

Kosovo Republic
 Air Pollution Countermeasure Capacity Improvement Project
 Detailed Plan Formulation Investigation Report

平成 29 年 2 月
(2017 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

環境
J R
17-090

Kosovo Republic
 Air Pollution Countermeasure Capacity Improvement Project
 Detailed Plan Formulation Investigation Report

平成 29 年 2 月
(2017 年)

独立行政法人国際協力機構
地球環境部

目 次

調査対象地域の定義と位置図

写 真

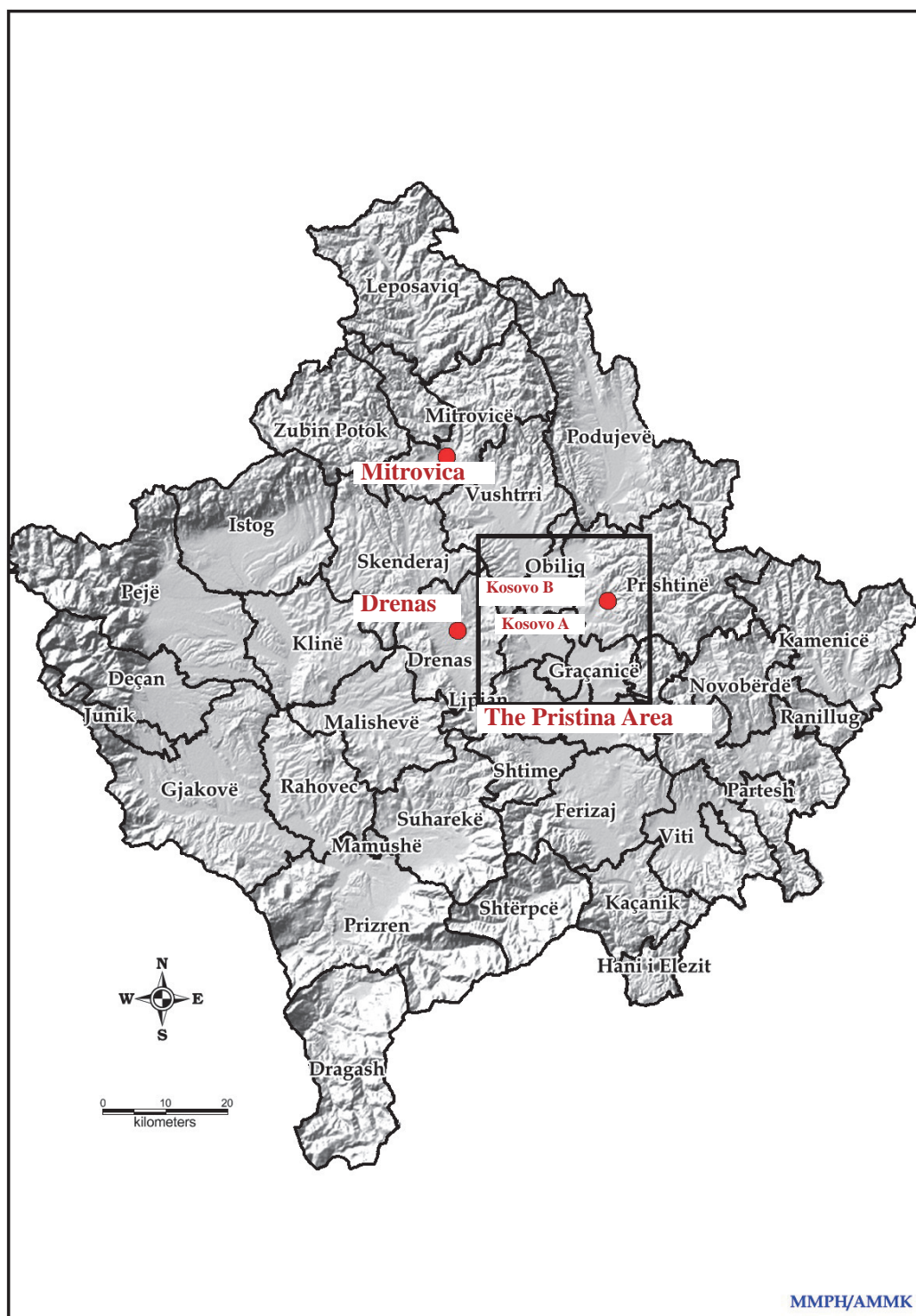
略語表

第1章 調査概要	1
1-1 案件要請の背景	1
1-2 調査の目的と手法	2
1-3 調査実施体制	3
1-4 調査日程	3
1-5 主要面談機関・面談者	3
1-6 案件実施の妥当性	4
1-7 主な調査・協議結果概要	5
第2章 JICA 先行案件による関連支援	7
第3章 調査結果	9
3-1 コソボ大気環境管理分野の枠組み	9
3-1-1 大気環境管理の枠組み	14
3-1-2 主要関連機関の役割分担、組織体制、予算、マンパワー	15
3-1-3 主要な関連政策	18
3-1-4 課題・問題点	19
3-1-5 協力上の留意点	20
3-2 コソボ対象地域の大气汚染の概況	21
3-2-1 大気環境の状況	21
3-2-2 汚染源の状況	22
3-2-3 コソボ側の取り組み状況	22
3-2-4 課題・問題点	23
3-2-5 協力上の留意点	24
3-3 煙道排ガス測定	24
3-3-1 先行案件との関連	24
3-3-2 課題・問題点	25
3-3-3 協力上の留意点	25
3-4 排出インベントリの構築（大型固定発生源及びその他の発生源）	26
3-4-1 排出インベントリ対象汚染源の概況	27
3-4-2 関連情報の整備状況	27
3-4-3 主管機関と対象汚染源別関連機関との協力体制	31
3-4-4 課題・問題点	32
3-4-5 協力上の留意点	33

3-5	NERP 策定及び実施	33
3-5-1	コソボ側の取り組み現況	33
3-5-2	先行案件との関連	35
3-5-3	課題・問題点	35
3-5-4	協力上の留意点	36
3-6	大型固定発生源における排出削減対策	36
3-6-1	コソボ側の取り組み現況	36
3-6-2	先行案件との関連	37
3-6-3	課題・問題点	38
3-6-4	協力上の留意点	38
3-7	大気環境モニタリング	39
3-7-1	大気環境モニタリングの現況	39
3-7-2	大気環境基準の達成状況	43
3-7-3	大気環境モニタリングの主管機関	44
3-7-4	大気環境モニタリングに関する制度・体制・技術レベル	45
3-7-5	大気環境モニタリング局 (AQMS) の状況	46
3-7-6	課題・問題点	49
3-7-7	協力上の留意点	50
3-8	大気環境管理	50
3-8-1	環境ラボの現況	50
3-8-2	環境ラボの機材状況	53
3-8-3	課題・問題点	54
3-8-4	協力上の留意点	55
3-9	シミュレーションモデルの活用	55
3-9-1	シミュレーションモデルの必要性	55
3-9-2	課題・問題点	55
3-9-3	協力上の留意点	55
3-10	他ドナー及びコソボ側関連事業の動向	56
3-10-1	Kosovo B のリハビリ FS、その実施	56
3-10-2	プリシュティナ市内地域暖房 (co-generation plant)	56
3-10-3	“Air Quality Action Plan”及び“Single Project Pipeline of Infrastructural Investments” 等における (Kosovo A、B に関する) 関連事業等	57
第4章 大気環境管理及び支援対象分野におけるキャパシティ・アセスメントまとめ		59
4-1	大気環境モニタリングに関する CA	59
4-2	EI とシミュレーションに関する CA	60
4-3	排ガス対策に関する CA	60
第5章 技術協力 (本格) プロジェクトの協力計画		64
5-1	プロジェクト・デザイン	64

5-1-1	上位目標と指標	64
5-1-2	プロジェクト目標と指標	64
5-1-3	成果と活動	64
5-2	実施体制	67
5-2-1	先方実施体制	67
5-2-2	日本側実施体制	68
5-3	主要な機材及び分析委託費	69
5-4	本格プロジェクトの基本的な方向性	71
5-5	事業実施上の留意点	74
5-5-1	本体事業における課題・制約	74
5-5-2	関係機関の協カインセンティブの確保	75
5-5-3	技術移転対象人材の確保	75
5-5-4	関係機関間の協力体制	75
5-6	予想される課題と対処策	76
第6章	調査団所感	77
6-1	総括所感	77
6-2	技術団員所感	81
6-2-1	主要固定発生源煙道排ガス測定担当	81
6-2-2	大型固定発生源排ガスデータ（排出削減策）活用担当	83
6-2-3	大気環境モニタリング／環境ラボ担当	85
6-2-4	排出インベントリ・大気汚染シミュレーション・対策評価担当	87
付属資料		
1.	調査日程	91
2.	協議議事録（M/M）	97
3.	キックオフミーティング資料	151
4.	各団員発表資料	163
5.	キャパシティ・アセスメント関連資料	185
6.	主要面談記録	209
7.	大気環境モニタリング局（AQMS）の現況と環境ラボ（KHMI）の機材状況調査結果	225
8.	コソボ LCP（Kosovo A 及び Kosovo B）調査結果	245
9.	煙道排ガス測定実施支援報告	265
10.	法律へのコメント	295
11.	参考資料・収集資料リスト	301
12.	付属資料9．別添資料	305

調査対象地域の定義と位置図



写 真



カウンターパート関係者とのキックオフミーティング



現場見学風景（左：測定点、右：炭鉱）



環境空間計画省大臣訪問



協議議事録署名

略 語 表

略語	英語	日本語
AA	Accreditation Agency	資格認可機関
AAS	Atomic Absorption Spectrometer	原子吸光分析計
AI	Administrative Instruction	実施規則
AQMS	Air Quality Monitoring Station	大気環境モニタリング局
CA	Capacity Assessment	能力評価
CEMS	Continuous Emission Monitoring System	排ガス連続監視システム
CD	Capacity Development	対処能力強化
C/P	Counterpart	カウンターパート
C/P-WG	Counterpart Working Group	カウンターパートワーキンググループ
CO	Carbon monoxide	一酸化炭素
EC	Energy Community	エネルギー共同体
ECT	Energy Community Treaty	欧州エネルギー条約
EI	Emission Inventory	排出源インベントリ
ELVs	Emission Limit Values	排出規制値
ESP	Electrostatic Precipitator	電気集塵機
EU	European Union	欧州連合
FS	Feasibility Study	実現可能性調査
FRM	Federal Reference Method	米国の PM の連邦標準測定法
GC-MS	Gas Chromatography-Mass Spectrometry	ガスクロマトグラフ質量分析装置
GHG	Green House Gas	温室効果ガス
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
IC	Ion Chromatograph	イオンクロマトグラフ
ICP-MS	Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry	誘導結合プラズマ型質量分析計
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	国連気候変動に関する政府間パネル
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
KEK	Kosovo Energy Corporation	コソボエネルギー公社
Kosovo A	Kosovo A Thermal Power Plant	コソボ A 火力発電所
Kosovo B	Kosovo B Thermal Power Plant	コソボ B 火力発電所
KSA	Kosovo Statistics Agency	コソボ統計局
LCP	Large Combustion Plant	大型固定発生源
Lignite	Lignite	褐炭
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MED	Ministry of Economic Development	経済開発省
MESP	Ministry of Environment and Spatial Planning	環境空間計画省
MESP/DEP	Department of Environmental Protection	環境保全部
MESP/DEP/DPIP	Division for Protection from Industrial Pollution	産業公害保全保護局

MESP/KEPA	Kosovo Environmental Protection Agency	Kosovo 環境保全機関
MESP/KHMI	Kosovo Hydro-Meteorological Institute	Kosovo 水理気象研究所
MI	Ministry of Infrastructure	国土開発省
MIA	Ministry of Internal Affairs	内務省
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MOU	Minutes of Understanding	覚書
MTI	Ministry of Trade and Industry	通商産業省
NERP	National Emission Reduction Plan	国家排出削減計画
NO _x	Nitrogen oxides	窒素酸化物
NO ₂	Nitrogen dioxide	二酸化窒素
O ₃	Ozone	オゾン
OJT	On the Job Training	オンザジョブ・トレーニング
PAH	Polycyclic Aromatic Hydrocarbon	多環芳香族炭化水素
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PM ₁₀ , PM _{2.5} , PM ₁	Particulate Matter with a diameter of 10µm or less, 2.5µm or less and 1.0µm or less	粒子径が 10µm、2.5µm、1µm 以下の微粒子（本文脚注 5 参照）
PO	Plan of Operation	活動計画
PPP	Polluter Pays Principle	汚染者負担原則
R/D	Record of Discussion	討議議事録
SO ₂	Sulfur Dioxide	二酸化硫黄
SOP	Standard Operating Procedure	作業手順書
toe	ton of equivalent	石油換算トン
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁
USEPA	United States Environmental Protection Agency	アメリカ合衆国環境保護庁
VOC	Volatile Organic Compounds	揮発性有機化合物

第1章 調査概要

1-1 案件要請の背景

Kosovo 共和国（以下、「 Kosovo 」と記す）は、バルカン半島のほぼ中央に位置し、2008年に独立を宣言したばかりの新しい国家である。現在の人口は約180万人、面積約10,000km²で、日本の岐阜県とほぼ同じ広さをもっている。GDP（国内総生産）は2015年時点で、約64億USD、一人当たりでは3,553USDとなる¹。

環境空間計画省（Ministry of Environment and Spatial Planning : MESP）は、大気環境管理システムの確立に必要な法律の制定や関連規定の策定に取り組み、2013年には“Strategy on Air Quality”を策定している。現在は、欧州連合（European Union : EU）のエネルギー条約加盟の前提として国家排出削減計画（National Emission Reduction Plan : NERP）の実行が求められており、今後は自国の資源や他ドナーからの支援を踏まえながら環境課題へ取り組む必要がある。NERPは、大型固定発生源（Large Combustion Plant : LCP）におけるダスト、二酸化硫黄（SO₂）、窒素酸化物（NO_x）が、EU Directive²（以下、「EU指令」と記す）に沿ったEU排出基準（Emission Limit Values : ELVs）を達成することを基本としている。

Kosovo の主なエネルギー資源は低質の褐炭（Lignite）であり、豊富な埋蔵量を有している。Ligniteを燃料とした発電量は Kosovo 全発電量の約97%を占め³、一方で石油や天然ガスといった他の資源の導入は輸入が必要であることから、 Kosovo の経済にとって重荷であり、エネルギーの選択肢の制約となっている。水力発電、風力発電、太陽光発電といった再生可能エネルギーの割合は小さく、 Kosovo の電力にとっては補足的なものとなっている。

年間800万トン以上のLigniteがLCP〔Kosovo A 火力発電所（Kosovo A Thermal Power Plant : Kosovo A）、Kosovo B 火力発電所（Kosovo B Thermal Power Plant : Kosovo B）〕で燃焼されている。Kosovo A、Kosovo Bの汚染物質の削減対策として、ダスト削減対策としての電気集塵機の導入、燃焼灰のスラリ輸送システムの導入といったものが実施されてきたが、いまだダスト、SO₂、NO_x削減は十分とはいえず、NERPでの要求事項を満たすためには Kosovo の技術的な能力強化が必要である。

また、プリシュティナ市近郊での産業や、家庭用暖房や炊事、市内自動車排ガスといった他の発生源もプリシュティナ市街地の大気環境にかなりの影響を与えているものと思われる。プリシュティナ市は、2011年の統計⁴によれば約20万人の市民が居住（昼間人口は2倍以上といわれている）しており、 Kosovo 内では最大の都市であるが、いままでに十分な技術的根拠に基づいて、大気環境の評価や汚染源の特定が行われたことはないのが現状である。

2012～2014年の最新の大気環境モニタリング結果によれば、大気中のPM₁₀とPM_{2.5}がかなり高い値を示しており、公表された測定値は Kosovo のほとんどの大気環境モニタリング局（Air Quality Monitoring Station : AQMS）において環境基準である年間平均値40μg/m³（PM₁₀）、25μg/m³（PM_{2.5}）を超えている状況にある〔粒子状物質（Particulate Matter : PM）。また、粒子径が10μm以下、2.5μm

1 <http://data.worldbank.org/country/kosovo>

2 LCPに関する Directive: 2001/80/EC of the European Parliament and of the council、及び Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the council のうち Chapter 3（Article 28～Article 41）

3 SINGLE PROJECT PIPELINE OF INFRASTRUCTURAL INVESTMENTS

4 昼間人口は市外から通勤する人口を考慮すると約2倍と推定されており、この昼間人口が実際の大气汚染を決定づける因子と考えられる。

以下、1.0 μm 以下の粒子状物質を各々“PM₁₀”、“PM_{2.5}”、“PM₁”と記す⁵。2014年のSO₂濃度に関しては、Kosovo A、Kosovo B近傍に位置するAQMSであるオブリッチとパライで、測定値がコソボにおける年間平均の環境基準値20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ に近い値となっている。NO₂に関してはすべての大気環境モニタリング局の測定値は、年間平均の環境基準値40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の範囲内に収まっている⁶。

コソボではPM₁₀とPM_{2.5}を除けば、大気汚染の状態は概して低位という状況にある。しかしながら、現在の大気環境モニタリングネットワークには、AQMSその配置や有効性に疑問がある。加えてドレナス（Drenas）では近傍企業による大気環境汚染が、またミトロビツァ（Mitrovica）では過去の産業による大気環境汚染が問題となっているが、十分なデータはなく、評価できない。そのため大気環境管理にかかわる関連機関の技術的能力を強化して、十分な技術的な知見や情報を活用して、政策決定者が大気汚染対策に向けてより適切な判断を行うとともに、大気汚染の影響を受ける市民が正しい情報を得ることが重要である。

このような状況下、独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency：JICA）は、2013年度コソボ側の短期専門家派遣要請を採択した。2014年にMESPの職員2名をJICAの大気環境に関する課題別研修に招聘し、当該研修員はNERP策定に向けたアクションプランとしてロードマップの作成を実施するとともに、上記の短期専門家派遣において、NERP策定支援の要としてLCPにおける煙道排ガス測定技術の移転を行うことに合意した。これに呼応して、JICAは2015年、2016年にわたってコソボ側がLCPであるKosovo A、Kosovo Bの煙道排ガス測定に関する技術的能力を獲得するために大気汚染対策の専門家を派遣した。これらの活動を更に発展させるために、MESPはJICAに本格的な技術支援プロジェクトを要請したものである。上記要請を受け、今般、JICAは詳細計画策定調査団を派遣した。

1-2 調査の目的と手法

本調査は、以下の項目を目的として実施した。

- ① 協力の枠組みについて実施機関等と協議、合意すること。
- ② 本格協力の実施に必要な関連情報の収集・整理を行うこと。
- ③ 本格協力の実施方法、留意事項等について確認し、詳細計画策定調査結果にまとめること。
- ④ 以上の結果を踏まえ、プロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix：PDM）（案）、活動計画（Plan of Operation：PO）（案）、先方負担事項等を含む討議議事録（Record of Discussions：R/D）（案）を作成し、先方代表カウンターパート（Counterpart：C/P）機関と協議議事録（Minutes of Meeting：M/M）を締結すること。

また、以下の方法により調査業務を行った。

(1) PDM（案）の作成

国内事前作業にて、調査団内打ち合わせPDM（案）を作成した。

⁵ 粒子径（空気動力学径）が10 μm で50%の捕集効率をもつフィルタを通して採集された微小粒子状物質をPM₁₀、同様に粒子径が2.5 μm 以下で50%の捕集効率をもつフィルタを通して採集された微小粒子状物質をPM_{2.5}、粒子径が1.0 μm 以下で50%の捕集効率をもつフィルタを通して採集された微小粒子状物質をPM₁という。したがって、PM₁₀の中にはPM_{2.5}、PM₁が自動的に含まれる。

⁶ Report-State of the Environment 2015, MESP, Kosovo Environmental Protection Agency

(2) 先方機関関係者に対する日本の取り組み状況の紹介

大気汚染対策に関するモニタリングや分析のコソボにおける課題について、先方関係者と調査団との間で共通認識を助成するため、各技術団員より、担当分野における日本の適用技術や取り組み事例、関連調査研究等について、コソボ側関係者に対し、説明を行った。(付属資料4. 各団員発表資料)

(3) 事前質問票の回収、分析及び協議

本調査に先立ち、事前に先方関係機関へ送付していた質問票に対する回答を現地調査期間中に回収し、それをもとに先方関係機関と協議を行った。

1-3 調査実施体制

担当事項	氏名	所属	現地調査期間
総括	山田 泰造	JICA 国際協力専門員	2016年10月22日～11月1日
協力企画	江口 雄磨	JICA 地球環境部 環境管理第二チーム	同上
煙道排ガス測定 1	清水 益人	JFE テクノリサーチ	10月17日～11月26日
煙道排ガス測定 2	臼井 忠良	JFE テクノリサーチ	11月1日～11月26日
大型固定発生源対策/ 測定データ活用	中嶋 靖史	火力発電技術研究所	10月17日～11月26日
大気汚染対策 1 (大気環境測定及び関連業務)	高橋 圭一	日本工営	10月17日～11月11日
大気汚染対策 2 (EI*) 構築/シミュレーションモデル/大気汚染対策評価)	田畑 亨	数理計画	10月17日～11月1日

* EI : エミッションインベントリ (Emission Inventory : 排出源インベントリ)

1-4 調査日程

現地調査 : 2016年10月17日～11月26日 (詳細は付属資料1. 調査日程を参照)

1-5 主要面談機関・面談者

(1) 環境空間計画省 (Ministry of Environment and Spatial Planning : MESP)

コソボ環境保全機関 (Kosovo Environmental Protection Agency : KEPA)

環境保全部 (Department of Environmental Protection : DEP)

産業公害保全保護課 (DEP 内) (Division of Environmental Protection from Industrial Pollution : DPIP)

コソボ水理気象研究所 (Kosovo Hydro-meteorological Institute : KHMI)

Mr. Ferat Shala Acting Minister

Mr. Arben Çitaku General Secretary of MESP

Dr. sc. Ilir Morina Chief Executive Officer of KEPA

Mr. Muhamet Malsiu	Director of DEP
Ms. Nezakete Hakaj	Head of DPIP
Ms. Letafete Latifi	Director of KHMI
Mr. Abdullah Pirqe	Officer for Climate Change
Mr. Mentor Shara	Officer for water and soil analysis of KHMI
Mr. Ajet Mahmut	Officer for air emissions
Ms. Vlora Spanca	Officer for Database
Mr. Sabit Restelica	Officer for air quality
Mr. Afrim Berisha	Acting Director for monitoring, assessment and reporting
Mr. Bajram Kafexholli	Head of GIS
Ms. Qefsere Mulaku	Environmental Inspector

(2) 経済開発省 (Ministry of Economic Development : MED)

Mr. Lulzim Korenica Senior Officer for Environment

(3) コソボエネルギー公社 (Kosovo Energy Corporation : KEK)

Mr. Agim Morina Head of Department of Environmental Protection

Mr. Sabri Simnica Kosovo A

Mr. Xhemal Sejdiu Kosovo B

Mr. Miliam Kelmendi Department for Environment

Mr. Kastriot Abazi

(4) The Municipality of Pristina

Mr. Muhedin Nushi Director of Administration

Ms. Seniha Bejrvartar

Mr. Mukedin Noaj

(5) コソボ統計局 (Kosovo Statistics Agency : KSA)

Mr. Bekim Baholli

1-6 案件実施の妥当性

本案件は以下の理由から実施の妥当性が高いと考えられる。

(1) コソボにおける大気汚染対策の促進

技術協力プロジェクト（以下、「本格プロジェクト」と記す）では、Kosovo A、Kosovo Bにおける排ガス測定分野と排ガス対策関連の支援を行う予定である。こうした技術的知見とコソボ側当事者の能力強化は、Kosovo Bのリハビリ実現可能性調査（Feasibility Study : FS）やその関連事業実施においても当然、活かされることが期待される。また、Kosovo Aに関しては、先方の検討はこれから始まるという段階であるが、本格プロジェクトの支援はKosovo Aの排ガス対策に活用されるものと考えられる。新設の発電所建設の支援とは違い、今回のように既存の発電所設備に

かかる支援はまずは実態を把握する必要がある。既存設備の改造を行うにしても既存のデータを取得する必要がある。実態を把握し、データを基に対策を検討し、コソボ側の能力強化を図るのが最初のステップとして重要である。

(2) 大気環境管理にかかる基礎部分の構築

コソボ内では、いままでに十分な技術的根拠に基づいて、大気環境の評価や汚染源の特定が行われたことはないのが現状である。また、現在の大気環境モニタリングネットワークには、モニタリング局の配置や有効性に疑問があり、十分なデータはなく、その評価ができない状況である。そのため、本格プロジェクトを通して、大気環境管理にかかわる関連機関の技術的能力を強化して十分な大気環境管理にかかわる技術的な知見や情報を活用し、政策決定者が大気汚染対策に向けて、より適切な判断を行うとともに、大気汚染の影響を受ける市民が正しい情報を得るようにすることが重要である。

(3) コソボ民の健康保全への貢献

本格プロジェクトで実施する健康被害の大きい大気汚染物質とされる PM 中の重金属分析や EI の策定、シミュレーションモデル、大気環境測定能力強化はコソボ民の健康を改善し、環境保全への貢献を最大化するものとなっている。これにより、コソボ側における官民の本件への重点度が持続し、関連大気汚染対策の実施が促進されることが期待できる。

1-7 主な調査・協議結果概要

主な調査・協議結果を以下に記す。詳細は、本報告書の第3章及び付属資料2. 協議議事録 (M/M) も参照のこと。

(1) 大気環境管理サイクルの構築

8つの成果のもと、コソボ側に大気環境管理サイクル（①大気環境、排出源等の把握、分析、②政策レベルの意思決定、③大気汚染対策の立案・検討、④大気汚染対策の実施）を構築することを意図している。プロジェクト協力期間は3年間で、その発現に必要な活動を PDM にて計画のうへ、PO に沿った実施スケジュールとともにコソボ側と合意した。

(2) プロジェクト対象地域

以下3つの地域を対象地域とすることでコソボ側と合意した。プリシュティナ市域以外は、副次的な扱いとする。

- ① プリシュティナ市域→すべてのプロジェクト活動
- ② レナス→大気環境モニタリング、PM 中の金属（マンガン、ニッケル、ヒ素、カドミウム、鉛、亜鉛）成分分析、その他固定発生源の排ガス測定
- ③ ミトロビツァにおける大気環境モニタリング、PM 中の金属（マンガン、ニッケル、ヒ素、カドミウム、鉛、亜鉛）成分分析

ただし、ミトロビツァ市については、同市の北部が外務省の海外安全地域レベル2に指定されているため、コソボ側から活動地域の地図を入手したうえで、プロジェクト対象地域に含めるかどうかを JICA が決めるということで合意した（注；確認の結果、対象地域に含めることにな

った)。

(3) 事業実施体制

C/P は MESP であるが、大気環境行政や大気汚染対策においては、汚染源や汚染源対策が幅広い経済セクターに跨るために、環境行政当局に加えてエネルギー、交通、インフラなど様々なセクターの担当省庁との連携・協調が必要となる。そのため、カウンターパート・ワーキンググループ (Counterpart Working Group : C/P-WG) を設置することで合意した。C/P-WG には MESP のほかに MED、KEK、通商産業省 (Ministry of Trade and Industry : MTI)、国土開発省 (Ministry of Infrastructure : MI)、内務省 (Ministry of Internal Affairs : MIA)、プリシュティナ市等の参画を得ることとした。また、EI 策定関連で、交通量調査や家庭及び事業所等への訪問調査が必要となる見込みであるが、これに現地の大学等の協力を得て実施し、広報ならびに教育効果を狙う可能性を検討する。

(4) 案件名変更

NERP に関連する LCP に重点を置くとしても、プリシュティナ市域においては移動発生源や市内の家庭用暖房等の面的発生源は大気環境に相当の影響を与えていると想定されることから、検討の対象とするべきである。そのため協議の結果、プロジェクト名を「The Capacity Development Project for Pollution Control for Major Stationary Emission Sources」(要請書原案) から「The Capacity Development Project for Air Pollution Control」と変更する方向で調整することで合意した(注 ; 変更することが決定した)。

(5) 適切な人材配置・財源措置、JICA 専門家のオフィススペース

コソボ側が本格プロジェクトの実施に従事する適切な人材を配置し、かつ同人材が行うコソボでの活動にかかる必要経費(給与、日当、コソボ内の移動の交通費等)を措置すること、JICA 専門家のオフィススペースを確保することで合意した。M/M には、各 JICA 専門家に対応して、C/P、C/P-WG 組織別に必要な人員の数を指定した。

(6) その他特記事項

JICA 予算によって内容・投入変更の可能性はある。

第2章 JICA 先行案件による関連支援

2010年代前半に、コソボはエネルギー共同体（Energy Community：EC）加盟の前提として、LCPの排出削減を行う NERP の策定が求められ、国の資源や他ドナーからの支援を踏まえながら環境課題に取り組む必要があった。この状況において、2013年には MESP/DEP の能力を支援するための技術協力（個別専門家派遣）にかかる要請がなされた。しかし、要請内容があまりにも広範にわたるため、JICA は2014年度課題別研修「大気環境管理に向けたキャパシティービルディング」に MESP から2名の職員を招聘し、当該研修員は研修コースの一環としてのアクションプラン作成において、NERP 策定に向けたロードマップを作成した。また、JICA 地球環境部との意見交換では、上記専門家派遣ではこのロードマップの実施支援として、LCP の煙道排ガス測定技術移転を行うことに合意した。その後、JICA は2015年4月にコンタクトミッションを派遣し、専門家活動内容及び供与機材等の協力内容の詳細に関する覚書（Minutes of Understanding：MOU）⁷を交わした。本 MOU に基づき、JICA は大気汚染対策の専門家を2015年、2016年にわたってコソボ側が煙道排ガス測定に関する技術的能力を獲得するために派遣した（個別専門家派遣「大気汚染対策アドバイザー業務」：以下、「先行案件」と記す）。

先行案件での達成目標は以下のものであった。

- ① 専門家による煙道排ガス測定技術の移転
- ② 排ガス測定データの排出規制値（Emission Limit Values：ELVs）達成に向けた活用
- ③ MESP の EI 構築に向けた排ガス対策の検討・実施を行う能力の強化
- ④ ワークショップを通じた LCP 排ガス対策への能力強化

先行案件の主たる内容は、EC 加盟を目指し、コソボ内の LCP である Kosovo A 及び Kosovo B の排ガス排出基準を達成するため、コソボ側が具体的な対策を立案することを支援することであった。NERP は、LCP におけるダスト、SO₂、NO_x が EU の規定する EU 指令に沿った ELVs を達成するための計画を提出することを基本としている。

具体的な調査としては、

- ・ EC に提出する NERP の策定を支援すること
- ・ コソボの LCP である Kosovo A 及び Kosovo B の排ガス実態を把握し、計画立案を支援すること
- ・ 日本における排ガス対策を紹介し、今後の対策立案の参考とすること

であった。

活動の結果として、

- ・ 現状の Kosovo A 及び Kosovo B の各排ガス濃度の実態が不明であり、実機の測定を実施する必要があった。そのため、排ガス測定の支援を優先として実施し、測定結果を得た。
- ・ コソボの Draft NERP 策定にあたり、EU 指令が要求する期限での排ガス対策の実行は難しいことから、要求に対し4年間の猶予を求める計画の策定を支援した。
- ・ 日本のボイラにおける排ガス対策の紹介を通して、燃料やボイラの型式・操業方法によって、適切な排ガス対策を立案・計画することが、技術的にも経済的にも重要な要素であることを認識させることにより、排ガス対策の知識・能力強化を図った。

特に、Kosovo A 及び Kosovo B の具体的な排ガス対策の検討を実施するにあたっては、排ガス対策

7 「Minutes of understanding Between Japan International Cooperation Agency and Ministry of Environment and Spatial Planning of Republic of Kosovo for the Contact Mission for “Expert for Air Pollution Control JFY 2015”」（2015年4月23日）

が既存設備の改造となることから正確な排ガス排出値を確認し、対策の仕様を決定する必要がある。またコソボの LCP の燃料は低質の Lignite であり、その特性を十分に把握したうえでの対策が必要であることを提言した。

この提言に基づき、NERP 実行への技術的対応のため、排出削減対策検討の喫緊の課題として、コソボの主力火力発電所である Kosovo A 及び Kosovo B における煙道排ガス測定を切れ目なく持続的に実施する必要がある、先行案件に続いてコソボ側から 2016 年度における排ガス測定の継続支援への強い要望が示された。したがって、この事情にかんがみ本詳細計画策定調査において R/D 案作成に加え、コソボ側の排ガス測定への技術的支援も実施されたものである。(調査結果は付属資料 9 参照)

なお、先行案件では並行して MESP が KHMI に保有するイオンクロマトグラフ (Ion Chromatograph : IC) による SO_x、NO_x の測定・分析に関するアドバイス・指導を実施する予定であったが、使用するためには IC のメーカ調整が必要であることなど、コソボ側の準備・対応が難しいことがわかり、先行案件の対象外とし本格プロジェクトで対応することとした。

第3章 調査結果

3-1 コソボ大気環境管理分野の枠組み

先進国、途上国を問わず、大気環境管理と大気汚染対策に取り組むためには、①大気環境管理・大気汚染対策の戦略・計画策定、②法制度・規制枠組み構築、③大気環境モニタリング、④発生源モニタリング、⑤発生源の管理・規制（自主管理、行政による監査・指導、規制実施、対策の実施）の実施を社会全体で行う必要がある。これらのプロセスは必要となる要素技術や対象汚染源の種別などの様々な要件に基づき、更に細分化される。国、自治体の行政側機関、及び排出源事業者、関連環境サービス提供業者、市民等の民間セクターがそれぞれの立場からこのプロセスに参加することによって、大気環境管理と大気汚染対策が進展していく。中長期的には、この体系は、「5-4」に記載する「大気環境サイクル」に沿った努力を重ねることで、徐々に発展していくものと想定できる。本格プロジェクトで、このようなコソボの社会的な発展を、どのように支援できるのか的確に理解する必要がある。

表3-1-1のコソボ大気環境管理にかかわる各機関の役割分担は、これらの大気環境管理の一連のプロセスにおける、MESPをはじめとする国の関連機関、自治体、事業者側や民間セクターの役割分担と取り組み状況を概観したものである。これは、コソボ大気環境管理の枠組みを理解するうえで、重要であり、かつ後述のキャパシティ・アセスメント（Capacity Assessment : CA）の基礎となる。この表に関連して、大気環境管理の枠組みレベルの特色を以下にまとめる。

(1) 国主導のトップダウン

表3-1-1で明らかのようにコソボの大気環境管理においては、MESPを中心として国機関が主要な役割を担っている。州レベルの地方自治体は存在しない。市レベルの自治体には、大気汚染防止法における大気環境モニタリングや汚染源対策が必要とされる地域“zone and agglomeration”として指定される場合は、限定的であるが役割が生ずる。通常、開発途上国における大気汚染対策では、大気汚染の影響を被る住民や汚染源に近い地方自治体が重要な役割を果たすことから、有力都市レベルの自治体が支援の対象となる場合が多い。コソボは、こうした事例とは異なり、ユニークな状況となっている。

コソボが、人口や国土の面で日本の岐阜県レベルの規模であることにかんがみると、これは妥当ともいえる。コソボにおいても、プリシュティナ市域における家庭暖房等の面的発生源や自動車排ガス等の移動発生源への対処に際しては、プリシュティナ市や周辺自治体の役割は大きなものとなることが想定されるが、現在のところ、これらの自治体の制度上の役割は限定的なものとなっている。それでも、プリシュティナ市では市民の健康への配慮から大気環境モニタリングを独自で開始しており、またオブリッチ市においても、大気環境モニタリングへの関心が高まるなど、市レベルの関心は高まりつつある。なお、市民及びNGO等の参加は、特に目立ったものはみられない。

表 3-1-1 コソボ大気環境管理にかかわる各機関の役割分担

大気環境管理の構成要素		各ステークホルダーの役割分担 (地方政府(州レベル)は該当しないため、表記しない)		
		中央政府	市	その他関連機関(政府及び民間)
大気環境管理・大気汚染対策の戦略・計画	組織の役割分担及び調整の規定	MESPが環境保全に関する法律及び関連する法律・規定を策定する。 また MESP はコソボ全体の大気環境管理を実行する。	国の法律に従う。	国内の資源を消費する公共及び国民は、その業務や活動の実行にあたり、環境保全のための防止対策を計画・実行しなければならない。竣工後は環境汚染対策を計画・実行しなければならない。
	戦略(strategy)及び行動計画(Action plan)の策定	MESPが大気環境保全政策と管理に関する大気環境戦略の素案策定の責任をもつ。 戦略の対象年数は10年で議会により承認される。行動計画(Action plan)は、このstrategyをもとに3年を対象に策定される。	市は国の策定したStrategyに沿って、管轄内での5年間を対象とした大気環境政策と管理に関する計画を策定する。 市の大気環境計画は環境計画の一部として策定される。	
	大気環境管理の方針決定に必要な分析作業等(排出インベントリやシミュレーションモデリング)	いままでに取り組んだ経験はない。		
法制度・規制枠組み	関連法制度の制定	MESPは環境保全に関する法制化の起案に責任をもつ。		
	指針・ガイドラインの策定	DPIPは、法律の施行に関するガイド		

		ラインの策定と固定発生源から大気へ排出ガスに関する規則と基準に関する実施規則 (AI) を施行するためのガイドラインを策定する。		
	各種関連基準の制定	関連する基準は大気品質に関する AI に設定される。		
大気環境モニタリング	大気環境モニタリング計画策定 (国・自治体レベル)	MESP/KEPA が国家レベルのモニタリング計画の策定に責任をもつ。地方レベルのモニタリング計画はない。	ただし、現在改定中の大気汚染防止法では、第10条に“Municipality”は必要に応じてAQMSを設置できるという記述がある。	
	大気環境モニタリング関連機材整備	MESP/KEPA/KHMI が国家レベルのAQMSの設置・運営の責任をもつ。	プリシュティナ市は、6カ所に、センサーを設置している。	
	大気環境モニタリング関連ラボ分析・データ解析	MESP/KEPA/KHMI が国家レベルの大気環境の分析の責任をもつ。地方レベルにはない。		
発生源モニタリング	固定発生源 (発電所、工場、焼却場等)	固定発生源の事業者 (火力発電の運転部門、工場等) は発生源のモニタリング計画を策定し、モニタリング結果を定期的 (年) に報告しなければならない		<ul style="list-style-type: none"> 市は、法律・活動及びモニタリング計画に沿って、その活動を実施する公共または自然に存在するものが環境に損害を与えるときは、市はその権限内で環境の状況を管理・監視することができる。 汚染源の運転員は環境認可に沿って技術的条件で規定された方法によってのみその設備を運用できる。 <ul style="list-style-type: none"> 汚染源の機能を定義する技術基準を公

				<p>表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> － MESPから発行された規定に沿って大気への排出をモニタリングし、データをMESPに提出する。 － 発生源の運転員は運転・技術に関する法案及び汚染源に対する組織的な対策を準備しなければならない。
	移動発生源及び関連の大気汚染物質排出(ガソリンスタンド、道路のダスト等)	<p>移動発生源からの排出監視に関するAIは、2016年4月に採択されている。ここでは移動発生源のモニタリング監視が義務づけられている。ただし、コソボはこの測定を開始していない。関連の大気汚染物質排出に関しては未対応である。</p>		
	面的発生源その他(家庭個別暖房、廃棄物野焼き等)	未対応		
発生源の管理・規制(自主管理、行政による監査・指導、規制実施)	固定発生源(発電所、工場、焼却場等)	固定発生源(火力発電所の運転員、工場等)の事業者は法律・規則に基づいて発生源モニタリングしなければならない。		
	移動発生源及び関連の大気汚染物質排出(ガソリンスタンド、道路のダスト等)	移動発生源は発生源への技術的管理と法制化のために発生源を監視しなければならない。		
	面的発生源その他(家庭個別暖房、廃棄物野焼き等)	未対応		

(2) EU の関連枠組みとの整合性重視

コソボは EU への加盟を国是としており、NERP 策定のみならず、大気環境管理における様々な制度的、技術的枠組みは一連の EU 指令に沿うことを目指しており、これらに沿う形で国内の法制度を整備しつつある。これらは、EU 先進加盟国と共通のルールに基づく環境管理を目指すものであるため、コソボにとっては必要となる技術面、制度運用上の経験、投入可能な人的、財的資源のすべての側面で大きなギャップが存在する。そのため、EU 及び米国、世界銀行等の国際機関による様々な支援を受ける形となっているが、それでもこうしたギャップは一朝一夕には埋まらないのが現状である。民間セクター側では、一部の外資系優良企業は、既に EU 指令レベルの環境管理を行う能力が認められるが、他の中小、零細の事業所については不明である。

こうした環境管理を技術的に支えるためには、民間セクターに環境測定業者などが育っていることが重要であるが、現在分析業者として国内では INKOS が存在するが、排ガス測定は行っていない。これは旧 KEK 傘下でもあったラボラトリが民営化されたものであるが、その施設内容や技術レベルは、陳腐化しているとの指摘がなされている。また、現在改定中の大気汚染防止法（2016年11月時点）（以下、「大気汚染防止法改定案」と記す）では、資格認可機関（Accreditation Agency : AA）が、今後民間環境ラボや測定業者の認証制度を始める方向である。

(3) 大気環境管理のアプローチ

一連の EU 指令に基づく、排出源管理や大気環境質の達成が目指されており、大気汚染防止法改定案などのコソボ内法や関連省令に反映される方向である。そのため、コソボの大気環境管理のアプローチは、EU のそれに大きな影響を受けているものと想定される。一般的に環境管理のアプローチは、わが国や米国等でこれまで主流であった、行政側が民間セクターに対して環境規制を行う「規制的アプローチ」と、近年導入されつつある市場原理に基づく「経済的アプローチ」に大別される。コソボにおける大気環境管理のアプローチは、こうしたモデルとも発想が異なっているようである。

コソボの大気環境管理のアプローチは、「計画的アプローチ」とも呼ぶべきものである。コソボでは、国が大気環境管理にかかわる戦略と行動計画を策定し、事業計画と実施につなげていくという一連のフローが制度的に定着している。更に、必要に応じて大気汚染防止法における大気環境モニタリングや汚染源対策が必要とされる地域 “zone and agglomeration” として指定される市でも、ローカルな戦略と行動計画の策定と実施を行うこととなっている。大気汚染物質の排出源である事業者は、行動計画や “environmental permit” に従って、大気環境測定、排ガス測定、削減対策の実施を行うことが想定されている。なお、この体系では排出源となる事業者は当然こうした責務をまっとうするという前提があるようで、これに反する場合の行政による対応は曖昧である。また、汚染者負担原則（Polluter Pays Principle : PPP）は理念として挙げられているが、特に意識されていない。

この場合、大気汚染に対処する諸々の努力には当然費用が伴うものであるから、事業者がこの行動計画の実施に自ら取り組むためのインセンティブ、あるいは行政による強制力が必要となるが、これらの仕組みは未整備である。現在までのところ、主要な大型固定発生源である Kosovo A、Kosovo B に関しては、これらは国営企業であり、世界銀行等の様々なドナーがこれらの事業所の環境対策に支援を行っており、こうした計画的アプローチが実践されているともみなすことができる。しかしながら、今後、対象汚染源が民間部門の事業所や、多数の固定発生源、家庭暖房

等の面的発生源、多数の自動車の排出ガスからなる移動発生源に対処する場合、これまでの「計画的アプローチ」の有効性は未知数である。

一方で現在、大気汚染防止法改定案では、全般的に規制的なアプローチが重要視される方向である。規制的なアプローチ自体は基本的に必要なものであり、こうした方向性は歓迎できる。しかし、コソボにおいては、これに必要な行政側の技術的知見は乏しく、環境行政の経験も皆無であり、更に過去の社会主義の風土も残っているためか、過度に懲罰的な傾向が認められる。

現在のところ、コソボにおいては大気汚染の発生源となる各種燃料の価格政策や汚染物質排出量に応じた環境課徴金などを含む市場原理を応用した経済的アプローチの発想はみられない。大型固定発生源の対処については、規制的なアプローチで対応可能であるが、今後、家庭暖房や自動車排ガス等の対応では燃料の価格政策や補助金などの経済的アプローチの導入が必要となる可能性がある。

(4) 資金メカニズム

大気環境管理と大気汚染対策に必要な費用は、政府の予算（国家予算：約 16 億 Euro）配分、事業者側の負担、国際的な支援で賄われるという図式である。既述のとおり、PPP は大気保全法に原則として謳われているが、国全体としての認識は希薄で、また経済的アプローチもみられない。したがって、汚染削減対策としての環境課徴金等の収入に基づく環境基金などの仕組みも存在しない。また、Kosovo A 及び Kosovo B の収支等の財務状況は明らかではないが、環境対策に充てるため電気料金収入からの資金が十分であるとは考えにくい。大気環境管理と大気汚染対策には、自律的、持続的な資金メカニズムが必要となるが、コソボではこれをどのように担保できるかは大きな課題である。

3-1-1 大気環境管理の枠組み

既に法制化されているものには、Law 03/L-160 “On Air Protection From Pollution”（以下、「大気汚染防止法」と記す）、実施規則（Administrative Instruction：AI）AI No.15/2010、AI No.02/2011 などがある。大気汚染防止法には、モニタリングすべき大気汚染物質として①SO₂（二酸化硫黄）、②一酸化炭素（CO）、③オゾン（O₃）、④重金属（鉛、水銀、砒素、カドミウム、ニッケルとその化合物）、⑤NO_x、⑥ハロゲン化物、⑦炭化水素（ベンゼン）、⑧PM₁₀、PM_{2.5}、PM₁、が規定されている。

AI No.15/2010（AI No.15/2010: AI on Criteria for defining of the air quality monitoring point, number and frequency of measurement, classification of pollutants which are monitored, the methodology of work, form and timing of data reporting）には、文字通りコソボにおける大気環境測定の測定対象汚染物質、物質ごとの測定法、測定点の配置基準、測定データの報告方法などが定められている。また、AI No.02/2011 on Air Quality Assessment には大気環境基準などが設定されている。しかし、内容の本質的な部分は EU の規定からの引用である。

LCP、その他固定発生源から排出される排ガスの規制に関しては熱投入量 1 MW 以上のすべての設備を対象としている。大気汚染防止法改定に伴い、AI として産業ごとの ELVs を規定する予定であるが、まだ最終案はできていない。LCP 及び廃棄物焼却に関する ELVs は EU 指令に従って規定する予定であるが、その他産業の ELVs については自国で設定する必要があるが、現在スペインのコンサルタントの力を借りて検討を進めている段階で、約 70%まで終了しているところである。

大気汚染防止法では ELVs のほか、設備設置に関するアセスメント、認可に関する手続き、認可手続きとともに、竣工時の排ガス排出値報告義務、稼働後の排ガス排出値報告義務等が規定されている。さらに、大気汚染防止法改定案では、排ガスの測定（専門的知識をもつものが専門的に実施することになっており、その認定は AA が実施することと規定されている）、立ち入り検査、排ガス基準に関する不適合発生時の対応等も規定されている。

LCP の ELVs については、EU 指令が非常に厳しい数値となっており、現状のコソボでは基準の上乗せは考えにくく、EU 指令がそのまま踏襲することになると考えられる。

3-1-2 主要関連機関の役割分担、組織体制、予算、マンパワー

国家の規模（2015 年：GDP 約 64 億 Euro（世界銀行データ）、国家予算：約 16 億 Euro）は、日本の中規模の都市の程度で、人口（2015 年約 180 万人）も大都市規模程度しかなく、しかも現在もインフラ投資等に力を入れており、MESP の予算は 2016 年が 600 万 Euro 前後との情報であった。そのため MESP は予算、マンパワーともに明らかに不足している状況にある。

以上のような状況のなか、環境行政を所掌する MESP の組織を以下に示す。

(1) MESP の組織

図 3-1-1 に MESP の組織を示す。MESP 大臣の下で大きく 3 つの部門に分かれており、主な活動は KEPA と General Secretary（図では Permanent Secretary）の下部組織の大きく 2 つの部門で実施されている（図中 Dep. of KCA は地図の作成部門）。

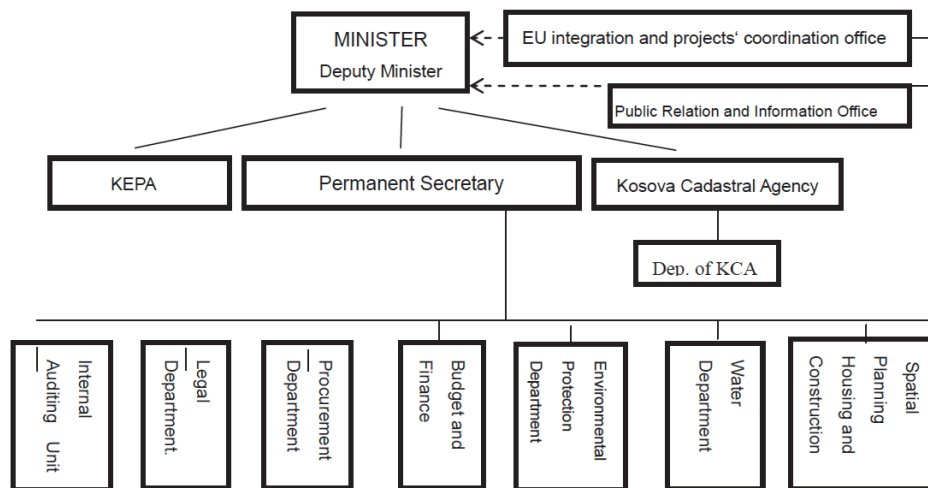


図 3-1-1 MESP の組織⁸

今回のプロジェクトでは大きく分けて、大気環境モニタリング、EI 構築とシミュレーション、排ガス対策の 3 つの分野となる。これらの分野に対し、以下に示す組織が本格プロジェクトの C/P 及び C/P-WG となっている。

⁸ 課題別研修「大気環境管理に向けたキャパシティービルディング」JFY2014 Nezakete-Hakaj 資料

(2) MESP/DEP の組織

General Secretary の配下である DEP 内の DPIIP が、本格プロジェクトのメイン C/P となる。DEP の組織を図 3-1-2 に示す。

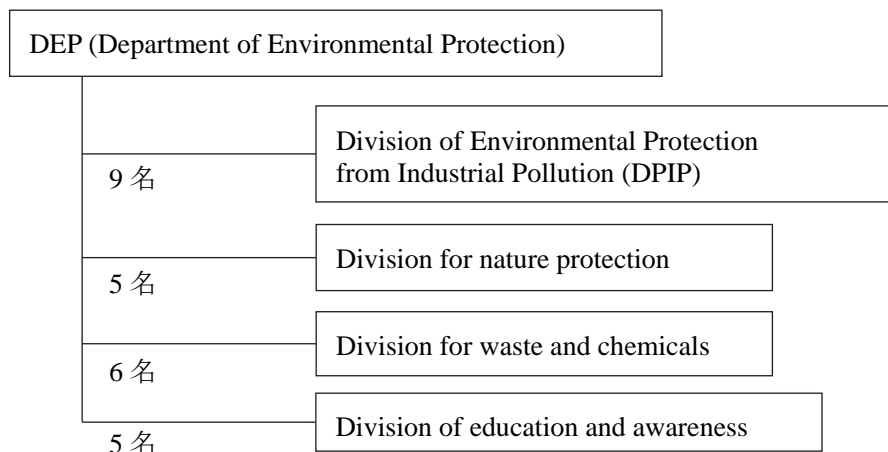


図 3-1-2 MESP/DEP の組織

DPIP の業務は多岐にわたっているが主な業務を以下に示す。

- ・ 環境規制に関する法律の立案
- ・ 環境に関する Strategy 及び Action Plan の作成
- ・ 設備設置に関する認可・許可
- ・ 設備停止命令等の処置

本格プロジェクトではプロジェクト活動の結果を政策に反映する役割を担っている。

LCP に関する NERP 実行のためには他機関との連携が必要であり、NERP 実行のための役割分担を以下に示す。

- ・ MESP（環境政策）：大気環境の評価と規制
- ・ MED（経済政策）：EC からの経済支援、KEK の管理
- ・ KEK（発電所運営）：排ガス対策の検討と実行

となっている。

DPIP は以上の業務を担当しており、現時点での業務をこなすためにはマンパワーは不足気味で、2 名程度の増強が必要であるとのコメントであったが、現在増強は予定されていないとのことである。

(3) Environmental Protection Inspectorate

Environmental Protection Inspectorate（以下、“Inspectorate”と記す）は、MESP 大臣に代わって行政措置を実行する組織である（法律については後述）。立ち入り検査、行政指導といった権限を持ち、設備停止命令を課すことも可能である。現在、大気関係は 2 名配置されている。

(4) MESP/KEPA の組織

KEPA は図 3-1-3 に示すように 5 つのセクションから構成されているが、プロジェクトに関連する部署は Assessment of the Environment と KHMI となる。EI 及びシミュレーションは大気環境データ等の取りまとめを行う Assessment of the Environment が中心となり実施する。また、KHMI は気象観測、大気環境モニタリングを担当しており、EI 及びシミュレーションに関連すると同時に、大気環境モニタリングや排ガス対策（特に排ガス測定・分析）における中心的な役割を果たすことになる。

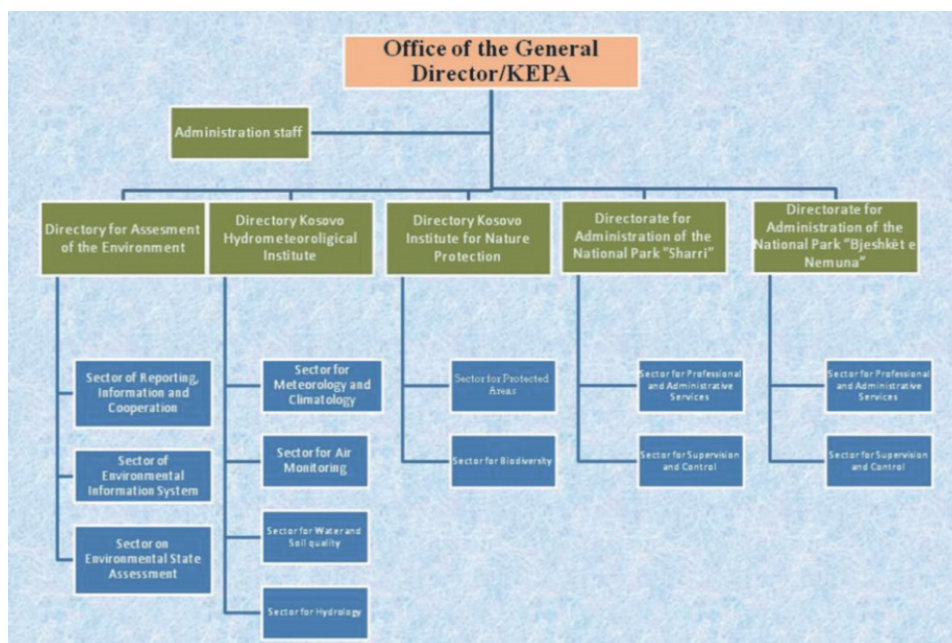


図 3-1-3 MESP/KEPA の組織

(5) MESP/KHMI の組織

KHMI は KEPA の所管となり、所長は KEPA の局長/部長の位置づけとなる。KHMI は大きく分けて環境ラボ部門と Hydrometeorology 部門の 2 部門がある（図 3-4-4 参照）。

1) 人的リソース

所長：1 名

環境ラボ部門（大気、水質、土壌の各ラボ）：8 名

気象：5 名

水文：4 名

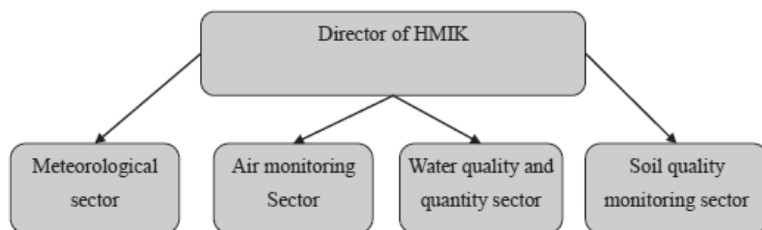


図 3-1-4 MESP/KHMI の組織⁹

(6) KEK の組織

KEK は炭鉱・LCP を運営する国営企業である。本社に管理部門があり、炭鉱、Kosovo A、Kosovo B を保有している。現場部門に関し、上層部の異動はあるものの、運転部門やエンジニアリング部門の人事的な交流はほとんどないとのことである。LCP の排ガス対策は KEK が担当することとなる（図 3-1-5 参照）。

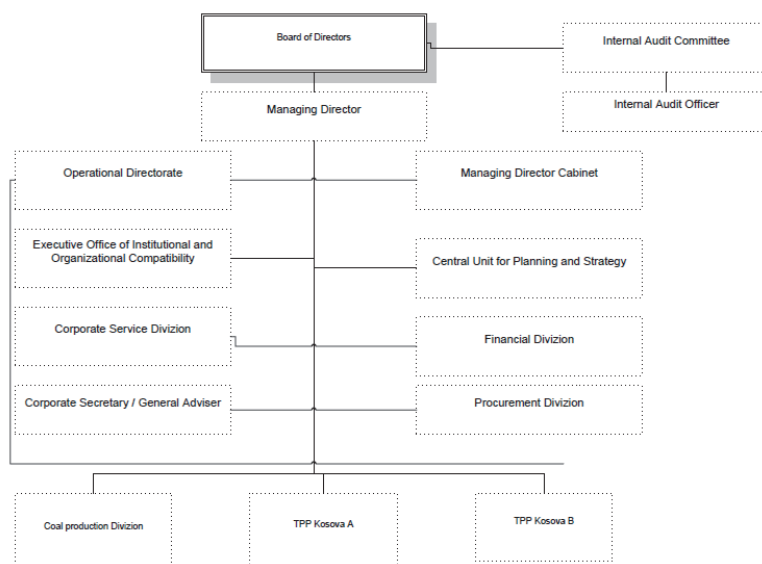


図 3-1-5 KEK の組織

3-1-3 主要な関連政策

コソボの環境関係の法律は、Law No.03/1L-25 “On Environmental Protection”（仮称として以下、「環境保全法」と記す）が環境全体の法律として規定されており、政府、MESP、Municipality の役割と責任が規定されている。コソボは国が小さいことから、国の次は Municipality が定義されている。本法律では環境に関する基本的な考え方が述べられており、大気、水質、土壌、森林、動植物、気候変動、騒音、振動等多くのものが対象として記述されている。

本調査に関連する項目として以下のものが挙げられる。

9 課題別研修「大気環境管理に向けたキャパシティービルディング」JFY2014 Letafete Latifij 資料

- Strategy と Action Plan に関する事項（Strategy は 10 年間を対象に作成する。Strategy が承認された場合、Action Plan は 3 年間を対象として作成される〔Strategy がいない場合、Action Plan は 5 年間を対象として作成される〕）
- 環境アセスメントに関する事項
- 環境監視に関する事項（モニタリングや報告を含む）
- MESP/KEPA の役割について
- 環境への責任について（PPP）
- Inspectorate の役割について

その他罰則規定等が記述されている。

この環境保全法のもと、大気環境管理については大気汚染防止法が制定されている。また、このコソボ大気汚染防止法を補足する AI が制定されている。大気汚染防止法に関しては前述のように現在改定案を予定している。これに合わせ AI も一部改定予定とのことである。

MESP は、大気汚染防止法改定案を準備しており、その中では、国家としての大気環境モニタリングは、MESP/KHMI が実施し、測定値の品質管理（QA/QC）、測定機器のキャリブレーション等も MESP/KHMI が実施すると規定している。

10 年間の環境戦略（Strategy on Air Quality）から 3 年の行動計画（Action Plan）に落とし込む必要があるとのことで、大気の Strategy〔Air Quality Strategy on Air Quality(2013 - 2022)〕での、大気環境モニタリングに関する記述は、現状の把握とその解析、解説に重点が置かれている。また、提案されている行動計画も小規模燃焼施設、発電所、その他の発生源、交通分野に限られており、大気環境モニタリング及びラボに関する政策面での記述はない。

13 局ある AQMS（移動測定局 1 局を含む）の数を減らしていこうという方針を見聞きした。おそらく、現状の予算、人員では、13 局の維持管理は困難との判断からきている話と考えられる。

Draft NERP については、2015 年末の期限に対し EC に一旦提出された。その後、翌年 2 月に EC から内容に関する質問もあり、3 月末に修正版としての最終版を提出した。資料としては合格点の評価を得ているが、対策が 4 年遅れることが他国との関連で問題であり、承認は保留の状態となっている。現在 MESP の手は離れ、MED が EC との交渉窓口となり政治的折衝を継続している。承認されなかった場合においても、EC から要求される 2018 年からの EU 指令が規定する ELVs への遵守は現実上不可能でかつ今回提出した計画が最短と考えられることから、この計画に沿って実行が進められるものと考えられる。

3-1-4 課題・問題点

コソボでは、一般的に法律や規則の内容は EU 諸国の法律や規則を参考または例にして制定されるため、立派な法律や規則が制定されているが、一方でどの法律・規則もその施行に課題があるとされている。

大気環境モニタリングの枠組みに焦点を当てた課題として以下のものが挙げられる。

- コソボでは EU 指令 2008/50/EC に基づいた、国内の AI No.15/2010 に基づいた、大気環境測定を実施しようとしている。しかし、メンテナンス、スペアパーツの交換、十分な消耗品の供給をほとんど実施してこなかったため多くの測定機器が故障しているか、故障寸前である。維持管理に十分な予算が確保できていれば、十分使用に耐えるはずの比較的新しい測定局（2012 年測定開始）でも、故障が相次いでいる。国家としてまずは EU への加盟申請、加盟候補国と

なることが目標である。このため環境基準に関する EU 指令（2008/50/EC）、LCP の排ガスに関する EU 指令（2001/80/EC、2010/75/EU）で指示される基準をクリアしていかなければならないことは理解できる。しかしながら、国家の規模（人口、GDP、税金）等を考えると多大すぎる負担を伴うことも事実である。

- ・ LCP の排ガス対策を EC 指令の厳しい ELVs に基づいて環境対策を実施しなければならない。しかし、コソボ内に目立った産業もなく大きな経済成長は望めないという状況下であり、実施しても環境投資に要する資金の回収も難しく、資金調達とその返済に困難が伴う。
- ・ 必要な法律は整備されており、Law・AI が作成されているかまたは作成中である。法律的にはよく整っているが、技術的な裏づけが不十分であり、実行段階において多くの課題があると考えられる。

LCP 及びその他固定発生源、その他発生源の排ガス対策に関する課題としては以下のものが挙げられる。

- ・ Law・AI では排ガスの測定に関する規定、また排ガス測定値の監視や立ち入り検査に関する規定等整備されているが、実際に設備から排出される汚染物質の排出値を正確に測定・分析及び評価できる技術を有していない、また大きな産業もなくそのために排ガス対策に関する知識・経験が少なく、原因の指摘や改善の指導ができる能力を有していない、といった課題もある。また同時に、産業界自身も旧式の設備しかいないため、排ガス対策に関する知識に乏しいといった課題もある
- ・ 排ガス排出設備が周囲に与える影響を評価できる十分な能力を有しておらず、そのため客観的な評価ができないといった課題もある。

Law・AI は整備されているものの、Law・AI に沿ってその内容を実行する能力に欠けている。そのため、正確な排出値を把握するための測定技術を習得し、また現状の正確な排出値をもとに判断するためには排ガス対策の知識習得も必要である。特に LCP に関しては、EC への加盟を目指すうえで、EU 指令の ELVs を達成するための排ガス対策の検討に正確な排ガス排出値測定が必要である。

Law・AI を施行していくためには技術的資源に不足しており、大きな課題となっている。

3-1-5 協力上の留意点

コソボは計画的アプローチをとっていると考えられ、法律や規則といったものは徐々に整備されつつあり、その内容は妥当なものとなっている。一方で法律・規則が制定されてもその実行ができないといった大きな課題があるが、これらは主に人的・予算的・技術的資源の不足に起因していると考えられる。特に技術的な面に関しては人材養成の不足が大きいと推定される。後述のように EU 等から AQMS や高精度の環境分析機器のドネーションを受けても、その機能を維持できない、機器が使えないままになっているといった状況がある。コソボで「EU は立派な魚釣りの道具をコソボに寄付してくれるが、魚の釣り方は教えてくれない」といった意見も聞かれた。一方、JICA は「魚釣りの道具を持ってきて、こうやって釣るのだというところまで教えてくれる」という意見も聞かれており、機器の提供や供与だけでなく、人材養成による技術の移転も重要な要素である。

ただし、本格プロジェクトでコソボに不足する技術的な要素をすべてカバーすることは不可能であり、そのため伝承すべき技術を絞り込んで、少なくともその技術についてはコソボ側がマスターできるように支援することが重要だと考えられる。

したがって、大気環境モニタリングでは後述する環境モニタリング局の監視・点検能力の強化を重点とする。一方、EI とシミュレーションの分野はコソボ側に知識・経験がないことから、人材養成を考慮して体系的に進めていくことが必要である。

排ガスの排出源としては、LCP、その他固定発生源、その他発生源の3種類に分類して考える必要がある。LCPはコソボがEUエネルギー共同体への加盟を目指すうえでEU指令が規定するELVsを達成することが必要であり、排ガス測定技術の伝承を含め、排ガス対策の計画立案を支援する。LCPにおける排ガス測定技術の習得、排ガス対策の検討はその他固定発生源やその他発生源の評価にも大いに共通する技術であり、LCPにおける活動を通してその他固定発生源やその他発生源に対してこれらの技術を水平展開することにより必要な技術力を身に付けることができるものと考えられる。

3-2 コソボ対象地域の大気汚染の概況

3-2-1 大気環境の状況

2012～2014年の最新の大気環境モニタリング結果によれば、大気中のPM₁₀とPM_{2.5}がかなり高い値を示しており、その平均値はコソボの多くのAQMSにおいて環境基準である40μg/m³(PM₁₀)、25μg/m³(PM_{2.5})を超えている状況にある。2014年のSO₂濃度に関しては、Kosovo A、Kosovo B近傍に位置するAQMSであるオブリッチ(Obiliq)とパライ(Palaj)で、年間平均値がコソボにおける環境基準値20μg/m³に近い値となっている。NO₂に関してはすべてのAQMSの年間平均値は環境基準値40μg/m³の範囲内に収まっている(現況のAQMSの稼働率は非常に低い(後述)が、2012～2014年当時は稼働当初であり、稼働率は高かったものを推定され、年間平均値はある程度の精度をもつものと推定される(図3-2-1参照)。

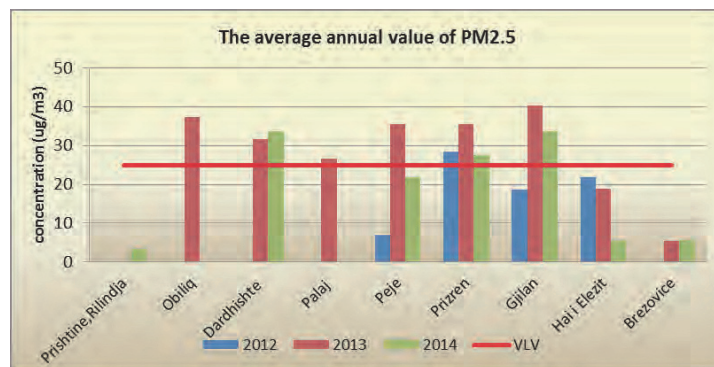


図3-2-1 PM_{2.5}の推移¹⁰

コソボではPM₁₀とPM_{2.5}を除けば、大気汚染の状態は概して低位という状況にある。しかしながら、現在の大気環境モニタリングネットワークにはその配置や有効性に問題がある。加えて、ドレナス(Drenas)では近傍企業による大気環境汚染が、またミトロビツァ(Mitrovica)では過去の産業による大気環境汚染が問題となっている。

なお、発生源がない/少ないので、Kosovo A及びKosovo B周辺とフェロニッケル工場のあるドレナスを除いてホットスポットのような地域はほとんど見当たらず、AQMSからの情報と取材に

¹⁰ Report ; Report-State of the Environment 2015, MESP, Kosovo Environmental Protection Agency

よる証言からは、Kosovo A 及び Kosovo B 周辺の大気汚染は改善の傾向にある。

なお、冬季のプリシュティナでは、薪や Lignite 等の暖房や炊事への利用（煙突が低く、地上に近い）と気象（放射冷却による接地逆転層の形成により上空に蓋をされたようになる）の影響で PM_{2.5} の濃度が高くなっている。これを米国領事館がリアルタイムで測定値の公表を開始しているので、2016 年の冬には大きな問題になっている¹¹。

3-2-2 汚染源の状況

コソボの LCP である Kosovo A 及び Kosovo B（Lignite 焼き火力発電所）はコソボにおいても重要な汚染源と認識されている。Kosovo A と Kosovo B からの汚染物質は大きな課題であり、Kosovo B では排ガス連続監視システム（Continuous Emission Monitoring System : CEMS）を設置し、継続的な監視（SO₂、NO_xは測定されているが、ダストは正確に測定できていない）を続けている。しかしながら、Kosovo A にはダストメータしか設置されていない（しかもダストは正確に測定できていない）。現状、基本的には Kosovo A、Kosovo B ともに、計算でダスト、SO₂、NO_xを算出するという状況である。計算方法についての確認はできていないものの、信頼性はかなり乏しいものと推定される。先行案件からの煙道排ガス測定は、Kosovo A 及び Kosovo B からの排出状況を明確化することを目標としている。

その他、固定発生源の大型設備としてはセメント産業及び非鉄産業の 2 つがあり、ともに国外の測定機関（セメント産業はマケドニアの業者、非鉄産業はスロベニアの業者）による測定値を報告している。しかしながら、報告値について正確性を含め十分な評価ができない状況にある。その他、固定発生源についても報告値はあるものの、MESP は報告値を評価できる能力をもっていない状況にあり、その実態は十分に把握できていないのが現状である。

また、その他発生源としては車両や家庭暖房といったものがあるが、この点についても過去調査されたことはなく、やはりその実態は十分に把握されていない。

3-2-3 コソボ側の取り組み状況

AQMS については、手動による大気環境測定が 2003 年から実施されてきたが、AQMS による測定は 2009 年から開始された。自国予算、スロベニアによる援助、EU による援助、世界銀行による援助等で、総測定局数は固定局 12、移動測定局 1 の計 13 にまで増加した。

また大気汚染防止法には、モニタリングすべき大気汚染物質として①SO₂（二酸化硫黄）、②CO（一酸化炭素）、③O₃（オゾン）、④重金属（鉛、水銀、砒素、カドミウム、ニッケルとその化合物）、⑤NO_x（窒素酸化物）、⑥ハロゲン化物、⑦炭化水素（ベンゼン）、⑧PM₁₀、PM_{2.5}、PM₁が規定されている。

一方、コソボの LCP 対策は Kosovo A 及び Kosovo B のみが対象である。両発電所ともに自国に豊富に埋蔵する Lignite を燃料とした火力発電所であり、コソボの経済状況を考慮した場合 Lignite を前提としたエネルギー政策の継続が今後とも必須の状況にある。

現在稼働中の発電設備は、Kosovo A は 1970～1975 年に稼働開始、一方 Kosovo B は 1983、1984 年に稼働開始と両発電所ともに旧式のプラントである。そのため環境対策も不十分である。

Kosovo A では A-1～5 の 5 基の Lignite 焼きボイラを有するが、そのうち A-1 と A-2 は経年劣化

¹¹ <http://aqicn.org/city/kosovo/pristina/us-consulate/>

と環境上の配慮から各々2006年、2002年から休止状態（実際には廃止状態）となっている。A-3～5の3基はその後にも操業を継続しており、環境上の配慮から2012～2013年に3基ともに自らの投資により電気集塵機（Electrostatic Precipitator：ESP）を換装（リプレース）し、現在に至っている。ESPの更新によりダストはある程度改善されたものと推定されるが、現状でもEU指令が要求するELVsを満足できていない状況にある。また、SO₂、NO_xについては、対策はまったく取られておらず、成行きでの排出となっている。NERPに沿った排ガスの対策実施の必要性とともに、環境改善のための排ガス対策が求められる状況にある。

Kosovo BはB-1、B-2の2基のボイラを有し、両プラントともに現在も稼働中である。環境上の対策として、European Agency for reconstructionのドネーションにより、それぞれ2003年にB-2、2006年にB-1ボイラのESPの改造を実施している。これらのESPの改造は仕様の面でもEU指令が要求するELVsを満足しておらず、またSO₂やNO_xについては対策がまったく取られておらず、成行きでの排出となっている。Kosovo Aと同様にNERPに沿った排ガスの対策実施の必要性とともに、環境改善のための排ガス対策が求められる状況にある。

その他環境対策として、Kosovo AやKosovo Bで発生したLigniteの燃焼灰の処理としてスラリ搬送設備が導入され、採炭が終わった炭鉱跡地に戻して埋立てが実施されている。この投資も一部世界銀行の援助が入っているが、ほぼ自国の予算で実行されている。この投資により、灰の飛散に関する環境対策は十分な域〔灰中に含まれる硫酸カルシウム（CaSO₄）により水スラリで輸送された灰は乾燥後固化し、灰の飛散は起こらない〕に達している。

しかしながら、上記からわかるように発電所の煙突から排出される汚染物質に関しては、今後の環境対策の立案・実行が必要な状況である。こういったなか、現在European Commission Officeのドネーションにより2016～2017年にかけてKosovo Bのリハビリに関するFSが進行中であり、イタリアのコンサルタントが実施している。本FSは発電所全体を対象としているが、排ガス対策も大きな要素として含まれている。一方Kosovo Aに関する排ガス対策については検討されていない状況にある。

3-2-4 課題・問題点

大気環境モニタリングに関しては、多くの測定局が設置されているにもかかわらず、維持管理に対する予算が、十分でなく大きな問題を抱えている。例えば、維持管理予算は2010年：ゼロ、2011年：ゼロ、2012年：ゼロ、2013年：ゼロ、2014年：15,000Euro、2015年：予算は付いたものの入札不調のため国家に没収、2016年：62,000 Euroとなっている。

なお、2014年の予算のかなりの部分は、バックグラウンド測定局〔ブレゾビツァ（Brezovica）、標高1,800m〕の機材を持ち出し他の測定局に移転することに使われた模様で、実質的には2016年に初めて予算が付いたといつてよい。後述する（「3-7-5」参照）ように、半数以上の測定機器は故障している状況にある。

AQMSの多くは十分な情報を提供できておらず、その体制再構築が必要である。なお、大気汚染防止法に規定されているモニタリングすべき項目のうち重金属（鉛、水銀、砒素、カドミウム、ニッケルとその化合物）、ハロゲン化物及び炭化水素（ベンゼン）は、まったくモニタリングされていない状況である。

また、EI及びシミュレーションに関しては本格プロジェクトで初めて実施することとなり、最初の体制の構築が重要である。

LCP の排ガス対策の課題・問題点は以下の状況にある。コソボは欧州エネルギー条約（Energy Community Treaty : ECT）の署名国であり、LCP の ELVs は EU 指令に従う必要がある。現在の LCP である Kosovo A 及び Kosovo B では、ともに EU 指令が定める ELVs を遵守していない。コソボ政府はこの状況を理解しており、そのため現在の両発電所の状況及び今後の対応のために実行可能な NERP を策定し、EC に提出した段階である。新しい発電所建設の話はあるものの、具体的な話には至っておらず、今後とも Kosovo A 及び Kosovo B に頼らざるを得ない状況にあることは明白である。したがって、今後の課題は実際に実行可能な対策の計画・立案をどのように進めていくか、また実行に対する財政的裏づけをどのようにしていくかといった点にあると考えられる。

3-2-5 協力上の留意点

大気環境モニタリングでは、モニタリング局数（固定局 12、移動局 1）に対して、維持管理に充てる予算及び人員数が不足しているとともに、担当する職員の技術的経験・技量も不足している。本格プロジェクトを通じて、予算及び職員数の増加を継続して働きかけるとともに、プロジェクトの実施を通じて「人材の技術的経験と技量の向上を図る十分なトレーニングを提供する」ことに尽力する。

EI 及びシミュレーションに関しては、コソボではほぼ初めての経験ということもあり、シミュレーションに関しては技術的背景をもった人間が専従し、技術を体得する必要がある。まだコソボ側からメンバー候補は挙げられているもののその能力評価はできておらず、メンバーの特定が必要となる。また EI を作成することはシミュレーションを実施するうえで必須の要素であり、同時に EI 作成には関係機関との適切な協力体制を構築し情報収集をすることが重要である。EI 及びシミュレーションの活動にあたっては、基礎的な数学等の知識が不可欠であるため、以上の 2 つの項目を遂行するため的人選を行うことが、本格プロジェクトの最初の業務となる。また、これらの業務を通して、大気環境を評価するためのベースの構築を支援していく必要がある。

LCP の排ガス対策の協力上の留意点は以下の状況にある。コソボの LCP はともに旧式の Lignite 焼き発電所であり、かつ独立前にはセルビアが発電所を管理しており独立の際に資料の引き継ぎがなかったといった経緯から、発電所に関する各種の経験、設備改修履歴や設計の基礎資料等にも不足している状態にある。

Kosovo A 及び Kosovo B の排ガス対策は、既存の設備の改造であり、既存の設備を改造するにあたっては後述（「3-5-3」）に示すようなステップが必要であるが、まだその最初のステップを踏み出した段階である。これらのステップに沿っての検討を進めていくように支援していくことが必要である。

3-3 煙道排ガス測定

3-3-1 先行案件との関連

先行案件の主たる内容は、コソボが EC 加盟を目指すために、コソボ内の LCP である Kosovo A 及び Kosovo B の排ガス排出基準を達成するための具体的な対策をコソボ側が立案することを支援することであった。NERP は、LCP におけるダスト、SO₂、NO_x が EU 指令に沿った ELVs を達成するための計画を提出することを基本としている。

具体的な調査として、以下の活動を実施した。

- ・ EC に提出する Draft NERP の策定を支援すること

- ・ 現状の Kosovo A 及び Kosovo B の排ガス実態を把握し、計画立案を支援すること
- ・ 日本における排ガス対策を紹介し、今後の対策立案の参考とすること

この活動により現状の実態を把握し、NERP 策定支援を実施することとしたが、現状の Kosovo A 及び Kosovo B の排ガス実態が不明であり、実機の測定を実施しなければならず、排ガス測定を優先し、その測定結果を参考として EU 指令が要求する期限での排ガス対策の実行は難しく、要求に対し 4 年間の猶予を求める Draft NERP の策定を支援した。

しかしながら、データ採取を優先したため煙道排ガス測定の十分な技術移転ができなかったこと、また今後の NERP 実行のためには更なるデータの蓄積とボイラ操業や燃料である Lignite と関連づけたデータの解析・解釈が必要であることから、今後とも継続して支援する必要がある。

3-3-2 課題・問題点

前述のようにコソボ側は LCP が旧式の発電所であり、かつ独立前にはセルビアが発電所を管理しており、独立した際に十分な資料の引き継ぎがなかったといった経緯から発電所に関する各種の経験、設備改修履歴や設計の基礎資料等にも不足している状態にある。

また大型発電設備の建設や改造といった経験が少ないこと、旧式のプラントしか保有しないため、最新の排ガス対策技術に関する知識や経験に不足しているといった課題も有している。

既設改造を検討するにあたっての最初のステップとして、煙道排ガスデータを正確に測定することが重要である。LCP における煙道排ガスデータを正確に測定するには最低 3 名の人員が必須である。現状 MESP、KEK で各々 2 名が技術を習得しつつあるが、将来 MESP は行政として、KEK は事業者として各々単独で測定を実施する体制を整える必要がある。それぞれの組織で 2 名が技術を習得し、更に 1 名を追加して教育することによりチームの構成は可能となり、ある程度の体制はできたといえる。

また大気汚染防止法改定案では、その他固定発生源に含まれる施設に正式な煙道排ガス測定による排ガス測定結果の報告が求められている一方で、民間施設を測定する組織や民間企業がなく、同時にこれらの組織や企業を認定する AA に煙道排ガス測定に関する知識がないこともあり、測定する組織や企業の育成、AA の育成の支援も考慮していくことも必要である。

3-3-3 協力上の留意点

現在は、既設改造検討の最初のステップである排ガスの現状を把握している段階にある。これらのデータの蓄積、データに対する解釈がその後の操業改善や改造のベースとなる。これらの検討を支援していくとともに、その後の操業改善及び改造の検討等の段階において日本における知識・経験を提供するとともに、最新の排ガス対策技術の推移や情報等も提供して、支援を行っていく必要がある。

先行案件での調査結果では、Kosovo A、Kosovo B ではダスト、NO_xはともに LCP の ELVs を超えており、一方 SO₂については 0~1000mg/Nm³と大きく変動し必ずしも ELVs を遵守できていない状況にある。これらの対策を考慮した Draft NERP は既に EC に提出済みであるが、まだ承認されるかどうかの回答は得られていない状況にある。しかしながら、Draft NERP が考慮する 4 年間の期間延長は、後出表 3-5-1 に示すように NERP 実行に関して最短の期間であり、後述（「3-5-3」）するステップに沿って確実に実行する必要がある。このステップを実行するために、煙道排ガスデータ採取を中心とした現状の LCP の操業を把握することが重要である。

最初のステップとして、煙道排ガスデータの採取、採取データに対応したボイラ操業データ、及びその時の Lignite の性状といったデータを蓄積して現状を把握することが重要である。

先行案件では排ガスデータ採取を優先したため、煙道排ガス測定技術の移転が十分にできていないこと、また今後の排ガス対策を立案するためには煙道排ガス測定だけでなく、同時にボイラ操業データの採取、Lignite の性状分析を実施し、これらを総合して計画を立てていくことが重要であるといったことから、煙道排ガス測定技術の移転のみならず、他の要素も考慮して今後の支援を実施していく必要がある。

3-4 排出インベントリの構築（大型固定発生源及びその他の発生源）

図3-4-1に2013年のコソボにおける一次エネルギー源を示す¹²。総エネルギー量は2,392.2ktoe〔石油換算トン（ton of oil equivalent : toe）〕であり、その多くは自国で採炭され発電に使用される Lignite となっている。

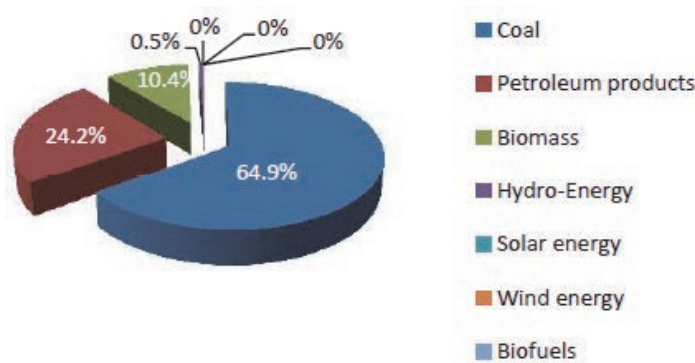


図3-4-1 コソボの一次エネルギー源¹²

また、図3-4-2にはコソボにおけるエネルギー種類別消費量を、図3-4-3には各セクターにおけるエネルギー消費量を示す（総エネルギー量はともに1,238ktoe）。一次エネルギー源に比較し消費エネルギー量が小さい理由は、一次エネルギー源として供給された Coal (Lignite) のほとんどは火力発電所で電力に変換され、消費量の段階で電力のもつエネルギーとして評価されているためと推定される（Lignite から電力への転換効率は30%程度であり、そのため消費エネルギーで電力として評価される際には一次エネルギー源の3分の1~4分の1のエネルギー量となっている）。

¹² Annual Energy Balance of Republic of Kosovo 2013 : Kosovo A 及び Kosovo B の Lignite 消費量は付属資料9. に具体的な数値を示す。

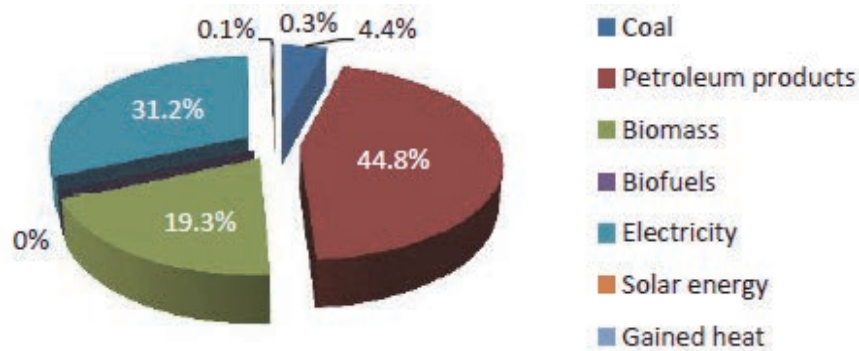


図 3-4-2 コソボのエネルギー種類別消費量¹²

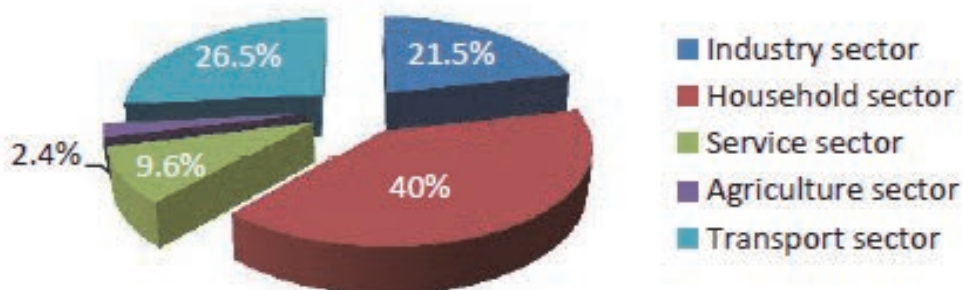


図 3-4-3 コソボの各セクターにおけるエネルギー消費量¹²

エネルギー種類別消費量では石油製品、電力及び Biomass が大きな割合を占めている。石油製品の 3 分の 2 はディーゼルとガソリンが占めており、運輸用としての消費が大きい。また Biomass には家庭用の薪等が多くを占めている。

セクター別エネルギー消費量は家庭用のエネルギーが大きく、次に運輸用であり、産業用は比較的小さい割合となっている。

これらのデータからもコソボではあまり産業は発展していないことがわかる。

3-4-1 排出インベントリ対象汚染源の概況

コソボにおける対象汚染源は、LCP である Kosovo A 及び Kosovo B、その他固定発生源（発電所以外の工場等）、その他発生源（自動車、家庭）などがある。大気汚染物質排出量としては LCP による Lignite 使用量（年間約 800 万トン）が大きく¹²、その大部分を占めている。その他固定発生源については表 3-4-1 にそのリストを示すがその数は LCP を含んで 33 と少ないものの、EI については十分に整理されている状況とはいえない。その他発生源である自動車、家庭暖房等については薪や乾燥 Lignite が使用されているが、排出状況が把握できていない状況である。

3-4-2 関連情報の整備状況

(1) 排出係数、活動量に関する情報

排出量については、燃料使用量などの活動量に排出係数を乗じて算定される。コソボにおける活動量及び排出係数の整備状況を以下に示す。

- LCP (Kosovo A, Kosovo B)

LCP については、Lignite 使用量は正確に把握されている。LCP の排出係数は先行案件、本調査及び本格プロジェクトを通じて、詳細に把握される予定である。また対策前後の濃度についても評価がなされる見込である。

- その他固定発生源

セメントキルンなどのその他固定発生源の排出濃度については、ある程度把握されているものの、大気汚染物質の排出量は算定されていない。その他固定発生源及びその他発生源(自動車、家庭など)については、大気汚染対策に必要な燃料使用量、位置情報及び稼働状況等のデータは、国全体の量を把握することにとどまっており、煙突別排出量や稼働状況などの大気汚染対策に必要な EI は算定されていない。

- 自動車

コソボでは自動車の排出係数を算定した経験がなく、関係データについても十分に把握できていない。また、交通量調査はコソボで実施した経験はなく、道路リンク別の交通量調査データは有していない。コソボにおける自動車の燃料規制は、厳しい規制となっておらず(大気汚染防止法改定案では、重油の硫黄分が 1%以下という規定が定められているのみである)、周辺国での規制に影響されている状況にある。そのため、本格プロジェクトではコソボで使用している燃料の硫黄分について調査を行い、登録年規制車種別登録台数、車種別走行量等から自動車の排出係数を算定する必要がある。また、周辺国からの車両の往来実績も加味しなければならないと考えられる。

- 家庭

世帯数などのデータはプリシュティナ市等により把握されており、プリシュティナ市の人口は 2013 年時点で約 207,000 人である。地理情報システム (Geographic Information System : GIS) 等により世帯情報は整理されているものの、1 世帯当たりの使用燃料の種別、燃料使用量、排出係数などは把握されていない。

(2) その他固定発生源

コソボにおける LCP 及びその他固定発生源の事業者リストを表 3-4-1 に示す。32 工場がリスト [MESP が Integrated Environmental Permit (認可を必要とする設備のうち大型の設備) を発行している事業者リスト] に登録されている。行政機関による各事業者に対する規制はまだ整理されておらず、個別工場の稼働状況や発生源情報についても十分に把握されていない。

表 3-4-1 コソボにおける LCP 及びその他固定発生源 (大型) の事業者リスト

	Energy production	City/ place
1	TermoPower Plants Kosova "A& B"- Obiliq	Obiliq/ Pristina
2	Rafinery of crude oil, "Kulla Exim"	Peja
3	Used oil refining and processing of oil for heating plant," Inn-Oil-Recycling"	Gerlica/ Ferizaj
4	Refinement plant for oil derivatives, "Kosova Refinery"	
5	Plant for the production of motor oils, BTP-Holding,	Mitrovica

6	Plant of used oils, “Bas Partners”	Mitrovica
	Production and processing of metals	
7	Nickel production plant – NEWCO FERRONIKELI OMPLEX L.L.C	Glllogoc
8	Factory for melting scrap metal, “KMI”-	Sankoc, Glllogoc,
	Mineral industry	
9	Cement factory “Sharr Cem”	Hani i Elezit
10	Factory- production of building brick, “Ringovi i Ri”	Peja
11	Factory- production of building blocks, “ Brickos”	Kamenica
12	Factory- production of building blocks, “IMN-Bau Bllok”	Gjakova
13	Factory production of building blocks, “Vellezerit Geci”	Skenderaj
14	Factory - production of building blocks, - “Euro Bllok”	Podujevë
15	Factory - production of building brick “Rizam Holding”	Krush e Vogël Prizren
16	Factory production of building blocks, “Tulltorja”	Landovicë, Prizren
17	Factory - production of building blocks, “Apollonia”	Podujevë
	Chemical industry	
18	Factory- production of conveyor belts, “Ballkani”	Therandë
19	Factory of paints ,“Step-Ag”	Hajvali/ Pristina
20	Factory of paints, varnishes, “Bitex”	Vragoli-Fushë Kosovë.
21	Factory of paints, varnishes and facades “Graniti”	Shirokë-Suharekë.
22	Factory of paints “Extra Colors”-	Vushtri.
23	Factory of paints, varnishes “Relux”	Llapllasev/ Gracanica
	Waste Management	
24	Urban waste landfill- Prizren	Prizren
25	Urban waste landfill- Gjilan	Gjilan
26	Urban waste landfill - Podujevë	Podujeve
27	Urban waste landfill- Pristina	Pristina
28	Urban waste landfill Pejës	Peja
29	Urban waste landfill – Regional Company “Uniteti”	Mitrovica
	Exploitation activities	
30	Mines- Stan Tërg	Stan TërgMitrovica
31	Mines- Artanë	Artana/ neer Pristina
32	Mines- Belo Bërdo	Leposavic

(3) その他発生源

1) 移動発生源

移動発生源については、交通量調査、自動車の排ガス測定、燃料分析を実施したことはなく、道路リンク別排出量を算定していない。

年別自動車登録台数を表 3-4-2 に示す。2014 年から 2015 年にかけて乗用車の登録台数が大幅に増加している。プリシュティナ市内では目立った交通渋滞はない状況であるが、プリシュティナ市内を走行するバスの交通量が増加していることから、将来的な登録台数と走行量の伸びにより渋滞が深刻化する可能性がある。

表 3-4-2 年別自動車登録台数¹³

年	2011	2012	2013	2014	2015
乗用車	170,321	176,398	222,537	236,145	281,847
貨物車 3.5 トン超	10,877	11,547	15,352	15,769	18,330
貨物車 3.5 トン以下	17,901	18,225	24,659	26,949	30,846
バン	2,698	2,520	3,225	3,161	3,212
バス	1,117	1,298	1,570	1,697	2,124
二輪車	546	809	1,488	1,540	1,849
トラクター3.5 トン超	39	137	776	1,036	941
トラクター3.5 トン以下	101	117	217	250	286
3.5 トン超のトレーラ	1,766	1,800	2,283	2,281	2,707
合計	205,366	212,851	272,107	288,828	342,142

コソボ内の道路総延長を表 3-4-3 に示す。わずかであるが道路延長が増加している。

表 3-4-3 コソボ内の道路総延長¹⁴

	2011	2012	2013	2014	2015
高速	38.0	60.4	78.0	78.0	78.0
国道	629.0	629.0	629.0	629.0	629.0
自治体管理	1,294.7	1,294.7	1,294.7	1,294.7	1,305.0
合計	1,961.7	1,984.1	2,001.7	2,001.7	2,012.0

2) 家庭用暖房、炊事用等

プリシュティナ市内及び近郊での世帯数及び人口については統計により把握されているが、家庭における燃料使用量についてはサンプリング調査を実施した経験がなく、家庭で使

¹³ Transport and telecommunications statistics Q2 - 2016

¹⁴ Ministry of Infrastructure

用する燃料の使用実態も把握されていない。冬季には薪や Lignite 使用による大気汚染への影響が懸念される状況である。

(4) 温室効果ガス排出量 (GHG 排出量)

MESP では、大気汚染物質の排出量は算定していないが、国連気候変動に関する政府間パネル (Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC) ガイドラインに基づき 2009 年及び 2012 年の温室効果ガス (Greenhouse Gas : GHG) 排出量を算定している。2012 年の GHG 排出量を表 3-4-4 に示す。2012 年基準の GHG 排出量は CO₂ 換算で 952 万 6740 トンとなっている。わが国の 2015 年度の排出量は CO₂ 換算で 13 億 2100 万トンである。コソボの一人当たり GHG 排出量は 5.3 トンであり、わが国の一人当たり GHG 排出量 10.33 トンと比べて、半分程度の排出量となっている。

表 3-4-4 2012 年の GHG 排出量¹⁵

IPCC Category Code	IPCC Category	Greenhouse Gas	2012 Ex, t (Gg CO ₂ Eq)
1.A.1	Energy industry – solid fuel	Carbon dioxide (CO ₂)	6171.82
1.A.3.b	Road transportation	Carbon dioxide (CO ₂)	996.94
3.A.1	Enteric livestock fermentation	Methane (CH ₄)	494.95
1.A.2	Use of liquid fuel in production and construction industry	Carbon dioxide (CO ₂)	365.43
1.A.4	Other energy sectors – liquid fuels	Carbon dioxide (CO ₂)	256.50
4.A	Solid waste disposal	Methane (CH ₄)	226.89
1.A.2	Use of solid fuel in production and construction industry	Carbon dioxide (CO ₂)	202.04
3.B.1.a	Forest land that remained forest land (preserved forest land)	Carbon dioxide (CO ₂)	-39.21
2.A.1	Cement production	Carbon dioxide (CO ₂)	83.99
1.A.4	Other energy sectors – solid fuels	Carbon dioxide (CO ₂)	79.51
3.C.4	Direct N ₂ O emissions from soil/land management	Nitrogen Oxide (N ₂ O)	78.99
3.C.5	Indirect N ₂ O emissions from soil/land management	Nitrogen Oxide (N ₂ O)	75.19
3.C.3	Application of UREA in agriculture	Carbon dioxide (CO ₂)	68.84
Total GHG for year 2012 in all categories			9526.74

3-4-3 主管機関と対象汚染源別関連機関との協力体制

EI 主管機関と対象汚染源別関連機関との協力体制を表 3-4-5 に示す。EI は、MESP が全体を所管する。EI を作成する際、空間分布及び時間変化に関する情報が不足している。そのため C/P-WG を発生源ごとに構築することにより、関係機関が協力して EI 算定に必要なデータ収集を行うことが必要である。

15 出典 : Report State of the Environment 2015

表 3-4-5 EI 主幹機関と対象発生源別関連機関の協力体制

分野	組織名	協働体制	
EI 全体所管	MESP	KEPA/KHMI/DEP などの MESP の機関が協力し、対象発生源別インベントリを取りまとめる。	
Kosovo A、B	MESP	Kosovo A、Kosovo B の EI 作成に必要な Lignite 使用量、排出係数、稼働パターンなどを取りまとめ、整理した発生源情報を作成する。	
	KEK	Kosovo A、Kosovo B の Lignite 使用量及び排出係数を報告する。	
	MTI、(KEK)	Lignite 使用量に関するデータを提供する。	
その他固定発生源	MESP	必要に応じて現地調査を行う。 その他固定発生源の EI を算定する。	
	MTI	その他固定発生源データの提供に協力する。	
	MI	その他固定発生源データの提供に協力する。	
	MIA	その他固定発生源データの提供に協力する。	
その他 発生源	自動車	MESP	交通量調査結果及び車種別規制別自動車登録台数、車種別走行距離、燃料規制等から、欧州の排出係数算定モデルである COPERT 等を用いて排出係数を設定する。 交通量調査結果に基づき、道路リンク別車種別交通量を算定する。 道路リンク別 EI を取りまとめる。
		MTI/MI*	車両からの排出に関しては、コソボの車両がほとんど EU のものであることから、車の登録年数から相当する排出規制値を採用し算出する。 交通量調査に協力する。 自動車登録情報、道路情報及び燃料規制に関する情報を提供する。
	家庭用 暖房、 炊事等	MESP	民生の EI を算定する。 発生源サンプリング調査を行う。
		MTI/MI*	住民の Lignite や石油の使用状況情報を提供する。
		MIA	発生源サンプリング調査に協力する。
		Municipality of Pristina	プリシュティナ市の住民登録情報を提供する。 発生源サンプリング調査に協力する。
		KSA	排出量算定に必要なプリシュティナ市の統計情報を提供する。

* MTI か MI の所掌が不明な点があり、今後明確にする。

3-4-4 課題・問題点

コソボでは、工場リスト、自動車登録台数等のデータは存在しているが、個別の発生源情報を作成できるような体制となっていない。そのため、本格プロジェクトでは、発生源調査として家庭からの燃料の使用状況に関するサンプル調査、交通量調査などを実施し、EI に必要なデータを集める必要がある。これらの調査に関しては多くの人間が必要であるが、現在 MESP が大臣代行を通して大学等との連携を模索しており、この連携を利用して実施することが想定される。大学にとつ

ても一つの実践の場となり相乗効果が期待できる。この手法はコソボで過去に JICA により実施された廃棄物対策でも有効に機能した方法である。

コソボにおける EI の所轄は、MESP 傘下の KEPA とされている。KHMI についても担当できる可能性がある。EI の取り組み状況としては、KEPA、KHMI が主体となり、EI を作成することとなる。

コソボの発生源としては、LCP (Kosovo A、Kosovo B)、その他固定発生源がある。しかし、MESP あるいは自治体による工場への監査が十分ではなく、その他固定発生源の稼働状況がはっきりしていない工場があり、計算対象領域にその他固定発生源が含まれる場合には、関係機関と協力して現地調査を行う必要がある。

3-4-5 協力上の留意点

交通量調査については、シミュレーションの対象地域にあるプリシュティナ市及びその近郊で実施する。交通量調査では、調査地点のすべてで道路使用の利用許可を得るとともに、走行中の自動車台数を測定するため、カウンターを 1 年次に調達する必要がある。交通量が多い地点については、ビデオ撮影を行い、交通量を把握することが必要となる。この調査では多くの調査員を必要とすることも留意点となり、大学との連携等を念頭に置いた活動となる。

家庭からの EI については、排出実態が把握されていないことから、1 年次を目途にサンプリング調査を行う必要がある。家庭の暖房用燃料として、薪や Lignite が使用されるケースがあることから、可能であれば排ガス測定を実施することが望ましい。しかし、測定ができない場合には、EU の代表的な排出係数などを採用する必要がある。機材では、サンプリング調査にあたって、GIS の調達を進める必要がある。

MESP では、大気汚染シミュレーションモデル構築に必要な空間分布、時間変化を発生源別に特定した経験がない。そのため EI 作成にあたり、関係機関に発生源別情報、空間分布及び時間変化の必要性を説明する必要がある。

3-5 NERP 策定及び実施

3-5-1 コソボ側の取り組み現況

NERP は、LCP の ELVs 達成に対し、国家が今後どのように対応していくかを示す国家計画である。

EU 指令では、熱投入量が 50MW 以上の設備が対象となっているが、燃料（固体、液体、気体）の種類や、設備の稼働時期、設備規模（50～500MW では規模により規制値が変化、500MW 以上は一定）、設備の種類等（ガスタービン等）で各々異なった規制値を有している。

コソボの LCP は新設でないこと、固体燃料である Lignite を使用した発電所であることを踏まえた 2018 年の EU 指令が示す ELVs を図 3-5-1 に示す。

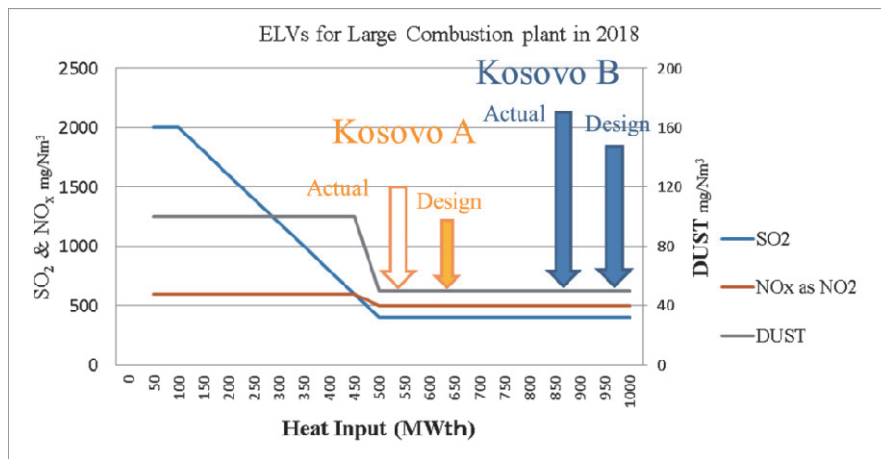


図 3-5-1 2018 年時点の Kosovo A ボイラ及び B ボイラに対する ELVs

コソボのボイラはともに熱投入量 500MW 以上の範囲に位置している。図 3-5-2 には EU 指令が要求する 2018 年以降のコソボの発電所に対する ELVs の変化を示す。

図中 Design の示す矢印は仕様値を示すが、実際には両発電所ともにトラブル防止のために運転値を下げて (De-Rating) 運転しており、Actual の矢印はその実際の運転値を示している。

NERP に要求される EU 指令による規制は 2018 年より始まり、年々規制値が強化されながら、2027 年の最終目標を達成しようとするものである。この規制を満足できない設備は最終的には停止することとなっている。[規制値の変化は Directive 2013/05/MC-EnC で規定され、ダスト、SO₂ は 2023 年まで Directive 2001/80/EC を適用、NO_x は 2023 年時点で Directive 2010/75/EU を適用するとされている。最終的に 2027 年にすべて Directive 2010/75/EU が適用される。2018~2023 (2) 年、2023~2027(6) 年はニアに規制値を変化させることとしている]

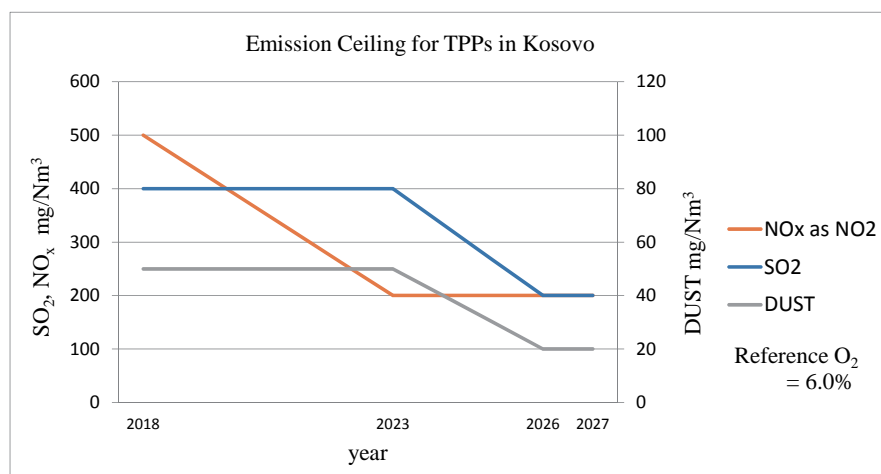


図 3-5-2 EU 指令による ELVs (Kosovo A ボイラ、B ボイラの規制値) の変化

EC は 2015 年末までに各メンバー国に NERP の提出¹⁶を求めており、コソボでは EU 指令に基づ

16 POLICY GUIDELINES by the Energy Community Secretariat PG 03/2014 / 19 Dec 2014

き、NERP の提出期限である 2015 年 12 月に Draft NERP を作成し提出した。この内容は、既設火力発電所の環境対策実施のための設備改善費用の調達、改善のための工事期間を考えると 2018 年に間に合わせるのが困難であり、柔軟な対応を求めるものであった。この段階では Guideline に沿った具体的な計画は立てられておらず、提出した Draft NERP に対し、翌年 2 月に Secretariat of Energy Community からレビュー結果に基づく質問が送付され、2018 年より 4 年遅れで実施する具体的な計画を 3 月末の期限に提出した。(表 3-5-1)

表 3-5-1 今後の改造計画
Time Table of Retrofit for ELVs

Year		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Schedule		A, B F/S Procurement													
Kosovo A	Dust						50mg/Nm3								20mg/Nm3
	SO2						400mg/Nm3								200mg/Nm3
	NOX						500mg/Nm3					200mg/Nm3			
A4	Dust						50mg/Nm3								20mg/Nm3
	SO2						400mg/Nm3								200mg/Nm3
	NOX						500mg/Nm3					200mg/Nm3			
A5	Dust						50mg/Nm3								20mg/Nm3
	SO2						400mg/Nm3								200mg/Nm3
	NOX						500mg/Nm3					200mg/Nm3			
Kosovo B	Dust						50mg/Nm3								20mg/Nm3
	SO2						400mg/Nm3								200mg/Nm3
	NOX						500mg/Nm3					200mg/Nm3			
B2	Dust						50mg/Nm3								20mg/Nm3
	SO2						400mg/Nm3								200mg/Nm3
	NOX						500mg/Nm3					200mg/Nm3			
New Plant	N1											Nox, SO2:200mg/Nm3			
	N2											Dust:10mg/Nm3 for CFB			

; Construction of New Plant Construction or Installation of Environmental Facility
 ; Time Limit of ELV
 ; Preparation
 ; Final ELV
 ; ELV Over
 ; ELV Cleared

その後、Secretariat of Energy Community と交渉を行った結果、実施計画は資料としては合格点の評価を得ているが、対策が 4 年遅れることが他国との関連で問題があり、承認は保留状態となっている。 Kosovo 政府としては MED を窓口として政治的な判断が求められているのが現状である。

3-5-2 先行案件との関連

先行案件で JICA 専門家は LCP (Kosovo A、Kosovo B) の環境対策のための設備仕様決定のための検討期間、環境設備設置工事期間、設備投資額の平準化などを考慮した現実的な実施計画の策定支援を行った。Draft NERP に対して EC からの承認は得られていないが、計画に対し技術的な見地からは EC も理解を示しており、現実的にはこの計画にそって進めることになると考えられる。まずは、排出ガス性状の現状を詳しく把握することからスタートする必要がある。

3-5-3 課題・問題点

今後は策定した Draft NERP に沿って実行していくことが前提となると考えられる。

Kosovo の LCP である Kosovo A 及び Kosovo B について最終的には排ガス対策を実施する必要があるが、この排ガス対策を検討・立案・実行していくためには、以下に示すステップに沿って進めていく必要がある。

Kosovo A 及び Kosovo B の排ガス対策は、既存の設備の改造となり、既存の設備を改造するにあ

たつては以下のようなステップが必須である。

- ① 現在の排ガス状況を把握すること
- ② 把握した排ガス状況をもとに、設備の運用（燃料の選択、調整や運転方法）で、どこまで排出濃度を低減できるか検討すること
- ③ 設備の運用で対処しきれない項目に対し、適用可能な排ガス対策を行うための環境設備の様式、仕様を決定すること
- ④ 検討した排ガス対策をもとに、設備仕様を満たす設備設計をすること
- ⑤ 設備設計をもとに、必要な予算・工期を算出し、具体的な建設計画を立案すること
- ⑥ 環境設備の建設を実施すること
- ⑦ 建設した設備が仕様を満足していることを確認すること

コソボ側はこういった経験に乏しく、また最初のステップである①の排ガス状況も把握できておらず、これらのステップに沿っての検討を進めていくように支援していくことが必要である。

上記の状況下で、本格プロジェクトはこのステップの①、②及び③の一部の項目（メーカーに引き合うための基本仕様の作成まで）に関する支援を行うものである。③における最終仕様の決定については見積りを入手する必要があるが、改造費用の算出、詳細配置計画など FS に関する点については、日本のメーカーがこのようなボイラの経験も少なく対応が難しいと考えられるので、この部分は検討の対象から外すため、③は一部の支援となる。

3-5-4 協力上の留意点

先行案件での調査によれば、Kosovo A、Kosovo B ともにダスト、NO_xは LCP の ELVs を超えており、SO₂については大きく変動し、必ずしも ELVs を遵守できていない状況にある。これらの対策を考慮した Draft NERP は既に EC に提出済みであるが、まだ承認されるかどうかの回答は得ていない。しかしながら Draft NERP で考慮する 4 年間の期間延長は、表 3-5-1 に示したように NERP 実行に関して最短の期間であり、その期間内に「3-5-3」に示したステップに沿って排ガス対策を確実に実行する必要がある。本格プロジェクトはこのステップの①、②及び③の一部を支援するものであり、そのためにプロジェクト期間は 3 年を予定しているが、この部分に関する支援は最初の 2 年で実施する必要がある。

3-6 大型固定発生源における排出削減対策

3-6-1 コソボ側の取り組み現況

コソボにおいて、EU 指令に基づく LCP に該当するものは、Kosovo A、Kosovo B の 2 つの発電所のみであり、Kosovo A では 1970 年に建設された A-3 (200MW)、1971 年に建設された A-4 (200MW)、1975 年に建設された A-5 (210MW) が稼働中で、現在は設備劣化のため、いずれも 140~150MW に De-rating して運転している。一方、1962 年に建設された A-1 (56MW) と 1964 年に建設された A-2 (124MW) は老朽化のため、長期休止中である。Kosovo B では、1970 年に建設された B-1、1971 年に建設された B-2 (いずれも 339MW) が稼働しており、現在は出力 290~300MW に下げて (De-rating) 運転を続けている。

これまで実施した環境対策としては、排出ダスト低減に対する対策のみで、2012~2013 年に Kosovo A-3~5 の ESP を排出濃度 50mg/Nm³ の仕様のものに更新し、Kosovo B-1 の ESP を排出濃度 150mg/Nm³ の仕様のものに改造しているが、SO₂、NO_xについては、建設当初のままで何の対策

も行われていない。

なお、排出ダスト対策については、ESPの更新や改造を行ってはいるものの、以下に述べるように、先行案件でJICA専門家が煙道排ガス測定を実施し、その結果を示すまでは排出ダスト濃度がESPの仕様を満足していないことすら十分認識できていなかったのが実情である。

ダスト濃度の測定については光透過式のダスト濃度計が、Kosovo Aでは各ESPの出口ダクトに、Kosovo Bでは煙突の中段に設置されている。しかしながら、実際にガスを吸引しながら実施する正式なダスト測定が行われたことはなく、そのため測定結果に基づいて実施されるべき数値の較正がなされていなかった。そのため信頼性の乏しいデータをもとに管理されており、先行案件で実際に測定するまでダスト濃度がECで要求されている2018年のELVsを超過していることを十分に認識できていなかった。

SO₂、NO_xについては、Kosovo AにはCEMSに相当する測定装置が設置されておらず、排出濃度を計算で求める根拠の乏しい手法を採用しており、意味のないデータ管理であった。Kosovo Bでは煙突にCEMSが設置されており、EU指令では複数のボイラであっても排ガスが煙突で集合している場合には一つの排出源としてみなされることから条件は満たしているが、ELVsを超過していることはCEMSのデータで認識していても、各ボイラの排出濃度はまったく同一でない（燃焼しているLigniteの性状、ボイラの燃焼装置の設定、運転方法などで同一にはならない）ので、各ボイラの排出濃度としては正しく把握できていない状況にある。

SO₂濃度が0mg/Nm³となることについては、CEMSの記録でも確認できたと思われるが、この現象を解明して高いSO₂濃度を少しでも低減できないかを検討するという取り組みはみられなかった。

先行案件で煙道排ガス測定、環境対策の進め方に対する支援を行った結果、各ボイラの排出濃度の実態把握、Ligniteの運用や、ボイラの運転方法でどこまで排出濃度を低減できるかについてボイラがどのような実力を有しているかを確認することが、環境装置を導入する際の設備仕様決定のために重要であるとの認識が高まっている。

なお、各発電所の設備とその内容については付属資料8に示す。

3-6-2 先行案件との関連

先行案件で専門家による煙道排ガス測定技術の移転を試み、更に本詳細計画策定調査時にも継続して煙道排ガス測定技術を支援したことにより、SO₂、NO_xなどのガス成分についてはコソボ側で独自で実施できるレベルに達している。ダスト濃度測定に関してはまだ教育が必要な段階にある。また、排ガス測定を実施する際にこれまでは、ダクトの断面をトラバースして多くのサンプリング点で測定を行ってきたが、本詳細計画調査において各ボイラのサンプリング代表点を確認したことで、今後は代表点のみの測定が可能となる。

排ガス規制の対象はダスト、SO₂、NO_xであるが、先行案件では、ダスト、NO_xは明らかにLCPに対するELVsを超えていることを確認した。ただし、これらの数値もボイラの操業状況やLigniteの品質による影響を受けていることがわかった。一方、SO₂については炉内脱硫の影響を受けると推定されることから、0~1,000mg/Nm³と大きく変動し、ボイラの操業状況やLigniteの品質の影響で、ELVsを切るタイミングもあることがわかった。

そのため、ダスト、NO_x、SO₂の排ガス対策を考えるうえで、ボイラの操業状況やLigniteの品質がこれらの汚染物質に与える影響を評価する必要があることを提言した。

3-6-3 課題・問題点

Kosovo A では A-3、4、5 ボイラに対し 2012～2013 年に ESP を更新（出口ダスト濃度仕様 50mg/Nm³）している。各 ESP の出口ダクトには、光透過式のダストメータが設置されているが、正式なダスト測定結果との対比による較正がなされた形跡がなく、常に 25～50mg/Nm³ しか表示しておらず、ダストメータの信頼性には問題がある。SO₂、NO_x の連続測定装置は設置されておらず、現状の排出値は計算により算出（注；ボイラの特性により異なり、実測しないと計算では把握できない）しており、実測をしたのは先行案件で JICA 専門家が測定したのが最初と考えられる。

Kosovo B の B-1、2 ボイラの排ガスは、ダクトが 1 本の煙突に接続し集合して排出されており、煙突の中段には CEMS が設置されているが、光透過式のダストメータは正式なダスト測定結果との対比による較正がなされた形跡がなく、測定値の信頼性に問題がある。また、SO₂、NO_x の測定値は 1、2 号ボイラの排ガスが混合したものであり、各ボイラからの排出濃度は一方のボイラを停止しない限り把握できない。

先行案件で JICA 専門家が実際に測定した結果では、ダスト濃度は ESP の仕様をいずれも超過している。SO₂、NO_x も使用する Lignite の性状や、運転状態により大きく変化するが、各ボイラのこれらの排出濃度や、特に SO₂ が大きく変動する挙動については把握されていない。

Kosovo A、Kosovo B とともに「3-5-3」に記載したような NERP 実行に関する課題・問題点をかかえているが、環境対策を行うために必要な設備の選択や機器の仕様を決定できない状況であり、これらを明確にしていく必要がある。メーカーに引き合うための基本仕様の作成支援までは実施可能であるが、詳細設計まで含む FS を実施するためには見積りを入手する必要がある、日本のメーカーはこの種類のボイラに関して経験がなく検討は難しいと考えられるため実施できない。

3-6-4 協力上の留意点

各ボイラの現状の排ガス排出濃度を把握し、使用する Lignite の運用や、ボイラ運転方法で排ガス排出濃度をどれだけ低減することが可能か確認することが最初の排ガス対策となる。それらの処置を行っても ELVs を満足することができない場合に、ELVs を満足できるよう、コソボで運用できる適切な設備の選択し、その設備の仕様を決めて設備を設置し、設置後には ELVs を満足していることを確認する。これらの検討をしないで環境設備を導入しても、性能が不十分であったり、場合によっては経済性を無視した過剰な設備となったりする。ダストについて、せっかく更新した Kosovo A の ESP が仕様値をはるかに超過したダストを排出しているのが、その例である。

SO₂ については、ときには 1,000mg/Nm³ と非常に高い値を、またあるときには 0 mg/Nm³ と完全に脱硫された値（コソボのような特殊なボイラでは炉内脱硫が実際に起こっている）を示すこともある。高い SO₂ を小改造でどこまで下げることができるかどうかを見極めることが脱硫装置の設置要否や、設置する場合にはその仕様の決定を行うための重要課題である。

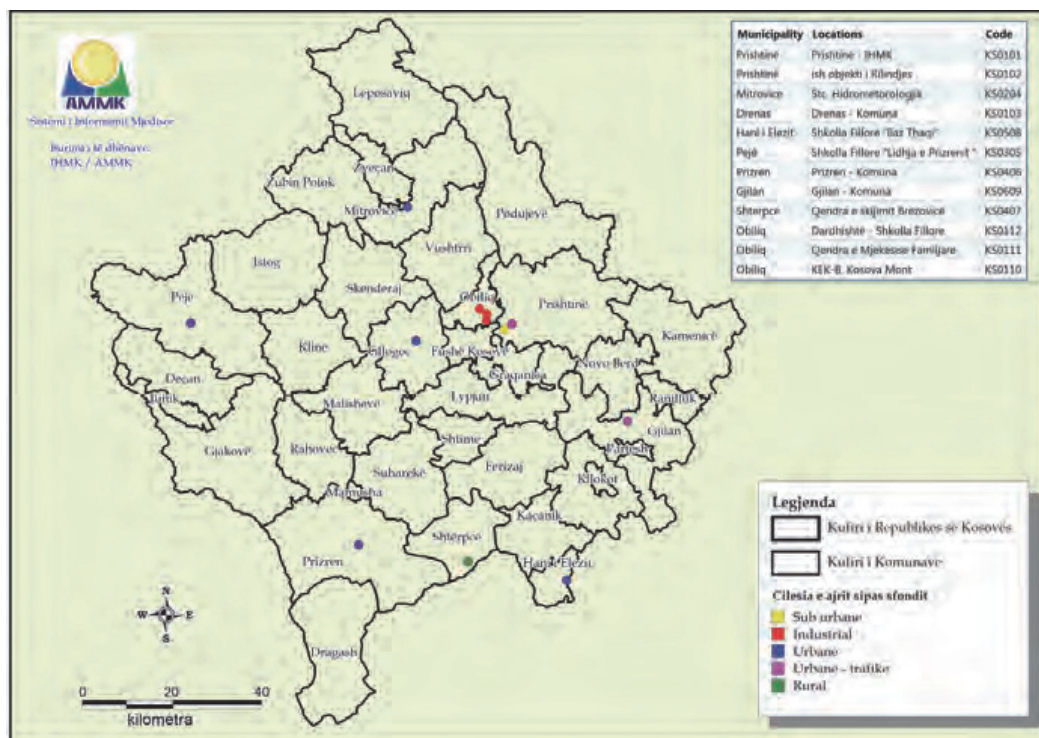
NO_x についても、低 NO_x バーナへの改造で対処できるか、脱硝装置まで設置する必要があるかを見極める必要がある。

これらを進めるには、最初に蓄積したデータを通しての解析と、Lignite の運用やボイラ運転方法でどこまで対応できるかといった検討が必要であり、これまで発電所を運転してきた KEK 側の Engineer の理解と協力のもと、コソボ側の能力向上（今後独自でこのような対策検討ができるよう）を考慮した JICA 専門家による支援が必要である。

3-7 大気環境モニタリング

3-7-1 大気環境モニタリングの現況

コソボにおける AQMS の配置状況を図 3-7-1 に示す。



(KHMI : プリシュティナ (Pristina)、MESP : プリシュティナ (Pristina)、ドレナス (Drenas)、ミトロビツァ (Mitrovica)、ペヤ (Peja)、プリズレン (Prizren)、ブレゾビツァ (Brezoviza)、ハニエルジツト (Hani Elzit)、ジラン (Gjilan)、オブリッチ (Obiliq)、ダルディシュト (Dardhishta)、パライ (Palaj)、の 12 カ所、更に現在ドレナスには移動測定車が配置されている)

図 3-7-1 AQMS の配置状況¹⁷

なお、2012 年から 2014 年にかけての 3 年間は、KHMI モニタリング局、MESP モニタリング局、ドレナスモニタリング局及びミトロビツァモニタリング局の 4 局は、技術的問題が発生し年間の測定データは得られていない。また、発電所周辺の 3 局（オブリッチ、パライ、ダルディシュト）は 2013 年 1 月より正式運用されたため、2012 年の年平均値は存在しない。

(1) 一般汚染大気物質

各規制対象物質の規制値は後出、表 3-7-1 に示している。

1) SO₂ (二酸化硫黄)

2012 年から 2014 年にかけての 3 年間について、8 カ所の AQMS の SO₂ の年平均値を図 3-7-2 に示す。いずれの AQMS も SO₂ 年平均値の環境基準である 20µg/m³ を超えていない。しかし、2014 年は発電所周辺の 3 カ所の AQMS（オブリッチ、パライ、ダルディシュト）では他地点より濃度が相対的に高く、オブリッチモニタリング局では、年平均環境基準値

17 Report State of the environment

20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ をわずかに下回る値となっている。別途集計した日平均値は8地点ともSO₂の環境基準の125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を下回っている。

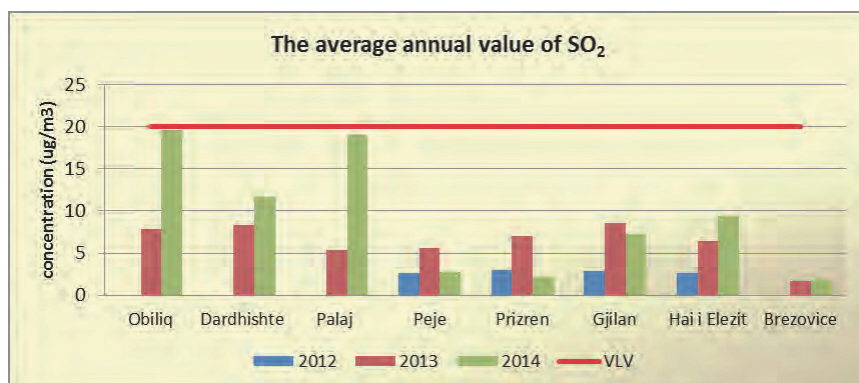


図3-7-2 SO₂の年平均値（2012～2014年）¹⁷

2) NO₂（二酸化窒素）

2012年から2014年にかけての3年間について、8カ所のAQMSのNO₂の年平均値を図3-7-3に示す。

いずれの地点も、NO₂の年平均大気環境基準値40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を達成している。

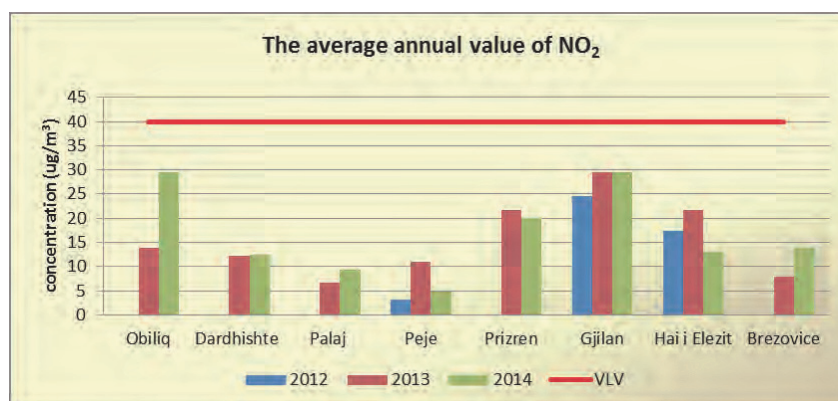


図3-7-3 NO₂の年平均値（2012～2014年）¹⁷

3) O₃（オゾン）

2012年から2014年にかけての3年間について、8カ所のAQMSのO₃の年平均値を図3-7-4に示す。

O₃に関しては、大気環境基準は、8時間平均値で評価され、年平均値は評価の対象ではない。しかし、2013年の測定結果では、8時間平均値の環境基準120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、注意報値の180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた記録が残っている。2013年のプリズレンは年平均値で97.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を記録している。なお、ブレゾビツァ（標高約1,800m）でもやや高い濃度を記録しているが、標高の高い山では全く大気汚染のない地域でO₃濃度が高くなることはよく知られている現象である。

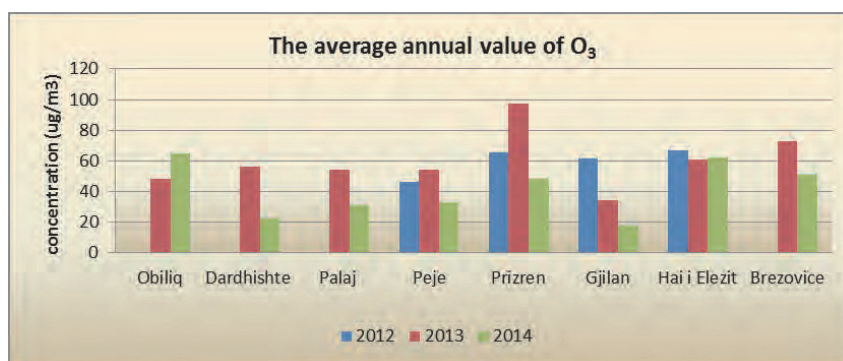


図 3-7-4 O₃の年平均値 (2012~2014 年)¹⁷

4) CO (一酸化炭素)

2012年から2014年にかけての3年間について、8カ所のAQMSのCOの年平均値を図3-7-5に示す。

CO濃度も大気環境基準は、8時間平均値で評価され、年平均値は評価の対象ではない。年平均値を見てみるとペヤモニタリング局で2.5mg/m³とやや高い年平均値を記録しているが、そのほかの地点は低く、8時間値での大気環境基準値10mg/m³を下回っている。日本におけるCOの測定値は、一般局の全国平均年平均値で0.3 mg/m³、自排局(自動車排出ガス測定局)で0.5mg/m³程度である。ペヤの測定値にはAQMS内のCO標準ガスシリンダーの残圧が1気圧を下回るなど、キャリブレーションにかかわる問題が生じていた可能性が高いと推定される。

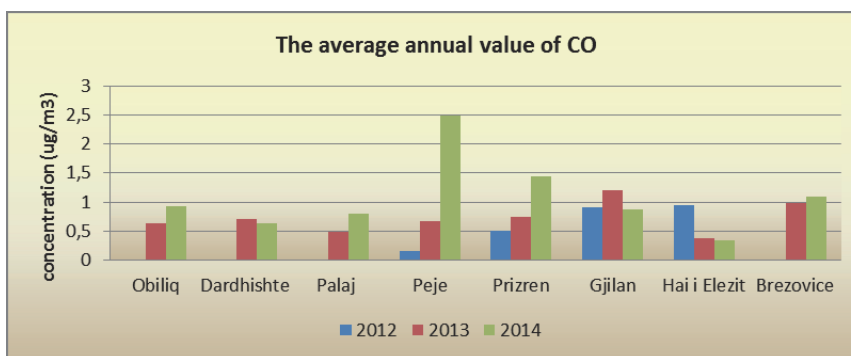


図 3-7-5 COの年平均値 (2012~2014 年)¹⁷

5) PM₁₀

2012年から2014年にかけての3年間について、8カ所のAQMSのPM₁₀の年平均値を図3-7-6に示す。

2013年の年平均値は、清浄地域のバックグラウンドモニタリング局であるブレゾビツァモニタリング局を除くほとんどのAQMSで、年平均の大気環境基準値40μg/m³を超えており、2014年も3カ所で環境基準を達成できていない。

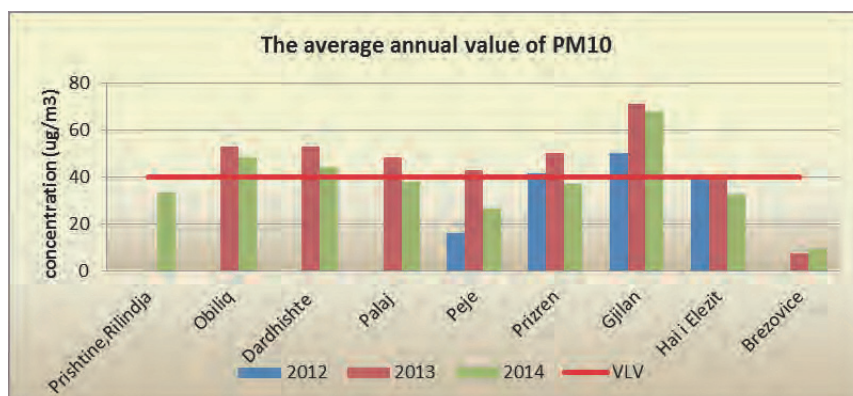


図 3-7-6 PM₁₀の年平均値 (2012~2014 年) ¹⁷

6) PM_{2.5}

2012年から2014年にかけての3年間について、8カ所のAQMSのPM_{2.5}の年平均値を図3-7-7に示す。

2013年の年平均値は、9カ所中6カ所で、年平均の大気環境基準値 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えており、2014年も3カ所で環境基準を達成していない。PM_{2.5}による大気汚染は、コンボでもっとも深刻な問題となっている。

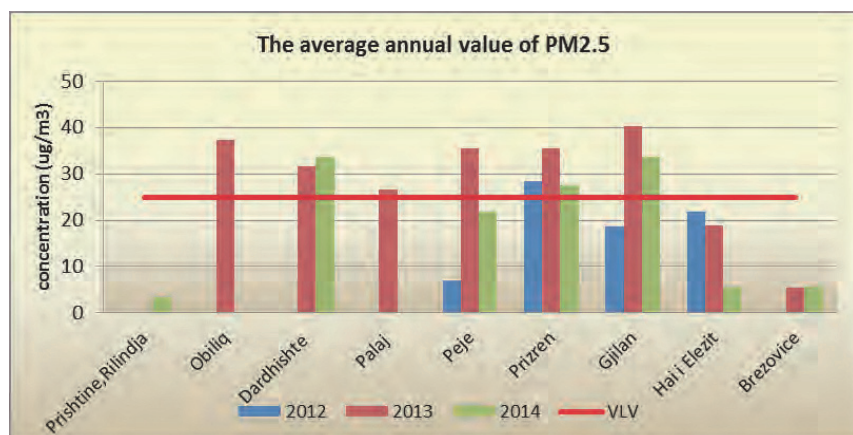


図 3-7-7 PM_{2.5}の年平均値 (2012~2014 年) ¹⁷

(2) 有害大気汚染物質

「3-8」で述べる、2011年から2012年にかけてのEUの支援プロジェクト「AQMS、分析ラボ機材及び大気キャリブレーションラボ機材の供与プロジェクト」で供与された5つのAQMS（ペヤ、プリズレン、ハニエルジット、ジラン、ブレゾビツァ）には、大気中の揮発性有機化合物（Volatile Organic Compounds : VOC）を捕集管（充填剤を詰めたガラスまたは金属の小さな管）にサンプリングする装置（KS-504S）が配備されている。これらのサンプルはラボに持ち帰った後、GC-MSで、BTX（ベンゼン、トルエン、キシレン）などをはじめとするVOCの定量分析が可能である。残念ながら、過去にこれらのシステムが使用されたことはない。

さらに、大気中の粒子状物質（PM₁₀）に含まれる重金属の測定に関しても、KHMIは5台の

ローボリウムエアサンプラー（TECORA）を所有しており、原子吸光分析計は稼動しているので、既存の大気汚染防止法に規定されている Pb、Hg、As、Cd、Ni 等の重金属の定量分析も可能である。ただし、原子吸光分析計分析計は、ICP-MS と比較すると感度が落ちるので、対象物質の濃度が低い場合には、「不検出」となる可能性がある。しかし、いずれにしるこちらでも測定が実施されたことはない。

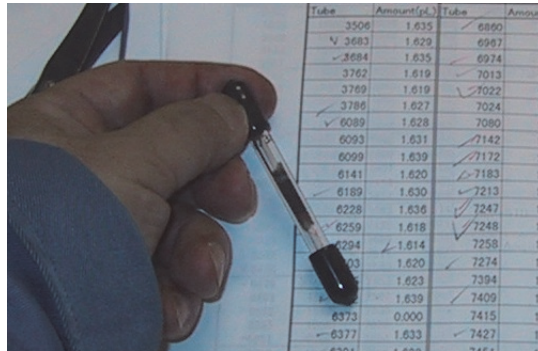


写真 3-7-1 捕集管の例

3-7-2 大気環境基準の達成状況

有効な大気環境モニタリングデータを取得できる AQMS 数、また測定機器の数は年々減少しているが MESP 発行の正式な報告書“State of the environment”に記載された、年平均値で大気環境基準の達成状況を評価した結果を、コソボで適用される大気環境基準とともに表 3-7-1 に示す。

表 3-7-1 大気環境基準とその達成状況¹⁸

	単位	大気環境基準				年平均の環境基準の達成状況 (2012、2013、2014 年)
		1 時間	1 日	8 時間	年平均	
SO ₂	μg/m ³	350	125	-	20	測定可能なすべての地点で達成
NO ₂	μg/m ³	200	-	-	40	測定可能なすべての地点で達成
O ₃	μg/m ³	-	-	120	-	年平均値の基準は適用外
CO	mg/m ³	-	-	10	-	年平均値の基準は適用外 8 時間値でも達成
PM ₁₀	μg/m ³	-	50	-	40	9 地点中 5 地点で基準超え
PM _{2.5}	μg/m ³	-	-	-	25	9 地点中 6 地点で基準超え

なお、参考のためコソボの大気環境基準と日本の大気環境基準の比較を表 3-7-2 に示す。

コソボの環境基準は、EU の環境基準（EU 指令 2008/50/EC）にならいう濃度の単位を μg/m³ または mg/m³ で表している。日本の環境基準はガス状の物質については、ppb または ppm の濃度単位

18 詳細計画策定調査チーム

で表示される。両者を比較できるように、コソボの環境基準を ppm 表示に換算した。

表 3-7-2 大気環境基準の日本とコソボの比較¹⁹

	国	単位	大気環境基準			
			1 時間	8 時間	1 日	年平均
SO ₂	コソボ	ppm	0.133	-	0.048	0.008
	日本	ppm	0.1	-	0.04	-
NO ₂	コソボ	ppm	0.104	-	-	0.028
	日本	ppm	-	-	0.04~ 0.06	-
O ₃	コソボ	ppm	-	0.06	-	-
O ₃ (オキシダント)	日本	ppm	0.06	-	-	-
CO	コソボ	ppm	-	8.6	-	-
	日本	ppm	-	20	10	-
PM ₁₀	コソボ	mg/m ³	-	-	0.05	0.04
SPM (PM ₇ 相当)	日本	mg/m ³	0.20	-	0.10	-
PM _{2.5}	コソボ	μg/m ³	-	-	-	25
	日本	μg/m ³	-	-	35	15

両者を比較すると、SO₂、O₃、PM_{2.5}は日本のほうがやや厳しいが、CO はコソボが厳しい。NO₂ は基準の評価時間が異なるため比較できず、PM₁₀ は日本では測定されていないため比較できない。

3-7-3 大気環境モニタリングの主管機関

法的には、現行の大気汚染防止法の第 33 条に、大気環境モニタリングは MESP が実施し、別の AI 対象となる大気汚染物質、AQMS 設置基準などを定めると規定されている。なお、現在改定作業が進行中の大気汚染防止法改定案では KHMI が AQMS の設置、測定、データ収集、品質管理、機材の管理、モニタリング結果の整理を行うと明記されている。さらに、年間測定計画を KHMI/KEPA が作成し、測定結果の公表も KHMI が MESP のホームページに行うことになっている。この改定案では、“Municipality”と定義される市も、独自に AQMS を設置できると規定されている。

このように、大気環境モニタリングの主管機関は、KEPA の 1 部局である KHMI であり、全体を統括する立場にあるのが MESP である。

(1) KHMI の組織

1) 人的リソース

所長：1 名

環境ラボ部門（大気、水質、土壌の各ラボ）：8 名

¹⁹ 環境省（日本）及び MESP

気象：5名

水文：4名

2) 環境ラボ部門の内訳

環境ラボ内の役割分担は、水質と土壌の両方を担当する人、大気、水質、土壌のすべてを部分的に担当する人、化学分析が中心の人などがおり、必ずしも大気、水質、土壌の専門分野ははっきりと分けられないが、あえて分ければ以下ようになる。

大気：3名（1名は2016年11月採用の新人）

水質：2名

土壌：2名

屋外での水質及び土壌のサンプリング：1名

なお、所長を除き合計17名だが、その中にその他セルビアに近い側（ミトロビツァの北側）に所長が一度も顔を見たことがない職員が5名含まれる。

3-7-4 大気環境モニタリングに関する制度・体制・技術レベル

(1) 制度

法的には、現行の大気汚染防止法の第33条に、大気環境モニタリングはMESPが実施し、別途AIに対象となる大気汚染物質、AQMS設置基準なども定めると規定されている。さらに、大気汚染防止法（No. 03/L-160）では、モニタリングすべき大気汚染物質として①SO₂（二酸化硫黄）、②CO（一酸化炭素）、③O₃（オゾン）、④重金属（鉛、水銀、砒素、カドミウム、ニッケルとその化合物）、⑤NO_x（窒素酸化物）、⑥ハロゲン化物、⑦炭化水素（ベンゼン）、⑧PM₁₀、PM_{2.5}、PM₁が規定されている。

AI No.15/2010 (AI No.15/2010: AI on Criteria for defining of the air quality monitoring point, number and frequency of measurement, classification of pollutants which are monitored, the methodology of work, form and timing of data reporting) には、文字通りコソボにおける、大気環境測定の対象汚染物質、物質ごとの測定法、測定点の配置基準、測定データの報告方法などが定められている。

また、AI No.02/2011 on Air Quality Assessment には大気環境基準などが設定されている。しかし、内容の本質的な部分はEUの規定からの引用である。

なお、大気汚染防止法改定案ではKHMIがAQMSの設置、測定、データ収集、品質管理、機材の管理、モニタリング結果の整理を行うと明記されている。さらに、年間測定計画をKHMI/KEPAが作成し、測定結果の公表もKHMIがMESPのホームページに行うことになっている。この改定案では、“Municipality”と定義される市も、独自にAQMSを設置できると規定されている。

(2) 体制

AQMSの管理は多岐にわたり、しかも詳細な内容を実質的に2名で実施しなければならない（新人についての分担は未定）。

少なくとも2週間に1回は、測定に使用している分析機器に関する知識と経験をもち、環境中の大気汚染物質の濃度に関する一般的な特徴などを把握している人間が点検に行くべきである。

全国に展開する 12 カ所（たとえ 8 カ所に減少したとしても）の AQMS を、他の仕事と兼務で、各人が 1 カ月の夏休みを取得するなかで、KHMI のメンバー 2 名で実施するのは不可能に近い。

AQMS で測定したデータを KHMI に転送する設備は、オブリッチ、ダルディシュト、パライの 3 カ所に設置されているが、パライでは電源系統の故障のためデータ送信ができていない。その他の AQMS では、点検に巡回する担当者が月に 1、2 回データを回収している状況である。測定データの解析は、月別または年間の平均値を計算する程度であり、気象要素との関連等はまったく議論されていない。

(3) 技術レベル

残念ながら現状の技術レベルは、大気環境モニタリングを適正に実施できるレベルに達していない。

例えば、多くの AQMS で CO 濃度が、通常の 20 倍前後の値を示していても気づくことはなく、点検に必要な工具も持ち歩かない。建屋に必要な工具が置いてあるのは、13 カ所の AQMS 中わずか 2 局であった。

3-7-5 大気環境モニタリング局（AQMS）の状況

コソボの AQMS は、その設置に対する支援者及び運転開始時期から主に 3 つのグループに分かれる。

(1) グループ 1

2009 年から 2011 年にかけて、設置され運転を開始した AQMS。当初はスロベニアから供与された PM₁₀、PM_{2.5} の測定器と気象観測装置だけでスタートした地点が多い。のちにコソボの予算で補強された。①KHMI モニタリング局、②MESP モニタリング局、③ドレナスモニタリング局、④ミトロビツァモニタリング局、及び⑤車載型の移動モニタリング局（堀場製作所製）。

(2) グループ 2

2012 年に運用を開始した AQMS。EU の支援「AQMS、分析ラボ機材及び大気キャリブレーションラボ機材の供与プロジェクト」の一部として、①ペヤ（Peja）モニタリング局、②プリズレンモニタリング局、③ハニエルジットモニタリング局、④ジランモニタリング局、及び⑤ブレゾビツァモニタリング局。

(3) グループ 3

2013 年 1 月に正式運用を開始した AQMS。世界銀行が MED に供与したが、MESP/KEPA は MED と火力発電所周辺に設置された 3 カ所の AQMS の運用に関する MOU をかわし、KHMI が実質的に運用を開始した。①オブリッチモニタリング局、②パライモニタリング局、及び③ダルディシュトモニタリング局。

各モニタリング局の状況については付属資料 7 に示す。

(4) まとめ

- ・ 維持管理、修理、部品交換などへの予算が明らかに不足しているため、NO_x 計、SO₂ 計、O₃ 計、CO 計などの測定器の半数以上が撤去され、より優先度の高い AQMS に移されるか、故障して停止していたり、異常を知らせる警告ランプが点灯していたりしていた。正常に作動していると考えられるのは約 3 割である。
- ・ 測定原理が単純で、一般的にもっとも壊れにくいといわれている CO 計に、ほぼ全地点で異常値が現れていた。これは、CO 標準ガスの消耗と自動キャリブレーションの設定に問題がある可能性が高い（標準ガスがなくなり、正確に較正できていない可能性が高い）。
- ・ AQMS の建屋自体に問題が生じている地点が多くみられた。
- ・ 例えば、ドレナスの雨漏り、ドレナスの第 2 地点である移動測定車の電源へのいたずら、ミトロビツァでは建屋を保護するフェンスが壊されていた。ペヤでは立ち退きを迫られ、電源も止められており、ブレゾビツァでは強風で建屋が倒れかけている。発電所周辺の 3 カ所（オブリッチ、パライ、ダルディシュト）では、建屋の壁が薄く、建屋自体の容積も小さすぎるため夏季に室内の温度が高くなりすぎて測定器が停止する。パライでは電源に漏電などなんらかの障害があり、ブレーカーが落ちる。ダルディシュトでは SO₂ 計とパソコンが盗難にあった一などの多くの問題を抱えている。表 3-7-3 に 2016 年 11 月上旬現在の各 AQMS の状況をまとめた。

表3-7-3 コソボ AQMS の状況 (2016年11月上旬現在)

Location of Air Quality Monitoring St.	Starting Since	Donor or Kosovo	SO2	NOx	O3	CO	PM10	PM2.5	VOC	備考	
KHMI (Pristina)	2009 グループ1	KOSOVO	正常	正常	正常	異常な高濃度(14ppm)	正常		未使用	KHMIに隣接するため、簡単なメンテナンス、点検回数なども、他局と比較すれば恵まれている。 プロジェクト対象局	
Manufacturer of equipment/Type			Thermo Scientific Model 43i	Thermo Scientific Model 42i	Thermo Scientific Model 49i	Thermo Scientific Model 48i	Grimm Model 180	KS-504-S			
Rilindja (MESP/Pristina)	2010 グループ1	KOSOVO PM測定器はスロベニア	正常	故障中	正常	異常な高濃度(1.8ppm)	正常		未使用	首都プリシュティナ(環境空間計画)の前庭にあり、重点局の模様。故障すると他局の正常な機材を持ち込んでいる模様。 プロジェクト対象局	
Manufacturer of equipment/Type			EAS Environment CR Model 100E	Thermo Scientific Model 42i	EAS Environment CR Model 400E	EAS Environment CR Model 300E	Grimm Model 180	KS-504-S			
Drenas-1	2011 グループ1	KOSOVO PM測定器はスロベニア	測定局、雨漏りのため停止中								フェロニッケル工場に近いので、車載移動局と2局で重点的にモニタリングをしている。しかし、建屋に雨漏りがあるため、プレーカーが落ちて停止中、降雨時は床は水が浮いている。プロジェクト対象局
Manufacturer of equipment/Type			(正常)	故障停止中	異常ランプ点灯	異常ランプ点灯	メモリーカード異常	未使用			
Drenas-2 (車載移動局)	(2011) グループ1	KOSOVO	停止中	停止中	停止中	停止中	停止中	未使用	車に搭載された、コンボ唯一の移動測定車。訪問した際には電源の供給が止まっていたため、チェックできなかった。 (プロジェクト対象局)		
Manufacturer of equipment/Type			HORIBA APSA 370	HORIBA APNA 370	HORIBA APOA 370	HORIBA APMA 370	BAM 1020	KS-504-S			
Mitrovica	(2011) グループ1	KOSOVO PM測定器はスロベニア	なし	なし	なし	なし	オーストリアで調整中	なし	小学校の敷地内。PM以外の測定機器は、他局に移動した模様。内部は荒らされていないが、フェンスは破壊され、持ち去られている。セキュリティに問題あり。 プロジェクト対象局		
Manufacturer of equipment/Type			-	-	-	-	Grimm Model 180	-			
Peja	2012 グループ2	EU	なし	なし	なし	なし	停止中	なし	小学校の敷地内。学校建て替えのため、立退きを要請され、電源も止められている。 移転先の候補地は、市内の住宅地。		
Manufacturer of equipment/Type			小学校から立退きを要請されている。→移転先候補地は選定済み。							Grimm Model 180	-
Prizrene	2012 グループ2	EU	異常ランプ点灯	正常	異常ランプ点灯	異常な高濃度(5.5ppm)	故障中	未使用	知事執務棟の駐車場に設置。夏季の1カ月は、駐車場が海外からの帰省者たちに開放されるため、注意が必要。		
Manufacturer of equipment/Type			EAS Environment CR Model 100E	EAS Environment CR Model 200E	EAS Environment CR Model 400E	EAS Environment CR Model 300E	Grimm Model 180	KS-504-S			
Hani Elezit	2012 グループ2	EU	異常ランプ点灯	故障停止中	故障停止中	異常な高濃度	正常	未使用	小学校の敷地内にあり、警備も行き届き、条件は良い。セメント工場の近傍にあるが、数年前に比べ、工場からの排出物(主にPM)は減少している模様。		
Manufacturer of equipment/Type			EAS Environment CR Model 100E	EAS Environment CR Model 200E	EAS Environment CR Model 400E	EAS Environment CR Model 300E	Grimm Model 180	KS-504-S			
Qjilan	2012 グループ2	EU	サンプル流量異常	正常	故障中(測定値はゼロ)	異常な高濃度(4.0ppm)	故障停止中	未使用	市役所前の幹線道路沿いに設置されている。		
Manufacturer of equipment/Type			EAS Environment CR Model 100E	EAS Environment CR Model 200E	EAS Environment CR Model 400E	EAS Environment CR Model 300E	Grimm Model 180	KS-504-S			
Brezovice	2013 グループ2	EU	なし	なし	なし	なし	なし	なし	標高1,500mのスキー場にあるバックグラウンド測定局。2014年に、機材をDrenas局に移動。2016年10月には、強風で小屋が傾き、使用不能。		
Manufacturer of equipment/Type			Drenasuに移動	Drenasuに移動	Drenasuに移動	Drenasuに移動	Drenasuに移動	-			
Obiliq	Dec.2012 グループ3	WB Ministry of Economic Development	やや高濃度(59ppb)	正常	正常	サンプル流量異常	正常	なし	プロジェクト対象局 建屋が小さすぎ、壁の断熱が悪く、温度管理ができない、夏季は高温で機材が止まる。 高電圧注意の札が掛けてあり、セキュリティに問題がある模様。		
Manufacturer of equipment/Type			Teledyne T-100	Teledyne T-200	Teledyne T-400	Teledyne T-300	Grimm Model 180	-			
Palaj	Dec.2012 グループ3	WB Ministry of Economic Development	正常	O3発生器異常	正常	サンプル流量異常	ドライバー異常、故障	なし	プロジェクト対象局 建屋に関しては、同上。漏電または電源に何らかの問題が生じている、現在は通電しても2時間でプレーカーが落ちる。 セキュリティはOK。		
Manufacturer of equipment/Type			Teledyne T-100	Teledyne T-200	Teledyne T-400	Teledyne T-300	Grimm Model 180	-			
Dardhisht	Dec.2012 グループ3	WB Ministry of Economic Development	2015.11月盗難	正常	正常	機材なし、修理中	オーストリアに輸送中	なし	プロジェクト対象局 建屋に関しては、同上。セキュリティに問題があり、ノートPCとSO2計が盗難にあっている。建屋は、断熱の良い厚い壁面に、頑丈で壊れないものに変わるのが良い。		
Manufacturer of equipment/Type			Teledyne T-100	Teledyne T-200	Teledyne T-400	Teledyne T-300	Grimm Model 180	-			

3-7-6 課題・問題点

(1) 維持管理/修理予算の不足

AQMS の維持管理に関する予算の状況は、2010年：ゼロ、2011年：ゼロ、2012年：ゼロ、2013年：ゼロ、2014年：15,000 Euro、2015年：予算は付いたが入札不調のため国家に没収、2016年：62,000 Euro。合計 77,000 Euro。

なお、2014年の予算のかなりの部分は、バックグラウンド AQMS（ブレゾビツァ、標高 1,800m）の機材を持ち出し、他の AQMS に配布することに使われた模様。実質的には、2016年に初めて維持管理に予算が付いたとあってよい。

AQMS の修理を含む維持管理には、毎年、大気分析機機の購入費の 10%が必要になる。大まかに計算すると、

2011年、2012年：40,000Euro/年

2013年、2014年、2015年、2016年：100,000 Euro /年

2010年から2016年の7年間で必要な金額の合計金額は、480,000Euro となる。これに対し、投入された金額は 77,000 Euro、約 6 分の 1 である。

なお、コソボの政府機関が維持管理業務を再委託する場合、もちろん入札になる。MESP が予算を執行する場合は、コソボ内の業者しか入札に参加できないため、落札業者は国外（オーストリア、スロベニア等）の業者に再委託している状況である。このため現在対応可能な国内業者は存在しないことから、人件費などが格段に高く、経費がかさむ状況となっている。また、飛行機を使った出張費も発生するため、修理のために投入された金額は、必要な金額の 10 分の 1 程度であると推定される。2016年 11 月現在、正常に作動しているモニタリング機器が 3 割しかないのも納得できる数字である。

(2) 担当する人員の数及び専門性の欠如

12カ所の AQMS に対し、フィルター交換など普段のメンテナンス、建屋の管理、セキュリティ対策を担うには、最低でも 2 週間に一度はモニタリング局を自らチェックすべきである。職員が夏休み（1カ月）を取る時期などは、2カ月間訪問できないこともあるようである。また、現状では、分析装置のキャリブレーションを自ら実施したことがなく、訪問したときに異常値が出ていたとしても異常と認識することができないのが実情である。

(3) 再委託先との分業体制

KHMI は再委託先の業者と AQMS の維持管理契約を結んでいる。しかし、維持管理とはいっても、対象となるのは AQMS 内の測定機器のスペアパーツの交換、修理、キャリブレーションのみで、フィルター交換など普段のメンテナンス、建屋の管理、セキュリティ対策、電源系統はすべて、MESP/KHMI の責任である。

(4) セキュリティの課題

ダルディシュトでは AQMS 建屋のフェンスが壊され、建屋の鍵もこじ開けられて SO₂ 計とパソコンが盗難にあった。ミトロビツァではフェンスが破壊され、一部は盗まれている。建屋の周囲はもちろん上部までも鉄の格子状フェンスで囲んでいるのにである。AQMS に対するセキュリティ対策は、かなり配慮が必要となる。

3-7-7 協力上の留意点

(1) KHMI の限られた人員

KHMI では、現状の AQMS 担当は 2 名である。本格プロジェクト実施時には、この人材が AQMS に関連する活動、ラボでの IC を用いた分析、High Volume Sampler を用いた重金属のサンプリング、煙道排ガス測定を担当することになる。本格プロジェクトとはまったく別の日常業務ももっているため、活動のスケジュールが重ならないよう留意しなければならない

(2) MESP 予算の限界への配慮

予算の制約から AQMS の維持管理に対する十分な予算が確保されることは、今後とも難しいと予想される。再委託先に依頼していたキャリブレーションなどの作業も、オンザジョブ・トレーニング (On the Job Training : OJT) を通じて KHMI の職員自身が実施できるように留意したい。

(3) サステナビリティへの配慮

EU の支援で配備されたタイマー制御で大気中の VOC を捕集管に捕集する装置 (KS-504-S) は、結局一度も使用されることはなかった。本格プロジェクト実施時には、KHMI の限られた人数で持続可能な活動に集中することが望ましい。

3-8 大気環境管理

3-8-1 環境ラボの現況

KHMI の環境ラボの現況、特に大気環境に関連するラボ施設、機材は過去に多くのドナーの支援により、順次強化されてきた。現在の非常に立派な設備と研究員の人数及びそれを使用する技術をもたない職員とのギャップは、そのドナー支援のあり方に起因すると考えられる。主なドナーによる支援を機材とトレーニングを中心に以下に示す。

(1) 国際連合コソボ暫定行政ミッション (英語 : United Nations Interim Administration Mission in Kosovo : UNMIK) による支援 (2001 年、2002 年)

詳細は不明だが、以下の機材が供与された。(総額 : 約 140 万円)

- ・ 電子天秤 (感度 : 10^{-4} g、0.0001g)
- ・ 吸光光度計
- ・ 紫外線分光光度計

(2) EU による支援 (2005 年、2006 年 : 当時 EC)

「水質、大気及び土壌分析能力の強化及びラボの設立プロジェクト」“Enhancement of capacity of water, air and soil monitoring, and establishment of the laboratory” (名称は必ずしも正確ではない)

EC がイタリアのコンサルタント会社 (AER consulting) に委託し、水質、大気、土壌モニタリングのためのラボの新築建設と移転に伴う設備の増強とトレーニングなどの支援を行った。

1) 供与された機材 (総額 : 約 1.4 億円)

- ・ 原子吸光分析計 (Atomic Absorption Spectrometer : AAS、PerkinElmer 社製、商品名 AAnalyst 400) : 新品で供与され、現在でも活用されている。

- ・ 水素発生装置：現在もラボにあるがまったく使われていない。
- ・ ガスクロマトグラフ ECD（電子捕獲型検出器）：中古のガスクロマトグラフの操作に慣れるため導入したが、壊れたため廃棄された。
- ・ IC：Dionex 社（米国）製の IC を操作に慣れるため導入したが、壊れたため廃棄された。

2) 提供されたトレーニング

水質、大気、土壌の各分野の担当者を 3 名ずつ 9 名が、3 カ月間にわたる研修をイタリアのラボで受けた。

しかし、トレーニングを受けた職員で、現在もラボ残っているのは、MESP/KHMI の所長を含め、4 名の女性のみ。現在ラボにいない 5 名の内訳は、2 名が亡くなり、1 名が渡仏、1 名が定年退職、1 名が転職。

(3) EU による支援 2011 年、2012 年

「AQMS、分析ラボ機材及び大気キャリブレーションラボ機材の供与プロジェクト」“Supply of Air Quality Monitoring Stations, Analytical Laboratory and Calibration Laboratory equipment”

EU-IPA プロジェクト（The Instrument for the Pre-Accession Assistance）として実施された。EU と契約したコンサルタントとしてフィンランドから 1 名、アイルランドから 1 名が参加した。プロジェクトは主に 3 つの要素からなり、総額は約 2 億円。

- ・ 分析ラボ機材の供与
- ・ AQMS（5 局）及び大気環境モニタリング対応キャリブレーションラボの供与
- ・ サンプルングに使用する四輪駆動車両の供与

1) 供与された機材

- ・ ガスクロマトグラフ質量分析装置（Gas chromatography-mass spectrometry：GC-MS、島津製作所製）：1 台：特別な改造を伴わない一般的な GC-MS で、水質、土壌の有害物質分析など多用途に使える。多くの分析検体がある場合、並べられた順番に従い自動的に分析する装置（オートサンプラー）が装着されている。
- ・ GC-MS（島津製作所製）：1 台：大気中の VOC を捕集したサンプル管を加熱処理し、半自動で分析する装置を連結する特殊な改造が施されている。
- ・ 誘導結合プラズマ発光分光質量分析計（Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometer：ICP-MS）：ほとんどの金属を分析できる。
- ・ IC：島津製作所、HIC-20A Super、検出器は CDD-10asp）、2012 年）、水質試料の陰イオン、陽イオンを分析する装置
- ・ ソックスレー抽出器
- ・ ロータリーエバポレータ
- ・ 土壌試料の前処理装置（前処理用電子レンジ）

2) AQMS として供与された機材（2012 年に運転を開始した AQMS）

- ・ ペヤモニタリング局
- ・ プリズレンモニタリング局
- ・ ハニエルジットモニタリング局
- ・ ジランモニタリング局
- ・ ブレゾビッツァモニタリング局

各 AQMS の分析装置は、SO₂、NO_x、O₃、CO などのガス状の大気汚染物質の測定機器は、チェコでライセンス生産された EAS Environment CR (Teledyne-200 シリーズ、米国) と PM₁₀、PM_{2.5}、PM₁ の粒子状物質を 1 台の分析装置で測定できる Grimm 社製 (ドイツ) の Grimm Model 180、また捕集管を自動で切り替えながら一定の流量で VOC を捕集し、その後、ラボに持ち帰り GC-MS で分析するシステムが提供されたが、一度も使用されていない。

PM₁₀ もしくは、PM_{2.5} のフィルター上に連続捕集する装置 (TECORA) も提供されているが、現在は使われていない。

3) 提供されたトレーニング及び必要な消耗品

膨大な分析機器が供与されたが、これに対して提供されたトレーニングは、分析機器を納品した業者が行うデモンストレーション運転。3 日から 5 日間のトレーニングだけであった。また、GC-MS、ICP-MS、IC を用いた定量分析には、分析試料の濃度に対応した検量線を作成するための高純度な標準物質 (特級試薬、Special Grade) が必要になるが、これらの標準物質はまったく供与されなかった。

結果として、日本円で総額 1 億円を超えると思われる大気ラボの分析装置は、一度も使われていないこととなる。

(4) アメリカ合衆国国際開発庁 (United States Agency for International Development : USAID) による支援 (2011 年、2012 年)

「石炭火力発電所周辺の大気環境調査プロジェクト」“Environmental Study around KEK focused on air quality” (名称は必ずしも正確ではない)

機材の供与だけでなく、Kosovo A 及び Kosovo B からの大気汚染物質の排出による大気汚染の調査が、供与した機材と主にプロジェクト期間中だけのため臨時に雇用されたスタッフにより実施された。

1) 供与された機材 (機材総額 : 不明)

- ・ 高感度精密電子天秤 (Sartorius 社、ドイツ製) : 感度 10⁻⁶g (0.000001g) まで計測できるマイクロバランス、アメリカ合衆国環境保護庁 (United States Environmental Protection Agency : USEPA) の PM の連邦標準測定法 (Federal Reference Method : FRM) による PM_{2.5} の重量測定に推奨されている高感度精密電子天秤。直径 47mm の PM_{2.5} 測定用テフロンろ紙を測るよう設計されており、静電気を除去する装置付きである。
- ・ ミニボリウムエアサンプラー [Air Metrics 社 (米国製) : Mini-volume air sampler 6 台] : PM₁₀ もしくは PM_{2.5} を、サンプリング部を付け替えることにより、どちらか一方を測定できる。いわゆる FRM には認定されていないが、FRM による測定に近似していると評価されている。
- ・ ポータブル気象観測器 × 6 セット (詳細不明)

2) 提供されたトレーニング

臨時に雇用したスタッフが中心ではあるが、調査を実施したプロジェクトのため、結果として KHMI 職員の OJT には効果があったと考えられる。高精度精密電子天秤は日常的に使われている模様。ミニボリウムエアサンプラー及びポータブル気象観測器は、日常的には使用されていない。

(5) 世界銀行から MED、MED から MESP の機材供与（2012 年、2013 年）

2012 年 12 月、公式には 2013 年 1 月 1 日に MESP/KEPA は MED と火力発電所周辺に設置された 3 カ所の AQMS の運用に関する MOU をかわし、実質的に運用を開始した。

1) 供与された機材（機材総額：不明）

- ・ オブリッチモニタリング局
- ・ パライモニタリング局
- ・ ダルディシュトモニタリング局

各 AQMS の分析装置は、SO₂、NO_x、O₃、CO などのガス状の大気汚染物質の測定機器は、Teledyne 社（米国製、Teledyne-400 シリーズ）と PM₁₀、PM_{2.5}、PM₁ の粒子状物質を 1 台の分析装置で分析できる Grimm 社製（ドイツ）の Grimm Model 180 から成る。

世界銀行が MED に供与し、その後 MESP で移管されたため専門家の意見が反映されておらず、AQMS としての基本的な設計面での不備がみられる。

AQMS の建屋も小さく、壁が薄く、断熱が不十分なため、特に夏季は備え付けた小型のエアコンでは温度制御が不能で、高温の警報が出て測定が停止してしまうとのことである。

3-8-2 環境ラボの機材状況

大気環境ラボの機材は、分野は限定的ではあるがドナープロジェクトで支援を受けた機材は先進国の環境研究所と同等レベルにある。

ラボに配備されている主な機器を、大気環境測定に関連するものを中心に以下にまとめる。

ここでは機器のみを示し、各機器の詳細については付属資料 7 に示す。

(1) 大気ラボ関連の機材

1) 精密天秤（Micro Balance）

- ・ 高精度電子天秤 Sartorius（感度：10⁻⁵g、0.00001g）
- ・ 高感度精密電子天秤 Sartorius（感度：10⁻⁶g、0.000001g）：（2012 年に US AID のプロジェクトで導入）

2) Gas-MASS：Shimadzu GC-2010 Ultra、オートチェンジサンプラー付き（2012 年、EU のプロジェクトで導入）

3) Gas-MASS；Shimadzu GCMS-QP2010 Ultra（2012 年、EU のプロジェクトで導入）

TD-100: Markes Thermal Desorber（KS-504-S でサンプリングした捕集管を熱脱着する装置）付き。

4) ICP-MS：Agilent Technologies 7700 Series ICP-MS（2012 年、EU のプロジェクトで導入）

5) IC（島津製作所、HIC-20A Super、検出器は CDD-10asp）、2012 年、EU のプロジェクトで導入）

6) 原子吸光（AAS）、PerkinElmer, AAnalyst 400（2005,2006 年の EU のプロジェクトで導入、当時は EC）

7) ソックスレー抽出器（2012 年、EU のプロジェクトで導入）

8) ロータリーエバポレータ（有機物濃縮装置）（2012 年、EU のプロジェクトで導入）

9) ミニボリウムエアサンプラー：Air Metrics 6 台（2011、USAID の研究プロジェクトで導入）

(2) ラボの共通機材

- 1) 純水製造装置 VWR (コソボが独自に導入)
- 2) ドラフトチャンバー (2 台) (コソボが独自に導入)
- 3) 水素発生器 (2005 年、2006 年の EC のよるプロジェクトで導入)
純水を電気分解して高純度の水素を作る装置。水素シリンダーの代わりに使うことで、爆発を防ぐための様々な対策が不要になる。
- 4) Ethos D Microwave Labstation (試料前処理装置) (2012 年、EU のプロジェクトで導入)
土壌試料の前処理に使用する。
- 5) One (試料前処理装置)
- 6) キャリアガス等、ラボへの集中配管の高圧容器

3-8-3 課題・問題点

(1) 研修 (OJT) の決定的な不足

「3-8-1」で述べたように、KHMI の環境ラボは、多くの機材をドナーからの支援により提供されてきた。その結果、大気汚染物質の分析に関して、部分的には先進国の環境研究所並みの高度な機材がそろっている。しかし、KHMI のラボ職員に対する十分な研修、特に OJT を実施した支援は、2005、2006 年に実施された EU による支援 (当時は EC) 「水質、大気及び土壌分析能力の強化及びラボの設立プロジェクト」だけであり、イタリアで 3 カ月間のラボ研修を受けた 9 名のうち現在も KHMI に残り、ラボ業務に携わっているのは 3 名だけである。そのほかの支援では、供与された最新鋭の高度な機材を納入業者が設置、試験運転を行い、直後に業者から数日のトレーニングを受けただけである。また、実際の定量分析を実施するときには必ず必要になる分析対象の物質の標準物質が供与されていない。これでは、1 台数十万 Euro もする分析機器が、まったく使用しなくてもダメージを受ける部分があるので、使用不能になってしまうのも無理のないことである。

EU による 2011 年、2012 年に実施された支援「AQMS、分析ラボ機材及び大気キャリブレーションラボ機材の供与プロジェクト」でも、5カ所の AQMS で、半自動的に大気中の VOC をチューブに捕集し、ラボに持ち帰ったあとこちらも半自動で加熱脱着し、GC-MS を用いて VOC を定量するシステムを導入したが、同じ理由から一度も使用されていない。

(2) 職員数及び専門性の不足

GC-MS、ICP-MS などの高度な分析機器では、化学、できれば分析化学の教育を受けた専門的なバックグラウンドのある技術者が専従で使用するのが望ましい。残念ながら現在の KHMI にはそのような経験者はいない。AQMS の運営管理とラボ機材の運用を十分に行うには、大気部門だけで 5~6 名の職員数が必要と思われる。発電所の排ガス測定を合わせれば 8~9 名は必要である。

コソボの国の規模が面積や人口で岐阜県と比較できる大きさであること、産業が少なく、また経済規模が小さく、政府の財政が豊かでないことを考えれば、ラボの人員が倍増することは望めない。多くのドナーからのラボに対する支援の設計に見込み違いがあったといわざるを得ない。

3-8-4 協力上の留意点

(1) 選択と集中

ラボの人員数、ラボの運営に投入できる予算が限られていることから、活動の対象を優先順位の高いものに絞り込み、人員、機材及び本格プロジェクトの予算もこの項目に集中させることが、過去の失敗を繰り返さないことにつながると考えられる。

(2) 実地研修の重視

「3-8-3」で指摘した、OJT の不足により機材だけがまったく使用されないまま残ることがないように、本格プロジェクトでは OJT 形式のトレーニングを重視し、技術移転と真の人材育成がスムーズに進むよう留意することが望まれる。

(3) サステナビリティへの配慮と危惧

ドナーからの支援により提供された機器での分析対象物質の標準物質を購入するための予算も確保できていないことから、本格プロジェクトで必要となる消耗品は、ある程度の余裕をもって供与することに留意することが望ましい。

3-9 シミュレーションモデルの活用

3-9-1 シミュレーションモデルの必要性

MESP では、大気汚染対策の評価に拡散シミュレーションを使用した経験がなく、EU での短期間での研修経験がある程度であり、自力でシミュレーションモデルを構築した経験がない。そのような状況下で、EU の環境基準に満たすかどうか確認するため、LCP、その他固定発生源、その他発生源などの大気汚染対策に対する拡散シミュレーションを用いて、プリシュティナ市域での大気環境濃度を評価する必要に迫られている。

3-9-2 課題・問題点

拡散シミュレーションについては、モデルの基礎理論に関する理解が必要であるため、科学的な素養が必要となる。DPIP、KEPA などでは、少人数ながら、科学的素養を有している人材がいる状況にある。拡散シミュレーションの担当者の人選にあたっては、本格プロジェクトの開始時に、拡散シミュレーションに必要な数学や化学等に関する基礎的な条件を設定し、インタビュー等を通じて人選を行うこととする。

拡散シミュレーションの構築にあたり、計算対象地域での風向、風速の代表性を評価する必要がある。

3-9-3 協力上の留意点

コソボで必要な大気汚染対策の評価を実施できるような拡散シミュレーションモデルを採用する必要がある。大気汚染対策にこれまで使用実績のある USEPA、あるいは EU などの拡散モデルを使用することとする。

コソボに適した大気汚染対策の使用モデルとして以下の条件が挙げられる。

- ・ 初心者が取扱できるモデルである。
- ・ 大気汚染対策評価で使用実績が多い。

- ・ 計算時間が1回当たり24時間以内とする。
- ・ 計算の全体領域が30km程度四方である。
- ・ モデルの解像度が500～1,000m程度である。
- ・ 対象地域の地形影響を考慮できる。
- ・ 操作マニュアルが英語で整備されている。
- ・ EIの時刻変化や季節変化を考慮できる。
- ・ モデルが無料あるいは安価で調達できる。

拡散シミュレーションの計算では計算時間がかかりかかることが想定されるため、大きなメモリーを有するパソコンを調達する必要がある。あわせて、拡散モデルに必要な Arc-GIS、FORTRANなどのソフトウェアの調達を進める必要がある。ただし、パソコンは2台分しか考えていないことから、MESP内で調整を進めることにより、計画的な技術移転を行う必要がある。

3-10 他ドナー及びコソボ側関連事業の動向

LCP 関連では、EU、USAID、世界銀行など各所からの支援が実施されている。以下に本業務に関連した支援について示す。

3-10-1 Kosovo B のリハビリ FS、その実施

本 FS は European Union Office in Kosovo が発注者となり、仕様として以下の内容を求めている。

- (1) 現状の排ガス状況を評価し、必要とされる排ガス対策を技術的に検討すると同時に必要な投資を評価すること。
- (2) 現状の排水を評価し、必要とされる排水対策を技術的に検討すると同時に必要な投資を評価すること。
- (3) 発電所の各設備・機器・システムの余寿命を評価し、最終寿命までに必要とされる安全かつ信頼のおける技術及びその投資を評価すること
となっている。

2016年春よりイタリアのコンサルタント会社により検討が始まり、2017年夏頃に最終報告がなされる予定である。ただし、この報告書の取り扱いについては現在不明である。

KEK からのヒアリングによれば、現在ボイラ各所からの燃焼灰をサンプリングしているとの情報程度であり、これ以上の情報はない段階にある。

3-10-2 プリシュティナ市内地域暖房 (co-generation plant)

コソボには3カ所〔プリシュティナ、ミトロビツァ、ジャクバ (Gjakva)〕の地域熱供給設備があるが、現在はプリシュティナの地域熱供給会社である Thermokos 以外は稼働していない状況にある。地域熱供給は燃料燃焼による熱供給量が大きい場合、将来 LCP に該当する可能性があるが、現在のプリシュティナでの地域熱供給は専用の燃焼設備からではなく、プリシュティナ市内と

Kosovo B の間を循環する温水を Kosovo B の蒸気（抽気蒸気）を利用して加熱することにより実施されており、将来的にも LCP に該当することはない。なお、Thermokos は重油燃焼設備を備えているが、Kosovo B からの熱供給が途絶えたときにのみ使用される緊急対応設備となっており、基本的にはすべて Kosovo B からの熱供給で賄われている。

プリシュティナの地域熱供給プロジェクトは、EU、SIDA（The Swedish International Development Cooperation Agency）、ルクセンブルク政府、コソボ政府（600 万 Euro）、プリシュティナ市（200 万 Euro）が出資しており、総額 3010 万 Euro のプロジェクトである。年々少しずつ供給範囲を広げている段階で、薪や Lignite を使っていた家庭や事務所等の暖房を少しずつ地域熱供給に切り替えることでプリシュティナ市域の大気環境改善に寄与することが期待されている。一方で、地域熱供給の市民の負担が高い（熱使用量ではなく床面積に応じて課金される）といった不満も聞こえてくるようである。

3-10-3 “Air Quality Action Plan”及び“Single Project Pipeline of Infrastructural Investments”等における（Kosovo A, B に関する）関連事業等

コソボ政府は Strategy をもとに Action Plan を策定するというステップをとっている。更には Single Pipeline Project において必要な資金を予定している。

現時点では、“Strategy on Air Quality 2013 -2022”をベースにした“Action Plan for Air Quality 2017-2019（案）”を審議中の段階にある。また、コソボは EU が打ち上げた Berlin Process（EU のバルカン諸国への支援プログラム）に呼応して“SINGLE PROJECT PIPELINE OF INFRASTRUCTURAL INVESTMENTS”を作成している。

上記の計画に述べられている Kosovo A 及び Kosovo B に関する情報は以下のようにまとめられる。

(1) Strategy on Air Quality 2013 -2022

- Kosovo A は欧州エネルギー条約の要求を満たすために 2017 年中に停止する。
- Kosovo B では、CEMS を設置する。経済的な脱硫設備を検討し設置する。より効果的な ESP を検討する。脱硝技術を改善する。という 4 項目が挙げられている。この中で CEMS については既に Kosovo B-1、2 ボイラの排ガスが合流した煙突に設置されている。

(2) Action Plan for Air Quality 2017- 2019（案）

(1) の Strategy をもとに策定すべき案であるが、現状 Kosovo A の停止は難しいこと、また Kosovo B についても CEMS 以外の検討や設置は進んでいないことなどから以下の内容が記述されている。この活動の中には JICA の本格プロジェクトの活動が多く含まれている。

- EI の作成
- 煙道排ガス測定技術の訓練
- シミュレーションモデル利用の訓練
- 現状の AQMS の状況解析とリハビリ
- 1MW 以下の装置の ELVs 作成のための AI 素案作成に関する調査
- 1MW 以上の装置の ELVs 作成のための AI 素案作成に関する調査
- ビル等の温度調整バルブ設置を要請するための AI 素案作成

- ・ Kosovo A の FS の実施のためのドナーとの締結

本 Action Plan はまだ審議中であり、最終決定とはなっていない状況にある。Kosovo B については現在 FS が進行中であり、本 Action Plan には記述されていない。

(3) SINGLE PROJECT PIPELINE OF INFRASTRUCTURAL INVESTMENTS

本資料は the Government Programme 2015 - 2018 に従って作成されたものである。本資料では Kosovo A については (1) の Strategy に沿ってこの計画には組み込まれていない。Kosovo B について以下の計画が挙げられている。

- ・ Kosovo B ボイラへの脱硫設備の設置 (50.1Mil.Euro)
- ・ Kosovo B ボイラへの ESP の設置 (20Mil.Euro)
- ・ Kosovo B ボイラへの脱硝設備の設置

これらの計画で具体化されている計画は現在のところない。

以上のような計画が述べられており、現在進行中である Kosovo B リハビリ FS がこれらの計画の一環と考えられる。

また、一方で現在のコソボの状況で Kosovo A は休止できる状況にはなく、今後の Action Plan の一つとして FS が実施される可能性は高いものと推定される。

第4章 大気環境管理及び支援対象分野における キャパシティ・アセスメントまとめ

キャパシティ・アセスメント (Capacity Assessment : CA) はキャパシティ・デベロップメント (対処能力強化 : Capacity Development : CD) 支援を踏まえた事業マネジメント (形成・実施・評価) のために実施するものである。本 CA においては、政策・制度の分析、組織分析・関係者分析を中心に実施することとした。

実施方法として、あらかじめ質問状を作り、直接担当者にインタビューする形で実施した。

CA を実施する分野としては、大気環境モニタリングに関するもの、EI とシミュレーションに関するもの、排ガス対策に関するものと大きく3つに分けて実施した。

主にインタビューを通してヒアリングを実施したものをベースとしているが、その後の現場視察や現場でのヒアリングも含めて実施した結果を以下に示す。

4-1 大気環境モニタリングに関する CA

(1) 政策・制度

法制度は、大気汚染防止法 (No.03/L-160)、大気環境モニタリングに関する設置・運営の実施規則 (AI No.15/2010)、大気環境基準に関する実施規則 (AI No.02/2011) とよく整備されている。しかし、大気汚染防止法にモニタリングすべき大気汚染物質として規定されている①SO₂ (二酸化硫黄)、②CO (一酸化炭素)、③O₃ (オゾン)、④重金属 (鉛、水銀、砒素、カドミウム、ニッケルとその化合物)、⑤NO_x (窒素酸化物)、⑥ハロゲン化物、⑦炭化水素 (ベンゼン)、⑧PM₁₀、PM_{2.5}、PM₁ の中で、④重金属、⑥ハロゲン化物、⑦炭化水素) の3項目は、現在はまったくモニタリングされていない。

(2) 組織

大気環境モニタリングを実施する組織は KHMI のみであり、他の省庁との重複などがなく明快である。

(3) 人材

人材は、人数、質ともに不足している。GC-MS、ICP-MS などの高度な分析機器では、化学、できれば分析化学の教育を受けた専門的なバックグラウンドのある技術者が専従で使用するのが望ましい。残念ながら現在の KHMI にはそのような経験者はいない。AQMS の運営管理とラボ機材の運用を十分にするには、大気部門だけで5~6名の人員が必要と思われる。発電所の排ガス測定を合わせれば8~9名は必要である。しかし、産業が少なく、また、経済規模が小さく、政府の財政が豊かでないことを考えれば、ラボの人員が倍増することは望めない。発電所での人材の多くは、コソボ紛争の前から発電所を運転しており、日常のメンテナンス、修理、部品の交換、消耗品の調達等を自ら実施する経験を積み重ねてきている。一方、AQMS、環境ラボのうち大気ラボは、主に2011年以降にEU、USAID等のドナーによって供与された機材を中心に構成されており、日常のメンテナンス、修理、部品の交換、消耗品の調達等を自ら実施した経験がまったくない。本格プロジェクトでは、この経験のないC/Pとともに、OJTを中心とした研修、トレーニングを活用して人材を育成していくことが望まれる。

4-2 EI とシミュレーションに関する CA

EI 作成、拡散シミュレーションについて、MESP への質問票に対する回答から、コソボ側の関係機関は経験をもっていないことがわかった。メインの対応部署は KEPA 内の Assessment of the Environment と MESP/KHMI であり、また MESP/DPIP のメンバーも参画予定である。本格プロジェクトにおける EI 作成及び拡散シミュレーションの到達目標としては、関係機関が協力して EI を作成し、MESP が自力で大気汚染対策効果について拡散シミュレーションを利用して評価できることである。

EI 作成については関連部署やその他の組織との連携が必要となる。この中で LCP について排ガス対策の分野で関連部署との連携が構築されつつあり、対応は可能と考えられる。一方、その他固定発生源の EI 作成については他関連部署との連携により情報を収集する必要がある、場合によっては排ガス対策の分野と連携も必要となる。さらに、その他発生源の EI については今までデータのベースもなく、家庭用の燃料消費や Lignite の国内消費量の情報収集といった情報入手に関する関連部署との協力だけでなく、プリシュティナ市等の協力を得てプリシュティナ市域の家庭の訪問調査による家庭用燃料の消費に関するデータ収集、また大学との連携を想定した自動車排ガスの影響を評価するための交通量調査といったデータ収集が必要な状況にあり、関連部署のみならず、“Municipality”や大学との連携の構築も必要とされる。今回 C/P-WG として上記関連部署や機関からの協力を約束しているが、本格プロジェクトでは実施内容に関する理解を得て、効率的にプロジェクトを進める必要がある。

シミュレーションに関してはある程度の科学的知識を有していることは確認できているが拡散シミュレーションについて過去に実施した経験がないため、科学的知識を有すると同時に意欲があり専従できる人間を配置することが必須の条件であり、この人材の特定が本格プロジェクトの最初の重要な業務となる。

4-3 排ガス対策に関する CA

政策・制度の分析、組織分析・関係者分析を実施した結果を以下に示す。

(1) 政策・制度の分析（環境基盤）

政策・制度の中でも法律（Law・AI）は体系的によく整理されている。一部不足の部分はあるものの現在検討中のものも多く、少しずつ補足されつつある。体系的には大気汚染防止法（大気汚染防止法改定案も考慮して）を柱に、各産業（プロセス）における汚染物質の種類・規制値、事業者による汚染物質のモニタリングに関する規定、アセスメント、事業者の報告等の義務、管轄官庁の権限（立ち入り検査、設備停止命令等）、各汚染物質の測定方法に関する規定、情報公開等必要な Law・AI はそろっているという状況にある。規制に関する法律はその多くを EU 指令に従って作成しており、内容についてもおおむね妥当なものとなっている。

しかしながら、前述のようにこれら立派な法律（Law・AI）を十分に施行できていないことが課題である。

1) 行政からの観点

行政の観点からは、法律はそろっているものの「汚染物質の濃度を正確に測定する技術を有しておらず正確な評価を下せないこと」「報告された値に対しその正確性や問題点を判断できないこと」、また「各汚染物質に対する排ガス対策について十分な知識をもっていないことから、対

象設備での課題や対策を把握しきれないこと」といった技術的な知見や知識に欠けており、これが Law・AI を十分に施行できない大きな要因となっている。コソボの環境に関する監視・監督に関する体制としては Inspectorate が監視・監督の役割を果たし、必要に応じて KHMI が排ガスの測定を実施することで確認するというプロセスを想定している。しかしながら Inspectorate は十分な監視・監督ができるレベルにではない。また、測定に関してはようやく KHMI を中心として測定技術を習得し始めたという段階であり、その一步を踏み出したところである。

こうしたプロセスを LCP も含め各産業（プロセス）に適用していくためには

- ① 各産業（プロセス）の特徴を把握し、どのような汚染物質が課題であるか把握すること
- ② 各産業（プロセス）の特徴から、必要な排ガス対策がどの程度とられているか把握すること
- ③ 必要な排ガス対策が適切に実施されているか、排ガス測定値をもとに判定すること

といったプロセスが必要であり、最初のステップで正確に排ガス測定を実施することが必要で、現在排ガス測定技術を習得しつつあるという段階である。排ガス測定技術の習得により、排ガス測定値の判定が可能となり、取られている排ガス対策が妥当かといった判定も可能となる。さらに、各産業（プロセス）の特徴を理解していくことも重要であるが、コソボ内では大きな産業はないこと、対象とするその他固定発生源も明確になっていないといったことから、特定の産業に絞られるものと考えられる。

2) LCP の状況

固定発生源では、LCP 以外は実態が不明である。LCP の排ガス値は規制値になる予定の ELVs を大きく超過していることが確認されている一方、その停止は国全体に与える影響が大きいこと、対策には排ガス対策の計画に時間がかかると同時に実行に大きな財源が必要であるといったことから、実質的に法律が適用されていない状況にある。組織として、MESP は規制側で、KEK は MED のもとと事業者として排ガス対策を取らねばならない立場である。KEK は排ガス測地を KHMI とともに身に付けつつある。また排ガス対策の検討にも前向きであるが、経験・知識・能力に不足の面がみられ、技術的支援を必要とする状況にある。ただし、社会的・財政的影響が大きいことから、タイミングや資金調達に対し官民一体となって対応していかなければならない状況となっている。

3) その他固定発生源の状況

その他固定発生源を有する事業者に関してもその実態は不明である。法律では設置計画等の申請・認可、稼働後の排ガス測定値結果報告が義務づけられている。その他、固定発生源の評価に必須である排ガス測定に関していえば、国内の大きな固定発生源である非鉄工場及びセメント工場は国外の業者に測定を委ねているようであるが、その他の固定発生源は INKOS といった民間業者による計算値の提出といった方法で届出や報告を実施しているようであり、システム上は成立しているようにみえるが、行政側が報告された排ガス値を判断できないといったこともあり。やはり実態は不明といわざるを得ない。監視側としての行政の排ガス測定体制を整いつつあるが、この INKOS といった民間業者も排ガス測定技術をもたず、実態として排ガスを測定できる民間業者がない状況であり、法律施行のうえで障害になることが予想される。

以上のように政策・制度といった法律は整備されているまたは整備されつつあるが、前述したようにその施行が実態を伴わないことが大きな課題である。

(2) 組織分析・関係者分析

組織として、排ガスの規制に関しては、MESP/DPIP が規制官庁であり、規則・法律の制定、設備設置の許可、操業停止命令等の権限をもつ。また、MESP/Inspectorate は産業からの排ガス排出値の監視・監督、立ち入り検査等の権限をもち、必要に応じて MESP/KHMI に排ガス測定を依頼し、MESP/KHMI が排ガス測定を実施するといった体制構築を想定している。

一方、LCP に関して言えば、MED が管轄官庁で、実質的には発電所の運営主体である傘下の KEK が中心となって排ガス対策を立案・計画することになる。現時点で Kosovo B については EU の支援を受けてリハビリの FS が進んでおり、一定の回答が得られるものと考えられる。しかしながら、Kosovo A については現時点で排ガス対策の FS 実施計画はなく、Action Plan において今後 FS を実施する計画となっている状況にある。

ただし、現状において技術的な知識が少ないことは仕方ないとしても、これら知識を習得するための予算、人員ともに明らかに不足した状況となっており、今後予定される本格プロジェクト時までには体制を揃えていく必要がある。

このような状況の中、組織・関係者の分析結果は以下のものとなる。

1) 排ガス規制に関する CA

排ガス規制に関する組織はできているが、現状は実際に施行できる体制になっていない。現在、排ガスの正確な測定をできる組織はなく、今後 KHMI がその役割を果たす予定となっている。また Inspectorate が排ガス排出値の監視に関する組織となるが、まだ排ガス採取、分析、測定結果の評価に関する知識が不足しており、知識を移転している段階にある。技術的には最初のステップは正確な排ガス測定を実施し、排出値に対する評価を実施することであり、次のステップとして適切な判断・判定を下せる知識を身に付けることが必要である。

現時点では排ガス測定に関する組織に対し以下のような課題がある。

- Inspectorate は正しい排ガス対策に関する知識を身に付ける必要がある

現在大気に関する Inspectorate は 2 名ということであるが、現在の Inspectorate は実際の排ガス値が規制値を超えているかどうかだけわかればあとは事業者の責任でよいといった対応であり、排ガスに関する専門的な知識に欠けるため十分な監視・監督ができるレベルにはない。

- 排ガス測定に関しては最低 3 名のグループの体制が必要である。

- 規制官庁である MESP には、KHMI、MESP からの各 1 名が知識を身に付けている段階であり、まだ 1 名の人員が不足している。そのため、現在 KHMI に 1 名増員の予定がある。
- LCP を運営する KEK では Kosovo A で 2 名が知識を身に付けている段階である。自分たちで測定するためには、更に 1 名の増員が必要である。また Kosovo B は積極性に欠け、どのような体制 (Kosovo A の測定者に任せるのか、自分たちで実施体制を構築するのか) を取るか明確な方向性がない。

なお、現時点では所属組織が違う 4 名の混成部隊となっているが、これら 4 名は積極的に学ぶ姿勢を示している。この人達が育ち、中心となって進めていくことで、体制が確立する可能性は高いと考えられる。

- 他の民間産業での排ガス測定を実施する組織がない

大気汚染防止法改定案では、排ガス測定値を報告する義務、及び測定値を報告できる機関等について、AA により認定されるとされているが実際に排ガスを測定する民間企業は現在コソボ内には存在しない (セメント産業、非鉄産業に大型の設備をもつ企業が 2 カ所あり排ガス測

定を実施しているとのことであるが、ともに国外企業（各々マケドニアとスロベニアの業者）による測定とのことであり、また測定方法についても不明である）。また、AA が測定値を報告できる民間機関を認定するとされているが、現在の AA に排ガス測定に関する知識や経験はない。

今後、各種産業でも測定が必要となるが、排ガス測定を実行できる国内組織が存在しない。現在対象となる組織もなく、今後の大きな課題である。

2) 排ガス排出値監視、排ガス対策に関する CA

- ・ LCP を有する KEK においては現在排出値を計算値で算出している（信頼性に大きく欠ける）。また、排ガス処理に関する知識や排ガス対策を実行するといった知識・経験に乏しく、最新の知識の学習や海外の処理施設を見学・学習するといったことが必要である。計画・実行に対してもしっかりとした支援を受ける必要がある。
- ・ LCP も含めて各産業に関しては、プロセスの理解を通して排ガスの特性を知ったあとに、排ガス排出値監視をする必要があるが、監視母体である MESP/Inspectorate ではまだ数字さえそろえばよいという理解しかない。

以上のように監視側も運営側も排ガス対策に関して十分な理解ができていないこと、及び既設設備を改造する場合の計画・立案・実行をどのように進めていくかといった経験も不足しており、今後ワークショップ等を通じ支援をしていく必要がある。

(3) 人材・機器に関する分析

上述のように、人材・機器に関するレベルは低い。

煙道排ガス測定に関しては、Kosovo B では CEMS (SO₂、NO_x、ダスト等) を有し、SO₂、NO_x の監視は実施しているが、ダストメータについては稼働していない状況にある。CEMS による測定で SO₂、NO_x については標準ガスによる較正を実施しており、それなりの測定を実施できると考えられるが、EU 指令で要求されている Reference method による数値の確認は一切実施されていない。

Kosovo A はダストメータを有しているが、正しく測定できていない状況にある。ダストメータの較正方法は、先行案件から実施しているガスを吸引してダストを捕集・秤量する方法によるしかなく、Kosovo A、Kosovo B ともダスト測定機器を初めて見たといった担当者の発言から、これまで較正が行われてきたとは考えられない。したがって、ダストメータは稼働当初から較正が実施されておらず、測定値は最初から信頼性に乏しいものである。当然ながら、煙道排ガス測定ができる人材は国内にはおらず、先行案件から人材育成を開始した段階にある。

一方で、EU 指令は CEMS による連続測定とともに Reference Method としての測定を各種要求している。本格プロジェクトでは、連続測定を除く測定を支援していく予定であり、その内容は、ダスト測定、IC 法による SO₂、NO_x 測定、更に排ガス中の Hg の測定（AAS 法を採用）を予定している。

第5章 技術協力（本格）プロジェクトの協力計画

5-1 プロジェクト・デザイン

本事業は、コソボにおいて、有害大気汚染物質に対する MESP 及び関連機関の大気汚染対策の対処能力の向上を図り、コソボの国民の健康保全と大気環境管理関連政策の展開に向けたより効果的な大気汚染対策の立案・実施に資することを旨とする。具体的なプロジェクト・デザインは以下のとおりである。

プロジェクトタイトル：コソボ国 大気汚染対策能力向上プロジェクト

プロジェクト期間：3年間

ターゲットグループ：環境空間計画省（MESP）（C/P）及び C/P-WG

実施機関：環境空間計画省（MESP）（C/P）及び C/P-WG

対象地域：コソボ（プリシュティナ市域、ドレナス及びミトロビツァ）

5-1-1 上位目標と指標

コソボ側が技術的な検証に基づいた実効性のある大気汚染対策と大気環境管理に関わる対処能力を構築する。

指標1：MESP が EI、大気環境の評価及び排ガス測定結果等を含む大気汚染に係る年次報告等の定期的な公表を行う。

指標2：コソボ側の大気環境戦略及びアクションプランが技術的な根拠に基づき定期的に改訂される。

5-1-2 プロジェクト目標と指標

プロジェクト対象地域において、コソボ側の大気汚染排出源管理のための技術的な能力が強化される。

指標1：LCP において具体的な大気汚染対策が着手される。

指標2：その他発生源の排出源対策が策定される。

指標3：優先度の高い大気汚染物質と排出源（LCP、その他固定発生源及びその他発生源）が大気環境モニタリング、EI、拡散シミュレーションモデルにより特定される。この特定作業が政策決定のためにプロジェクト期間中に2回実施される。

5-1-3 成果と活動

成果1：コソボ側に LCP 及びその他発生源に関する EI 策定能力が構築される。

（活動）

- 1.1 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、EI の担当部署を設置し、組織間の連携を構築する。
- 1.2 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、既存情報を分析し、プリシュティナ市域の EI のフレームワークを決定する。
- 1.3 MESP が JICA 専門家支援のもと、LCP の EI 調査を計画し、実施する。
- 1.4 MESP が JICA 専門家支援のもと、その他固定発生源の EI 調査を計画し、実施する。
- 1.5 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、その他発生源（自動車、小規模発生源など）の EI 構築の方法論を検討し、初期的な EI を作成する。

- 1.6 MESP が JICA 専門家支援のもと、発生源の調査結果（活動 1.1～1.5）に基づき、EI を取り纏める。

成果 2：LCP 及びその他発生源の排ガス測定能力が構築される。

（活動）

- 2.1 MESP 及び関連機関が JICA 専門家支援のもと、現地及び本邦研修によって LCP の排ガス測定 of 理論と基礎を学ぶ。
- 2.2 MESP 及び関連機関が JICA 専門家支援のもと、標準ガスを含む測定機材を導入して、排ガス測定 of On the job training（OJT）を実施する。
- 2.3 MESP 及び関連機関が JICA 専門家支援のもと、排ガス測定 of 人材を養成する。
- 2.4 MESP 及び関連機関が JICA 専門家支援のもと、コソボ側に排ガス測定 of 体制を構築する。
- 2.5 MESP が JICA 専門家支援のもと、LCP 及びその他固定発生源 of 排ガス測定を行い、排ガス規制値 of 遵守状況を確認する。

成果 3：大気環境モニタリング活動が持続的に継続される。

（活動）

- 3.1 MESP が JICA 専門家支援のもと、国内 of AQMS の個々の測定機器 of 稼働状況を評価し、整理する。
- 3.2 MESP が JICA 専門家支援のもと、国内 of AQMS の維持管理計画及び更新計画を作成する。
- 3.3 MESP が JICA 専門家支援のもと、3.2 の計画に従い、プリシュティナ市域 of AQMS のリハビリを実施する。
- 3.4 MESP が JICA 専門家支援のもと、プリシュティナ市域 of AQMS の維持管理マニュアルを作成する。
- 3.5 MESP が JICA 専門家支援のもと、維持管理マニュアルに従い、プリシュティナ市域で稼働している AQMS の測定機器を較正する。
- 3.6 MESP が JICA 専門家支援のもと、コソボ内 of AQMS の適正配置ガイドラインを作成する。
- 3.7 MESP が JICA 専門家支援のもと、プリシュティナ市域 of AQMS の測定結果 of 配信ネットワークを構築する。
- 3.8 MESP が JICA 専門家支援のもと、緊急時対応措置として、大気環境中 of NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5} のポータブルサンプラーによるモニタリングのための SOP を策定する。
- 3.9 MESP が JICA 専門家支援のもと、緊急時対応措置として大気環境中 of NO₂、SO₂（1 時間平均）、PM₁₀、PM_{2.5} の SOP に従い、測定を実施する。
- 3.10 MESP が JICA 専門家支援のもと、大気環境測定データを年報や市民への情報開示に活用する。

成果 4：煙道排ガス測定及び大気環境測定に関連する環境ラボ分析技術能力が構築される。

（活動）

- 4.1 MESP が JICA 専門家支援のもと、LCP 排ガス of サンプルング・分析方法について検討する。
- 4.2 MESP が JICA 専門家支援のもと、IC を稼働させる。

- 4.3 MESP が JICA 専門家支援のもと、LCP 排ガスの EU 指令に対応した標準分析 (IC 法で SO₂ と NO_x、AAS で Hg) を実施する。
- 4.4 MESP が JICA 専門家支援のもと、LCP 排ガスのサンプリング・分析に関する SOP を整備する。
- 4.5 MESP が JICA 専門家支援のもと、その他固定発生源の排ガスのサンプリング・分析方法について検討する。
- 4.6 MESP が JICA 専門家支援のもと、その他固定発生源の排ガスのサンプリング・分析方法に関する SOP を整備する。
- 4.7 MESP が JICA 専門家支援のもと、ハイボリウムエアサンプラーによる大気環境中の PM 採取を最低 2 ヶ所同時に実施する。
- 4.8 JICA 専門家が本邦で PM 内の重金属 (Mn, Ni, As, Cd, Pb and Zn) を分析する。
- 4.9 MESP が JICA 専門家支援のもと、大気中の重金属の重要性と緊急性を評価する。
- 4.10 JICA 専門家が KHMI 内の誘導結合 ICP-MS の稼働可能性を診断する。

成果 5 : 大気汚染シミュレーションモデルの技術能力が構築される。

(活動)

- 5.1 MESP 及び関連機関が JICA 専門家支援のもと、シミュレーションの担当部署を設置し、組織間の連携を構築する。
- 5.2 MESP 及び関連機関が JICA 専門家支援のもと、大気環境モニタリング、気象、地形等のデータの収集を行う。
- 5.3 MESP が JICA 専門家支援のもと、拡散シミュレーションに必要な気象データを解析し、データの妥当性を評価する。
- 5.4 MESP が JICA 専門家支援のもと、大気環境モニタリングデータを解析して、データの妥当性を評価する。
- 5.5 MESP が JICA 専門家支援のもと、現況年における拡散シミュレーションモデルを構築する。
- 5.6 MESP が JICA 専門家支援のもと、大気汚染構造を解析する。
- 5.7 MESP が JICA 専門家支援のもと、拡散シミュレーションモデルに関する基礎理論の学習と実習をワークショップやセミナーを通じて行う。

成果 6 : 大気汚染対策に関するコソボ側の意思決定が技術的根拠に基づいて改善する。

(活動)

- 6.1 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、NERP に係る LCP の排ガス対策の妥当性を技術的にレビューする。
- 6.2 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、その他固定発生源の排ガス対策について技術的な検討を行う。
- 6.3 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、6.1~6.2 の検討結果に基づいて、関連政策の改善に向けた提言を行う。
- 6.4 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、ニュースレターやウェブサイトを通して活動で得られた大気環境対策の知識や情報を普及させる。

成果 7 : LCP における排出削減対策が策定される。

(活動)

- 7.1 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、LCP の SO₂ を含めた排ガス性状の挙動を明らかにする。
- 7.2 JICA 専門家が関連する基礎理論を踏まえて、LCP やその他固定発生源に対する排ガス対策案をワークショップやセミナーを通じて紹介する。
- 7.3 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、LCP の操業診断を行い、排出削減のための操業による改善策を提言する。

成果 8 : 大気汚染対策のコソボ側の評価能力が向上する。

(活動)

- 8.1 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、重要な発生源における対策の技術的、社会経済的妥当性を検討する。
- 8.2 MESP と関連機関が JICA 専門家支援のもと、重要な発生源における対策の大気汚染物質排出削減効果を評価する。
- 8.3 MESP が JICA 専門家支援のもと、拡散シミュレーションモデルを用いて各種発生源対策の大気環境の改善効果を把握する。

5-2 実施体制

本技術協力プロジェクトでは、大きく 3 つの分野に分かれる。

- ① 大気環境モニタリング
- ② EI 及びシミュレーション
- ③ 排ガス測定と発生源対策検討

これらの分野に沿って実施体制が構築される。

5-2-1 先方実施体制

以下のリストに加えて、更に 3 名が任命される。

- ① 以下のリストの分野に応じた職員
- ② JCC (Joint Coordination Committee) 議長 (General Secretary of MESP)
- ③ プロジェクトダイレクタ (Chief Executive Officer of KEPA)
- ④ プロジェクトマネージャ (Head of DPIP of DEP)

以上の 3 名のもと、各分野に関する C/P メンバーとして以下の体制で実施する。

各分野に関する C/P メンバーは以下の予定である。

項目	C/P 側責任部署と C/P-WG メンバー 及びその人数	総人数
大気環境モニタリング		
Air Quality Monitoring	MESP(KHMI) (3)	3名
Air Quality Management Policy	MESP(DEP) (3)	多くとも3名
EI 及びシミュレーション		
Emission Inventory	MESP(KEPA/KHMI/DEP)(7), MTI (1), MI (1), the Municipality of Pristina (1), MIA (1)	11名
Simulation Model	MESP(KEPA/DEP/KHMI,) (5)	多くとも5名
排ガス測定と対策		
Air Pollution Control	MESP(DEP (2), KEPA (1))	少なくとも3名
On-site Stack Gas Measurement	MESP (6), Kosovo A (2), Kosovo B (2) and, Accreditation Agency (1)	11名
Power Plant Control (Boiler and ESP)	MED (1), MESP (2), KEK (2), Kosovo A (2), Kosovo B (2)	9名
その他		
Publication and Public Awareness	MESP (1)	少なくとも1名

その他、必要に応じて他の C/P が任命されることもある。

5-2-2 日本側実施体制

JICA から派遣される専門家は以下のメンバーとなる。

ただし、派遣される専門家の数は必ずしも専門分野の数とは一致せず、一人の専門家が2~3の専門分野を兼務することもある。

- ① 大気汚染対策
- ② 煙道排ガス測定 1
- ③ 煙道排ガス測定 2
- ④ 火力発電所対策 (ボイラ)
- ⑤ 火力発電所対策 (ESP)
- ⑥ 大気環境モニタリング 1
- ⑦ 大気環境モニタリング 2
- ⑧ 排出インベントリ (EI)
- ⑨ シミュレーションモデル
- ⑩ 大気環境管理政策
- ⑪ 一般情報公開・公表及び住民 (コソボ市民及び関連機関) 啓発

業務主任者、副業務主任者は上記専門家の中から任命する。

その他、必要に応じて他の専門家が任命されることもある。

5-3 主要な機材及び分析委託費

(1) 煙道排ガス測定

- ・ 煙道排ガス測定装置：二式 (NO_x、SO₂、ダスト)
- ・ 煙道排ガス測定に伴う消耗品：二式及び標準ガス (レギュレータを含む)
- ・ IC (NO_x、SO₂) のための煙道排ガス測定用サンプリング装置一式と標準物質及び必要な消耗品、及び AAS (Hg) による煙道排ガス測定用サンプリング装置一式と標準物質及び必要な消耗品

(2) 大気環境モニタリング

- ・ AQMS のリハビリに必要な分析計 (10 個の分析計交換を想定)
- ・ AQMS の分析計較正用標準ガス (レギュレータを含む)
- ・ AQMS の分析計較正用標準ガス希釈装置：二式
- ・ ネットワーク構成用ハードとソフト：一式
- ・ AQMS データの一般公開用コンピュータディスプレイ

(3) ポータブル大気環境測定装置

- ・ ポータブルガスサンプラー：一式 (NO₂、SO₂)
- ・ ポータブル PM サンプラー：一式 (PM_{2.5}、PM₁₀)

(4) PM 中の重金属分析用サンプラー

- ・ ハイボリウムサンプラー：二式

(5) EI 及びシミュレーション用機器及びソフトウェア

- ・ コンピュータとソフトウェア：二式
- ・ 全地球測位システム (GPS)：一式
- ・ 交通量調査用カウンター、ビデオ等：一式

装置・機器等の数は JICA 内の割り当てで変更する場合がある。

(6) 分析費

分析として PM 中の重金属の分析を含む。分析の結果により緊急性が高いと判断されかつ重金属分析用の ICP-MS の再稼働が可能な場合は、コソボ側での ICP-MS を使用した重金属の分析を実施する。

(7) 現地再委託費

現地再委託として、プリシュティナ市の対象地域を対象に交通量調査及び家庭等の燃料種類及び使用量を把握するためのサンプリング調査を予定している。

<受取機関>

Items	Receiving Agency	Reference
1. On-site stack gas measurement		
Measurement equipment-1 with consumables, standard gases and regulators,	MESP (KHMI)	For regulatory purpose and study for relevant policy elaboration
Measurement equipment-2 with consumables, standard gases and regulators,	KEK	For on-site stack gas measurement for Energy Community/EU directives in NERP preparation and implementation (LCP)
Necessary items for Ion Chromatograph and for atomic absorption	MESP (KHMI)	For regulatory purpose and study for relevant policy elaboration
Measurement equipment-0 with consumables, donated in 2016 from “the project of Expert for Air pollution control”	MESP (Available for potential accredited measurement body)	For exhaust gas measurement accreditation system building for other stationary sources
2. Air quality monitoring station		
necessary equipment for rehabilitation	MESP (KHMI)	For rehabilitation of air quality monitoring stations
Standard gases and regulators for calibration	MESP (KHMI)	For calibration of air quality monitoring stations
2 sets of standard gas diluter for calibration	MESP (KHMI)	For calibration of air quality monitoring stations
Hardware and software for networking	MESP (KHMI)	For public awareness
Computer and Display	MESP	For public awareness
3. Emergency air quality monitoring		
Portable gas sampler for NO ₂ , SO ₂	MESP (KHMI)	For monitoring in an emergency
Portable PM counter for PM _{2.5} and PM ₁₀	MESP (KHMI)	For monitoring in an emergency
4. Heavy metal contents analysis in PM		
High-volume air sampler	MESP (KHMI)	For heavy metal analysis
5. Emission Inventory and Simulation		
computer and software-1	MESP(DEP)	For simulation
computer and software-2	MESP(KEPA)	For simulation
Global positioning system	MESP(KEPA)	For simulation
Traffic counter, video, etc.	MESP(KEPA)	For emission inventory survey

5-4 本格プロジェクトの基本的な方向性

本格プロジェクトでは、PDM に記載された上位目標、プロジェクト目標を達成する過程で、コソボの大気環境管理において働きかけが必要となる各側面、すなわち大気汚染発生源（LCP 及びその他）、大気環境質及び住民の暴露、組織間連携及び啓発の側面を対象として、8 つの成果に対応するプロジェクト活動を実施することによって、コソボ側に自律的な大気環境管理サイクル（①大気環境、排出源等の把握、分析、②政策レベルの意思決定、③大気汚染対策の立案・検討、④大気汚染対策の実施）を形成することを意図している。この大気環境管理サイクルは、本協力終了後も、コソボにおいて持続発展性のある仕組みとして存続することが期待される（図5-4-1）。

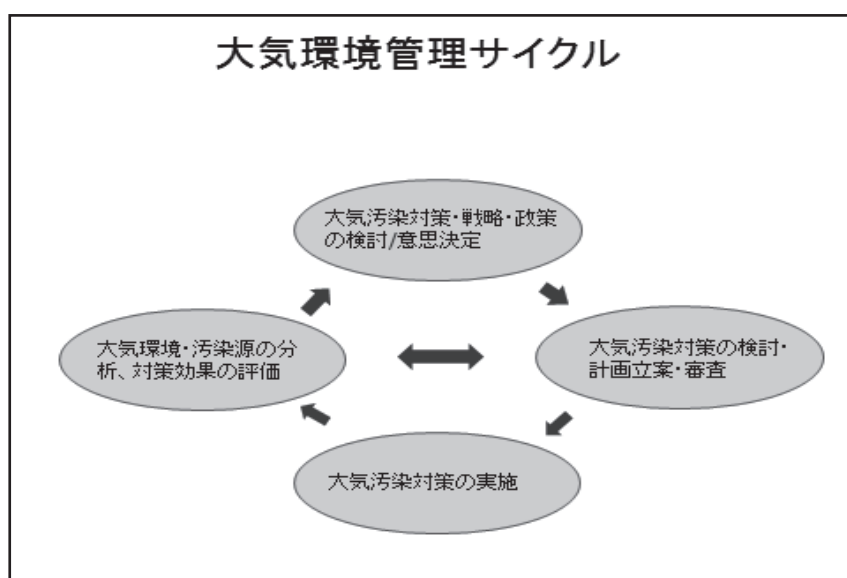


図5-4-1 大気環境管理サイクル

同時に本協力は、コソボが直面する二つの重点取り組み課題（①NERP 策定・実施、②大気環境管理の基盤造り）のための CD を行うことを目指している（図5-4-2）。大気汚染の発生源に関しては、LCP（火力発電所 Kosovo A 及び B）とその他の発生源（鉱工業等の固定発生源、プリシュティナ市域家庭暖房、自動車排ガス等）の2つのグループに分けて対処する。前者に関しては、先行案件での JICA 専門家派遣から開始した排ガス測定実施により、詳細なデータが得られる見込みである。後者は、コソボにおいては大気汚染の発生源として、これまで体系的な調査が行われたことはなく、本格プロジェクトが先駆的な試みとなる。これらの2つのグループの汚染源に対して、それぞれ異なるレベルで最適な技術的検討を行う。さらに全体を EI にまとめ上げてシミュレーションモデルを適用することで、利用可能な技術情報に基づきプリシュティナ市域における大気汚染源構造の全体像の理解を行うとともに、個別の大気汚染対策の効果を総合的に判断できる能力をコソボ側に構築することとしている。

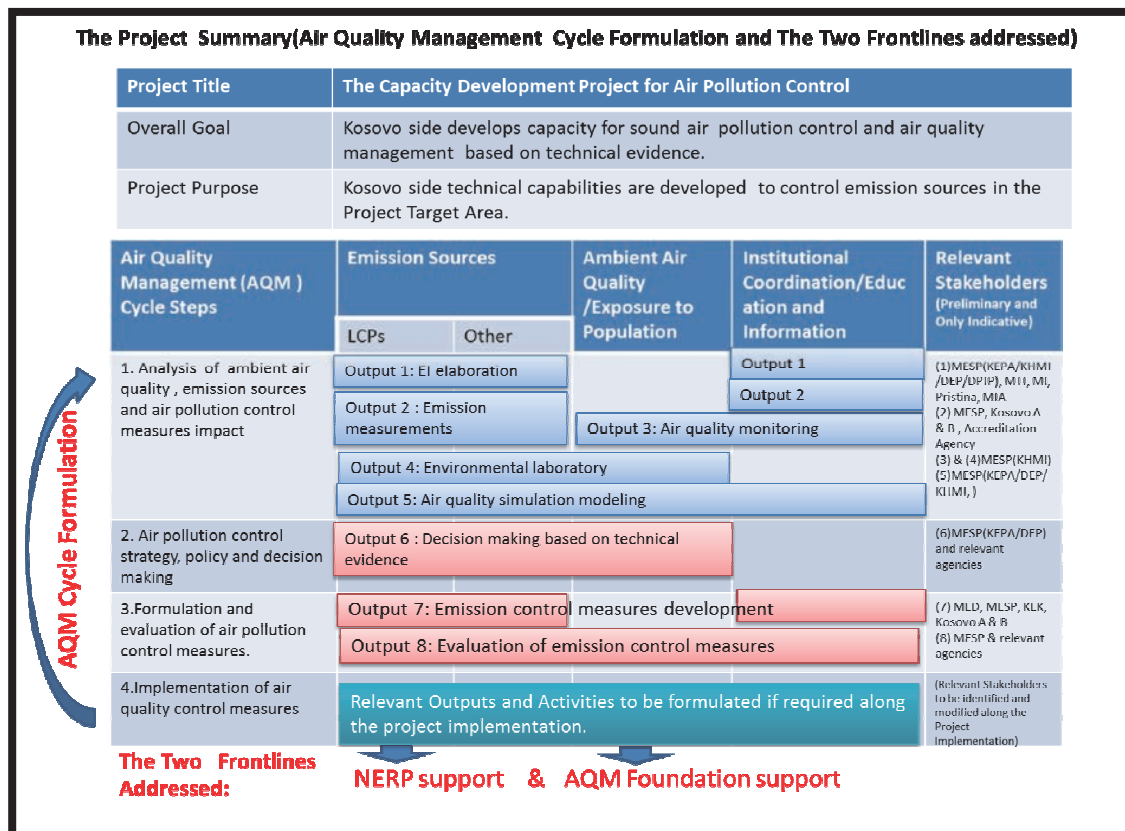


図5-4-2 本技術協力プロジェクトの骨子

本格プロジェクトでは、大気環境モニタリング、EI とシミュレーション、排ガス対策と大きく 3 つの分野に分けられる。コソボ側のそれぞれの分野に関する現状は大きく異なっていることから、分野ごとに方向性は異なるものと考えられる。

(1) 大気環境モニタリング

大気環境モニタリングについては自国での設置、及びドネーションにより移動 AQMS も含めて既にトータル 13 カ所の AQMS が設置されている。また、それぞれの AQMS においても十分な項目を分析できる測定機器を備えている状況にある。しかしながら、測定機器類等の寿命といわれる 8 年に満たない AQMS ばかりであるのに対し、前述したように全体の約 3 割程度しかまともに動いていないといった状況ある。

AQMS の維持管理は多額のメンテナンス費用が掛かるため、予算の確保は非常に重要な課題であるが、同時に担当者もメンテナンスや分析機器の状況に関してもメーカー任せになっているのがみられる。担当者自らが各 AQMS の状態の点検・監視を通して稼働率を上げるための課題を認識し、改善計画を立てていくこと、測定機器に関してもその稼働状況の点検・監視をしっかりと行い、測定値の正確性を維持することが必要である。そのため本格プロジェクトにおいては AQMS を絞り込んだうえで、担当者自らが各 AQMS の点検・監視に関するマニュアルやチェックリストの作成を実施すると同時に、メンテナンス計画、改善計画を立てるための知識の習得を支援する必要がある。

本格プロジェクト終了時にコソボ側自らが活動を維持継続していくためには、担当者の意欲と

学習心が大きな要素であり、同時に担当者の育成が非常に重要となる。

一方、KHMI は高価な分析装置を保有しながらも、その多くは稼働していない状況にある。その中の一つである IC は、排ガス対策の一環としての稼働を予定している。一方、ICP-MS は本格プロジェクトで PM 中の重金属を測定できる装置であるが、現在の計画では PM 中の重金属を日本で分析し、コソボ内での緊急性を判断し、最終的な活動内容を決定することとしている。この PM のサンプリング装置、サンプリング方法についての支援は活動の一環として実施するが、ICP-MS を使用した分析については導入以来まったく使用されていないこともあり、稼働できるかどうか（修理する場合にはどの程度の費用となるか）判断できないことから、稼働の必要性を判断するため日本国内の分析を最初に実施し、その結果（緊急性）により最終的に判断する。必要性が認識された場合は、補修費用とともに分析に関する指導（約 1 カ月）も必要となる。

その他の機器については、KHMI の人材やマンパワー、コソボ内での大気環境に関する状況を総合して今回は見送るものとしている。

そのため本格プロジェクトでは IC を使用した分析の支援は実施し、ICP-MS に関しては日本での分析結果を見て実施の可否を判断し、その他の機器については今回見送るものとする。

これらの分析を実施するのは KHMI の役割であり、現在マンパワー、人材ともに不足している状況で、上記対応が限界と考えられる。

(2) EI とシミュレーション

排出シミュレーションは大気環境アセスメントを実施する場合に最も有効な手法である。ヒアリングを通して判断する限り、現状のコソボでは排出シミュレーションの経験はほとんどなく、初心者への対応になると想定される。同時にシミュレーションを実施するための必要な EI も整備されていない状況にある。そのため本格プロジェクトでは、シミュレーションに関する理論の理解と同時に、何のためにシミュレーションを実施し、シミュレーションをどのように使用していくかといった初歩的な部分の知識習得から支援する必要がある。また、地形情報等）もしっかり認識させたいので実施する必要がある。

したがって、シミュレーションに関してはほぼゼロからのスタートであり、長期間にわたる体系的な教育が必要であると同時に、その必要性を認識させ運用方法を習得することが重要である。EI 及びシミュレーションは、コソボでの本格的な技術移転となることから、本格プロジェクトでは EI の算定方法及びシミュレーションの構築方法をマニュアル等にまとめていく活動が重要となる。

(3) 排ガス対策

LCP（Kosovo A、Kosovo B の各ボイラ）の検討に関しては、既設改造とならざるを得ず、その場合環境汚染防止対策に関しては、「3-5-3」に示したステップで進める必要があり、そのステップを再度以下に示すが、①～②及び③の一部（基本仕様書作成支援まで）を本格プロジェクトの対象とする。

- ① 現在の排ガス状況を把握すること
- ② 把握した排ガス状況をもとに、設備の運用（燃料の選択、調整や運転方法）で、どこまで排出濃度を低減できるか検討すること

- ③ 設備の運用で対処しきれない項目に対し、適用可能な排ガス対策を行うためのコソボの事情を考慮した適切な環境設備の仕様を決定すること
- ④ 検討した排ガス対策をもとに、設備仕様を満たす設備設計をすること
- ⑤ 設備設計をもとに、必要な予算・工期を算出し、具体的な建設計画を立案すること
- ⑥ 環境設備の建設を実施すること
- ⑦ 建設した設備が仕様を満足していることを確認すること

先行案件では、①を優先的に実施するとともに、③に関する一般的な知識に関するワークショップを実施してきている。また詳細計画策定調査時は、①を継続するとともに、②、③を検討するためのベースデータを蓄積するための技術的支援を実施してきた。

本格プロジェクトは①～③を更に支援することにより、実際の排ガス性状が選択した環境装置の設備仕様を満足できなかつたり、大幅に余裕があつて経済性や設備全体の運用性が損なわれたりしないよう、ボイラの環境対策を検討する際の、検討の進め方について支援を行い、将来 Lignite の性状が変化して排出ガスの性状が変わつてもコソボ側で検討できるよう能力の向上を図るものである。なお、今後コソボが提出した Draft NERP に沿つて LCP の排ガス対策を実施していくとすれば、2018 年度いっぱいまでにある程度の方向性を決定することが必要であり、この制約を考慮した支援が必要である。

上記①～③は検討全体のベースになるものであり、コソボ側がこれらの技術・知識を習得するための技術的支援を実施する。またこの活動は技術を習得することだけでなく、設備改造や改善を実施する場合に必要なプロセスを学習することも重要な要素であり、検討プロセスの学習への支援も実施する。④以降のプロセスについては、コソボ側自身が自ら実施する必要があり、基本的にはメーカーによる設計・建設となるが、基本的な知識を身に付けることが重要であり、その知識習得を支援する。

また、本格プロジェクトでその他固定発生源に関して測定等が活動内容に含まれているが、その排出源対策のアプローチはほぼ同じであるが、基本的には①のステップのみを対象とする。

5-5 事業実施上の留意点

5-5-1 本体事業における課題・制約

本格プロジェクトの重点テーマは人材育成を通して、現在コソボが必要とし実行すべき技術的な背景を構築することにある。この点に関しては今回の3つの分野に共通な目標となる。

これらを実行するには各分野に関する十分な人材の確保と関係機関の協力が必須であり、同時に各分野の技術を伝承していくためには専従できるメンバーが必要である。現在コソボ側からメンバーの推薦が行われているが、いくつかの分野にまたがって配置されているメンバーも見られ、実際に専従しかつ学習意識の高い人材が割り当てられることを確認することが重要である。

LCP の排ガス対策については先行案件から継続していく予定の分野であり、既に2年の活動を実施している。2年の活動を通して、ようやくコソボ側の理解・協力を得られる状況となりつつあり、それに伴つて少しずつ担当人数が増え、排ガス測定ではようやく担当者数がそろつた段階である。今後もこの関係を維持・発展させていくことが重要である。

以上のように関係機関の協力と人材の確保が、活動を進めていくうえで課題・制約となる可能性が高い。

5-5-2 関係機関の協力インセンティブの確保

JICA の活動終了後にもコソボ側で活動が継続することが重要であり、インセンティブの確保は重要な要素である。

各分野では専従する人間だけでなく、活動を進めていくためには関係機関の協力が欠かせない。各分野でのテーマは明確になっていることから、各活動を実施するに当たり関係機関に最終目標を理解させるとともに、最終ゴールを達成することによるメリットを理解させる必要がある。大気環境モニタリングでは正確な測定値を獲得することにより、現状を住民に伝え住民の意識を向上することが重要であり、情報公開が重要な手段となる。EI 及びシミュレーションにおいては、EI 整備やシミュレーションを通して各因子の現状の大気環境に与える影響を評価し、影響の大きいものへの対策を立てること等を通して政策に反映していくことが重要である。LCP の排ガス対策に関しては、国家的な課題として NERP の計画達成という推進力があり、大きなインセンティブとなっているが、同時に LCP が大きな汚染源になっているという認識を深め、これらを自分たちで改善していく、改善できるという意識の向上が重要である。その他の固定発生源に対してはまだ対象産業・設備が決定されていないこと、及び排ガスの測定のみを対象としていることから、排ガス測定技術の移転が大きな要素となる。

5-5-3 技術移転対象人材の確保

前述のように専従できる担当者の存在が重要である。大気環境モニタリング、EI とシミュレーションに関しては本格プロジェクト開始後にスタートする分野であり、コソボ側よりメンバーの候補リストが提示されているが、プロジェクト開始後、早急に人材・体制を確認・構築する必要がある。

一方、LCP についても本詳細計画策定調査を含めた 2 年間の活動を通して、ようやく測定担当者の人数がそろってきた段階である。今後の環境対策等の検討を支援していくためには、更にボイラの技術や運転の担当者が必要であり、これらの人材を確保していく必要がある。

5-5-4 関係機関間の協力体制

本格プロジェクトにおいては MESP/DEP が主管 C/P であるが、その他多くの機関が関連している。「5-2-1」に先方実施体制を示したが、以下に C/P 及び C/P-WG のリストを示す。

- Ministry of Environment and Spatial Planning (MESP)
- Ministry of Economic Development (MED)
- Kosovo Energy Corporation (KEK)
- Ministry of Trade and Industry (MTI)
- Ministry of Infrastructure (MI)
- Ministry of Internal Affairs (MIA)
- The Municipality of Pristina
- Accreditation Agency(AA)
- Kosovo Statistics Agency (KSA)

5-6 予想される課題と対処策

大気環境モニタリングにおいては各 AQMS の状態が予想以上に悪い状態にあり、どの程度正常化できるかという課題がある。そのため、本格プロジェクトでは対象とする分析項目を絞って実施することを考える必要がある。最大の目的は人材を育成し、今後継続した測定を実施できる能力を身に付けることにある。

EI とシミュレーションにおいては、コソボにとってはほぼ初めての経験といえるものであり、十分な理解と協力を得る必要がある。そのためワークショップ等を通じて、EI 及びシミュレーションの活用法について十分な説明する必要がある。

排ガス対策では、特に LCP に対し本格プロジェクトにおいて対策を立案・計画するプロセスが発生するが、コソボ側がこの検討プロセスを十分に理解できるかといった課題がある。また対策立案後、本格プロジェクト期間中に設計・建設のステップに入ることは考えにくく、十分にそのプロセスを進められるかといった課題もある。これらに対してはワークショップ等を通じて十分な理解を得られるように支援する。

また、コソボの Law・AI は基本的に EU のルールに従っている。そのため、大気環境の分析や排ガス測定についても EU のルールにすべて従うという Law・AI を採用する可能性がある。厳密に EU のルールのみを適用された場合、日本の大気環境の分析技術や排ガス測定技術が適用できなくなることも想定される。

LCP に関する EU 指令 (DIRECTIVE 2010/75/EU 内 ANNEX 5, PART 3, point 5) においては、

As an alternative to the measurements of SO₂ and NO_x referred to in point 3, other procedures, verified and approved by the competent authority, may be used to determine the SO₂ and NO_x emissions. Such procedures shall use relevant CEN standards or, if CEN standards are not available, ISO, national or other international standards which ensure the provision of data of an equivalent scientific quality.

といった EU 内で一般的に適用される CEN による測定方法以外にも、これに相当する測定方法を採用できるといった規定があり、同様な考え方を採用することを提言する必要がある。

第6章 調査団所感

6-1 総括所感

(1) 研修事業を活用した漸進的プログラムアプローチ

MESP 及び MESP/KEK 側の JICA に対する期待と本格プロジェクトへの当事者意識は高いものがある。一連の協議は非常に効率的に進めることができた。これは、先行の研修事業と排ガス測定専門家派遣からなる一連のプロセスが、大きく貢献している。また、研修事業を通じて、JICA の支援対象を、NERP 及び固定発生源対策の要となる技術として排ガス測定を支援の軸としたこと、これに排ガス測定専門家派遣により現場レベルの技術移転に取り組んだことで、先方との信頼関係を構築するとともに、排ガス測定や LCP における排ガス対策の分野では、本格プロジェクト活動内容に技術的に絞り込んだものを盛り込むことができた。こうした、研修事業、専門家派遣、本格プロジェクトの一連の漸進的な協力形態は、研修事業を活用した漸進的プログラムアプローチといえる。これは、費用対効果の高い、ベストプラクティスマodelとなることが期待できる。

(2) 実施上の留意点

1) 国レベルの協力とプリシュティナ市域における活動

MESP 側は、今回協力は、国全体を対象とすべきものと考えていたようである。

協議の結果、プリシュティナ市周辺地域を含む領域とドレナス、ミトロビツァを対象とすることで合意した。プリシュティナ市周辺地域にはすべてのプロジェクト活動を実施し、ドレナスにおいては、固定発生源の排ガス測定及び大気環境測定に関連する活動、ミトロビツァにおいては大気環境測定に関連する活動に限定する。また、ミトロビツァにおいては安全の確保に留意して、これを含めるか否かは JICA 側が判断することとした。

2) プリシュティナ市及び周辺自治体の巻き込み

プリシュティナ市の関与は、EI 構築、その他の汚染源への対処において重要なものとなる。プリシュティナ市を、C/P-WG 及び JCC メンバーとすることに、MESP の合意が得られた。プロジェクト開始時にコンタクトを行うとともに、プリシュティナ市の関連する組織体制や人的資源の側面の調査を詳細に行う必要がある。さらに、プロジェクト対象地域としてのプリシュティナ市域には、オブリッチなどの隣接する自治体が含まれており、これらの自治体の巻き込みを検討する必要がある。

3) 国家排出削減計画 (NERP) への対処

先行案件の専門家派遣における助言に基づき、コソボ側は、Kosovo A 及び Kosovo B における排ガス対策の実現性にかんがみて NERP を 4 年間先送りすることを、EU 側に申請したが、これが認められないとのことで、規定どおり、2018 年からの NERP 実施を目指さざる得ない状況となっている。本格プロジェクトではそうした状況下で実施される形となり、先方からの NERP に関連する様々な支援要望がなされる可能性も高い。所定の活動の範囲で処理できれば問題ないが、それを超える場合は、適宜、対処法を検討する必要がある。NERP に関する支援は、本格プロジェクトでの重要な柱の一つであるので、極力、先方の要望に応えることが望まれる。

① Kosovo B リハビリ FS への関与

Kosovo B リハビリの FS が開始し、2017 年夏に終了予定となる見通しである。この FS は、Kosovo B における NERP 達成のための排ガス対策関連の設備投資を検討するため重要なものである。この FS 調査結果の改善に、本格プロジェクトの知見が活用されることを期待し、本格プロジェクトの活動の一環として、積極的にコメントなど行うことを想定していたが、先方からはこれには難色が示された。この FS 調査は発注者が EU 事務局であり、その後の設備投資への EU 側による資金協力との関係性も強いものであるため、第三者の介入は嫌われているようである。MESPP との協議では、技プロではこの FS 調査と独立した形で、Kosovo B については排ガス測定に基づきコソボ側に対して排ガス対策の提案を行うことで合意した。これをコソボ側が EU 事務局や調査の実施コンサルタントとの協議を通じて、FS 調査に反映することが期待される。このプロセスは本技プロ側からはコントロール外であり、現段階では不透明である。しかし、少なくともコソボ側はこの FS 調査を的確に理解して対応するためには、本格プロジェクトによる技術的に中立的で信頼性の高い、排ガス測定データや排ガス対策に関する知見は必要であると考えている。したがって、本格プロジェクトから提示されたデータや知見をコソボ側が Kosovo B の FS 調査に対する判断やコメント等に反映させる可能性は十分あると思われる。こうしたコソボ側の技術的な判断材料を本格プロジェクトで、提示することの意義は大きい。特に、SO₂ 排出削減対策に関して炉内脱硫を活用できれば、脱硫施設への設備投資を大幅に削減できる可能性があり、KEK は先行専門家派遣を通じて、こうした知見に既に大きな関心を示している。

② Kosovo A に対する支援

一方で、Kosovo A における排ガス対策実施への日本側による支援への要望は大きいものがある。特に、先行案件での SO₂ 排ガス測定ではゼロを示す機会が多くみられており、Kosovo B 同様に炉内脱硫に対する期待が大きい。本格プロジェクトでは、あくまでも技術協力の範囲で協力を行うことを説明した。今後、JICA に対して、Kosovo A における排ガス削減対策 FS 支援への要望が強まることも予想される。本格プロジェクトでは、排ガス測定データ等の基礎情報と排ガス対策機材設備の仕様決定のための助言を、プロジェクト活動の一環としてコソボ側に提示し、コソボ側が排ガス削減対策の検討を行うことは支援する予定である。しかし、排ガス削減対策 FS 調査自体を実施するには、更なる追加の投入が必要となる。

コソボ政府の方針は、Kosovo B に関しては、リハビリを施し運用を続ける方針であるが、Kosovo A は EU や世銀等の勧告に基づき廃止する方針であった。しかし、直近のエネルギー基本政策によれば、電力需要に応えるために、Kosovo A は新たな発電所 (Kosovo Re) が建設されるまで運用を続ける方針となった。しかし、Kosovo A のリハビリや延命の方針があるわけではない。一方で、NERP においては Kosovo A 及び B を ELVs (排出基準) 達成の対象施設としており、Kosovo A へのなんらかの排ガス対策のための設備投資等が必要となる。また、Kosovo A においては Kosovo B よりも性能の高い ESP への更新が行われており、Kosovo A に関するコソボ側の方針は矛盾を孕むものとなっている。

本格プロジェクトは、Kosovo A に関しては、少なくともコソボ側の方針決定のための技術情報を提供することになる。コソボ側が方針を決定したうえで、理想的には、本格プロジェクトにより方向づけがなされた FS を日本側あるいは EU 側が実施し、更に日本側あるいは EU 側が設備投資への支援を行うことが望まれる。しかし、これまでの関連事業には、EU

側の利権も大きいものがあると想定される。また、コソボにおける設備投資事業の実施にあたっては、日本の民間企業の競争力と関心は大きくないことも想定される。日本側がこうしたコミットができない状況では、Kosovo A についても EU 側の影響力のもと、本格プロジェクトにおける協力で様々な制約が発生することも考えられる。ともあれ、本格プロジェクトの目的はあくまでコソボ側の対処能力強化であるので、本格プロジェクトの意義が失われるものではない。

4) 不確実性への対処

本調査段階では決定できないもの、あるいは不確実性の高いものは、以下のとおりである。

- その他の固定発生源における排ガス測定：本格プロジェクトの実施過程で排ガス測定の対象施設を決める必要がある。
- その他の発生源（家庭用暖房、自動車等）における対策検討及び評価：現時点では、その他発生源は特定されておらず、本プロジェクト実施の一環として、EI を策定することにより、取り組みが必要な汚染源の特定を行う。
- NERP にかかわる MESP、MED の役割、MESP とエネルギーセクター関連機関との協調連携関係
- Kosovo A に対するコソボ政府の政策

5) コソボ大気汚染防止法の改定

現在、コソボでは「大気汚染防止法」の改定作業が進められており、今回現地調査において、MESP Hakaj 氏より改定案に対するコメントの要請があった。現地調査後、当方はインフォーマルなコメントとして、メールにより Hakaj 氏に送付した（付属資料 10-1 「“DRAFT LAW NO.XX/2015 FOR AIR PROTECTION FROM POLLUTION” へのコメント」参照）。この改正案で注視しなければならないのは、大気環境管理での大気環境測定や関連するラボ分析、排ガス測定などの一連の技術的な業務における技術標準に対する規定内容である。この規定内容は、基本的には EU に従う方向が示されつつある。一方、本格プロジェクトにおける排ガス測定と大気環境測定、関連するラボ分析の一連の技術移転にあたり、JIS 等の日本における標準法に基づくことを想定している。EU の規定内でも、状況によっては EU 以外の同等の標準法を是認することであり、また当初コソボ側は、コソボの主権として独自の判断ができるとの見解であり、本格プロジェクトにおいても、日本の技術の移転がコソボにとって有効であるとの判断があった。しかしながら、同法改正案では、例えば環境測定業務にかかわる認定においてはスロベニア国のものが適用されるなど、こうした規定が厳格に運用される場合、本格プロジェクトによる対応が困難となるような条項もみられる。最悪の場合、日本の協力でありながら EU やスロベニア国等の技術標準に従い、技術移転を実施することになると、実施上様々な難しさが発生する。したがって、今後コソボ側に対して、こうした規定内容にある程度の幅をもたせて、本格プロジェクトによって移転された標準技術が正統なものとして位置づけられるように、適宜、法案の中味についても助言していくことは重要である。

6) KHIM 環境ラボ支援

主に EU からの大気環境関連の様々な高度の機材の供与を受けているが、今回調査においては、それらの稼働状況については厳しいものがある。また、稼働するために必要な投入を調査するには、相当程度の時間と努力が必要となる模様である。これらの状況にかんがみて以下の判断を行い、本格プロジェクトの活動内容に反映している。しかし、本格プロジェクトの実施

の過程で、機材の稼働可能性についてより確かな知見が得られた場合は、適宜柔軟に対応することが望まれる。

① ICP-MSによる大気環境中PMの重金属成分分析

歴史的な環境汚染源である鉱工業を起源とする重金属汚染の懸念から、コソボの大気環境評価に関連する実施規則（AI）で規定される技術項目として、先方は大気環境中PMの重金属成分分析に高い重点を置いている。当初、これに応えるために、本格プロジェクトでKHMIラボにEU側の支援で供与されたICP-MSを利用し、現地におけるサンプリングと分析技術の移転を行うことを想定していた。しかしながら、今回現地調査ではICP-MSの状態は想定よりも悪く、この稼働の可否を判断するためには、メーカー代理店（アジランス・テクノロジー社）による点検等、相当の投入が必要と考えられる。本格プロジェクトの活動としてはICP-MSの稼働に向けての診断、及び現地でPMをサンプルし、これを日本の環境ラボで重金属成分の分析を行い、汚染状況の判断を行うこととした。先方の努力でICP-MSの稼働が可能である場合、かつまたは汚染状況が憂慮すべきものであれば、JCCでの協議を経て、当初計画の現地におけるICP-MSを使用して大気環境中PMの重金属成分分析に関する技術移転を行う。日本の環境ラボでの分析委託費用はかなり膨らむ見通しであるので、理想的にはICP-MSを稼働させて、現地での分析技術移転を行うほうが望ましい。

② ICによる大気環境中PMのイオン分析

ICは、LCP（Kosovo A 及び B）のSO₂、NO_x排ガス測定におけるCEMSとの比較測定で、ラボ分析に活用するため、機材自体の稼働支援を行う。しかし、KHMIから要望された大気環境中PMのイオン分析に関しては、先方のAIに含まれているものの、これを単独で実施することには科学的、技術的な意義が認められない。通常、発生源解析調査におけるPMの成分分析は、イオン分析に加えて金属成分分析、炭素分析を合わせて行うことが基本とされている。上記のように、本格プロジェクト実施に伴いICP-MSの稼働が可能となれば、金属成分分析が可能となるものの、いずれにしても炭素分析を行う機材は整っていない。したがって、発生源解析調査におけるPMの成分分析を行うことは現状では難しい。

③ 大気環境中PMの多環芳香族炭化水素（PAH）の成分分析

これは、AIに含まれており、それに沿った機材がEU支援で供与されている。しかし、高度な分析技術が必要とされるうえにKHMI所有の機材（GC-MS）の稼働に際して、大きな投入が予想されるため現段階では割愛する。

④ 大気環境中のVOC多成分分析

③と同じく、AIに含まれており、それに沿った機材がEU支援で供与されている。しかし、高度な分析技術が必要とされるうえにKHMI所有の機材（GC-MS/TD）の稼働に際して、大きな投入が予想されるため現段階では割愛する。

⑤ PMの連続測定とサンプラーによる並行測定

KHMI所有のサンプラーで、AQMSとの並行測定による、PM₁₀あるいはPM_{2.5}の測定を行い、連続PM計の較正に資することが有用である。現時点では、先方の所有するサンプラーなどの関連機材の状況には不明の点もあり、現時点での活動内容には表立って顕してはいない。PM₁₀、PM_{2.5}は本プロジェクトの対象地域において、もっとも憂慮すべき大気汚染物質であるので、AQMSにおいて、これらが正しく測定されることは重要である。プロジェクトを実施する過程で、先方と協議しながら必要な対処を行うべきであろう。状況によっては、

関連する活動と機材の変更、追加も検討するべきである。

7) コソボ側 C/P、C/P-WG 人員の確保

本格プロジェクトの成否を決めるのは、コソボ側が、C/P、C/P-WG メンバーとして十分な数の各々の役割に相応の技術的な資質をもった人員の確保を行えるか否かである。これを確かなものとするために、M/M 及びドラフト R/D には、先方と協議のうえ各 JICA 専門家に対応して、C/P、C/P-WG 組織別に必要な人員の数を指定した。

また、MESP 配下の機関（KHMI、DEP、KEPA）においては、人員不足の傾向が強いため、MESP 大臣代行及び次官との面談では人員の確保を特に申し入れた。LCP である Kosovo A、B においては技術者は多数いるので、今後この集団を活用する工夫が必要である。ただし、KEK との面談では、排ガス測定を担当者を任命するにも本社の判断で人員のやりくりに苦勞しているとのことである。したがって、本格プロジェクト実施では、人員確保は常に各組織の上級職員に働きかける必要がある。また、INKOS を活用することも検討すべきである。しかしながら、MESP は INKOS を営利企業とみなしており、必ずしも関係は協動的ではなく、本格プロジェクトにおける INKOS の取扱いには注意が必要である。

また、大学の人材を EI 構築にかかわる調査（交通量調査、家庭や事業所などの汚染源訪問調査等）の実施に動員することが考えられる。これには、MESP 大臣代行の強い賛意が示された。さらに、大臣代行からはコソボ内の大学やラボを巻き込んで、若い世代の能力強化に本格プロジェクトを活用したいとの要望が示された（大臣代行は交通工学の大学教授を兼任している）。また、大気環境や大気汚染にかかわる情報は、積極的に公開することにより、大気汚染対策事業の必要性について、適正な政策判断ができるという大臣代行の見解が示された。この大臣代行の発言は、正に本格プロジェクトの能力向上が目指すものと一致するものであり、きわめて勇気づけられる言葉である。

(3) Sustainable Capacity Development Matrix（SCDM）の活用

本格プロジェクトが対象とする関連技術分野は広く、プロジェクト活動実施にかかわる C/P 及び C/P-WG 機関も広汎にわたる。CD の一連のプロセスにおける進捗状況を目に見える形で把握することが、進捗管理や CD アセスメントに重要である。そのために、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で使用されている Sustainable Capacity Development Matrix（SCDM）を活用することが望まれる。また、これは中間レビューや終了時評価など、一連の JICA による評価にも活用できる。

6-2 技術団員所感

6-2-1 主要固定発生源煙道排ガス測定担当

コソボは 2014 年から引き続きの業務であり、飛行場に降りたときに懐かしさを感じる場所であった。コソボで一緒に仕事をした人々は良い人ばかりで、冗談も大好きで、半分冗談を言いながら仕事をすることもあった。もっとも嬉しかったことは、まだ独立して間もない国ということもあるが、一緒に仕事をした人たちには自分のことや自分の部署のことよりも、自分の国が少しでも良くなることを考える人達が多かったという点であった。たまたま、一緒に仕事をした人たちが良かったのかもしれないが、この国の人たちに少しでも役に立ちたいという思いを感じた。

ただし、コソボは貧しく、経済自身が海外で働いている家族や親戚からの仕送りで成り立ってい

るということであるが、そういった海外で働いている人たちも夏休みには皆帰ってくる、またある程度歳をとってその時お金が貯まっていれば、コソボに帰ってくるとのことであり、家族のつながりや愛国心の強い人達ではないかと感じた。各種投資に関してもやはり海外に頼っているようで、海外からの支援や寄付に依存する面が多いようである、こういったなか、JICA の大気汚染対策への支援を実施するために 2015 年コソボに入ったが、海外からの支援として高速道路といった高額投資や、また環境関係では AQMS、研究所では大気環境測定のための高価な分析装置等が導入されており、JICA として何を支援していくべきか戸惑う面もあった。しかしながら、調査を進めていくと、導入された ESP が所定の能力を発揮していなかったり、高価な分析装置が眠ったままだったり、高額の設備導入はなされているものの、ものによってはその能力が十分に発揮できていなかったり、せっかくの装置が動いていないといったことがだんだんとわかってきた。私たちの通訳をやってくれた人は、「他の国は魚を釣る道具を持ってきてコソボの人達に渡し、これで魚を釣きなさいと帰っていくが、JICA はどうやったらうまく魚を釣れるかを教えてくれるので他のドナーとは違う」といった説明をいつも皆にしていてくれていた。過去にコソボで実施された廃棄物収集に関する JICA の活動がその典型のようで、バルカン諸国では非常に評判が良いとのことである。

私が担当した最初の業務は、石炭発電所から出てくる排ガス中のダスト、SO₂、NO_xを測定する仕事であった。最初に、ダスト測定の道具を持ち出すと、担当者は「そんな道具は見たことない」とのことで、過去にダストを測定したことがないということもわかってきた。2つの大型石炭発電所のうち、一つは排ガスの連続分析装置を持っており連続測定を実施していたが、もう一つのプラントはダストメータのみを所有しており、SO₂、NO_xの測定は実施されていないというのが現状であった。ダストの連続測定装置は今回私たちが実施した方法と同じで、その測定値をもとにダスト濃度の出力を調整するのが常識であり、ダスト測定を実施したことがないということは、ダスト測定器の調整が実施されたことがないことを意味する。その出力値は信頼からはほど遠いものになるという状況が理解できた。活動としては、教育の一環としてまず見せることが大切だと考え、最初に自分たちで装置を運び、セットして、自ら測定を開始したことも多少の信頼向上に役に立ったのではないかと感じた。他国のドナーでそういった行動をするケースは少ないようである。

私たちが担当した石炭火力発電所では、独立から間もない国であること、また独立する前は統治国であるセルビア国が発電所を管理していたということもあり、紛争後、管理経験者がいなくなった状態で、独力で動かしてきたといった事情もあり、ボイラの排ガス処理に関する知識だけでなく、排ガス対策そのものについてもほとんど知識がないという状況であった。関係者の多くがこういった知識を教えてくれる人、相談に乗ってくれる人を求めている様子であり、私たちの使命は測定技術の移転のみならず、日本におけるボイラ排ガス対策に関する知識や技術・経験をコソボに移転することだと感じたところである。こういったことがわかるまでかなりの時間がかかった。最初は、例えば発電所の人達も日本人が何をしに来たのかという感じであったが、だんだんと顔見知りになり、皆が現場で会うと笑顔で挨拶をかわしてくれて、気持ち良く仕事ができることが幸いであった

しかしながら、コソボに十分な予算がないこともあり、十分な人員が配置できないこと、また教育制度も一旦崩壊したことから、技術的な知識を有する若い人間が少ない。これからの技術や知識の移転にあたっては十分に時間をかけて考えていかないと、目的とする人材養成は困難なものと考えられる。自分自身の経験からも「百聞は一見に如かず」で、OJT を通じて、見て、自分でやってみて、身体や感覚から覚えていく、並行してどうしてそのようにするかといった理論・理屈を学んでいくといった方法がもっとも効率的な学習方法ではないかと思う。今後は、OJT を中心とした教

育を中心に進めていく考えである。

コソボにとって、今は基本技術の習得、基礎知識の積み上げがもっとも必要とされているものではないか、コソボの人達もそういったものを求めていると感じた調査であった。

6-2-2 大型固定発生源排ガスデータ（排出削減策）活用担当

(1) 発電設備について

- Kosovo A の現在稼働している発電設備は、A-3（1970年に運転開始、定格200MWであるが、伝熱管の減肉のため140～150MWに出力を抑えて運転）、A-4（1971年に運転開始、A-3と同一仕様で140～150MWで運転）、A-5（1975年に運転開始、定格210MWであるが、A-3、4と同様140～150MWで運転）の設備からなり、このうち2基は常時運転し、残りの1基は停止期間中に燃焼設備の補修や、設備全体の定期点検を行うなどして発電量を確保している。ESPは2012～2013年に設計条件、出口ダスト濃度50mg/Nm³のものに更新されて現在に至っている。
- なお、ほかに1962年に建設されたA-1、1965年に建設されたA-2があり、これらは小型で古い発電設備で現在休止とされているが、補修も行われておらず、再び稼働する可能性は考えられない。
- Kosovo B は、B-1が1983年に、B-2が1984年に運転を開始したコソボ最大の発電設備で定格出力はそれぞれ339MWであるが、現状は290～300MWに出力を抑えて運転している。2003年にB-2のESPを改修（設計条件；出口ダスト濃度260mg/Nm³はそのまま）し、B-1は2006年に出口ダスト濃度150mg/Nm³となるよう改造している。
- 発電設備の基本的な設備構成は最新プラントとも大差ないが、それぞれの設備は最新プラントのように高い効率を目指していろいろな制御装置が付いた複雑なものではなく、効率は低いがシンプルで頑丈な構造のものが多い。故障や劣化が起これば、新しい部品を購入するにも費用がかかるため、板を溶接して繋いだり、摩耗した個所には溶接肉盛をしたり、自分達の力で保守を行い、運転を継続している。したがって、発電所の工場には溶接や機械加工を行う設備が整っており、ワーカーの技能レベルも高い。
- 一方、発電所構内の設備の配置については、どこかほかのプラントのものをそのまま転用したのではないかと思われ、敷地が十分あるにもかかわらず、窮屈な配置となっており、今後、環境対策設備の増強や改造を行う際には本来の性能が発揮できるように、配置計画に十分なエンジニアリングが必要である。

(2) 使用する燃料

- Kosovo A、Kosovo Bで使用している燃料は、発電所の後方の露天掘りのBardh、Mirash炭鉱で採掘したLigniteをベルトコンベアで発電所へ輸送し燃焼する典型的な山元発電である。採掘するLigniteの性状は炭層によってバラツキがあり、採掘場所や採掘する炭層を調整して性状が安定するようしているものの、Lignite性状の変動は避けられない。
- Ligniteの分析値は、発熱量（低位発熱量ベース）は1,500～2,000kcal/kg、含有する水分は40～50%、灰分は10～20%、S分は0.5～1.0%と非常に低品質であり、Lignite中の可燃分は30～40%しかなく、日本の発電所で使用している石炭の可燃分は約80%なので、燃焼により同じ熱量を得るには3倍近くの量のLigniteを燃焼させる必要がある。

- ・ S分は一見すると低いようだが、発生する熱量当たり排ガス量は、燃料の性状が変わってもあまり変わらないことから、日本で使用している石炭に換算すると S分は3%近くになり、燃焼により多量の SO₂が発生してもおかしくない。

しかし、先行案件の「大気汚染対策アドバイザー業務」の排ガス測定で判明したことであるが、Ligniteの灰分に多量に含まれるカルシウム分 (CaCO₃) が、燃焼により発生した SO₂ と反応して石膏となる、いわゆる炉内脱硫反応が起こっている模様で、排ガス中の SO₂ 濃度は 0 mg/Nm³~1,000 mg/Nm³ と大きく変動しており、いかにすれば低い SO₂ 濃度で運転を継続できるかを見極めることが、本格プロジェクトでの課題である。

(3) ボイラ排出ガス

- ・ ボイラの排ガス性状測定装置としては、Kosovo A では ESP 設置時に各 ESP 出口ダクトに設置した光透過式の Dust Meter が、Kosovo B では CEMS が設置されている (2012 年に煙突の地上から 90m の位置に設置)。これらが設置されるまでは、計算により排出量を求めていたとのことであるが、その根拠は不明である。本格的に排ガス性状の測定を行ったのは先行案件の「大気汚染対策アドバイザー業務」が初めてのようで、NO_x や SO₂ のようなガス成分については CEMS の値と比較的近い値であったが、ダストについては ESP 出口の設計仕様値を大きく上回っていることが判明した (注 ; 光透過式のダストメータは、排ガス中のダスト量を直接計測するのではなく、光の透過量によって排ガスの濃度を相対的に測定する原理のもので、光の透過や散乱は排ガス中の粒子の粒径分布や粒子の形状などに影響されるため、実際に排ガスを吸引して測定した正式なダスト濃度との相関を確認して校正しない限り信頼性のあるデータは得られない)。
- ・ ESP を設置等、改造したときには、必ず ESP の捕集性能確認試験を行う必要があるが、それを実施した記録も存在しない。もし、実際にダスト濃度の測定を行っていたのであれば、既設の Sampling 座で測定した際に判明したような、ガス流速分布やダスト濃度分布があることに気付いていたはずである (排ガス性状を代表する代表点の確定は今後プロジェクトを進めるうえで重要であり、本調査の後半で新しく設置した測定座で確認のための測定を実施した)。

(4) 対策を検討するうえでの問題

- ・ 旧ユーゴ時代にはあった発電設備に関する資料は、コソボ紛争の際にセルビアが持ち去ったか破棄したかで、ほとんど皆無である。また、設備が古いために納入したメーカーが今は存在しないか、メーカーが存在しても十分な資料が残っているか分からないので、改造などの詳細な検討を行うのに困難が伴う。
- ・ 経年劣化による老朽化により、設備の追加や一部更新をしようとするれば、劣化した個所が工事の際に破損し、改造する必要がある範囲が拡大する可能性が高い。
- ・ 技術について総合的に判断をできる人がおらず、先進国で現在適用されている環境対策設備に関する知識はあってもコソボの Lignite を燃焼するボイラに適合した設備の選定や、設備を購入する際の設計仕様の決定ができない (これまでに導入した ESP などは設計仕様を満足していなくとも、それに気づいた人はいない。欧米のメーカーでは、発展途上国に納入する設備に関しては、使用する相手のことは考えず十分な運転・保守・教育もせず、

仕様どおりの性能が出なくとも、仕様を満足しているように見せかけて引き渡すものや、適当なペナルティーを支払って撤退するものある)。

- ・ 環境対策設備は高い環境性能を維持しようとするれば、予備品との交換や触媒などの更新が必要であり、新たな環境対策設備を導入したときには、それらを適切に管理・運用するためには、人材の育成と資金が必要である。
- ・ 電力供給のほとんどは Kosovo A、B に依存しており、環境対策設備を導入する際のボイラの停止期間が長いと、電力供給に支障が出たり、国外から購入する電力量が増加したりする。
- ・ 資金の調達が最大の課題であり、EU、世界銀行などのドナーに頼らざるを得ない。意義ある FS (優秀なコンサルタントを使うには費用がかかる。また詳細な FS には設備の調査範囲や調査内容が増加し時間と費用が嵩む) を実施するのが難しく、また対策案が固まっただけから対策の実施が容易に進まない。

これらは、一度に解決することはできない課題であるが、コソボ側の基礎能力の向上と、役に立つ結果が出せる課題から順次取り組んでいくしかないと考える。

6-2-3 大気環境モニタリング/環境ラボ担当

(1) 事前にもっていたコソボの印象

今回が初めてのコソボだが、正直に言って、コソボは安全面、治安面で問題のある国だと思っていた。私の趣味は海外旅行で、自称中年バックパッカーである。2015年の5月から7月にかけてバルカン半島の8カ国、セルビア、ボスニア・ヘルツェゴビナ、モンテネグロ、アルバニア、スロベニア、クロアチア、ブルガリア、ギリシャを旅行したが、コソボとマケドニアは安全上の懸念があり、行きたいのはやまやまだが、出発直前の5月に「マケドニアのコソボの国境に近いクマノボ近郊において警察と武装集団との間で大規模な戦闘が発生し多数の死傷者が出る事件」(出典：外務省海外安全ホームページ)が発生して諦め、コースを変更した記憶が強く残っていた。

コソボ統計局による失業率は、35.3% (コソボ統計局、2015年)。近隣のボスニア・ヘルツェゴビナでのプロジェクトに参加したが、その失業率が27% (IMF、2013年)で、世界屈指の高さであることにショックを受けたが、更にも上である。しかし、プリシュティナの街には、物乞い、路上生活者等はまったくみかけない。一体どうなっているのだろう。

仕事を始めてみて、自分の印象は大きく変わった。インフラもある程度整備されており、人々は親切、陽気で明るい。物価も安い。レストランや MESP のエレベータの中で、日本語で挨拶されることがしばしばあった。例えば、土曜日にコンサル団員4人でお昼を食べに行ったカフェで、隣のテーブルで食事をしていた見ず知らずのコソボの方が、私が食べていた伝統的朝食の名前を覚えてくれたあと、我々の支払いの際には、飲み物を御馳走されたのには驚いたし、感動した。

(2) C/P 及び関係者から受ける印象

詳細計画策定調査に伴い、開催されたキックオフミーティング、ラボでのインタビュー、M/M (案) の協議等を通じて、もっとも印象に残ったのは、物質的、金銭的な欲、利益誘導の要求が皆無だったことである。私の経験では、プロジェクト形成段階では「ダメもとでも、最新鋭

の機材を要求してみよう」「自分の利権につながる、国内の会社への再委託、傭人雇用などへの布石を打っておこう」と遠回しであっても、何らかのきな臭い雰囲気は多少はあるものだが、これだけ経済状態が悪いコソボで、そのような兆候をまったく感じ取れなかった。

さらに、「我々が直面している問題があるので、そのことを解決する手助けをしてくれて感謝している」という気持ちが伝わってきた。

(3) ヒューマンリソース不足

今回の調査で判明したもっとも特徴的な出来事は、2011年から2012年にかけて実施されたEUによるプロジェクト（目下、情報収集を継続中）では、大気汚染測定分野に関し約2,000,000 Euro（当時の為替レートで、約2.2億円）の支援を受け、C/Pの一つであるMESP/KHMIには、欧米日の環境研究所に引けを取らない最先端の分析機器が導入された。具体的には、PAHを測定できるGC-MS、捕集管で捕集したVOCを加熱脱着する装置が付いたGC-MS、ICP-MS、IC、ロータリーエバポレータ、有機抽出物質濃縮装置、ソックスレー抽出器、PM_{2.5}を測定する際の世界標準である10⁻⁶g（1μg）まで重量を測ることができるウルトラマイクロ天秤など総額が1億円を優に超える分析装置が整備されている。

装置の備品、付属装置と組み合わせた設計ともフィンランドのコンサルタント1名、アイルランドのコンサルタント1名と共同で行ったとのことで、非常によく設計されている。装置を使用する研究者さえいけば、先進諸国並みのモニタリングを実施できたはずである。しかし、装置の設置とデモ運転、5日間のトレーニングを実施しただけで、使いこなす職員が一人もおらず、4年余りが経過してしまっただけで、設置時に納品された、消耗品であるシリンダー入りの特殊なガスなどは、消費されてなくなっており、現在は作動させて動作を確認することができない。結果として、ある程度の資金投入（診断をしないと現時点では額は不明）をしないと設計、設置時の能力は発揮できない。それもこれも、人材の不足から起こっている。

熱意のある人は素晴らしく熱心で、向学心、向上心もあり、能力もあるが、ほとんどの人はプロジェクトの相手である現場のC/Pから現場を離れて管理職になっている。

年齢が若くて、熱意のある多くの若者がヨーロッパ各国で働き、仕送りをしているという話を耳にした。残念ながら、もっともC/Pとして国内に残っていてほしいグループが国内には少ない可能性が高い。

(4) JICAの技術協力のアドバンテージ

機材を供与するだけではなく、PDMで活動の目的を理解したうえで、機材を使ってC/Pと専門家がともに目的を達成していく、その過程で機材の使い方、理論など、必要なグループが基礎知識とともに実践的な力量を身に付けていく。時間はかかるが、大気環境管理に必要な人材を養成するには、このJICAの本格プロジェクトではこの国の技術者、特に若者にもっとも合っていると思う。家庭の事情などはそれぞれにあると思うが、なんとか給与の良い海外に出稼ぎに行かずに、コソボに残って大気汚染問題の解消のため専門家チームと一緒に前進してもらいたい。そのためには、プロジェクトに参加することに意義を感じさせ、モチベーションが上がるように工夫をすることが必要と思う。

(5) 後半の調査で明らかになった懸念

調査の後半になって、コソボ内にあるすべての AQMS を本格プロジェクトで C/P になるであろう MESP/KHMI の職員と一緒に 4 日間かけて回った。「3-7-6」に記述したように、AQMS の大気汚染測定機器は 3 割程度しか正常に作動しておらず、正直に言って風前の灯の状態である。多くは 2010 年から 2012 年末にかけて測定を開始した寿命を迎える時期（一般に 7 年から 10 年といわれている）をはるかに前にして、機器のかなりの台数が故障、もしくは既に廃棄されてしまっている。大気汚染測定機器は、スペアパーツ交換、消耗品の補給、キャリブレーションに必要なガスなど維持管理に毎年、購入金額の 10% 程度を必要とする。MESP が維持管理に投入した金額は、取材した結果から類推すると恐らく必要な金額の 10 分の 1 程度であったと思われる。2016 年 11 月上旬の AQMS 訪問時に、建屋の天井にひどい雨漏りを見つけ、建屋の電源を入れると 2 時間でブレーカーが落ちるなど漏電が原因と考えられる障害を発見し、所長に対処を求めても、「予算がないのですぐには対処できない」という返事だった。

コソボは不幸な紛争（コソボでは戦争と呼んでいる）の後、EU を中心とした国々から、健やかな生活を取り戻すための支援を数多く受けた。人道支援をはじめ、これはすばらしいことである。しかし、永遠に支援を受けているわけにはいかない。ここで振り返ってみると、コソボの一人当たりの GDP は \$4,000 前後で、188 カ国の統計には入っていないが、105 位から 110 位に相当し、アルジェリア、ボスニア・ヘルツェゴビナ、モンゴルあたりに該当する。

人口が 180 万人と少ないので、GDP または GNI は、172 カ国の統計 [2013 年 世界銀行 (IBRD)] で 163 番目程度（サモアと同程度）である。国家の規模や諸般の事情を考えると（国土も狭いが、経済規模が小さく、税収が少なく、際立った産業や資源がなく、成長も見込めそうにない）、自国の力だけで、環境モニタリング、大型年少施設の排出基準 EU 指令をクリアするのは、ものすごく身の丈に合わない、背伸びをしなければならぬようなもので、きわめて難題であることがなんとなくみえてきた。

ほかにも公務員の勤務時間は 8 時から午後 4 時までで、残業はほぼなく。夏休みはしっかり丸 1 カ月とるなどドイツ並みの良い労働条件である。AQMS は夏の点検間隔が 2 カ月になってしまう。貧しさのため、AQMS のパソコンが盗まれ、フェンスを壊して盗み、鉄くずとして売ってしまうなどの、貧困に起因する問題もあることを知った。

前半に知ることになった、本格プロジェクトをプロモートする人々の熱心さ、クリーンさとはまったく別の困難さがあるのを知ることになった。

6-2-4 排出インベントリ・大気汚染シミュレーション・対策評価担当

(1) 排出インベントリ

コソボとして、数年おきに GHG インベントリの作成経験がある。GHG は国レベルの GHG 排出量を推計するのみで、SO₂、NO_x などの大気汚染物質の EI 作成経験はない。大気汚染対策に必要な EI は、個別の発生源からの影響を特定する必要があるため、その際、発生源の空間分布や時間変動などを個別に特定しておくことが必要である。

発生源には、火力発電所、その他固定発生源、自動車、家庭などがある。コソボでは工場リスト、自動車登録台数等のデータは存在するようだが、個別の発生源情報を作成できる情報までは揃っていない。そのため、本格プロジェクトでは、発生源調査として家庭からの燃料の使用状況に関するサンプル調査、交通量調査などの再委託調査を実施して、EI にはどのようなデ

ータが必要となるのかを OJT により指導する必要がある。

EI の作成に向けて、C/P-WG を構築して、様々な関係機関が協力して、データの収集を行う必要がある。MESP では、他省庁との関係も良好であり、EI の C/P-WG メンバー選定を意欲的に進められている。本格プロジェクトでは EI の構築に向けた活動が十分に進むものと考えられる。

(2) 拡散シミュレーションモデル

MESP は EU の拡散シミュレーションの研修に参加した経験がある程度であり、大気汚染物質を対象とした拡散モデルを用いたシミュレーションを実施した経験はない。MESP は、Kosovo A や Kosovo B を対象に大気環境濃度を評価するため、EI 作成及び拡散モデルの習得を希望している。また、今回の対象地域となったプリシュティナ及びその近郊地域を対象としたシミュレーションについても要望が非常に強い。

拡散モデルの習得には、モデルの取扱いに加えて、対象者はモデルの基礎理論を理解するため科学的な基礎能力をもっている必要がある。そのため拡散モデルでは EI と異なり、本格プロジェクトでは対象者を絞り、技術移転を進める必要がある。ただし、現時点でコソボ側の素養を判断できる情報はない。

本格プロジェクトでは、拡散モデルの技術移転及び OJT を通じて拡散モデルの習得を支援するとともに、プロジェクト終了後にコソボ側ができることを考え、気象データ、大気環境データなどの基礎解析、拡散モデルの基礎理論、コソボで作成可能な EI を念頭に置いた拡散シミュレーションに関するマニュアルを作成する必要がある。

コソボには十分な予算や人員がないため、MESP のみで活用を行うことが難しい分野がある。技術移転を通じて、大気汚染対策にかかるコソボ全体の底上げが必須な状況と考えている。

付 属 資 料

1. 調査日程.....	91
2. 協議議事録 (M/M)	97
2-1 協議議事録 (M/M)	99
2-2 PDM (案) と PO (案) 日本語版	141
2-2-1 PDM (案)	141
2-2-2 PO (案)	148
3. キックオフミーティング資料.....	151
3-1 キックオフミーティング：調査団概要説明資料.....	153
3-2 キックオフミーティング：調査団活動説明資料.....	159
4. 各団員発表資料.....	163
4-1 Emission Source Inventory and Simulation Model	165
4-2 Air Quality Monitoring Station	172
4-3 About On-site stack gas measurement	178
5. キャパシティ・アセスメント関連資料.....	185
5-1 大気環境モニタリングに関する CA 面談記録.....	187
5-2 EI とシミュレーションに関する CA 面談記録.....	192
5-3 排ガス対策に関する CA 面談記録.....	195
5-4 コソボ大気環境管理キャパシティ・アセスメント・マトリックス.....	204
6. 主要面談記録.....	209
6-1 MESP・次官及び KEPA・最高責任者への挨拶と JICA 活動の紹介及び Hakaj 氏との面談.....	211
6-2 第1回ワークショップ (前半)	213
6-3 第1回ワークショップ (後半)	215
6-4 MESP 大臣代行との面会、M/M、R/D 署名	219
6-5 プリシュティナ市へのインタビュー	221
7. 大気環境モニタリング局 (AQMS) の現況と環境ラボ (KHMI) の機材状況調査結果.....	225
7-1 大気環境モニタリング局 (AQMS) の現況.....	227
7-1-1 グループ1：コソボの予算 (一部スロベニアからの供与) で設置した地点	227
7-1-2 グループ2：EU プロジェクト EU-IPA で 2012 年に設置された地点.....	230
7-1-3 グループ3：LCP (Kosovo A、Kosovo B) 周辺の大気環境監視のため導入された地点	232
7-1-4 まとめ.....	233

7-2	環境ラボ (KHMI) の機材状況	236
7-2-1	大気ラボ関連の機材	236
7-2-2	ラボの供給機材	242
8.	コソボ LCP (Kosovo A 及び Kosovo B) 調査結果	245
8-1	Kosovo A 発電所の設備とその内容	247
8-1-1	Kosovo A 概要	247
8-1-2	Kosovo A 発電所運用状況調査結果	249
8-2	Kosovo B 発電所の設備とその内容	258
8-2-1	Kosovo B 概要	258
8-2-2	Kosovo B 発電所運用状況調査結果	260
9.	煙道排ガス測定実施支援報告	265
9-1	諸言	267
9-2	先行案件「大気汚染対策アドバイザー業務」からの経緯	267
9-2-1	先行案件「大気汚染対策アドバイザー業務」における経緯	267
9-2-2	先行案件での調査結果と課題	268
9-2-3	先行案件に基づいた今回の業務目標	271
9-3	今回の業務実績	273
9-3-1	新測定場所における測定代表点の特定について	273
9-3-2	コソボ側の煙道排ガス測定技術習得について	277
9-3-3	石炭、飛灰のサンプリングについて	279
9-4	ワークショップの開催	279
9-5	Kosovo A 及び Kosovo B の排ガス対策について	280
9-6	まとめ	282
9-7	ワークショップ資料	283
9-7-1	測定結果の報告	283
9-7-2	SO ₂ 挙動の調査方法	289
10.	法律へのコメント	295
10-1	“DRAFT LAW NO.XX/2015 FOR AIR PROTECTION FROM POLLUTION” への コメント	297
11.	参考資料・収集資料リスト	301
12.	付属資料 9. 別添資料	305
1	煙道排ガス測定 Lecture 資料	307
2	煙道排ガス測定データ	320
3	ボイラ運転データ	323
4	Lignite 分析データ (参考)	326
5	SO ₂ の挙動について	333
6	供与機材リスト	340

1. 調 査 日 程

		Schedule		Reference	Participants
		AM	PM		
October					
Shimizu, Nakajima, Tabata, Takahashi					
17	Mon	Leaving Japan Arriving Pristina	2.p.m at MESP	Arrival at 11:40 LH6916 and 2.p.m at MESP	
18	Tue	Explanation about activities and Schedule arrangement	MESP Interview	19 Oct. 9:00h- 12:00 KEPA Interview 13:30 KEK	9:00 Nezakete Hakaj, Agim Morina, Milaim Kelmendi, Afrim Berisha, Shukumbin Shala
19	Wed	KEPA Interview	KEK, MESP Interview	20 Oct. Site visit_9:00h KHMI, 10:00 Kosovo A; 11:00 Kosovo B; 11:00 INKOS; 13:00 KHMI Interview	Afrim Berisha Agim Morina, Milaim Kelmendi Nezakete Hakaj,
20	Thu	Site Visit: Kosovo A, Kosovo B, INKOS KHMI and KHMI Interview		21 Oct Interview: 9:00- 16:00h MESP Interview	Milaim Kelmendi, Shukumbin Shala
21	Fri	MESP Interview			Nezakete Hakaj
22	Sat		JICA Arrival		Internal Meeting
23	Sun	Yamada, Eguchi, Shimizu, Nakajima, Tabata, Takahashi			Internal Meeting
Yamada, Eguchi, Shimizu, Nakajima, Tabata, Takahashi					
24	Mon	Courtesy visit to MESP General Secretary Director of KEPA	KHMI interview Kick-off Meeting of JICA with related C/P & stakeholders	at MSEP	8:30h Arben Çitaku, Muhamet Malsiu, Nezakete Hakaj; 11:00h Ilir Morina; 13:30h workshop- participation of all stakeholders
25	Tue	Kick-off Meeting of JICA with related C/P & stakeholders	Discussion about Draft PDM	at MSEP	9:00 continue of the workshop- participation of all stakeholders 13:00 Nezakete Hakaj, Letafete Latifi
26	Wed	Site Visit, Kosovo A, Kosovo B, and coal mine (Mirash)			
27	Thu	Discussion about Draft PDM and PO with C/P		at MSEP	9:00h -16:00 with C/P
28	Fri	Discussion about Draft PDM and PO with C/P		at MSEP	9:00h -16:00 with C/P
29	Sat	Make Draft PDM and PO		at Hotel	
30	Sun	Make Draft PDM and PO		at Hotel	
31	Mon	Explanation of Draft PDM/PO・MM/RD			9:00h -16:00 with C/P
November					
1	Tue	Concluding Draft R/D (Record of Discussion)+Conclusion of R/D		Arrival of Usui at 17:25 LH6916	
2	Wed	JICA and Tabata move to Belgrade, JICA Balcan office			11/3: Leave for Japan from Belgrade
Shimizu, Nakajima, Usui, Measurement of Kosovo A & Kosovo B,			Takahashi and Survey on air monitoring		

2	Wed	TAKAHASHI, SHIMIZU 10:00 Visit to the municipality of Pristina 13:30 KHMI interview		the municipality of Pristina Agron Shala
		NAKAJIMA, USUI 9:00 Airport (custom procedure) 13:30 KOSOVO A: Preliminary inspection 13:00 KOSOVO B: Preliminary inspection		Sabri Simnica Xhemajl Sejdiu
3	Thu	SHIMIZU, NAKAJIMA, USUI 10:00 Meeting about measurement of Kosovo A and B Start measurement including preparation	at Kosovo A Meeting explains schedule, purposes, operation record, etc.	Milaim Kelmendi, Sabri Simnica, Xhemajl Sejdiu, Kastriot Abazi Abdullah Pirce, Qefser Mulaku, Agron Shala
		TAKAHASHI Visit monitoring station	With Shkumbin Shala	
4	Fri	SHIMIZU, NAKAJIMA, USUI 9:00 Measurement of Kosovo A	at Kosovo A	Sabri Simnica, Kastriot Abazi Abdullah Pirce, Qefser Mulaku, Agron Shala
		TAKAHASHI Visit monitoring station	With Shkumbin Shala	
5	Sat	Dust weighing and data arrangement	at KHMI	
6	Sun	Data arrangement and internal meeting	at Hotel	
7	Mon	SHIMIZU, NAKAJIMA, USUI 9:00 Measurement of Kosovo A	at Kosovo A	Ditto
		TAKAHASHI Visit monitoring station	Ditto	
8	Tue	SHIMIZU, NAKAJIMA, USUI 11:00 Lectures: measurement method and technique, and sampling about coal and ash. How to handle automated gas analyzer	at Kosovo A	Sabri Simnica, Xhemajl Sejdiu, Kastriot Abazi Abdullah Pirce, Agron Shala, other engineers and Operator from Kosovo A
		TAKAHASHI Visit monitoring station	Ditto	
9	Wed	SHIMIZU, NAKAJIMA, USUI 9:00 Measurement of Kosovo A	at Kosovo A	Sabri Simnica, Xhemajl Sejdiu, Kastriot Abazi Abdullah Pirce, Agron Shala
		TAKAHASHI MESP, KHMI Interview		Nezakete Hakj, and Letafete Latife,
10	Thu	SHIMIZU, NAKAJIMA, USUI 9:00 Measurement of Kosovo A	at Kosovo A	Detto
		TAKAHASHI		Leaving Pristina
Shimizu, Nakajima, Usui: Measurement of Kosovo A & Kosovo B				
11	Fri	9:00 Measurement of Kosovo A	at Kosovo A	Ditto
12	Sat	Dust weighing and data arrangement	at KHMI	
13	Sun	Data arrangement and internal meeting	at Hotel	
14	Mon	9:00 Measurement of Kosovo A	at Kosovo A	Ditto
15	Tue	9:00 Measurement of Kosovo B	at Kosovo B	
16	Wed	9:00 Measurement of Kosovo B	at Kosovo B	
17	Thu	9:00 Measurement of Kosovo B	at Kosovo B	,
18	Fri	9:00 Measurement of Kosovo B	at Kosovo B	

19	Sat	Data arrangement and internal meeting	at Hotel	
20	Sun	Data arrangement and internal meeting	at Hotel	
21	Mon	Preparation for Workshop	at KHMI	
22	Tue	Preparation for Workshop	at MESP or Hotel	
23	Wed	10:00 Workshop for measurement results	at MESP	MESP, KEK, KHMI, KEPA etc.
24	Thu	SHIMIZU, NAKAJIMA, USUI: Leaving Pristina		Leaving Pristina and move to Belgrade
25	Fri	Reporting to JICA Balcan office	move to Japan	
26	Sat	Arriving Japan		

2. 協議議事録 (M/M)

2-1 協議議事録 (M/M)

2-2 PDM (案) と PO (案) 日本語版

2-2-1 PDM (案)

2-2-2 PO (案)

REPUBLIKA E KOSOVËS-REPUBLIKA KOSOVA-REPUBLIC OF KOSOVO QEVERIA E KOSOVËS - VLADA KOSOVA - GOVERNMENT OF KOSOVO MINISTRIA E MJEDISIT DHE PLANIFIKIMIT HAPËSINOR MINISTARSTVO SREDINE I PROSTORNOG PLANIRANJA MINISTRY OF ENVIRONMENT AND SPATIAL PLANNING			
Nr. Prot. Broj. Prot. Prot. No.	SP	Nr. Prot. Broj. Prot. Prot. No.	4850/16
Nr. i faqeve Broj. stranica No. pages	071	Data. Datum. Date:	02, 11, 2016 Prishtinë / a

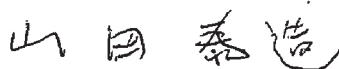
MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
MINISTRY OF ENVIRONMENT AND SPATIAL PLANNING
OF THE REPUBLIC OF KOSOVO
ON
JICA TECHNICAL COOPERATION
FOR
CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR
AIR POLLUTION CONTROL

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") has dispatched the Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") headed by Mr. Taizo Yamada to the Republic of Kosovo (hereinafter referred to as "Kosovo") from 24 October to 1 November 2016 for the purpose of preparation of the technical cooperation "Capacity Development Project for air pollution Control" (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in Kosovo, the Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned of Kosovo for the purpose of developing the framework and the contents of the Project.

As a result of discussions, both sides came to an understanding regarding the matters described in the Attached Document.

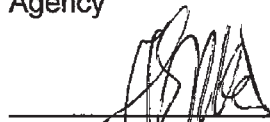
Pristina, 1 November 2016



Mr. Taizo Yamada
 Leader
 Detailed Planning Survey Team
 Japan International Cooperation
 Agency



Mr. Arben Çitaku
 General Secretary
 Ministry of Environment and Spatial
 Planning
 The Republic of Kosovo



Dr. sc. fitr Morina
 Chief Executive Officer
 Kosovo Environmental Protection
 Agency
 The Republic of Kosovo



Witnessed by
 Mr. Demush Shasha,
 Secretary General
 Ministry of European Integration
 The Republic of Kosovo

ATTACHED DOCUMENT

1. Draft Record of Discussion (R/D)

Both sides agreed on the draft of Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") as in M/M Annex 2.

R/D will be signed by the Ministry of Environment and Spatial Planning (hereinafter referred to as "MESP") and JICA Balkan office upon the approval by JICA Headquarters .

2. Project Design Matrix (PDM)

The Team explained that the Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM"), a logically designed matrix which defines the framework of the Project and indicates steps towards the achievement of the Project purpose, shall be used as a reference for planning, monitoring and evaluation of the Project.

The PDM shall be revised flexibly based on progress and achievements of the Project, upon approval by the Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") and JICA Headquarters.

As a result of discussions, both sides agreed on the draft PDM as shown in Annex 1 of the attached draft R/D.

3. Project title

Both sides also agreed to change the Project title from "The Capacity Development Project for Pollution Control for Major Stationary Emission Sources" to "The Capacity Development Project for Air Pollution Control" so that the Project can cover not only major stationary emission sources but also other emission sources.

4. Duration of the Project

Both sides agreed that the duration of the Project will be three (3) years.

5. Project implementation structure

Both sides agreed that the implementation structure of the Project, including the JCC, Project Director, Project Manager, Counterpart(hereinafter referred to as C/P) and the Counterpart Working Group (hereinafter referred to as "C/P-WG"), will be set up as shown in Annex 7 of the attached draft R/D.

(1) List of JCC member agencies

The tentative list of JCC member agencies is shown in Annex 11 of the attached draft R/D. Both sides confirmed that MESP will prepare the finalized list with names before the inception of the Project.

(2) C/P agency

C/P agency is MESP, including DEP (Department of Environmental Protection)/DPIP (Division for Protection from Industrial Pollution) and KEPA (Kosovo Environmental Protection Agency)/KHMI (Kosovo Hydro-Meteorological

D.S.R. J.M.
8 A.S.

Institute).

(3) C/P-WG member agencies

The tentative list of C/P-WG member agencies is shown in Annex 10 of the attached draft R/D. Both sides agreed that the Municipality of Pristina shall be included in the C/P-WG.

6. Undertakings of MESP and the Government of Kosovo

Both sides confirmed that MESP will take all necessary measures in coordination with the authorities of Kosovo so that the budget, personnel, facility and arrangements are provided by MESP and the Government of Kosovo, as stipulated in the draft R/D. MESP will seek confirmation from relevant authorities.

(1) Operation and maintenance of equipment supported by the Project

Both sides agreed that operation and maintenance of equipment supported by the Project during and after the completion of the Project are extremely important for Kosovo side in order to sustain effective efforts for air pollution control.

(2) Provision of necessary data and information

Both sides confirmed that MESP will collect necessary data and information in coordination with the authorities of Kosovo for implementation of the Project.

(3) Provision of equipment and beneficial agencies

Both sides confirmed the tentative list of Equipment and Instruments as indicated in Annex 6 of the attached draft R/D.

(4) Assignment of adequate number of C/P and C/P-WG member

MESP agreed to assign adequate number of C/P and C/P-WG members with an appropriate technical background as shown in Annex 7 of the attached draft R/D. Both sides confirmed that MESP will prepare the finalized list with names, at the inception of the Project.

(5) Provision of necessary office space for JICA experts

Both sides confirmed that MESP will provide the necessary office space and a project office at DEP/KHMI for JICA experts.

7. Other relevant issues

(1) Approval and budget limitations by JICA Headquarters

The Team explained that the draft R/D is subject to the approval of JICA Headquarters, and that some project activities and inputs by Japanese side may be revised in order to meet JICA's budget limitations.

(2) Project Target Area

Both sides confirmed that the Project Target Area will include the Pristina Area, Drenas and Mitrovica as indicated in Annex 8 of the attached draft R/D. All the Project activities are to be implemented in the Pristina Area while in Drenas

D.S.H. J.N.
— 8 —

and Mitrovica, some activities are to be implemented. The Pristina Area is defined as marked with the rectangle and locations of Drenas and Mitrovica are also marked in the map attached in Annex 8.

(3) Emission measurement and emission reduction measures elaboration for other stationary sources

Both sides agreed that for emission measurement and for elaboration of emission reduction measures for other stationary sources, maximum 3 facilities will be targeted which will be identified in the course of the Project implementation in relation with the Project activities 2 and 6.

(4) Measurements of heavy metal contents in PM

JICA Experts analyze heavy metal contents (Mn, Ni, As, Cd, Pb and Zn) in the ambient PM (Particulate Matter) in the laboratory in Japan and MESP with the assistance of JICA Experts assesses the importance and the urgency of heavy metal pollution in air. Also, JICA experts make diagnosis on ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) in the KHMI laboratory for operation. Based on these project activities, provided that ICP-MS becomes operational with efforts by KHMI; additional activities such as measurements of heavy metal contents in PM by ICP-MS can be considered upon the decision by the JCC.

(5) Involvement of the Accreditation Agency

Both sides agreed to include Accreditation Agency in order for them to acquire technical skills in relation with activities 2-3 and 2-4.

(6) Relevant outputs and activities to be discussed during the Project

Both sides agreed to discuss additional project outputs and activities related to the implementation of emission reduction measures at Large Combustion Plants (hereinafter referred to as "LCPs") if required by the JCC.

(7) Involvement of relevant agencies and the Municipality of Pristina

Both sides agreed that the active involvement of the relevant agencies and the Municipality of Pristina are indispensable for successful project implementation as shown in Annex 9. They will be involved in the following aspects:

- Participation in the JCC;
- Participation in the C/P-WG; and
- Provision of related assistance and information for execution of the Project activities.

(8) Relation between the Project and ongoing Kosovo B FS (Feasibility Study for environmental and other measures on Kosovo B Thermal Power Plant) by European Union Office to Kosovo

Both sides agreed that the Project will be implemented independent of Kosovo B FS. The Team suggested that the credible technical data and assessment based on on-site stack gas measurement for emission reduction measures at Kosovo A Thermal Power Plant (hereinafter referred to as "Kosovo A") and Kosovo B Thermal Power Plant (hereinafter referred to as "Kosovo B") may be useful for more effective emission reduction efforts and encouraged

D.S.H.
J.M.
[Handwritten signatures]

Kosovo side to utilize them.

(9) Inclusion of Mitrovica as the Project Target Area regarding the security concern

According to the instruction by the Ministry of Foreign Affairs of Japan regarding security, Mitrovica may include security warning level 1 and 2 area. For security warning level 2 area, project activity may be restricted. MESP will provide location of target areas for project activity implementation such as ambient air quality monitoring. Upon receiving such information, JICA will decide if Mitrovica will be included as the Project target area or not in relation to 7. (2) above.

(10) Provision of JCC member list

MESP agreed to submit the JCC member list with names and position titles reflecting proposed members indicated in Annex 11 of the attached R/D to JICA Balkan office no later than the Project inception.

(11) Assignment of the responsible personnel for on-site stack gas measurement

Kosovo side agreed to assign the responsible personnel for measuring on-site stack gas and collect data for Kosovo A and Kosovo B so that on-site stack gas measurement continues and that measurement data accumulates by Kosovo side from the end of this November until inception of the Project.

M/M Annex 1. List of main attendants in the Detailed Planning Survey meetings

M/M Annex 2. Draft Record of Discussions

D.S.H.
J.M.
A.H.

List of main attendants in the Detailed Planning Survey meetings from 24 October to 1 November 2016

MESP(DEP, KHMI, KEPA)

Mr. Arben Çitaku	General Secretary of MESP
Dr. sc. Ilir Morina	Chief Executive Officer of KEPA
Mr. Muhamet Malsiu	Director of DEP
Ms. Nezakete Hakaj	Head of DPIIP
Ms. Letafete Latifi	Director of KHMI
Mr. Abdullah Pirqe	Officer for Climate Change
Mr. Mentor Shara	Officer for water and soil analysis of KHMI
Mr. Ajet Mahmut	Officer for air emissions
Ms. Vlora Spanca	Officer for Database
Mr. Sabit Restelica	Officer for air quality
Mr. Afrim Berisha	Acting Director for monitoring, assessment and reporting
Mr. Bajram Kafexholli	Head of GIS
Ms. Qefsere Mulaku	Environmental Inspector

MED

Mr. Lulzim Korenica Senior Officer for Environment

KEK

Mr. Agim Morina	Head of Department of Environmental Protection
Mr. Sabri Simnica	Kosovo A
Mr. Xhemal Sejdiu	Kosovo B
Mr. Miliam Kelmendi	Department for Environment
Mr. Kastriot Abazi	

KSA

Mr. Bekim Baholli

D.S.H.
J.M.
K.

[DRAFT]
RECORD OF DISCUSSIONS
ON
CAPACITY DEVELOPMENT PROJECT FOR
AIR POLLUTION CONTROL
IN
THE REPUBLIC OF KOSOVO
AGREED UPON BETWEEN
MINISTRY OF ENVIRONMENT AND SPATIAL PLANNING
OF THE REPUBLIC OF KOSOVO
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Pristina, [Date Month] 201X

Mr. Toshiya Abe
Resident Representative
JICA Balkan Office
Japan International Cooperation
Agency

Mr. Arben Çitaku
General Secretary
Ministry of Environment and Spatial
Planning
The Republic of Kosovo

Dr. sc. Ilir Morina
Chief Executive Officer
Kosovo Environmental Protection
Agency
The Republic of Kosovo

Witnessed by
Mr. Demush Shasha,
Secretary General
Ministry of European Integration
The Republic of Kosovo

D.S.H.
J.M.
e

Based on the minutes of meetings on the Detailed Planning Survey on the Capacity Development Project for Air Pollution Control (hereinafter referred to as "the Project") signed on 1 November, 2016 between the Ministry of Environment and Spatial Planning of the Republic of Kosovo (hereinafter referred to as "MESP") and the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), JICA held a series of discussions with MESP and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project.

Both parties agreed on the details of the Project as described in Appendix 1, Appendix 2 and Appendix 3 respectively, and to request from their respective governments to proceed with the necessary procedures for implementation of the Project.

Both parties also agreed that MESP, the counterpart of JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, to coordinate with other relevant organizations and to ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute towards the social and economic development of the Republic of Kosovo.

The Project will be implemented within the framework of the Note Verbales to be exchanged between the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ") and the Government of the Republic of Kosovo (hereinafter referred to as "GOK").

The effectiveness of the record of discussions is subject to the exchange of the Note Verbales.

Appendix 1: Project Description

Appendix 2: Main Points Discussed

Appendix 3: Minutes of Meeting on the Detailed Planning Survey on the Project

D.S.H.
J.M.
A.M.

PROJECT DESCRIPTION

Both parties confirmed that there is no change in the Project Description as of signing of the Minutes of Meetings of the Detailed Planning Survey on the Project signed on 1 November 2016.

I. BACKGROUND

The Republic of Kosovo (hereinafter referred to as “Kosovo”) is located almost in the center of the Balkan Peninsula. Kosovo is a new country which declared its independence in 2008. At the present, the population is approximately 1.8 million and the land surface area is approximately 10,000 km², which is approximately the same as that of Gifu Prefecture in Japan. GDP per capita is 3,877 USD as of 2013. (Source: www.worldbank.org/country/kosovo).

MESP is tackling the legislation and enactment of related provisions necessary to establish air quality management system. In 2011, MESP drew the “Strategy and Action Plan on Air Quality.” At the present, a draft National Emission Reduction Plan (hereinafter referred to as “NERP”) is obligation to fulfill the environmental requirement of the energy treaty and it is necessary to achieve the objectives of this document based on its own national resources and support from other donors. The fundamental requirement for a NERP is to satisfy the emission values of Dust, SO₂, and NO_x for Large Combustion Plants (hereinafter referred to as “LCPs”) of the Emission Limit Values (hereinafter referred to as “ELVs”) in accordance with EU directive.

Major energy source in Kosovo is low quality lignite which is abundant. Other energy sources such as oil and gas need to be imported generating a considerable financial burden on the Kosovo economy, limiting the alternative clean energy source options. Share of the renewable energy sources including hydroelectric power is still limited and are considered as only complimentary energy sources to satisfy the electricity demand of the Republic of Kosovo.

More than 8 million tons of lignite is combusted in the LCPs (Kosovo A Thermal Power Plant (hereinafter referred to as “Kosovo A”) and Kosovo B Thermal Power Plant (hereinafter referred to as “Kosovo B”)) every year. Though a series of emission reduction efforts at Kosovo A and B have been implemented such as improvements of ESPs (Electrostatic Precipitator) and hydraulic fly ash transportation system for dust reduction, still there remain wide gaps in Dust, SO₂ and NO_x emission reductions and the necessary technical capabilities of Kosovo side in order to satisfy the NERP requirements.

Other emission sources such as industries, household heating and auto mobiles in Pristina and its vicinity are also suspected to have considerable impacts on ground level air quality in Pristina urban area where around two

D.S.H. M
 S. P. H.

hundred thousand people are living according to the census of 2011¹, nevertheless those aspects until now have not been assessed based on sufficient technical grounds.

The recent air quality monitoring results in 2012 -2014 show relatively high ambient concentration levels of PM10 and PM2.5 of which average annual values exceed the 40µg/m³ and 25µg/m³ for PM10, PM2.5 limit value respectively at the almost of all air quality monitoring stations in Kosovo. Regarding SO₂ concentration in 2014, at Obiliq and Palaj nearby Kosovo A and B thermal power plants, the average annual values are close to 20µg/m³, the limit value of Kosovo. For NO₂ concentration, the average annual values are within the limit value of 40µg/m³ at all air quality monitoring stations.

(Source: Report-State of the Environment 2015, the Ministry of Environment and Spatial Planning, Kosovo Environmental Protection Agency)

Except for PM10 and PM2.5, air pollution intensity in general is still considered as modest in Kosovo. However there is a serious concern on coverage and effectiveness of the existing air quality monitoring network. And analytical capabilities of the concerned authorities need to be strengthened as per the relevant Administrative Instructions of Kosovo, in order to provide adequate information to the decision makers and the people regarding the better air quality management.

Under these circumstances JICA invited two senior officials of MESP to participate in the JICA training program on air quality management in 2014 in which the MESP officials developed a road map for NERP elaboration as their action plan, which clarified specific technical assistance needs for JICA expert dispatch program. In response, JICA dispatched experts for air pollution control in 2015 and 2016 to assist Kosovo side to acquire a technical capability for on-site stack gas measurement at the LCPs (Kosovo A and B) which is a core technical element enabling Kosovo side to develop a NERP. Based on those activities, MESP requested a full scale JICA technical cooperation project contents of which are discussed and agreed as presented in this document.

II. OUTLINE OF THE PROJECT

Details of the Project including activities under each output and indicators among others are described in the Project Design Matrix (PDM) (Annex 1) and the Plan of Operation (PO) (Annex 2).

1. Project title:

The Capacity Development Project for Air Pollution Control

2. Overall goal:

Kosovo side develops capacities for sound air pollution control and air quality management based on technical evidence.

¹ It is estimated that daytime population could be as much as around half million including commuting workers from other regions, which may define the magnitude of air pollution.

DSH.
J.M.
A.

3. Project Purpose:

Kosovo side technical capabilities are developed to control emission sources in the Project target area.

4. Outputs of the Project:

Output 1:

Capabilities to elaborate emission inventory for LCPs and other sources are developed at Kosovo side.

Output 2:

Capabilities for emission measurements are developed for LCPs and for other sources.

Output 3:

Air quality monitoring activities are sustained

Output 4:

Capabilities for relevant environmental laboratory analyses are developed for emission measurements and air quality monitoring.

Output 5:

Capabilities for air quality simulation modeling are developed.

Output 6:

Decision making by Kosovo side is improved based on technical evidence for air pollution control.

Output 7:

Emission control measures are developed at LCPs and other stationary sources.

Output 8:

Capabilities for evaluating air pollution control measures of Kosovo side are developed.

In the course of achieving the project purpose and the overall goal, these outputs address relevant aspects in the air pollution control and air quality management in the Pristina area as presented in Annex 3 such as the aspects of emission sources consisting of the LCPs and other sources, the ambient air quality and exposure to the population, the necessary institutional coordination and the public awareness. Also the process of implementation of the project will promote Kosovo side to establish the sound air quality management cycle consisting of the following steps in order for Kosovo side to sustain their efforts for cleaner air after the Project completion:

- (1) Analysis of ambient air quality, emission sources and air pollution control measures impact;
- (2) Air pollution control strategy, policy and decision making;
- (3) Formulation and evaluation of air pollution control measures; and
- (4) Implementation of air quality control measures.

Taking those above mentioned into account, the Project will develop Kosovo side capacity to address two major frontlines, the works related to NERP elaboration and implementation for LCPs and air quality management foundation building.

5. Input

(1) Input by JICA

- (a) Dispatch of Experts
as indicated in Annex 5
- (b) Provision of necessary Equipment
as indicated in Annex 6
- (c) Holding of local seminars and provision of seminar documents
- (d) Training course implementation in Japan
- (e) Car rental costs of Japanese experts

In case of importation, the machinery, equipment and other materials under II-5 (1) (b) above will become the property of the GOK upon being delivered C.I.F. (cost, insurance and freight) to the Republic of Kosovo authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.

Input other than indicated above will be determined through mutual consultations between JICA and MESP during the implementation of the Project, as necessary.

(2) Input by GOK

GOK will take necessary measures to provide at its own expense:

- (a) Assignment of Counterpart and Counterpart Working Group Member
- (b) Provision of necessary office space and a project office at DEP/KHMI
- (c) Provision of laboratory, and laboratory instruments such as microbalance, draft chamber, desiccator, oven, atomic absorption spectrophotometer, Ion Chromatography etc.
- (d) Provision of secured storage space for procured equipment
- (e) Provision of place for display on air quality monitoring
- (f) Provision of necessary supports for on-stack measurement for LCPs and other stationary sources
- (g) Acquisition of permissions needed and authorization
- (h) Local costs for C/P and C/P-WG members for salaries and transportation expenses, the Project administrative expenses and Seminar participants expenses for personnel travel
- (i) Transportation for on-site stack gas measurements equipment by Kosovo side outside of the Project activities

6. Implementation Structure

The project organization chart is given in Annex 9. The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) Project Director

MESP(Chief Executive Officer of KEPA)

Project Director will be responsible for overall administration and implementation of the Project, and necessary coordination with other relevant agencies.

(2) Project Manager

MESP(Head of DPIP of DEP)

O.S.H.
J.M.
AR

Project Manager will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.

(3) Counterpart agency
MESP

Personnel of MESP will be assigned to carry out project activities in collaboration with JICA Experts.

(4) Counterpart Working Group

In order to facilitate inter-agency collaborative work, Counterpart Working Group (hereinafter referred to as "C/P-WG") will be established. A list of proposed agencies of C/P-WG is shown in Annex 10.

(5) JICA Experts

JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to MESP and relevant agencies on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(6) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established. A list of proposed members of JCC is shown in Annex 11.

JCC meetings will be held at least once a year and whenever required in order to fulfill the following functions.

- (a) To facilitate coordination with relevant authorities.
- (b) To review the progress, revise the overall plan when necessary, approve an annual work plan, and conduct evaluation of the Project.
- (c) To exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project.

7. Project Site(s) and Beneficiaries

Project Target Area: Pristina Area, Drenas and Mitrovica

Pristina Area is defined as marked with the rectangle and locations of Drenas and Mitrovica are also marked in the map attached in Annex 8.

Direct beneficiaries: C/P members of MESP and C/P-WG members from other relevant agencies

Indirect beneficiaries: Residents of Pristina Area, Drenas and Mitrovica

8. Duration

3 years from the arrival of the first expert.

9. Reports

MESP and JICA experts will jointly prepare and submit the following reports in English.

- (1) Inception Report
- (2) Annual Progress Reports
- (3) Project Completion Report

10. Environmental and Social Considerations

D.S.H.
J.M.
R.

MESP will abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for the environmental and social impacts of the Project.

III. UNDERTAKINGS OF MESP AND GOK

1. MESP and GOK will take necessary measures to:

- (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Kosovo nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Kosovo, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Kosovo from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project; and
- (2) grant privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in Annex 4 and their families, which are no less favorable than those granted to experts and members of the missions and their families of third countries or international organizations performing similar missions in the Republic of Kosovo.

2. MESP and GOK will take necessary measures to:

- (1) provide security-related information as well as measures to ensure the safety of the JICA experts.;
- (2) permit the JICA experts to enter, leave and sojourn in the Republic of Kosovo for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees.
- (3) exempt the JICA experts from taxes and any other charges on the equipment, machinery and other material necessary for the implementation of the Project;
- (4) exempt the JICA experts from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to them and/or remitted to them from abroad for their services in connection with the implementation of the Project; and
- (5) meet taxes and any other charges on the equipment, machinery and other material, referred to in II-5 above, necessary for the implementation of the Project.

3. MESP and GOK will bear claims, if any arises, against the JICA experts resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Project, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the JICA experts.

IV. MONITORING AND EVALUATION

JICA and MESP will jointly and regularly monitor the progress of the Project through the Monitoring Sheets based on the Project Design Matrix (PDM) and

D.S.H.
J.M.
A.

Plan of Operation (PO). The Monitoring Sheets will be reviewed every six (6) months. Also, Project Completion Report will be drawn up one (1) month before the termination of the Project.

JICA will conduct the following evaluations and surveys to verify sustainability and impact of the Project and draw lessons. MESP is required to provide necessary support for them.

1. Mid-term review (if necessary): in the middle of the project period
2. Terminal evaluation: six (6) months before the project completion
3. Ex-post evaluation: three (3) years after the project completion
4. Follow-up surveys on necessity basis

V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT

For the purpose of promoting support for the Project, MESP will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Kosovo.

VI. MISCONDUCT

If JICA receives information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project, MESP and relevant organizations will provide JICA with such information as JICA may reasonably request, including information related to any concerned official of the government and/or public organizations of Kosovo.

MESP and relevant organizations will not unfairly or unfavorably treat the person and/or company which provided the information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project.

VII. MUTUAL CONSULTATION

JICA and MESP will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

VIII. AMENDMENTS

The Record of Discussions may be amended by the Minutes of Meetings between JICA and MESP. However, PO may be amended in the Monitoring Sheets.

The Minutes of Meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from the signers of the Record of Discussions.

OSH.
—
J.M.
A.

LIST OF ANNEXES:

- Annex 1 Draft Project Design Matrix (PDM)
- Annex 2 Draft Plan of Operation (PO)
- Annex 3 Summary of the Project
- Annex 4 Privileges, Exemptions and Benefit for Japanese Experts
- Annex 5 Tentative List of JICA experts
- Annex 6 Tentative List of Equipment and Instruments
- Annex 7 List of Counterpart and Counterpart Working Group Members
- Annex 8 Project Target Area
- Annex 9 Project Organization Chart
- Annex 10 List of Proposed Counterpart Working Group
- Annex 11 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee

D.S.H.
J.M.
AR

Annex 1: Project Design Matrix (PDM) - Draft

Date: 1st, November, 2016 (Ver. 0)

Project Title: Capacity Development Project for Air Pollution Control

Duration of the Project: 3 years

Project Target Group: Ministry of Environment and Spatial Planning (MESP) and Counterpart Working Group (C/P-WG)

Implementing Organizations: MESP and C/P-WG

Project Target Area: Pristina Area, Drenas and Mitrovica


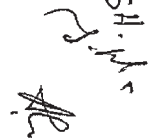
Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p>Overall Goal: Kosovo side develops capacities for sound air pollution control and air quality management based on technical evidence.</p>	<p>1. MESP issues periodic/annual report on air quality including emission inventory, air quality assessment and emission measurement results. 2. Kosovo side's strategy on air quality and action plan is periodically revised based on technical evidences.</p>	<p>1. State of the environment in Kosovo 2. Strategy on air quality / Action plan</p>	
<p>Project Purpose: Kosovo side technical capabilities are developed to control emission sources in the Project target area.</p>	<p>1. Concrete emission reduction measures are initiated at the Large Combustion Plants (LCPs). 2. Air pollution control measures for other emission sources are elaborated. 3. Priority pollutants and emission sources including LCPs, other stationary sources and other emission sources are identified based on air quality monitoring, emission inventory and simulation modeling and revised twice during the Project for decision making.</p>	<p>1. State of the environment in Kosovo 2. Strategy on air quality / Action plan 3. Progress Report</p>	<p>Kosovo side commitment for NERP in the context of Energy Community / EU Directives is sustained. Supports by Energy Community / EU and relevant donors for NERP are sustained. Relevant policies of</p>

Handwritten signature and initials
D.S.H.


			<p>MESP on air quality management in accordance with EU Directives are sustained.</p> <p>Regulatory function of MESP in air pollution control is maintained.</p> <p>Cooperation between MESP and relevant agencies (MED, MTI, MIA, MI, KAS, KEK etc.) is maintained.</p> <p>MESP and related agencies are properly budgeted and staffed.</p>
Outputs	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Output 1 : Capabilities to elaborate emission inventory for LCPs and other sources are developed at Kosovo side.	1.1 Emission inventory on LCPs and other sources for the base year is revised at least twice.	1.1 Emission Inventory report for the base year 1.2. Progress Report	More than 70% of C/P (Counterpart) and C/P-WG members assigned at the Project start will be maintained until the end of the Project
Output 2 : Capabilities for emission measurements are developed for LCPs and for other sources.	2.1 On-site stack gas measurements are conducted at least 26 times for NOx, SO2 and Dust (Kosovo A: 3 boilers×3 ducts, Kosovo B: 2 boilers	2.1 Progress Report 2.2 SOPs for on-site stack measurement (LCPs, other	

8
DSH. J. M.
K.

	<p>×2 ducts).</p> <p>2.2 Standard Operating Procedures (SOPs) for on-site stack gas measurements for LCPs and other stationary sources are elaborated.</p>	stationary sources)	
<p>Output 3 : Air quality monitoring activities are sustained</p>	<p>3.1 Xx air quality monitoring stations rehabilitated by the Project comply with 6,000 hours effective measurements a year (8,760 hours) in second and third year in the Project implementation.</p> <p>3.2 Emergency air pollution monitoring drills are implemented at least three times utilizing portable samplers for SO₂, NO₂, PM_{2.5} and PM₁₀ measurements.</p> <p>3.3 Air quality monitoring reports are elaborated at least twice.</p>	<p>3.1 Air quality monitoring annual report</p> <p>3.2 Progress Report</p>	
<p>Output 4 : Capabilities for relevant environmental laboratory analyses are developed for emission measurements and air quality monitoring.</p>	<p>4.1 Measurements for NO_x, SO₂ and Hg for LCPs as required by the EU Directive based on reference methods are conducted at least twice during the Project implementation.</p> <p>4.2 The three SOPs for NO_x, SO₂ and Hg in stack gas for LCPs based on reference methods are elaborated.</p> <p>4.3 Assessment of importance of heavy metal contents in ambient PM is conducted.</p>	<p>4.1 Progress Report</p> <p>4.2 SOPs for reference method of LCPs (NO_x, SO₂, Hg)</p>	
<p>Output 5 : Capabilities for air quality simulation modeling are developed.</p>	<p>5.1 Dispersion simulation model for the base year is elaborated.</p>	<p>5.1 Simulation result reports for the base year</p>	


 OSH.M.



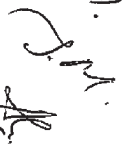
	5.2 Based on the current emission inventory, simulation model is implemented at least twice.	5.2 Progress Report	
Output 6 : Decision making by Kosovo side is improved based on technical evidence for air pollution control.	6.1 Recommendations for air pollution control are made two times toward Kosovo side's relevant policy making processes. 6.2 Publication and newsletter on air pollution control are disseminated at least four times.	6.1 Recommendations for air pollution control 6.2 Progress Report 6.3 Newsletter etc.	
Output 7 : Emission control measures are developed at LCPs.	7.1 Diagnosis on NOx, SO2 and Dust emissions for LCPs are conducted. Pollution control measures for each pollutant are elaborated at two power plants for three pollutants, six measures in total.	7.1 Diagnosis study report on NOx, SO2 and Dust emission of LCPs 7.2 Progress Report	
Output 8 : Capabilities for evaluating air pollution control measures of Kosovo side are developed.	8.1 Pollution control measures discussed in Kosovo sides strategy on air quality and action plan are evaluated at least twice.	8.1 Progress Report	


 DSH.
 J.M.
 AR.

Activities	Input of the Project		Important Assumptions
<p>1-1 Kosovo side with JICA Experts designates a responsible section and establishes necessary coordination with relevant agencies.</p> <p>1-2 Based on analyzing existing information, Kosovo side with JICA Experts decides framework for emission source inventory in the Pristina Area.</p> <p>1-3 MESP with JICA Experts makes a plan and conduct a survey for emission inventory on LCPs.</p> <p>1-4 MESP with JICA Experts makes a plan and conduct a survey for emission inventory on other stationary sources.</p> <p>1-5 Kosovo side with JICA Experts develops a methodology for emission inventory on other sources such as automobile and small combustion facilities, and elaborates preliminary emission inventory.</p> <p>1-6 Based on activities (1-1 to 1-5) on emission sources, MESP with JICA Experts elaborates an integrated emission inventory.</p>	<p>Japanese Side</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dispatched Japanese Experts (1) Air Pollution Control (2) On-site Stack Gas Measurement 1 (3) On-site Stack Gas Measurement 2 (4) Power Plant Control (Boiler) (5) Power Plant Control (ESP) (6) Air Quality Monitoring 1 (7) Air Quality Monitoring 2 (8) Emission Inventory (9) Simulation Model (10) Air Quality Management Policy (11) Publication and Public Awareness (Citizens and related professionals in Kosovo etc.) <p>Team leader and sub leader to be assigned</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Provision of necessary equipment 3. Holding of local seminars and provision of seminar documents 4. Training course implementation in Japan 5. Car rental costs of Japanese 	<p>Kosovo Side</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Counterpart and Counterpart Working Group Member (1) Assignment of C/P and C/P-WG staff (2) JCC Chairman (3) Project Director (4) Project Manager 2. Provision of necessary office space and a project office at DEP/KHMI 3. Provision of laboratory, and laboratory instruments such as microbalance, draft chamber, desiccator, oven, atomic absorption spectrophotometer, Ion Chromatography etc. 4. Provision of secured storage space for procured equipment 5. Provision of place for display on air quality monitoring 6. Provision of necessary supports for on-stack measurement for LCPs and other stationary sources 7. Acquisition of permissions needed and authorization 	<p>During the Project implementation, adequate number of C/P and C/P-WG members with appropriate technical background is appointed.</p> <p>Kosovo side will take necessary measures including both privileges and tax exemptions in the Project implementation.</p> <p>Kosovo side will take necessary measures to obtain relevant permissions and authorizations in the Project implementation.</p> <p>Kosovo side will take necessary safety measures to conduct</p>

Handwritten notes:
 D.S.H.
 J.M.
 K.


<p>2-1 MESP and relevant agencies with JICA experts acquire theoretical knowledge of on-site stack gas measurement for LCP through seminars and workshops in Kosovo and Japan.</p>	<p>experts</p>	<p>8. Local costs (1) Counterpart and counterpart working group members for salaries and transportation expenses (2) Project administrative expenses (3) Seminar participants expenses for personnel travel 9. Transportation for on-site stack gas measurements equipment by Kosovo side outside of the Project activities</p>	<p>on-site stack gas measurements and field works.</p>
<p>2-2 MESP and relevant agencies with JICA experts execute on-the-job-training of on-site stack gas measurement by introducing necessary instruments including standard gases.</p>			<p>Pre-conditions</p>
<p>2-3 MESP and relevant agencies with JICA experts develop experts of on-site stack gas measurement in Kosovo.</p>			
<p>2-4 MESP and relevant agencies with JICA experts establish an institutional framework for implementation of on-site stack gas measurement in Kosovo.</p>			
<p>2-5 MESP with JICA experts conducts on-site stack gas measurement for LCP and other stationary emission sources, and confirms compliance with ELVs (Emission Limit Values)</p>			


 D.S.H.


<p>3-1 MESP with JICA Experts assesses air quality monitoring stations (AQMS) in Kosovo and summarizes status of analyzers and equipment.</p> <p>3-2 MESP with JICA Experts prepares a plan of operation and maintenance, and a renewal plan for AQMS in Kosovo.</p> <p>3-3 MESP with JICA Experts rehabilitate AQMS in the Pristina Area based on the plans (3-2).</p> <p>3-4 MESP with JICA Experts prepares manuals for operation and maintenance for AQMS in the Pristina Area.</p> <p>3-5 MESP with JICA Experts calibrates analyzers in AQMS in the Pristina Area based on the operation/maintenance manuals.</p> <p>3-6 MESP with JICA Experts prepares a guideline for network design of AQMS in Kosovo.</p> <p>3-7 MESP with JICA Experts establishes Networking among AQMS in the Pristina Area.</p> <p>3-8 MESP with JICA Experts prepares SOP for ambient NO2, SO2, PM10, and PM2.5 measurement by a portable sampler for emergency needs.</p> <p>3-9 MESP with JICA Experts implements measurements of ambient NO2, SO2, PM10, and PM2.5 based on SOP (1 hour average), for emergency needs.</p>			
---	--	--	--

OSH.
JICA
Kos.

<p>3-10 MESP with JICA Experts utilizes results of AQMS for an annual air quality report as well as for public awareness.</p>			
<p>4-1 MESP with JICA experts studies sampling and measurement methodologies for the LCPs.</p> <p>4-2 MESP with JICA experts makes Ion Chromatograph available for analysis.</p> <p>4-3 MESP with JICA experts conducts analyses by reference methods for LCPs by using Ion Chromatograph method for SO₂ and NO_x and atomic absorption method for Hg.</p> <p>4-4 MESP with JICA experts elaborates SOPs for sampling and analyses for LCPs' stack gas.</p> <p>4-5 MESP with JICA experts studies sampling and measurement methods for other stationary emission sources.</p> <p>4-6 MESP with JICA experts elaborates SOPs for sampling and measurement methods for other stationary emission sources.</p>			


 D.S.H.
 C.M.
 K.

<p>4-7 MESP with JICA Experts conducts Particulate Matter (PM) sampling by Hi-volume air samplers at least for 2 sampling points.</p> <p>4-8 JICA Experts analyze heavy metal contents (Mn, Ni, As, Cd, Pb and Zn) in PM in laboratory in Japan</p> <p>4-9 MESP with JICA Experts assesses importance and urgency of heavy metal pollution in air.</p> <p>4-10 JICA experts make diagnosis on ICP-MS in KHMI laboratory for operation.</p>			
<p>5-1 MESP and relevant agencies with JICA Experts designate responsible section for simulation model and establish necessary coordination with relevant agencies.</p> <p>5-2 MESP and relevant agencies with JICA Experts collect existing data such as air quality monitoring data, meteorological data, geographical information etc.</p> <p>5-3 MESP with JICA Experts analyzes and validates meteorological data for applying a dispersion simulation model.</p> <p>5-4 MESP with JICA Experts analyzes and validates air quality monitoring data.</p> <p>5-5 MESP with JICA Experts elaborates dispersion simulation model for the target year.</p> <p>5-6 MESP with JICA Experts analyzes structure of air pollution.</p>			

Handwritten notes: *DSH*, *W.P.*, *K.*

<p>5-7 MESP with JICA experts acquire theoretical knowledge of simulation model and practice simulation modeling through seminars and workshops.</p>			
<p>6-1 Kosovo side with JICA experts reviews emission reduction measures for LCPs relating with NERP (National Emission Reduction Plan) from technical point of view.</p> <p>6-2 Kosovo side with JICA experts reviews and evaluates emission reduction measures for other stationary sources from the technical point of view.</p> <p>6-3 Kosovo side with JICA experts discusses relevant policy improvements based on activities 6-1 and 6-2.</p> <p>6-4 Kosovo side with JICA experts disseminates relevant knowledge and information on air pollution control generated by the Project to the public through newsletter and web site etc.</p>			

26
 DSH
 J.M.
 K.

<p>7-1 Kosovo side with JICA experts analyzes the behavior of exhaust stack gas from LCPs including SO2.</p> <p>7-2 JICA experts provide a seminar and a workshop to discuss emission reduction measures for LCPs and other stationary sources including fundamental theories of emission control.</p> <p>7-3 Kosovo side with JICA experts implements diagnosis of LCPs' operations and elaborates operational improvements for emission reduction.</p>			
<p>8-1 Kosovo side with JICA experts evaluates technical, economic and social viability of pollution control measures for important emission sources.</p> <p>8-2 MESP and relevant agencies with JICA experts evaluates emission reduction effects of pollution control measures for important emission sources.</p> <p>8-3 MESP with JICA Experts evaluates effects on air quality improvements by pollution control measures with dispersion simulation model.</p>			

Note: "XX with JICA experts" means "XX with the assistance of JICA experts"

Handwritten signatures and initials:
S
D.S.H.
J.M.
K.

Annex 2 Draft Plan of Operation (PO)

	2017		2018				2019				2020	
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
Output 1: Capabilities to elaborate emission inventory for LCPs and other sources are developed at Kosovo side.												
1-1 Kosovo side with JICA Experts designates a responsible section and establishes necessary coordination with relevant agencies.	■											
1-2 Based on analyzing existing information, Kosovo side with JICA Experts decides framework for emission source inventory in the Pristina area.		■										
1-3 MESP with JICA Experts makes a plan and conduct a survey for emission inventory on LCPs.			■									
1-4 MESP with JICA Experts makes a plan and conduct a survey for emission inventory on other stationary sources.				■								
1-5 Kosovo side with JICA Experts develops a methodology for emission inventory on other sources such as automobile and small combustion facilities, and elaborates preliminary emission inventory.					■	■				■		
1-6 Based on activities (1-1 to 1-5) on emission sources, MESP with JICA Experts elaborates an integrated emission inventory.							■	■			■	
Output 2: Capabilities for emission measurements are developed for LCPs and for other sources.												
2-1 MESP and relevant agencies with JICA experts acquire theoretical knowledge of on-site stack gas measurement for LCP through seminars and workshops in Kosovo and Japan.		■			■							
2-2 MESP and relevant agencies with JICA experts execute on-the-job-training of on-site stack gas measurement by introducing necessary instruments including standard gases.			■			■				■		
2-3 MESP and relevant agencies with JICA experts develop experts of on-site stack gas measurement in Kosovo.				■								
2-4 MESP and relevant agencies with JICA experts establish an institutional framework for implementation of on-site stack gas measurement in Kosovo.					■	■						
2-5 MESP with JICA experts conducts on-site stack gas measurement for LCP and other stationary emission sources, and confirms compliance with ELVs (Emission Limit Values)							■	■				
Output 3: Air quality monitoring activities are sustained												
3-1 MESP with JICA Experts assesses air quality monitoring stations (AQMS) in Kosovo and summarizes status of analyzers and equipment.	■											
3-2 MESP with JICA Experts prepares a plan of operation and maintenance, and a renewal plan for AQMS in Kosovo.		■										
3-3 MESP with JICA Experts rehabilitate AQMS in the Pristina area based on the plans (3-2).						■						
3-4 MESP with JICA Experts prepares manuals for operation and maintenance for AQMS in the Pristina area.							■					
3-5 MESP with JICA Experts calibrates analyzers in AQMS in the Pristina area based on the operation/maintenance manuals.								■				
3-6 MESP with JICA Experts prepares a guideline for network design of AQMS in Kosovo.									■			
3-7 MESP with JICA Experts establishes Networking among AQMS in the Pristina area.										■		
3-8 MESP with JICA Experts prepares SOP for ambient NO2, SO2, PM10, and PM2.5 measurement by a portable sampler for emergency needs.											■	
3-9 MESP with JICA Experts implements measurements of ambient NO2, SO2, PM10, and PM2.5 based on SOP (1 hour average), for emergency needs.												■
3-10 MESP with JICA Experts utilizes results of AQMS for an annual air quality report as well as for public awareness.												■
Output 4: Capabilities for relevant environmental laboratory analyses are developed for emission measurements and air quality monitoring.												
4-1 MESP with JICA experts studies sampling and measurement methodologies for the LCPs.	■											
4-2 MESP with JICA experts makes Ion Chromatograph available for analysis.		■										
4-3 MESP with JICA experts conducts analyses by reference methods for LCPs by using Ion Chromatograph method for SO2 and NOx and atomic absorption method for Hg.			■									
4-4 MESP with JICA experts elaborates SOPs for sampling and analyses for LCPs' stack gas.				■								
4-5 MESP with JICA experts studies sampling and measurement methods for other stationary emission sources.					■					■		

Handwritten signatures and initials:
 DSH.
 J.M.
 AR.

	2017		2018				2019				2020	
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
4-6 MESP with JICA experts elaborates SOPs for sampling and measurement methods for other stationary emission sources.												
4-7 MESP with JICA Experts conducts Particulate Matter (PM) sampling by Hi-volume air samplers at least for 2 sampling points.												
4-8 JICA Experts analyze heavy metal contents (Mn, Ni, As, Cd, Pb and Zn) in PM in laboratory in Japan												
4-9 MESP with JICA Experts assesses importance and urgency of heavy metal pollution in air.												
4-10 JICA experts make diagnosis on ICP-MS in KHMI laboratory for operation.												
Output 5: Capabilities for air quality simulation modeling are developed.												
5-1 MESP and relevant agencies with JICA Experts designate responsible section for simulation model and establish necessary coordination with relevant agencies.												
5-2 MESP and relevant agencies with JICA Experts collect existing data such as air quality monitoring data, meteorological data, geographical information etc.												
5-3 MESP with JICA Experts analyzes and validates meteorological data for applying a dispersion simulation model.												
5-4 MESP with JICA Experts analyzes and validates air quality monitoring data.												
5-5 MESP with JICA Experts elaborates dispersion simulation model for the target year.												
5-6 MESP with JICA Experts analyzes structure of air pollution.												
5-7 MESP with JICA experts acquire theoretical knowledge of simulation model and practice simulation modeling through seminars and workshops.												
Output 6: Decision making by Kosovo side is improved based on technical evidence for air pollution control.												
6-1 Kosovo side with JICA experts reviews emission reduction measures for LCPs relating with NERP (National Emission Reduction Plan) from technical point of view.												
6-2 Kosovo side with JICA experts reviews and evaluates emission reduction measures for other stationary sources from the technical point of view.												
6-3 Kosovo side with JICA experts discusses relevant policy improvements based on activities 6-1 and 6-2.												
6-4 Kosovo side with JICA experts disseminates relevant knowledge and information on air pollution control generated by the Project to the public through newsletter and web site etc.												
Output 7: Emission control measures are developed at LCPs.												
7-1 Kosovo side with JICA experts analyzes the behavior of exhaust stack gas from LCPs including SO2.												
7-2 JICA experts provide a seminar and a workshop to discuss emission reduction measures for LCPs and other stationary sources including fundamental theories of emission control.												
7-3 Kosovo side with JICA experts implements diagnosis of LCPs' operations and elaborates operational improvements for emission reduction.												
Output 8: Capabilities for evaluating air pollution control measures of Kosovo side are developed.												
8-1 Kosovo side with JICA experts evaluates technical, economic and social viability of pollution control measures for important emission sources.												
8-2 MESP and relevant agencies with JICA experts evaluates emission reduction effects of pollution control measures for important emission sources.												
8-3 MESP with JICA Experts evaluates effects on air quality improvements by pollution control measures with dispersion simulation model.												

C/P: Counterpart
 C/P-WG: Counterpart Working Group
 MESP: Ministry of Environment and Spatial Planning

△ K/R △ PR1 △ PR2 △ PR3 △ DF/R FR
 ◇ Mid-term Evaluation ◇ Terminal Evaluation
 ▲ Seminar ▲ Kickoff ▲ Midterm ▲ Final
 ■ Work in Kosovo
 ■ Work in Japan
 △ Submission of Report

D.S.H.
 T.J.M.
 AL

Annex 3 Summary of the Project

The Project Summary(Air Quality Management Cycle Formulation and The Two Frontlines addressed)

Project Title	The Capacity Development Project for Air Pollution Control
Overall Goal	Kosovo side develops capacity for sound air pollution control and air quality management based on technical evidence.
Project Purpose	Kosovo side technical capabilities are developed to control emission sources in the Project Target Area.

Air Quality Management (AQM) Cycle Steps	Emission Sources		Ambient Air Quality /Exposure to Population	Institutional Coordination/Education and Information	Relevant Stakeholders (Preliminary and Only Indicative)
	LCPs	Other			
1. Analysis of ambient air quality , emission sources and air pollution control measures impact	Output 1: EI elaboration			Output 1	(1)MESP(KEPA/KHMI /DEP/DRIP), MTI, MI, Pristina, MIA (2) MESP, Kosovo A & B , Accreditation Agency (3) & (4)MESP(KHMI) (5)MESP(KEPA/DEP/ KHMI,)
	Output 2 : Emission measurements			Output 2	
				Output 3: Air quality monitoring	
	Output 4: Environmental laboratory				
	Output 5: Air quality simulation modeling				
2. Air pollution control strategy, policy and decision making	Output 6 : Decision making based on technical evidence				(6)MESP(KEPA/DEP) and relevant agencies
3. Formulation and evaluation of air pollution control measures.	Output 7: Emission control measures development				(7) MED, MESP, KEK, Kosovo A & B (8) MESP & relevant agencies
	Output 8: Evaluation of emission control measures				
4. Implementation of air quality control measures	Relevant Outputs and Activities to be formulated if required along the project implementation.				(Relevant Stakeholders to be identified and modified along the Project Implementation)

AQM Cycle Formulation

The Two Frontlines Addressed:

NERP support & AQM Foundation support

Handwritten notes:
D.S.H.
K.

Annex 4 Privileges, Exemptions and Benefits for Japanese Experts

In case JICA dispatches experts, the Government of Kosovo shall:

- (1)(a) exempt the experts from taxes including income tax, and fiscal charges imposed on or in connection with salaries and any allowances remitted to them from abroad;
- (b) exempt the experts and their families from consular fees, taxes including customs duties and fiscal charges as well as from the requirements of obtaining import license and certificate of foreign exchanges coverage, in respect to the importation of:
- (i) luggage;
 - (ii) personal effects, household effects and consumer goods; and
 - (iii) one motor vehicle per expert, and per family of the expert assigned to stay in Kosovo;
- (c) exempt the experts and their families who do not import any motor vehicle into Kosovo from taxes including value added tax and fiscal charges in respect of the local purchase of one motor vehicle per expert, and per family of the expert; and
- (d) exempt the experts and their families from the registration fee of the motor vehicles mentioned in (b) (iii) and (c)
- (2)(a) provide at its own expense suitable office and other facilities including telephone and facsimile services necessary for the performance of the duties of the experts as well as to bear the expenses for their operation and maintenance;
- (b) bear expenses of the experts for:
- (i) daily transportation to and from their place of work; and
 - (ii) their official correspondence; and
- (c) provide the convenience for receiving medical care and facilities for the experts and their families.
- (3)(a) permit the experts and their families to enter, leave and sojourn in Kosovo for the duration of their assignment therein, offer them the convenience for procedures of alien registration requirements, and exempt them from consular fees;
- (b) issue identification cards to the experts to secure the cooperation of all governmental organizations necessary for the performance of their duties;
- (c) offer the experts and their families the convenience for acquisition of car driving license; and
- (d) carry out other measures necessary for the performance of the duties of the experts.

DSA.
J
J.M
A

Annex 5 Tentative List of JICA Experts

Experts of the following expertise will be provided by JICA.

Note that the number of expertise does not correspond directly to the number of experts, as two or more expertise may be assigned to one expert.

- 1) Air Pollution Control
- 2) On-site Stack Gas Measurement 1
- 3) On-site Stack Gas Measurement 2
- 4) Power Plant Control (Boiler)
- 5) Power Plant Control (ESP)
- 6) Air Quality Monitoring 1
- 7) Air Quality Monitoring 2
- 8) Emission Inventory
- 9) Simulation Model
- 10) Air Quality Policy
- 11) Publication and Public Awareness (Residence and related persons in Kosovo etc.)

Team leader and sub leader will be assigned among above indicated experts.
Other expertise will be provided when needed, within the framework of the Project.

OSH.
J.M.
A.H.

Annex 6 Tentative List of Equipment and Instruments

1. On-site stack gas measurement
 - 2 sets of Measurement equipment (NOx, SO2, Dust)
 - 2 sets of consumables for Measurement equipment, standard gases and regulators
 - 1 set of Sampling equipment, consumables and Spare parts for Ion Chromatograph, and Sampling equipment and consumables for atomic absorption
2. Air quality monitoring station
 - Necessary equipment for rehabilitation of air quality monitoring stations (10 analyzers replacement assumed)
 - Standard gases and regulators for calibration of air quality monitoring station equipment
 - 2 sets of standard gas diluter for calibration of air quality monitoring station equipment
 - 1 set of Hardware and Software for networking
 - 1 set of Computer and Display for air quality monitoring data dissemination for the public
3. Emergency air quality monitoring
 - 1 set of Portable gas sampler for NO2, SO2
 - 1 set of Portable PM counter for PM2.5 and PM10
4. Heavy metal content analysis in PM
 - 2 sets of high-volume air sampler
5. Emission Inventory and Simulation
 - 2 sets of computer and software
 - 1 set of Global positioning system
 - 1 set of Traffic counter, video, etc.

The number of equipment is subject to change depending on JICA resource allocation.

Receiving Agency

Items	Receiving Agency	Reference
1. On-site stack gas measurement		
Measurement equipment-1 with consumables, standard gases and regulators,	MESP (KHMI)	For regulatory purpose and study for relevant policy elaboration
Measurement equipment-2 with consumables, standard gases and regulators,	KEK	For on-site stack gas measurement for Energy Community/EU directives in NERP preparation and implementation (LCPs)
Necessary items for Ion Chromatograph and for atomic absorption	MESP (KHMI)	For regulatory purpose and study for relevant policy elaboration
Measurement equipment-0	MESP	For exhaust gas

DSA.
J.M.
H.

with consumables, donated in 2016 from "the project of Expert for Air pollution control"	(Available for potential accredited measurement body)	measurement accreditation system building for other stationary sources
2. Air quality monitoring station		
necessary equipment for rehabilitation	MESP (KHMI)	For rehabilitation of air quality monitoring stations
Standard gases and regulators for calibration	MESP (KHMI)	For calibration of air quality monitoring stations
2 sets of standard gas diluter for calibration	MESP (KHMI)	For calibration of air quality monitoring stations
Hardware and software for networking	MESP (KHMI)	For public awareness
Computer and Display	MESP	For public awareness
3. Emergency air quality monitoring		
Portable gas sampler for NO ₂ , SO ₂	MESP (KHMI)	For monitoring in an emergency
Portable PM counter for PM _{2.5} and PM ₁₀	MESP (KHMI)	For monitoring in an emergency
4. Heavy metal contents analysis in PM		
High-volume air sampler	MESP (KHMI)	For heavy metal analysis
5. Emission Inventory and Simulation		
computer and software-1	MESP(DEP)	For simulation
computer and software-2	MESP(KEPA)	For simulation
Global positioning system	MESP(KEPA)	For simulation
Traffic counter, video, etc.	MESP(KEPA)	For emission inventory survey

DSH.
J.M.
A.

Annex 7 List of Counterpart and Counterpart Working Group Members

In addition to:

- 1) JCC chairperson (General Secretary of MESP)
- 2) Project director (Chief Executive Officer of KEPA)
- 3) Project manager (Head of DPIP of DEP),

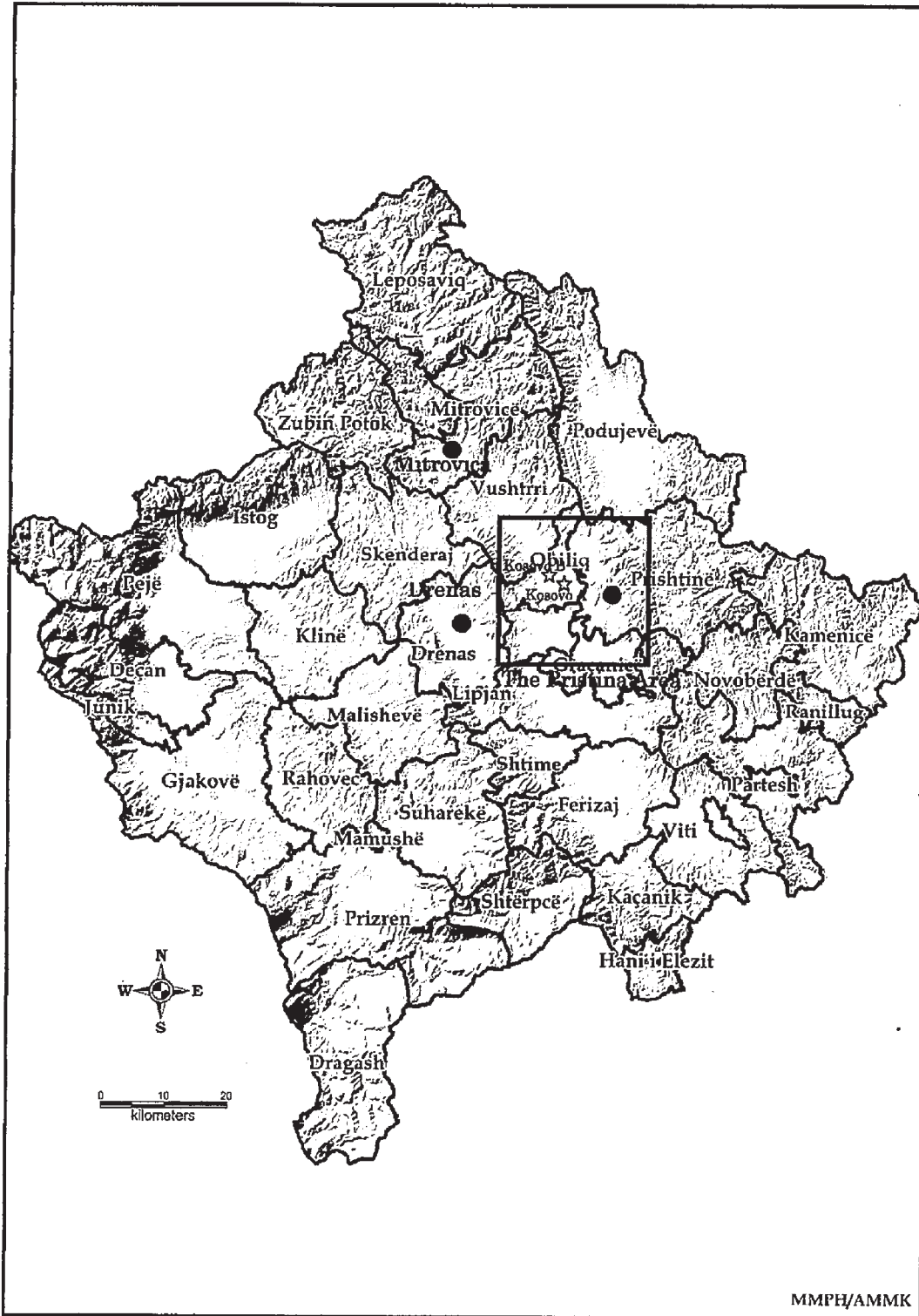
Counterpart personnel in charge of the following subjects will be assigned by Kosovo side:

Subject	Responsible C/P and C/P-WG member (Number of person)	Total Number of person
Air Pollution Control	MESP(DEP)(2), KEPA(1))	at least 3
On-site Stack Gas Measurement	MESP(6), Kosovo A(2), Kosovo B(2) and Accreditation Agency(1))	11
Power Plant Control (Boiler and ESP)	MED(1), MESP(2), KEK(2), Kosovo A(2), Kosovo B(2)	9
Air Quality Monitoring	MESP(KHMI)(3)	3
Emission Inventory	MESP(KEPA/KHMI/DEP)(7), MTI(1), MI(1), the Municipality of Pristina(1), MIA(1),	11
Simulation Model	MESP(KEPA/DEP/KHMI,)(5)	Maximum 5
Air Quality Management Policy	MESP(DEP)(3)	Maximum 3
Publication and Public Awareness	MESP(1)	at least 1

Other Counterpart personnel will be assigned when needed, within the framework of the Project.

D.S.H.
J.M.
R.

Annex 8 Project Target Area

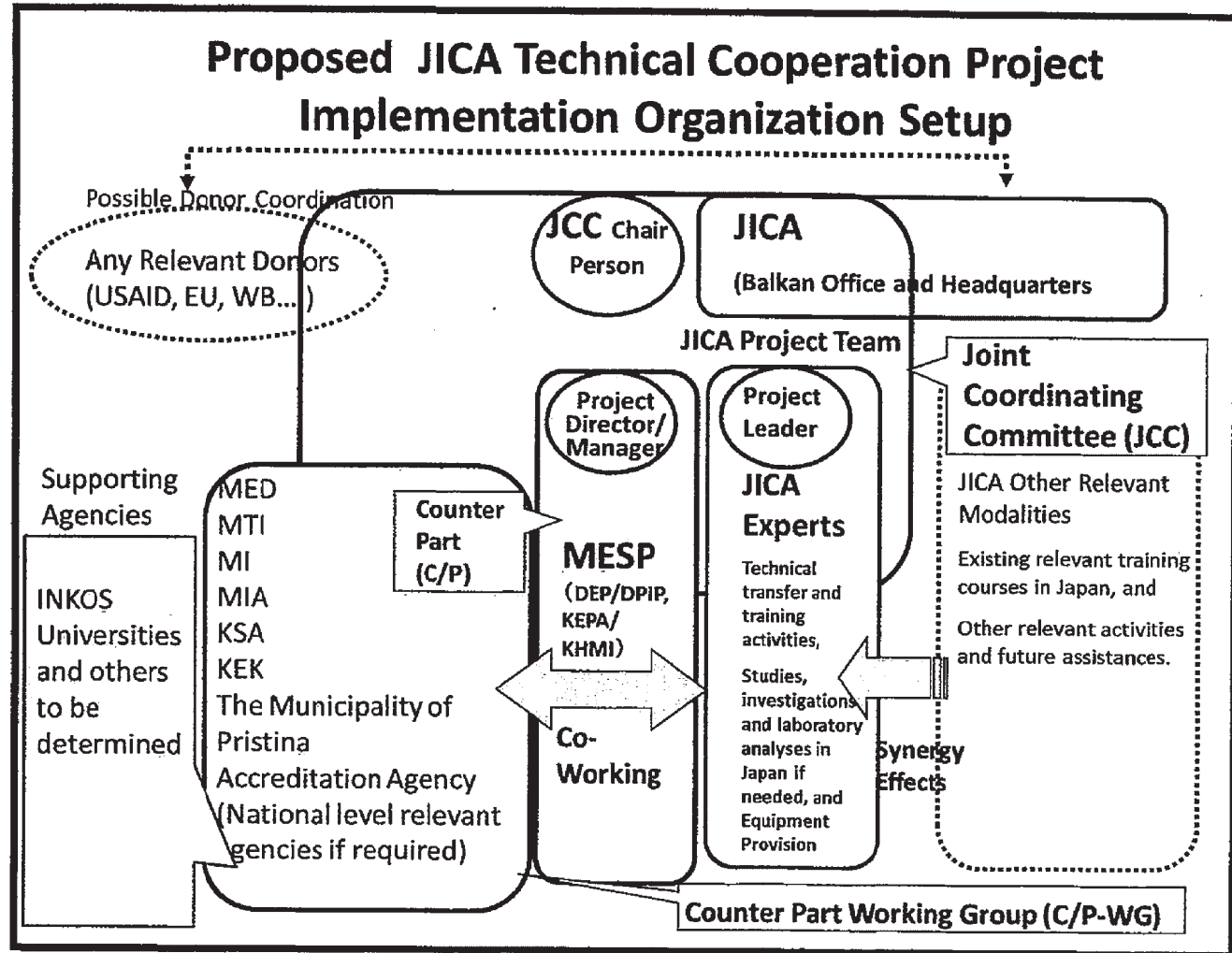


D.S.H.
J.M.

Table project area and expected activities

Project area/spot	Expected activities to be implemented
Pristina Area	On-site stack gas measurement Air quality monitoring station Emergency air quality monitoring Heavy metal content analysis in PM Emission inventory Simulation model
Drenas	Emergency air quality monitoring Heavy metal content analysis in PM On-site stack gas measurement
Mitrovica	Emergency air quality monitoring Heavy metal content analysis in PM

D.S.H.
J.M.
R.



D.S. M. Ki.

Annex 10 List of Proposed Counterpart Working Group (C/P-WG)

The Counterpart Working Group consists of the following agencies.

1. Ministry of Environment and Spatial Planning (MESP)
2. Ministry of Economic Development (MED)
3. Kosovo Energy Corporation (KEK)
4. Ministry of Trade and Industry (MTI)
5. Ministry of Infrastructure (MI)
6. Ministry of Internal Affairs (MIA)
7. The Municipality of Pristina
8. Accreditation Agency
9. Kosovo Statistics Agency (KSA)

D.S.D.
J.M.
S.
R.

Annex 11 List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee

1. Composition

- (1) Chairperson :
- General Secretary (MESP)

(2) Members :

(a) Kosovo side

- Project Director (Chief Executive Officer of KEPA)
- Project Manager (Head of DPIP of DEP)
- Director of DEP
- Director of KHMI
- Representative of Ministry of European Integration
- Representative of MED
- Representative of KEK
- Representative of The Municipality of Pristina
- Representative of KSA
- Representative of MI
- Representative of MIA

Observer:

- Representative of MTI

(b) Japanese side

- JICA experts
- Resident Representative, JICA Balkan Office
- JICA Headquarters
- Other person concerned, to be nominated by JICA if necessary

The Chairperson may request and admit attendance to other personnel concerned with the Project, as needed.

Official(s) of the Embassy of Japan may attend the JCC as observer(s).

D.S.H.
J.M.
J.
A.H.

MAIN POINTS DISCUSSED

(1) Inclusion of Mitrovica as the Project Target Area regarding the security concern

According to the instruction by the Ministry of Foreign Affairs of Japan regarding security, Mitrovica may include security warning level 1 and 2 area. For security warning level 2 area, project activity may be restricted. MESP will provide location of target areas for project activity implementation such as ambient air quality monitoring. Upon receiving such information, JICA will decide if Mitrovica will be included as the Project target area or not.

(To be described if any, when both sides are ready to sign on R/D)

DSA.
J.M.
Sh.

Appendix 3

Minutes of Meeting on the Detailed Panning Survey on the Project
(To be attached when both sides are ready to sign on R/D)

DSA.
J. Mc
[Signature]

日時: 2017年2月15日

プロジェクト タイトル: コソボ国 大気汚染対策能力向上プロジェクト

プロジェクト期間: 3年間

ターゲットグループ: コソボ国環境空間計画省 (カウンターパート: C/P) 及びカウンターパートワーキンググループ (C/P-WG)

実施機関: コソボ国環境空間計画省及びカウンターパートワーキンググループ

対象地域: コソボ国 (プリシュティナ市域、ドレナス及びミトロビツァ)

プロジェクトの概要	指標	入手手段	外部条件
<p>上位目標: コソボ側が技術的な検証に基づいた実効性のある大気汚染対策と大気環境管理に関わる対処能力を構築する。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環境空間計画省 (Ministry of Environment and Spatial Planning : 以下“MESP”と記す) が排出インベントリ (Emission Inventory : 以下“EI”と記す)、大気環境の評価及び排ガス測定結果等を含む大気汚染に係る年次報告等の定期的な公表を行う。 2. コソボ側の大気環境戦略及びアクションプランが技術的な根拠に基づき定期的に改訂される。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環境白書 (State of the environment in Kosovo) 2. 大気環境戦略 (Strategy on air quality) /アクションプラン 	
<p>プロジェクト目標: プロジェクト対象地域において、コソボ側の大気汚染排出源管理のための技術的な能力が強化される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大型固定発生源 (Large Combustion Plant : 以下“LCP”と記す) において具体的な大気汚染対策が着手される。 2. その他発生源の排出源対策が策定される。 3. 優先度の高い大気汚染物質と排出源 (LCP、その他固定発生源及びその他発生源) が大気環境モニタリング、EI、拡散シミュレーションモデルにより特定される。この特定作業が政策決定のためにプロジェクト期間中に 2 回実施される。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環境白書 (State of the environment in Kosovo) 2. 大気環境戦略 (Strategy on air quality) /アクションプラン 3. 業務進捗報告書 	<p>コソボ側がエネルギー共同体及び EU Directive (以下「EU 指令」と記す) を踏まえた国家排出削減計画 (National Emission Reduction Plan : 以下“NERP”と記す) を遵守する。エネルギー共同体、EU 及びその他関連ドナーの NERP に関する援助が継続する。MESP の EU 指令を踏まえた大気環境に関する政策が継続する。MESP の大気汚染対策における規制官庁の役割が継続する。MESP と関連機関 (MED (Ministry of Economic Development)、MTI (Ministry of Trade and Industry)、MIA (Ministry of Internal Affairs)、MI (Ministry of Infrastructure)、KSA (Kosovo Statistics Agency)、KEK (Kosovo Energy</p>

成果		外部条件	
成果 1 : コソボ側に LCP 及びその他発生源に関する EI 策定能力が構築される。	1.1 LCP、その他発生源からなる現況年 ¹⁾ の EI が少なくとも 2 回作成される。	1.1 現況年の EI 報告 1.2 業務進捗報告書	Corporation) などの協力体制が維持される。 MESP や関連機関に適切な予算と人員が配分される。
成果 2 : LCP 及びその他発生源の排ガス測定能力が構築される。	2.1 LCP (Kosovo A 発電所: 3 基×3 煙道、Kosovo B 発電所: 2 基×2 煙道) に対して、各々 2 回ずつ計 26 回の排ガス測定 (NO _x 、SO ₂ 、Dust) が実施される。 2.2 排ガス測定に関する LCP 及びその他固定発生源の標準作業手順書 (Standard Operating Procedure : 以下 “SOP” と記す) が整備される。	2.1 業務進捗報告書 2.2 排ガス測定に関する SOP (LCP、その他固定発生源)	C/P 及び C/P-WG の人員の 70% 以上がプロジェクト終了時まで維持される。
成果 3 : 大気環境モニタリング活動が持続的に継続される。	3.1 リハビリを行った xx 箇所の大気環境測定局では、プロジェクト 2 年目及び 3 年目に年間 8760 時間に対して、6000 時間以上の有効データがとれるようになる。 3.2 ポータブルサンプラーを用いた SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 及び PM ₁₀ 測定による緊急対応訓練が少なくとも 3 回実施される。 3.3 大気環境モニタリングの報告が少なくとも 2 回作成される。	3.1 大気環境モニタリング年報 3.2 業務進捗報告書	

¹ EI に関するデータが存在する最新の EI 策定対象年

<p>成果 4：煙道排ガス測定及び大気環境測定に関連する環境ラボ分析技術能力が構築される。</p>	<p>4.1 EU 指令で要求される分析項目に対し、標準法による LCP の排ガス中の NO_x、SO₂ 及び水銀の測定が少なくとも 2 回実施される。 4.2 標準法による LCP の排ガス測定に関する計 3 つ (NO_x、SO₂、Hg) の SOP が整備される。 4.3 大気環境中の PM の重金属成分を評価し、その取り組みの必要性が判断される。</p>	<p>4.1 業務進捗報告書 4.2 排ガス測定に関する SOP (NO_x、SO₂、水銀)</p>	
<p>成果 5：大気汚染シミュレーションモデルの技術能力が構築される。</p>	<p>5.1 現況年についてシミュレーションモデルが構築される。 5.2 更新された EI に基づき、少なくとも 2 回シミュレーションが実施される。</p>	<p>5.1 現況年のシミュレーション結果報告 5.2 業務進捗報告書</p>	
<p>成果 6：大気汚染対策に関するコソボ側の意思決定が技術的根拠に基づいて改善する。</p>	<p>6.1 コソボ側の大気汚染対策関連政策への提言が 2 回なされる。 6.2 大気汚染に関する広報 (ニュースレター等) が少なくとも 4 回発信される。</p>	<p>6.1 大気汚染対策の関連政策への提言 6.2 業務進捗報告書 6.3 ニュースレター等</p>	
<p>成果 7：LCP における排出削減対策が策定される。</p>	<p>7.1 LCP の診断が行われ、対策案が 2 つの発電所の各 3 つの大気汚染物質 (NO_x、SO₂、Dust) に対して計 6 件 (2 箇所×3 物質) 策定される。</p>	<p>7.1 LCP の排ガス(NO_x、SO₂、Dust)挙動結果報告書 7.2 業務進捗報告書</p>	
<p>成果 8：大気汚染対策のコソボ側の評価能力が向上する。</p>	<p>8.1 コソボ側の大気環境戦略/アクションプランで取り上げられる大気汚染対策がプロジェクト期間中に少なくとも 2 回評価される。</p>	<p>8.1 業務進捗報告書</p>	

活動	投入		外部条件
<p>1.1 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、EI の担当部署を設置し、組織間の連携を構築する。</p> <p>1.2 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、既存情報を分析し、プリシュティナ市域の EI のフレームワークを決定する。</p> <p>1.3 MESP が JICA 専門家支援のもと、LCP の EI 調査を計画し、実施する。</p> <p>1.4 MESP が JICA 専門家支援のもと、その他固定発生源の EI 調査を計画し、実施する。</p> <p>1.5 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、その他発生源（自動車、小規模発生源など）の EI 構築の方法論を検討し、初期的な EI を作成する。</p> <p>1.6 MESP が JICA 専門家支援のもと、発生源の調査結果（活動 1.1～1.5）に基づき、EI を取り纏める。</p>	<p>日本側</p> <p>1. 日本人専門家の派遣</p> <p>(1) 大気汚染対策</p> <p>(2) 煙道排ガス測定 1</p> <p>(3) 煙道排ガス測定 2</p> <p>(4) 火力発電所対策（ボイラ）</p> <p>(5) 火力発電所対策（電気集塵機(ESP)）</p> <p>(6) 大気環境モニタリング 1</p> <p>(7) 大気環境モニタリング 2</p> <p>(8) 排出インベントリ（EI）</p> <p>(9) シミュレーションモデル</p> <p>(10) 大気環境管理政策</p> <p>(11) 一般情報公開・公表及び住民啓発（対象はコソボ国民及び関連機関）</p>	<p>コソボ側</p> <p>1. C/P 及び C/P-WG メンバー</p> <p>(1) 左記の JICA 専門家の分野に応じた職員</p> <p>(2) JCC（Joint Coordination Committee）議長</p> <p>(3) プロジェクトダイレクタ</p> <p>(4) プロジェクトマネージャ</p> <p>2. プロジェクトの実施に必要な MESP（DEP）及び KHMI ラボラトリー執務スペースの提供</p> <p>3. 電子天秤、ドラフトチャンバ、乾燥機、オープン、原子吸光分析計、イオンクロマトグラフ（Ion Chromatograph：以下“IC”と記す）等の必要ラボラトリー機材及びラボラトリースペースの提供</p> <p>4. プロジェクト供与機材の安全な保管場所の提供</p> <p>5. 大気環境モニタリング広報用ディスプレイの設置場所の確保</p> <p>6. LCP 及びその他固定発生源の排ガス測定時支援体制の確保</p> <p>7. プロジェクトの実施に必要な許認可の取得</p> <p>8. ローカルコスト</p> <p>(1) C/P 及び C/P-WG メンバーの件費、交通費</p> <p>(2) プロジェクトの運営費</p> <p>(3) 現地セミナー参加者の交通費、日当等の負担</p> <p>9. コソボ側のみで自主的に測定する際の機材運搬</p>	<p>プロジェクト期間中、適切な技術的バックグラウンドを有した十分な人数の C/P 及び C/P-WG のスタッフが配置される。</p> <p>コソボ側がプロジェクトの実施に必要な機材の円滑な通関・免税手続を行う。</p> <p>コソボ側がプロジェクトの実施に必要な許認可を迅速に取得する。</p> <p>コソボ側が煙道排ガス測定及び現地調査の安全対策を実施する。</p>
<p>2.1 MESP 及び関連機関が JICA 専門家支援のもと、現地及び本邦研修によって LCP の排ガス測定の理論と基礎を学ぶ。</p> <p>2.2 MESP 及び関連機関が JICA 専門家支援のもと、標準ガスを含む測定機材を導入して、排ガス測定の On the job training を実施する。</p> <p>2.3 MESP 及び関連機関が JICA 専門家支援のもと、排ガス測定の人材を養成する。</p> <p>2.4 MESP 及び関連機関が JICA 専門家支援のもと、コソボ側に排ガス測定の体制を構築する。</p> <p>2.5 MESP が JICA 専門家支援のもと、LCP 及びその他固定発生源の排ガス測定を行い、排ガス規制値の遵守状況を確認する。</p>	<p>業務主任者、副業務主任者は上記専門家の中から任命する。</p> <p>その他、必要に応じて他の専門家が任命されることもある。</p> <p>2. 必要な機材等の供与</p> <p>3. 現地セミナーの開催費、セミナー資料の提供</p> <p>4. 本邦研修の実施</p> <p>5. 日本人専門家が移動する際の備車の確保</p>		
<p>3.1 MESP が JICA 専門家支援のもと、国内の大気環境モニタリング局（Air Quality Monitoring Station：以下“AQMS”と記す）の個々の測定機器の稼働状況を評価し、整理する。</p> <p>3.2 MESP が JICA 専門家支援のもと、国内の AQMS の維持管理計画及び更新計画を作成する。</p> <p>3.3 MESP が JICA 専門家支援のもと、3.2 の計画に従い、プリシュティナ市域の AQMS のリハビリを実施する。</p> <p>3.4 MESP が JICA 専門家支援のもと、プリシュティナ</p>			

<p>3.5 市域の AQMS の維持管理マニュアルを作成する。MESP が JICA 専門家支援のもと、維持管理マニュアルに従い、プリシュティナ市域で稼働している AQMS の測定機器を較正する。</p> <p>3.6 MESP が JICA 専門家支援のもと、コンボ国内の AQMS の適正配置ガイドラインを作成する。</p> <p>3.7 MESP が JICA 専門家支援のもと、プリシュティナ市域の AQMS の測定結果の配信ネットワークを構築する。</p> <p>3.8 MESP が JICA 専門家支援のもと、緊急時対応措置として、大気環境中の NO₂、SO₂、PM₁₀、PM_{2.5} のポータブルサンプラーによるモニタリングのための SOP を策定する。</p> <p>3.9 MESP が JICA 専門家支援のもと、緊急時対応措置として大気環境中の NO₂、SO₂ (1 時間平均)、PM₁₀、PM_{2.5} の SOP に従い、測定を実施する。</p> <p>3.10 MESP が JICA 専門家支援のもと、大気環境測定データを年報や市民への情報開示に活用する。</p>			<p>前提条件</p> <p>プロジェクト期間中、適切な技術的バックグラウンドを有した十分な人数の C/P 及び C/P-WG のスタッフが配置される</p>
<p>4.1 MESP が JICA 専門家支援のもと、LCP 排ガスのサンプリング・分析方法について検討する。</p> <p>4.2 MESP が JICA 専門家支援のもと、IC を稼働させる。</p> <p>4.3 MESP が JICA 専門家支援のもと、LCP 排ガスの EU 指令に対応した標準分析 (IC 法で SO₂ と NO_x、原子吸光分析法で Hg) を実施する。</p> <p>4.4 MESP が JICA 専門家支援のもと、LCP 排ガスのサンプリング・分析方法に関する SOP を整備する。</p> <p>4.5 MESP が JICA 専門家支援のもと、その他固定発生源の排ガスのサンプリング・分析方法について検討する。</p> <p>4.6 MESP が JICA 専門家支援のもと、その他固定発生源の排ガスのサンプリング・分析方法に関する SOP を整備する。</p> <p>4.7 MESP が JICA 専門家支援のもと、ハイボリウムエアースンプラーによる大気環境中の PM 採取を最低 2 ヶ所同時に実施する。</p> <p>4.8 JICA 専門家が本邦で PM 内の重金属 (Mn, Ni, As, Cd, Pb and Zn) を分析する。</p> <p>4.9 MESP が JICA 専門家支援のもと、大気中の重金属の重要性と緊急性を評価する。</p> <p>4.10 JICA 専門家がコンボ水理気象研究所(KHMI)内の</p>			

<p>誘導結合プラズマ型質量分析計(ICP-MS) の稼働可能性を診断する。</p>			
<p>5.1 MESP 及び関連機関が JICA 専門家支援のもと、シミュレーションの担当部署を設置し、組織間の連携を構築する。</p> <p>5.2 MESP 及び関連機関が JICA 専門家支援のもと、大気環境モニタリング、気象、地形等のデータの収集を行う。</p> <p>5.3 MESP が JICA 専門家支援のもと、拡散シミュレーションに必要な気象データを解析し、データの妥当性を評価する。</p> <p>5.4 MESP が JICA 専門家支援のもと、大気環境モニタリングデータを解析して、データの妥当性を評価する。</p> <p>5.5 MESP が JICA 専門家支援のもと、現況年における拡散シミュレーションモデルを構築する。</p> <p>5.6 MESP が JICA 専門家支援のもと、大気汚染構造を解析する。</p> <p>5.7 MESP が JICA 専門家支援のもと、拡散シミュレーションモデルに関する基礎理論の学習と実習をワークショップやセミナーを通じて行う。</p>			
<p>6.1 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、NERP に係る LCP の排ガス対策の妥当性を技術的にレビューする。</p> <p>6.2 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、その他固定発生源の排ガス対策について技術的な検討を行う。</p> <p>6.3 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、6.1～6.2 の検討結果に基づいて、関連政策の改善に向けた提言を行う。</p> <p>6.4 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、ニュースレターやウェブサイトを通して活動で得られた大気環境対策の知識や情報を普及させる。</p>			

<p>7.1 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、LCP の SO₂ を含めた排ガス性状の挙動を明らかにする。</p> <p>7.2 JICA 専門家が関連する基礎理論を踏まえて、LCP やその他固定発生源に対する排ガス対策案をワークショップやセミナーを通じて紹介する。</p> <p>7.3 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、LCP の操業診断を行い、排出削減のための操業による改善策を提言する。</p>			
<p>8-1 コソボ側が JICA 専門家支援のもと、重要な発生源における対策の技術的、社会経済的妥当性を検討する。</p> <p>8-2 MESP と関連機関が JICA 専門家支援のもと、重要な発生源における対策の大気汚染物質排出削減効果を評価する。</p> <p>8-3 MESP が JICA 専門家支援のもと、拡散シミュレーションモデルを用いて各種発生源対策の大気環境の改善効果を把握する。</p>			

2-2-2 PO (案)

活動計画(Plan of Operation : PO)

日時: 2017年2月15日

	2017		2018				2019				2020	
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II
成果1: コソボ側にLCP及びその他発生源に関する日策定能力が構築される。												
1.1 コソボ側がJICA 専門家支援のもと、EIの担当部署を設置し、組織間の連携を構築する。	■											
1.2 コソボ側がJICA 専門家支援のもと、既存情報を分析し、プリシュティナ市域のEIのフレームワークを決定する。		■										
1.3 MESPがJICA 専門家支援のもと、LCPのEI調査を計画し、実施する。			■									
1.4 MESPがJICA 専門家支援のもと、その他固定発生源のEI調査を計画し、実施する。				■								
1.5 コソボ側がJICA 専門家支援のもと、その他発生源(自動車、小規模発生源など)のEI構築の方法論を検討し、初期的なEIを作成する。					■	■				■		
1.6 MESPがJICA 専門家支援のもと、発生源の調査結果(活動1.1~1.5)に基づき、EIを取り纏める。						■	■			■	■	
成果2: LCP及びその他発生源の排ガス測定能力が構築される。												
2.1 MESP及び関連機関がJICA 専門家支援のもと、現地及び本邦研修によってLCPの排ガス測定の理論と基礎を学ぶ。		■		■		■						
2.2 MESP及び関連機関がJICA 専門家支援のもと、標準ガスを含む測定機材を導入して、排ガス測定のOn the job trainingを実施する。			■	■		■			■			
2.3 MESP及び関連機関がJICA 専門家支援のもと、排ガス測定の人材を養成する。			■	■		■			■			
2.4 MESP及び関連機関がJICA 専門家支援のもと、コソボ側に排ガス測定の体制を構築する。		■		■		■			■			
2.5 MESPがJICA 専門家支援のもと、LCP及びその他固定発生源の排ガス測定を行い、排ガス規制値の遵守状況を確認する。			■	■		■		■				
成果3: 大気環境モニタリング活動が持続的に継続される。												
3.1 MESPがJICA 専門家支援のもと、国内のAQMSの個々の測定機器の稼働状況を評価し、整理する。	■											
3.2 MESPがJICA 専門家支援のもと、国内のAQMSの維持管理計画及び更新計画を作成する。		■										
3.3 MESPがJICA 専門家支援のもと、3.2の計画に従い、プリシュティナ市域のAQMSのリハビリを実施する。					■	■						
3.4 MESPがJICA 専門家支援のもと、プリシュティナ市域のAQMSの維持管理マニュアルを作成する。						■						
3.5 MESPがJICA 専門家支援のもと、維持管理マニュアルに従い、プリシュティナ市域で稼働しているAQMSの測定機器を校正する。							■					
3.6 MESPがJICA 専門家支援のもと、コソボ国内のAQMSの適正配置ガイドラインを作成する。								■				
3.7 MESPがJICA 専門家支援のもと、プリシュティナ市域のAQMSの測定結果の配信ネットワークを構築する。									■			
3.8 MESPがJICA 専門家支援のもと、緊急時対応措置として、大気環境中のNO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} のポータブルサンブラーによるモニタリングのためのSOPを策定する。										■		
3.9 MESPがJICA 専門家支援のもと、緊急時対応措置として大気環境中のNO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} のSOPに従い、測定を実施する。											■	
3.10 MESPがJICA 専門家支援のもと、大気環境測定データを年報や市民への情報開示に活用する。												■
成果4: 煙道排ガス測定及び大気環境測定に関連する環境ラボ分析技術能力が構築される。												
4.1 MESPがJICA 専門家支援のもと、LCP排ガスのサンプリング・分析方法について検討する。	■	■										
4.2 MESPがJICA 専門家支援のもと、ICを稼働させる。		■	■									
4.3 MESPがJICA 専門家支援のもと、LCP排ガスのEU指令に対応した標準分析(IC法でSO ₂ とNO _x 、原子吸光分析法でHg)を実施する。			■									
4.4 MESPがJICA 専門家支援のもと、LCP排ガスのサンプリング・分析方法に関するSOPを整備する。			■									
4.5 MESPがJICA 専門家支援のもと、その他固定発生源の排ガスのサンプリング・分析方法について検討する。					■	■				■		
4.6 MESPがJICA 専門家支援のもと、その他固定発生源の排ガスのサンプリング・分析方法に関するSOPを整備する。						■	■					
4.7 MESPがJICA 専門家支援のもと、ハイボリウムエアースァンブラーによる大気環境中のPM採取を最低2か所同時に実施する。					■	■						
4.8 JICA 専門家が本邦でPM内の重金属(Mn, Ni, As, Cd, Pb and Zn)を分析する。						■	■					
4.9 MESPがJICA 専門家支援のもと、大気中の重金属の重要性和緊急性を評価する。							■	■				
4.10 JICA 専門家がコソボ水理気象研究所(KHMI)内の誘導結合プラズマ型質量分析計(ICP-MS)の稼働可能性を診断する。	■											

3. キックオフミーティング資料

- 3-1 キックオフミーティング：調査団概要説明資料
- 3-2 キックオフミーティング：調査団活動説明資料

The Detailed Planning Survey on Capacity Development Project for Pollution Control for Major Stationary Emission Sources



Oct 24, 2016

Japan International Cooperation Agency

1

Agenda



JICA Mission will stay from 24 Oct to 1 Nov, 2016.

The Mission expects to sign of Minutes of Meeting in 1 Nov, 2016.

1. Mission Members
2. Purpose of the Mission
3. Mission Schedule
4. Overview of Technical Cooperation
5. Outline of the Project
6. Brief Introduction of JICA's Evaluation

1. Mission Members



No.	Name	Role	Organization
1	Mr. Taizo YAMADA	Leader	Senior Advisor, JICA
2	Mr. Yuma EGUCHI	Cooperation and Planning	Environmental Management Team 2, Global Environment Department, JICA
3	Mr. Masuto SHIMIZU	Emission Measurement 1	JFE Techno-Research Corporation
4	Mr. Tadayoshi USUI	Emission Measurement 2	JFE Techno-Research Corporation
5	Mr. Yasufumi NAKAJIMA	Emission Control for LCP	Thermal Power Engineering Institute
6	Mr. Keiichi TAKAHASHI	Air Quality Management 1	Nippon Koei
7	Mr. Toru TABATA	Air Quality Management 2	Suri-Keikaku

3

2. Purpose of the Mission



- ✓ To discuss and agree the Project contents in detail and sign the M/M for the Project
- ✓ To implement on-site stack gas measurement for Kosovo A and Kosovo B

3. Mission Schedule JICA

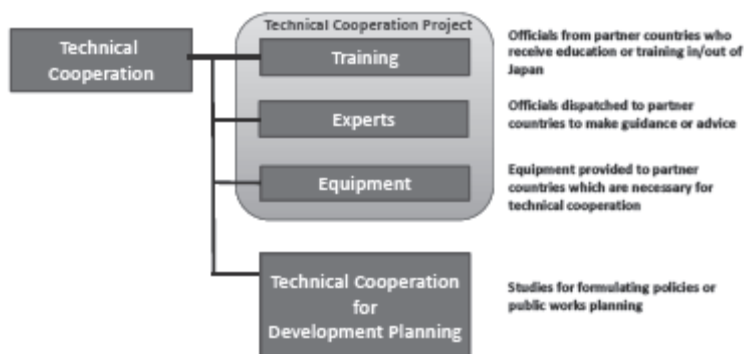
Date	Agenda
24 Oct (Mon)	<ul style="list-style-type: none"> •Meeting with GS and Director of the Department of Environment •Meeting with the chief of KEPA •Kick-off Meeting with related C/P
25 Oct (Tue)	<ul style="list-style-type: none"> •Continuation of Kick-off Meeting from 24th October (Discussion on activities per an output) •Discussion on Draft PDM
26 Oct (Wed)	<ul style="list-style-type: none"> •Site Visit, Kosovo A and Kosovo B etc.
27 Oct (Thu)	<ul style="list-style-type: none"> •Discussion on Draft PDM
28 Oct (Fri)	<ul style="list-style-type: none"> •Discussion on M/M
31 Oct (Mon)	<ul style="list-style-type: none"> •Discussion on M/M
1 Nov (Tue)	<ul style="list-style-type: none"> •Courtesy Call and Meeting with Acting Minister of MESP •Signing of M/M

General outline of Technical Cooperation Project

- JICA's main scheme of technical cooperation
- Cooperation period of 1 to 5 years
- Aiming at achieving a specific purpose within a certain period of time
- Logically designed (=PDM)

4. Overview of Technical Cooperation

Types of Technical Cooperation

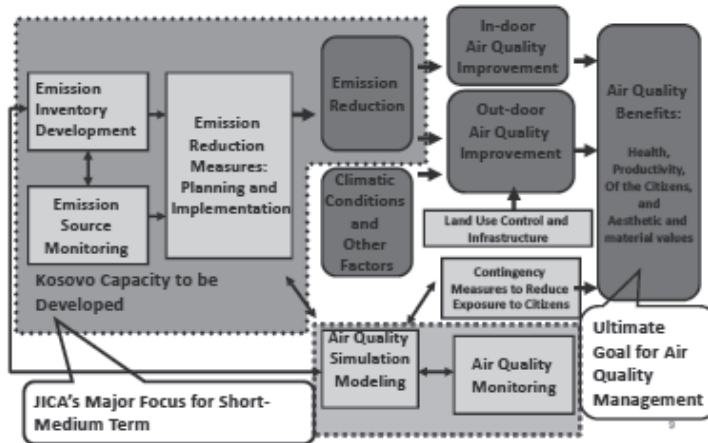


PDM : Project Design Matrix

Project Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification (Monitoring Method)	Important Assumptions
Overall Goal			
Project Purpose			
Outputs			
Activities	Inputs		Pre-Conditions

5. Outline of the Project

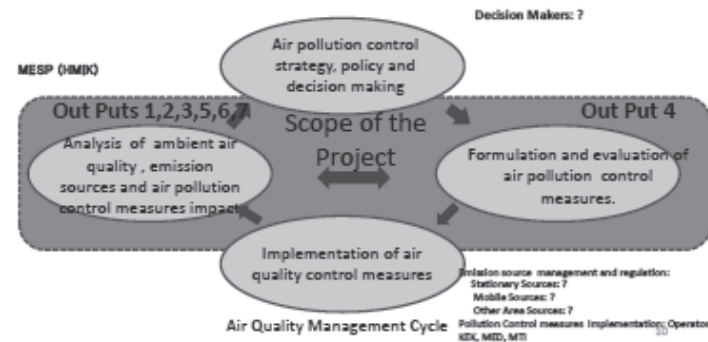
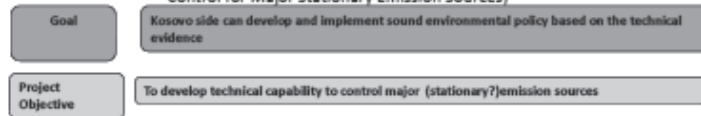
Proposed Focus of "the Kosovo Capacity Development Project for Pollution Control for Major Stationary Emission Sources"



AQM Project framework

AQM Cycle Steps	Emission Sources		Ambient Air Quality / Exposure to Population	Institutional Coordination/Education and Information	Relevant Stakeholders
	LCP	Other			
1. Analysis of ambient air quality, emission sources and air pollution control measures impact					
2. Air pollution control strategy, policy and decision making					
3. Formulation and evaluation of air pollution control measures.					
4. Implementation of air quality control measures					

Scope of the Project (Capacity Development Project for Pollution Control for Major Stationary Emission Sources)



The Requested Project by Kosovo (as of July 2015) and the Project Outline (version 1) for Discussion, by JICA (as of October 2016) - 1

	The Requested Project by Kosovo (as of July 2015)	the Project Outline (version 1) for Discussion, by JICA (as of October 2016)
Project Title	The Capacity Development Project for Pollution Control for <u>Major Stationary Emission Sources</u>	The Capacity Development Project for Pollution Control
Overall Goal	Kosovo side can develop and implement sound <u>environmental policy</u> based on technical evidence.	Kosovo side develops capacity for sound air pollution control management based on technical evidence.
Project Purpose	To develop technical capability to control major emission sources	Kosovo side technical capabilities are developed to control emission sources.

The Requested Project by Kosovo (as of July 2015) and the Project Outline (version 1) for Discussion, by JICA (as of October 2016)-2

	The Requested Project by Kosovo (as of July 2015)	the Project Outline (version 1) for Discussion, by JICA (as of October 2016)
Project Outputs		
Steps of Air Quality Management Cycle	1. Analysis of ambient air quality, emission sources and air pollution control measures impact Output 1: Emission inventory elaboration for major stationary sources Output 2: Technical capacity developed at Kosovo side to elaborate emission inventory Output 3: Emission measurement technology transferred to Kosovo side Output 5: Air quality monitoring activities to be sustained Output 6: Relevant laboratory analyses techniques to be transferred Output 7: Air quality simulation modeling technique to be transferred Output 9: Projection of emission amount from major stationary sources (dust, SO ₂ , NO _x)	Output 1: Capabilities to elaborate emission inventory for LCPs and other sources are developed at Kosovo side. Output 2: Capabilities for emission measurements are developed for LCPs and for other sources. Output 3: Air quality monitoring activities are sustained Output 4: Capabilities for relevant environmental laboratory analyses are developed for emission measurements and air quality monitoring. Output 5: Capabilities for air quality simulation modeling are developed.

13

Summary of the Revised Project (Two Tracks Approach and AQM Cycle Formulation) Recommended Project with the AQM Project Framework

Project Title		The Capacity Development Project for Pollution Control				
Overall Goal		Kosovo side develops capacity for sound air pollution control management based on technical evidence.				
Project Purpose		Kosovo side technical capabilities are developed to control emission sources.				
AQM Cycle Steps	Emission Sources		Ambient Air Quality / Exposure to Population	Institutional Coordination/Education and Information	Relevant Stakeholders	
	LCP	Other				
1. Analysis of ambient air quality, emission sources and air pollution control measures impact	Output 1			Output 1		
	Output 2			Output 2		
				Output 3		
				Output 4		
				Output 5		
2. Air pollution control strategy, policy and decision making	Output 6					
3. Formulation and evaluation of air pollution control measures.	Output 7			Output 7		
	Output 8			Output 8		
4. Implementation of air quality control measures	Relevant Outputs to be formulated if required along the project implementation.					

AQM cycle formulation

The Two Tracks : NERP support & AQM Foundation support

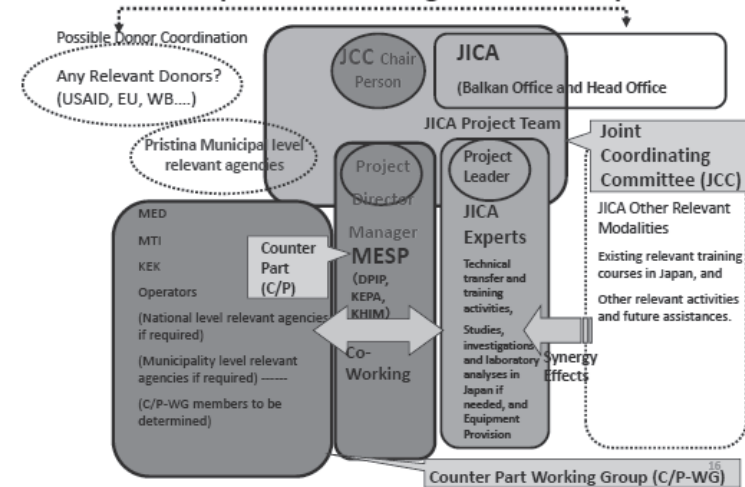
15

The Requested Project by Kosovo (as of July 2015) and the Project Outline (version 1) for Discussion, by JICA (as of October 2016)-3

	The Requested Project by Kosovo (as of July 2015)	the Project Outline (version 1) for Discussion, by JICA (as of October 2016)	
Project Outputs			
Steps of Air Quality Management Cycle	2. Air pollution control strategy, policy and decision making	None	Output 6 Decision making by Kosovo side is improved based on technical evidence for air pollution control.
	3. Formulation and evaluation of air pollution control measures.	Output 4: Emission control measures to be developed at major stationary sources (i.e. better operation control at power plant, etc)	Output 7: Emission control measures are developed at LCPs and other stationary sources. Output 8: Capabilities for evaluating air pollution control measures of Kosovo side are developed.
		Output 8: Evaluation of planned or implemented emission reduction measures at major stationary sources	
	4. Implementation of air quality control measures	None	(Relevant Outputs to be formulated if required along the project implementation.)

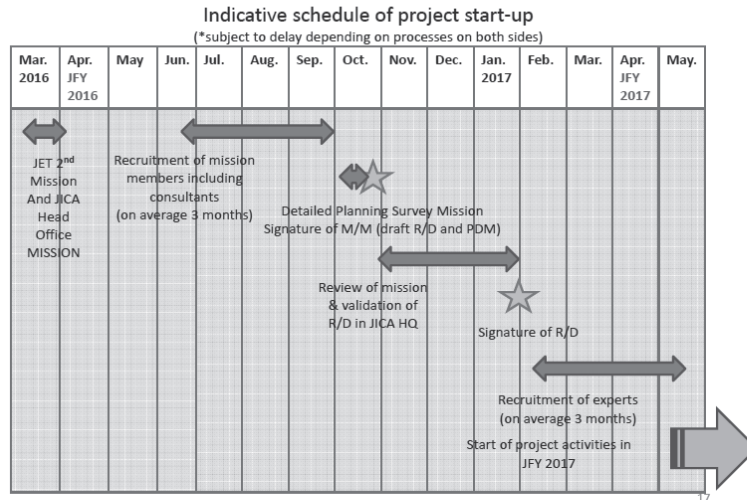
14

Proposed JICA Technical Cooperation Project Implementation Organization Setup



15

Kosovo, Capacity Development Project for Pollution Control for Major Emission Sources



Purposes of Evaluation

- To provide **FEEDBACK** to improve quality of operations
 - Assessment and lessons learned are shared with JICA and the executing agencies for better decision making and effective resource-allocation
 - To assure **ACCOUNTABILITY** to tax payers
 - All evaluation reports are made public via the JICA homepage
- Evaluations are beneficial to JICA as well as the Recipient countries/Executing Agencies

19

6. Brief Introduction of JICA's Evaluation

Monitoring and evaluation

- Continuous monitoring by the project team
- Usage of PDM and plan of operation (PO) for monitoring and evaluation
- Joint evaluation conducted at mid-point and at completion with study team from Japan
- Evaluation based on 5 evaluation criteria: relevance, effectiveness, efficiency, impact, and sustainability

18

DAC Evaluation Criteria

● Five DAC Criteria for Evaluating Development Assistance

Relevance	Examines the extent to which the aid activity is suited to the priorities donor: Does the goal of the aid activity meet the needs of beneficiary? Are the activities and outputs of the program consistent with the overall goal and the attainment of its objectives?
Effectiveness	Measures the extent to which a program or a project attains its objectives.
Impact	Examines positive and negative changes as a result of the project. This includes direct and indirect effects and expected and unexpected effects.
Efficiency	Measures the outputs in relation to the inputs to determine whether the aid uses the least costly resources possible to achieve the desired results.
Sustainability	Sustainability relates to whether the benefits of the project are likely to continue after the closure of the project.

20


Thank you for your attention



Activities of the project

24th Oct, 2016


独立行政法人 国際協力機構



Output 1

Output 1
Capabilities to elaborate emission inventory for LCPs and other sources are developed at Kosovo side.


- 1-1 Kosovo side with JICA Experts designates a responsible section and establishes necessary coordination with relevant agencies.
- 1-2 Based on analyzing existing information, Kosovo side with JICA Experts decides framework for emission source inventory in the Pristina area.
- 1-3 MESP with JICA Experts makes a plan and conduct a survey for emission inventory on LCPs (Large Combustion Plants).
- 1-4 MESP with JICA Experts make a plan and conduct a survey for emission inventory on other stationary sources.
- 1-5 Kosovo side with JICA Experts develops a methodology for emission inventory on other sources such as automobile and small combustion facilities, and elaborates preliminary emission inventory.
- 1-6 Based on activities (1-1 to 1-5) on emission sources, MESP with JICA Experts elaborates an integrated emission inventory.



Output 2

Output 2
Capabilities for emission measurements are developed for LCPs and for other sources.

- 2-1 MESP and relevant agencies with JICA experts acquire theoretical knowledge of on-site stack gas measurement for LCP through seminars and workshops in Kosovo and Japan.
- 2-2 MESP and relevant agencies with JICA experts execute on-the-job-training of on-site stack gas measurement by introducing necessary instruments including standard gases.
- 2-3 MESP and relevant agencies with JICA experts develop experts of on-site stack gas measurement in Kosovo.
- 2-4 MESP and relevant agencies with JICA experts establish an institutional framework for implementation of on-site stack gas measurement in Kosovo.
- 2-5 MESP with JICA experts conducts on-site stack gas measurement for LCP and other stationary emission sources, and confirms compliance with ELVs (Emission Limit Values)



Output 3 (1)

Output 3
Air quality monitoring activities are sustained

- 3-1 MESP with JICA Experts assesses air quality monitoring stations (AQMS) in Kosovo and summarizes status of analyzers and equipment.
- 3-2 MESP with JICA Experts prepares a plan of operation and maintenance, and a renewal plan for AQMS in Kosovo.
- 3-3 MESP with JICA Experts rehabilitate AQMS in the Pristina area based on the plans (3-2).
- 3-4 MESP with JICA Experts prepares manuals for operation and maintenance for AQMS in the Pristina area.
- 3-5 MESP with JICA Experts calibrates analyzers in AQMS in the Pristina area based on the operation/maintenance manuals.
- 3-6 MESP with JICA Experts prepares a guideline for network design of AQMS in Kosovo.
- 3-7 MESP with JICA Experts establishes Networking among AQMS in the Pristina area.



Output 3 (2)

Output 3

Air quality monitoring activities are sustained

3-8 MESP with JICA Experts prepares SOP for ambient NO₂, SO₂, PM₁₀, and PM_{2.5} measurement by a portable sampler for emergency measurement needs.

3-9 MESP with JICA Experts prepares measures ambient NO₂, SO₂, PM₁₀, and PM_{2.5} based on SOP (1 hour average), for emergency measurement needs.

3-10 MESP with JICA Experts utilizes results of AQMS for an annual air quality report as well as for public awareness.

4

獨立行政法人 國際協力機構



Output 5

Output 5

Capabilities for air quality simulation modeling are developed.

5-1 MESP and relevant agencies with JICA Experts designate responsible section for simulation model and establish necessary coordination with relevant agencies.

5-2 MESP and relevant agencies with JICA Experts collect existing data such as air quality monitoring data, meteorological data, geographical information etc.

5-3 MESP with JICA Experts analyzes and validates meteorological data for applying a dispersion simulation model.

5-4 MESP with JICA Experts analyzes and validates air quality monitoring data.

5-5 MESP with JICA Experts elaborates dispersion simulation model for the target year.

5-6 MESP with JICA Experts analyzes structure of air pollution.

5-7 MESP with JICA experts acquires theoretical knowledge of simulation model and practices simulation modeling through seminars and workshops.

6

獨立行政法人 國際協力機構



Output 4

Output 4

Capabilities for relevant environmental laboratory analyses are developed for emission measurements and air quality monitoring.

4-1 MESP with JICA experts studies sampling and measurement methodologies for the LCPs.

4-2 MESP with JICA experts conducts analyses by reference methods for LCPs by using Ion Chromatograph method for SO₂ and NO_x and atomic absorption method for Hg.

4-3 MESP with JICA experts elaborates guidelines for sampling and analyses for LCPs' stack gas.

4-4 MESP with JICA experts studies sampling and measurement methods for other stationary emission sources.

4-5 MESP with JICA experts elaborates guidelines for sampling and measurement methods for other stationary emission sources.

4-6 MESP with JICA Experts conducts Particulate Matter (PM) sampling by Hi-volume air samplers at least for 2 sampling points.

4-7 MESP with JICA Experts elaborates a SOP for Mn, Ni, As, Cd, Pb and Zn measurements in PM by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS).

4-8 MESP with JICA Experts conducts Mn, Ni, As, Cd, Pb and Zn analysis in PM based on the SOP.

5

獨立行政法人 國際協力機構



Output 6

Output 6

Decision making by Kosovo side is improved based on technical evidence for air pollution control.

6-1 Kosovo side with JICA experts reviews emission reduction measures for LCPs relating with NERP(National Emission Reduction Plan) from technical point of view.

6-2 Kosovo side with JICA experts reviews and evaluates emission reduction measures for other stationary sources from the technical point of view.

6-3 Kosovo side with JICA experts discusses relevant policy improvements based on activities 6-1 and 6-2.

7

獨立行政法人 國際協力機構

jica **Output 7**

Output 7
Emission control measures are developed at LCPs and other stationary sources.

- 7-1 Kosovo side with JICA experts analyzes the behavior of exhaust stack gas from LCPs including SO₂.
- 7-2 JICA experts provide a seminar and a workshop to discuss emission reduction measures for LCPs and other stationary sources including fundamental theories of emission control.
- 7-3 Kosovo side with JICA experts implements diagnosis of LCPs' operations and elaborates operational improvements for emission reduction.

jica



Thank you for your cooperation

jica **Output 8**

Output 8
Capabilities for evaluating air pollution control measures of Kosovo side are developed.

- 8-1 Kosovo side with JICA experts evaluates technical, economic and social viability of pollution control measures for important emission sources.
- 8-2 MESP and relevant agencies with JICA experts evaluates emission reduction effects of pollution control measures for important emission sources.
- 8-3 MESP with JICA Experts evaluates effects on air quality improvements by pollution control measures with dispersion simulation model.

