意見・対案・類似事業有無・協力意向								
二国間協力事業への協力条件(費用、役割分担、希望技術・ノウハウ 等)									
二国間協力事業合意に向けた手続き(承認プロセス、決裁者、想定期間、審査事項、課題 等)									
キーパーソンの照会									
測定局情報									
大気汚染の常時 監視測定局	測定局の設置数と測定局の保有機関(全国/事業実施候補地域)								
	測定局の基礎情報(測定局種類、測定場所(座標)、測定項目、期間、測定方法、測定局周辺状況、ネットワーク化の状況)								
	測定局設置時の状況(国/市による予算、ドナーによる供与、等)								
	維持管理状況(担当者数、欠測数、校正頻度、標準ガス入手、故障時の対応 等)								
	維持管理上の課題(人員?技術?予算?停止している場合その理由)								
	年間モニタリング計画の有無								
	モニタリング結果の解析・利用状況								
	測定データの入手(年平均値、月平均値、1時間値、等)								
その他の測定	測定局の視察可否								
	常時監視以外の測定結果の有無(調査研究、簡易測定)								
行政からの研究費等による測定の有無									
現況調査 + インベントリ情報									
固定発生源(全 般)	既存の排出ガス測定調査結果の有無 (汚染物質の種類、流量、濃度、排ガス温度、煙突高さ)								
	発生源インベントリの有無(対象物質・年度・地域の確認)								
	工場・事業場の排出ガス測定調査(実施有無、担当者数)								
	工場・事業場の排出ガス規制の課題(規制・罰則規定の有無、運用上の課題)								
	工場の排ガスを検査するための測定孔(煙道測定孔)の設置は一般的か								
	排ガス測定の実施に際する事業者の協力可能性								
	視察可能な工場の紹介可否								
	ボイラ等で使用している燃料種類								
	電源の提供可否(測定は1施設4~5時間)								
	工場の排ガスを検査するための測定孔の有無								
固定発生源(大 規模発生源)	大規模固定発生源(火力発電所、大規模工場・事業場)の数・種類								
	工場事業場の管理登録制度の有無(日本の大気汚染物質排出量総合調査に類した調査の有無)								
	既存の排出ガスモニタリング、排出ガス測定調査結果の有無 (測定した汚染物質の種類、流量、濃度、排ガス温度、煙突高さ)								
	排ガス対策設備の設置の有無・種類								
排ガス対策設備の稼働状況									

表 2-43 現地訪問調査での共通調査項目（2）

国			質問項目	行政 (環境) 国	行政 (エネ) 国	行政 (交通) 国	行政 (環境) 自治体	行政 (交通) 自治体	行政 (統計) 自治体	大学・ 研究機 関	業界団 体、事 業者
都市			質問項目								
移動発生源（自動車）	移動発生源（自動車）	発生源インベントリの有無（対象物質・年度・地域の確認）									
		車検等の車両登録制度の有無（検査実施間隔、排ガス測定の有無、測定対象物質の確認）									
		既存の自動車排ガス測定調査結果の有無									
		自動車排ガス測定調査（実施有無、担当者数）									
		自動車排ガス規制の課題（規制・罰則規定の有無、運用上の課題）									
		自動車保有台数の有無									
		市内自動車交通量（台/hr）のデータの有無（対象道路、車種区分、調査時間帯の確認）	4		4	4	4				
		市内道路の座標データの有無	4		4	4	4				
		排出ガス規制区分別排出係数原単位の有無	4		4	4	4				
		等価慣性重量調査結果の有無	4		4	4	4				
		市内旅行速度調査結果の有無	4		4	4	4				
		排出係数の有無	4		4	4	4				
フィールド調査											
		測定機材の輸出入に関する障害の有無（経験があれば）	3				3				
		測定候補地域での電源の確保可否および安定性	4				3				
		建物の屋上への気象観測用の機器設置可否。電源の供給可否 （観測はできれば1年間）					3				
		協力事業で実施した簡易測定データの補正の為に既存大気質データとのクロス測定可否。	4				3				
シミュレーション等による定量評価											
		既存の評価結果 既存の計算結果の有無									
		気象情報 利用可能な市内の気象観測データの有無（風向・風速・日射・放射収支量）									
省エネルギー診断											
対象工場・事業場への質問	対象工場・事業場の選択	対象地域の（代表的な/数の多い/特徴的な）工場・事業場について	4	4						3	
		対象地域で現状、大気環境汚染で問題となっている工場・事業場について	4							3	
		対象地域で省エネルギー調査を実施できる工場・事業場の紹介について	4	4		3				3	
	対象工場・事業場への質問	燃料を使用している設備の視察の可否									3
		設備運転に係る現状の課題の有無									3
		主な生産物及び生産高									3
		燃料種類及び燃料使用量、煙突並びに現状の環境汚染防止設備									3
		大気汚染物質の排ガス測定の実施の有無、データの提供依頼									3
		省エネルギー診断や排ガス測定の実施の可否									3

※重要法令・規則については、運用状況、運用上の課題、海外への支援要望事項を随時確認。
ヒアリングにあたっては、適宜事前調査での確認事項を提示し、効率的に進行。

	: 優先的に質問する事項
	: 時間があれば質問する事項
3	: 2回目以降の調査で優先的に質問する事項
4	: 2回目以降の調査で適時質問する事項

2.6.2. 現地調査の概要

平成 28 年 7 月から 12 月にかけて、情報収集のための現地調査としてインドネシア（7 月）、スリランカ（8 月）、フィリピン（9 月）に訪問調査を行った。

なお、現地調査結果は以下の通りである。

（1） 第一回現地調査（インドネシア）

1. 現地調査の主要目的

- ①同国大気環境の現状・対策等に関する情報収集
- ②協力ニーズの把握
- ③二国間協力事業組成・実施可否の検討に係る一次情報収集

2. 現地工程

日	時間	訪問先
7/23（土）		移動（東京→ジャカルタ）
7/24（日）		移動（大阪→ジャカルタ）
7/25（月）	10：00	環境林業省出向中の JICA 専門家
	14：00	在インドネシア日本大使館
7/26（火）	10：00	JICA インドネシア事務所
	16：00	BPPT（科学技術評価応用庁）
7/27（水）	終日	※大気観測・写真撮影等
7/28（木）	13：30	環境林業省 環境研究開発センター（P3KL） （旧環境管理センター（旧 EMC））
	午後	※大気観測・写真撮影等
7/29（金）	9：30	環境林業省大気汚染管理局
	15：30	ジェトロ・インドネシア事務所
7/30（土）		移動（ジャカルタ→バンドン）
7/31（日）		休日
8/1（月）	10:00	西ジャワ州 BPLHD（環境管理局）
	14:00	バンドン市 BPLH（環境管理局）
8/2（火）	10:00	バンドン工科大学准教授
	15:00	バンドン県 BPLH（環境管理局）
8/3（水）	10:00	繊維企業 A 社
	14:00	インドネシア繊維協会（API）
8/4（木）	10:00	公害防止管理者協会（APPLI）
	14:30	工業省 繊維工業センター（BBT）

8/5（金）	13:30	環境林業省大気汚染管理局 西ジャワ州 BPLHD
		移動（バンドン→ジャカルタ→日本）

3. 訪問者

団体	所属・肩書	氏名
三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング（株）	政策研究事業本部 研究開発第2部 副主任研究員	喜多 昭治
	コンサルティング・国際事業本部 国際研究部 研究員	橋本 和子
一般財団法人関西環境管理 技術センター（EMATEC）	企画管理部 次長	藤原 直哉
	企画管理部 企画推進課 係長	奥出 裕之

4. 現地調査の主要目的と結果（要点）

調査目的	調査結果（要点）
①同国大気環境の現状・対策等 に関する情報収集	・法体系・規制は、事前国内調査での把握内容から大きな変更はなし。 ・課題については、ヘイズ（煙害）や移動発生源の影響が大きい、ボイラー等固定発生源の課題や住民苦情があることを確認。 ・繊維産業やボイラー利用については、環境林業省でも課題意識を持つ。対策事業について検討中。
②協力ニーズの把握	・国：実効あるボイラー対策のプロジェクト実施 ・自治体： ・大気汚染対策に係る各種実務ノウハウ移転 ・（県）大気汚染対策マスタープランの策定支援 ・繊維産業のボイラー対策 ・事業者（繊維事業者）： ・ボイラーの省エネ対策
③二国間協力事業組成・実施可否の検討に係る一次情報収集	・国、自治体、大学、業界団体、専門機関等：協力パッケージ案への協力意向あり ・事業者（1社）：省エネ診断・実証への参加意向あり

(2) 第二回現地調査（スリランカ）

1. 現地調査の主要目的

- ①同国大気環境の現状・対策等に関する情報収集
- ②協力ニーズの把握

2. 現地工程

日	時間	訪問先	備考
8/21（日）		移動（日本→コロンボ）	
8/22（月）	14:00	スリジャヤワルダナプラ大学（協議）	
	15:30	スリジャヤワルダナプラ大学（副学長表敬）	
8/23（火）	8:00	JICA 現地事務所	
	14:00	環境省中央環境局汚染管理局大気汚染ユニット① (Central Environmental Authority (CEA))	
8/24（水）	9:00	持続可能エネルギー庁（電力・エネルギー省） (Sustainable Energy Authority (SLSEA))	
	14:00	環境省中央環境局汚染管理局大気汚染ユニット② 大気環境測定局、大気観測	
8/25（木）	9:00	工業技術研究所（科学技術研究省） (Industrial Technology Institute (ITI))	
	15:00	KEPZ(カトゥナーヤカ輸出加工区)	
8/26（金）	15:00	環境省大気資源管理 & オゾン対策ユニット (Ministry of Environment AirMAC)、大気観測	
8/27（土）		石炭火力発電所	
8/28（日）		移動（コロンボ→キャンディ）	
8/29（月）	10:00	ペラデニヤ大学 (University of Peradeniya)	キャンディ： スリランカ中 央部の盆地地 域
	13:00～	キャンディ市内視察、大気観測	
		移動（キャンディ→コロンボ）	
8/30（火）	15:00	コロンボ測定局視察、大気観測	
8/31（水）	10:00	モラトゥワ大学 (University of Moratuwa)	
	19:15	移動（コロンボ→日本、恵土氏）	
9/1（木）	01:20	移動（コロンボ→日本、藤原氏）	

3. 訪問者

団体	所属・肩書	氏名
三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング（株）	政策研究事業本部 研究開発第2部 副主任研究員	喜多 昭治
	コンサルティング・国際事業本部 国際研究部 研究員	橋本 和子
(株)数理計画	数理計画本部	恵土 英
一般財団法人関西環境管理 技術センター（EMATEC）	企画管理部 次長	藤原 直哉

4. 現地調査の主要目的と結果（要点）

調査目的	調査結果（要点）
①同国大気環境 の現状・対策等 に関する情報 収集	・測定機材の不足により、近年の正確な大気質データはない。 ・全国の大気・排ガスモニタリングと大気汚染対策の推進を中央環境局の7名で担っており、大気汚染対策人材が絶対的に不足している。 ・ただし、訪問団の感覚では、インドネシアと比較して大気質は良好 ・製造業が発達しておらず、大気汚染の主因は移動発生源。 ・移動発生源では、朝晩の限定時間帯の渋滞と、排ガス対策が不十分なバスの走行が主な課題。 ・渋滞については、車両の絶対数はそれほど多くないものの、未整備の市内道路網に通勤車両等が過剰に流入することで発生。 ・車両は、乗用車のほとんどが日本からの輸入中古車。税率優遇などからハイブリッド車も多い。 ・一方、市内路線バスはほとんどがインド製。 ・固定発生源では、石炭火力発電所が課題視されているが中国との連携が強く支援困難。 ・製造業では、燃料費が高いことから既に省エネ対策が進展。ボイラー利用企業では、近年、重油から木質バイオマスへの燃料転換も盛ん。
②協力ニーズの 把握	・測定局・測定機材の提供 ・大気モニタリング計画の策定支援と測定人材の育成支援 ・市内道路網の整備 ・交通需要マネジメントのノウハウ移転 ・石炭火力発電所の大気汚染対策支援 ・バイオマスボイラーへの燃料転換支援

(3) 第三回現地調査（フィリピン）

1. 現地調査の主要目的

- ①大気環境の現状・対策等に関する情報収集
- ②協力ニーズの把握

2. 現地工程

日	時間	訪問先	備考
9/25（日）		移動（日本→マニラ）	
9/26（月）	10:30	JICA 現地事務所	
	14:00	在フィリピン日本大使館	
9/27（火）	11:30	フィリピン経済区庁	
	午後	市内視察・写真撮影等	
9/28（水）	10:00	運輸通信省（Department of Transportation and Communications（DOTC））	
	13:30	環境天然資源省 環境管理局（DENR-EMB）	
9/29（木）	午前	市内視察・写真撮影等	製糖産業規制指導 機関キャンセルの為
	14:00	マニラ首都圏開発庁（Metropolitan Manila Development Authority（MMDA））	
9/30（金）	09:30	JETRO マニラ事務所	
	14:00	エネルギー省 エネルギー効率化・保全部門 （Energy Efficiency and Conservation Division, Department of Energy）	
	14:30	フィリピン大学	
10/1（土）		移動（マニラ→日本）	

3. 訪問者

団体	所属・肩書	氏名
三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング（株）	政策研究事業本部 研究開発第2部 副主任研究員	喜多 昭治
	コンサルティング・国際事業本部 国際研究部 研究員	橋本 和子

4. 現地調査の主要目的と結果（要点）

調査目的	調査結果（要点）
①同国大気環境の現状・対策等に関する情報収集	<一般事項> ・大統領及び政権の交代に伴い、官公庁においては、未だ空席あるいは交代待ちのポストが散見される状況。 <移動発生源> ・フィリピンは、都市部においてはモータリゼーションが進展し、渋滞が常態化。主要幹線道路ではラッシュ時間帯に限らず渋滞が発生。 ・大気汚染は、都市部の交通部門が発生源として課題視。各都市では、大気汚染物質の7～9割程度が交通部門に起因。 ・フィリピン政府は、1999年のクリーン・エア法の策定以降、車両の排ガス対策（新車は現在 EURO 2。2018 年より EURO 4）やガソリン・ディーゼルの燃料規制を推進。 ・これらの対策により、TSP（大気中浮遊粉じん）の値は 20%以上減少。ただし、減少後でも大気環境基準を上回る地点が多い。 ・課題は、公共交通機関の整備不足と、一部規制がゆきとどかない車両（ジプニー（小型バス）やトライスクル（三輪タクシー））。 <固定発生源> ・製造業は、政治が不安定な時期が長かったことや、燃料費が高いことなどから、投資回収に時間を要する資本集約型の海外からの工場進出は少なく、組み立て加工型産業やハイテク産業の進出が中心で大気汚染は少ない。そのほとんどが、ルソン島南部のラグナ湖周辺に立地。 ・製造業由来の大気汚染問題はあまり課題視されていない。 ・一方、エネルギー省では、エネルギー政策の観点から省エネを推進。 ・エネルギー監査人材の育成と ESCO 事業者の能力強化を進めているが、実践に移す事業者が少ないため、国が省エネ目標を設定し、その水準までの省エネを義務化する法令を国会に提出した。 <大気観測> ・大気測定については、環境省環境管理局が設置し、同局の地方出先機関が運用。大気環境基準の対象項目すべてを測定できる固定測定局は 21 局と多くはないが、米国の運用・メンテナンスガイドラインに沿って着実に運用しているとのこと。web での測定結果のリアルタイム公表も予定。

	<フィリピン側からの支援要望> ・環境省環境管理局では、事業者が提出する ECC（環境適合証明）やセルフモニタリングレポートが、地方に分析されずにとどまっていることから、そのデータベース化支援の希望を受けた。 ・エネルギー省では、省エネ診断後の実践が進まないことから省エネ推進の実証事業による優良事例（ベストプラクティス）創出に関する支援希望を受けた。 ・大気観測や省エネに関する各種トレーニングについては、JICA 等のプログラムが充実していることや、海外英語文献を参照できることから、一定の知見を有しており支援ニーズが低かった。
②協力ニーズの把握	・省エネノウハウ・技術導入に係る実証事業 ・事業者から提出された環境関連情報のデータベース化支援 ・公共交通の整備支援

2.6.3. 事前協議及び共同政策研究会合対象国の選定

現地調査結果をもとに、訪問先の概要と評価作業を行い、下表の通り整理した。特に「大気環境課題」「大気汚染対策／行政の意向」「支援ニーズ」及び「総括」については、“5”が最高評価になるかたちで5段階評価を実施した。

表 2-44 現地訪問結果に基づく3か国比較評価（1）

国	インドネシア		スリランカ		フィリピン					
都市	バンドン市、 バンドン県		コロンボ市		マニラ市					
総括	・製造業が発展し、ボイラー利用の効率化・燃焼管理改善などの対策ニーズある。 ・地方都市でも産業集積があり、大気汚染対策が求められている。 ・また自治体ごとに大気汚染対策をはじめとする環境部局を有しており、日本からの技術移転に前向き。 ・支援後の持続性と横展開も期待可能。		4	・人口規模・産業規模ともに小さく、固定発生源対策へのニーズは低い。 ・石炭火力発電所の大気汚染対策は課題となっているものの、中国からの支援を受けており参入困難。 ・大気汚染対策として支援する場合、観測局の設置が前提となるが、多額の事業費がかかるため実施困難。		2	・大統領選後の改変期にあたり、すぐの二国間協力事業に関する協議開始は困難。 ・製造業（固定発生源分野）は、大気汚染対策が課題となっていない。 ・一方で、エネルギー政策としての省エネ実証事業には積極的。		2	
	国総人口	約2億5千万人		約2,100万人		約9,900万人				
	人口100万以上の都市数	約15都市		無し		4都市（うち3都市はマニラ首都圏内）				
経済										
	名目GDP	8,886億USD		746億USD		2,849億USD				
	一人当たりのGDP（2014年）（世銀）	3,491 USD/年		3,794 USD/年		2,872 USD/年				
	製造業のGDP（USD）及び対GDP比（2014年）（世銀）	1,870億ドル（21%）		150億ドル（18.8%）		590億ドル（20.6%）				
	製造業従事者数（2012年）（各国統計情報）	1,537万人		131万人		311万人				
	一人当たりの保有自動車数（二輪車を除く）（世銀）	0.06		0.05		0.03				
	主な固定発生源	鉱業、石油、繊維、セメント		石炭火力発電、ディーゼル発電、セメント、レンガ		食品加工、衣料、造船、セメント				
大気環境										
	PM10	59 μg/m ³		64 μg/m ³ ※海塩粒子の影響の可能性大。		55 μg/m ³				
	PM2.5	33 μg/m ³		36 μg/m ³ ※海塩粒子の影響の可能性大。		17 μg/m ³				
	一人あたりエネルギー起源CO2排出量（2013年）	1.69 t-CO2/人・年		0.65 t-CO2/人・年		0.91 t-CO2/人・年				
JCMの動向	パートナー国				未参加（制度や事業シーズの紹介が望まれる）		JCMIに向け覚書署名（事業シーズの紹介が望まれる）			
大気環境課題										
	移動発生源	都市部では、自動車および二輪車が増加。鉄道等の整備も遅れていることから、慢性的に渋滞が発生。大気汚染源の7割程度が移動発生源由来。		4	都市部では、道路整備が遅れており、朝晩のラッシュ時を中心に渋滞が発生。ただし、渋滞でも車両の流れが遅い程度。		3	都市部では、自動車が増加。鉄道網は一部で整備されているが不十分で、慢性的に渋滞が発生。大気汚染源の7割以上が移動発生源由来。		4
	固定発生源	内需が大きく、全国的に製造業が発展。エネルギー多消費産業も多い。また、繊維染色産業は、工業団地ではなく住宅周辺に立地することが多く、低品質石炭の利用で大気汚染もあり、住民苦情も発生。		4	製造業が発展しておらず、産業による大気汚染は課題視されていない。最も課題視されている固定発生源は、中国の支援により建設された同国唯一の石炭火力発電所。		2	エネルギー多消費産業が少なく、固定発生源由来の大気汚染は課題視されていない。ただし、エネルギー不足の観点から、エネルギー施策としての省エネ推進には積極的。		3

表 2-45 現地訪問結果に基づく3か国比較評価(2)

国	インドネシア	スリランカ	フィリピン			
都市	バンドン市、 バンドン県	コロンボ市	マニラ市			
大気汚染対策／行政の意向						
大気環境対策	・地方都市において、大気汚染対策の意欲は高いが、大気質の測定能力や施策形成能力が不足。正確な大気質データも不足。 ・移動発生源対策では、公共交通網の整備に着手。 ・固定発生源対策では、<u>省エネ診断を進めるも、実践への移行が少ない。</u>	4	・大気観測機器および人材が絶対的に不足。 ・移動発生源対策では、道路網整備、公共交通網整備ともに遅れ。 ・固定発生源対策では、石炭火力発電所の課題については、既に中国支援で対策中。	2	・大気観測については、運用・維持管理面で一定水準の能力を保有。 ・移動発生源対策は、燃料・車両規制で進展。公共交通網整備に着手。 ・固定発生源対策は、対策の必要性が低くあまり進められていない。<u>発生源のデータベースが未整備のため、整備を進めたい意向。</u> ・一方、エネルギー政策の下で進められている省エネ診断対策は、<u>省エネ診断後の実践への移行が少ない。</u>	3
行政の意向・対応可否	<u>中央・地方ともに、本事業に積極的。</u>それぞれスタッフの人数も揃っており、<u>事業推進体制の構築が可能。</u>	4	カウンターパートとなり得るのは、環境省中央管理局のみ。<u>協力には前向きであるが、人員数の不足から地方も含めた人材確保・育成が必要</u>な状況。	3	<u>大統領および政権の交代の影響で、一部官公庁のポストが定まっていない状況。</u> 中央は、スタッフの人数・能力が充実。 本事業には協力的だが、<u>固定発生源の課題が大きくないので切迫感はない。</u>	2
支援ニーズ						
主な支援ニーズ（項目）	・燃焼改善・省エネの実証事業 ・大気環境測定の実務指導（地方） ・大気汚染対策マスタープランの作成支援（地方）	4	・大気観測機器の提供 ・大気観測等の実務指導	2	・省エネの実証事業 ・発生源情報のデータベース化	3
主な支援ニーズに対する支援可能性	日本の技術で支援可能	4	大気観測機器の提供は、予算建てが必要で困難。大気観測の実務指導は、技術的には可能だが、観測機器の導入が前提になる。	2	支援可能だが、「発生源情報のデータベース化」については、日本の支援がなくても実施可能であり、支援の必要性は低い。	4

* 一人当たりの保有自動車数は、インドネシアが2008年、スリランカ・フィリピンは2010年のデータ。

上表の通り、「大気環境課題」「大気汚染対策／行政の意向」「支援ニーズ」及び「総括」のいずれの項目においても、インドネシアが二国間協力事業に係る検討対象として望ましいとの結果が出た。

具体的には、スリランカにおいては、コロンボでのPM濃度が高いとの事前情報であったが、海からの海塩粒子の影響が大きく、実際にはコロンボも含めて、現在のところスリランカでは大気汚染がそれほど深刻な状況にはなっていないことが確認された。また、省エネ・大気汚染物質削減の活動対象となり得る製造業についても、同等の経済水準の国に比べて発展が遅れており、日本からの技術支援ニーズがインドネシアに比べて高くないことが確認された。

また、フィリピンにおいては、移動発生源を中心に大気汚染負荷が高まっていることが確認され、また製造業の省エネにも注力しているとのことであったが、インドネシアに比べると製造業の集積が低いことや、政権の移行期にあたり、二国間協力事業の実施に関する協議の開始が困難な状態であることが把握された。

以上の結果から、「二国間協力事業の実施に係る事前協議」並びに「共同政策研究会合」は、インドネシアを対象に実施することとした。また、対象地域は、石炭ボイラを利用

する繊維産業による大気汚染が課題となっている西ジャワ州バンドン地域を対象とすることとした。

なお、現地調査を実施した3か国の大気汚染対策に係る詳細情報は以下の通り。

表 2-46 現地訪問対象3か国の大気汚染対策（詳細）

大気汚染対策（詳細）	インドネシア	スリランカ	フィリピン
体制	中央・地方行政機関ともに、大気汚染対策の人員数が充実。ただし、特に地方行政機関において、実務知識・経験が不足。	行政機関での大気汚染対策人員は、中央環境庁の担当者7名のみ。地方部に担当者はなく、対策人員が絶対的に不足。	中央にて大気汚染対策の方針を決定し、地方がその執行が中心。中央の担当者は、当該分野の業務機関が長く、海外情報の収集も盛んで知識が豊富。
観測所	固定式の常時観測局は、現在、9都市33箇所で稼働中。その他都市でも、地方自治体主導による常時観測局設置の取り組みが見られる。	現在、中央・地方ともに稼働中の常時観測局はなく、移動測定車にて代替している状況。	全国で21の固定式観測所（手動式とDOAS式（光学式））が稼働中。その他TSP、PM10/2.5については、37か所でのリアルタイム測定中。
モニタリング	一部都市において常時自動観測を実施。その他、都市においても各自治体で手動方式での観測を実施。ただし、正しい手順・方法での測定ができていないため、精度については再検証の必要あり。	現在、常時観測は未実施。また、全国の大気観測も、中央環境庁のスタッフが移動測定車にて巡回測定（年間10都市、1都市につき1週間の測定）を実施している程度で、極めて不十分。	維持管理は、米国のガイドラインに準拠して実施。本年10月より、一部測定項目について、webでリアルタイム公開予定。観測機器運用能力は総じて高いと史料。
モニタリングデータの活用	各種測定データの、排出源データベース作成やシミュレーション実施への活用については、一部で始まっているが、ほとんどの地域で未実施。訪問先のバンドン県では、測定データに基づく対策をまとめた大気汚染対策マスタープランの策定を検討中。	大気観測、排ガス測定（固定発生源）のデータが不十分のため、データベース作成やシミュレーション実施の他、地域の大気汚染対策の立案への活用ができていない状況。	シミュレーションについては、あまり必要性を感じておらず実施意欲は高くない。データベースも未整備。一方で、発生源等のデータベース化については、その後の施策形成への活用可能性が高いとのことで支援意向が大きい。
対策実施状況（固定発生源）	省エネ対策のプログラムが複数存在するが、いずれも省エネポテンシャルの調査までで、実行段階への移行実績は少ない。省エネ対策の対象産業は、繊維染色業、鉄鋼業など多岐に渡る。	省エネ対策のプログラムを複数実施。資源に乏しい国で、エネルギー単価も高く、企業も早くから省エネに積極的であったこともあり、幅広く省エネが進展。ボイラー利用事業者では、重油の木質バイオマスへの燃料転換も進展。	エネルギー対策の一環として、エネルギー監査（省エネ診断）の推進やESCO（省エネ支援事業）を推進。ただし、省エネを実践に移す事業者が少ないことから、省エネの義務化を検討中。対象産業は、食品（製糖等）、セメントなど。

3. インドネシアにおける環境保全のための現状に適合した制度・人材・技術をパッケージとした対策の検討・作成

3.1. 二国間協力事業の実施に係る事前協議

文献・ヒアリング調査及び現地訪問調査の結果、二国間協力事業の実施候補国として選定されたインドネシアを対象に、次項で示す協力パッケージのコンセプトを作成し、それをベースにインドネシアの関係機関との協議を重ねることで、実際の現地支援ニーズに沿った二国間協力事業の素案を作成する活動を実施した。

3.1.1. 協力パッケージのコンセプト

二国間協力事業の検討にあたり、日本側で事前検討した協力パッケージのコンセプトは下図のとおり。コンセプトは、大気汚染対策と気候変動対策を同時に進める手段として、ボイラ運転の改善等による省エネルギー化に取り組むことで、大気汚染物質の排出削減と、大気環境の改善を図る内容とした。

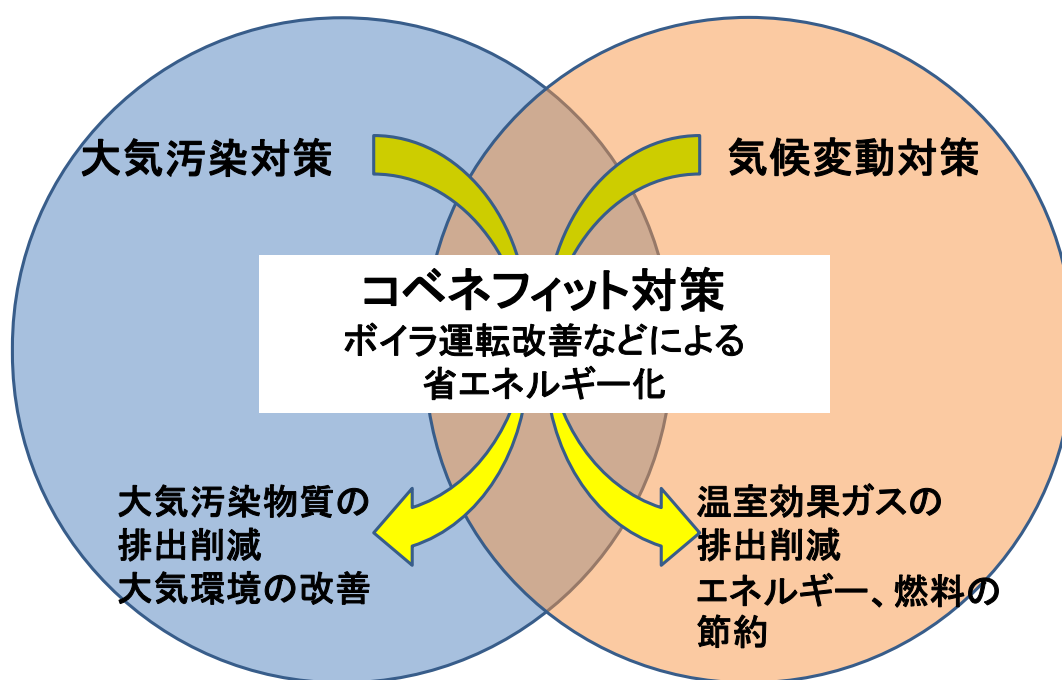


図 3-1 協力パッケージのコンセプト

また、本事業は、一つの事業から大気汚染対策と省エネ対策の二つの効果を得ることを目的としたコベネフィットの実現を目指す事業である旨、上手の改善プロセスに基づきインドネシア政府・地方自治体関係者に説明を行った。

上記コンセプトに基づく、協力パッケージの活動案は以下の通り。大気汚染対策については、現場での大気・排出ガス測定や対策策定・推進の担い手となる地方自治体の大気汚染対策行政に係る能力向上も望まれるとの想定から、大気汚染対策そのものに係る活動案も盛り込む内容とした。

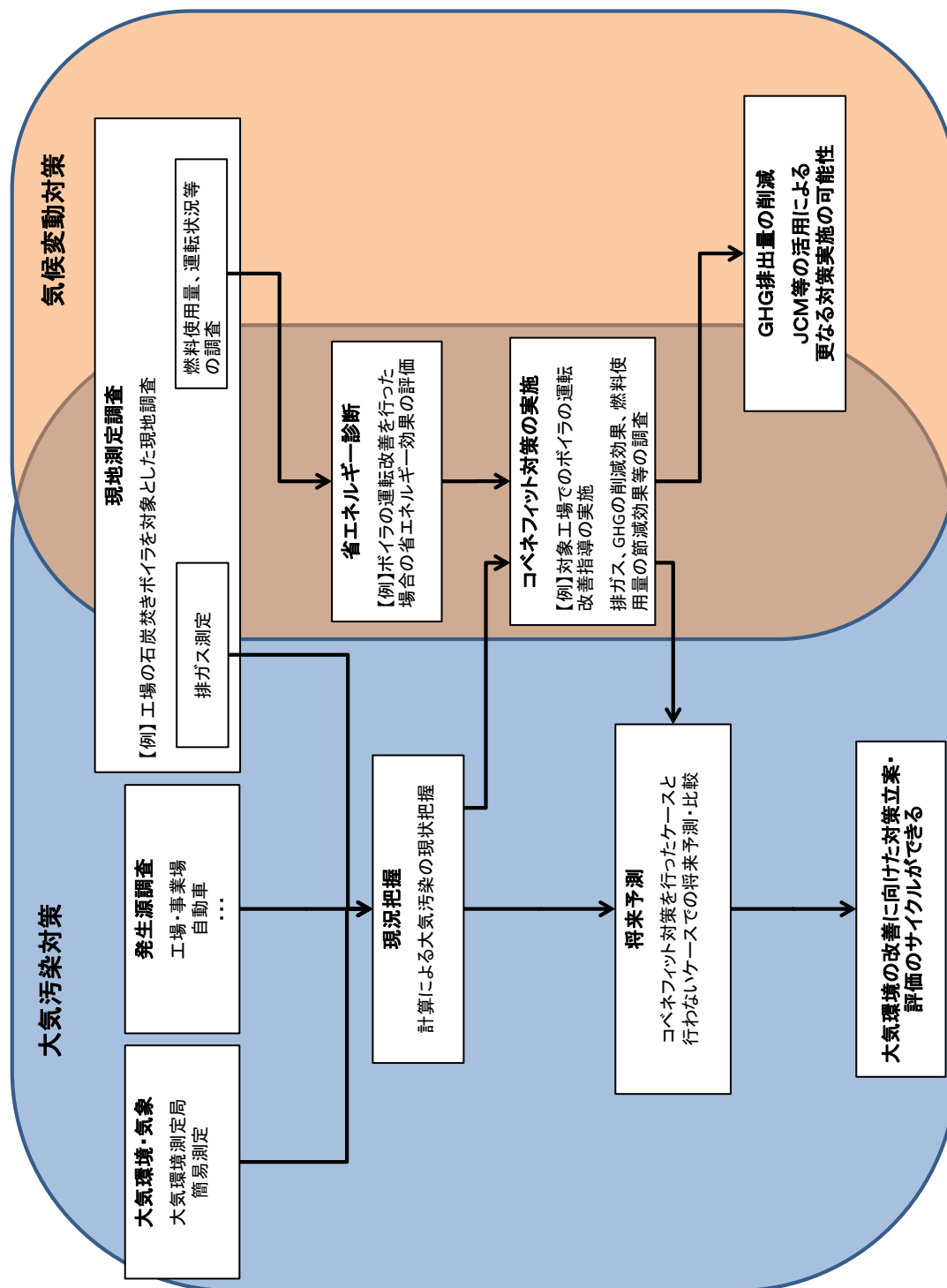


図 3-2 協力パッケージの活動案（1）

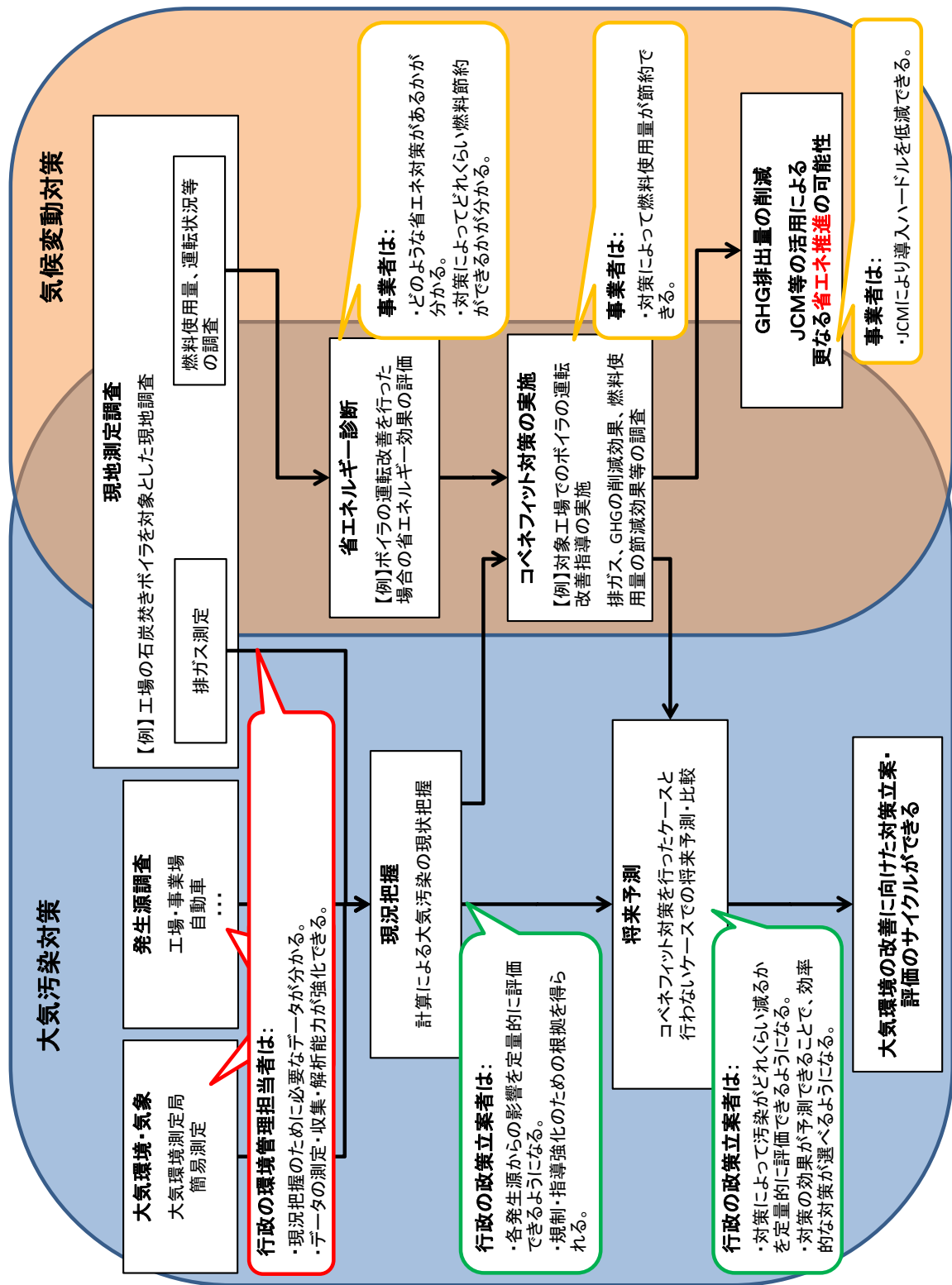


図 3-3 協力パッケージの活動案 (2)

3.1.2. 事前協議

平成 28 年 10 月から 12 月にかけて、インドネシアへ計 2 回渡航し、環境林業省並びにバンドン地域の地方自治体や関係機関・企業を訪問し、日本側が想定する二国間協力事業のプロジェクト形成に向けたパッケージ案に対するニーズ有無の確認と実施可能性の検討を行った。

また、事前協議において、パッケージ案をベースに協議を重ねた結果、事業者による省エネと大気汚染を同時に推進する為のコベネフィット推進活動と、地方自治体の排ガス測定能力の向上等を図る大気汚染対策活動の二本の柱からなる二国間協力事業の素案を作成し、翌平成 29 年 1 月から実施する共同政策研究会合において、その実現に向けた合意形成を図ることとなった。

コベネフィット推進活動については、省エネ対策と大気汚染対策の実施可能性と効果を検証するコベネ診断、コベネ実証事業、コベネ実践に係るハンドブック作成、セミナー開催、環境林業省推進のグリーンボイラープログラムとの連携などの取組を計画した。

なお、各回の現地渡航結果は以下の通り。

(1) インドネシア第一回事前協議

a) 現地調査の主要目的

- ①二国間協力事業に関する協力意向の再確認・基本方針のすり合わせ
- ②今後の協議・協力事業組成に向けたスケジュール・手続きの確認
- ③省エネ実証事業の協力企業選定に係る協議・選定依頼

b) 現地工程

日	時間	訪問先
10/30(日)		移動（日本→ジャカルタ）
10/31(月)	10:00	環境林業省 公害環境被害管理総局 大気汚染管理局
	12:30	環境林業省出向中の JICA 専門家
		移動（ジャカルタ→バンドン）
11/1(火)	10:00	西ジャワ州環境管理局（BPLHD）
	14:00	バンドン市環境管理局（BPLH）
11/2(水)	8:00	バンドン工科大学（ITB）
	14:00	バンドン県環境管理局（BPLH）
11/3(木)	10:00	繊維業界団体（API）
	14:00	工業省 繊維センター（BBT）
11/4(金)	9:00	繊維企業（A 社）
		移動（バンドン→ジャカルタ）
11/5(土)		移動（ジャカルタ→日本）

c) 訪問者

団体	所属・役職	氏名	役割
三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング (株)	政策研究事業本部 研究開発第2部 副主任研究員	喜多昭治	協議推進
	コンサルティング・国際事業本部 国際研究部 研究員	橋本和子	連絡調整／ メモ作成
一般財団法人関西環境管理技術センター	企画管理部 企画推進課 係長	奥出裕之	技術支援 (大気観測、 省エネプレ診断)

d) 現地調査結果（要点）

調査目的	調査結果（要点）
①二国間協力事業に関する協力意向の再確認・基本方針のすり合わせ	・環境林業省、各自治体、バンドン工科大学、繊維工業センター、繊維業界団体ともに、二国間協力事業実施に前向きで、共同実施を希望。 ・各団体は、二国間協力事業において、省エネ実証を中心に実施し、大気汚染対策の優先度を落として実施することにも合意。 ・現在の最有力実証事業候補企業である A 社も、省エネ実証事業への参加に前向き。作業協力や実証結果の公表等にも概ね合意。
②今後の協議・協力事業組成に向けたスケジュール・手続きの確認	・各団体とも、11 月末からの事前訪問協議・工場訪問に合意。 ・二国間協力事業実施の覚書について、両省間で実施している水分野コベネ事業の MOU（覚書）を参考に準備することが望ましい点を確認。 ・本邦環境省がインドネシアでの二国間協力事業の実施を決定した段階で、環境林業省の日本人専門家のサポートを得つつ手続きを進めることを確認。
③省エネ実証事業の協力企業選定に係る協議・選定依頼	・実証事業サイトの選定については、以下の段取りの想定を確認。 ・11 月末までに、バンドン県を中心に候補企業 4 社程度を選定 ・12 月上旬に候補企業 5 社程度を訪問、その後日本側で最優先企業 1～2 社を選定 ・1 月頃に対象事業者と基本合意 ・2 月頃に詳細条件について合意 ・現在の最有力実証事業候補企業である A 社にて、繊維センターの省エネ専門家と、現在のエネルギー消費状況や省エネ対策を確認。 ・同社では一定の設備導入及び省エネ取り組みを開始しているが、空気比や燃料投入、蒸気量の把握・調整など運転管理等による省エネ余地があると見込まれることを確認。

(2) インドネシア第二回事前協議

a) 現地調査の主要目的

- ① 二国間協力事業の素案（協力パッケージ案）の協力内容の検討
- ② 省エネ実証候補企業のスクリーニング
- ③ 政策研究会合の実施日程調整

b) 現地工程

日	時間	訪問先
11/29（火）		移動（日本→ジャカルタ→バンドン）
11/30（水）	8:00	バンドン工科大学（ITB）・バンドン県合同会議
	13:30	工業省繊維センター（BBT）
12/1（木）	9:00	西ジャワ州環境管理局（BPLHD）
	14:00	公害防止管理者協会（APPLI）
12/2（金）	終日	工場訪問①A 社
12/3（土）	終日	休み
12/4（日）	終日	休み
12/5（月）	終日	工場訪問②B 社
12/6（火）	終日	工場訪問③C 社
12/7（水）	終日	工場訪問④D 社
12/8（木）	終日	工場訪問⑤E 社
	夜	移動（バンドン→ジャカルタ）
12/9（金）	AM	環境林業省 公害環境被害管理総局 大気汚染管理局 JICA 専門家
	夜	移動（ジャカルタ→日本）

c) 訪問者

団体	所属・役職	氏名	役割
三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング（株）	政策研究事業本部 研究開発第2部 副主任研究員	喜多昭治	協議推進
	コンサルティング・国際事業本部 国際研究部 研究員	橋本和子	連絡調整／ メモ作成
株式会社 数理計画	数理計画本部 副技幹	桑原文彦	技術支援 （コベネ評価、 大気汚染対策）
個人	元 JICA 海外シニアボランティア （尼国工業省繊維センターにて省 エネ診断の技術移転活動に従事）	深山浩	技術支援 （省エネプレ診 断）

d) 現地調査結果（要点）

調査目的	調査結果（要点）					
①二国間協力事業素案（協力パッケージ案）の協力内容の検討	・環境林業省、各自治体、バンドン工科大学、繊維工業センター、公害防止管理者協会ともに、協力パッケージ案及び役割分担について大筋合意。					
	・ただし、それぞれ以下の要望・コメントあり。					
	団体	コメント				
	環境林業省	・年複数回のセミナーの実施を希望。 ・セミナーでは、省エネ・大気汚染対策の両面での講演・報告を希望。 ・覚書は、1月訪問時に協議したい。				
	バンドン県	・機材を使って現場での測定能力に不足があり、協力について期待する。 ・今後、大気汚染対策マスタープランと併せて策定するアクションプランの項目を検討する中で、日本側からサポートについて協議したい。				
②省エネ実証候補企業のスクリーニング	バンドン工科大学（ITB）	・大気・排ガスの測定にあたり、現場及びラボでのOJTによる実践支援が望まれる。				
	・実証事業候補企業について、合計5社訪問（大手3社、中堅2社）					
	・大企業では、A社の実施意欲が高く、空気比管理や復水回収、保温対策による改善取り組みの実施とコベネ効果が見込まれることから、最優先候補先と史料。					
	・中小企業では、C社の実施意欲とコミットメントが高く、日本語による協議も可能。A社と同様の改善取り組みの実施とコベネ効果も見込まれることから、最優先候補先と史料。日本語による協議も可能。					
	・訪問5社の概要は以下の通り。					
		A社	B社	C社	D社	E社
規模		大	大	中	大	中
意欲		◎	△	◎	○	○
改善見込み	燃焼改善	◎	×	◎	○	○
	加熱等合理化	◎	△	○	△	△
	排熱回収	◎	×	◎	△	△
	熱変換合理化	×	×	×	×	×
	熱損失防止	◎	○	◎	△	○
	熱伝導合理化	×	×	×	×	×

	特記事項	意欲大	発電設備	日本語可	省エネ推進済	情報漏洩用心
	評価	◎	対象外	○	△	×
③政策研究会合の実施日程調整	・以下の通り関係団体と訪問協議日程を調整 ・環境林業省：第三回事前協議・第一回共同政策研究会合（1月渡航時）において訪問・協議を行うことを決定した。 ・バンドン県、西ジャワ州、実証事業候補企業（大企業1社、中堅企業1社）について、第三回事前協議・第一回共同政策研究会合（1月渡航時）において訪問・協議を行うことを決定した。					

3.1.3. コベネ実証実施に向けた企業の選定

二国間協力事業では、事業用石炭ボイラーを利用している繊維企業を対象としたコベネ実証活動を実施し、改善結果を優良事例として整理し、広く普及を図ることが望ましいことから、事前協議の段階において、優良事例として望ましい特徴を持つ企業を選定することとした。

まず、大企業と中小企業では、コベネ実施に対するハードルや実施内容が異なり、例えば大企業の優良事例が必ずしも中小企業のモデルとはならないことから、モデル工場として大企業から1社、中小企業から1社を選定することとした。

それぞれのカテゴリーの企業からは、事業者の取組意欲や、運転改善・設備更新等を通じた改善見込み等について、評価項目を設定して比較評価を行い、最も適していると判断される企業を対象として選定することとした。

実際の選定にあたっては、まず、工業省繊維センターや繊維業界団体、公害防止管理者協会のサポートのもと、バンドン県が大企業から3社、中小企業から2社を選定した。選定された5社に対して、本邦エネルギー管理の専門家や、繊維センターの技術者が訪問し、プレ省エネ診断を実施して、それぞれのカテゴリーから実証事業に最も適した企業を1社ずつ選定した。

訪問先各企業の会社概要、ボイラー・燃料の使用状況、大気汚染対策等の状況は以下のとおり。

表 3-1 訪問企業概要

	A社	B社	C社
会社概要			
従業員数	・テキスタイル: 650人 ・ガーメント(縫製): 850人	・800人(生産工程を持つ関連企業の従業員を含む)	・400人
生産量	200万m/月	不明(同社はユーティリティ会社)	100万~120万m/月
会社規模分類(本調査区分)	大企業	大企業	中小企業
生産工程	プリント、染色、洗浄、仕上げ	染色、織り、撚糸、仕上げ	前処理、洗浄、染色、最終工程
ボイラー			
数・サイズ	ボイラー 2 UNIT (10 T/H) オイルヒーター 2 UNIT	ボイラー 3 UNIT (50,50,20 T/H) オイルヒーター 1 UNIT	ボイラー 2 UNIT (10 T/H) オイルヒーター 1 UNIT
ボイラー種類	中国製: 水管ボイラー、 ドイツ製: 煙管ボイラー	循環流動床炉(15MW発電用)、常 圧流動床炉	水管ボイラー
オペレーター数	10人(中国製+ドイツ製+オイル ヒーター合計)×3交代	4人(ボイラー・タービン担当)×3交 代	6人×3交代
石炭			
消費量	約900t/月 (ボイラー2台の使用 量) (石炭代: 約9,000万円/年)	約4300t/月	約400t/月
カロリー	5800Kcal/kg	5600Kcal/kg	5500Kcal/kg
特徴			
コベネ取組(現状)			
送風インバーター	○: 炉内圧力で調整	○: 炉内圧力で調整	○: 炉内圧力で調整
酸素濃度管理(燃焼炉)	×: なし	○: あり	×: なし
酸素濃度	△: ドイツ製は、9%以下で運転。	○: 3.8~4%	×: センサーなし
排ガス熱回収(エコマイ ザー)	△: 中国製のみ排ガス熱回収あり。	○	○
復水利用	×: なし	○	×: 過去にトライしたがボイラ故障で 断念
保温(パルプ)	×: なし	? : 未確認	×: なし
大気汚染対策			
排ガス処理装置	中国製: 湿式スクラバー ドイツ製: サイクロン	湿式スクラバー	サイクロン、湿式スクラバー
その他			
協力姿勢・情報公開	工場管理の責任者以下、非常に協 力的。100万円程度の投資であれ ば、実証実験での協力可能とのこ と。		生産責任者(オーナーの4男)以 下、非常に協力的。同氏は、京都工 業繊維大学に留学経験があり、日 本語での協議が可能。実証実験で の投資負担にも合意。
その他		最大手の一つであるが、コジェネ レーション設備であり、今回の実証 実験候補からは外れる。	

	D社	E社
会社概要		
従業員数	・2,500人	・220人
生産量	350万ヤード/月（320万m/月）	80トン～100トン/月
会社規模分類(本調査区分)	大企業（マジヤライヤで最大）	中小企業
生産工程	テクスチャー加工、製織(糊付け)、 撚糸、染色、プリント、梱包	撚糸、染色
ボイラー		
数・サイズ	ボイラー 3 UNIT(30 T/Hx1,16T/Hx2) オイルヒーター 3 UNIT	ボイラー 1 UNIT (4 T/H)
ボイラー種類	水管ボイラー	水管・煙管ボイラー
オペレーター数	10～15人×3交代	2人×2交代（終業時にはボイラー を停止）
石炭		
消費量	3,000～3,500t/月	60～70t/月
カロリー		5800Kcal/kg
特徴	ロットごとにカロリー検査のうえ、燃 焼条件を設定	安定して高品質石炭を調達。
コベネ取組(現状)		
送風インバーター	○: 炉内圧力で調整	○: 炉内圧力で調整
酸素濃度管理(燃焼炉)	×: なし	×: なし
酸素濃度	×: センサーなし	×: センサーなし
排ガス熱回収(エコマイ ザー)	○	×: (空気余熱機はあり。)
復水利用	○	○
保温(バルブ)	△: 不十分	? : 生産工程は見学できず。
大気汚染対策		
排ガス処理装置	サイクロン	サイクロン
その他		
協力姿勢・情報公開	省エネ取組に積極的で、既に様々 な活動実績あり。最大手のモデル工 場として、研修等での協力も可能と のこと。	生産工程の見学不可や写真制限な ど、他社と比較して協力姿勢に劣 る。
その他	工業省繊維センター(BBT)の省エ ネ診断を複数回受診。一部実践。	ISO14001、SO9001、スイスの環 境認証取得など環境経営に尽力。

繊維企業各社のボイラーは以下の通り。

繊維企業各社のボイラーは以下の通り。

訪問日：2016.12.2

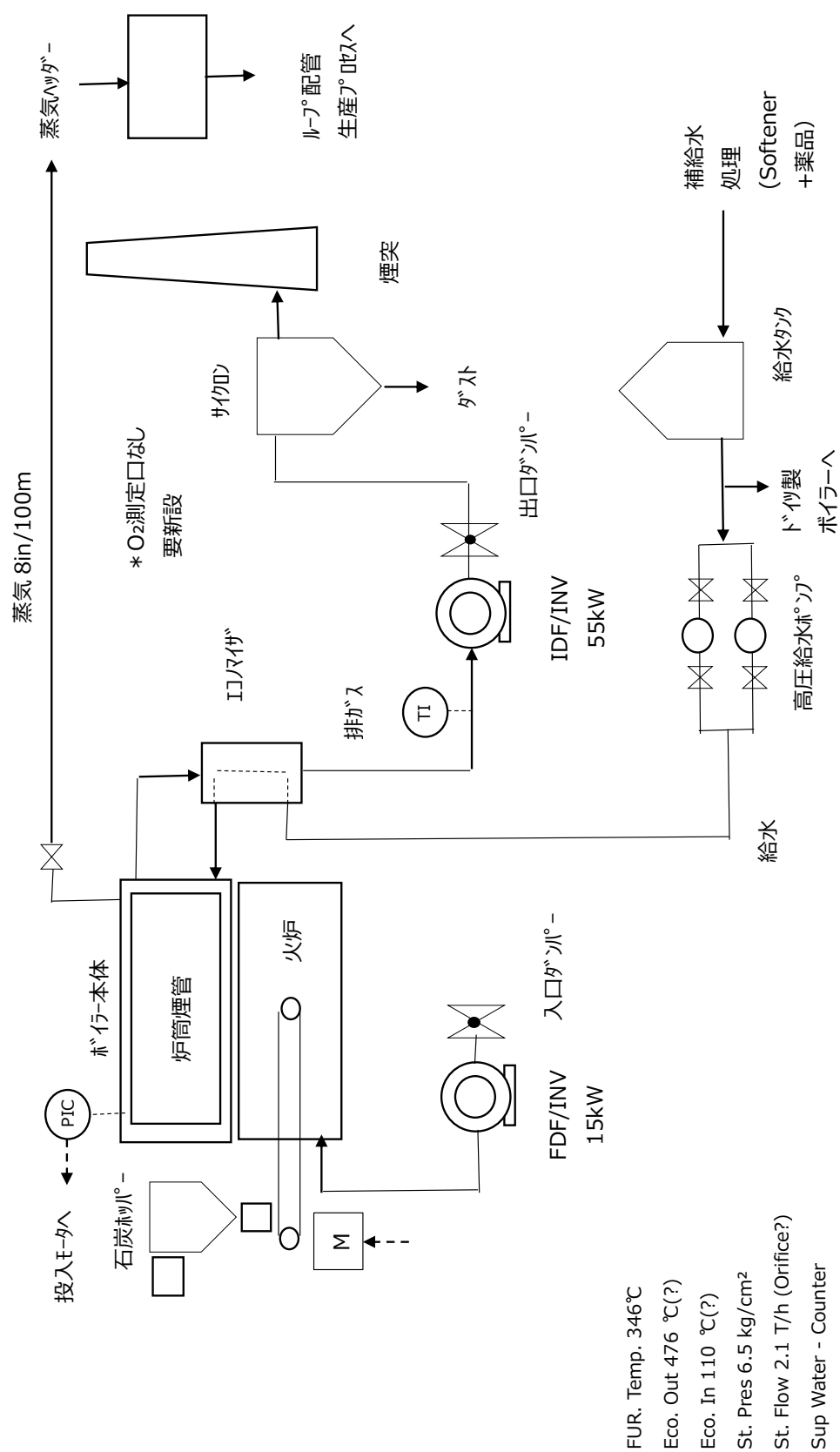


図 3-4 ボイラーフロー図 (A 社：中国製ボイラー)

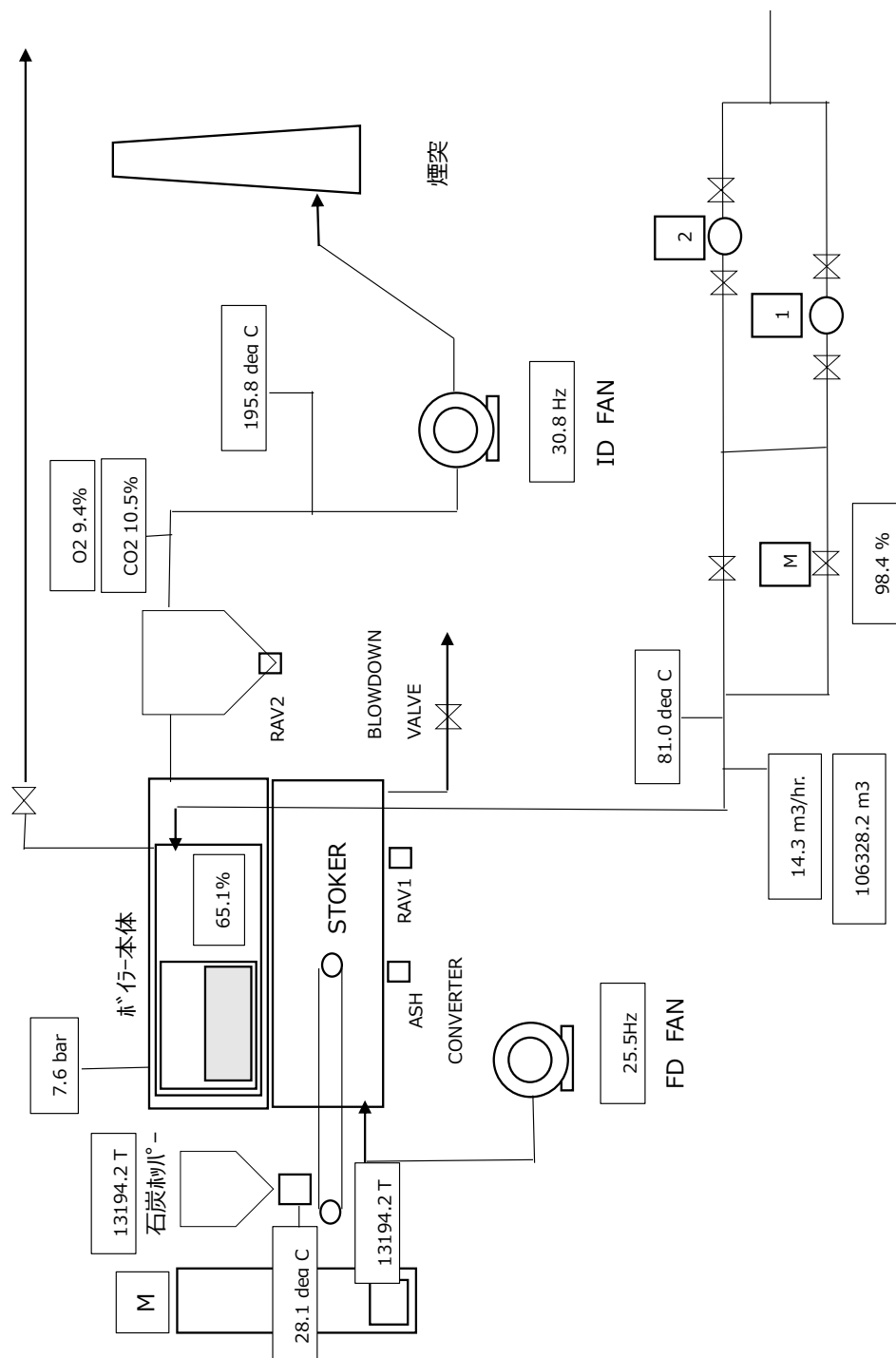


図 3-5 ボイラーフロー図 (A 社：ドイツ製ボイラー)

訪問日：2016.12.7

NO.1- 30 T/H x 1 UNIT
NO.2- 16 T/H x 2 UNIT

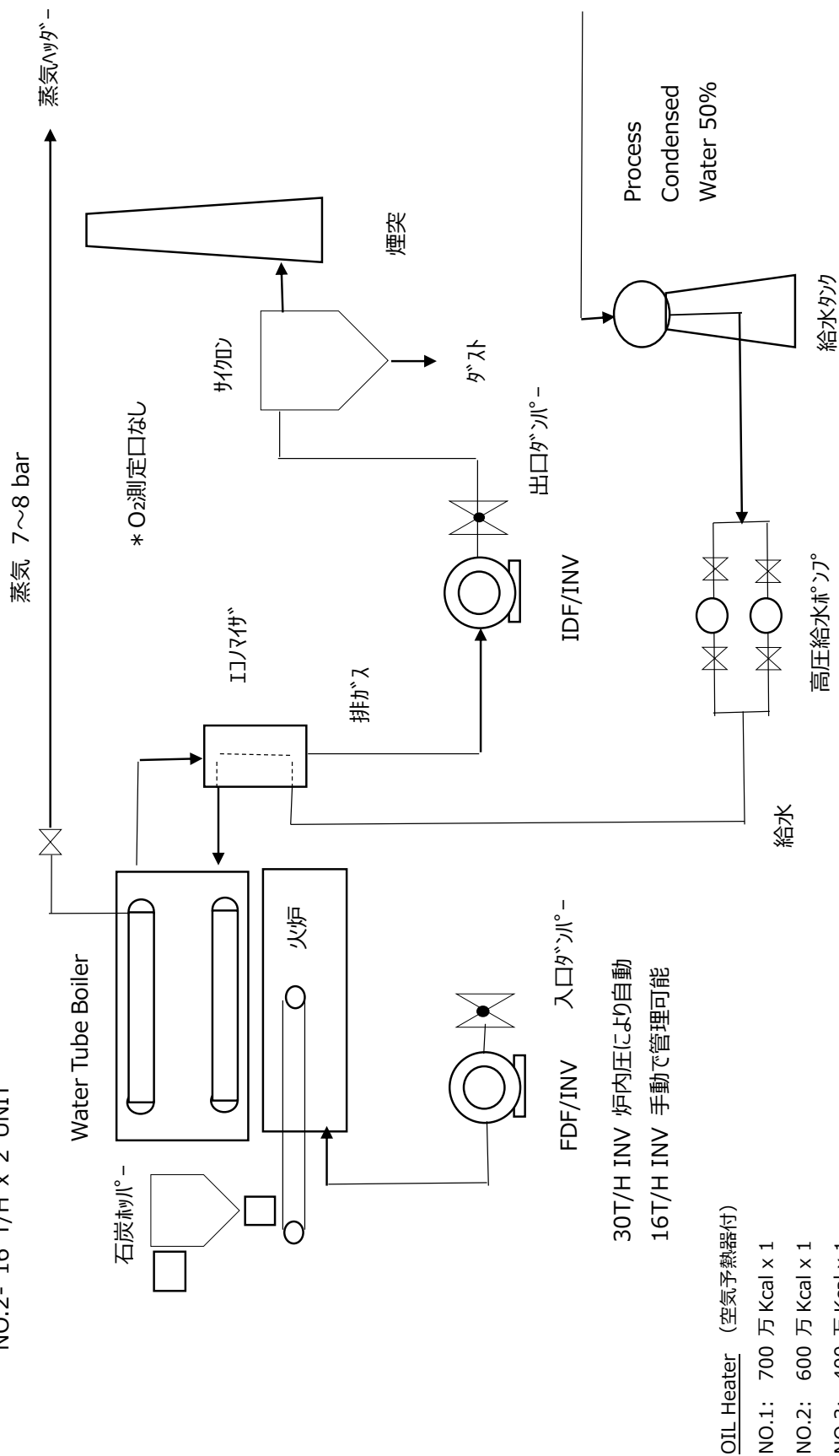


図 3-7 ボイラーフロー図 (D 社)

石炭 4 T/h + 軽油 2.7 T/h

訪問日：2016.12.8

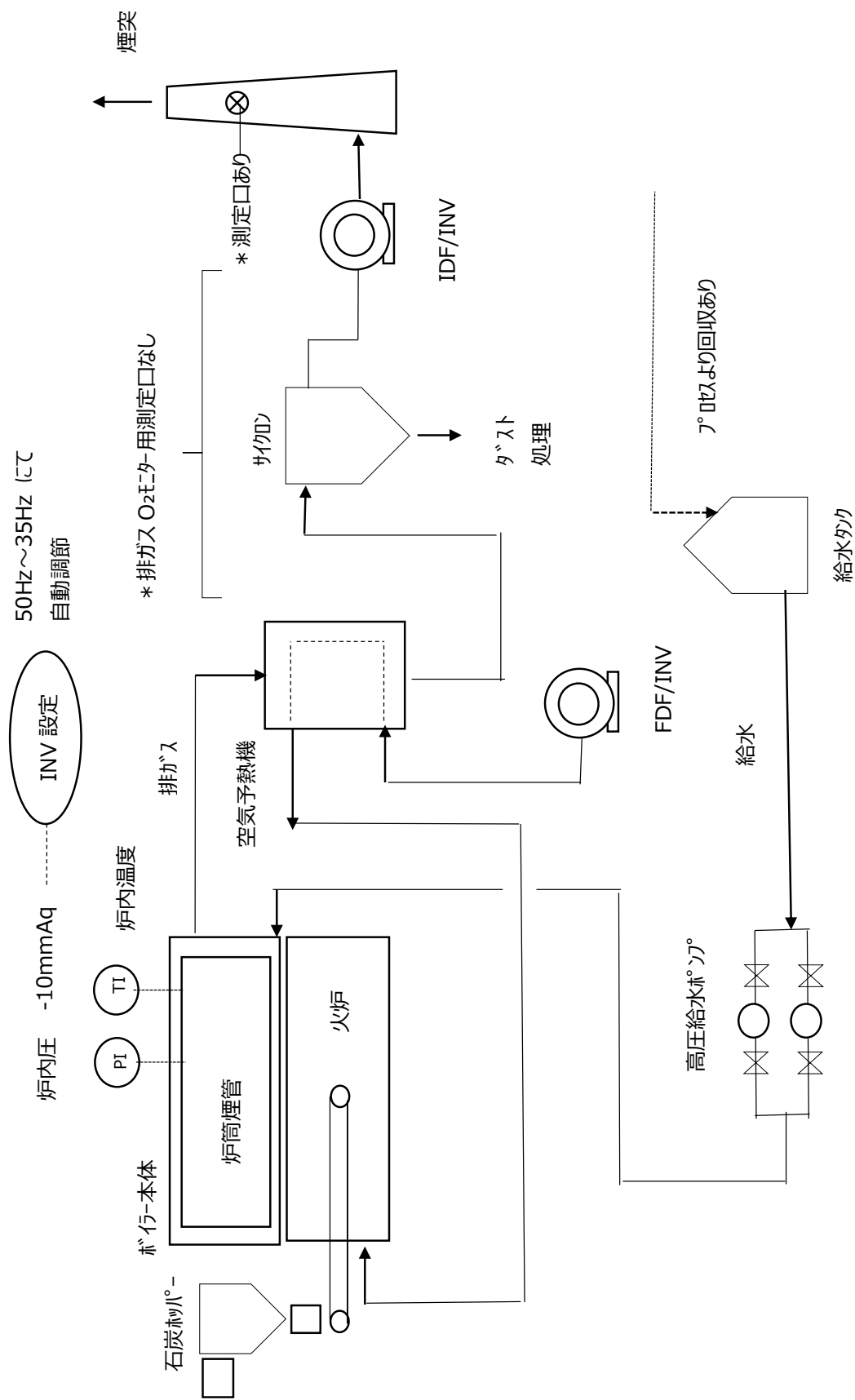


図 3-8 ボイラーフロー図 (E 社)

3.1.5. 各社の評価基準

モデル工場選定にあたっての、評価基準は以下のとおり。

表 3-2 評価基準

項目	省エネルギー対象	省エネルギー手段	経済効果	注視点	区分
(1) 燃料の燃焼の合理化					
1 低空気比運転	ボイラー-排ガス熱	燃焼空気の調節による排ガス熱損失の低減	中	季節変動による空気比の影響を考慮することが必要	操業改善
2 燃料（石炭）の性状管理強化	燃焼効率	石炭の粒度・水分・成分の管理記録	中	石炭の購入方式・成分変化によるコスト増加	操業改善
(2) 加熱および冷却ならびに伝熱の合理化					
1 蒸気圧力の適正化	蒸気圧力	ボイラーの供給圧力の見直し	中	供給制限	操業改善
2 ボイラの清掃	伝熱面の改善	ボイラーの清掃による付着物除去	中	経費増加	操業改善
3 蒸気アキュムレータの設置	ボイラー-負荷変動	アキュムレータでの蓄熱により急激な負荷変動に対応	大	ボイラー-容量、負荷変動パターン（年間・日間変動など）などに合わせた検討が必要	高効率機器導入
(3) 廃熱の回収利用					
1 ボイラ-出口排ガスの熱回収	ボイラ-排ガスの熱	エコアイザー又は空気予熱器の設置	大	低温飼食対策、ドラフト損失増加対策、NOx増加対策	設備改造
2 露点の見直しによる熱回収改善	ボイラ-排ガスの熱	燃料の見直し	小	低温飼食	設備改造
3 復水回収	蒸気使用先で発生した復水	復水の回収と利用	大	復水の性状（不純物混入・PH低下、溶存酸素増加）に注意が必要	設備改造
(4) 熱の動力等への変換の合理化					
1 小型蒸気発電システム	ボイラ-圧力と使用先の蒸気圧力差	圧力差を利用したスクルー-式小型発電機による発電	中	発電機出口蒸気をプロセスで使用するため蒸気圧力等の検討が必要	高効率機器導入
(5) 放射・伝導等による熱の損失の防止					
1 ボイラーの間欠運転の削減	バーナー-点火・消火時の熱損失	制御方法の変更による点火・消火回数の削減	中	改善方法の検討が必要	操業改善
2 ボイラーの台数制御	複数ボイラ併用の場合の熱損失	台数制御等の運用方法の見直し	中～小	必要供給量の正確な調査が必要	設備改造
3 フロー量の適正化	フロー水の熱量	フロー量をボイラ水質基準に適合するレベルに低減	中	給水とボイラ-水の水質管理の適正化	操業改善
4 フロー水からの熱回収	フロー水の熱量	フロー水の熱を熱交換機により給水予熱に利用	小	投資回収年数に留意が必要	設備改造
5 フロー水からラッシュ蒸気回収	フロー水の熱量	ラッシュ蒸気を使い、フロー-水から低圧蒸気を回収	中	ラッシュタンク・配管等の設置が必要。投資回収年数に留意	設備改造
6 蒸気配管の保温	蒸気配管・弁類からの放散熱	蒸気配管・弁類の保温	小	配管のみでなく弁・フランジなどの保温も必要	設備改造
7 スチームトラップの管理強化	不良スチームトラップからの漏洩蒸気削減	定期的なスチームトラップの点検により不良トラップを交換	中	定期的な点検と点検データの管理が重要	操業改善
(6) 電気の動力・熱等への変換の合理化					
1 押し込み・誘引ファンインバータ-化	モータ使用電力の削減	モータインバータ設置により回転数制御による省電力	中	インバータ設定方式の検討	設備改造
2 給水ポンプの適正運転	モータ使用電力の削減	モータインバータ設置により回転数制御による省電力	中	インバータ設定方式の検討	設備改造

3.1.6. 企業訪問結果概要

訪問対象工場の評価結果の概要は以下のとおり。

表 3-3 評価結果の概要（A 社）

評価項目		A 社	
規模		大企業	
意欲・コミットメント		◎	・生産プロセス責任者の参加意欲大。 ・実証事業での作業協力、一部費用負担、結果公表に合意。
省エネ可能性			
	燃焼改善	◎	・インバーター送風機有り、O₂ 管理未実施。オイルヒーター・中国製ボイラーで、空気比調整の余地あり。
	加熱等合理化	◎	・蒸気圧力が他社より高く、圧力低減の可能性あり。
	排熱回収	◎	・復水回収（蒸気ドレンの回収）が未実施で、導入可能性あり。 ・廃ガスのボイラー吸気への再利用の可能性あり。
	熱損失防止	◎	・バルブの保温が未実施で改善余地あり。 ・ブロー水の適正管理に関する意識が低く、改善余地あり。
	熱変換合理化（インバーター化）	×	・インバーター導入済み
特記事項			・バンドン県等との連携が深く、連携がしやすい。
評価		◎	・責任者のコミットメントが高く、復水回収やバルブ保温、空気比管理などのコベネ取組による改善効果が見込まれる。 ・実証事業の実施候補先として適している。

表 3-4 評価結果の概要（B 社）

評価項目		B 社	
規模		大企業	
意欲・コミットメント		○	・最大手企業であり、既にエネルギー管理のために雇用された外部専門家が対応しており、本事業への協力を見込むうえで制約となる。 ・トップマネジメントの協議参加はなし。
省エネ可能性			
	燃焼改善	×	・インバーター送風機有り、O ₂ 管理実施済み。
	加熱等合理化	△	・発電用途に必要な蒸気圧力が保たれており、変更困難。
	排熱回収	×	・復水回収実施済み。
	熱損失防止	○	・バルブ保温に一部改善余地あり。 ・ブロー水の適正管理の意識も比較的高い。
	熱変換合理化（インバーター化）	×	・インバーター導入済み
特記事項			・ボイラー蒸気は発電用途に活用されており、他社の参考となりにくい。 ・インドネシア人エネルギー管理アドバイザーを雇用。
評価		×	・ボイラー蒸気は発電用途に活用されており、他社の参考となりにくく、実証事業の対象外と考えられる。

表 3-5 評価結果の概要（C 社）

評価項目		C 社	
規模		中小企業	
意欲・コミットメント		◎	・生産責任者の参加意欲大（責任者はオーナー四男で日本留学経験あり）。 ・実証事業での作業協力、一部費用負担、結果公表に合意。
省エネ可能性			
	燃焼改善	◎	・インバーター送風機有り、O ₂ 管理未実施。空気比調整の余地あり。
	加熱等合理化	△	・ボイラ点検・清掃の頻度・内容の改善余地あり。
	排熱回収	○	・過去に復水回収を試みるも、ポンプ故障で断念。ポンプは適正場所への設置等で故障回避が可能と想定される。
	熱損失防止	◎	・バルブの保温が未実施で改善余地あり。 ・ブロー水の適正管理に関する意識が低く、改善余地あり。
	熱変換合理化（インバーター化）	×	・インバーター導入済み
特記事項			・責任者を通じて、日本語での協議が可能。 ・訪問直前に洪水被害にあったが、すでに 70%程度回復。
評価		○	・トップマネジメントのコミットメントが高く、復水回収やバルブ保温、空気比管理などのコベネ取組による改善効果が見込まれることから、実証事業の実施候補先として適している。 ・日本語での活動実施が可能で、双方ともに連携しやすい。

表 3-6 評価結果の概要 (D 社)

評価項目		D 社	
規模		大企業	
意欲・コミットメント		○	・省エネ推進に対する意欲は高い。本協力事業に対しても前向き。 ・トップマネジメントの協議参加はなし。
省エネ可能性			
	燃焼改善	○	・インバーター送風機有り、O₂ 管理未実施。空気比調整の余地あり。 ・納入石炭ごとに熱量を分析し、運転条件調整実施。O₂ 管理にも応用できそうだが、現状でも O₂ 濃度は高くない見込み。
	加熱等合理化	○	・蒸気圧力がやや高く、圧力低減余地がある可能性あり。
	排熱回収	△	・一部で復水回収実施済み。残りの濃縮水も回収できる可能性あり。
	熱損失防止	△	・保温は比較的良好。ブローダウンも、水質検査に基づいて条件設定しており改善余地が少ない。
	熱変換合理化(インバーター化)	×	・インバーター導入済み
特記事項			・マジャライヤ地域で最大の繊維企業。 ・繊維センターの省エネ診断も複数回受診。
評価		△	・省エネ推進に対する意欲は高いが、すでに様々な省エネ取組を実施しており、改善余地が限定的。 ・協力の場合、個別取組導入についての協力になる見込み。

表 3-7 評価結果の概要（E 社）

評価項目		E 社	
規模		中小企業	
意欲・コミットメント		△	・生産工程の見学が許可されない。
省エネ可能性			
	燃焼改善	○	・インバーター送風機有り、O ₂ 管理未実施。空気比調整の余地あり。ただし、ボイラー規模が小さく、改善によるコストメリットが小さい。
	加熱等合理化	△	・生産側の情報が少なく、検討困難。
	排熱回収	△	・一部で復水回収実施済み。 （ボイラー導入時からか。）
	熱損失防止	○	・生産工程の確認できず。 ・ブロー水の適正管理に関する意識が低く、改善余地あり。
	熱変換合理化（インバーター化）	×	・インバーター導入済み
特記事項			・ISO14001 や ISO9001、スイスの環境認証を取得するなど、環境経営に積極的。 ・訪問後半からオーナーも同席。依頼すれば、生産工程も確認できた可能性あり。
評価		○	・協力意欲がやや劣る。 ・また、布の染色工程を持たず、ボイラー規模が小さいため、改善メリットが小さい。

また、各社の詳細評価結果は以下の通り。

表 3-8 A 社の省エネポテンシャル評価

1A社

1省エネ検討項目

(1)-1ボイラー2基のうち、ドイツ製ボイラー-BASE Load用は、O2による自動燃焼管理システム設置済・IDF/FDFともインバーターあり。操業改善による省エネ効果可能性が低いものと思われる。

バックアップ用(約50%稼働)の、中国製ボイラーは、空燃比制御なし、IDF/FDFインバーター設置あり、空燃比改善による省エネ効果が期待できる。

オイルヒータ2基は、空燃比制御なし、IDF・FDFダンパーなし、インバータ設置済。立ち上げ時のフル回転から安定稼働後に35Hzにて固定。O2測定後の回転数調整により空燃比改善効果が見込まれる。

(1)-2褐炭の組成表受領。自社での分析は実施していない。置き場は屋内保管。細かい石炭を固め燃焼性を改善するため使用前に水を噴霧。管理方法の改善余地あり。

(2)-1蒸気はボイラ個別に生産プロセスへ供給されている。供給圧力は7.8bar。供給圧力設定の低減の可能性あり(6.0bar)。供給圧低減によるボイラ効率アップによる燃料削減の可能性を検討する。

(2)-2ボイラ定期点検は1回/年・1week工場の休暇期間に実施。外部から監査官が点検。内部清掃・バッキン取り換え・安全弁の点検等。清掃回数の増加による燃焼効率アップの可能性検討。

(3)-3生産プロセスでの蒸気使用先

1.染色工程

推定600kg/hr

間接加熱

そのまま排水・熱回収なし

回収対象

2.PRINTING工程

使用量の内訳は不明

間接加熱

そのまま排水・熱回収なし

回収対象

3.仕上げ工程

使用量の内訳は不明

間接加熱

そのまま排水・熱回収なし

回収対象

4.Washibg工程

使用量の内訳は不明

直接加熱

そのまま排水・熱回収なし

間接加熱の排水を回収し、ボイラー給水タンクに送水することにより排水の顕熱回収が可能となり、大幅なボイラー燃料の削減効果が期待できる。

(5)-1BACK UPボイラーである中国製ボイラの運転負荷および稼働率は低く、効率悪い。生産工程の調整・蒸気使用量削減により停止時間の拡大を図れないか検討する。

(5)-3フロー状況：ドイツ製ボイラー自動10sec/hr・側面50Ax1本、中国製ボイラー手動10sec/hr・底面50Ax4本腐熱回収なし。補給水・フロワー水の水质分析・1回/月外部分析分析表受領

給水およびフロワー水水质からの検討による適正フロワー量の設定により省エネ効果改善が期待できる。

(5)-6生産プロセスへボイラ個別に供給100mx6in/8in工場蒸気ヘッダーあり。弁・フランジ部分の保温なし、配管一部に保温の破損部分あり。写真あり。

配管保温状態の評価および破損部、弁・フランジ部分の熱ロス部分の保温追加により燃料削減効果が期待できる。

2省エネ診断のポイント

診断期間1week/工場

3実証テストの管理ポイント

1week/3ヶ月・工場

1空燃比改善によるボイラー・オイルヒータの燃料削減

2蒸気供給圧力の測定と圧力低減の可能性検討

3ボイラフロワー水の削減による省エネ

4排水回収によるボイラー燃料削減

5蒸気配管保温の調査・評価・改善提案

表 3-9 B 社の省エネポテンシャル評価

2 B社			
1 省エネ検討項目			
(1)-1 発電用ボイラー50T/h x 2 UNIT(2005,2008), 蒸気用 20T/h x 1 UNIT (2004) 発電は所内電力に充当 (38 bar/450 ℃) 抽気後の蒸気をプロセス用として使用。(6 bar) タービン 15MW 空気比 3.5~4% にてダンパーコントロールにより自動燃焼管理。O2 モニターによるDCSシステムによる自動管理。INVERTERは、モーター容量が多いため設置していない。			
バックアップ用ボイラーは、発電用ボイラー停止時のみ稼働。(6 bar,170℃)			
(1)-2 褐炭の自社分析あり。購入ベース 3800 kcal/kg Dry base 5600 kcal/kg 流動層式燃焼方式 自動投入			
(2)-1 プロセスへの供給圧力は、6 bar。 タービンの抽気蒸気により供給。圧力変更は困難と思われる。			
(2)-2 ボイラ定期点検は1回/年 1week 工場の休暇期間に 実施。			
(3)-3 生産プロセスでの蒸気使用先			
1. Wiewing (織り)			
2. Twisting (織り)	蒸気使用	間接加熱/直接加熱	
3. Spining (燃糸)	蒸気使用	間接加熱	
4. Dyeing/Finishing	蒸気使用	間接加熱	
間接加熱のうち復水の40%をボイラへ回収済、その他はプロセス内で使用し熱の有効利用を実施している。			
(5)- 1 発電用ボイラ休止時あるいはタービン休止時にバックアップボイラ使用。発電ベースの稼働のため間欠運転の可能性は低い。			
(5)-3 発電用ボイラーの管理基準にもとづいたブロー量管理を実施。改善の可能性は低い。			
(5)- 6 生産プロセス 供給配管 11 inchx 500m 保温状況は良好と思われる。			
2 省エネ診断のポイント			
対象外		3 実証テストの管理ポイント	対象外
発電用ボイラーであり、O2燃焼管理も自動化済			
制御も自動化されており省エネ診断による省エネポテンシャルは低いものと考えられる。			

表 3-10 C社の省エネポテンシャル評価

3 C社			
1 省エネ検討項目			
(1)-1 ボイラー 2 基を2週間ごと交互に稼働。O2による燃焼管理なし・IDF・FDFともインバーターあり。操業改善による省エネ効果可能性が見込まれる。			
過去にO2測定の実績なし。酸素濃度管理の運転管理の概念もないもよう。排ガス煙道に測定口なく、測定時には新設する必要がある。			
オイルヒーター 1 基は、空燃比制御なし・IDF・FDFタンパーあり・インバーター設置済。運転基準値が明確でない。O2測定後の回転数調整により空燃比改善効果が見込まれる。			
(1)-2 褐炭の組成表なし。自社での分析は実施していない。置き場は屋外保管。燃焼性状的ばらつきあり。各種管理方法の改善余地あり。			
(2)-1 蒸気はボイラ個別に生産プロセスへ供給されている。供給圧力は6.0 bar。供給圧力設定の低減の可能性低い。			
(2)-2 ボイラ定期点検は1回／2 週間程度。			
(3)-3 生産プロセスでの蒸気使用先			
1. 織工程 Wiewing	使用量の内訳は不明	間接加熱	そのまま排水・熱回収なし
2. 染色仕上げ工程			そのまま排水・熱回収なし 回収対象＊
＊ 過去に復水のボイラへの回収を実施したが、給水ポンプのトラブルあり中断。配管の一部は腐っている。			
(5)-1 ボイラー 2基の交互運転であることから間欠運転の時間は少ないと思われる。使用サイトの調整により運転時間低減の可能性あり。			
(5)-3 プロロー 状況：手動により、1 日数回実施。配管4本。詳細は不明。			
水質分析結果からの検討により適正プロロー量の設定しプロロー量の低減をはかることにより省エネ効果改善が期待。			
(5)-6 生産プロセスへボイラ個別に供給 120 mx 6～8 in 工場蒸気ヘッダーあり。弁・フランジ部分の保温なし、配管一部に保温の破損部分あり。			
配管保温状態の評価および熱ロス部分の保温追加により熱ロス削減効果が期待できる。			
2 省エネ診断のポイント	診断実施 1 week/工場	3 実証テストの管理ポイント	1 week/3ヶ月・工場
1 空燃比改善によるボイラー・オイルヒーターの燃料削減		1 排ガスO2 濃度・インバータ周波数・ボイラー／OHの燃料使用量	
2 ボイラプロロー水の削減による省エネ		2 ボイラプロロー水削減実施状況の確認および燃料使用量の削減効果確認	
3 復水回収によるボイラー 燃料削減		3 回収量の推定とエネ削減・投資効果計算の実施。工事実施状況の確認	
4 蒸気配管保温の調査・評価・改善提案		4 保温部分の表面温度測定および保温改善状況の確認	

表 3-11 D 社の省エネポテンシャル評価

4 D社				
1 省エネ検討項目				
(1)-1 ボイラー 3 台 (30T/hx1, 16T/hx2) オイルヒータ 3 台。常時2台稼働。空燃比制御なし。IDF/FDF インバータあり。 ボイラーは、燃焼状態維持のため炉内圧負圧(-10mmAq)のためインバータを自動調整。エコマイザー、サイクロンタイプ。 オイルヒータ 2 基は、空燃比制御なし・IDF・FDFダンパーなし・インバータ設置済。現在立ち上げ時のフル回転から安定稼働後に35Hzにて固定。O2測定後の回転数調整により空燃比改善効果が見込まれる。 (1)-2 自社での分析を月1回あるいは納入時に実施。置き場は屋内保管。特に水分の管理を重視 10%以内。購入先別に評価し、価格に反映させる。 (2)-1 供給圧力は7〜8bar。使用サイドは6.0bar。供給圧低減によるボイラー効率アップによる燃料削減の可能性あり。 (2)-2 ボイラー定期点検は1回／年 1 week 工場の休暇期間に 実施。外部から監査官が点検。内部清掃・パッキン取り換え・安全弁の点検等。回数の増加による燃焼効率アップの可能性検討。 (3)-3 生産プロセスでの蒸気使用先 1. Weiving 工程 2. Twisting 工程 3. 染色工程 4. Printing 工程 (のり付け) (5)-1 常時2台稼働。1台バックアップ。稼働負荷高く、改善の余地少ないものと思われる。 (5)-3 プロロー状態：毎月薬品メーカーが補給水およびボイラー水の水质分析を提示し。結果によりプロローの量をきめている。4時間ごとに1回14秒。水质悪い場合は、回数・量を増やすように管理している。 現状の管理のレベル高いものと考えられる。薬品メーカー名 (ジャカルタ) あり。 (5)-6 生産プロセスへの蒸気配管 10 in x 2 本 x 400m。スチームトラップの管理実施済。配管保温状況も良好と思われる。				
2 省エネ診断のポイント				
診断実施		1 week/ 工場	3 実証テストの管理ポイント	1 week/3ヶ月・工場
1 空燃比改善によるボイラー・オイルヒータの燃料削減 酸素濃度管理による、石炭使用量削減のためのインバータ調整について、かつて 日本の J-COAL の専門家から提案をうけたことあり。 常設酸素濃度計の設置を検討したが、コスト面 (1 基ー100 万円程度) の問題から実施していなし。			1 排ガスO2 濃度・インバータ周波数・ボイラー／OHの燃料使用量	

表 3-12 E 社の省エネポテンシャル評価

5 E社			
1 省エネ検討項目			
(1)-1	ボイラー 2 台－石炭用 4T/h 軽油ディーゼル用 2.7 T/h オイルヒータは乾燥機ないため設置なし。石炭用がベース、点検時のみ軽油ボイラを稼働する。石炭 3～4 T/d 使用		
2	直工場稼働のため、稼働時間は 1 日約18時間、操業停止時はボイラーも停止。朝工場稼働時に再立ち上げ。IDF/FDF インバータ設置済。廃熱回収は空気を予熱。エコマイザーなし。いずれも、炉内圧負圧(-10 mmAq)のためインバータ周波数を自動調整する。空燃比制御なし、O2 測定口の設置なし。煙突には測定口あり。規模小のため削減効果は小。		
(1)-2	褐炭の組成は購入時のみ分析表あり。自社での分析は実施していない。置き場は屋内保管。自社クラッシャーで細分化。火災防止（？）のための水噴霧あり。		
(2)-1	供給圧力は 7.5～8bar。工場側では 6bar で使用。		
(2)-2	ボイラ定期点検は 1 回／年		
(3)-3	生産プロセスでの蒸気使用先		
1. TWISTING 工程			
2. 染色工程 (Cheese 染色法式)	蒸気の全量使用	間接加熱	一部復水のボイラ回収あり 回収対象
* 一部プロセスで使用、他はボイラー給水用として回収済			
(5)-1	BACK UP ボイラである 中国製ボイラの運転負荷および稼働率は低く、効率悪い。生産工程の調整・蒸気使用量削減により停止時間の拡大を図れないか検討する。		
(5)-3	フロー状況：1 回・2 時間 10 秒程度 50A 水質分析値によりフロー量を設定する。		
(5)-6	生産プロセスへボイラ個別に供給 100 mx 6 in/8 in 工場蒸気ヘッダーあり。弁・フランジ部分の保温なし。		
配管保温状態の評価および熱ロス部分の保温追加により熱ロス削減効果が期待できる。			
2 省エネ診断のポイント			
診断実施		1 week/工場	3 実証テストの管理ポイント 1 week/3ヶ月・工場
1	空燃比改善によるボイラー・オイルヒータの燃料削減		1 排ガス O2 濃度・インバータ周波数・ボイラー／OH の燃料使用量
2	ボイラフロー水の削減による省エネ		2 ボイラフロー水削減実施状況の確認および燃料使用量の削減効果確認
3	蒸気配管保温の調査・評価・改善提案		3 保温部分の表面温度測定および保温改善状況の確認

各社とも取組意欲は総じて高かった一方、省エネのポテンシャルやモデル性については、差があった。評価結果の一覧は以下の通りで、大企業より A 社を、中小企業より C 社を実証事業の候補工場として選定した。

表 3-13 評価基準に基づく省エネポテンシャル評価の結果

企業名		A社	B社	C社	D社	E社
対象 - 石炭ボイラー・オイルヒーター		ボイラー 2 UNIT (10 T/H) オイルヒーター 2 UNIT	ボイラー 3 UNIT (50,50,20 T/H) オイルヒーター 1 UNIT	ボイラー 2 UNIT (10 T/H) オイルヒーター 1 UNIT	ボイラー 3 UNIT (30 T/Hx1,16T/Hx2) オイルヒーター 3 UNIT	ボイラー 1 UNIT (4 T/H)
企業規模		大企業	大企業	中小企業	大企業	中小企業
(1) 燃料の燃焼の合理化						
1	低空気比運転	◎	×	◎	○	○
2	燃料（石炭）の性状管理強化	◎	×	◎	×	△
(2) 加熱および冷却ならびに伝熱の合理化						
1	蒸気圧力の適正化	◎	×	×	×	△
2	ボイラー洗浄	○	△	○	△	△
3	蒸気アキュムレータの設置	×	×	×	×	×
(3) 廃熱の回収利用						
1	ボイラー・出口排ガスの熱回収	×	×	×	×	×
2	露点の見直しによる熱回収改善	×	×	×	×	×
3	復水回収	◎	×	◎	△	△
(4) 熱の動力等への変換の合理化						
1	小型蒸気発電システム	×	×	×	×	×
(5) 放射・伝導等による熱の損失の防止						
1	ボイラーの間欠運転の削減	○	×	△	△	○
2	ボイラーの台数制御	×	×	×	×	×
3	フロー量の適正化	◎	×	◎	△	○
4	フロー水からの熱回収	×	×	×	×	○
5	フロー水からフラッシュ蒸気回収	×	×	×	×	×
6	蒸気配管の保温	◎	○	◎	○	△
7	スチームトラップの管理強化	○	△	○	△	△
(6) 電気の動力・熱等への変換の合理化						
1	押し込み・誘引ファンインバーター化	×	×	×	×	×
2	給水ポンプの適正運転	×	×	×	×	×

なお、B 社については、ボイラーを活用しているが実質的には発電機能を持つコジェネレーションシステムの一部としてボイラーを利用しており、省エネ対策も進展していることから、実質的には本比較検討の対象外となった。また、D 社においても、同国繊維業界の最大手企業の一社として既に様々な活動を開始していることなどから、省エネポテンシャルが他企業に比べて限られる評価結果となった。

3.2. 共同政策研究会合の開催

3.2.1. 政策研究会合の概要

事前協議で作成した二国間協力事業素案の実現に向けた政府間協議のため、我が国環境省とインドネシア環境林業省の間で、平成 29 年 1 月から 3 月にかけて計 2 回にわたって共同政策研究会合を開催し、協議の結果、協力事業の実現に向けて協力することで合意した。

なお、協力事業では、単に協力事業期間内において、協力事業内での成果で活動が収束するのではなく、協力事業終了後においても、インドネシア国内において自立的なコベネ推進活動や、大気汚染対策活動の推進と展開が可能となることが重要であることを、双方で確認した。また、そのために、日本からの移転技術がインドネシアの技術者や行政関係者に継承され、継承された技術者や行政関係者が、協力事業終了後に、研修活動や支援サービスを通じて移転技術の適切な活用方法指導と普及展開活動に従事できるよう、人材育成にも注力することが確認された。

その他、インドネシアにおける事業用石炭ボイラ利用における省エネ・大気汚染対策においては、省エネ診断等エネルギー管理に関する分析や助言サービスを受ける事業者はいても、それを実践に移す事業者が少ないことから、本協力事業で実施する実証事業を通じて、運用面の改善など、初期投資額が低く取り組みやすい対策でも、省エネや大気汚染負荷の軽減が可能であることを示す成功事例を創出し、それを広く紹介することで、他事業者の取組意欲の向上を図ることをめざす方針についても合意した。

各共同政策研究会合の概要は以下の通り。

(1) インドネシア第三回事前協議・第一回共同政策研究会合

a) 現地調査の主要目的

- ①現地関係機関との二国間協力事業推進にかかる協議・基本合意
- ②二国間協力事業実施のための覚書締結の手順及びスケジュール確認
- ③コベネ実証候補企業のサイト確認及び責任者との基本合意
- ④第二回政策研究会合の日程調整

b) 現地工程

日付	時間	訪問先	備考
1/15 (日)	～夕方	移動 (東京→ジャカルタ)	
	夜間	移動 (ジャカルタ)	
1/16 (月)	9:00	環境林業省出向中の JICA 専門家	
	9:30	環境林業省 公害環境被害管理総局 大気汚染管理局 局長	局長挨拶
	10:00	環境林業省 公害環境被害管理総局 大気汚染管理局	
		移動 (ジャカルタ→バンドン)	
1/17 (火)	9:00	西ジャワ州環境管理局 (BPLHD)	局長挨拶
	14:00	バンドン県環境管理局 (BPLH)	新局長協議
1/18 (水)	10:30	工場 (A 社)	
1/19 (木)	10:00	工業省 繊維センター (BBT)	
	14:00	工場 (C 社)	
1/20 (金)	午前	移動 (バンドン→ジャカルタ)	
	15:00	在インドネシア日本国大使館	
	深夜	移動 (ジャカルタ→日本)	

c) 訪問予定者 (第二回事前協議・第一回政策研究会合)

団体	所属・役職	氏名
環境省	大気環境局 総務課 環境管理技術室 室長補佐	石関延之
	大気環境局 総務課 環境管理技術室 環境専門調査員	三角明裕
三菱UFJ リサーチ&コンサルティング (株)	政策研究事業本部 研究開発第2部 副主任研究員	喜多昭治
	コンサルティング・国際事業本部	橋本和子

	国際研究部 研究員	
株式会社 数理計画	数理計画本部	恵土英（技術支援）

d) 現地調査の主要目的と結果（要点）

調査目的	調査結果（要点）										
① 現地関係機関との二国間協力事業推進にかかる協議・基本合意	・環境林業省、バンドン県、西ジャワ州ともに、協力パッケージ案及び役割分担について確認。 ・ただし、それぞれ以下の要望・コメントあり。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>団体</th><th>コメント</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>環境林業省</td><td> ・セミナーはジャカルタでの開催も希望。（環境林業省のセミナー施設を提供可能。） ・石炭の分析（水銀含有量等）も実施してほしい。 </td></tr> <tr> <td>西ジャワ州</td><td> ・コベネ実証における OJT 指導への参加を希望。 ・セミナー受付、会場確保、案内などは行えるが、飲食代などは日本側が負担。 </td></tr> <tr> <td>バンドン県</td><td> ・セミナーについて、県内には企業が 200 以上あるので、100 人は呼べるようにしてほしい。県のセミナー施設の提供も可能。 </td></tr> <tr> <td>工業省繊維センター（BBT）</td><td> ・BBT として企業との覚書を締結したい。 ・委託の支払のタイミングは、インドネシアの年度に合わせて、「4 月～12 月中旬まで」と、「1 月から 3 月まで」に分けてほしい。 </td></tr> </tbody> </table>	団体	コメント	環境林業省	・セミナーはジャカルタでの開催も希望。（環境林業省のセミナー施設を提供可能。） ・石炭の分析（水銀含有量等）も実施してほしい。	西ジャワ州	・コベネ実証における OJT 指導への参加を希望。 ・セミナー受付、会場確保、案内などは行えるが、飲食代などは日本側が負担。	バンドン県	・セミナーについて、県内には企業が 200 以上あるので、100 人は呼べるようにしてほしい。県のセミナー施設の提供も可能。	工業省繊維センター（BBT）	・BBT として企業との覚書を締結したい。 ・委託の支払のタイミングは、インドネシアの年度に合わせて、「4 月～12 月中旬まで」と、「1 月から 3 月まで」に分けてほしい。
団体	コメント										
環境林業省	・セミナーはジャカルタでの開催も希望。（環境林業省のセミナー施設を提供可能。） ・石炭の分析（水銀含有量等）も実施してほしい。										
西ジャワ州	・コベネ実証における OJT 指導への参加を希望。 ・セミナー受付、会場確保、案内などは行えるが、飲食代などは日本側が負担。										
バンドン県	・セミナーについて、県内には企業が 200 以上あるので、100 人は呼べるようにしてほしい。県のセミナー施設の提供も可能。										
工業省繊維センター（BBT）	・BBT として企業との覚書を締結したい。 ・委託の支払のタイミングは、インドネシアの年度に合わせて、「4 月～12 月中旬まで」と、「1 月から 3 月まで」に分けてほしい。										
② 二国間協力事業実施のための覚書締結の手順及びスケジュール確認	・MOM（Minutes of Meeting、覚書）については、複数年度とすることを環境林業省より希望があったが、日本では複数年度に渡る MOM は結べないことについて説明した。 ・この MOM の策定作業は、大臣級の MOC（Minutes of Cooperation, 共同声明）の締結を待たずに進める。										

調査目的	調査結果（要点）						
③コベネ実証候補企業のサイト確認及び責任者との基本合意	・ A 社、C 社ともに、協力パッケージ案及び役割分担について確認。 ・ それぞれ以下の要望・コメントあり。 <table> <tr> <th>団体</th><th>コメント</th></tr> <tr> <td>A 社</td><td> ・ 実証事業の対象ボイラーは、中国製蒸気ボイラー1 台とオイルヒーター1 台の計 2 台とする。 ・ 他社の A 社敷地内の見学受け入れについては、人数を制限すれば可能。 ・ 保温材の設置や復水回収に伴うパイプの接続に関する費用負担は可能と思われるが、金額次第で対応できる。 →事前に BBT から情報提供を行う。 </td></tr> <tr> <td>C 社</td><td> ・ 実証事業の対象ボイラーは、蒸気ボイラー1 台とオイルヒーター1 台の計 2 台とする。 ・ 以前の復水回収時には、廃蒸気と冷却に使用した硬度の高い温水を混合した水を活用していた。実証実験では、廃蒸気のための活用を検討する。 ・ 復水回収については、廃蒸気をボイラー給水に活用する方法と、廃蒸気と温水の混合水を生産工程で利用する場合の省エネ効果を比較したうえで、実施の有無を決定したい。 </td></tr> </table>	団体	コメント	A 社	・ 実証事業の対象ボイラーは、中国製蒸気ボイラー1 台とオイルヒーター1 台の計 2 台とする。 ・ 他社の A 社敷地内の見学受け入れについては、人数を制限すれば可能。 ・ 保温材の設置や復水回収に伴うパイプの接続に関する費用負担は可能と思われるが、金額次第で対応できる。 →事前に BBT から情報提供を行う。	C 社	・ 実証事業の対象ボイラーは、蒸気ボイラー1 台とオイルヒーター1 台の計 2 台とする。 ・ 以前の復水回収時には、廃蒸気と冷却に使用した硬度の高い温水を混合した水を活用していた。実証実験では、廃蒸気のための活用を検討する。 ・ 復水回収については、廃蒸気をボイラー給水に活用する方法と、廃蒸気と温水の混合水を生産工程で利用する場合の省エネ効果を比較したうえで、実施の有無を決定したい。
団体	コメント						
A 社	・ 実証事業の対象ボイラーは、中国製蒸気ボイラー1 台とオイルヒーター1 台の計 2 台とする。 ・ 他社の A 社敷地内の見学受け入れについては、人数を制限すれば可能。 ・ 保温材の設置や復水回収に伴うパイプの接続に関する費用負担は可能と思われるが、金額次第で対応できる。 →事前に BBT から情報提供を行う。						
C 社	・ 実証事業の対象ボイラーは、蒸気ボイラー1 台とオイルヒーター1 台の計 2 台とする。 ・ 以前の復水回収時には、廃蒸気と冷却に使用した硬度の高い温水を混合した水を活用していた。実証実験では、廃蒸気のための活用を検討する。 ・ 復水回収については、廃蒸気をボイラー給水に活用する方法と、廃蒸気と温水の混合水を生産工程で利用する場合の省エネ効果を比較したうえで、実施の有無を決定したい。						
④第二回政策研究会の日程調整	・ 以下の通り関係団体と訪問協議日程を調整 ・ 環境林業省：2 月 27 日（月）午前 ・ バンドン県・西ジャワ州・BBT・候補企業 2 社については、2 月 28 日（火）・3 月 1 日（水）の間のいずれかの日程での訪問に合意。						

(2) インドネシア第二回共同政策研究会合

a) 現地調査の主要目的

- ①現地関係機関との二国間協力事業推進にかかる協議・基本合意
- ②二国間協力事業実施のための覚書締結の手順及び内容確認
- ③コベネ実証候補企業のサイト確認及び責任者との基本合意

b) 現地工程

日付	時間	訪問先
2/26 (日)		移動 (東京→ジャカルタ)
	夕方	移動 (空港→ホテル)
2/27 (月)	8:40	環境林業省出向中の JICA 専門家
	9:00	環境林業省 公害環境被害管理総局 大気汚染管理局 固定発生源対策課 (総局長代理表敬を含む)
2/28 (火)	9:30	環境林業省 公害環境被害管理総局 大気汚染管理局 固定発生源対策課
3/1 (水)	10:00	環境林業省 公害環境被害管理総局 大気汚染管理局 固定発生源対策課 (同省、西ジャワ州、バンドン県、C 社との関係者会議)
3/2 (木)	9:00	ジャカルタ特別州環境局 (大気汚染観測局の視察を含む)
	12:00	チリウン川水質常時観測施設 視察
		移動 (ジャカルタ→日本)

c) 訪問予定者 (第二回政策研究会合)

団体	所属・役職	氏名
環境省	大気環境局 総務課 環境管理技術室 室長	田路 龍吾
	大気環境局 総務課 環境管理技術室 環境専門調査員	三角 明裕
三菱UFJリサーチ&コンサルティング (株)	政策研究事業本部 研究開発第2部 副主任研究員	喜多 昭治
	コンサルティング・国際事業本部 国際研究部 研究員	橋本 和子

d) 現地調査の主要目的と結果（要点）

調査目的	調査結果（要点）						
①現地関係機関との二国間協力事業推進にかかる協議・基本合意	・環境林業省は実質的な窓口として機能し、バンドン県、工場訪問等の活動は環境林業省からの指示に基づき実施する。 ・次回の現地活動は MOC 締結後、両省両局間で MOU 締結後とする。 ・事前のメールによるやりとりは、最初に環境林業省を通して依頼し、その後は同省を cc としてデータの授受を行う。 ・締結前に打ち合わせが必要な時は、ジャカルタの環境林業省に関係機関を呼びよせて実施する。 ・今後アポイント依頼のレターを環境林業省に提出する場合には、受託事業者ではなく、環境省の名前で作成する。						
②二国間協力事業実施のための覚書締結の手順及び内容確認	・ MOC が締結されたのちに、MOM 締結となる。（MOC はインドネシアの外務省も承認済み。） ・ MOC 締結は当初は3月を予定していたが、4月、又は5月の締結を見込んでいる。ただし、遅れる可能性もある。 ・ MOC 締結後、MOM は速やかに締結可能である。 ・ MOC 締結については、環境林業省・環境省の担当者双方から締結手続きを急ぐよう働きかけを行う。 ・ MOM に係る修正の方針は主に以下のとおりである。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>団体</th><th>方針・要望等</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>合意事項</td><td> ・MOM について、名称を Minutes of Technical Cooperation (MTC) に修正。 ・公害環境被害管理総局と水大気環境局の間の覚書とする。 ・日本側の受託事業者について、指名通知書（採択通知書）を和文のほか英文での提供を希望する。 ・事業期間を1年とする点について承諾を得た。 </td></tr> <tr> <td>ペンディング</td><td> ・環境林業省は、役割分担とスケジュールを MOM の添付文書とすることを希望したが、作業文書として別にすべきで MOM にそぐわないとして環境省は承諾が困難である旨を説明。 →対応方針について、インドネシア側にて検討する。 ・水銀の測定について、排ガスの水銀分析を行い、研修項目に含めることを希望。 →日本側は石炭中水銀のみを想定していたため対応可否について、日本側で検討する。大気汚染物質という意味ではコベネフィットの中で実施可能。 </td></tr> </tbody> </table>	団体	方針・要望等	合意事項	・MOM について、名称を Minutes of Technical Cooperation (MTC) に修正。 ・公害環境被害管理総局と水大気環境局の間の覚書とする。 ・日本側の受託事業者について、指名通知書（採択通知書）を和文のほか英文での提供を希望する。 ・事業期間を1年とする点について承諾を得た。	ペンディング	・環境林業省は、役割分担とスケジュールを MOM の添付文書とすることを希望したが、作業文書として別にすべきで MOM にそぐわないとして環境省は承諾が困難である旨を説明。 →対応方針について、インドネシア側にて検討する。 ・水銀の測定について、排ガスの水銀分析を行い、研修項目に含めることを希望。 →日本側は石炭中水銀のみを想定していたため対応可否について、日本側で検討する。大気汚染物質という意味ではコベネフィットの中で実施可能。
団体	方針・要望等						
合意事項	・MOM について、名称を Minutes of Technical Cooperation (MTC) に修正。 ・公害環境被害管理総局と水大気環境局の間の覚書とする。 ・日本側の受託事業者について、指名通知書（採択通知書）を和文のほか英文での提供を希望する。 ・事業期間を1年とする点について承諾を得た。						
ペンディング	・環境林業省は、役割分担とスケジュールを MOM の添付文書とすることを希望したが、作業文書として別にすべきで MOM にそぐわないとして環境省は承諾が困難である旨を説明。 →対応方針について、インドネシア側にて検討する。 ・水銀の測定について、排ガスの水銀分析を行い、研修項目に含めることを希望。 →日本側は石炭中水銀のみを想定していたため対応可否について、日本側で検討する。大気汚染物質という意味ではコベネフィットの中で実施可能。						

調査目的	調査結果（要点）				
③コベネ実証候補企業のサイト確認及び責任者との基本合意	当初予定では、西ジャワ州、バンドン県はじめ各所を訪問し打ち合わせ予定だったが、環境林業省訪問当日にバンドン市で発生した爆弾テロを懸念し、各担当者が環境林業省に集合するように依頼し、集合会議とした。 環境林業省、西ジャワ州、バンドン県、C社を交えた関係者会議を実施し、以下の通り合意した。				
	<table><tr><th>団体</th><th>関係者会議で挙げられた方針・要望等</th></tr><tr><td>合意事項</td><td> ・C社は、年間計画（Work Plan）に基づく活動内容について全面的に協力する。 ・ラマダン期間中作業負荷は少なくなるよう調整する。（現地への訪問は控える。） ・事前準備を希望する事項などはリスト化して早めに依頼する。 ・事前調整は十分であり5月のワークショップは不要である。MOC締結までは、環境省を通じてメール等でやりとりを行う。 ・バンドンで開催予定のセミナーについて、会場は予算・会場規模・立地を踏まえて西ジャワ州又はバンドン県のいずれかで開催する。詳細調整は、事業開始後とする。 </td></tr></table>	団体	関係者会議で挙げられた方針・要望等	合意事項	・C社は、年間計画（Work Plan）に基づく活動内容について全面的に協力する。 ・ラマダン期間中作業負荷は少なくなるよう調整する。（現地への訪問は控える。） ・事前準備を希望する事項などはリスト化して早めに依頼する。 ・事前調整は十分であり5月のワークショップは不要である。MOC締結までは、環境省を通じてメール等でやりとりを行う。 ・バンドンで開催予定のセミナーについて、会場は予算・会場規模・立地を踏まえて西ジャワ州又はバンドン県のいずれかで開催する。詳細調整は、事業開始後とする。
	団体	関係者会議で挙げられた方針・要望等			
合意事項	・C社は、年間計画（Work Plan）に基づく活動内容について全面的に協力する。 ・ラマダン期間中作業負荷は少なくなるよう調整する。（現地への訪問は控える。） ・事前準備を希望する事項などはリスト化して早めに依頼する。 ・事前調整は十分であり5月のワークショップは不要である。MOC締結までは、環境省を通じてメール等でやりとりを行う。 ・バンドンで開催予定のセミナーについて、会場は予算・会場規模・立地を踏まえて西ジャワ州又はバンドン県のいずれかで開催する。詳細調整は、事業開始後とする。				
・関係者会議では、改めて、全ての調整窓口は環境林業省であり、バンドンの機関へ訪問はMOC締結後とすることが確認された。原則、関係者との会議は、環境林業省での協議に限定し、情報等は、全て環境林業省を通すこととなった。 ・環境省から環境林業省に対し、前項の前提となるMOCの早期締結及びMOC締結前の円滑な活動推進への支援を改めて依頼した。 ・環境林業省としても、すでに環境林業省の担当部署等に働きかけを進めているが、更に働きかけを継続することを確認した。また、環境省としても、省内担当部署への働きかけを行うことを確認した。					

3.2.2. 技術協力覚書（MTC）

第二回共同政策研究会合において、わが国環境省及びインドネシア環境林業省は、「大気汚染分野でのコベネフィット型環境対策事業実施に係るインドネシア環境林業省公害環境被害管理総局及び日本国環境省水・大気管理局間における技術協力の覚書」の締結に向けて、協力の目的、協力の対象、関係機関などについて議論を行い、大筋について合意を得た。

なお、具体的な計画内容については、次項に示す年間計画の通り。

3.2.3. 年間計画（Work Plan）

二国間協力事業の枠組みで実施を想定する、平成 29 年度の年間計画（案）は以下の通り。

1. 地域：インドネシア共和国 バンドン地域
2. 概要：繊維産業の石炭ボイラーのコベネ実証（気候変動対策（省エネ対策）
＋大気汚染対策）と大気汚染対策支援を通じた「コベネ推進事業」
3. 目的：・温室効果ガス（GHG）削減及び大気汚染負荷の軽減
・コベネ実践活動及び大気汚染対策活動の推進に係る人材育成
4. 指標：「GHG 排出量、大気汚染物質排出量、石炭消費量（エネルギーコスト）」の削減量及び削減割合
5. 期間：2017 年（平成 29 年）4 月から 2018 年（平成 30 年）3 月
※ 2 年目の活動継続については、1 年目の活動状況・予算編成状況等に基づき、双方協議のうえ決定する。

6. 関係主体：

国	分類	主体	役割
日本	カウンターパート	環境省	・日本側関係機関の活動管理・推進 ・事業計画・推進方法等に関する協議 ・グリーンボイラープログラムとの連携（参考情報の提供等）
	民間団体	受託事業者	・尼国関係機関との連絡調整 ・実証事業・大気汚染対策ノウハウ移転活動の進捗管理
	有識者	エネルギー管理専門家	・コベネ診断のサポート ・コベネ実証活動における企業・現地専門家指導 ・コベネ実践のハンドブック作成
		大気汚染対策専門家	・コベネ実証活動の評価 ・排ガス測定研修の実施 ・排ガス測定参照ハンドブックの策定 ・本邦大気汚染対策に係る知識・ノウハウの共有

国	分類	主体	役割
インドネシア	カウンターパート	環境林業省	・インドネシア国内での事業推進、自治体調整・指示 ・事業計画・推進方法等に関する協議 ・同省グリーンボイラープログラムの推進 (本事業では、繊維産業での優良事例創出において連携) ・コベネ活動の普及促進
	自治体	西ジャワ州環境管理局	・コベネ実証活動への OJT 参加 ・大気汚染対策にかかる研修参加 ・コベネ実践及び大気汚染対策ノウハウの普及促進 (本事業終了後は、州内自治体・企業を対象とした研修会開催するなど普及活動を実施)
		バンドン県環境管理局	・実証事業の現地とりまとめ ・大気汚染対策にかかる研修参加 ・コベネ実践ノウハウの普及促進
		バンドン市環境管理局	・大気汚染対策にかかる研修参加
	研究・指導機関	工業省繊維センター (BBT)	・コベネ診断の実施 ・コベネ実証の現地支援・研修参加 ・コベネ実践ノウハウの普及促進 (本事業終了後は、習得ノウハウを活用した繊維企業のコベネ実践支援活動を推進)
		バンドン工科大学 (ITB)	・排ガス測定研修のプログラム策定に関する助言 ・大気汚染対策及び実施計画に関する意見交換
	業界団体	繊維工業団体 (API)	・コベネ実証の企業選定支援 ・コベネ実践ノウハウの普及促進
		公害防止管理者協会 (APPLI)	・コベネ実証の現地支援・研修参加 ・コベネ実践ノウハウの普及促進 (本事業終了後は、習得ノウハウの会員への情報共有や、習得ノウハウを活用した繊維企業等のコベネ実践支援活動を推進)

7. 主な活動内容（案）：

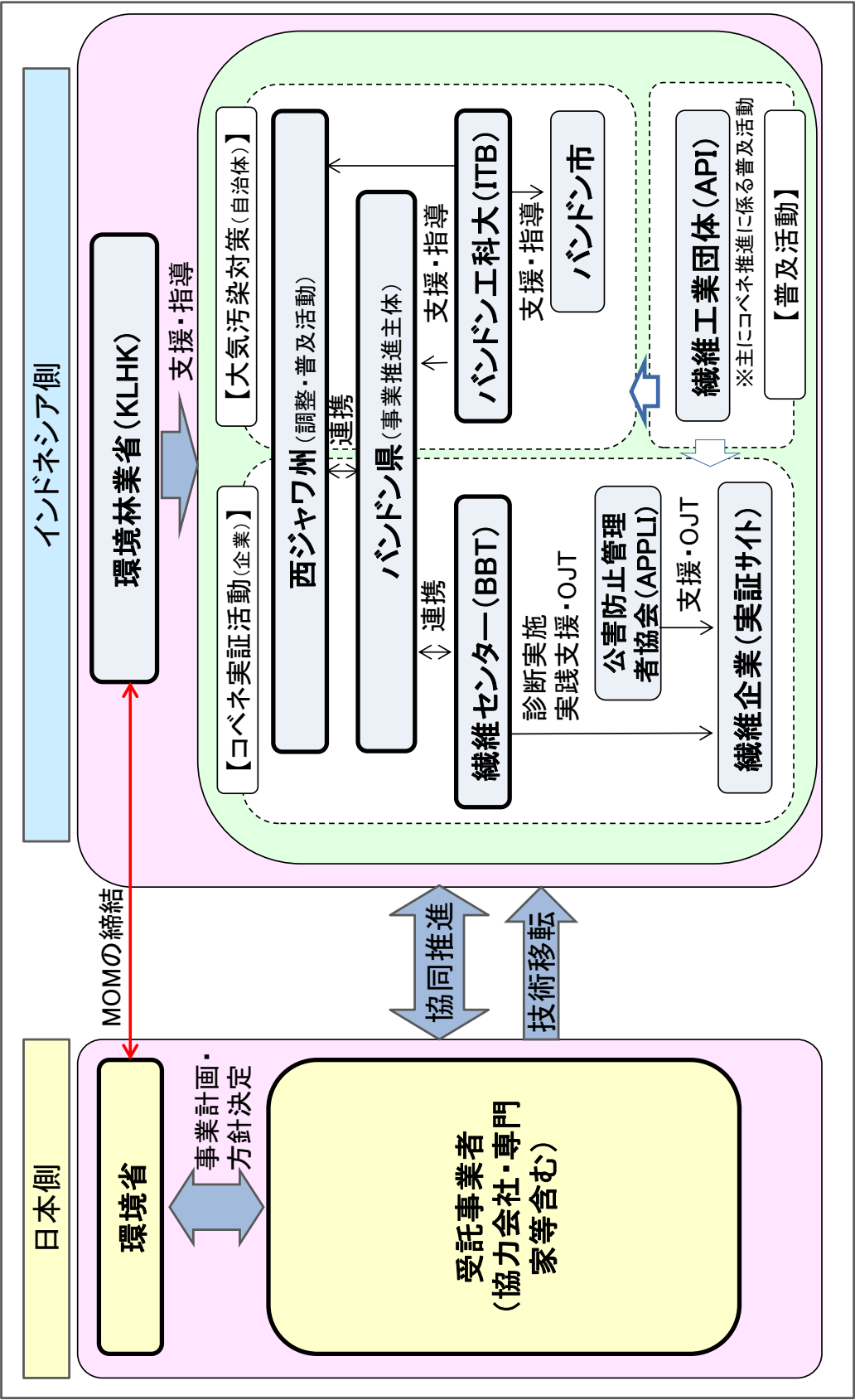
<コベネ推進>

項目	内容
a コベネ診断の実施 (6～7月)	・石炭ボイラー利用の繊維企業を対象に、BBT の専門家を中心に、本邦専門家も交えたコベネ診断を実施。
b コベネ実証事業 (8～12月)	・本邦専門家を中心に、コベネ活動の実証事業を実施。 ・現地にてコベネ活動の実践支援を担いえる BBT の省エネ診断専門家や公害防止管理技術者、西ジャワ州技術者などの参加による OJT も実施。 ・実証事業を通じて、コベネ活動の効果を検証。※検証活動は、2018 年 1 月まで継続 ・対象は、大企業 1 社、中堅企業 1 社。
c 専門家会合① (コベネ実践分野) (10月)	・本邦有識者を中心としたコベネ実践に係るハンドブック作成 (専門家用、工場オペレーター用) ・本邦有識者（エネルギー管理）と BBT 専門家等による意見交換
d コベネ実践研修の実施 (12月)	・現地にてコベネ推進を担いえる現地関係者を対象としたトレーニングプログラムの開催。 (対象者例：BBT、公害防止管理者、その他個別企業のエネルギー管理担当者)
e セミナー開催 (7月、2018年2月)	・コベネセミナーの開催 (ジャカルタ、バンドン、2018 年 1 月頃) ・ボイラー周りの省エネ・大気汚染対策に関する講義 ・実証事業結果報告
f 合同政策研究会合	・環境林業省及び主要関係機関の担当者と本邦環境省職員・有識者等による政策研究会合を開催し、コベネ活動及び大気汚染対策の普及促進方策等について協議。
g グリーンボイラープログラムとの連携 (期間を通じて推進)	・繊維産業におけるコベネ実践事例の紹介 ・繊維産業における省エネ・大気汚染物質削減に係る優良事例マップ（ベストプラクティス・マップ）作成への情報提供

<大気汚染対策>

項目	内容
a 排ガス測定実務研修 (座学、実測) (2017 年)	・特に現場での実測経験の少ない現場での測定に関して、実機を用いて研修活動を実施。 ・座学と実地研修で構成 ・1 週間程度 ・対象：バンドン県、バンドン市、西ジャワ州
b 専門家会合② (大気汚染分野)	・本邦有識者を中心とした排ガス測定参照ハンドブックを作成 ・本邦有識者（大気汚染対策）とバンドン工科大学、自治体担当者等による意見交換

8. 事業実施体制：



9. スケジュール案：

平成29年度 インドネシア二国間協力事業

	2017年						2018年					
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1. 実証事業および人材育成活動												
a コベネ診断(2社)												
b コベネ実証・技術指導(2社)												
c 有識者会議(コベネ実践ハンドブック作成)												
d コベネ実践研修												
2. セミナーの開催												
e セミナーの開催(ジャカルタ、バンドン)												
3. 合同政策研究会合												
f 共同政策研究会合												
4. 大気汚染対策技術の移転												
a 排ガス測定実務研修												
b 有識者会議(排ガス測定ハンドブック作成等)												
その他												
現地渡航												
断食												

: 現地活動

: 国内活動

10. 2017 年 4 月～2018 年 3 月の主な役割分担（インドネシア側関係機関）：

<主要連携機関>

機関	初年度活動（H29 年度）
環境林業省	◎セミナー（ジャカルタ・バンドン、1 月頃） ・ジャカルタ開催の会場確保・関係者への案内・当日運営 ・オープニングスピーチ・グリーンボイラープログラムに関する説明（仮） ◎合同政策研究会合（ジャカルタ、逐次） ・本事業の推進に関して、日本側関係者との意見交換。 ・グリーンボイラープログラムの進捗状況及びデータ共有
西ジャワ州環境管理局	◎セミナー（ジャカルタ・バンドン、1 月頃） ※バンドンでのセミナー開催は、バンドン市内かバンドン県内のどちらか一方で開催。ゲスト 100 名＋関係者の収容能力を確保が必要 ・セミナー会場確保（定員 100 名前後） ・セミナー運営 ◎排ガス測定実務研修（バンドン、8 月頃） ・研修への参加 ◎企業でのコベネ実践（8 月～12 月頃） ・コベネ実践に関する OJT 及びトレーニングへの参加
バンドン県環境管理局	◎事業全体の現地コーディネート（逐次） ◎セミナー（ジャカルタ・バンドン、1 月頃） ※バンドンでのセミナー開催は、バンドン市内かバンドン県内のどちらか一方で開催。ゲスト 100 名＋関係者の収容能力を確保が必要 ・（仮）ジャカルタ開催の会場確保・関係者への案内・当日運営（食事代は、日本側が用意） ◎排ガス測定実務研修 ・研修への参加 ◎企業でのコベネ実証（8 月～12 月頃） ・実証工場での排ガス測定

機関	初年度活動（H29 年度）
バンドン市環境管理局	◎排ガス測定実務研修（バンドン、8月頃） ・研修への参加
工業省繊維センター （BBT）	◎企業でのコベネ診断（5月～7月頃） ・有識者との事前協議 ・コベネ診断（2社、PJ費用で実施） ◎企業でのコベネ実証（8月～12月頃） ・コベネ実証（2社） ・測定機器の提供 ・石炭等分析機関への分析委託支援 ・有識者サポート ・有識者不在時の定期フォローアップ・データ収集（英語記録） ・事業効果評価に係る資料提供 ◎セミナー（ジャカルタ・バンドン、1月頃） ・実証実験結果報告
バンドン工科大学 （ITB）	◎排ガス測定実務研修支援 ・研修プログラム策定に係る助言（6～7月頃） ◎バンドン県支援活動 ・ITBによる支援内容の情報共有 ・2018年度活動に係る協議 ○ワークショップ（バンドン、5月頃） ・出席 ○セミナー（ジャカルタ・バンドン、1月頃） ・出席
繊維工業団体 （API）	◎セミナー（ジャカルタ・バンドン、1月頃） ・セミナー出席、出席案内
公害防止管理者協会 （APPLI）	◎企業でのコベネ実施 （8月～12月頃） ・有識者サポート ・有識者不在時の定期フォローアップ・データ収集 ・診断結果、実証経過記録 ◎セミナー（バンドン、1月頃） ・セミナー出席、出席案内

11. 活動内容ごとの役割：

	日本側				尼国側							
	環境省	エネルギー 管理専門 家	大気汚 染対策 専門家	受託事 業者	環境林 業省	西ジャ ワ州	バンド ン県	バンド ン市	工業省 繊維セ ンター	バンド ン工 科 大学	繊維工 業団体	公害防 止管理 者協会
a コベネ診断の実施	○	△		※	※		※		◎			
b コベネ実証事業	○	◎	○ (検証)	※	※	○	※		△			△
c 専門家会合 (コベネハズブック策定等)	○	◎	○	※	○				◎	○		△
d コベネ実践研修	○	◎		※	※	○	○		△			△
e セミナー開催	○	○ (発表)	(○) (発表)	※	◎ (ジャカルタ)	◎ (バンドン)	(◎) (バンドン)	○	○ (発表)	(○)	△	△
f 合同政策研究会合	◎	○	○	※	◎				(○)	(○)		
g グリーンボイラープロ グラムとの連携	○			※	◎				(○)			
a 排ガス測定実務研修 (座学、実測)	○		◎	※	※	○	○	○		△		
b 専門家会合 (大気汚染分野)	○		◎	※	○		○			◎		○

◎：活動主体 ○：参加 △：活動支援 ※：プロジェクトの調整・進捗管理

3.3. マニュアルの作成

3.3.1. コベネフィット評価マニュアル

本調査では、次年度以降に実施するコベネフィット推進活動の評価にも活用することが可能なコベネフィット評価マニュアルを、インドネシア側関係者の意向を確認しつつ作成した。作成したマニュアルの内容は以下の通り。本マニュアルは、次年度以降の二国間協力事業において活用する中で、実用面で修正点が浮かび上がった場合には、適宜修正を加えて、より活用しやすい内容とすることを想定している。

コベネフィット評価マニュアル

Ver.1

平成 29 年 2 月 20 日

■構成

- (1) コベネフィットとは
- (2) コベネフィット効果調査の概要
- (3) 用語
- (4) 評価実施時期
- (5) 調査の流れ
- (6) 評価指標
- (7) 排出削減量の評価方法
- (8) モニタリング
- (9) 評価計算事例
- (10) 参考資料

(1) コベネフィットとは

コベネフィット（共通便益）とは、一つの対策によって複数の分野で便益を得ることを指す。気候変動緩和策の分野においては、例えばUSEPAでは下記のように定義している。

コベネフィット：

気候変動緩和を含む様々な理由から実施される政策によって同時にもたらされる複数の利益。温室効果ガス排出緩和を目的として立てられた多くの政策は、しばしば他の同等以上に重要な根拠（例：開発、持続可能性、公平性）があることが認められている。

Co-benefits:

The benefits of policies that are implemented for various reasons at the same time including climate change mitigation acknowledging that most policies designed to address greenhouse gas mitigation also have other, often at least equally important, rationales (e.g., related to objectives of development, sustainability, and equity).

(USEPA: Glossary of Climate Change Terms:

<https://www3.epa.gov/climatechange/glossary.html#C>)

特に大気汚染分野と気候変動緩和分野では、多くの大気汚染物質と温室効果ガスは化石燃料の燃焼という主要な発生源が共通しており、密接な関連がある。またブラックカーボンなど一部の大気汚染物質は、短寿命気候汚染物質（Short-Lived Climate Pollutants: SLCPs）として、気候変動緩和分野でも、その温室効果の影響が着目されている。

大気汚染分野・気候変動対策分野でのコベネフィット・アプローチの概念図を図 3.3-1 に示す。化石燃料を消費する発電所、産業用ボイラー等の固定発生源では、燃焼管理の改善や高効率ボイラーの導入等の省エネ対策を実施して燃料の消費を削減することで、大気汚染物質排出量とGHGの両方を同時に削減することが可能である。

本マニュアルは、日本環境省の「コベネフィット定量評価マニュアル」（第1.0版、平成21年6月）に基づき、主に石炭焚き産業用ボイラー等の固定発生源に対して、燃焼効率改善等の省エネルギー対策を行うケースを想定し、大気汚染排出削減とGHG排出削減のコベネフィット効果の評価方法について述べる。

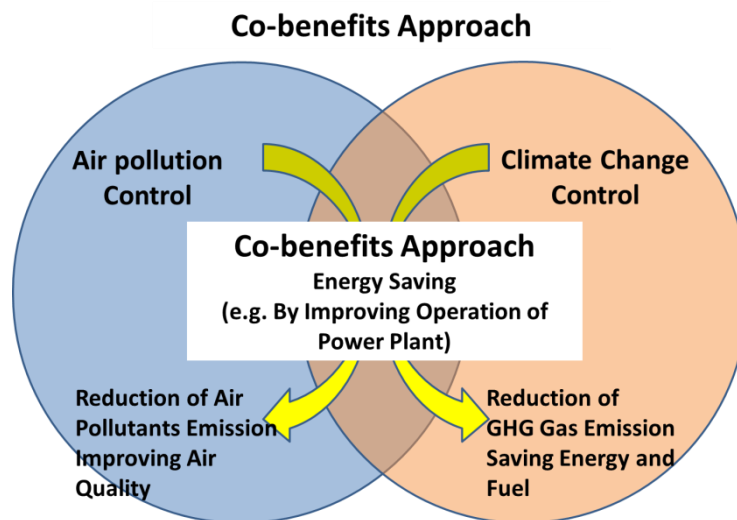


図 3.3-1 気候変動対策及び大気汚染改善のコベネフィット・アプローチの概念図

（２）コベネフィット効果調査の概要

コベネフィット型温暖化対策の評価は、開発途上国の異なる状況を踏まえ、簡便・効率的に行える必要がある。

コベネフィット対策の概念図を図 3.3-2 に示す。またコベネフィット対策効果の評価の基本的な考え方を図 3.3-3 に示す。コベネフィット効果の評価は、ベースラインシナリオ（コベネフィット対策を実施しなかった場合のシナリオ）とプロジェクトシナリオ（コベネフィット対策を実施した場合のシナリオ）とを比較し、評価指標に示す GHG 及び大気汚染物質の排出削減量を求めることで評価を行う。

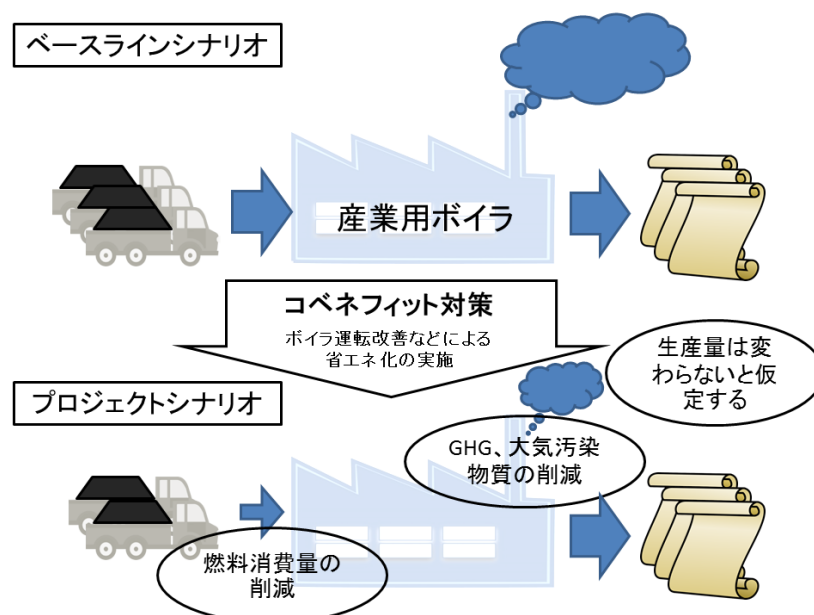


図 3.3-2 コベネフィット対策調査の概念図

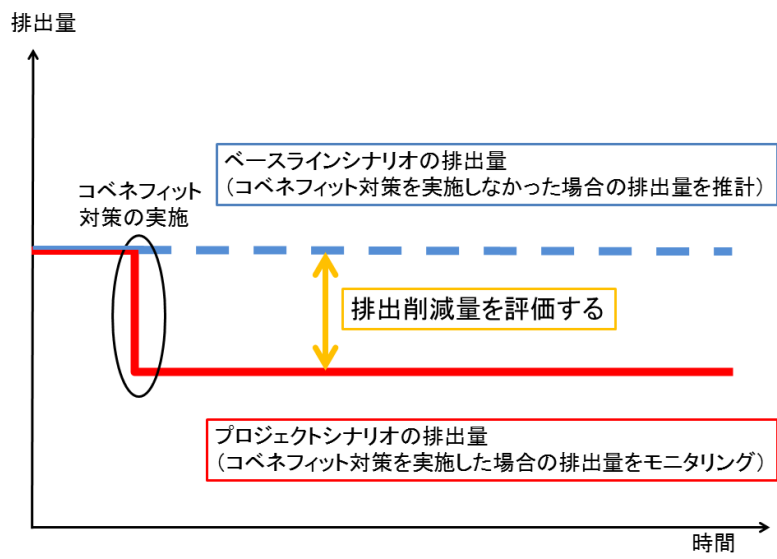


図 3.3-3 コベネフィット対策の評価

(3) 用語

表 3-14 用語の定義

用 語	定 義
コベネフィット	大気汚染、水質汚濁等の環境汚染への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こと
大気汚染	人間の経済・社会活動に伴う化石燃料の燃焼等による大気の汚染をいう。
地球温暖化	大気を構成する気体であって、赤外線を吸収し再放出する気体。京都議定書では、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、六ふっ化硫黄の 6 物質が温室効果ガスとして排出削減対象となっている。
MRV	温室効果ガスの排出削減の実施状況を、測定 (Measurement) し、国際的に報告し (Reporting) し、その削減状況を検証 (Verification) する仕組みのことである。
HOB	モンゴル国基準 (MNS5043) により、0.10MW～3.15MW の容量を持つ熱供給を目的としたボイラーである。
SO _x	硫黄酸化物。大気汚染物質の一種である。
NO _x	窒素酸化物。大気汚染物質の一種である。
ばいじん(DUST)	すす等を含む固体粒子状物質。大気汚染物質の一種である。
PM ₁₀	粒径が 10 μ m 以下の粒子状物質
PM _{2.5}	粒径が 2.5 μ m 以下の粒子状物質
CO ₂	二酸化炭素。温室効果ガスの一種である。
JCM	二国間クレジットメカニズム
JCM 方法論	JCM において、信頼性のある GHG 排出削減量に関する定量化手法について記述した文書
デフォルト値	何かしらの機関が承認した数値であり、モニタリングする必要がない項目である。
モニタリング	JCM プロジェクト活動において、温室効果ガス源による人為的な排出を計測し、リファレンスの決定に必要なすべての関係するデータを取集し、保存すること。
ベースラインシナリオ／リファレンス	コベネフィット対策を実施しなかった場合を予測したシナリオ。
プロジェクトシナリオ	コベネフィット対策を実施した場合のシナリオ。

（４）評価実施時期

コベネフィット評価は、プロジェクトの実施前とプロジェクト実施後に実施するものとする。

表 3-15 評価対象時期

プロジェクト実施前	プロジェクトを実施しない場合の「ベースラインシナリオ／リファレンス」を同定し、大気汚染物質（硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじん）とGHG（二酸化炭素）の排出量を推定する。また、プロジェクトを実施した場合の「プロジェクトシナリオ」の活動量、排出量を事前に推定し、その差から排出削減量を評価する。
プロジェクト実施後	プロジェクト実施中の活動量の「モニタリング」を実施した上で、「プロジェクトシナリオ」及び「ベースラインシナリオ／リファレンス」の活動量、大気汚染物質排出量、GHG 排出量を算定し、排出削減量を評価する。

（５）調査の流れ

本マニュアルに従ってコベネフィット効果の評価を行う際の調査の流れを図 3.3-4 に示す。

・調査の流れ

- ① 対策を導入する対象工場を選定する。
- ② 使用されている産業用ボイラー、熱供給配管、生産工程等の調査から、導入可能な省エネルギー対策の選定を行う。
- ③ 評価項目の選定を行う。温暖化対策と大気汚染対策とのコベネフィット対策では、表 3-16 に示される各物質の排出量測定が想定される。
- ④ 対象工場・事業場の設備状況及びプロジェクト参加者の能力に従い、表 3-17 に示される評価レベルの選択を行う。選択した評価レベルでの定量評価に必要なデータ（表 3-19～表 3-22）の収集・測定調査を行う。
- ⑤ コベネフィット対策実施の効果を確認するため、コベネフィット対策の実施後にモニタリングを行う。
- ⑥ モニタリング結果を用いて、ベースラインシナリオとプロジェクトシナリオの排出量を算定する。

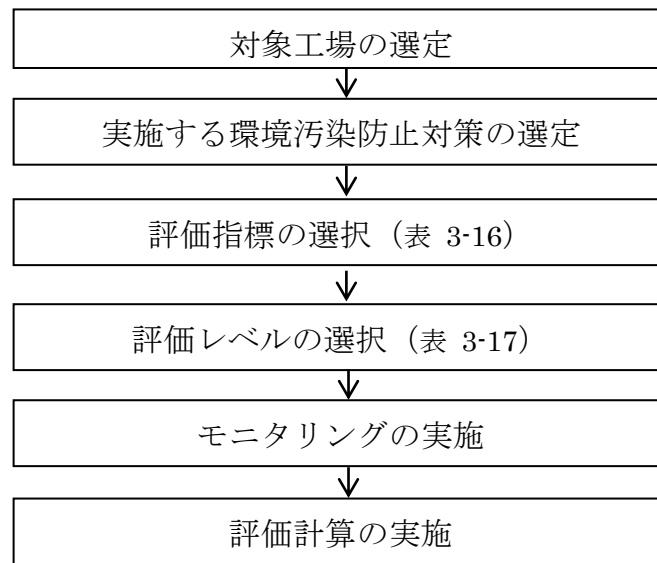


図 3.3-4 コベネフィット調査の流れ

（６）評価指標

固定発生源への大気汚染と気候変動緩和の分野を対象とする場合、下記のような GHG 及び大気汚染物質の排出量が評価指標となる。

表 3-16 大気質改善分野における評価指標

評価指標	指標の説明	指標の使い方	対象分野
硫黄酸化物 (SO _x)	石油や石炭などの燃料を燃やした際に、含有されている硫黄 (S) が酸化されて生成される大気汚染物質	プロジェクトの実施による化石燃料使用量の減少量から硫黄酸化物の削減効果を評価する	環境汚染対策
窒素酸化物 (NO _x)	物を燃やした際に生じる窒素と酸素の化合物であり、工場・事業所、自動車、家庭など多種多様な排出源から排出される。ほとんどが、一酸化窒素として排出されるが、大気中で酸化して二酸化窒素となる	プロジェクトの実施による時間あたりの NO _x 排出量の減少量から窒素酸化物の削減効果を評価する	
ばいじん	石炭や石油などの燃料を燃やした際に発生するすす等の固体の粒子	プロジェクトの実施によるばいじん量の減少量から、ばいじんの削減効果を評価する	
CO ₂	施設の運転や自動車等に使用される化石燃料の燃焼もしくは電力消費に伴う温室効果ガス	プロジェクトの実施による化石燃料（電力）使用量の減少量から温室効果ガスの削減効果を評価する	温暖化対策

（７）排出削減量の評価方法

コベネフィット効果は、事業が実施される国及び実施する事業者の状況に合わせて、適切な手法を選択できるように、数段階のレベル分けを行うことが適当である。本マニュアルでは、評価手法レベルを Tier1～Tier3 の３段階に分けて設定する。Tier1 は、対策効果の定量化ができない場合に、定性的評価のみ実施する手法であり、定量的に評価するためには、できるだけ Tier2 または Tier3 の手法で行うことが望ましい。

表 3-17 コベネフィット型温暖化対策の評価手法のレベル

評価手法 レベル	評価の仕方	説明
Tier 1	評価のための計算などは行わず、対策の実施内容に対応した評価基準に基づいて評価を実施する。	効果の定量的な算定に必要な算定式の設定、データの取得が困難であり、定量的な評価が出来ない場合に、予め設定された定性的な評価基準に基づいて評価を実施する方法であり、簡易的に実施できる評価方法である。
Tier 2	評価を実施する際には、できる限り取得可能な実測データなどを活用し、予め設定された算定式を用いて定量的な評価を実施する。	効果の定量的な算定に必要なデータはできる限り実測データを使用し、実測データが無い場合には、デフォルト値を使用して、定量的な評価を実施する方法である。データの測定を行う必要があるため、Tier1 よりも難しい手法である。
Tier 3	評価を実施する際には、活動量やパラメーターも実測データを使用し、算定式も独自に設定して、定量的な評価を実施する。	効果の定量的な算定は、原則的に実測データを用い、算定式についても独自に設定して定量的な評価を実施する方法である。データの測定や算定式の設定を行う必要があるため、評価方法の中でも一番難しい手法である。

１）Tier 1

コベネフィット効果の定量的な算定に必要な算定式の設定やデータの取得が困難であり定量的な評価が出来ない場合に、予め設定された定性的な評価基準に基づいて評価を実施する。評価のための計算などは行わず、対策の実施内容に対応した評価基準に基づいて評価を実施する。

表 3-18 Tier1 による評価基準案

評価基準	分類	適用条件	実施例	排出削減量見込み	評価点 (削減の 確実性レ ベル)
大気汚染物質 及び GHG の排 出削減効果が 確実に見込め る	活動	大気汚染物質及び GHG 排出削減が、絶対的に実現できる直接的なプロセス等が導入される ・活動実施後、稼動状況等がモニタリングされ、正常に稼動していることが把握できる	燃料転換（低硫黄、低窒素含有燃料への転換） 燃焼装置の改造 高効率ボイラーへの更新 ・廃熱・廃ガスの回収利用機器の設置	大	5
				小	4
大気汚染物質 及び GHG の排 出削減効果が 上がる可能性 が高い	活動	大気汚染物質及び GHG 排出削減の実現に資する設備の導入が実施される	排煙脱硫装置の設置 排煙脱硝装置の設置 ・集塵装置の設置	大	3
	管理・制度	活動実施後、稼動状況等がモニタリングされ、正常に稼動していることが把握できる ・排出規制などの制度については、規制等への取り組み状況がモニタリングされ、排出規制が実施されていることが確認できる	大気汚染物質の排出規制 大気汚染物質排出削減措置の実施に必要な投資に関する低利融資や税制優遇 ・技術開発に関する補助金制度	小	2
大気汚染物質 及び GHG の排 出削減効果は あると想定さ れるが定性的 な域にある	活動	大気汚染物質及び GHG が周辺環境に及ぼす影響、それらに対する対策に関する意識を高める取り組みの実施 ・上記取り組みに対するフォローアップ調査などが実施され、成果が上がっていることが確認できる	関係機関を通じた関連情報の提供 技術指導 ・教育啓発	—	1

2) Tier 2, Tier 3

Tier2 では、コベネフィット効果の定量的な算定に必要なデータはできる限り実測データを使用し、実測データが無い場合にはデフォルト値を使用して、予め設定された算定式を用いて定量的な評価を実施する。また、Tier2 での評価方法は、Tier3 における評価方法としても利用可能であるが、Tier3 にて計算する場合には算定式のパラメータを独自に設定するなどして定量評価を実施する。

①排出削減量計算式の例

排出削減量の定量は、ベースラインシナリオとプロジェクトシナリオとの排出量の差分として評価する。評価指標となる物質別の計算式を以下に示す。

硫黄酸化物

硫黄酸化物の排出削減量計算式

$$ER_{SOx} = BE_{SOx} - PE_{SOx}$$

ここで

ER_{SOx} 排出される硫黄酸化物の削減量 (ton/year)

BE_{SOx} ベースラインシナリオでの硫黄酸化物排出量 (ton/year)

PE_{SOx} プロジェクトシナリオでの硫黄酸化物排出量 (ton/year)

ER: Emission Reduction

BE: Baseline Emission

PE: Project Emission

ベースラインシナリオでの硫黄酸化物排出量計算式：重量ベース

$$BE_{SOx} = BFC * CR_{sulphur, fuel} / 100 * 64 / 32 * (1 - BDR / 100) * 10^{-3}$$

ここで

BFC 年間の燃料使用量 (kg/year)

$CR_{sulphur, fuel}$ 燃料中の硫黄成分割合 (重量%)

BDR 施設による脱硫率

BFC: Baseline Fuel Consumption

CR: Component Ratio

BDR: Baseline Desulfurization Ratio

プロジェクトシナリオでの硫黄酸化物排出量計算式：重量ベース

$$PE_{SOx} = PFC * CR_{sulphur, fuel} / 100 * 64 / 32 * (1 - PDR / 100) * 10^{-3}$$

ここで

PFC 年間の燃料使用量 (kg/year)

$CR_{sulphur, fuel}$ 燃料中の硫黄成分割合 (重量%)

PDR 施設による脱硫率

PFC: Project Fuel Consumption

PDR: Project Desulfurization Ratio

窒素酸化物

窒素酸化物の排出削減量計算式

$$ER_{NOx} = BE_{NOx} - PE_{NOx}$$

ここで

ER_{NOx} 排出される窒素酸化物の削減量 (ton/year)

BE_{NOx} ベースラインシナリオでの窒素酸化物排出量 (ton/year)

PE_{NOx} プロジェクトシナリオでの窒素酸化物排出量 (ton/year)

ベースラインシナリオでの窒素酸化物排出量計算式

$$BE_{NOx} = BE_{NOx, \text{const}} * 10^{-6} * BE_{\text{volume, h}} * h * 46 / 22.4 * 10^{-3}$$

ここで

$BE_{NOx, \text{const}}$ NOx 濃度 (ppm)

$BE_{\text{volume, h}}$ 乾き排出ガス量 (Nm³/h)

h 施設の年間稼働時間 (h)

プロジェクトシナリオでの窒素酸化物排出量計算式

$$PE_{NOx} = PE_{NOx, \text{const}} * 10^{-6} * PE_{\text{volume, h}} * h * 46 / 22.4 * 10^{-3}$$

ここで

$PE_{NOx, \text{const}}$ NOx 濃度 (ppm)

$PE_{\text{volume, h}}$ 乾き排出ガス量 (Nm³/h)

h 施設の年間稼働時間 (h)

窒素酸化物については、燃焼状態によって生成状態が異なるため、単純に燃料消費量に比例すると仮定することはできないが、排ガス中 NOx 濃度を継続的にモニタリングすることが困難である場合は、プロジェクト調査で実施する排ガス調査結果等をもとに、燃料消費量に対する排出係数を作成して推計することが考えられる。この場合、各シナリオでの窒素酸化物排出量計算式は次のようになる。

ベースラインシナリオでの窒素酸化物排出量計算式 (燃料使用量ベース)

$$BE_{NOx} = BFC * EF_{NOx}$$

ここで

BFC 年間の燃料使用量 (kg/year)

$EF_{NOx, \text{fuel}}$ 燃料使用に対する窒素酸化物の排出係数 (kgNOx/t)

EF: Emission Factor

プロジェクトシナリオでの窒素酸化物排出量計算式（燃料使用量ベース）

$$PE_{NOx} = PFC * EF_{NOx}$$

ここで

PFC 年間の燃料使用量 (kg/year)

$EF_{NOx, fuel}$ 燃料使用に対する窒素酸化物の排出係数 (kgNOx/t)

ばいじん

ばいじんの排出削減量計算式

$$ER_{Dust} = BE_{Dust} - PE_{Dust}$$

ここで

ER_{Dust} 排出されるばいじんの削減量 (ton/year)

BE_{Dust} ベースラインシナリオでのばいじん排出量 (ton/year)

PE_{Dust} プロジェクトシナリオでのばいじん排出量 (ton/year)

ベースラインシナリオでのばいじん排出量計算式

$$BE_{Dust} = BE_{Dust, const} * BE_{volume, h} * h$$

ここで

$BE_{Dust, const}$ ばいじん濃度 (g/m³)

$BE_{volume, h}$ 乾き排出ガス量 (Nm³/h)

h 施設の年間稼働時間 (h)

プロジェクトシナリオでのばいじん排出量計算式

$$PE_{Dust} = PE_{Dust, const} * PE_{volume, h} * h$$

ここで

$PE_{Dust, const}$ ばいじん濃度 (g/m³)

$PE_{volume, h}$ 乾き排出ガス量 (Nm³/h)

h 施設の年間稼働時間 (h)

窒素酸化物の計算式と同様に、排ガス中ばいじん濃度を継続的にモニタリングすることが困難である場合は、プロジェクト調査で実施する排ガス調査結果等をもとに、燃料消費量に対する排出係数を作成して推計することが考えられる。この場合、各シナリオ

でのばいじん排出量計算式は次のようになる。

ベースラインシナリオでのばいじん排出量計算式（燃料使用量ベース）

$$BE_{Dust} = BFC * EF_{Dust, fuel}$$

ここで

BFC 年間の燃料使用量 (kg/year)

$EF_{Dust, fuel}$ 燃料使用に対するばいじんの排出係数 (kgDust/t)

プロジェクトシナリオでのばいじん排出量計算式（燃料使用量ベース）

$$PE_{Dust} = PFC * EF_{Dust, fuel}$$

ここで

PFC 年間の燃料使用量 (kg/year)

$EF_{Dust, fuel}$ 燃料使用に対するばいじんの排出係数 (kgDust/t)

GHG (CO₂)

GHG の排出削減量計算式

$$ER_{CO_2} = BE_{CO_2} - PE_{CO_2}$$

ここで

ER_{CO_2} 排出される GHG の削減量 (tCO₂/year)

BE_{CO_2} ベースラインシナリオでの GHG 排出量 (tCO₂ /year)

PE_{CO_2} プロジェクトシナリオでの GHG 排出量 (tCO₂/year)

ベースラインシナリオでの GHG 排出量計算式

$$BE_{CO_2} = BFC * NCV_{unit} * EF$$

ここで

BFC 年間の燃料使用量 (kg/year)

NCV_{unit} 燃料の単位発熱量 (MJ/kg or MJ or MJ/Nm³) : IPCC Guideline で定められたデフォルト値を使用する

EF 燃料別の CO₂ 排出係数 (kgCO₂/MJ) : IPCC Guideline で定められたデフォルト値を使用する

NCV: Net Calorific Value

プロジェクトシナリオでの GHG 排出量計算式

$$PE_{CO_2} = PFC * NCV_{unit} * EF$$

ここで

PFC 年間の燃料使用量 (kg/year)

NCV_{unit} 燃料の単位発熱量 (MJ / kg or l or Nm³) : IPCC デフォルト値

EF 燃料別の CO₂ 排出係数 (kgCO₂/MJ) : IPCC デフォルト値

② 定量評価に必要なデータの取得方法

定量評価に必要なデータ項目、及びその取得方法を下表に示す。

ベースラインシナリオは、プロジェクトを実施しなかったという仮定に基づくシナリオなので、燃料使用量、発生蒸気量、生産量等を実測できないことに注意が必要である。ベースラインシナリオでの各物質の排出量は、プロジェクトシナリオのモニタリングデータ、及び事前に設定したパラメーター等を用いて推計する必要がある。

特に、ベースラインシナリオでの排出量計算に必要なデータ (NO_x 濃度、ばいじん濃度、時間当たりの乾き排出ガス量) については、プロジェクトを実施する前に実測調査を行って把握する必要があることに注意が必要である。

硫黄酸化物

表 3-19 定量評価に必要なデータ及び取得方法 (硫黄酸化物)

分類	データ項目	データ取得方法
ベースラインシナリオでの排出量計算に必要なデータ	燃料使用量	プロジェクトシナリオのモニタリングデータを用いて、事前に設定したパラメーター等から燃料使用量を推計*1
	燃料中の硫黄成分割合	燃料中の硫黄成分の割合データを入手
	施設による脱硫率	脱硫装置のスペック値を取得
プロジェクトシナリオ排出量計算に必要なデータ	燃料使用量	燃料使用量を計測
	燃料中の硫黄成分割合	燃料中の硫黄成分の割合データを入手
	施設による脱硫率	脱硫装置のスペック値を取得
	発生蒸気量	給水量(t)と温度、ブロー水量を計測
	生産量	蒸気使用に係る工程の生産量を記録

*1 : ベースラインシナリオの燃料使用量は、プロジェクトを実施しなかったと仮定した場合のモニタリング期間の燃料使用量なので、仮定に基づき推計する必要がある。例えば、事前にプロジェクト実施前/後のボイラ効率を調査しておき、その比率によってプロジェクト実施後のモニタリング期間の燃料使用量から、ベースラインでの燃料使用量を推計する。

窒素酸化物

表 3-20 定量評価に必要なデータ及び取得方法（窒素酸化物）

分類	データ項目	データ取得方法
ベースラインシナリオでの排出量計算に必要なデータ	NO _x 濃度	排出される NO _x 濃度を測定 (プロジェクト実施前に調査が必要)
	時間あたりの乾き排出ガス量	時間あたりの乾き排出ガス量を測定 (プロジェクト実施前に調査が必要)
	施設の年間稼動時間	プロジェクトシナリオのモニタリングデータを用いて、事前に設定したパラメーター等から施設の年間稼動時間を推計
プロジェクトシナリオ排出量計算に必要なデータ	NO _x 濃度	排出される NO _x 濃度を測定
	時間あたりの乾き排出ガス量	時間あたりの乾き排出ガス量を測定
	施設の年間稼動時間	施設の年間稼動時間を推計
	発生蒸気量	給水量(t)と温度、ブロー水量を計測
	生産量	蒸気使用に係る工程の生産量を記録

ばいじん

表 3-21 定量評価に必要なデータ及び取得方法（ばいじん）

分類	データ項目	データ取得方法
ベースラインシナリオでの排出量計算に必要なデータ	ばいじん濃度	排出されるばいじん濃度を測定 (プロジェクト実施前に調査が必要)
	時間あたりの乾き排出ガス量	時間あたりの乾き排出ガス量を測定 (プロジェクト実施前に調査が必要)
	施設の年間稼動時間	プロジェクトシナリオのモニタリングデータを用いて、事前に設定したパラメーター等から施設の年間稼動時間を推計
プロジェクトシナリオ排出量計算に必要なデータ	ばいじん濃度	排出されるばいじん濃度を測定
	時間あたりの乾き排出ガス量	時間あたりの乾き排出ガス量を測定
	施設の年間稼動時間	施設の年間稼動時間を推計
	発生蒸気量	給水量(t)と温度、ブロー水量を計測
	生産量	蒸気使用に係る工程の生産量を記録

GHG (CO₂)

表 3-22 定量評価に必要なデータ及び取得方法 (CO₂)

分類	データ項目	データ取得方法
ベースラインシナリオでの排出量計算に必要なデータ	燃料使用量	プロジェクトシナリオのモニタリングデータを用いて、事前に設定したパラメーター等から年間の燃料使用量を推計
	燃料の単位発熱量	IPCC のデフォルト値を使用
	燃料の CO ₂ 排出係数	IPCC のデフォルト値を使用
プロジェクトシナリオ排出量計算に必要なデータ	燃料使用量	年間の燃料使用量を計測
	燃料の単位発熱量	IPCC のデフォルト値を使用
	燃料の CO ₂ 排出係数	IPCC のデフォルト値を使用
	発生蒸気量	給水量(t)と温度、ブロー水量を計測
	生産量	蒸気使用に係る工程の生産量を記録

(8) モニタリング

コベネフィット対策実施の効果を確認するため、コベネフィット対策の実施後にモニタリングを行う。ベースラインシナリオとプロジェクトシナリオの排出量はこのモニタリング結果に基づいて算定される。

1) Tier 1

表 3-23 モニタリング内容 (Tier 1)

評価の対象	モニタリング内容
機器の導入・運転管理などの「活動」に関する事業	稼動状況、運転管理規則の遵守状況等をモニタリングし、正常に稼動、または運転管理していれば大気汚染物質の排出削減効果があると判断できる
規制制定などの「管理・制度」に関する事業	規制等への取り組み状況をモニタリングし、規制等の遵守に向けた法規制の制定などが実施されていれば、大気汚染物質の排出削減可能性があると判断できる

2) Tier 2, Tier 3

③モニタリング項目

表 3-24 モニタリング項目 (Tier 2, Tier 3)

対象物質	モニタリング項目	モニタリング内容	頻度
硫黄酸化物 GHG (窒素酸化物、 ばいじん) *1	生産量	生産量の記録	月 1 回
	発生蒸気量	給水量、給水温度、ブロー水量	月 1 回
	燃料使用量	燃料使用量を計測(できない場合は蒸気発生量、ボイラー効率*2 から推計する)	月 1 回
窒素酸化物	NOx 濃度	排出ガス中の NOx 濃度	月 1 回
ばいじん	ばいじん濃度	排出ガス中のばいじん濃度	月 1 回
窒素酸化物	排出ガス量	排出ガスの乾きガス量	月 1 回
ばいじん	施設の年間稼働時間	施設の年間稼働時間	年 1 回

*1：窒素酸化物、ばいじんを燃料消費量に対する排出係数を作成して算定する場合は、燃料使用量をモニタリングする

*2：ボイラー効率はカタログ値から入手、または燃料使用量と蒸気発生量の事前調査から推定する。

産業用ボイラー等での評価の留意点

排出削減量を正しく算定するためには、両シナリオでの排出量を、同一の負荷条件下で比較する必要がある。例えば、本マニュアルで想定しているプロジェクトに類似した JCM 認証方法論「熱水供給システムにおける高効率ボイラーの新設・置換(MN_AM002)」では、プロジェクトシナリオでもベースラインシナリオでも、ボイラーから供給された熱量は同一であると仮定し、熱供給量あたりの燃料消費量を推計・比較している。

しかし、産業用ボイラーの省エネルギー対策を対象とする場合、表 3-25 に示すとおり、①のボイラ熱供給量あたりの燃料消費量では、②の生産工程の改善効果が把握できず、不十分である。そのため、工場・事業場の産業用ボイラーを対象とする場合は、生産量あたりでの燃料消費量を推計・比較することも適当であると考えられる。そうすることにより、ボイラー本体での燃料効率の改善だけでなく、生産工程の改善によるエネルギー消費量の削減効果も把握することができる。そのため、ここではモニタリング項目として生産量、燃料使用量、発生蒸気量を挙げた。

より簡易に測定する場合には、生産量、燃料使用量をモニタリングし、生産量あたりのエネルギー消費量(燃料使用量)の比較によって削減量を推計することが考えられる。

表 3-25 産業用ボイラーに対する省エネルギー対策の例とその効果

省エネルギー対策			効果
①	ボイラー効率の改善	空気比調整・復水回収の改善など	熱供給量／燃料消費量が改善される
②	生産工程の改善	バルブ・配管の保温改善など	生産量／熱供給量が改善される (熱供給量／燃料消費量は変わらない)

(参考)

生産量あたりの燃料消費量改善率

= ①ボイラー効率の改善率 × ②生産工程の改善

= $\frac{\text{熱供給量}}{\text{燃料消費量}} \times \frac{\text{生産量}}{\text{熱供給量}}$

④モニタリング方法及び頻度

モニタリングの方法及び頻度を表 3-24 に示した通り。

(9) 評価計算事例

表 3-26 評価計算事例

コベネフィット型 温暖化対策・CDMの内容	指標	コベネフィットの効果	発生源
・バイオブリケットの利用 ・バイオガスの利用 ・改良型かまどの導入 ・ソーラークッカーの導入 ・地域暖房の改善	SOx NOx ばいじん CO2	・省エネに起因した化石燃料使用量減少によるSOx排出量の削減 ・燃焼効率の改善による化石燃料使用量減少によるSOx排出量の削減	家庭
・ボイラーの改修 ・高効率ボイラーへの更新 ・シングルサイクルからコンバインドサイクルへの転換 ・リパワリング ・送配電網のリハビリ ・硫黄分及び窒素分の少ない燃料への転換 ・旧型の排煙脱硫装置を、省エネ型の排煙脱硫装置に変更		・廃熱発電 や廃熱利用により代替される、化石燃料起源の電力や熱の生成に伴うSOx排出量の削減 ・処理方式の変更による粉塵飛散の防止	ボイラー (火力発電所)
・硫黄分及び窒素分の少ない燃料への転換 ・高効率ボイラーへの転換 ・廃熱回収による化石燃料の代替 ・エネルギー使用量を削減するようなプロセスへの変更等			ボイラー (その他)
・コークス乾式消火設備 (CDQ) の導入による粉じんの飛散防止 (密閉した冷却塔内で消火するため) と廃熱利用によるGHG排出削減			コークス炉
・フレアガスの回収・利用			石油精製所等
・流動床焼成方式の導入 ・セメント製造において、フライアッシュ等の副生物をクリンカの代替として使用することにより、クリンカ製造量が削減される。		・フライアッシュや高炉スラグの利用に伴うセメント使用量の削減に伴う化石燃料使用量減少によるSOx排出量の削減	焼成炉

出典：「コベネフィット定量評価マニュアル」(第 1.0 版、平成 21 年 6 月、環境省) を基に修正

(10) 参考資料

「コベネフィット定量評価マニュアル」(第 1.0 版、平成 21 年 6 月、環境省)

USEPA website: Glossary of Climate Change Terms

<https://www3.epa.gov/climatechange/glossary.html#C>

4. まとめ

4.1. 本年度事業の評価

本年度調査事業では、大きく「(1) アジア諸国における環境汚染問題等の現状、環境対策のニーズ、環境に関する法令等の把握・集積」に係る調査活動と、「(2) インドネシアにおける環境保全のための現状に適合した制度・人材・技術をパッケージとした対策の検討・作成」に二国間協力事業の組成に向けた検討・協議活動を推進した。

前段の調査活動では、アジア 11 か国を対象に、大気汚染対策を中心とした環境汚染の状況と対策ニーズ、関連法令に係る情報を収集・整理した。また、後段の二国間協力事業の組成に向けた検討・協議活動では、インドネシア環境林業省及び事業関係主体との間で協力関係を構築し、同省をカウンターパートとした協力事業について、互いの協力の下、推進することで合意を得た。更に検討・協議活動の中では、「コベネフィット評価マニュアル」を作成した。

4.2. 課題等の整理

4.2.1. 調査活動に係る課題

前段の調査活動では、大気汚染対策分野に関して、文献として整理されている情報が限られていることから、調査項目ごとの詳細情報、特に近年の詳細情報を収集することが困難であった。また、国による情報の多寡の差も大きく、特に経済発展段階の低い国については、情報が限られていた。

ヒアリング調査についても、近年、大気汚染分野での協力は中国やモンゴルなどの東アジア諸国が中心になっており、今回の調査対象国に対する支援活動が限られているなどの理由から、調査対象国に関する具体的で新しい情報を有している団体及び有識者が限られていた。

一方、現地調査では、規制当局や地方公共団体、研究機関等を訪問することで具体的な情報を得るとともに、支援ニーズについても把握することができた。大気汚染分野における海外情報の収集調査においては、現地調査の実施が有効であることから、今後、同様の調査活動を実施する場合には、現地調査の実施を活動内容に盛り込むことが望まれる。

4.2.2. 二国間協力事業の組成に向けた検討・協議活動に係る課題

(1) MOM（覚書）の締結

インドネシアでは、同国の事業評価制度の改正に伴い、二国間協力事業の実施にあたっては、事業の内容やスケジュール、役割分担を示した MOM（本事業では、MTC 呼ぶ。）を締結し、その MOM をもとに、同国にて事業評価を実施することがルールとなったことから、本事業でも両省担当部門間で MOM を締結することになり、

その調整に多大な時間と労力を必要とした。

また、本協力事業では、水分野において両省間で先行実施されている別のコベネフィット型案件に倣い、MOC(両省大臣間での共同声明)に基づいて本協力事業の MOM を締結することになったものの、過去に締結された MOC が期限超過により再締結準備中であることから、現在は MOC が存在しない状況となり、結果的に本協力事業の MOM も締結できない状況となっている。MOC については、平成 29 年 4 月にも締結の方向で調整中とのことであるが、予定の変更もありうることから、慎重な見極めが必要となる。

次年度事業の実施に当たっては、MOC の締結が遅れることも想定し、MOC 及び MOM が存在しない段階でも開始できる作業から開始し、MOC 及び MOM の締結後、速やかにコベネ診断・実証事業などの主要活動を開始できるよう準備を進めることが必要である。

(2) 二国間協力事業の内容精査

次年度に実施する二国間協力事業では、コベネ実証事業や、排ガス測定実務研修の実施を予定している。それぞれの活動については、本年度調査中にも、当該分野の専門家が関係者との面談を繰り返し、現地関係者のニーズの把握とそれに対する対応策の検討を行っているが、まだ現地情報の収集が十分とは言えない状況である。

協力事業実施に当たっては、早い段階で現地訪問や、メール等による事前情報収集を進め、現地ニーズに合った事業・研修プランを作成することが必要となる。

