

ルーマニア国
環境・持続的発展省（MESD）
国家環境保護庁（NEPA）

ルーマニア国
国立環境レファレンスラボラトリー
強化プロジェクト
プロジェクト事業完了報告書

平成 20 年 12 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 数理計画

グリーンブルー株式会社

環境

CR10

08-107

ルーマニア国
環境・持続的発展省（MESD）
国家環境保護庁（NEPA）

ルーマニア国
国立環境レファレンスラボラトリー
強化プロジェクト

プロジェクト事業完了報告書

平成 20 年 12 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 数理計画

グリーンブルー株式会社

<目次>

1. プロジェクト概要	1
1.1 プロジェクトの背景	1
1.2 プロジェクト目標、上位目標及びプロジェクトの成果.....	2
1.3 対象地域、プロジェクト実施体制.....	3
1.4 協力期間	4
1.5 プロジェクトの運営	4
1.6 専門家とカウンターパートの担当分野.....	5
2. 成果達成状況.....	7
2.1 上位目標とプロジェクト目標	7
2.2 成果	8
3. 活動と成果.....	11
3.1 ベースラインデータの収集	11
3.2 標準作業手順書（SOP）の作成支援（成果１）	22
3.3 大気質モニタリング実施能力強化支援（成果２）	31
3.4 ISO17025 認定取得に向けた支援（成果３）	100
3.5 モニタリングデータ管理能力向上支援（成果４）	115
3.6 モニタリング・ガイドライン作成支援（成果５）	151
3.7 研修プログラム作成支援（成果６）	163
4. 活動記録.....	167
5. 投入実績.....	175
5.1 日本側とルーマニア側の関係者.....	175
5.2 JICA専門家の派遣期間	178
5.3 技術セミナー	180
5.4 本邦研修	182
5.5 機材供与	186
5.6 現地活動費	191
5.7 ルーマニア側の投入	193
6. 提言	195

Appendix

Appendix 1 協議議事録

Appendix 2 活動成果品リスト

＜略語表＞

略語	英語、ルーマニア語	日本語名称
＜組織＞		
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JICE	Japan International Cooperation Center	財団法人 日本国際協力センター
LEPA	Local Environment Protection Authorities	地方環境保護署
MD	Monitoring Directorate	モニタリング課
MESD	The Ministry of Environment and Sustainable Development	環境・持続的発展省
MEWM	The Ministry of Environment and Waters Management	環境・水管理省
MOE	The Ministry of the Environment	環境省
NEPA	The National Environment Protection Agency	国家環境保護庁
NETI	National Environmental Research and Training Institute	環境調査研修所
NIES	National Institute for Environmental Studies	独立行政法人 国立環境研究所
NRL	The National Reference Laboratory	国立環境レファレンスラボラトリー
POMG	Prefectural and Ordinance-designated Municipal Governments	都道府県及び政令市
REPA	Regional Environment Protection Authorities	地域環境保護署
TMG	Tokyo Metropolitan Government	東京都庁
＜物質名＞		
BTX	Benzene, Toluene, Xylene	ベンゼン、トルエン、キシレン
CO	Carbon Monoxide	一酸化炭素
H ₂ S	Hydrogen Sulfide	硫化水素
N ₂	Nitrogen	窒素
NH ₃	Ammonia	アンモニア
NMHC	Non-Methane Hydrocarbons	非メタン炭化水素
NO ₂	Nitrogen Dioxide	二酸化窒素
NO _x	Nitrogen Oxides	窒素酸化物
O ₃	Ozone	オゾン
Ox	Photochemical Oxidants	光化学オキシダント
PM ₁₀	Particulate Matter less than 10 micrometers in diameter	PM ₁₀ (直径が 10 μm 以下の粒子状物質)
PM _{2.5}	Particulate Matter less than 2.5 micrometers in diameter	PM _{2.5} (直径が 2.5 μm 以下の粒子状物質)
SO ₂	Sulfur Dioxide	二酸化硫黄
SPM	Suspended Particulate Matter	浮遊粒子状物質

VOC	Volatile Organic Compounds	揮発性有機化合物
<その他>		
AAS	Atomic Absorption Spectrometer	原子吸光光度計
AEROS	Atmospheric Environmental Regional Observation System	環境省大気汚染物質広域監視システム(そらまめ君)
AQS	Air Quality Standards	大気環境基準
ATIS	Adsorbent Tube Injector System	吸着管インジェクターシステム
CEN	European Committee for Standardization	ヨーロッパ標準化委員会
DB	Data Base	データベース
EIONET	European Environment Information and Observation Network	欧州環境情報観測ネットワーク
EU	European Union	欧州連合
FID	Flame Ionization Detector	水素炎イオン化型分析計
GC	Gas Chromatograph	ガスクロマトグラフ
GPT	Gas Phase Titration	気相滴定法
IC	Ion Chromatograph	イオンクロマトグラフ
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
MFC	Mass Flow Controller	マスフローコントローラー (質量流量計)
MRC	Certified Reference Materials	認証標準物質
MW	Micro Wave	マイクロウェーブ
QA	Quality Assurance	品質保証
QC	Quality Control	品質管理
QM	Quality Manual	品質マニュアル
SOP	Standard Operation Procedure	標準作業手順書
STAS	Standard de Stat	ルーマニア標準規格
UK	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	英国
US	United States of America	米国
UV-VIS	Ultraviolet-visible Spectrophotometry	紫外可視分光光度計

第1章

プロジェクト概要

1. プロジェクト概要

1.1 プロジェクトの背景

ルーマニア国は 2007 年 1 月に EU に加盟することが決定したが、その加盟前から、アキ・コミュノテールの第 22 章「環境」は、特に取り組みが遅れている分野の一つとして指摘されており、環境管理能力の強化は同国の重要課題であった。

かかる状況下において、ルーマニア国政府は全国レベルの大気汚染モニタリング体制を確立すると共に、そのモニタリング体制を総括する機関として、国立環境レファレンスラボラトリー（NRL）を設立した。

最終的に、環境・水管理省（現在は環境・持続的発展省（MESD））の下に国家環境保護庁（NEPA）が設立され、この NEPA の中に NRL とモニタリング課（MD）から成るモニタリングシステム調整部を設置し、全国 42 カ所の地方環境保護署（LEPA）が行うモニタリングを統括する組織となった。

1.2 プロジェクト目標、上位目標及びプロジェクトの成果

本プロジェクトのプロジェクト目標と上位目標は以下の通りであった。

上位目標

国家の大気質レベルを監視するために信頼性の高い精度を持った大気質モニタリングシステムが導入され、全ての LEPA に普及する。

プロジェクト目標

NEPA のモニタリングシステム調整部（NRL、MD）の大気質モニタリング能力と LEPA への支援能力が強化される。

期待される 6 つの成果は以下の通りであった。

期待される 6 つの成果

成果 1：大気質モニタリングに関して、EU 標準やルーマニア標準に従った標準作業手順書（SOP）が作成され、LEPA に普及する。

成果 2：NRL が正確に SOP に従って大気質モニタリングを実施する。

成果 3：ISO17025 の認定取得を目指して NRL の機材がラボラトリー職員によって適切に維持管理される。

成果 4：大気質モニタリングデータが蓄積され、環境政策に利用するために、また、公衆に公開するために、適切に管理される。

成果 5：NEPA の NRL とモニタリング課が大気質モニタリング戦略計画のためのガイドラインを準備する。

成果 6：NRL 職員が LEPA 職員のために研修プログラムを企画できる。

1.3 対象地域、プロジェクト実施体制

カウンターパート機関は NEPA のモニタリングシステム調整部（NRL と MD）であり、活動拠点となるプロジェクト事務所をブカレスト市内の NRL 内に置き、主に NRL の分析室で活動を行った。

それに加えて、3 回実施した技術セミナーには近隣の LEPA を招待すると共に、Bucharest の LEPA の測定局で自動連続測定機のクロスチェックを行い、Giurgiu と Cluj Napoca の LEPA を訪問調査した。

プロジェクト実施体制を図 1.3-1 に示す。

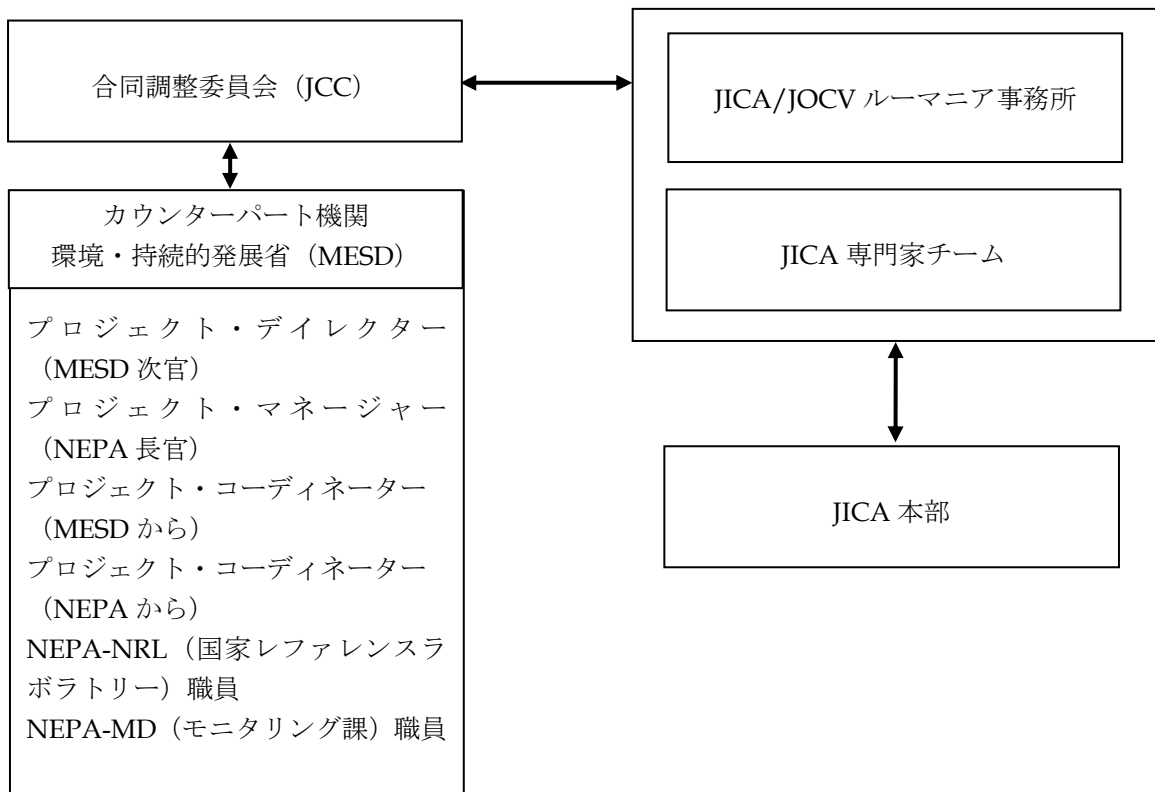


図 1.3-1 プロジェクト実施体制

1.4 協力期間

プロジェクト期間は2007年1月から2008年11月迄の2年弱（1年11ヶ月）であった。最初に専門家チームがルーマニア国に赴任したのは2007年1月21日であり、最後にルーマニア国を出国したのは2008年11月22日である。このプロジェクト期間中に専門家は延べ39.09人月の間、ルーマニアに滞在し、技術協力活動を行った。

1.5 プロジェクトの運営

専門家のルーマニア滞在期間中は、それぞれのカウンターパートと緊密にコミュニケーションを取りながら技術協力を行った。さらに、MESDが適切な時期に合同調整委員会（JCC）を招集して、専門家チームとカウンターパートチームが進捗を報告し、委員会参加者は、その時々で必要な協議を行い、円滑なプロジェクトの推進を図った。

表 1.5-1に合同調整委員会等会合の開催時期と主な協議事項を示す。

表 1.5-1 合同調整委員会等の開催

会合名	日付	主な協議内容
プロジェクト・ドキュメント協議	2007年1月29日	プロジェクト・ドキュメントの説明・協議・カウンターパートチームのメンバーの指名
第1回合同調整委員会会合	2007年5月30日	プロジェクト・ドキュメントの承認
第2回合同調整委員会会合	2007年10月9日	プロGRESS・レポート1の説明・協議・承認、機材変更
第3回合同調整委員会会合	2008年2月22日	プロGRESS・レポート2の説明・協議・承認、モニタリング実施計画の合意
第4回合同調整委員会会合	2008年7月14日	プロGRESS・レポート3の説明・協議・承認、プロジェクト終了時期の協議
第5回合同調整委員会会合	2008年11月18日	プロジェクト事業完了報告書案の説明・協議

1.6 専門家とカウンターパートの担当分野

表 1.6-1に各担当分野の日本人専門家とルーマニア人カウンターパートの氏名を示す。

表 1.6-1 専門家とカウンターパート

担当分野	ルーマニア人カウンターパート	日本人専門家
総括／大気質モニタリング	Ms. Crina HOTOIU Ms. Iulia NEACSU Ms. Corina RUGINA Ms. Patricia LUNGU Ms. Antonia DUMITRESCU (Jan.2007-Mar.2008) Mr. Vlad Ioan GHIUTA TARALUNGA (Jan.2007-Jly.2008)	深山 暁生
モニタリング機材（自動連続測定局）	Ms. Violeta BALACEANU Ms. Elena TIGARIDIS	越智 俊治
ラボラトリー・マネジメント	Ms. Rodica MURESAN (Jan.2007-Mar.2008) Ms. Adriana ZLATAN (Jul.2008-) Ms. Iulia NEACSU	藤村 満
ラボラトリー機材（AAS）	Ms. Cristina NEGULESCU (Jan.2007-Mar.2007) Ms. Mioara SERBAN Mr. Cristian CAPITANESC (Sep.2007-) Ms. Mirela TARBASANU (Sep.2007-Feb.2008)	澤木 夏二

	Mr.Cristina NEDESCU (Apr.2008-)	
ラボラトリー機材 (UV-VIS)	Ms. Alina ILIE Ms.Adriana ZLATAN (Dec.2007-)	澤木 夏二
ラボラトリー機材 (GC)	Ms. Luminita POPESCU	前田 尚美
ラボラトリー機材 (IC)	Ms. Alina ILIE	前田 尚美
モニタリング・データベース	Ms. Corina CRISTEA Ms. Mihaela CALIN (Jan.2007-Feb.2007) Ms. Corina RUGINA Ms. Patricia LUNGU Ms. Antonia DUMITRESCU (Jan.2007-Mar.2008) Mr. Vlad Ioan GHIUTA TARALUNGA (Jan.2007-Jly.2008)	桑原 文彦
業務調整	Ms. Rodica MURESAN (Jan.2007-Mar.2008)	村井 敦

第 2 章

成果達成状況

2. 成果達成状況

2.1 上位目標とプロジェクト目標

上位目標は「国家の大気質レベルを監視するために信頼性の高い精度を持った大気質モニタリングシステムが導入され、全ての LEPA に普及する」ことであり、以下の指標によって評価される。

- 1-1. プロジェクト終了後 3 年以内に全ての LEPA が、彼ら自身の策定した戦略的モニタリング計画に従って定常的に大気質モニタリングを行う。
- 1-2. 大気質モニタリング結果が NEPA による年報として継続的に発行され公衆に公開される。
2. プロジェクト終了後 3 年以内に全ての LEPA が EU 標準に基づいた精度管理の下に大気質の監視／分析を行える。

3 年以内に NRL の SOP、研修プログラムが整備され、全ての LEPA に普及し、自動連続測定局の立ち上げも完了することから全ての LEPA で定常的に大気質モニタリングを行える。

大気質モニタリングネットワークシステムの運用が本格的に開始されることによって、年報が拡充される。

NRL が EU 標準に基づいた精度管理を LEPA に普及し、ほとんどの LEPA で精度管理に基づいた大気質の監視／分析を行える。

以上のことから上位目標はほぼ達成される見込みである。

プロジェクト目標は、「NEPA のモニタリングシステム調整部（国家レファレンスラボラトリー（NRL）とモニタリング課（MD））の大気質モニタリング能力と LEPA への支援能力が強化される」ことであり、以下の指標によって評価される。

1. NRL の LEPA への支援メカニズムが準備される。
2. NRL が EU 標準やルーマニア標準に従って、大気質モニタリングを実施できる。
3. NRL が組織化され権威付けられた研修プログラムを実施できる。

複数の採取・分析方法に関する SOP、研修プログラムが整備され、ISO17025 認定取得の準備が進み、LEPA に対する技術セミナーを行い、LEPA 支援の準備が整った。

EU 標準やルーマニア標準に従った SOP が作成され、NRL 職員がそれらの手順に沿って大気質モニタリングを実施できることが確認された。

EU の規格に従った分析手順に関する研修プログラムを作成・実施した。

以上のことからプロジェクト目標はほぼ達成された。

2.2 成果

期待される6つの成果は以下の通りであった。

成果1：大気質モニタリングに関して、EU標準やルーマニア標準に従った標準作業手順書（SOP）が作成され、LEPAに普及する。

成果2：NRLが正確にSOPに従って大気質モニタリングを実施する。

成果3：ISO17025の認定取得を目指してNRLの機材がラボラトリー職員によって適切に維持管理される。

成果4：大気質モニタリングデータが蓄積され、環境政策に利用するために、また、公衆に公開するために、適切に管理される。

成果5：NEPAのNRLとモニタリング課が大気質モニタリング戦略計画のためのガイドラインを準備する。

成果6：NRL職員がLEPA職員のために研修プログラムを企画できる。

成果1は以下の指標によって評価される。

1-1. EU標準やルーマニア標準に従ったSOP

1-2. SOPに関するLEPAのためのセミナーやワークショップがNRLによって開催される。

EU基準とルーマニア基準に従って、10種類のSOPが作成され、第2回と第3回技術セミナーに於いて、NRL職員がLEPA職員にSOPの説明を行ったことから、成果1は達成された。

成果2は以下の指標によって評価される。

2-1. プロジェクト実施期間中に、大気質サンプルがSOPに従って適切に採取・分析される。

2-2. プロジェクト実施期間中に、大気質パラメータがSOPに従って適切に分析・校正される。

2-3. 基本項目（例えば、COやO3）についてクロスチェックが行われる。

操作手順チェックシートを用いて、SOPに従ったサンプルの採取・分析及びパラメータの分析・校正の手順が行われていることが確認され、ブカレストLEPAの測定局でCOとO3のクロスチェックが行われたことから、成果2は達成された。

成果3は以下の指標によって評価される。

3-1. 全てのNRL職員が定期的に機材を維持する。

3-2. プロジェクト実施期間中に、修理用部品や消耗品の管理システムが確立される。

3-3. プロジェクト実施期間中に、運用保守マニュアル（O/Mマニュアル）に従って、化学薬品が適切に貯蔵・管理される。

3-4. プロジェクト実施期間中に、O/Mマニュアルに従って、液体・固体廃棄物が適正に処理される。

3-5. 安全衛生管理システムが確立される。

3-6. 文書システムが確立される。

3-7. NRLが大気質モニタリングの予算計画を準備する。

機材のリストおよび保守記録簿（3-1.）、交換部品と消耗品の在庫管理台帳（3-2.）、化学薬品の在庫管理台帳（3-3.）が記入され、SOPに廃棄物の処理手順（3-4.）、安全衛生に関する注意事項（3-5.）が記載された。また、ISO17025認定取得のために品質文書システムが構築され、文書管理手順書に従って文書を管理しており（3-6.）、大気質モニタリング予算を作成した（3-7.）。これらのことから、成果3は達成された。

成果 4 は以下の指標によって評価される。

- 4-1. 大気質モニタリングのためのデータ書式と報告書式が改善される。
- 4-2. 大気質モニタリングのデータ管理・解析が改善される。

データ書式（測定局情報が追加された）や大気質モニタリングのデータ解析（風速階級別平均値解析）が改善されたことから、成果 4 は、ほぼ達成された。

成果 5 は以下の指標によって評価される。

- 5-1. 大気質モニタリング戦略計画のためのガイドラインが準備される。
- 5-2. 大気質モニタリング戦略計画のためのガイドラインの説明会が開催される。

大気質モニタリング・ガイドラインが作成され、その内容がセミナーで紹介されたことから、成果 5 は、ほぼ達成された。

成果 6 は以下の指標によって評価される。

- 6-1. ニーズ・アセスメントに基づいて、研修プログラムが作られる。
- 6-2. 研修教材が準備される。
- 6-3. NRL 職員自身による研修が行われる。

ニーズ・アセスメントに基づいて、自動測定機の校正、AAS 鉛分析と GC ベンゼン分析の研修プログラムと研修教材が作成され、NRL 職員が LEPA 職員に AAS 分析と GC 分析の研修を実施したことから、成果 6 は、ほぼ達成された。

第 3 章

活動と成果

3. 活動と成果

3.1 ベースラインデータの収集

3.1.1 モニタリング機材(校正器／希釈装置)

3.1.1.1 カウンターパートの技術力

(モニタリング機材に係る背景)

EU 支援を受けたルーマニア国では、2007 年から国内の各主要都市に大気自動測定局を新設する作業が進められており、数都市における既存局と合わせ、全国の大気自動測定網を一気に構築中である。

それら大気自動測定網の観測密度は先進国ほどには密ではないが、測定精度において肩を並べる観測体制ができることになる。

これら大気測定項目はルーマニア国内大気測定項目に掲げられ、また EU の規定する測定項目でもある。

国全体で測定局数が一気に増えることから、新測定局の保守に当たる新人への技術移転が必要である。そのため、各地方自治体が運営する測定網では、正式稼動の前にメーカーから技術指導を受けるほか、稼動開始後は EU の法律や標準に沿った年間保守計画の下に、各測定局が精度管理されるものとされている。

測定網の維持管理の善し悪しは、所属地方自治体の予算や維持組織体制のあり方に依るところが大きく、測定局の運営が開始されてから、時間とともに運営能力の差が現れて、自治体間で大気測定の精度に差が生じてくる。この差を最小限にとどめるための条件の一つとして、トレーサビリティ体系上で地方自治体の上位に立つ機関の立場とその精度保証システムを法的に明確にすることが必要である。

国家環境保護庁（NEPA）傘下の NRL が所有する機材は、高い測定精度を全国的に統一維持する面において、大気自動測定網を有する各県の環境保護署（LEPA）の協力の下に貢献できる可能性を持ち、本担当分野で技術サポートすることになった。

プロジェクト開始前において、カウンターパート 2 名（Ms. BALACEANU、Ms. TIGARIDIS）は当分野での少しの実務経験と化学系の基本知識がベースにあった。また、大気自動測定機マニュアルのルーマニア語翻訳を通して理解を深め、技術支援対象となる校正希釈システムを、既にある程度操作できていた。国内情報源が限られていることから、国内の技術研修やしばしば来訪するメーカー技術者への質問を通して技術知識を補完しており、可能な範囲で技能を向上させている過程にあった。

3.1.1.2 保有機材

本分野におけるNRLの保有機材を表 3.1-1～表 3.1-3に示す。EU支援（Phareプロジェクト）および今回のJICA支援により調達されている。

表 3.1-1 NRL 保有モニタリング機材(EU 支援)

No.	機材名	型式	数量	主用途
1	校正希釈システム (ゼロガス発生器、 コンプレッサー付)	ORION EDA-2000 (AIR-2000)	1	シリンダー詰め標準ガスを希釈し、自動測定機の校正に供する(固定設置型) O ₃ 標準ガスを発生し、O ₃ 計の校正に供する NO _x 計のコンバータ触媒の効率を点検する
2	携帯式希釈器	ORION OGD-2000PT	1	同上(携帯式)
3	O ₃ 発生器	UNITEC OZON3000	1	O ₃ 標準ガスを発生し、O ₃ 計の校正に供する O ₃ 計の第二次標準器(トランスファースタANDARDとして可)
4	標準ガスシリンダー	RIND, SIAD	>10	測定局用標準ガス

上記機材は、大気自動測定機の校正に用いられる機材である。測定機に標準ガスを高い精度で供給する装置である。

これら機材を基準として測定精度のばらつきを判断することが可能であり、NRL が要となって大気自動測定網の精度を全国的に統一管理するに当たっての中心機材となる。

表 3.1-2 NRL 使用可能モニタリング機材(EU 支援)

No.	機材名	型式	数量	主用途
1	SO ₂ 計	ML 9850B	1	大気濃度測定 但し、NRL では希釈器の性能確認用として使用
2	NO _x 計	ML 9841B	2	
3	CO 計	ML 9830B	1	
4	O ₃ 計	ML 9810B	2	

上記機材は、大気自動測定機である。NRL保有機ではないが、EU支援で導入されNRLが使用可能な機材として、NRLで保管している。表 3.1-1に掲げた標準ガス供給機材自体の性能を点検するために必須の機材である。

表 3.1-3 JICA 供与モニタリング機材

No.	機材名	型式	数量	主用途
1	基準流量計	BIOS ML-500	1	流量の高位標準器
2	チャート式記録計	CHINO EL3000	1	自動測定機のアナログ瞬時出力の記録

前掲の機材について、性能点検する際に必要な小機材である。

3.1.2 原子吸光光度計(AAS)

3.1.2.1 カウンターパートの技術力

プロジェクトでは、当初 AAS による大気質の重金属類分析を担当する Ms. NEGLESCU と Ms. SERBAN の 2 名のカウンターパートと共に活動を行うこととなった。まず、指導計画や指導内容を決定するために、協議や AAS の機器操作を通じて現状の個々の技術力レベルの概略把握を行った。

AAS を用いる重金属類の分析では、まずサンプリングした試料の粒子状物質 (PM10、PM2.5) の重量を計り大気中の粒子状物質の濃度を求める。次にこの試料の前処理を行って AAS 分析装置を用いて大気中の重金属類の濃度を測定する。プロジェクト開始時点では、両者の技術力には差があった。主担当の Ms. NEGLESCU は AAS 操作経験のある技術者であった。一方、Ms. SERBAN は、過去に環境・化学分析を行っていたが AAS に関しては操作経験がなく、機器導入時に業者が行った集団研修の際に AAS の操作方法や測定原理について学んだ。

その様な状況下で、急遽、2007 年 3 月 1 日付けで、AAS 主担当の Ms. NEGLESCU が環境・持続的発展省に転職することとなり、6 月以降は担当者になった Ms. SERBAN に対して活動を行った。また、9 月 1 日から新人の中途採用職員 Ms. TARBASANU と長期休暇明けの職員 Mr. CAPITANESC が配属され、10 月から 3 名体制になった。まず、指導内容を決定するために以前と同様に現状の個々の技術レベルの把握を行った。新人の職員の Ms. TARBASANU は、以前に重量等の物理的試験を行っていたが、化学分析である環境分析・測定を行うのは初めてであった。そのため、AAS 機器の構造や測定原理といった基礎から学ぶ必要があった。一方、Mr. CAPITANESC は、以前に JICA の本邦研修を受けたことのある職員で、Mehedinti の LEPA で AAS を用いた重金属類の分析を経験していた。

しかし、2008 年 2 月末に Ms. TARBASANU が NRL の廃棄物課に移動となり 2 名となった。2008 年 4 月以降は、他の部署から手分析や環境分析・測定を初めて行なう Ms. NEDESCU が移動してきて再び 3 名体制となった。

3.1.2.2 保有機材

AAS 分析に関する資機材は以下の通りである。多くの資機材はドラフトを除いて Phare プロ

プロジェクトで 2005 年 10 月に導入された。本プロジェクト期間中に補助的な資機材としてマイクロウェーブ用温度・圧力センサー、水素化物発生装置、AAS用カソードランプ、D2 ランプ、グラファイトチューブ、PM10 サンプラー用流量校正器等を購入した。原子吸光光度計関連で使用する機材を以下の表 3.1-4及び表 3.1-5に示す。

表 3.1-4 NRL 保有 AAS 関連機材

No	機材名	型式	使用目的	納入時期
1	超純水製造装置	SG 社 Ultra Clear TWF	試料調整	2005.11
2	電子天秤 (Metro)	Mettler Toledo 社 AX205	重量測定	2005.10
3	ドラフト装置	Asalair 社 Carbo1800 Combi	試料前処理	2007.01
4	クリーンベンチ	Activa Climatic Cabinet 社 AQUARIA SH- II Girasile	重量測定	2005.10
5	PM10 (PM2.5) サンプラー	TCR Tecora 社 SentinelPM	試料採取	2005.11
6	マイクロウェーブ	Milestone 社 Ethos D	試料前処理	2005.10
7	原子吸光光度計 (AAS)	Thermo 社 AAS Solaar S series	重金属類測定	2005.10
8	AAS 用 カソードランプ	Cd, Cr, Cu, Pb, Mg, K, Na, Ni 及び Ca 用	重金属類測定	2005.10
9	AAS 用 グラファイトチューブ	2 種類各 16 本	重金属類測定	2005.10
10	重金属類標準溶液	Cd, Cr, Cu, Pb, Mg, K, Na, Ni 及び Ca 用	重金属類測定	2005.10
11	PM10 用濾紙 47mm	Millipore 社 在庫 1000 枚前後	試料採取	2005.11
12	ピペット	エッペンドルフ 2 台	前処理操作	-
13	メスフラスコなど ガラス器具		前処理操作	-

表 3.1-5 JICA 供与 AAS 関連機材

No	機材名	型式	使用目的	納入時期
1	マイクロウェーブ用温度圧 力センサー	Milestone 社 Ethos D 用	試料前処理	2007.03
2	水素化物発生装置	Thermo 社 AAS Solaar VP100	重金属類測定	2008.02
3	AAS 用 カソードランプ	Pb 及び As 用	重金属類測定	2008.02
4	AAS 用 Deuterium ランプ	Thermo 社 AAS Solaar S series 用	重金属類測定	2008.02
5	AAS 用	3 種類各 10 本	重金属類測定	2008.02

	グラファイトチューブ			
6	PM10 サンプラー用流量校正器	TCR Tecora 社 Delta Cal	PM10 サンプラー流量確認	2008.02
7	試薬類	水素化ホウ素ナトリウム 砒素標準溶液他 2 種類	重金属類測定	2008.03

3.1.3 紫外可視分光光度計(UV-VIS)

3.1.3.1 カウンターパートの技術力

UV-VIS の機材を用いて O_3 や NH_3 の分析を行う 1 名のカウンターパート、Ms. ILIE に対して技術力強化を行うこととなった。まず、指導計画や指導内容を決定するために、協議や機器操作を通じて現状の個々の技術力レベルの把握を行った。UV-VIS の機器は操作や維持管理が簡単であるため、カウンターパートは、1 人でメーカーのマニュアルを見なくても一連の操作を行えるレベルであった。

分析に用いる標準溶液は、試薬を秤量後に溶解して標準原液を作製し、それを基に 5 段階希釈を行っていた。また、検量線の相関係数は 0.990 以上あった。また、安全ピペッター操作も支障なく行え、ブランクについて理解していた。12 月 1 日からは Ms. ZLATAN が中途採用され、2007 年 12 月から 2 名体制となった。

プロジェクト開始当初、試料採取用の湿式サンプラーや試薬などの資機材が不足していたため、分析を行なうことが出来なかったが、機材が調達された現在アンモニアの分析を定期的に行なっている。

3.1.3.2 保有機材

UV-VIS 分析に関する資機材は以下の通りである。主要資機材は、2006 年 12 月に NEPA が購入した UV-VIS の機材を除いて Phare プロジェクトで 2005 年 10 月に導入された。しかしながら、プロジェクト開始当初 UV-VIS の機材はあるがサンプリング機材 (Wet Sampler) や試薬がなかったため、サンプリング機材及びラボラトリーにおける汎用機材である、pH・伝導度計、天秤、スターラー、ホットプレート、温度計、ブンゼンバーナー及び乾燥機をプロジェクトで購入した。UV-VIS 関連で使用する機材を以下の表 3.1-6 及び表 3.1-7 に示す。

表 3.1-6 NRL 保有 UV-VIS 関連機材

No	機材名	型式	使用目的	納入時期
1	紫外可視分光光度計	Thermo 社 Nicolet Evolution 100	一般項目測定	2006.12
2	超純水製造装置	SG 社 Ultra Clear TWF	試料調整	2005.11
3	電子天秤	Mettler Toledo 社 AX205	重量測定	2005.10
4	ドラフト装置	Asalair 社 Carbo1800 Combi	前処理	2007.01

表 3.1-7 JICA 供与 UV-VIS 関連機材

No	機材名	型式	使用目的	納入時期
1	湿式サンプラー	Desaga 社 GS312	試料採取装置	2007.08
2	pH、導電率計	Thermo-Orion 社 720	試薬調整	2007.03
3	電子天秤	KERN 社 ABJ220-4M	重量測定	2007.03
4	卓上天秤	KERN 社 EW1500-2M	重量測定	2007.03
5	ホットプレート付きスターラー	VELP Italia 社 AREX	試薬調整	2007.03
6	ホットプレート	Gerhardt HT 43	試薬調整	2007.08
7	乾燥機	Memmert 社 Universal Ovens UFE500	器具乾燥	2007.06
8	温度計	OMNILAB 社	前処理	2007.03
9	ブンゼンバーナー	OMNILAB 社	前処理	2007.03

3.1.4 ガスクロマトグラフ(GC)

3.1.4.1 カウンターパートの技術力

ガスクロマトグラフ (GC) のカウンターパートである Ms. POPESCU は、GC の経験が十分にあり、基本的な機材の立ち上げから測定までの一連の操作を理解していた。本プロジェクト開始当初、サンプリングポンプを修理に出していたため、加熱脱着チューブを用いてパッシブサンプリング（拡散サンプリング）を行い、試料を測定していた。

NRL は、ルーチン業務を行わないため、月に数回 GC 機材を稼動しているだけであった。測定の際に用いる検量線は、代理店がトレーサブルな確認用標準品を用いて作成した検量線をそのまま使用していた。ベンゼン保存溶液を用いた確認試験は、カウンターパート自身で行っていた。

分析規格については、SR EN-14662-1～14662-5 の規格文書を既に保有していた。カウンターパートは SR EN14662-2 のパッシブサンプリング方法を中心に考えていたが、専門家はアクティブサンプリング方法である SR EN14662-1:2005, “Ambient air quality - Standard method for measurement of benzene concentrations - Part 1 : Pumped sampling followed by thermal desorption and gas chromatography” を分析方法として行うことを提案した。この提案はカウンターパートと専門家の間で合意された。カウンターパートは分析規格の内容を理解し、濃度計算を行う能力も十分に有していた。

NRL は ISO 試験所認定取得の準備を始めていたが、まだ SOP 作成については未着手の状態であった。

3.1.4.2 保有機材

2006 年に納入されていた GC システムは、本体と分析に必要な主な周辺機器のみであり、シ

リンジやフェルール等の部品や消耗品は揃っていなかった。NRLが保有していたGC分析用資機材を表 3.1-8に示す。

表 3.1-8 NRL 保有 GC 関連機材

No	機材名	メーカー、型式	台数	使用目的
1	加熱脱離装置	Markes, Thermal TD	1 台	加熱用試料導入装置
2	ガスクロマトグラフ	Agilent, 6890N	1 台	本体
3	水素炎イオン化検出器	Agilent, FID	1 台	検出器
4	光イオン化検出器	Agilent, PID	1 台	検出器
5	オートサンプラー	Agilent, 7683ALS	1 台	液体試料 導入装置
6	水素発生器	Claind, HG2200	1 台	FID 用
7	窒素発生器	Claind, HG2381	1 台	キャリアガス
8	加熱チューブ調整装置	Watlow, Condition System	1 台	チューブクリーニング
9	サンプリングポンプ	Tcr tecora, DELTA Wireless Sampler	1 台	サンプリング
10	加熱脱着チューブ	Markes, C-UN010	6 本	サンプリング

プロジェクトの開始当初、日本側は、GCを稼働させるために必要な供与機材としてGC交換部品と加熱脱着チューブを中心に考えていた。しかしNRL所有の機材のみでは稼働するために不足の機材があった。またNRLでは予算が下りるまでに時間がかかるため、プロジェクトで窒素ガス等のGC機器稼働のために不可欠な資機材を購入した。それらを表 3.1-9に示す。

NRL が保有するサンプリングポンプでは EN14662-1 の分析規格に従った適切なサンプリングを行なえないため、プロジェクトで新しい定流量ポンプを購入した。また 5 点以上の検量線作成のために、吸着管インジェクターシステム (ATIS) とその他消耗品、備品を購入した。これらの購入品が揃ったのはプロジェクト開始から 1 年程度経過した頃であった。

表 3.1-9 JICA 供与 GC 関連機材

No	機材名	詳細	数量
第 1 年次購入機材			
1	GC 用キャピラリーカラム	GC-カラム DB-35ms GC-カラム DB-5ms GC-カラム DB-1ms	1 2 2
2	GC メンテナンスキット (Agilent)	カラムカッター グラフアイトフェラル カラムコネクター カラムナット FID クリーニングキット フローメーター	4 1 2 2 1 1

		ガスタイトシリンジ 10 μ l	2
		シリンジ 10 μ l	2
		シリンジ 100 μ l	1
		ガスタイトシリンジ 500 μ l	1
		ラボツールキット一式	1
第2年次購入機材			
1	Tenax 捕集管	Universal/TO-17/2 tubes 3beds C-UN010 C-DLS10 1/4 inch long-term caps	30 80 80
2	BTX 標準チューブ	BTX 標準 TENAX チューブ TA 25 ng	1
3	定流量サンプラー	NPL Pump	1
4	インジェクター		
	4-1 インジェクター本体	インジェクター ATIS	1
	4-2 窒素ガス	インジェクター用 レギュレーター	1 1
	4-3 NIST 標準液	ベンゼン標準液 NIST3000 トルエン標準液 NIST3000	1 1
5	GC 付属品(1)		
	5-1 温度計	水銀温度計 0-400 度 温度計ケース	1 1
	5-2 配管接続部品	テフロン管 6mm テフロン管 1/8 インチ シールテープ 10m ATIS 付属 GC 配管 銅管 2.5m 1/8 インチ レデューサー 1/4 1/8 ユニオン 1/8 インチ ナット 1/8 バック フロントフェルール 1/8 ボールバルブ 1/8	2 8 5 1 1 2 7 20 1
	5-3 工具類	ミニチューブカッター カッター替え刃 両口スパナ 1/2-9/16 両口スパナ 7/16-1/2 モンキーレンチ 19mm 六角棒レンチ 3/16	1 1 1 1 1 1
6	GC 付属品(2)		
	6-1	N2 Gas (GC 用) レギュレーター(N2)	1 1
	6-2	Air Gas (GC 用) レギュレーター(Air)	1 1
	6-3	過塩素酸マグネシウム	1

3.1.5 イオンクロマトグラフ(IC)

3.1.5.1 カウンターパートの技術力

イオンクロマトグラフ (IC) 担当のカウンターパートは、Ms. ILIE であり、UV-VIS と兼任である。IC はルーマニア国内に数台あるが、カウンターパートは一連の分析を行う能力を有していた。

プロジェクト開始当初、溶離液は試薬メーカーが調製した試薬を購入していたが、早い時期に試薬から調製することに切り替えた。またカウンターパートは脱気の必要性も知っていた。標準液は Merck 社調製の標準原液を購入して 5 段階希釈を行っていた。カウンターパートは安全ピペッターも支障なく使え、ブランクに関する知識もあった。検量線（回帰式）の相関係数は 0.90 程度であった。

カウンターパートは、拡散サンプラー（以下パッシブサンプラー）を使い、大気中の NO_2 と SO_2 を測定しており、自動測定機のデータとの比較試験を行っていた。現在ルーマニアでは NO_2 、 SO_2 の大気分析法として湿式サンプラー・吸光光度法を採用しており、IC 分析法は、公式な分析方法に採用されていない。

しかし、カウンターパートは、既に基本的操作を行える能力があるので、データ整理、精度管理指導のために引き続きパッシブサンプラー法を行うこととした。

3.1.5.2 保有機材

IC 分析に関わる資機材を以下に示す。

表 3.1-10 NRL 保有 IC 関連機材

No	機材名	メーカー型式	台数	使用目的
1	イオンクロマトグラフ	Metrohm 761 Compact IC	1 台	本体
2	IC 分離カラム	Metrohm, Metrosep A Supp 4-250	1 本	試料分離
3	オートサンプラー	Metrohm, Autosampler 813	1 台	試料導入装置

表 3.1-11 JICA 供与 IC 関連機材

No	機材名	メーカー、詳細	台数
第 1 年次購入機材			
1	IC 分離カラム	Metrohm, MetrosepA supp 4 250	1
2	ガードカラム	Metrohm, MetrosepA supp 4 4/5 Guard	1
第 2 年次購入機材			
1	パッシブサンプラー(1)	Diffusive body- code120-1 chemiadsorbing cartridge code 166 chemiadsorbing cartridge code 172 chemiadsorbing cartridge code 168	160 80 40 40
2	パッシブサンプラー(2)	横浜公害研式 長期型サンプラー 長期含浸濾紙 NO2 用、SO2 用 SO2 拡散管 5mm	12 各 1 式 6
3	パッシブサンプラー(3)	Handy SONOx チャック付ビニール袋 ポリ瓶	12 1 30
4	実験器具類	ピンセット メスフラスコ 50ml 安全ピペッター (シリコン) ビーカー	2 1 1 2

3.1.6 ラボラトリー・マネジメント

プロジェクト開始時に行われた PD 協議に前後して、NEPA の前長官 Mr. GHERHES から ISO/IEC 17025 の認定取得が強調され、M/M にも記載された。そこで、本プロジェクトにおける“ラボラトリーマネジメント”の支援テーマは、NRL が ISO の認定を取得するための活動に合わせて、その準備をサポートする形で進めることに決められた。

ISO/IEC 17025 の申請準備に係る NRL の担当者は Ms. MURESAN (当時) である。そして、ラボ全体の運営という意味で、NRL 所長の Ms. HOTOIU と、大気ラボ長の Ms. NEACSU も関係している。しかし、Ms. MURESAN が 2008 年 4 月に突然退職し、LEPA に移った。このため、Ms. ZLATAN が 2008 年 7 月にその後を引き継いで進めている。

NRL は、既に 2006 年 12 月にコンサルタントを雇用して準備に入っており、審査の申請手続きから書類の整備などのアドバイスを受けていた。そして後述するように、ISO の品質マネジメントに係る主要な文書は、2007 年 6 月までにほぼ準備された。その後は、技術文書である各試験の標準作業手順 (Standard Operating Procedure: SOP) の作成と協調をはかりながら、文書の見直しや具体的な運用開始の準備が行われた。

3.1.7 モニタリング・データベース

3.1.7.1 カウンターパートの技術力

カウンターパートは Ms. CRISTEA であり、EU で定められているデータ様式やレポート様式については完全に理解していた。

カウンターパートは、大気汚染物質の大まかな傾向については理解しており、データの管理や解析についての基礎的な素養はあった。さらに、カウンターパートはデータのエラーチェックの基準について、日本の経験を基にした関連情報を取り入れることで、改善を図ることを希望していた。

3.1.8 モニタリング・ガイドライン

3.1.8.1 カウンターパートの技術力

大気質モニタリング戦略ガイドラインに係る技術協力のカウンターパートは、モニタリング課長の Ms. RUGINA に加えて、モニタリング課スタッフの Ms. LUNGU、Ms. DUMITRESCU、Mr. TARALUNGA の 3 名であった。

Ms. RUGINA はモニタリング計画について熟知しており、活動の開始後は、専門家が資料を要求した際には、適切にモニタリング課のスタッフに指示して迅速に資料を提供すると共に、専門家との協議を行った。

将来的には、モニタリング課のスタッフがより多くのモデルシミュレーションの経験を積むことはモニタリング計画の検討に有益である。

しかしながら、今回のプロジェクトではインベントリー及びシミュレーションそのものについては対象としないことが第 1 回 JCC 会合で確認され、モニタリング・ガイドライン中にシミュレーションモデルを活用した測定局配置手法やシミュレーションモデルの評価手法に関する事項を記述するに止めた。

3.2 標準作業手順書(SOP)の作成支援(成果1)

3.2.1 モニタリング機材(校正器／希釈装置)

3.2.1.1 活動

「校正希釈システム、携帯式希釈器、O₃発生器」の3機材についてSOPを作成する計画で、目標通り作成を終了した。

3.3.1.1で機材ごとの活動の進捗を示すように、2007年9月から実質的に開始した技術支援においては、これら未経験の機材の性能や操作法を確認することから開始し、続けてカウンターパートの技術訓練を行った。その整理された成果として、これら3機材のルーマニア語版SOP(Ver.1)を2008年6月に作成した。

この時点で作成した3機材のSOPは必要な操作手順を含むほか、この時点までの試行を経て判明した注意点や解説が書かれており、いわゆる操作説明書に近い。従って、この中から操作手順を抜き出してSOPのVer.2とする作業を2008年10月からの派遣期間に行った。

なお、完成SOPは、SR EN 14211/2005 及び SR EN ISO/CEI 17025: 2005 のフォーマットで作成されることになっており、カウンターパートはNO校正作業のSOPをフォーマットに合わせて2008年5月には作成していた。但し、文中には技術手順の記載が不足しており未完成の段階であった。上記SOPの内容を加えて整理することで、完成形に近づくものと思われる。

3.2.1.2 成果

3 機材のルーマニア語版 SOP の初版（Ver.1）を、添付資料に示す。3 機材とも、維持管理する部位が少なく、操作手順と維持管理手順をまとめた形で SOP を作成している。

3 機材は、測定機の校正や性能検査に使われるもので、同じ目次構成をとることができる。

Ver.1 の目次構成を表 3.2-1の左に示す。Ver.2 については、表 3.2-1の右に示す構成とした。

表 3.2-1 SOP の目次構成

No.	Ver.1	Ver.2
1	用途	用途
2	外部との接続 2.1 電気接続 2.2 配管接続	概要 2.1 仕様 2.2 内部構成
3	起動	作業フロー
4	内部構成／各部動作	準備 4.1 外部との接続 4.2 起動
5	操作	操作 (NO 標準ガス導入を例として記述する) 5.1 設定 5.2 データ収集 5.3 測定機の性能試験 (直線性、応答速度、繰り返し精度、ドリフト) 5.4 終了操作
6	使用上の注意	結果整理 (データ記録例、計算書を添付する)
7	測定機の性能試験 7.1 直線性 7.2 応答速度 7.3 繰り返し精度 7.4 ドリフト	維持管理 7.1 定期保守 7.2 上位トレーサビリティでの値付け (保守管理簿、性能点検記録を添付する)
8	定期保守(維持管理) 8.1 消耗品の交換／保守／廃棄物管理 8.2 性能点検	—

3.2.2 原子吸光光度計(AAS)

3.2.2.1 活動

大気中の重金属である鉛分析に関してサンプリング指導から AAS 分析技術の指導を行なっている。作成開始当初は使用備品の詳細、機器の性能、仕様が大部分を占めており実際の操作部分が少なかった。そのため実際の操作方法をひとつひとつ確認しながら作成を支援した。また、SOP 作成の手助けとなる技術資料を作成してカウンターパートに渡すと共に、共同で SOP の作成を行った。資料を作成する際には、カウンターパートが作成資料を見ながら操作が出来るように注意事項や詳細に操作を記述すると共に、視覚効果として写真を入れて解り易く作成した。例として PM10 分析操作手順を次頁以降に示す。

また、以下に技術指導の際に作成した技術資料名を示す。

- ・ PM10 分析操作手順
- ・ PM10 分析野帳
- ・ マイクロウェーブ分解操作手順
- ・ 標準溶液作製手順
- ・ 原子吸光光度計の原理
- ・ グラファイトチューブ交換方法

3.2.2.2 成果

2007 年 6 月下旬、重量法による大気中の PM10、PM 2.5 分析及び AAS による大気中の Pb 分析の SOP に関する初版が完成したことにより成果を達成した (Annex 1.6, 1.7)。今後は、技術力が向上されると作業内容が改善されるので、その内容を SOP に反映させて改訂やアップデートを継続していくことになる。

PM10 分析操作手順



図 1 濾紙の安定

1. 湿度調整用の水が容器に一定量以上の量があるのを確認する。
2. 恒温恒湿装置のスイッチ左に回し、次に装置下部のスイッチの電源を入れる。
3. 温度 20℃湿度 50%で装置が安定するとアラームになるのでアラームを止める。



図 2 濾紙（採取前）

4. 濾紙を一枚一枚重ならないようにピンセットで端をつまみ図 1 のように並べる。
5. 48 時間以上温度 20℃湿度 50%の状態 で濾紙を維持した後、電子天秤のスイッチを入れる。
6. 濾紙を秤量して、重さを記録用書式に記入する。



図 3 カートリッジにホルダーをセット中

7. 濾紙の端をピンセットでつまんで濾紙ホルダーに入れる（図 2）。
8. 濾紙に穴が空かない様、慎重にホルダーの上蓋をのせて濾紙を固定する。
9. PM10 オートサンプリング用カートリッジに濾紙ホルダーをセットする（図 3）。



図4 カートリッジにホルダーを
セットした様子

10.トラベルブランクを行なうため、採取日+3日分の濾紙をカートリッジにセットする（図4）。

11.採取前の濾紙ホルダーのカートリッジを左、採取後の受けのカートリッジにセットする（図5）。

12.設置後、空気の漏れが無いようにカートリッジがセットされたかを再度確認する。



図5 カートリッジをPM10 採取装置にセット中

13.チューブを採取用カートリッジに接続する。

14.PM10 サンプラーの流量 38.4L/min や採取プログラムを設定する。

15.零時にサンプラーが採取を開始するので、翌朝、装置が正常に作動しているかを確認する。



図6 カートリッジを装置に設置

16.サンプリング期間終了後に、装置を操作して、全て右のカートリッジに濾紙ホルダーを移動せる。

17. カートリッジの一番上の2個のホルダーはトラベルランクとして使用。3個目のホルダーは採取途中で止まっているので分析に使用しない。

18.カートリッジを採取装置から取り外す。



図7 カートリッジからツールを使って
濾紙ホルダーを取り出す

19.ホルダー取り出し用のアクセサリーを用いてホルダーを一つ一つ取り外す(図7)。

20.慎重にホルダーから濾紙を取り外す。その際、濾紙が破れや試料の損失が無いように注意する。

21.1枚ずつ濾紙の白い部分をピンセットの先端つまんで、濾紙が重ならないように、恒温恒湿装置に入れる(図8)。



図8 濾紙を乾燥させておく

22.恒温恒湿装置のスイッチ左に回し、次に装置下部のスイッチの電源を入れる。

23.温度 20℃湿度 50%で装置が安定するとアラームになるのでアラームを止める。

24.48時間以上23の状態を濾紙を維持した後、電子天秤のスイッチを入れる。



図9 採取後の試料の様子

25.秤量して、濾紙の重さを記録用書式に記入する。

26.ピンセットの先端で濾紙の白い部分をつまみ濾紙保存容器に移す(図9)。

3.2.3 紫外可視分光光度計(UV-VIS)

3.2.3.1 活動

専門家は、オゾンとアンモニア用のパッシブサンプラーを 2008 年 1 月に購入して、2 月からパッシブサンプラー試験方法を用いたオゾンの分析指導を開始した。また、2008 年 2 月に行なわれた JCC 会合の合意に基づき 2008 年 3 月からモニタリング活動計画を策定し、Ms. ILIE と Ms. ZLATAN が大気中のアンモニア分析を実施している。

3.2.3.2 成果

担当者は IC 分析を兼任しており、IC 分析を優先的にこなっていたが、UV- VIS を用いたアンモニア分析の SOP は 9 月末に完成したことにより、成果を達成した (Annex 1.8)。今後は、技術力が向上されると作業内容が改善されるので、その内容を SOP に反映させて改定していくことになる。また、H₂S の分析は、通常行なっておらず事故等の緊急時にのみ測定を行なうが今まで行なわれていない。H₂S 分析の SOP については、2008 年 11 月に完成した。

3.2.4 ガスクロマトグラフ(GC)

3.2.4.1 活動

(1) 方針の決定

SOP を書き始め当初は、使用備品の詳細、機器の性能、仕様が大部分を占めており、実際の GC 操作とサンプリング部分の記述が少なかった。そのため実際の操作方法をひとつひとつ確認しながら、SOP 作成を支援した。

2 つのサンプリング法 (SREN14662-1 のポンプ・サンプリング法と SR EN14662-2 のパッシブ・サンプリング法) が同じ SOP に記述されていたので、専門家は 2007 年 7 月に 2 つの方法のうち 1 つを選択するように指導した。カウンターパートとの詳細な打ち合わせによりガスクロマトグラフ法の SOP は SR EN14662-1 を基本とすることになった。

(2) 手順の確定

2007 年 9 月にポンプが代理店から NRL に戻ってきたこともあり、ポンプでのサンプリングを開始した。しかし一連の測定ができるようになったのは、購入機器が納品された 2008 年 1 月であった。そして SOP 作成の作業が開始されたが、記述するためには時間を要した。

専門家は、ルーチン作業ができるようになってからの方が SOP 記述も進むため、測定に使用する器具の購入や準備、サンプリングからデータ整理までの技術指導を行った。そして、ピペットやメスフラスコ等のガラス器具の準備、ベンゼンの秤量方法、希釈溶媒にメタノールを使った希釈方法、吸着方法、GC 測定、解析、計算書作成までの手順をカウンターパートに技術移転を行った。

(3) GC ソフトウェアの操作手順

ルーマニア語で書かれたメーカー作成の機器マニュアルには、GC ソフトウェアの操作につ

いての手順は記述されていなかった。そこで、専門家は GC ソフトウェアの操作手順をカウンターパートに指導した。その結果、カウンターパート自身で操作が可能になった。専門家はその内容を SOP に記載するよう指導すると共に、解析方法の資料をルーマニア語で作成した。

(4) 精度管理とその記録

専門家は、操作ブランク、フィールドブランクの測定の精度管理に関して、技術支援を行うとともに、内容を SOP に記述するように指導した。また、使用記録簿、メンテナンス記録簿を作成し、GC 測定した数量（サンプル、スタンダード、ブランク）、使用したカラム、代理店メンテナンス、分析者メンテナンス、使用者、測定日等を測定日毎に記入するように指導した。またカラムに番号を付け、カラム管理簿も作成し、期間、分析対象物、カットした長さ、使用者等を記載するように指導した。

(5) SOP 普及の活動

SOP の普及活動として、カウンターパートは技術セミナーで SOP 作成について 2 回の発表を行った。2008 年 2 月の第 2 回セミナーでは、SOP の作成方法、記述する内容、注意点が主なテーマであった。2008 年 7 月の第 3 回セミナーでは、カウンターパートは主要なテーマとしてサンプリングと検量線作成を取り上げた。

3.2.4.2 成果

専門家は実際の分析操作の支援とともに、SOP 作成援助を行い、Ver.1 が完成した。

(1) SOP 作成と具体的手順の確定

カウンターパートとの打ち合わせにより、GC の SOP は SR EN14662-1 を基本とすることになった。カウンターパート自身が実際に操作するために、必要かつ具体的な内容に SOP を近づけることができた。

分析方法は、チューブでポンプによりサンプリングをした後、そのチューブを加熱脱着装置のオートサンプラーにセットして、カラムを繋いだ GC-FID 検出器で測定する方法である。

具体的操作はそれぞれの分析工程ごとに SOP 本文の後に ANNEX として加える形とした。SOP を作成することだけが目的ではなく、カウンターパートの分析能力向上のためでもあった。SOP 操作部分はサンプリング、チューブ調整、検量線作成、GC 測定、データ解析に分けて作成した。カウンターパートは GC ソフトウェア操作方法の説明を加えた。

本邦研修の成果としてカウンターパートは、妨害、試料保管、分析室の試験環境、品質管理、不確かさ、廃棄物管理及び安全操作などの必要性を理解した。しかしながらそれらを SOP にどのように記載していくかが課題であった。セミナーを通して問題点を確認し、SOP 作成が大きく前進した。

(2) 精度保証の記録

ブランク試料はサンプリングごとに毎回測定しており、繰り返し試験は 2008 年 3 月から毎月行っている。今後は、その測定値の標準偏差をとり、その判定基準と対処方法を SOP に記載しなければならない。

カウンターパートの技術力が向上してから使用記録を記載し始め、引き続き分析を行ってい

る。また、専門家はカウンターパートとともにカラム履歴表、カラム交換記録及び日常点検簿を作成し、それらの記述を SOP の Ver.1 に書き入れた。これからは操作を変更した都度、その部分を改訂更新していくとともに、誰が行っても同じ分析結果が得られるように記述にしていけば、より完成度の高い SOP になる。

3.2.5 イオンクロマトグラフ(IC)

3.2.5.1 活動

イオンクロマトグラフ(IC)に関しては、プロジェクト開始当初からパッシブサンプラー法での測定が行われており、2007 年秋頃にはある程度 SOP 案が形になった。専門家はその SOP 案（英題：Measurement Procedures for the Determination, through the Ion Chromatograph Method, of Nitrogen Dioxides and Sulfur Dioxide Concentrations in the Ambient Air）を、一部分英語に訳して内容を確認した。そして詳細事項について打ち合わせを行い、IC メンテナンス用消耗品および、前処理用消耗品リスト、IC 機器の日常チェックリスト、計算書、機器使用記録等の追加を指導した。

3.2.5.2 成果

既に 2007 年秋に、カウンターパート自身が SOP を 20 ページ以上書き上げていた。ここには、前書き部分、機器の仕様と説明、サンプリング、試薬の準備までが記述されていた。後半の分析条件と操作手順、データ処理方法、精度の確認と精度保証に関する部分も順次作成が進められた。書き始め当初から、精度管理の一つとして濃度変化の把握方法と対処方法が記載されていた。このような部分が ISO17025 において重要なことだと理解しているようであった。

SOP には当初、機器、機材仕様の部分が多く記載されていた。また、実際の操作フローに沿ったサンプリング用シェルターの設置方法の操作手順等も詳細に記載されていた。2008 年 6 月にカウンターパートはこれを最初から書き直し、Ver.1 が完成した。専門家は数カ所の追加項目を指導し、メンテナンス、消耗品、日常チェックのリスト、年間点検項目等を追加し、より内容のある SOP となった。今後は測定に関する異常値の発見方法の明文化や分析項目の増加が必要である。

3.3 大気質モニタリング実施能力強化支援(成果2)

3.3.1 モニタリング機材(校正器／希釈装置)

3.3.1.1 活動

本分野における専門家の派遣期間は全 3.87 ヶ月で、4 回に分けて技術支援活動を行った。1 回目派遣の 2007 年 1 月は機材準備期間であり、実質的な技術支援を 2007 年 9 月から開始した。

当分野では保有機材の操作習熟が活動の柱であり、NRL の機器室で活動した。補足的活動として、セミナーでの発表を行ったほか、クロスチェック試験をブカレスト LEPA 管轄の測定局で実施した。

EU 資金を使った保有機材に不調部位が多かったことから、技術移転は大別して次の段階で進んだ。

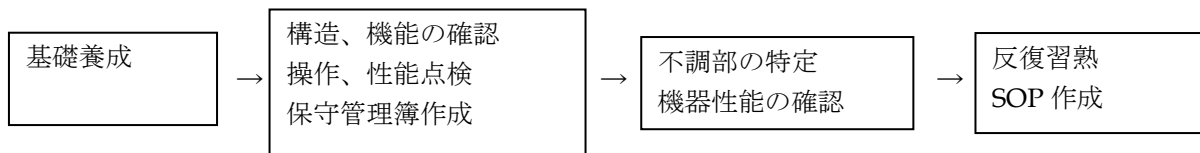


図 3.3-1 技術移転活動の流れ

目標としていた、主要保有機材についての「操作・保守技術習得、SOP 等文書作成」および、大気自動測定機についての「基本性能試験手順の習得」は、ほぼ終了した。また、不調機材の特定も終え、正常機材だけを用いて良好に測定機の性能を点検できる環境となった。不調機材の存在は進捗を妨げる要素ではあったが、トラブル解明を通じてカウンターパートの洞察力が高まる結果となり、結果的に良い方向に働いた。

不調部位の修理については、供給者である現地代理店と NRL との保証契約を考慮して行うとの NRL の方針があり、専門家は部位の特定に貢献したが、分解してまでの原因究明や調整・修理まで行うことは許可されなかった。しかし、判明するのに合わせて NRL は順次修理の手続きを行った。

以下に、専門家の派遣期間中に進捗した技術支援、及び、専門家不在中にカウンターパートが実施したモニタリング試験について示す。

表 3.1-1～表 3.1-3に掲げた複数の機材を扱っており、機材ごと、或いはテーマごとに進捗と課題を示す。

NRL の外で行ったクロスチェック試験およびセミナーについては、項を分けて示す。

(1) 基礎知識

機材取扱いに先駆けて、各機材に共通の基礎知識について説明した。内容を下表に示す。

表 3.3-1 技術移転内容(基礎知識)

2007 年9月	2008 年6～7 月	2008 年 10 月
<Lesson> 電子回路の基礎、流量と標準状態換算、単位換算、標準ガスの毒性・爆発性・吸着性、トレーサビリティ、標準物質の期限、配管材質と許容最大長さ、測定データの見方	<Lesson> 希釈器設定流量の算出法 一次回帰計算式 <Exercise> アナログ電流値の測定	なし

<2007 年 9 月>

希釈装置は、標準ガスとゼロガスの供給を受け、両者を任意の割合に混合し、希釈した校正ガスを発生する。温度、気圧、流量などの導入条件と発生濃度（単位換算を含む）との関係を、標準状態換算式や希釈式を用いて説明した。

扱う標準ガスは高純度の大気汚染物質であることから、使用中に室内に開放した場合、操作者の健康被害をもたらす危険性がある。専門家は許容限界を示し、また、機器室を実例として試算させて、計算に慣れさせながら、同時に安全管理への注意も喚起した。一方、これらガス種による吸着性や分解性の差から配管素材の適否を説明し、また、実測時の濃度安定にかかる時間の差について解説した。

今後 NRL が測定精度を統一管理する時、性能不良の機器を点検する場面は必ずあり、原因究明した上で性能良否の判断をしなければならない場面が出てくる。そこで、専門家はマイコンの基礎や信号の流れなど、電子回路の初歩について説明した。

<2008 年 6～7 月>

前期に行った機材実操作を通じてカウンターパートの習熟度は高くなっており、当期は不足知識の補完を行った。後述するように、携帯式希釈器の性能不良により、発生ガス濃度が計算で予測した濃度と異なるトラブルが起きたが、異常性能を見越して希望濃度を発生させるように、流量設定値を算出する訓練を行った。希釈式の変形による操作について指導助言した。

また、測定機のアナログ電流出力値をデジタルボルトメータによって実測することが前期にできていなかったため、当期に行って、校正希釈システムに伝送される測定値の正確さについて検討した。デジタルボルトメータの操作や出力信号の設定手順を学んだ。

2008 年 10 月には理解向上の意味で復習を行った。

(2) 校正希釈システム（ゼロガス発生装置付）

本装置は、EU支援による測定網構築の現地作業を請け負う現地代理店のイタリア本社によって製造された。図 3.3-2の校正希釈システム系統図においてDilutorとして示されているように、ゼロガスと標準ガスの供給を受けて、標準ガスを任意の濃度に希釈してから、測定機へと供給する装置である。

また、測定機の出力するアナログの瞬時濃度データを、本装置内で中継しデジタル変換して、外部 PC に表示する機能を有している。単に信号の仲介としての役割だけではなく、本装置の内臓ソフトによって標準ガスの種類や導入濃度、導入時間間隔を自動的に切り替え、

得られた測定機の応答を基に性能試験データとして整理し、報告書作成までを自動的に行う。

2 mを越える高さであるが、希釈器としての性能は、使用されているマスフローコントローラのグレードや全供給流量から判断して、一般的な希釈器の仕様と大差なく、性能試験の自動化が本装置の利点と見られる。

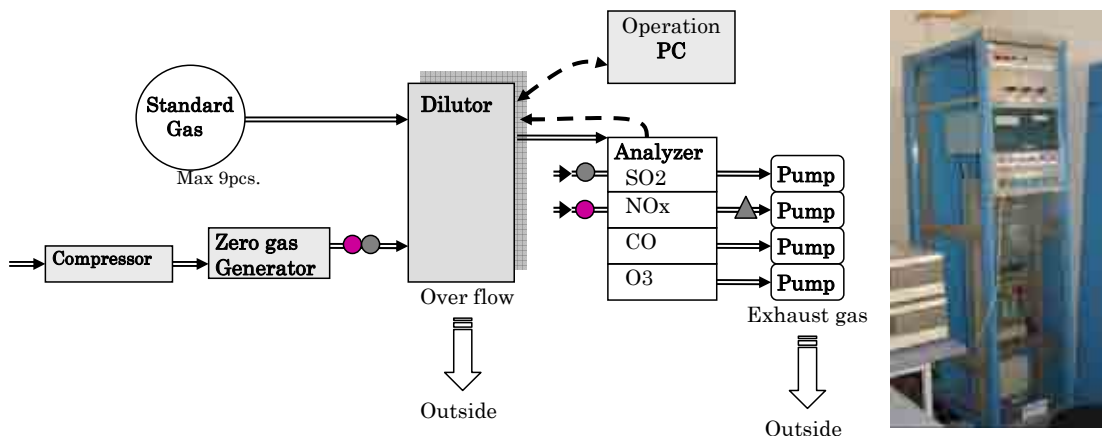


図 3.3-2 校正希釈システム系統図

活動を通じて、技術移転は概ね終了し、また本機にあった性能不良も修理されている。以下に、活動の概要を示す。

表 3.3-2 技術移転内容(校正希釈システム)

2007 年1月、9月	2008 年 3～5 月	2008 年6～7 月	2008 年 10 月
<Lesson> 内部構造、各部の機能、希釈計算、マスフローコントローラの性能と制御、測定機の感度ゼロ点と吸着剤劣化、保守ポイント、保守管理簿作成、公定法と基本性能試験手順、GPT 原理、操作マニュアル(ルーマニア語版)作成 <Exercise> ソフト操作、制御部位と設定方法、自動操作、手動操作、標準ガス発生、低濃度ボンベとの比較、GPT 操作、トラブル対応(計算濃度との不一致、O₃ 発生器不調など)	Monitoring 期間 SO₂ 計、NO_x 計の性能試験を通して本システムの用法を検討する	<Lesson> GPT 操作手順 <Exercise> GPT 操作、O₃ 最大発生濃度の確認 PC 画面表示濃度のずれの調整 <その他> SOP 初版作成	性能試験報告ドラフト作成 SOP Ver.2 作成

<2007 年 1 月>

カウンターパートは以前のメーカー研修等を通じて、自動モードでの操作や、データファイル保存などの手順を把握していた。しかし、ソフト不良によると考えられる誤作動や、操作不明点があった。

専門家も未経験の機種であったので、1 日かけてカウンターパートとともに構造、動作、機能を確認した。

実際に自動モードでNO_x測定機に標準ガスを流すと、安定性や再現性の不良が見られた。希釈器としては標準的な機械構造であることが分かり、不良現象の原因は機械的な単純トラブルでなければ、ソフトなどの設計ミスと思われた。代理店技術者を招いて見てもらったが、この時点では対処されなかった。

なお、イタリア語版のメーカーマニュアルがあったが、量もあり、ルーマニア語版に翻訳してカウンターパートの使用に供することができたのは、帰国直後の2月中旬である。

<2007年9月>

実質的に技術支援の開始期である。初歩講習として、本機の機械的構造と動作、各部の機能について、流路図と装置を見比べながら理解を進めた。翻訳マニュアルがあり、ソフト操作の理解も、カウンターパート、及び、専門家ともに進んでいた。

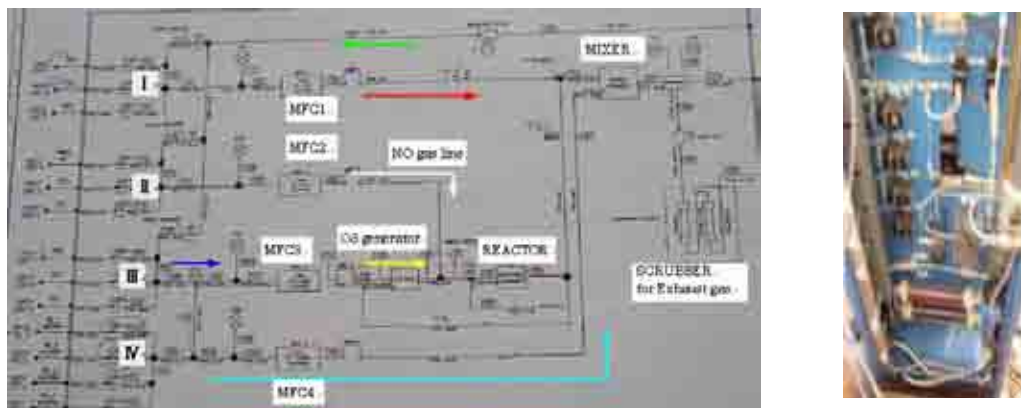


図 3.3-3 校正希釈システム 流路図

測定機に標準ガスを導入すると、希釈器後の配管が長いためか、希釈ガス発生開始から濃度が安定するまでの時間（応答時間）が異常に長くなる。自動モードでの性能試験で設定されている時間の長さが短いため、測定機の応答が安定しこれからデータとして採用しようという時に自動的に終了する。つまり、結果が出ないうちに試験が終わる。

この使い勝手の悪さが判明した時点で、専門家は手動操作での指導を選んだ。自動では、出た結果をただ受け入れるだけの姿勢になり易く、初歩教育の段階では望ましくない。手動の方が、発した指令とその結果について自身で検証せざるを得なくなり、希釈器に対する理解も進むと考えたものである。

PC画面上での手動による条件設定手順を協議しながら確認した。圧力センサー、温度センサーの存在理由と許容範囲についても説明した。回路と制御について次第に理解されて行った。

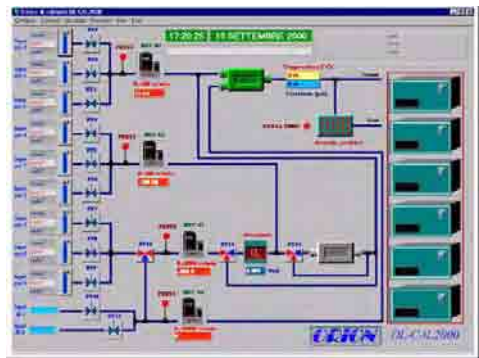


図 3.3-4 条件設定画面

今まではソフトの自動計算結果から発生する校正ガスの濃度を確認していたが、手動ではソフトが一切使えなくなり、手計算が必要となる。そこで希釈式を紹介し、以降、手動モードでは Excel シートを用いて、計算や結果の記録を行うようにした。

$$Y = \frac{a}{a + b} \times X$$

但し、 Y : 発生濃度 (ppb)
 X : シリンダーに記載された高濃度標準ガスの濃度 (ppb)
 a : MFC 2 を通る標準ガスの流量 (ml / min)
 b : MFC 1 を通るゼロガスの流量 (ml / min)

以下は、NO_x 計への手動による標準ガス導入記録である。

NO_x計 感度安定確認

機体番号 M2206-M905
 3日間同濃度の標準ガスを導入し、再現性テストを行う

工場出荷時 Gain 2.359
 9月3日 2.363

スパンガス導入条件 I

NOシリンダー濃度 (ppm)	75.9
MFC 02(標準ガス) 流量 (ml/min)	32
MFC 04(希釈ガス) 流量 (ml/min)	3000
導入時間 (min)	20

I 導入結果

実施日	25/09/07	26/09/07	27/09/07	28/09/07
実測NO濃度 (ppb)	782	773	789	855
実測NO _x 濃度 (ppb)	783	779	783	
計算NO濃度 (ppb)	801			
Gain	2.103			
Offset NO	0.0001			
Offset NO2	0.0003			

スパンガス導入条件 III

NOシリンダー濃度 (ppm)	75.9
MFC 02(標準ガス) 流量 (ml/min)	32
MFC 03(希釈ガス) 流量 (ml/min)	1000
MFC 04(希釈ガス) 流量 (ml/min)	2000
導入時間 (min)	20

II 導入結果

実施日	25/09/07	26/09/07	27/09/07
実測NO濃度 (ppb)	783	777	794
実測NO _x 濃度 (ppb)	784	782	795
計算NO濃度 (ppb)	801		
Gain	2.103		

途中で2次圧低下

スパンガス導入条件 II

NOシリンダー濃度 (ppm)	75.9
MFC 02(標準ガス) 流量 (ml/min)	32
MFC 03(希釈ガス) 流量 (ml/min)	100
MFC 04(希釈ガス) 流量 (ml/min)	2900
導入時間 (min)	20

II 導入結果

実施日	25/09/07	26/09/07	27/09/07
実測NO濃度 (ppb)	783	778	802
実測NO _x 濃度 (ppb)	784	783	804
計算NO濃度 (ppb)	801		
Gain	2.103		

スパンガス導入条件 IV

NO Cylinder conc.	(ppb)	540		
実施日		25/09/07	26/09/07	27/09/07
実測NO濃度	(ppb)	329		
実測NOx濃度	(ppb)	337		
実測NO濃度	(ppb)	401	357	575
実測NOx濃度	(ppb)	404		

フィルターケースを!

再度ハージしたのに下がった!

NOのみ記録

図 3.3-5 NO_x計への手動による標準ガス導入記録

測定機の応答値と計算濃度とは若干ずれたが、再現性が良くない点がむしろ問題であった。この時点では、原因が校正ガスを発生する側の希釈器にあるのか、濃度表示側の NO_x 計にあるのかは不明であり、更に、別の CO 計や SO₂ 計にそれぞれ標準ガスを導入して検証を続けた。

以下は、CO 計への標準ガス導入結果である。

CO 計 感度安定確認

機体番号 M2230-M561

工場出荷時 Gain

0.726

3日間同濃度の標準ガスを導入し、再現性テストを行う

スパンガス導入条件 I

COシリンダー濃度 (ppm)	1997
MFC 01(標準ガス)流量 (ml/min)	61.3
MFC 04(希釈ガス)流量 (ml/min)	3000
導入時間 (min)	20

I 導入結果

実施日	26/09/07	27/09/07	
実測CO濃度 (ppm)	39.2	39.03	
計算CO濃度 (ppm)	40.0		
Gain	0.738		

スパンガス導入条件 II

COシリンダー濃度 (ppm)	1997
MFC 01(標準ガス)流量 (ml/min)	61
MFC 03(希釈ガス)流量 (ml/min)	100
MFC 04(希釈ガス)流量 (ml/min)	2900
導入時間 (min)	20

II 導入結果

実施日	26/09/07		
実測CO濃度 (ppm)	39.5	41.2	
計算CO濃度 (ppm)	40		
Gain	0.738		

スパンガス導入条件 II

COシリンダー濃度 (ppm)	1997
MFC 01(標準ガス)流量 (ml/min)	61
MFC 03(希釈ガス)流量 (ml/min)	1000
MFC 04(希釈ガス)流量 (ml/min)	2000
導入時間 (min)	20

II 導入結果

実施日	26/09/07	27/09/07	
実測CO濃度 (ppm)	40.23	40.6	
計算CO濃度 (ppm)	40		
Gain	0.738		

スパンガス導入条件 IV

Low concentration Cylinder

実施日	26/09/07	2007/9/27	
CO Cylinder conc. (ppm)	20.2		
実測CO濃度 (ppm)	16.56	20.03	
	17.06	17.95	

フィルターケース有り

フィルターケース無し

図 3.3-6 CO 計への手動による標準ガス導入記録

CO 計の再現性は良好であることから、結果として、希釈器の希釈性能は良好であり、NO_x 計が不安定である可能性が大きくなった。但し、フィルターケース（測定機 Inlet の直前に装着するゴミ取りフィルター）も、再現性不良の要因であることが分かった。専門家にとり予想外であったが、ケースを介して標準ガスを導入すると明らかに濃度不安定となり、以降フィルターケースの使用を止めた。

この推論に迫り着く過程で、種々の原因追求作業を行っており、例えば、希釈器の配管接続を調べてリークや詰まりの可能性を探ったり、マスフローコントローラの制御不調を考慮して流量点検を行ったりした。



結果的に希釈器内のマスフローコントローラ 2 台の制御精度や直線性は良好であり、問題はなかった。この試験を通じて、流量チェックの手順がカウンターパートに理解され始め、また、本機のマスフローコントローラは「0℃、1 気圧」の条件下で流量を表示することが理解された。

以下は、標準ガス側と希釈ガス側の 2 台のマスフローコントローラの制御流量を試験した結果である。検証に際しては、導入した基準流量計を用いた。

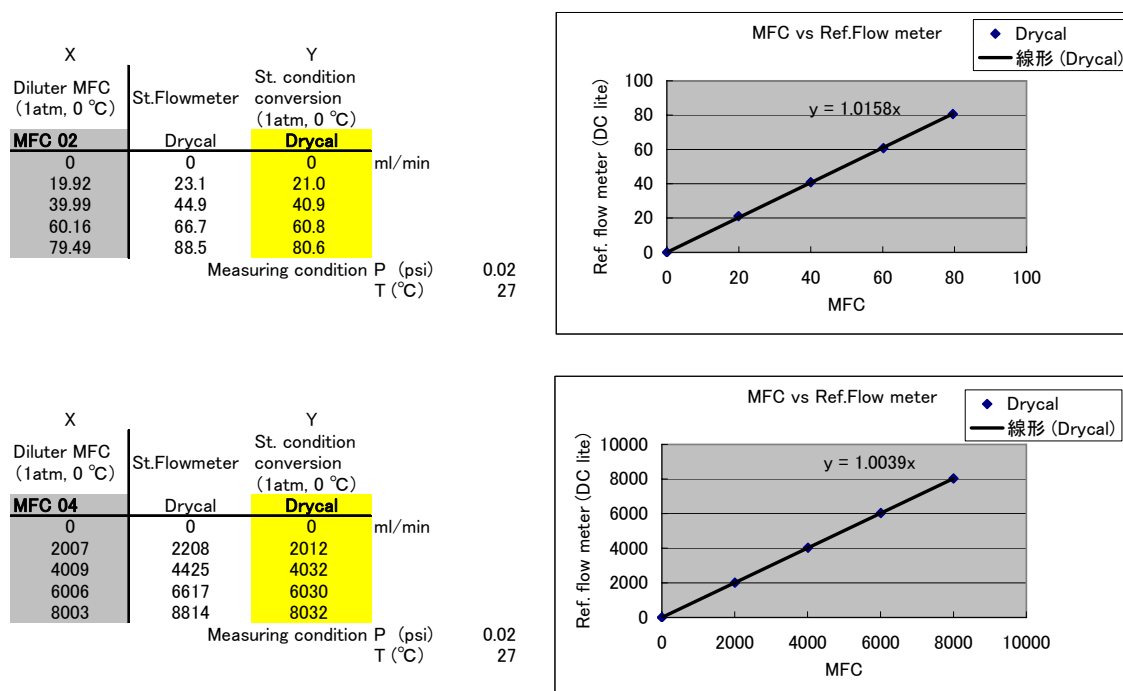


図 3.3-7 マスフローコントローラ 2 台の制御流量試験結果

希釈器の主機能は、シリンダー詰め標準ガスの希釈である。他の特別操作として「GPT 操作」がある。希釈器に NO 標準ガスを導入し、内蔵の O₃ 発生器を特別に作動させて、NO と O₃ との化学反応により NO₂ ガスを発生させる。この一連の操作手順を通じて、O₃ 計の校正や NO_x 計のコンバータ効率を求めることが GPT 操作の目的である。

GPT 操作手順を説明し、実際に操作を行った。しかし、実際の O₃ 発生濃度は高々 70ppb 止まりで、通常必要とする濃度の 400ppb に届かず、性能不良であることが判明した。前後して代理店から修理が入ったが、2007 年 9 月の時点では不調のままであった。

これら性能確認やトラブル対応の合間に、表 3.3-2 に示した知識の伝達を行った。主要な知識は伝達し終え、後は、操作習熟や自動測定機の性能試験を通じての試行錯誤が必要な段階になった。

また NRL 所長を通じて、代理店に問題点一覧を提示し、改善を求めた。

<2008 年 3～5 月>

専門家の不在期間中に毎月、カウンターパートが SO_2 計と NO_x 計に対して、標準ガスの導入試験を行った。これは、試験内容を専門家側から提案しており、カウンターパートの操作習熟を目的としており、モニタリング試験と称する。

低濃度レベルにおける指示値の低下という直線性不良が現れ、標準ガスの導入方法やデータのサンプリング方法を巡って専門家はメールで助言した。再度試験しても結果は同じであったが、カウンターパートの操作手順に問題はなく、原因は NO_x 計の性能不良であることが、2008 年 6 月の時点で再確認された。この期間を通じ、データ整理法やトラブル原因推測の面で、カウンターパートに進歩が見られた。このモニタリング試験結果は、後述の (4) 大気自動測定機に記す。 SO_2 計の直線性不良については、2008 年 10 月に確認を行った。

<2008 年 6～7 月>

今派遣期間では、全派遣期で実施できなかった GPT 操作と伝送出力精度について指導し、また、SOP 初版を作成した。

代理店による修理が専門家の不在中に入っており、操作ソフト上の不良改善と、 O_3 発生回路の交換が行われていた。

ソフトでは、ある設定値を画面上で手入力すると別の設定値が変わるというトラブルがあったが、修正されていた。GPT 操作で用いる O_3 発生器の駆動回路の不良も修理され、試験した結果、GPT 操作も順調で、最高で約 400ppb の一応満足する O_3 濃度を発生した。これで、 O_3 計の校正、または感度確認が可能となる。

但し、 NO_x 計は依然として不調である。先月までカウンターパートが実施したモニタリング結果では、 NO_x 計の直線性不良が示されていたが、再現性も不良であることを再確認した。

GPT 法で O_3 計の校正をするためには、正常な NO_x 計で発生 O_3 濃度を算出することが先であり、現時点では、希釈器の GPT 機能は発揮できるが、使用はできない。

一方、本期間中に NRL 予算により、自動測定機ラックの取り付けや吸引ポンプ・吸着剤の増設などが行われて、写真に見られる外観へと変化した。

また、本システムや測定機から排出される排気ガスについても、全て室外へと排気されるよう配管が出来上がり、高濃度標準ガスで試験した時に室内の操作者に健康被害が及ぶ危険性は非常に小さくなった。

その他に、本機について保守ポイントをピックアップし、年間の保守管理簿を作成した。



図 3.3-8 自動測定機ラック

<2008 年 10 月>

SO_2 計の直線性不良の点検を行い、性能試験報告書のドラフト版を作成した。また、SOP の作業手順を明確にし、Ver.2 として作成した。

(3) 携帯式希釈器／O₃ 発生器

両機は、NRL が地方測定網で機器の性能試験を行う場合に必要な機材であり、指導対象の機材としては傍系に当たる。従って、主要機材である校正希釈システムの理解が進んだ後の2008年6月から、トレーニングを行うこととした。専門家も未経験の機種であったので、カウンターパートとともに構造、動作、各部の機能を確認した。

活動を通じて技術移転は終了した。また、両機にあった性能不良も不調部位の推定を終えて、修理待ち、又は調整待ちである。残務課題として、SOPの手順を整理した Ver.2 を作成した。

この節では、機器の簡単な説明と技術移転一覧表を示す。活動内容の詳細は、(6) クロスチェック試験の 2) 機材準備に記す。クロスチェック試験は、両機を使用して行ったものである。

1) 携帯式希釈器

前掲の校正希釈システムと同じメーカーの製品で、同様の機能を持つ携帯式の希釈器である。同じ設計思想で、標準ガスラインは1本とコンパクトになり、理解し易い。小さいが希釈器性能としては大差無いものと思われた。現在の市販希釈器が、諸条件と希望濃度をセットするとほとんど自動で標準ガスを導入するのに対し、本機は全手動で、作業の手数が多くなる。

表 3.3-3 技術移転内容(携帯式希釈器)

2007年9月	2008年6～7月	2008年10月
—	<Lesson> 内部構造、各部の機能、GPT 操作、マニュアル検討 <Exercise> 操作と設定、標準ガス発生、保守ポイント、保守管理簿作成 トラブル対応(計算濃度との不一致、マスフローコントローラ流量を実測) <その他> クロスチェック試験、SOP 初版作成	SOP Ver.2 作成



図 3.3-9 携帯式希釈装置(左)とO₃ 発生器(右)

2) O₃ 発生器

O₃ 計の校正に用いられる。機能としては、ゼロガスに紫外線を照射し O₃ 標準ガスを生成するだけであるが、紫外線強度と発生濃度との関係を、校正表として代理店が提供しており、

発生器の機能だけでなく、校正器としての機能まで持たせている。メーカーマニュアルの記述と、校正表の値付けを行った代理店側との記述に差異があり、操作上の矛盾を残している。

表 3.3-4 技術移転内容(O₃発生器)

2007年9月	2008年6～7月	2008年10月
—	<Lesson> 内部構造、各部の機能、圧力調整の意味、マニュアル検討 <Exercise> 操作と設定、O₃標準ガス発生、トラブル対応(校正表の設定値の誤記)、保守ポイント、保守管理簿作成 <その他> クロスチェック試験、SOP初版作成	SOP Ver.2作成

(4) 大気自動測定機

本機は、環境基準が設定され常時監視が義務付けられている大気測定成分を、自動連続測定する測定機である。希釈器の希釈性能は、測定装置があつてこそ評価できるものであるため、本機は希釈装置の精度管理に不可欠の機材である。



但し、測定機についての保守作業の詳細や SOP 作成は対象外であり、本プロジェクトでは、希釈装置による測定機の性能点検作業において必要とする技術に絞り、技術支援した。

活動を通じて、技術移転は概ね終了し、不調機と正常機との区別もついた。不調機は順次 NRL が修理に出す予定である。以下に活動の概要を示す。

表 3.3-5 技術移転内容(大気自動測定機:SO₂計)

	2007年9月	2008年3～5月	2008年6月	2008年10月
SO ₂ 計	<Lesson> 測定原理、内部構造、妨害物質の種類、制御パラメータ、メニュー構造、操作上の注意点、保守ポイント、表示情報の意味、アラーム種類、瞬時値と積算値、外部伝送出力と調整、校正と感度変化、してはいけない操作 保守管理簿作成、保守記録の必要性 実測データから得られる情報 測定局での保守管理作業(一般的紹介) <Exercise> 標準ガス導入、再現性試験、フィルターケースの影響度を検討、低濃度ボンベとの比較、パラメータ値を記録 信号ケーブル作成、アナログ出力ピン番号	Monitoring期間 性能試験を実施	—	直線性不良について検討した

表 3.3-6 技術移転内容(大気自動測定機: NO_x計、CO 計、O₃計)

	2007 年9月	2008 年 3～5 月	2008 年6～7 月	2008 年 10 月
NO _x 計	<Lesson> SO ₂ 計に同じ NO 測定とNO _x 測定のタイムラグ、 コンバータ効率と GPT 標準ガスシリンダーの定期パージ <Exercise> SO ₂ 計に同じ	Monitoring 期間 性能試験 を実施	<Exercise> GPT 操作 性能不良の再確認	なし
CO 計	<Lesson> SO ₂ 計に同じ <Exercise> SO ₂ 計に同じ	—	<Exercise> 伝送出力調整手順 と必要性 <その他> クロスチェック試験	なし
O ₃ 計	<Lesson> SO ₂ 計に同じ <Exercise> 校正希釈システム不調のため、作 業なし	—	<Exercise> 同 上、GPT 操作 <その他> クロスチェック試験	なし

<2007 年 9 月>

測定機の初歩から理解する必要があったため、測定機ごとに、原理、構造、各部の機能を専門家が説明した。内部構造を理解すると以降の説明が楽になるほか、将来的に NRL がトラブル部位を探る場面で役立つことから、測定機のカバーを外して内部を観察し、マニュアルの図面と対照しながらライン接続を確認した。また、保守すべき部位を確認した。

専門家は、測定機の「温度、圧力、流量、電圧等」の稼動パラメータについて説明し、各センサー信号のフィードバックと制御の基本を伝えた。

画面表示情報に関する学習項目は、メニュー構造、及び、メニューから稼動パラメータやアラーム情報を呼び出す手順である。更に、測定機の出力項目と出力コネクタのピン配置の関係、瞬時値と積算値の区別、伝送出力調整の方法を専門家は説明した。ここまでで、測定機に関する基本知識をカウンターパートは学習した。

これら測定機はきちんと保守されてこそ、希釈器の性能点検に用いることができる。このため、測定機ごとの保守管理簿を協力して作成した。SO₂ 計保守管理簿の一部を例として下表に示す。

表 3.3-7 SO₂ 計保守管理簿(一部)

NRL Analizor de masurare a aerului Registru de intretinere			Analizor SO ₂ ML9
Frecventa de intretinere	Intretinere	valori de referinta	Data
de fiecare data	Meniu Instrument Status		
	Debit de gaz (SLPM)	0.4 - 0.7	0.65
	Presiune gaz (Torr) (Presiunea din interiorul celulei)	500 - 800	
	voltaj de referinta (V) (putere lampa UV)	1.0 - 4.0	
	Conc. Voltage (V) (output celula)		
	Ground Offset (diferenta de voltaj cu impamantare intre placi)	200 - 330	
	tensiune ridicata (PMT) (V)	690 - 710	
	curent alimentare lampa	34 - 40	
	Meniu Preprocessor Pots (valoare digitala)		
	zero de masurare (dur: electric zero)		
	zero de referinta		
	gain de masurare		
	gain de referinta		
	Valoare masurata de proba ? (Test Measure)		
	Ajustare tensiune ridicata (PMT)		
	ajustare curent lampa UV		
	Meniu Temperatures (° C)		
	Temperatura celula	47 - 52	
	Temperatura analizor	15 - 55	
	Temperatura racitor	10	
	Calibrare zero (deviatie ±2ppb)		
	Calibrare span (deviatie ±5%)		
	Factor zero NO ₂ (Zero Offset)		→
	Factor span (Instrument Gain)		→
1 luna	Schimbare filtre de proba (47 mm 5µm)		
	Timer		
	Noise (ppb)		
	Alimentare Analog (V)	12	
	Alimentare digitala (V)	5	
	Verificarea Pozitie zero cu cilindrul de aer zero		

各機とも稼動パラメータを呼び出し、これら保守管理簿に現時点での稼動条件として記録した。以降、カウンターパートが測定機を作動させ安定に達した後に、自主的に記録に残すことになった。消耗品とスペアパーツの在庫を調べ、リストに整理した。

続いて、EU 規格にある基本応答性能試験の項目を参照しながら、標準ガスを測定機に導入し、満足すべき応答性能について講習した。また、校正操作とゼロ係数、ゲイン係数の意味もカウンターパートは把握した。

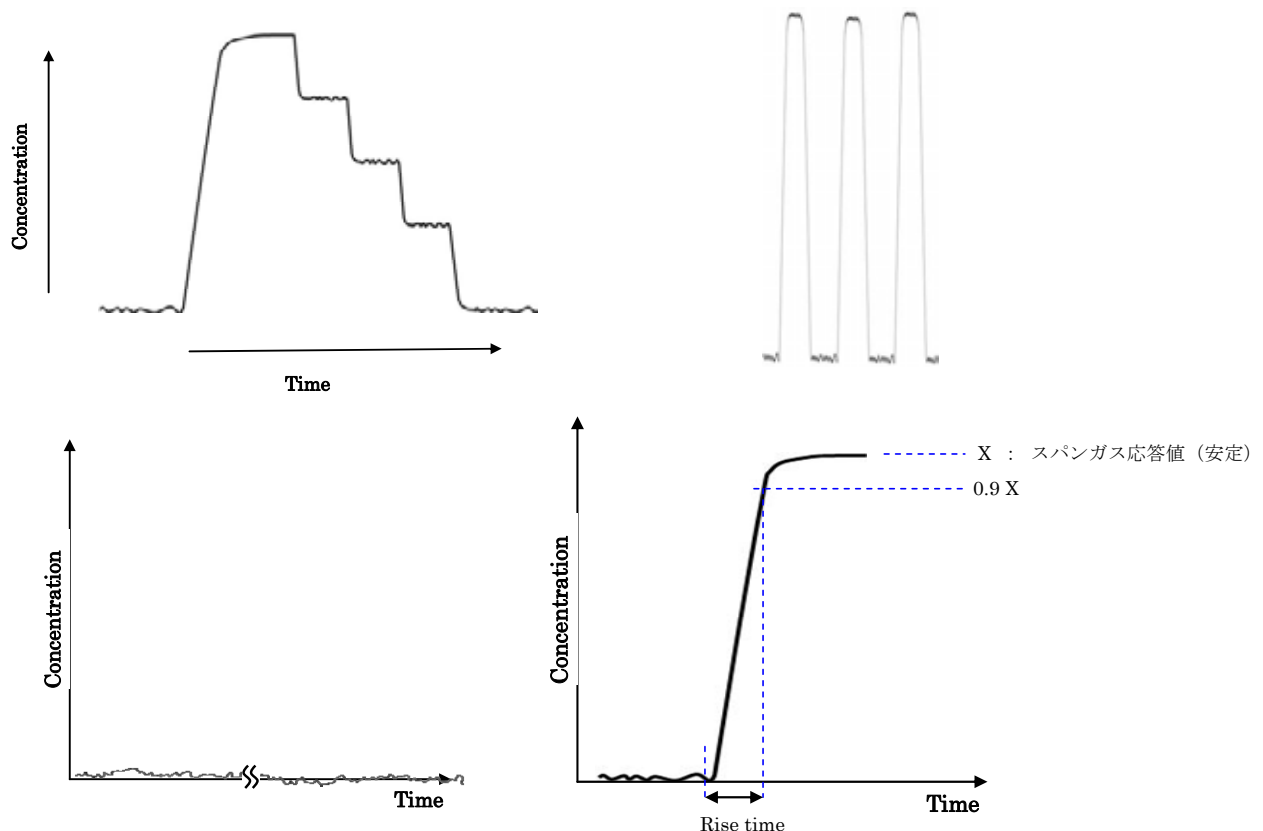


図 3.3-10 基本応答性能（直線性、再現性、ドリフト、応答速度）

測定機稼動の良否判断にとって、機器の表示情報は不可欠であるが、得られたデータも重要な知見をもたらす。

専門家は大気の実測例を示し、NO と O₃ といった測定項目間のデータ比較や、複数の測定局の間でのデータ比較についても言及した。機器操作には直接関係ないが、NRL が将来、地方測定網の性能試験で良否判断を行う際には、この見方が必要となることを考慮したものである。これら講義は、実際に機器を操作しながら行った。

校正希釈システムから標準ガスの供給を受けて、測定機の性能を点検したところ、校正希釈システムの節で記したように、SO₂ 計、CO 計、O₃ 計の各 1 台は機能正常と見られた。他は NRL が順次修理に出すことを予定している。

NO_x 計に対しては、特別に GPT 操作手順、および機器構造によってもたらされる NO データと NO_x データのタイムラグについて説明した。

ここまでで、専門家は、測定機の操作に必要な基礎知識を伝達し終えた。

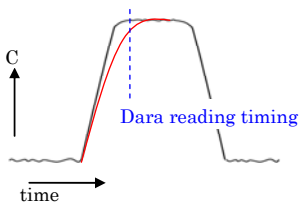
<2008 年 3～5 月>

専門家の不在期間中に、カウンターパートが SO₂ 計と NO_x 計に対して標準ガスの導入試験を行った。この試験は、モニタリング試験と称し、カウンターパートの操作習熟を目的としており、専門家から提案した試験内容に沿って実施された。

3ヶ月の試験を通じてカウンターパートは、操作に慣れると同時に、性能試験の手順を再確認した。直線性計算ではグラフ化しての計算を学んだ。結果的に、直線性不良がSO₂計とNO_x計で見られ、またNO_x計では、再現性不良も現れた。また、保守管理簿にパラメータが毎月記録された。

専門家の提案内容とメール受信した毎月の試験結果を、表 3.3-8に整理した。

表 3.3-8 モニタリング試験結果

3月	< 専門家提案内容 > - 校正希釈システムを用い、SO₂ 計、NO_x 計に標準ガスを流して感度確認を繰り返すこと。1 点の標準ガス導入に 15 分以上かけること。 - 保守管理簿にパラメータを記録すること。	
	< 試験結果 > 自動モードで実施 - SO₂ 計 (4 回) 直線性: 低濃度側 1 点で直線性不良 再現性: 良好 - NO_x 計 (6 回) 直線性: 低濃度側 1 点で直線性不良 再現性: 良好 → 2007 年 9 月の時点では不良だった	< 全試験数 > 32 点 直線性: 6 回 1 点再現性: 4 回
4月	< 専門家提案内容 > - 先月の結果では、SO₂ 計と NO_x 計とも直線性不良となっていることから、直線性のずれを計算すること。 - 両機とも異常である可能性は低いので、原因は希釈システム自身のトラブルであるか、又は、ガス導入時間の短さによるものと思われることから、導入時間を更に長くしてみる。 - PC 画面上で次のように瞬時値の応答を良く見ること。 	
	< 試験結果 > NO_x 計 2 台に同時実施 (導入時間: 20 分) 直線性: 2 台とも、低濃度側 1 点の直線性不良は変わらず 直線性計算で、切片 (bias) の算出法にミスがあった 再現性: 2 台とも良好	< 全試験数 > 36 点 直線性 9 回
5月	< 専門家提案内容 > - 配管が長すぎるのが原因かも知れないこと。 - 約 30% の濃度では、ずれの程度はどうなるか試験してみる。 - 直線性グラフの作成法を図示し、傾きの正しい算出法の提示。	
	< 試験結果 > NO_x 計 2 台に同時実施 直線性: 2 台とも、低濃度側 1 点の直線性不良は変わらず 直線性グラフが作成されたが、切片 (bias) の算出ミスの原因は不明 再現性: 2 台とも再現性不良	< 全試験数 > 24 点 直線性 6 回

参考として、カウンターパートが作成した直線性計算シートの例を示す。

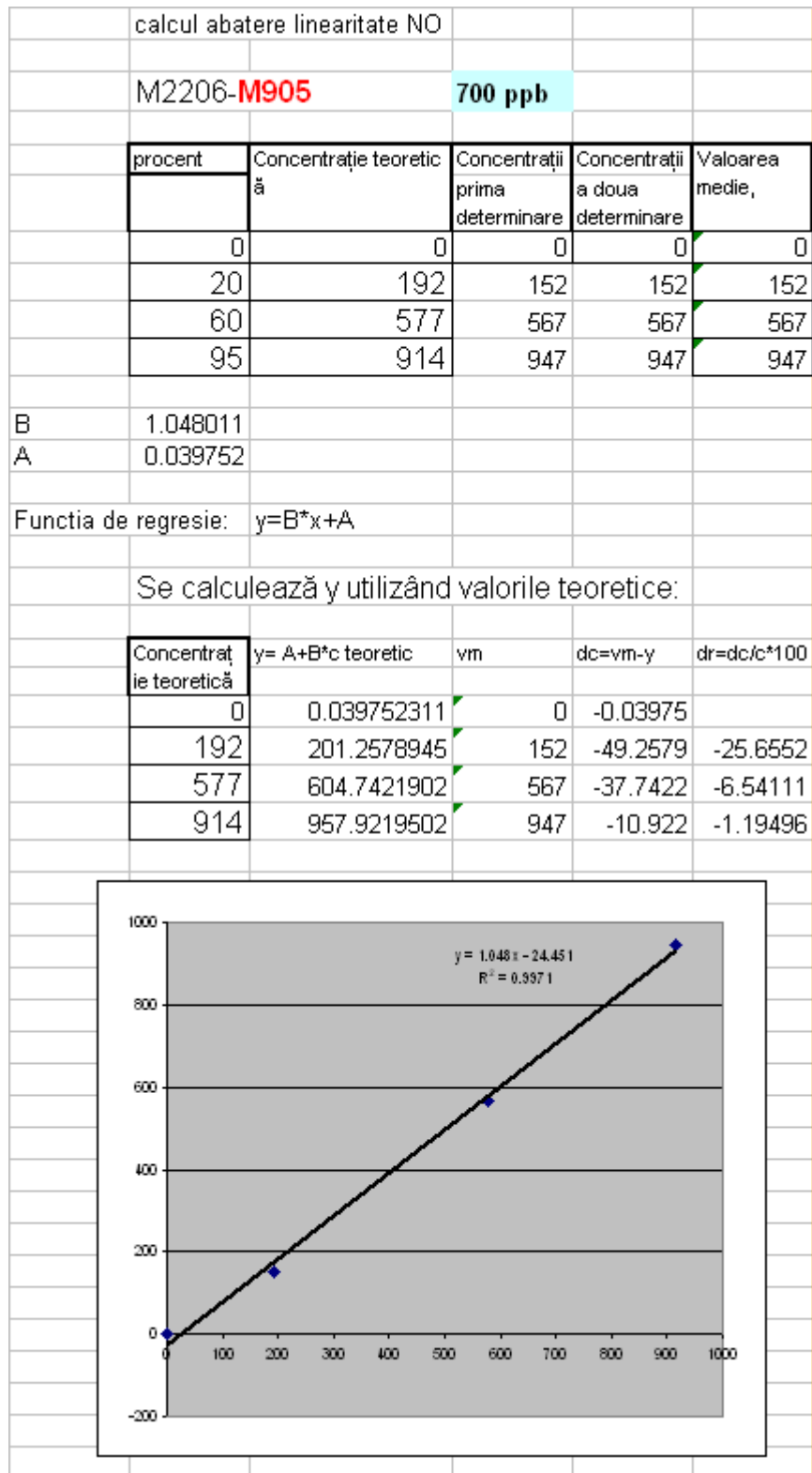


図 3.3-11 直線性計算シート

<2008 年 6～7 月>

本派遣期間において専門家は、モニタリング試験での NO_x 計不調現象を再確認した。また、Excel シートを用いた直線性計算で、切片の計算式を修正した。

また、クロスチェック試験を通して、測定機の性能点検を行った。内容を、(6) クロスチェック試験の 2) 機材準備に記す。

<2008 年 10 月>

SO₂ 計は、低濃度側で直線性不良である可能性がある。操作が適切であったかを確認する目的で、再度点検した。

(5) 基準流量計／チャート式記録計

各 1 台を JICA が導入し、性能は良好である。操作法、保守法を専門家が操作しながら伝授した。

基準流量計は、ルーマニア国内では最高精度の基準器となる予定である。表 3.3-9 に示すように、本分野ではトラブル原因究明に用いられ、標準状態換算に関するカウンターパートの理解を助けた。また、GC や UV/VIS の他の分野では、採取装置の流量測定に用いられた。

表 3.3-9 技術移転内容(基準流量計)

2007 年 9 月	2008 年 6 月	2008 年 10 月
<Lesson> メニュー構造、操作・設定、保守 <Exercise> 校正希釈システムのトラブル対応(マスフロコントローラの制御流量を測定)	<Lesson> 小型基準流量計 DC-lite との表示差 体積流量計との違い、温度圧力換算 <Exercise> 携帯式希釈器トラブル対応(マスフロコントローラの制御流量を測定) 捕集管採取装置、湿式採取装置の吸引流量測定	なし

チャート式記録計は、自動測定機の出力する瞬間値データを記録するために用いられた。校正希釈システムに瞬時値のデータ保存機能が無く、機能を補足するため導入したものである。

実際には自動測定機の性能試験で詳細な記録を残すことができ、いつでも過去データを参照可能となった。また、NRL 外で行ったクロスチェック試験でも、測定機 2 台の出力を同時記録し、両機の性能を比較できた。応答安定性の確認には極めて有効だった。

表 3.3-10 技術移転内容(チャート式記録計)

2007 年 9 月	2008 年 6～7 月	2008 年 10 月
—	<Lesson> 操作・設定法、保守 <Exercise> O ₃ 発生器性能テスト、クロスチェック試験	なし

(6) クロスチェック試験

大気中の CO と O₃ についてのクロスチェック試験を行った。クロスチェックとは相互比較の意味であるが、カウンターパート機関に全国の測定網の測定精度を統一する役割が求められていることを考慮すると、同じ自動測定機の間での性能差について相互比較することが、プロジェクトでの目的に沿うものと考えられる。今回のクロスチェックは「自動測定機という同手法の間での性能比較」と位置付け、実施することとした。

C/P 協議で実施が了承され、NRL の現有機材で予め性能確認した「希釈器、測定機、基準器等」を、ブカレスト LEPA の管理する Lacul morii 測定局に持ち込み、同時稼動させた上で、校正ガスを同時導入して性能比較を行った。

表 3.3-11 クロスチェック試験内容

日時	平成 20 年 7 月 8,9 日 (火、水)
場所	ブカレスト市 LEPA 敷地内 Lacul morii 測定局
参加者	ルーマニア側: NRL: Hotoiu 所長、Neacsu ラボ長、Balaceanu 職員、Tigaridis 職員 LEPA: Ciuiu 職員 保守技術者: Gheorghe 氏、Eugen 氏 JICA 側: 越智専門家
内容	NRL の所有する「携帯式希釈器、O ₃ 発生器、O ₃ 計、CO 計」と、ブカレスト LEPA 管轄の Lacul morii 測定局内の「希釈器、O ₃ 発生器、O ₃ 計、CO 計」との性能比較試験

1) 実施目的

本試験は、カウンターパートにとっては、実機を操作して外地で比較試験する初めての経験で、貴重な機会である。測定網を監査するには現 NRL 保有機材では大きく不足があるが、実施すれば監査の予行演習的側面もあり、NRL が自己の将来活動の在り方を考える契機となると考えたものである。実施目的は次のとおりである。

表 3.3-12 クロスチェック実施目的

1	外部の機材により、NRL 所有機材の性能を確認する
2	カウンターパートを現場での実機操作に慣れさせ、実測データによる性能良否判断の考え方を理解させる
3	カウンターパートに、来るべき LEPA で行われるはずの監査作業のイメージを体感させる

2) 機材準備

Lacul morii 測定局に持ち込んだ使用機材を示す。

表 3.3-13 クロスチェック使用機材一覧

1	携帯式希釈器 OGD-2000PT	7	チャート式記録計 (JICA 導入) + 信号線2本
2	O ₃ 発生器 OZON3000	8	各種配管・接続治具
3	大気中 CO 自動測定機	9	工具、デジタルボルトメータ
4	大気中 O ₃ 自動測定機	10	延長ケーブル
5	基準流量計 DryCal DC-Lite		
6	標準ガスシリンダー+レギュレータ ・CO ・N ₂ (高純度:ゼロ点検用)		

これまでの活動を通じて、O₃ 計が作動することは確認されていたが、その性能の良否は不明確であった。また携帯式希釈装置と O₃ 発生器については、EU 供与以来1年半の間ほとんど通電されず、操作法も不明だった。

そこで、クロスチェックを行う前に、カウンターパートへの操作指導を兼ね、操作法や性能を点検することにした。

携帯式希釈器と O₃ 発生器については、EU の支援による導入時からと考えられる故障や調整不良が見つかった。想定性能を発揮しなかったが、故障は軽微で操作訓練やクロスチェックなど暫定的使用になれば利用できることが分かった。具体的内容は、以下のとおりである。

1	携帯式希釈器
EU の供与以来使用されておらず性能も操作法も不明で、使用可能か点検する必要があった。2007 年9月に CO 計の性能が良好であることを確認していたので、本希釈器の希釈性能の良否を、CO 測定機を用いて検討した。 マニュアルや内部構造の点検から、マスフローコントローラ2台を用いた標準的な希釈装置であることが分かり、操作法もほどなく判明した。 性能試験の結果、性能不良であることが分かった。実測濃度／計算濃度≈ 1.5 となり約 5 割の差があるほか、発生濃度によってこの比率もばらついた。同じ希釈率となる流量設定の組み合わせを数種試したが一致しなかった。結果、このままでは使用できないことが分かった。試験データを下図左に示す。 原因特定のため、2台のマスフローコントローラの流量を基準流量計でそれぞれ測定した。希釈器の調整する流量に機能異常があることを想定したものである。 この結果、Air 側のマスフローコントローラの流量が、設定よりも 1～5 割低下していることが分かった。試験データを下図右に示す。配管継ぎ手が緩んで、ゼロガスがリークしている可能性が疑われた。推測を伝えたが、修理は代理店が行うとの NRL の当初からの姿勢があり、専門家が点検し手直しすることはできなかった。 但し、流量低下の程度を見越して高めに流量を設定すれば、クロスチェックで使用可能とも考えられたため、実験を続け想定 CO 濃度を発生させる流量の組み合わせを探り出した。この設定の再現性の確証は得られていなかったが、クロスチェックではこの設定条件を使用することにした。	

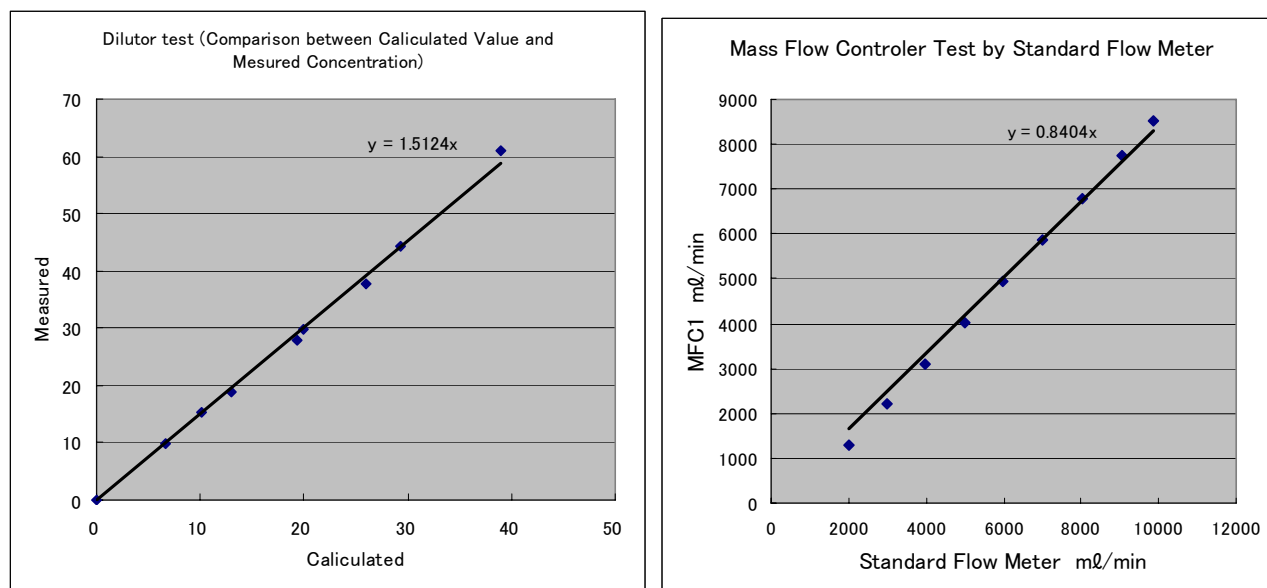


図 3.3-12 希釈性能試験結果(左)及びマスフロー制御流量試験結果(右)

2	O ₃ 発生器
EU の供与以来ほとんど使用されておらず性能も操作法も不明で、使用可能か点検する必要がある。メーカーから発行された校正表に従って設定条件を選ぶと、保証された濃度を発生することになっている。 本機で発生した O₃ ガスを O₃ 計に導入して検査した結果、不調が判明した。試験データを下図に示す。 若干低く測定されただけで、感度には問題はないが、再現性が不良である。同じ設定でも、発生濃度がかなりずれる。温調器不良が疑われた。また、一定濃度を発生中でありながら、高濃度側では O₃ 計の指示が徐々に上昇し続ける不良が現れた。但し、この時点では O₃ 発生器に不調があるのか、O₃ 計が不調なのか不明だった。 参考資料として、代理店の発行する校正表とメーカーマニュアルがあるが、記載内容にも問題が見つかった。圧力計の設定値について両者に記載された値が大きく異なり、どちらが適切か全く不明である。更に、代理店技術者が納品時に示した「圧力、流量」設定値が、上記のいずれとも異なる。 要領を得ない参考資料であったが、本機についての理解を深めるべく、カウンターパートと一緒に内部構造を調べた。簡易な構造で、紫外線ランプを通過するゼロガス流量が、本機の O₃ 発生濃度を左右する第一の制御ファクターであることが解った。 代理店を訪問し尋ねると「上記理解で良いこと、校正表記載が不十分である点」を確認した。NRL に戻り、内部の圧力調整弁の操作によって流量を再調整すれば良いことをカウンターパートに伝えたが、メーカーが修理すべきとの方針があり、できなかった。 結局、再現性は不良ながら、校正表の設定「紫外線ランプ設定 vs 発生濃度」を正として、クロスチェックで使用することにした。	

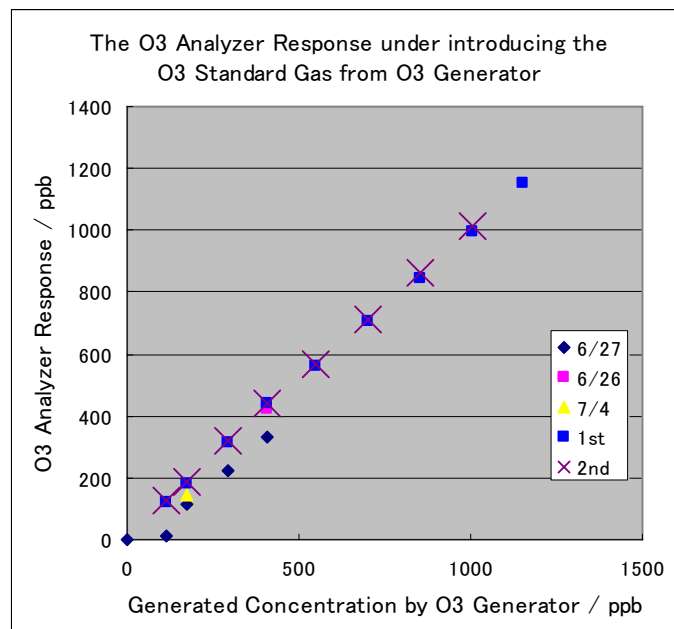


図 3.3-13 O₃ 発生器の試験データ

3	O ₃ 計
O ₃ 発生器の試験から、O ₃ 計が不調である可能性もあったが、300ppb 以下の濃度では、極めて安定した応答だった。クロスチェックでテストする価値があると見て、使用することにした。 これら応答を詳細に観察するためのチャート式記録計は良好に作動した。以前の応答記録をいつでも見ることができるので、技術説明も楽になった。	

4	基準流量計 DC-Lite
本機は、JICA 導入の基準流量計ではなく、グレードの数段低いタイプであるが、簡便で現場向きであり、携行することとした。 カウンターパートが JICA 供与の基準器と共に同時稼働させて、データ比較した試験では、無視できない表示差が観測された。原因は温度換算によるもので、実際は僅差であることを計算で示した。この時点で、体積流量計と質量流量計の違いと用法が、カウンターパートに理解された。	

技術指導によりカウンターパートの操作技量はかなり上達した。更に、故障という得がたい機会により、却って機材に対する理解度は高まった。

3) クロスチェック試験

ブカレスト市の大気常時測定網は 8 局の大気測定局から成る。測定機は常時稼働し、常時監視するよう定められた大気中のガス成分や PM の濃度を連続的に測定している。最近の EU 支援により導入された測定網ではなく、既に長年にわたる稼働実績がある。

今回試験を行った Lacul Morii 測定局は、ブカレスト LEPA 敷地内の建築中ビルの脇にあり、NRL からは 10 分と近い。また、市の人工湖に面し大気環境は良い。試験前に既存データの一部をチェックしたところ、周辺環境を反映しているものと見られ、稼働する測定機も正常に稼働している可能性が高いと考えられた。



図 3.3-14 測定局外観及び測定機器

局内に NRL 携行機材を持ち込んでクロスチェック試験を行った。CO のクロスチェック試験を 1 日目に、O₃ のクロスチェック試験を 2 日目に行った。

実施の結果、局内での比較試験の操作を安全に、且つ、手順どおり終了した。NRL の測定機と測定局の測定機とを比較すると、感度に不一致があったが比較的小差であった。差が生じた理由も、不調の携帯式希釈器や O₃ 発生器を用いたためであることが分かっており、想

定内だった。以下に、詳細を示す。

a. CO クロスチェック試験（第1日目）

局内にNRL側機材を持ち込み暖機運転した後、標準ガスの濃度を段階的に変えながら同時にLacul Morii測定局内の常設CO計とNRL側CO計とに導入し、両機の応答の安定性・直線性データを取った（図 3.3-15参照）。これらデータから、NRL携行機材および局内機材の性能について考察した。

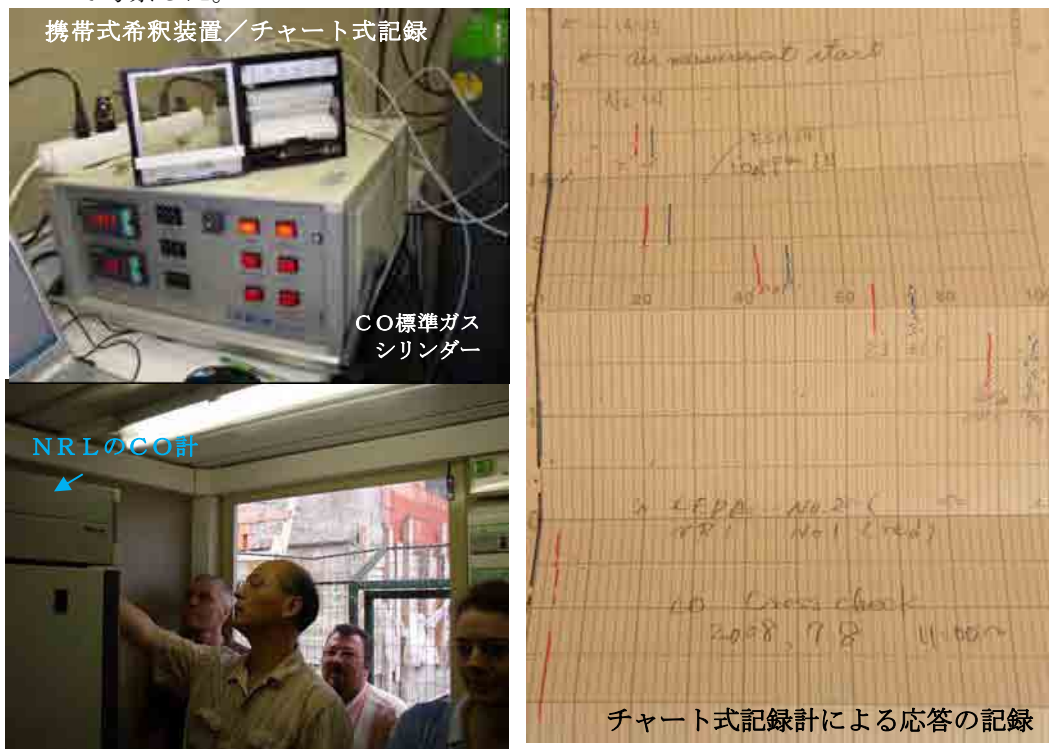


図 3.3-15 CO 計クロスチェック試験実施状況

局内の常設機材と、持ち込んだ NRL 携行機材との接続図を示す。

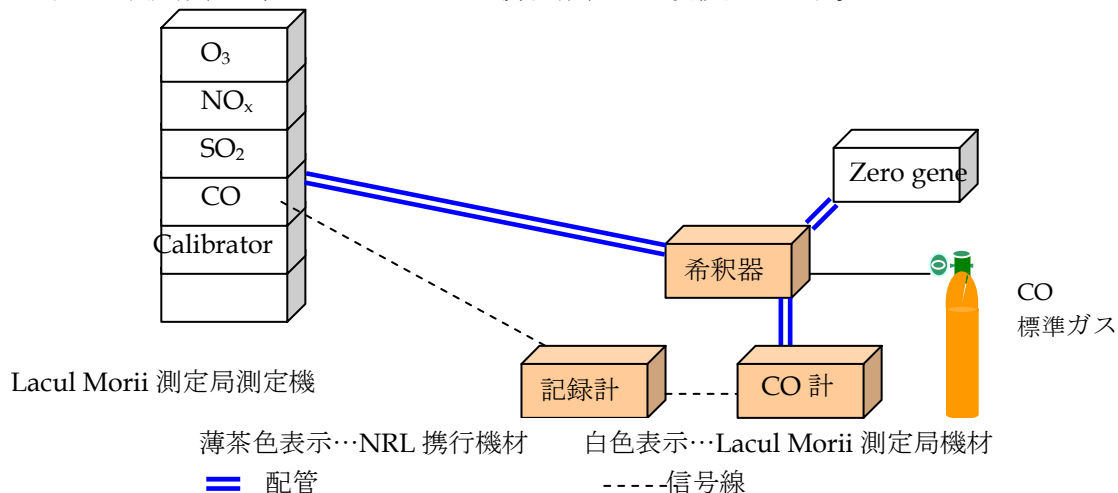


図 3.3-16 CO 計クロスチェック試験 機器接続図

試験の結果、使用機材の現性能に関して次のように推察された。

表 3.3-14 CO 計クロスチェック機材の推定性能

クロスチェック機材名		現在の推定性能
N R L 機 材	携帯式希釈器	事前点検で判明したように、希釈率に異常がある。 但し、事前点検での確認値よりも変化しており、局への輸送時の振動により、内部配管リークの程度が変化した可能性がある。
	CO 計	局内 CO 計と相関係数 $R^2 \approx 1$ の相関性を示した。性能は良好。 応答速度、安定性、直線性ともに正常。 局内 CO 計に比べ、約 5% スパン感度が低く観察された。(この校正差は、NRL の希釈システムと局内の希釈システムの性能差に基づくもので、CO 計の異常ではない)
局 内 機 材	CO 計	応答速度、直線性は良好。高濃度側で若干ばらつきあり。 NRL 機材の CO 計に比べ、約 5% スパン感度が高く観察された。(この校正差は、NRL の希釈システムと局内の希釈システムの性能差に基づくもので、CO 計の異常ではない)
	希釈装置	NRL 機材の CO 計の感度が低く観察されたことから、本機の希釈性能が約 5% 高めになっている可能性がある。
	ゼロガス発生器	使用している触媒は劣化しておらず、発生ゼロガスの純度は良好である(高純度 N ₂ ガスの導入結果より)。

今まで NRL 内の機材を使用した試験では携帯式希釈器の性能が不透明だったが、外部の機材を用いたこの試験により、性能不良であることを再確認できた。NRL の所有する CO 計の感度も、実際に測定局で用いられている測定機と大差ないことを確認した。

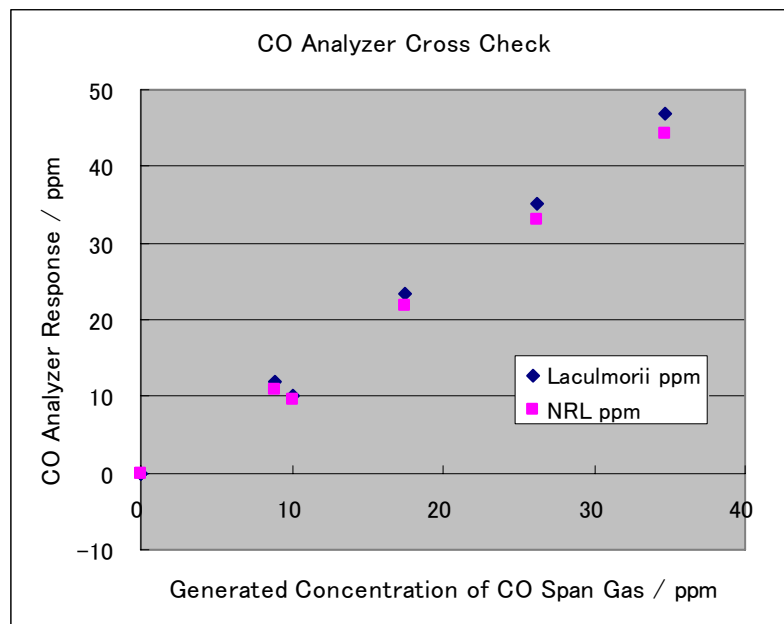


図 3.3-17 CO 計クロスチェック結果

試験の結果、使用機材の現性能に関して次のように推察された。

表 3.3-15 O₃計クロスチェック機材の推定性能

クロスチェック機材名		現在の推定性能
N R L 機 材	O ₃ 計	局内 O ₃ 計と相関係数 R2=1 の相関性を示した。応答速度、安定性、直線性ともに正常と見られる。 局内 O ₃ 計に比べ、約 7% スパン感度が高く観察された。(この校正差は、NRL の O ₃ 発生器と局内希釈システムの O ₃ 発生器の性能差に基づくもので、O ₃ 計の異常ではない)
	O ₃ 発生器	両機の O ₃ 計の瞬時出力が安定しているが、しかし期待濃度値と局内 O ₃ 計の実測値とに若干差があることから、発生した O ₃ 濃度は安定しているが、圧力と流量の設定がずれている可能性が高い。 本機の供給流量は、Lacul Morii 測定局 O ₃ 計のサンプル流量 1 ℓ/min をぎりぎり満たすが、NRL の O ₃ 計と同時に供給できる余裕はない。
局 内 機 材	O ₃ 計	応答速度、安定性、直線性ともに良好。 NRL 機材の O ₃ 計に比べ、約 7% スパン感度が低く観察された。(この校正差は、NRL の O ₃ 発生器と局内希釈システムの O ₃ 発生器の性能差に基づくもので、O ₃ 計の異常ではない)
	ゼロガス発生器	使用している吸着剤は劣化しておらず、発生ゼロガスの純度は良好である(高純度 N ₂ ガスの導入結果より)。

今まで NRL 内の機材を使用した試験では O₃ 発生器の性能が不透明だったが、外部の機材を用いたこの試験により、調整不良の可能性を改めて確認できた。NRL 所有の O₃ 計は、試験前は不良の可能性が疑われたが、試験の結果、性能は良好で、実際に測定局で用いられている測定機と大差ないことを確認した。

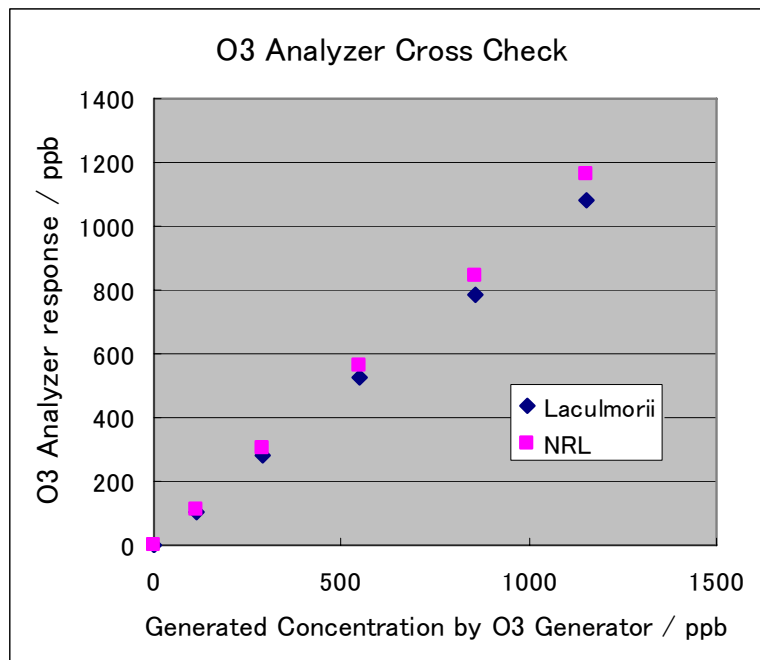


図 3.3-20 O₃計クロスチェック結果

c. 実施効果

クロスチェックを行ったことで、表 3.3-16に示すような効果があった。結果、1) に掲げた3つの実施目的を達した。

表 3.3-16 クロスチェック試験の実施効果

	クロスチェック試験実施の効果
1	NRL 外の機器との比較によって、NRL の CO 計が正常であることが初めて再確認できた。これによって、CO 計だけでなく、NRL の据置型希釈装置の希釈性能も良好であることが可能性高く裏付けられた。
2	携帯式希釈装置や O ₃ 発生器はトラブルを擁していることが再確認された。カウンターパートの内部構造への理解が進み、性能良否の判断や異常部位の推定を自力でできるようになってきた。
3	チャート式記録計の導入によって、安定性等の判断が格段にやり易くなった。
4	現場作業を通し、機器設置や性能点検の手順がカウンターパートに根付いた。
5	現場での性能点検作業をカウンターパートが体験し、監査の仮想イメージを得た。
6	応答差など予想外の現象が出る原因について考える実体験の場になった



図 3.3-21 クロスチェック試験実施メンバー



図3.3-22 技術セミナー発表

(7) セミナー発表

2007 年 11 月 7 日に開催された第 1 回技術セミナーにおいて、Ms. BALACEANU は、「自動測定機の校正について」のタイトルで発表し、LEPA 職員への技術移転の第一段階として、校正装置の操作、保守やトレーサビリティについての概論を紹介した。

専門家は 2008 年 7 月 10 日に NRL が開催した第 3 回技術セミナーにおいて、「大気自動測定における精度管理について」の演題で発表を行った。測定局の各測定機について基準器とトレーサビリティを示し、また精度管理に係わる保守作業での遵守事項について解説した。

3.3.1.2 成果

カウンターパートの技能向上、文書作成、クロスチェック試験／セミナー発表の実施が計画され、ほぼ目標を達成した。成果は次のとおりである。

(1) カウンターパートの技能向上

本分野におけるカウンターパートの実施能力は、3.3.1.1 で詳述したように、各スキルがほぼ、満足すべきレベルに向上している。表 3.3-17に単純化して整理した。

表 3.3-17 モニタリング機材分野のカウンターパートの技能向上

項目		能力	
		Jan, 2007	Oct, 2008
共通基礎知識	標準物質の性質、マイコン他	△	○
	換算式(単位、標準状態)等	△	○
校正希釈システム 携帯式希釈器 O ₃ 発生器	構造、機能	—	○
	一般操作(自動、手動)	△	○
	測定機の基本性能試験手順と公定法	△	△
	データ記録と報告書作成	△	○
	保守、精度管理	—	○
大気自動測定機	構造、機能の理解	—	○
	操作	△	○
	基本性能の理解	△	○
	保守、精度管理	—	○

注：○は満足するレベルに達していることを、△はある程度の理解に達していることを、—は理解が大きく不足していることを示す。

2008年10月の時点で△である理由は、性能試験のうち、数日を必要とする「ドリフト試験」に関しては、NRLで日をまたぐ連続運転が許可されておらず、試験できていないことによる。

また、大気自動測定機の「保守、精度管理」で「○」としたが、NRLで必要とする技術として満足するという意味であり、トラブルや定期点検に関しては、メーカー保守が必要である。

(2) 作成文書

NRL側に残る形で作成した文書は、表 3.3-18のとおり、作成を完了した。

表 3.3-18 作成文書

NRL 所有機器	SOP	保守管理簿	試験結果記録票 試験結果報告書	消耗品台帳 機器管理台帳
校正希釈システム	ル版作成終了	英ル版作成終了	2008 年 10 月 作成	ル版作成終了
ゼロガス発生装置			—	
大気中 SO2 測定機	—			
大気中 NOx 測定機	—			
大気中 O3 測定機	—			
大気中 CO 測定機	—			
携帯式希釈器	ル版作成終了		—	英版作成終了
O3 発生器			—	

注 1：表中、「ル版」とはルーマニア語版の、「英ル版」とは、英語版＋ルーマニア語版の略記である。

注 2：試験結果報告書には、測定機性能試験での直線性計算シートを含む。

(3) クロスチェック試験／セミナー発表

クロスチェック試験では、3.3.1.1 (6) に示したように妥当な結論を得ており、目標を達成している。また、セミナー発表も同 (7) のように実施終了した。

3.3.2 原子吸光光度計

3.3.2.1 活動

本分野における専門家の派遣期間は全 7.24 ヶ月で、6 回に分けて技術支援活動を行った。プロジェクト開始当初、AAS を用いた大気質の重金属類に関する分析については、2 名のカウンターパートと共に活動を行った。しかし、測定の際に使うアルゴンガスが無くなり、直ぐにカウンターパートが発注したが、代理店が納品に 6～7 週間程度かかるために、専門家の現地滞在期間中には納品されなかった。このような状況から、第一年次には、専門家は AAS の機器を稼働させてカウンターパートに分析指導を行うことができなかった。そのため専門家は、粒子状物質サンプリングや AAS 分析に関する OJT をほとんど実施できず、ベースラインデータなどの現状把握と次回以降の現地調査準備に専念した。また、2007 年 3 月初旬に AAS 主担当者の Ms. NEGLESCU が環境・持続的発展省に転職し、担当者が不在となった。

第二年次に入り、Ms. NEGLESCU の代わりに AAS 担当が Ms. SERBAN に決定したこと、アルゴンガスが納品されたことにより、専門家が分析指導を行なうことが可能となり大別して

次の段階で技術移転を行った。

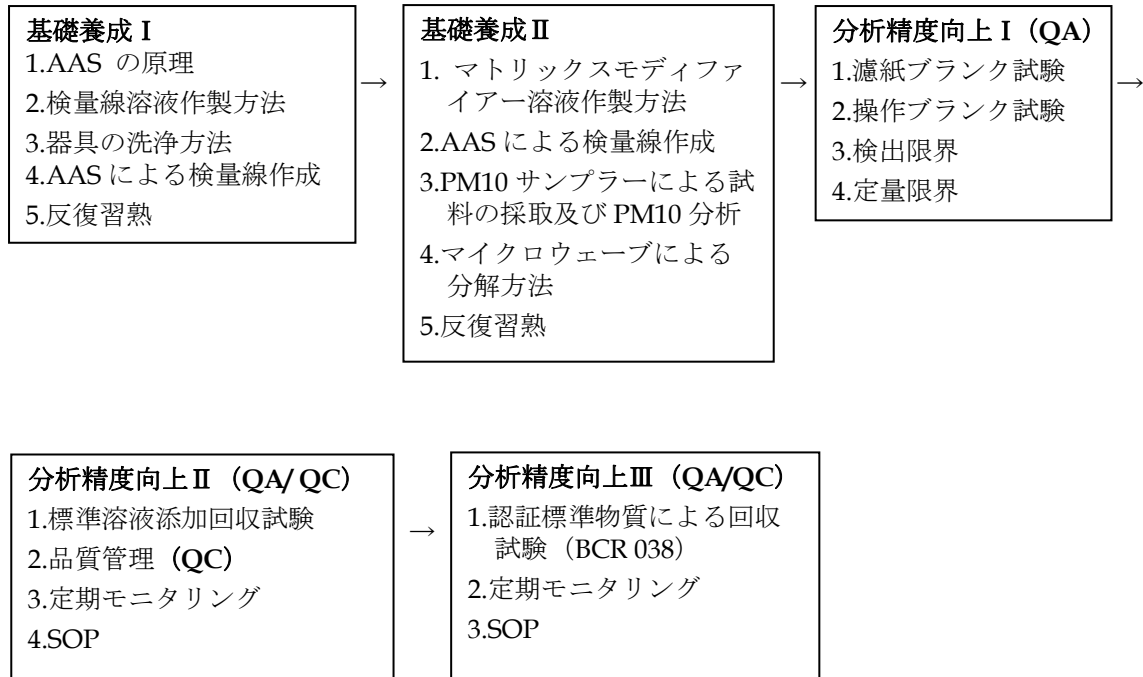


図 3.3-23 技術移転活動の流れ

1)基礎養成 I II

6 月下旬より、専門家はカウンターパートに対して、PM10 サンプラーによる試料の採取、PM10 分析、マイクロウェーブによる分解及び AAS ファーネス分析法を用いた大気中の鉛分析等の分析指導を行った。

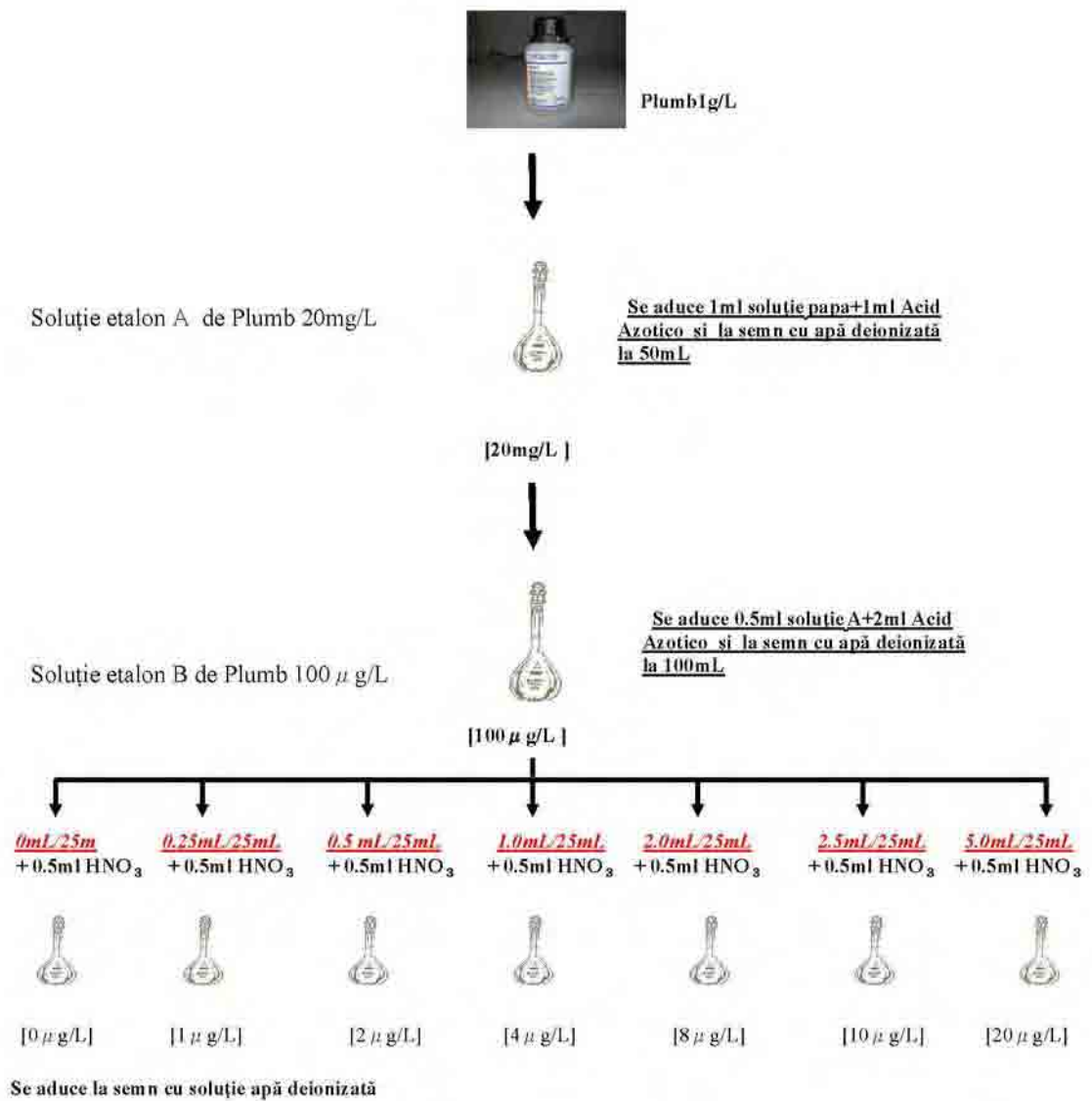
まず、専門家は原子吸光光度計の原理について資料を作成し、カウンターパートに対して講義した。次に検量線標準溶液作製方法と原子吸光光度計の機器操作に慣れることを主要課題とした。そこで、検量線標準溶液作製及び機器の操作方法について、作製した検量線溶液を用いて直線性のある検量線 ($r=0.995$) が得られるまで同じ操作を繰り返し行う指導を行った。

直線性のある検量線が得られるようになったので、2007 年 8 月の派遣で PM10 サンプラーによる実試料の採取やマイクロウェーブによる試料の分解、秤量といった技術指導を 1 つ 1 つの操作手順を確認しながら行った。また、カウンターパート自身が資料を見ながら操作を行えるよう、必要な技術的な写真や詳細な操作や操作時の注意事項を取りまとめた資料を専門家は作成した。一例として鉛検量線標準溶液作製方法、マトリックスモディファイアー溶液調整方法及び AAS のグラファイトチューブの交換方法を以下に示す。

鉛検量線標準溶液作製方法



DETERMINAREA PLUMBULUI
TRASAREA CURBEI DE ETALONARE
SR EN 14902-2006



Ver1.0

マトリックスモディファイアー溶液調整方法



DETERMINAREA PLUMBULUI TRASAREA SOLUȚIEI DE MATRICE SR EN 14902-2006



Soluție de Matrice (Pd)
Paladium 10 g/L



Soluție A de Soluție de matrice 200mg/L



Se aduce 0.5ml soluție apă+0.5ml
Acid Azotic și apă deionizată până
la semnul de 25mL

[200mg/L]



Probele include matrice 5mg/L



După filtrare se aduce 1.25ml soluție
A și apă deionizată până la semnul
de 50mL

Ver2.0

グラファイトチューブ交換方法

1. グラファイトチューブの交換

- 1) 手袋をはめる。
- 2) センターブロックの上部にある金属カップを外す。(図.1)



この位置が閉まっている状態。

(図.1)

- 3) クランプレバーを回す。(図.2)

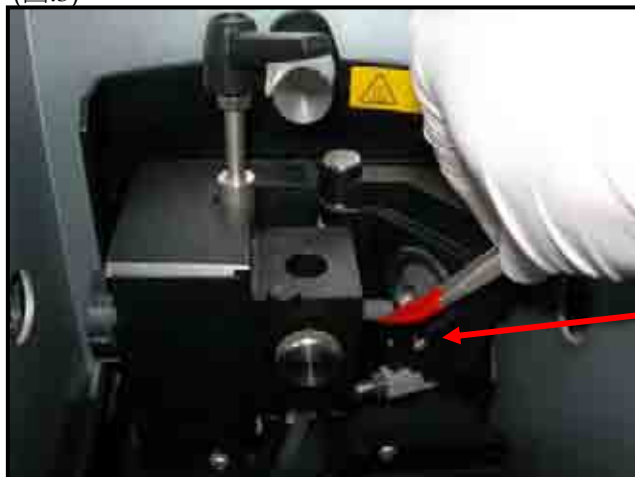


クランプレバー

クランプレバーを半時計回りに回す。

(図.2)

- 4) ピンセットを用いて古いグラファイトチューブをファーネスヘッド部分から取り出す。(図.3)



慎重にグラファイトチューブをヘッド部分から取り出す。

(図.3)

- 5) グラファイトチューブを確認する。もし、汚れや損傷が見受けられる場合は新しいグラファイトチューブと交換する。(図.4)



酸による損傷の有無についてこの部分周辺を注意深く確認する。

(図.4)

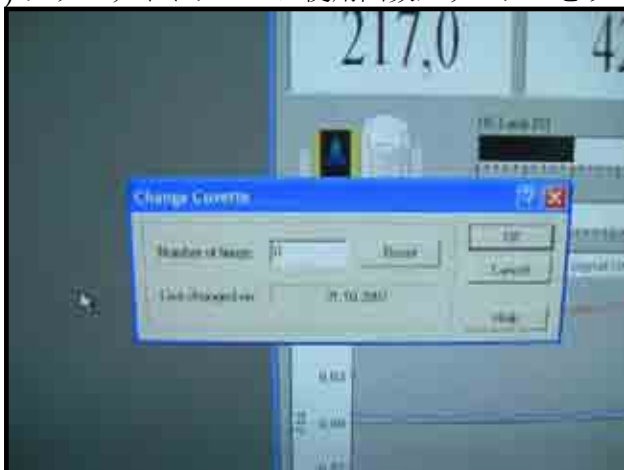
- 6) ピンセットを用いてグラファイトチューブの注入口の穴が上部になるよう元に戻す。
7) ファーネスヘッド中にあるグラファイトチューブの位置に注意してヘッド部を閉める。
8) グラファイトチューブツールを用いてグラファイトチューブがファーネスヘッド注入口の中央に来るように調整する。



グラファイトチューブツール
グラファイトチューブの注入口の穴を軸にツールを回転させる。

(図.5)

- 9) グラファイトチューブの注入口の穴の位置が正しいか確認する。
10) グラファイトチューブ使用回数カウンターをリセットして0にする。(図.6)



注意:

少なくとも 100 回グラファイトファーネス使用毎にグラファイトチューブの状態を確認する。

コンタミネーションが無いよう新しいグラファイトチューブの取り扱いに注意する。

(図.6)

2) 分析精度向上 I II III (QA/QC)

9月初旬までの試料採取から AAS 分析までの一連の流れの分析に関する指導に引き続き、10月以降は QA/QC を保つための確認試験に関する活動を行った。具体的には精度管理について精度管理シートを作成し検出限界試験、定量限界試験の指導を行った。次に品質管理として X 管理図（検量線傾き）、検量線傾き移動範囲図及び Pb 相関係数図のシートを作成して、実際に行った測定データを用いて技術指導を行った。2007 年 6 月から 2007 年 10 月にかけて NRL で実際に行った AAS を用いた Pb 分析における QC 管理図を以下に示す。

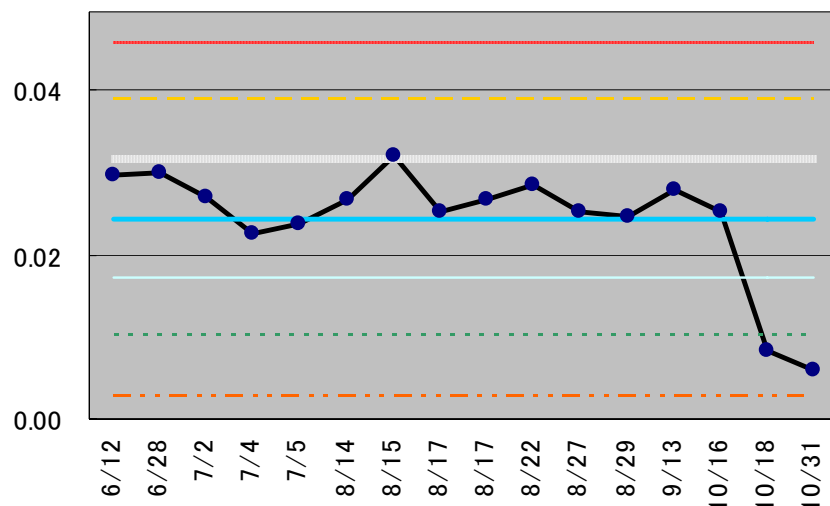


図 3.3-24 X 管理図(Pb 検量線傾き)

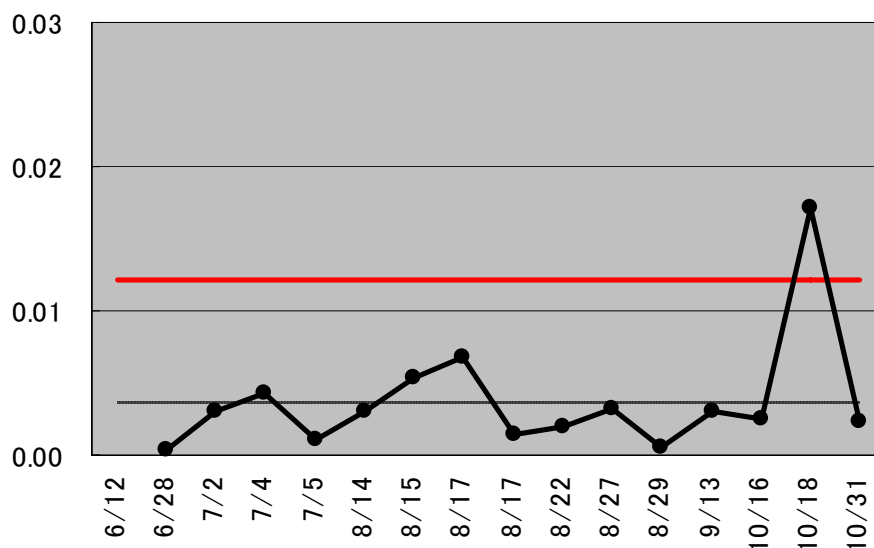


図 3.3-25 検量線傾き移動範囲図

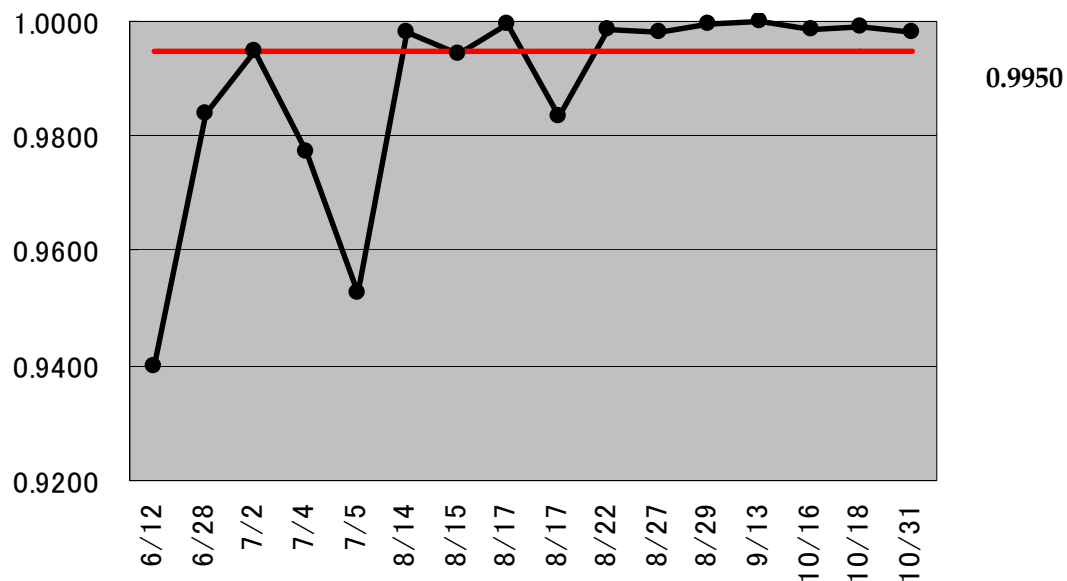


図 3.3-26 Pb 相関係数図

指導開始当初は、直線性のない精度の低い検量線で相関係数が $r=0.995$ を満たしていなかったが、繰返し同じ作業を行うことにより技術力が向上して適切な作業が行うことが可能となり直線性のある検量線が可能になった。

2008年2月にPM10サンプラー用流量校正器を購入して、メーカー代理店による初期トレーニングが行われ、正確な流量でサンプリングが行われているか確認することが可能となった。また、砒素分析に必要な水素化物発生装置及び必要な資材を購入し、メーカー代理店が水素化物発生装置の初期トレーニングを行うと共に、メーカー代理店に依頼してPb分析で用いるAASファーンネス測定装置の日常メンテナンスに関する指導を実施させた。

2008年2月に行なわれたJCC会合の合意に基づき2008年3月からモニタリング活動計画を策定し、Mr. CAPITANESUが大気中の鉛のAAS分析を実施している。また、同3月にはラボラトリー間の比較試験にも参加している。さらに、これらと並行してカウンターパートは、分析精度を確認するために、3月から鉛添加による回収率試験を実施している。検量線作成に用いる溶液を濾紙に添加した試料を用いた回収率試験では、回収率が104.7%という良好な結果であったが、認証標準物質（粒子状）であるBCR038を用いた回収率試験では、当初、20～50%と非常に低い回収率であった。専門家はメールによる指示を行うと共に、6月からの現地調査時に、カウンターパートが行う操作を確認して、試料のMW（マイクロウェーブ）分解操作の手順を改善する様にアドバイスを行った。専門家のアドバイスに基づきカウンターパートが努力した結果、回収率は80%以上に改善された。



図 3.3-27 専門家活動状況

3.3.2.2 成果

カウンターパートの異動や機材の不備などの原因により、実際の分析指導を2007年6月から始めているため、当初考えていた2007年2月開始の予定よりも進捗が遅れていた。しかしながら、プロジェクト終盤の2008年3月以降には、AASを用いた分析を毎月定期的に分析が行なうようになり、また、同月にはラボラトリー間比較試験に参加し、良好な結果を得た。4月、5月の専門家不在時にはPM10の実試料の鉛分析に加えて、添加回収試験を行った。認証標準物質（粒子状）であるBCR038を用いた回収率試験は、開始当初、20～50%と非常に低い回収率であった。しかし、専門家はメールによる指示を行うと共に、6月からの現地調査時に、カウンターパートが行う操作を確認して、試料のMW（マイクロウェーブ）分解操作の手順を改善する様にアドバイスを行った。専門家のアドバイスに基づきカウンターパートが努力した結果、回収率は80%以上に改善された。

2008年10月時において3名のカウンターパートは、試料採取からマイクロウェーブを用いた分解、分解後のマトリックスモディファイアーを用いたAAS分析までの一連の作業について、認証標準物質であるBCR038を用いた回収率試験で80%以上の精度を保つ適切な分析が行える状態である。プロジェクト開始前、終了時における技術能力レベルを表3.3-19に示す。

表 3.3-19 AAS 分野のカウンターパートの技術力向上

項目		能力	
		Jan.2007	Oct.2008
標準溶液	標準溶液の作成	△	○
	マトリックスモディファイアーの使用	—	○
	検量線の回帰直線の相関係数 $R^2 > 0.995$	—	○
機材	PM10 サンプラーの流量確認		○
	PM10 サンプラーの操作	△	○
	マイクロウェーブ機材の操作	△	○
	原子吸光光度計ファーンズ法機材の操作	△	○
	マイクロウェーブ日常点検	—	○
	原子吸光光度計ファーンズ法日常点検	—	○
	原子吸光光度計ファーンズ法メンテナンス	—	○
精度管理	ブランク試験	△	○
	検出・定量限界	—	△
	再現性確認 (RSD 10%以下)	—	△
	装置安定性試験	—	○
	添加回収試験/回収率	—	○
	認証標準物質による精度確認試験 (BCR-038)		○
品質管理	品質管理 (X 管理図)	—	△

RSD：相対標準偏差

	SR EN 14902 の規格に記載されており、分析を行う際の要求事項	
能力	○	行える
	△	ある程度行える
	—	行えない
	空欄	試薬及び機材がないため作業した事がない

また、このプロジェクト期間中で、以下のことが達成された。

1) 大気中の鉛分析

- ・ 大気中の鉛分析の規格 SR EN 14902 に記載されている分析を行う際の要求事項がほぼ満たすことが可能となった。
- ・ 認証標準物質（粒子状）である BCR038 を用いた回収率試験で約 80%以上の回収率で分析が可能となり大気中の鉛分析に関して精度の高い分析が可能となった。
- ・ プロジェクト終盤の 2008 年 3 月以降、AASを用いた分析を毎月定期的に行なえるようになった。3 月以降の分析検体数を 表 3.3-20に示す。

表 3.3-20 大気中鉛の分析検体数

	鉛			カドミウム
	サンプリング試料	回収率試験	ラボ間比較試験	ラボ間比較試験
3 月	7	4	4	4
4 月	9	9	—	—
5 月	10	4	—	—
6 月	10	18	—	—

また、3 月及び 4 月に行ったNRL敷地内でのモニタリング結果を図 3.3-28に示す。

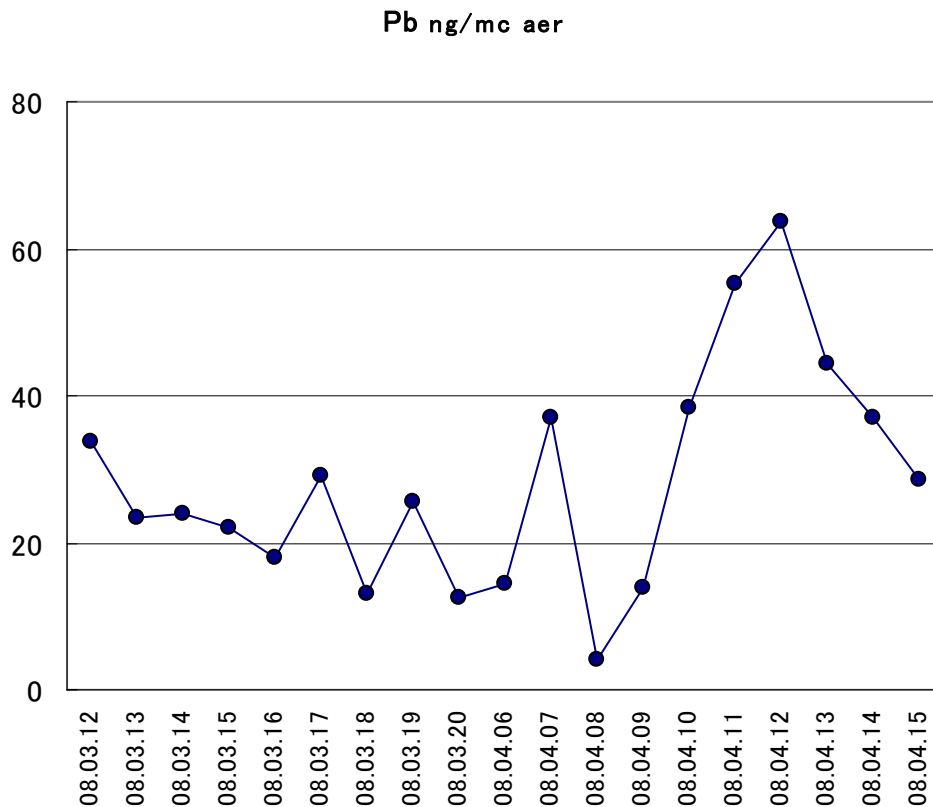


図 3.3-28 NRL 敷地内における大気中の鉛濃度

2) PM10 サンプラーを用いた PM10 の分析

- PM10 サンプラー用流量校正器を用いた精度の高い流量を確保しながら、PM10 の分析が可能となった。

3) PM10 サンプラーで採取した濾紙試料の前処理

- 検量線作成に用いる溶液を濾紙に添加した試料を用いて実試料と全く同様の操作を経て測定する添加回収試験では、測定結果を目標濃度と比較した結果(測定結果/目標濃度

x100%)、回収率が 105%という良好な結果であったことから、分解操作を適切に行うことが可能となった。回収率試験結果を表 3.3-21に示す。

表 3.3-21 標準試料を用いた回収率試験結果

分析日	試料採取量	実際の濃度	測定結果濃度	回収率
2008.03.21	標準試料 0.5ml 添加	11.56µg/L	12.11µg/L	105%

- ・ 認証標準物質（粒子状）であるBCR038を用いた回収率試験で約 80%以上の回収率で分析が行なえることから分解操作を適切に行うことが可能となった。回収率試験結果を表 3.3-22に示す。

表 3.3-22 BCR038を用いた回収率試験結果

分析日	試料採取量	実際の濃度	測定結果濃度	回収率
2008.06.11	(1) CRM 68mg	178.16µg/L	141.23µg/L	79%
	(2) CRM 74mg	193.88µg/L	154.99µg/L	80%
2008.06.18	(3) CRM 77mg	201.74µg/L	266.54µg/L	81%

4) 原子吸光度計を用いた重金属類の分析について

- ・ 標準溶液を毎回同じ濃度で調製が可能となった。
- ・ 基本的な QA/QC 活動として検量線の直線性及び定量下限値を確認した。その結果判定基準である直線性 ($r \geq 0.995$) や定量下限値は分析規格の要求事項を満たし、精度の高い分析が可能となった。精度管理シートの例を以下に示す。
- ・ マトリックスモディファイアーを用いた分析が可能となった。
- ・ 機器の簡単なメンテナンスが可能となった。



Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile
Agencia Națională pentru Protecția Mediului
Direcția Laboratoare Naționale de Referență (D
Serviciul Laborator Aer
Plumb (Pb)



1. Identificarea probei

2. Utilizarea Reactivilor

Standard :Marca.

Cat.810-42

Lot.A1292

Reactiv: Marca.

Cat.12710-99

Garanție.02.2010

3. Aparat

Spectrofotometru Absorbție Atomică Thermo Solaar S series

Cu Cuptor de grafit

Software solaar wizard

Grafitul cuptor Atomică

Thermo GFS97

Grafit

Normal

Termo NESLAB

Auto Mostră

Thermo GFS97

Gazul Argon

99.50%

Lămpă

Catodo Lampă 25NU de Pb în Gaz Thermo. Cat 9423 390 30821

4. Metodă

EN 14902-2005

5. Data și Analista

Data 05.11.2007

Analista Mirela Tarbasanu

6. Curba de calibrare

No.	Std C[μg/L]	A	(X) [μg/L]	RSD (%)	Evaluare (±20%)
1	0.0	0.005	-0.25	9.6	-
2	2.0	0.017	1.73	6.2	-13.3663
3	4.0	0.030	3.88	1.6	-3.0528
4	10.0	0.073	10.97	1.8	9.7360
5	20.0	0.125	19.55	0.7	-2.2277
6	40.0	-	-	-	-

Ecuatie

Y= aX+b

a= 0.00606

b= 0.00650

r= 0.99500

r= 0.99750

a' 165.0165

b' -1.0726

7. Limită de detecție a metodei(7ori Firtle)

No.	Absorbție (A)	Concentrație (X)[μg/L]	Firtle Val.medie [μg/L]	Firtle STEV (SD)	RSD(%)	LD TSD [μg/L]	LD Metoda [ng/m3]
1	0.006	-0.2691					
2	0.006	-0.1404					
3	0.006	-0.2884					
4	0.007	-0.1614	-0.2865	0.1090	-38.06	0.26	0.23
5	0.005	-0.3653					
6	0.005	-0.3345					
7	0.004	-0.4461					

T0.95 n=7 2.365

図 3.3-29 精度管理シート

3.3.3 紫外可視分光光度計(UV-VIS)

3.3.3.1 活動

プロジェクト開始当初 UV-VIS は NRL で購入してあるものの、サンプリング機材 (Wet Sampler) や試薬がなかった事、担当者が IC 分析担当者を兼任しており IC を優先的に行うことから、資機材を購入後に指導を行う事となった。2007 年 8 月末にプロジェクトで湿式サンプラーを購入したので、10 月以降本格的に指導を行う予定であったが、様々な要因により実際は活動を行えなかった。そのため 11 月にカウンターパートと協議した結果、操作も複雑でなく簡単な事から繰り返し試料を採取して分析を行うよう 2 月までの課題を出した。

2008 年 1 月、NRL は、専門家がカウンターパートに必要と助言した UV-VIS のためのオートシッパユニットを購入した結果、カウンターパートは簡単に UV-VIS 分析やメンテナンスを簡単に行なうことが出来るようになった。専門家は、オゾンとアンモニア用のパッシブサンプラーを 1 月に購入して、2 月からパッシブサンプラー試験方法を用いたオゾンの分析を開始した。

2008 年 2 月に行なわれた JCC の合意に基づき 2008 年 3 月からモニタリング活動計画を策定し、カウンターパートが大気中のアンモニア分析を実施している。

それに加えて、湿式サンプラー (UV-VIS) による NH₃ 分析について「不確かさ」の見積を開始した。カウンターパートが行う分析操作を藤村専門家が観察し、考えられる不確かさの要因をリストアップし、その中の一部について、不確かさ成分の大きさを見積もるためのデータを収集した。



図 3.3-30 専門家活動状況

3.3.3.2 成果

プロジェクト期間中に以下のことが達成された。

1) 分析項目

プロジェクト開始前は、アンモニア分析等の大気質分析が行なわれていなかったが、2008年3月以降、湿式サンプラーで採取しUV-VISを用いたアンモニアの分析が毎月定期的に行なわれるようになった。3月以降の分析検体数を表 3.3-23に示す。

表 3.3-23 NH₃ の分析検体数

	サンプリング試料
3月	5
4月	3
5月	3
6月	12

例として3月に行ったアンモニアの測定結果を表 3.3-24に示す。

表 3.3-24 2008年3月のNH₃ モニタリング結果

サンプリング 地点	サンプリング 開始日	サンプリング 終了日	採取時間 (min)	吸引量 (L)	採取流量 (L/min)	アンモニア 濃度 (μg)	吸光度 (Abs)	大気中の 濃度 (mg/m ³)
ANPM	08.03.24	08.03.25	1440	1688.4	1	29.075	0.069	0.017
ANPM	08.03.25	08.03.26	1440	1670.6	1	5.530	0.013	0.003
ANPM	08.03.26	08.03.27	1440	1629.0	1	12.401	0.030	0.008
ANPM	08.03.27	08.03.28	1440	1502.3	1	24.718	0.059	0.016
ANPM	08.03.31	08.04.01	1440	1584.4	1	68.331	0.163	0.043
ANPM	08.04.01	08.04.02	1440	1560.0	1	36.030	0.086	0.023
ANPM	08.04.02	08.04.03	1440	1574.5	1	38.083	0.091	0.024
ANPM	08.04.03	08.04.04	1440	1601.1	1	56.642	0.135	0.035

また、大気中のアンモニア濃度の変化を図 3.3-31に示す。

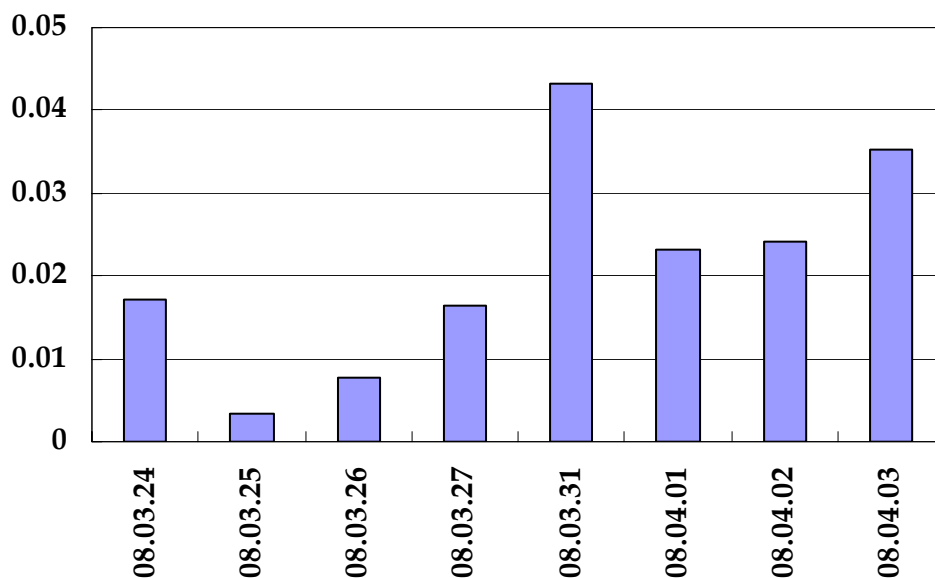


図 3.3-31 アンモニア大気中濃度(mg/m³)

2) 湿式サンプラー (Wet Sampler) による大気質の分析

カウンターパートは、プロジェクトで購入した湿式サンプラーを操作する事ができ、その装置を用いてアンモニア、ホルムアルデヒドの大気中の試料を採取し UV-VIS を用いた分析することが可能となった。

3) パッシブサンプラーによる大気質の分析

プロジェクトで購入したパッシブサンプラーを用いてアンモニア及びオゾンの暴露採取しUV-VISを用いた分析することが可能となった。1例として2月12日から2月19日にかけて1週間行われた大気中のオゾンにおける濃度結果を表 3.3-25に示す。

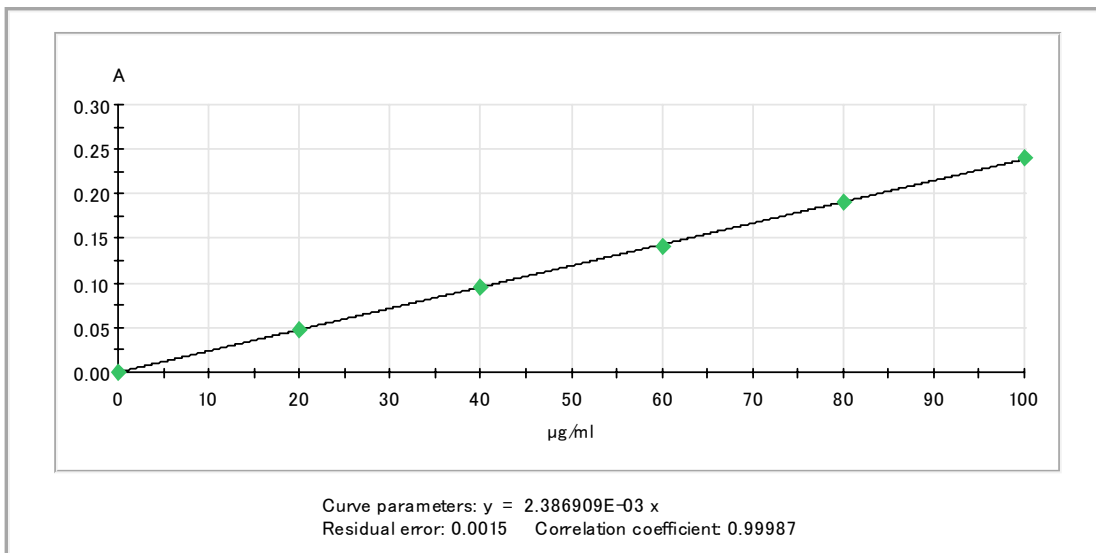
表 3.3-25 O₃濃度測定結果

試料名	吸光度(A)	濃度	大気中の濃度
NRL 敷地内 (2/12~2/19)	0.468	39.09mg/L	35.27µg/m ³
ブランク(平均)	0.001	0.002mg/L	

4) UV-VIS を用いた分析について

カウンターパートは自ら標準試料を秤量し、検量線溶液を作成しUV-VISの機器を操作し検量線を作成することが可能である。基本的なQA/QC活動として検量線の直線性の判定基準とした場合、4点以上の濃度の検量線で直線性が $r \geq 0.995$ であり精度の高い分析が可能となった。実際にカウンターパートが作成した検量線の例を図 3.3-32に示す。また、終了時における技術能力レベルを表 3.3-26に示す。

Method: amoniac25.03.08.mqa (450 nm)
 Last modified: 3/25/2008 3:30:26 PM by adriana.zlatan/LA-ADRIANAZ
 Spectrophotometer: EV100
 Serial number: 144519
 Firmware: v4.60 v4.80
 Measured: 4/4/2008 2:58:02 PM by adriana.zlatan/LA-ADRIANAZ
 Result filename:



Standard Data

No.	Concentration [µg/ml]	A	Error [A]	Used
1	0	0.001	0.001	Yes
2	20	0.048	0.000	Yes
3	40	0.095	0.000	Yes
4	60	0.141	-0.002	Yes
5	80	0.190	-0.001	Yes
6	100	0.241	0.002	Yes

図 3.3-32 NH₃ の検量線の例

表 3.3-26 UV-VIS 分野のカウンターパートの技術力

項目		能力
		Oct.2008
標準	標準溶液の作成	○
	多段検量線	○
	検量線の回帰直線の相関係数 $R^2 > 0.995$	○
測定	Wet サンプラーの操作	○
	吸収溶液の調整	○
	UV-VIS 機器操作	○
	計算書	○
精度管理	ブランク	○
	機器管理台帳	○
	UV-VIS メンテナンス	△

能力	○	行える。
	△	ある程度行える。

3.3.4 ガスクロマトグラフ(GC)

3.3.4.1 活動

(1) 分析実施状況の把握

専門家は GC 分析の現状、分析条件、メンテナンス用備品、及び検量線作成用機器について通常の業務を行う際に支障のないように必要資機材の検討を行った。その結果、シリンジや加熱脱着用チューブ、メンテナンスに必要なスパナなどの工具も不足していた。また検量線確認用の 25ng ベンゼン、トルエン、キシレン混合 TENAX 管も少なかった。これらの不足を補うため購入することとした。

(2) 検量線作成用機材

検量線の作成方法について確認したところ、多段階検量のための検量線作成ツールも必要であると判断した。専門家は必要な機材の仕様を検討し決定し、NRL 側ではプロジェクト期間内の調達は困難だったため、本プロジェクトでの購入となった。専門家はインジェクターのための配管と接続用備品の購入を行った。またインジェクター取り付けもカウンターパートと専門家が共同で設置した。これはカウンターパートが金属配管の接続方法について学ぶ良い機会であった。



図 3.3-33 検量線作成用インジェクションシステム(左)及び TECORA ポンプ(右)

(3) サンプルング用機材

2007 年 1 月にはすでに NRL に、加熱脱着用サンプルングポンプが 1 台あった。このポンプはスケジュールをプログラムすると、16 連のチューブに一定時間ごとに大気試料が採取できるオートサンプラーを付属している。そのポンプは流量範囲が 3L~30L/min であった。但し、1 月時点では、流量を設定し直すためになかったが、その後 4 月に、ポンプ本体内部に Low flow cell を装着し 0.3L~3L/min の範囲になって戻ってきた。カウンターパートはそのポンプを 50ml/min でサンプルングに使用したところ、3 日後に故障した。そのポンプは再度、9 月まで修理に出された。

流量 50ml/min で 24 時間サンプルングを考えた場合、加熱脱離サンプルングとしてはサン

プル総量が多すぎる。EN 規格では総サンプリング空気量は 10L 程度となっている。実際のモニタリングを考えた場合に、4 時間ごとのチューブ交換は現実的ではない。そこで新たなポンプの追加購入を専門家は検討した。

EN14662 規格に合致するポンプを検索したがなかなか見つからず、ようやくイギリスの国家機関である National Physical Laboratory がポンプを製造、販売していた。非常に価格の高い製品であったが、以下の理由を考慮して購入を決めた。

- ・ 同じ EU 内の分析機関であり情報交換が容易にできること。
- ・ 交換部品も手に入り易いこと。
- ・ CE マーク（EU の安全基準を満たすものに付けられるマーク）があること。
- ・ 二重測定ができる構造であること。
- ・ マスフローコントローラーが入っていること。
- ・ アフターサービスが期待できること。

なお、加熱脱着用チューブの形状も本ポンプと一致していた。



図 3.3-34 新たに購入した NPL ポンプ

2008 年 2 月に NPL からポンプが納入され、サンプリングを開始した。空気の取り込み口は 1/8 インチ配管用金具が付いていたが、採取場所までの配管を取り付けると、十分なサンプリング量には長すぎた。サンプル取り込み口のサイズ 1/8 インチを 1/4 インチに交換すると、正常に作動するようになった。

なお、元から NRL あった TECORA ポンプは、2008 年 5 月にバージョンアップのためにメーカーへ送られた。

参考資料

1. National Physical Laboratory (UK): Quality control procedures for air quality monitoring including procedures for data handling validation and ratification
2. Derby City Council: Derby City Council detailed assessment for benzene
3. National Physical Laboratory (UK): Report on Pilot Study of Manually Pumped and Diffusive Sampling Techniques for Benzene Measurement

(4) サンプリングの検討と試料の扱い

TECORA ポンプを用いて、2007 年 10 月からサンプリングを始めた。カウンターパートが

10月の雨天時に行なったサンプルが大量の水を含んでおり、FID 検出器のフレイム内部の炎が消えてしまった。そこで専門家は、除湿のために過塩素酸マグネシウムをサンプリングポンプの前に装着することを提案した。この方法は日本でよく行なわれており、2007年11月に行われた本邦研修でも講師から説明された。過塩素酸マグネシウムを入れるためのガラス管がEU規格品ではないためルーマニアでは見つけ難いが、プロジェクトで試薬とガラス管を購入したので、カウンターパートは雨の日のサンプリングにおいて除湿剤をつけて行っている。専門家は別の方法として、GC 測定前にインジェクターシステムでチューブに窒素を数分間流し、サンプルを乾燥させる方法も紹介した。

カウンターパートは試験的に NRL の玄関にサンプラーを設置した。夜間の防犯のために、夕方サンプリングを終わらせた。ルーマニアでは冬場は-10 度以下になることもあり、使用すると機器が故障すると代理店から言われていたため、サンプリング回数が減少した。2008 年2月に NPL ポンプが納入される前は、長い配管が無かったこと、ポンプチューブを通すために守衛室の窓を開けておくことが好ましくないため、ポンプを室内に置き外から長い配管を伸ばすことが出来なかった。その後、NPL ポンプが納入され、長い配管を用いたサンプリングを開始した。



図 3.3-35 チューブコンディショニングシステム(左)及び窒素、水素、空気ジェネレーター(右)

チューブコンディショニングシステムの温度設定は、カウンターパート自身で決めていた。6 連チューブの本当の流量を専門家はチェックし、修正を行った。たとえば、キャリアガス出口流量を測定したところシステムの設定値とは合わなかったもので、流量を合わせ、設定温度も確認調整した。

サンプリング後のチューブはシリカゲルとともに保存していた。日本での保存方法を専門家は説明した。日本では長期保存用キャップをして、活性炭を入れたケースで保存している。プロジェクトでそれらのものを購入し、その後カウンターパートはサンプリングにおいて使用している。

ベンゼンの検量線作成にあたり、専門家はベンゼン量の測り方、希釈方法等を支援した。検量線作成のための有機溶媒にはメタノールを使うことを、専門家とカウンターパートとの打ち合わせにより決めた。

専門家は、希釈のための 100ml メスフラスコを 10ml メスフラスコに変更するように提案した。また、500ml ポリ瓶に有機溶媒を入れることも提案した。

(5) GC の稼動・調整

キャリアガスの窒素はボンベからの供給ではなく、ランニングコストの低いジェネレーターによる窒素供給システムであった。しかし 2007 年 4 月に故障の修理のためにイタリアへ送られた。専門家はその間の代替としてボンベを使用することをカウンターパートへ提案したが、NRL と EU との契約によって使用機器の変更はできなかった。

2 ヶ月後にジェネレーターが修理され戻ってきたが、新たに試料導入装置（加熱脱着装置）の故障が判明した。代理店が再び修理したあともガス圧の低下によりエラーとなり、数ヵ月後に代理店によってジェネレーターからボンベ供給に切り替えられた。ボンベではガス圧の低下によるエラーもなく、ベンゼンのピークが確認できた。

2007 年 10 月でジェネレーターの保障期間が終了したが、NRL の要求により保障期間が延長された。修理はルーマニア代理店により行なわれた。修理後ジェネレーターは正常に稼動したが、GC キャリアガスと加熱脱着装置分の窒素の同時供給は、不可能だということが判明した。

ルーマニアではガスボンベスタンドはなく、壁にチェーンで固定していた。しかしカウンターパートは、本邦研修の時の写真と情報を基に現地代理店にガススタンドの作成を依頼し、数ヵ月後にガススタンドが納品された。

ベンゼンピークは確認されたが、その形状、ピーク高さは満足いくものではなかった。FID 検出器入り口のカラム先端の流量が非常に低かった。原因は、カラムコネクター周辺が焼けており、代理店のエンジニアによって行われたようであった。購入してあった新しいコネクターに変更した。



図 3.3-36 GC 試料導入装置と加熱脱着機器(左)加熱脱着用チューブと長期保存用キャップ(右)

(6) 分析条件等の決定

専門家は GC 設定条件の変更方法、メソッドの保存方法、検量線の作成方法、レポートレイアウトの変更等の GC ソフトウェアの操作方法を指導した。カウンターパートは、代理店が機器の設置の際に行った初期トレーニングを 2 日程度、基本的な使用方法を習っただけであった。こうした現状を EU も懸念し 2007 年 2 月に、講習 2 週間、実習 5 週間の GC トレーニングが計画されたが、実現には至らなかった。

また専門家はカラムのスタート温度が 50℃であったので、ベンゼン分析には少し高いと判断した。条件は下表のように変更された。

表 3.3-27 GC カラム温度条件

変更前	変更後
Initial temp:50°C	Initial temp:40°C
Initial time:2.5min	Initial time:5.0min
Rate 9°C/min	Rate 12°C/min
Final temp:250°C	Final temp:260°C

表 3.3-28 現在の測定条件

Measurement device : Agilent, Technology GC-6890N FID
 Pre-treatment device : Markes, TD Ultra Unity
 Desorb Temp 250°C
 Column : DB-1ms 30m×0.25mm× 0.25 μ m
 Column temperature : 40°C (5min)-12°C/min-260°C 2min(25min)
 Detector temperature : 300°C
 Flow rate: 1ml/min
 Carrier gas: Nitrogen

カウンターパートは精度管理のひとつとして操作ブランク、フィールドブランク、繰り返し試験の測定を行った。操作ブランクは、コンディショニングしたすぐ後に測定した。フィールドブランクはポンプの傍において試料同様に測定した。繰り返し試験は、インジェクターを用いて同じ濃度の検量線用チューブを作成して測定した。

専門家とカウンターパートは GC メンテナンスに関してカラム交換を行った。

以下に使用した機器マニュアル関係書類を示す。

表 3.3-29 機器マニュアル類一覧

No.	タイトル	言語
1	Unity Thermal Desorber - User Manual Version 4. 7 July 2007	English
2	Ultra Automated Sampler - User Manual Version 2. 4 August 2003	English
3	TCR TECORA Delta Wireless Sampler Battery Sampler Instruction Manual	English
4	NPL Controlled flow air sampler	English
5	NPL Pumped Tubes Local Site Operator Instructions Issue 2.1 Dec 2007	English
6	TALBOYS Instruction Manual (ATIS)	English
7	ATIS™ Adsorbent Tube Injector System OPERATION MANUAL	English
8	Gas chromatograph Agilent 6890 - Instruction Manual	English
9	Agilent 6890 Gas Chromatograph Maintaining Your GC	English
10	Agilent 6891 Gas Chromatograph Troubleshooting	English
11	Agilent 6892 Gas Chromatograph User Information	English
12	Series 942 User's Manual Watlow Controls Condition System	English
13	CLAIND HG2200 Manual	English
14	CLAIND HG2381 Manual	English

表 3.3-30 GC 参考資料

1	Bulletin 853B Capillary GC Troubleshooting Guide: How to Locate Problems and Solve Them :Supelco	English
---	--	---------

(7) 本邦研修

カウンターパートは本邦研修で、環境調査研修所の渡辺教官の講義を受けた。トレーニングは4日間行われ、研修所の役割、研修の概要、予算等の一般的内容のオリエンテーションやVOC測定の意味、必要性、日本でのVOC測定の方法の紹介、GC測定、カラム交換、検量線作成、サンプリング、ガス配管の確認等の実習内容であった。グリーンブルー（株）での研修では、ISO17025に関する講習、空調設備、排水設備等の施設紹介のほか、VOC測定の紹介、記録簿類、分析上の注意点等の説明を受けた。

(8) 大気モニタリングの実施

3月から毎月の大気分析を始め、月10検体程度のモニタリング分析を行っている。毎月の試料数とブランク数、標準の繰り返し試験を表3.3-31に示す。新しいポンプでの二重測定もカウンターパートは行った。

カウンターパートは約半年に亘り十分な数の検体数の分析を行っている。サンプリング記録、

計算書も整理されており、サンプリング実施者、GC 測定者、測定日も記入されている。5 月にはサンプリングポンプの 1 台がアップグレードのためにメーカーへ送られたが、一定数の分析が続けられている。キャリアガスもあり GC 稼動には別段支障はなかったが、毎月行っていた検量線の直線性には問題が残った。

表 3.3-31 大気中ベンゼンの分析検体数

	サンプリング試料	ブランク試料	繰り返し試験
3 月	20	5	5
4 月	12	5	—
5 月	8	4	—
6 月	11	11	5
7 月	10	5	5

表 3.3-32 Delta Tecora ポンプでのサンプリング状況

No.	Tube Lot No.	Sampling									Name
		c	d	e	f	g	h	i	j	k	
		Sampled Quantity	Start Day	Start time	End Day	End time	Sampling Time	Average flow	Average temp.	Air Pressure	
		L					min	ml/min	℃		
1		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	Mi10/GC164	11.58	26-02	10:10	26-02	14:10	240	49.79	19.3	101	Popescu
3	Mi10/GC167	9.32	26-02	14:10	26-02	17:18	188	49.71	22.0	101	Popescu
4	Mi088524/GC16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	Mi088526/GC19	67.22	4-03	13:54	5-03	13:54	1440	49.95	13.2	100	Popescu
6	Mi088527/GC14	69.41	5-03	13:54	6-03	13:54	1440	49.95	7.3	101	Popescu
7	Mi088528/GC15	69.09	6-03	13:54	7-03	13:54	1440	49.95	10.0	101	Popescu
8	Mi109126/GC26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
9	Mi109121/GC27	66.35	12-03	15:23	13-03	15:23	1440	49.96	15.6	99	Popescu
10	Mi109122/GC28	67.40	13-03	15:23	14-03	15:23	1440	49.95	12.8	99	Popescu
11	Mi109124/GC57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
12	Mi109121/GC55	66.13	18-03	11:35	19-03	11:35	1440	49.94	16.1	100	Popescu
13	Mi109122/GC56	68.24	19-03	11:35	20-03	11:35	1440	49.93	9.5	100	Popescu
14	Mi109123/GC54	66.92	20-03	11:35	21-03	11:35	1440	49.93	14.3	99	Popescu
15	Mi088528/GC82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
16	Mi088524/GC78	61.80	24-03	10:30	25-03	10:30	1440	49.95	15.5	98	Popescu
17	Mi088541/GC79	66.70	25-03	10:30	26-03	10:30	1440	49.95	11.3	98	Popescu
18	Mi088529/GC80	68.00	26-03	10:30	27-03	10:30	1440	49.95	9.9	99	Popescu

19	Mi088530/GC81	67.19	27-03	10:30	28-03	10:30	1440	49.95	14.4	100	Popescu
20	Mi088529GC102	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
21	Mi088523/GC 98	65,03	7-04	10:45	8-04	10:45	1440	49,96	16.4	99	Popescu
22	Mi088527/GC 100	65,44	8-04	17:05	9-04	17:05	1440	49,96	20.7	100	Popescu
23	Mi088528/GC 101	65,84	9-04	17:05	10-04	17:05	1440	49,96	19.3	99	Popescu

表 3.3-33 GC 測定(DELTA Pump)状況

Sample name		RT	Area	benzene	-Blank	Sampling Volume	Temp.	Air P
		min		ng/tube	ng/tube	L(Gas)	℃	kPa
BLK		5.4	0.7	0	-	-	-	-
Sample 1/2	Mi088526/GC19	5.3	5.6	-0.11	-0.11	67.22	13.2	99.5
Sample2/3	Mi088527/GC14	5.4	203.8	211.35	211.35	69.41	7.3	100.5
Sample 3/4	Mi088528/GC15	5.4	3.3	-2.57	-2.57	69.04	10.0	101.0
BLK	Mi109126/GC26	5.2	0.7	-5.31	-	-	-	-
Sample 4/6	Mi109121/GC27	5.4	65.6	63.90	69.21	66.35	15.6	99.1
Sample 5/7	Mi109122/GC28	5.4	4.1	-1.71	3.60	67.4	12.8	99.2
BLK	Mi109124/GC57	5.3	9.6	4.15	-	-	-	-
Sample 6/9	Mi109121/GC55	5.2	77.6	76.70	72.55	66.13	16.1	99.8
Sample 7/10	Mi109122/GC56	5.2	14.6	9.49	5.33	68.24	9.5	99.6
Sample 8/11	Mi109123/GC54	5.2	28.2	24.00	19.84	66.92	14.3	99.4
BLK	Mi088528/GC82	5.3	6.0	0.31	-	-	-	-
SAMPLE 9/13	Mi088524/GC78	5.2	13.3	8.10	7.79	61.80	15.5	97.6
SAMPLE 0/14	Mi088541/GC79	5.2	185.8	192.15	191.83	66.70	11.3	98.1
SAMPLE11/15	Mi088529/GC80	5.4	39.1	35.63	35.32	68.00	9.9	99.4
SAMPLE12/16	Mi088530/GC81	5.3	8.4	2.87	2.56	67.19	14.4	99.8

注：直線性に問題があるため、濃度は表示していない。

表 3.3-34 NPL ポンプでのサンプリング状況

No	Sample name	A B	Lot No.	Sampled Quantity (L)	Start Indication	End Indication	Start Day	Start Time	End day	End time	Name
1	BLK		—	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
2	N-1-1		Mi109121	7.2	13	25	26-feb.	14:45	27-feb.	14:38	Popescu
3	N-1-2		Mi109122	7.2	13	25	26-feb.	14:45	27-feb.	14:38	Popescu
4	N-1-3	B	Mi109123	7.0	26	37	27-feb.	14:47	28-feb.	15:10	Popescu
5	N-1-4	A	Mi109124	7.0	26	37	27-feb.	14:47	28-feb.	15:10	Popescu
6	BLK		—	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
7	N-1-5	A	Mi109125	7.4	37	50	28-feb.	15:42	29-feb.	14:54	Popescu
8	N-1-6	B	Mi109126	7.4	37	50	28-feb.	15:42	29-feb.	14:54	Popescu
9	BLK		Mi088525	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
10	N-I-9	A	Mi109124	15	192	217	12-mar.	14:19	14-mar.	15:00	Popescu
11	N-1-10	B	Mi109126	15	192	217	12-mar.	14:19	14-mar.	15:00	Popescu
12	BLK		Mi088525	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
13	N-1-11	A	Mi088526	16	217	244	19-mar.	11:24	21-mar.	15:47	Popescu
14	N-1-12	B	Mi088527	16	217	244	19-mar.	11:24	21-mar.	15:47	Popescu
15	BLK		Mi088641	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
16	N-1-13	A	Mi109125	14	244	267	24-mar.	10:40	26-mar.	10:47	Popescu
17	N-1-14	B	Mi109126	14	244	267	24-mar.	10:40	26-mar.	10:47	Popescu
18	BLK		Mi109123	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
19	N-1-15	A	Mi109121	14	268	291	26-mar.	13:20	28-mar.	13:20	Popescu
20	N-1-16	B	Mi109122	14	268	291	26-mar.	13:20	28-mar.	13:20	Popescu
21	Blk		Mi109126	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
22	N-I-17	A	Mi109124	16	291	318	7 apr.	11:08	9.apr.	15:27	Popescu
23	N-I-18	B	Mi109125	16	291	318	7 apr.	11:08	9.apr.	15:27	Popescu
24	Blk		Mi088527	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
25	N-i-19	A	Mi088523	7.4	318	330	14.apr.	15:28	15.apr.	15:55	Popescu
26	N-I-20	B	Mi088524	7.4	318	330	14.apr.	15:28	15.apr.	15:55	Popescu
27	Blk		Mi 088529	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
28	N-i-21	A	Mi088526	21	330	366	15.apr.	16:10	17.apr.	15:36	Popescu
29	N-L-22	B	Mi088528	21	330	366	15.apr.	16:10	17.apr.	15:36	Popescu
30	Blk		Mi088527	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
31	N-I-23	A	Mi088523	14	366	390	22.apr	14:32	24.apr.	14:40	Popescu
32	N-I-24	B	Mi088524	14	366	390	22.apr	14:32	24.apr.	14:40	Popescu
33	Blk		Mi088525	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
34	N-I-25	A	Mi088523	15	390	416	12-mai.	11:05	14-mai.	14:15	Popescu
35	N-I-26	B	Mi088524	15	390	416	12-mai.	11:08	14-mai.	14:15	Popescu
36	Blk		Mi109124	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
37	N-i-27	A	Mi109122	15	416	440	14-mai.	14:27	16-mai.	15:35	Popescu
38	N-I-28	B	Mi109123	15	416	440	14-mai.	14:27	16-mai.	15:35	Popescu
39	Blk		Mi086641	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
40	N-i-29	A	Mi109126	16	440	467	21-mai.	9:57	23-mai.	14:46	Popescu

41	N-L-30	B	Mi109142	16	440	467	21-mai.	9:57	23-mai.	14:46	Popescu
42	Blk		Mi109147	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
43	N-I-31	A	Mi088543	15	467	491	26-mai.	14:54	28-mai.	15:37	Popescu
44	N-I-32	B	Mi109143	15	467	491	26-mai.	14:54	28-mai.	15:37	Popescu
45	Blk		Mi088528	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
46	N-I-33	A	Mi109121	14	491	514	3 iun.	16:07	5 iun	13:29	Popescu
47	N-I-34	B	Mi088529	14	491	514	3 iun.	16:07	5 iun	13:29	Popescu
48	Blk		Mi109125	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
49	N-i-35	A	Mi109122	16	527	554	10iun	9:23	12 iun	14:38	Popescu
50	N-I-36	B	Mi109126	16	527	554	10iun	9:23	12 iun	14:38	Popescu
51	Blk		CO9382	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
52	N-I-37	A	CO10911	14	554	577	17 iun	16:00	19 iun	15:30	Popescu
53	N-L-38	B	CO10412	14	554	577	17 iun	16:00	19 iun	15:30	Popescu
54	Blk		Mi109123	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
55	N-I-39	A	Mi088524	14	577	601	23 iun	16:00	25 iun	15:31	Popescu
56	N-I-40	B	Mi088527	14	577	601	23 iun	16:00	25 iun	15:31	Popescu
57	Blk		CO9382	—	—	—	—	—	—	—	Popescu
58	N-I-41	A	CO10412	7.5	601	613	25 iun	15:32	26 iun	16:30	Popescu
59	N-I-42	B	CO10911	7.5	601	613	25 iun	15:32	26 iun	16:30	Popescu

表 3.3-35 GC 測定 (NPL Pump) 状況

Analysis Day GC	Sample name			RT	Area	benzene	-Blank	Sampling Volume
				min		ng/tube	ng/tube	L(Gas)
17-Mar	Blk			5.325	2.3	0.00	-	-
17-Mar	N-1-9	A/GC30		5.300	8.1	3.74	3.74	7.6
17-Mar	N-1-10	B/GC31		5.316	9.8	5.59	5.59	7.6
19-Mar	Blk			5.306	4.8	0.25	-	-
19-Mar	N-1-11	A/GC58		5.228	6.72	2.31	2.05	7.9
19-Mar	N-1-12	B/GC60		5.325	4.45	0.86	0.61	7.9
26-Mar	Blk			4.895	14.8	0.00	-	-
26-Mar	N-1-13	A/GC70		5.183	22.24	18.75	18.75	7.1
26-Mar	N-1-14	B/GC69		4.724	5	0.00	0.00	7.1
28-Mar	BLK			5.380	5.14	0.00	-	-
28-Mar	N-1-15	A/GC84	Mi109121	5.302	7.028	1.41	1.41	14.3
28-Mar	N-1-16	B/GC85	Mi109122	5.340	4.449	-1.34	0.00	14.3
11-Apr	Blk		Mi109126	5379	1.75	0.00	-	-
11-Apr	N-I-17		Mi109124	5382	5.06	-0.69	-2.10	15.7
11-Apr	N-I-18		Mi109125	5335	3.90	-1.93	-3.34	15.7
16-Apr	Blk		Mi088527	5295	1.06	-4.96	-6.37	0.0
19-Apr	N-1-19		Mi088523	5110	1.29	-4.71	-6.12	7.4
19-Apr	N-1-20		Mi088524	5274	1.67	-4.31	-5.72	7.4
25-Apr	Blk		Mi 088529	5202	0.00	-6.09	-1.13	0.0
25-Apr	N-I-21		Mi088526	5307	5.06	-0.69	4.27	21.4
25-Apr	N-L-22		Mi088528	5274	4.88	-0.88	4.08	21.4

25-Apr	Blk		Mi088527	5223	1.95	-4.01	-3.32	0.0
25-Apr	N-I-23		Mi088523	5384	2.65	-3.26	-2.56	14.4
25-Apr	N-I-24		Mi088524	5275	2.41	-3.52	-2.82	14.4
3-May	Blk		Mi088525	5.202	0.962	0.00	-	-
16-May	N-I-25		Mi088523	5.255	2.139	-3.81	3.27	15.4
16-May	N-I-26		Mi088524	5.160	17.00	12.05	2.03	15.4
2-May	Blk		Mi109124	5.188	4.629	-1.15	-	-
2-May	N-I-27		Mi109122	5.222	3.568	-2.28	0.25	14.8
2-May	N-I-28		Mi109123	5.453	5.950	0.26	0.65	14.8
16-May	Blk		Mi086641	5.267	2.411	0.00	-	-
16-May	N-I-29		Mi109126	5.431	4.129	-1.68	-0.69	15.9
16-May	N-L-30		Mi109142	5.442	2.709	-3.20	-0.88	15.9
16-May	Blk		Mi109147	5.518	3.130	0.00	-	-
13-May	N-I-31		Mi088543	5.328	0.337	-5.73	0.75	14.6
13-May	N-I-32		Mi109143	5.526	3.778	-2.06	0.50	14.6
8-Jun	Blk	GC 37	Mi088528	5.490	0	0.00	-	-
8-Jun	N-I-33	A/GC38	Mi109121	5.223	2.116	0.00	0.00	13.6
8-Jun	N-I-34	B /GC39	Mi088529	5.526	2.884	0.00	0.00	13.6
8-Jun	Blk	GC/ 103	Mi109125	5.540	4.84	0.03	-	-
8-Jun	N-I-35	A/104	Mi109122	5.457	2.131	0.00	0.00	16.0
8-Jun	N-I-36	B/105	Mi109126	5.409	1.722	0.00	0.00	16.0
19-Jun	Blk	GC71	CO9382	5.270	4.018	0.00	-	-
19-Jun	N-I-37	A/72	CO10911	5.392	3.711	0.00	0.00	14.2
19-Jun	N-I-38	B/73	CO10412	5.294	2.753	0.00	0.00	14.2
8-Jun	Blk	GC106	Mi109123	5.482	0	0.00	-	-
8-Jun	N-I-39	A/GC107	Mi088524	5.482	0	0.00	0.00	14.1
8-Jun	N-I-40	B/GC108	Mi088527	5.686	6.58	2.13	2.13	14.1
8-Jun	Blk	GC100	CO9382	5.560	0.96	0.00	-	-
8-Jun	N-I-41	A/GC101	CO10412	5.273	4.638	0.07	0.07	7.5
8-Jun	N-I-42	B/GC102	CO10911	5.274	2.003	0.00	0.00	7.5



図 3.3-37 専門家活動状況

3.3.4.2 成果

(1) 備品の調達と整備

GC メンテナンス用備品、流量計等の必要機材をプロジェクトで購入した。専門家はガス用シリンジと、一般大気測定用の加熱脱着用チューブもカウンターパートと一緒に購入活動を行い、当面の分析に支障が生じることを取り除いた。しかしこれら消耗品は今後、継続的に分析を行っていくためには NRL で購入する必要がある。

また専門家は GC カラムの購入と、NRL で使用している形状と同一の加熱脱着チューブの 25ng ベンゼン、トルエン、キシレン混合 TENAX 管の購入を行った。

専門家はインジェクターシステムを追加機材として供与し、カウンターパートが検量線用チューブを精度良く作成できるようになった。インジェクターシステムの導入によって高価な既知濃度含有のチューブを購入しなくても、5 段階検量線が作成できるようになった。また、NRL で同じ濃度の検量線用チューブを数多く準備して、内部精度管理用試料として使用できるようになった。

(2) サンプリング機材の調達とサンプリング条件の検討

NPL 製のサンプラーの購入により、低流量でのサンプリングができるようになった。サンプラーにはマスフローコントローラーも入っており 10ml/min の一定流量で吸引ができ、サンプリングの精度が上がった。また、二重測定用の試料サンプリングも新しい NPL ポンプで可能である。専門家が空気入り口の金具を交換してからは、エラーもなく稼動している。なお、それまで NRL にあった TECORA ポンプはメーカーへの送付期間が長くプロジェクト期間中に使用できたのは、8 ヶ月であった。

専門家が提案したサンプリング時に除湿管をつけることにより、雨の日でも GC 分析に影響しないサンプリングが可能となった。除湿管をつける方法と窒素を流す方法のどちらを採用するかは、カウンターパートが試験を行い、ランニングコストと操作性を考えた上で決定する予定である。

現在、カウンターパートは 1 台のポンプでサンプリングを行っている。サンプリング場所を正式に決めた後に、冬場どのように稼動させるかは検討を要する。自動測定機のある場所で稼動させる場合は、空調が設置されているので問題なく稼動できる。

(3) 捕集管のコンディショニングと捕集後サンプルの保存

チューブコンディショニングシステムでは、窒素の流量をマニュアルで設定後、300℃でクリーニングができるようになった。またカウンターパートは、コンディショニング方法・条件を決定することができる。今まではコンディショニングはカウンターパートが加熱脱着装置で行っていたので、時間がかかっていた。6 本同時にコンディショニングができるようになり時間が短縮され、カウンターパートが GC 測定に使える時間が増えた。サンプリングしたチューブは試料導入装置用（加熱脱着装置）のキャップを使用しケースに入れて保存している。2 週間以下の保存の場合、活性炭をケースに入れる必要はないが、ベンゼン汚染には注意しなければならない。サンプルの 2 週間以上の保存の場合は、長期保存用キャップを使用することにより、保存の安定性が改善できる。

(4) 検量線の作成と分析条件

専門家は検量線用溶液の希釈方法について支援し、カウンターパートは5段階以上の検量線を作成できるようになった。

作業環境としても、ベンゼンを希釈する場所と測定する場所を分けることで、測定に対する汚染を抑えることができるようになった。またカウンターパートは手袋やマスクを装着し、個人暴露にも気を使っている。

さらに一度小分けしたメタノールは試薬瓶には戻さないこと、ベンゼン汚染の可能性のあるメタノールは使わないこと、シリンジをメタノールでよく洗浄することや、ピペット操作等に気をつけながら作業を行っている。また希釈用のメスフラスコを変更したことで、廃棄物量が低減された。

(5) GC稼働条件の整備、改善

度々修理に出されていた窒素ジェネレーターは、2008年1月に修理が完了したが、キャリアガス流量が不足でGC機器がエラーとなり、その後ボンベ供給で稼働している。キャリアガス供給圧のエラーは起きておらず、また、ジェネレーターは使用していない。

ボンベの転倒防止のため、ボンベ架台を設置したことにより、ラボにおける安全性が高まった。ボンベ架台を壁や床にボルトで固定すれば、安全性がより高まる。

専門家はカラムの確認を行い、いくつかの部品を交換した。この結果、カラム出口の流量は上がり、ピーク形状も良くなった。

ルーチン分析を開始する時、より効率的な時間の使い方を考慮しなければならず、夜間運転をすることによって勤務時間中にデータ解析と次の分析の準備により多くの時間を費やすことができる。カウンターパートは、実際の分析の際にランニングコストの上昇や夜間の事故のことを考え、朝に機器を立ち上げ、夕方には機器を停止させていた。ランニングコストは、夜間運転をした場合多少高くなるが、処理効率は向上する。カウンターパートが経験を積み、安全性も確認した後に、分析可能になる。そこで、専門家は将来的な夜間運転の可能性についてカウンターパートと協議した。

カウンターパートはGCの分析条件設定の方法や項目も理解した。専門家は次にピークの取り方、定量の仕方を支援し、カウンターパートのGC用ソフトウェアの操作能力が向上した。カウンターパートは検量線用チューブを測定する度に、新しい検量線を作成することができるようになった。

カウンターパートはブランクと標準液試料の繰り返し測定を行ったが、その標準偏差をみると満足 of いく結果は得られなかった。専門家は2008年6月に検量線作成用インジェクターの漏れを確認した。また、専門家は、分析規格上100ml/minになっている窒素流量を下げ、温度も低く設定し、吸着時間を長くして、検量線の再現性を確認した。しかし、標準偏差は大きく問題が残った。

GCのメンテナンスについて、カウンターパートと専門家は、配管の取付け方法、カラムの交換等を行い、代理店を呼ばなくても多少のメンテナンスはカウンターパート自身で可能ということを理解した。GCの流量確認も自身で、ポータブルフローメーターを用いて行えるようになった。

(6) 大気モニタリングの実施

カウンターパートは、2008年2月からNRL敷地内でポンプを使ったサンプリングを行い、ベンゼン分析を実施している。2007年にはルーチン業務がなく機器は稼動していないことが多かったが、プロジェクト終了時にはカウンターパートは、ほとんど毎日測定に関するを行い、分析を繰り返し行うことで技術的にも進歩している。消耗品の管理もカウンターパートはできるようになった。

(7) 本邦研修の成果とC/Pの技能向上

カウンターパートは環境調査研修所でVOC（volatile organic compounds）分析を実際に行なった。サンプリング、検量線の作成、機器測定、安全面での配慮等の講義も受けた。研修の効果もあり、VOC-GC分析に関する能力が向上し、VOCを扱う際の前処理の時間による結果の差を理解した。その結果カウンターパートは、専門家からの確認、変更点の説明を理解するようになった。

カウンターパートはこの1年間、機器の故障、モニタリング活動、SOP作成、セミナー2回と多くのことを経験した。カウンターパートの技術能力の評価を表3.3-36に示す。

これからはISO17025を取得するために、精度管理をこなしていかなければならない。加熱チューブは測定が1回のみで再測定ができないため、その精度管理が重要である。測定データ、検量線、感度変動等の記録を付けることで、異状に早く気づくことができる。

表 3.3-36 GC分野のカウンターパートの技術力向上

項目		能力	
		Jan. 2007	Oct.2008
加熱チューブ調整	洗浄方法	△	○
	サンプラー保管方法	—	○
標準	多段階検量線	—	△
	特異性(定性)	△	○
測定	サンプリング操作	△	○
	記録	—	○
	GC 機器操作	△	○
	解析	—	○
	計算書	—	○
精度管理	ブランク	△	○
	繰り返し測定	—	△
	機器管理台帳	—	○
	メンテナンス	—	○

SR EN 14662 の規格に記載されており、分析を行う際の要求事項		
能力	○	行える。
	△	ある程度行える。
	—	行えない
	空欄	作業したことがない

3.3.5 イオンクロマトグラフ(IC)

3.3.5.1 活動

(1) 分析方法の確認とピークの分類

カウンターパートはプロジェクト開始以前から、イタリア製のパッシブサンプラーを使用して測定を行っていた。しかし、パッシブサンプリング法が EU の公的な大気測定方法になる可能性は低いと、専門家は比較的その可能性の高いアクティブサンプリング法での測定を提案した。しかし NRL は、国内では数少ない IC を保有しており、IC を用いた陰イオンの同時分析ということに魅力を感じていること、加えて比色法は LEPA でも測定可能という観点から、パッシブサンプラー法に非常に関心が強かった。ゆえに専門家はその活動を支援した。

また、カウンターパートはパッシブサンプラーと IC 分析による大気中の SO_2 、 NO_2 濃度測定を公定な大気測定方法にするべく、自動連続測定との比較試験を計画していた。

しかし当初 IC 分析では、 SO_3 と SO_4 のピークがカラムでうまく分離できなかったが、前処理を変えることで問題を解決できる可能性があった。専門家は、過酸化水素 (H_2O_2) を添加して溶液中の SO_3 を全て SO_4 に酸化した後分析する日本の方法を紹介し指導した。

(2) ルーチン測定の実施

カウンターパートは 2007 年 2 月末から、自動測定機とパッシブサンプラー (NO_2 、 SO_2) との比較試験を始め、2 週間毎にサンプラーを交換して数値を比較している。ブカレスト市内 4 ヶ所の自動測定局舎の屋上にパッシブサンプラーを設置し、順次測定を継続している。カウンターパートは 2007 年秋にはパッシブサンプラーの試験成果を、セミナーで発表した。

2008 年 3 月からは 2 箇所 (Drumul Taberei、Lacul Morii) で、カウンターパートは測定を行っている。以下、表 3.3-37 にその結果を示す。

表 3.3-37 ブカレスト市内 自動測定機とパッシブ法の比較(NO2, SO2)

Station	No.	Start Date	End Date	Concent ration NO ₂ ⁻ (ppm)	Concent ration SO ₄ ²⁻ (ppm)	Concent ration NO ₂ µg/m ³	Concent ration SO ₂ µg/m ³	Tempe rature °C	Correction Factor
Drumul Taberei	1	27.02.2007	13.03.2007	3.12	1.46	31.15	4.13	6.7	1.64
	2	27.02.2007	13.03.2007	2.76	1.37	27.52	3.91		1.86
Lacul Morii	1	27.02.2007	13.03.2007	1.65	1.15	16.68	3.25	6.3	-
	2	27.02.2007	13.03.2007	2.30	1.28	23.24	3.62		-
Titan	1	27.02.2007	13.03.2007	2.43	2.01	24.41	5.71	6.4	2.01
	2	27.02.2007	13.03.2007	2.56	1.70	25.72	4.82		1.91
Universitate	1	27.02.2007	13.03.2007	3.98	1.33	38.92	3.78	7.5	3.09
	2	27.02.2007	13.03.2007	5.99	1.82	58.58	5.17		2.05
Drumul Taberei	1	13.03.2007	27.03.2007	2.18	1.71	23.03	5.20	9.0	2.44
	2	13.03.2007	27.03.2007	2.65	1.48	28.12	4.50		2.00
Lacul Morii	1	13.03.2007	27.03.2007	3.25	1.86	32.85	5.66	11.0	-
	2	13.03.2007	27.03.2007	2.92	1.88	29.51	5.72		-
Titan	1	13.03.2007	27.03.2007	2.27	1.66	23.09	5.05	10.6	2.17
	2	13.03.2007	27.03.2007	2.87	1.66	29.19	5.05		1.71
Universitate	1	13.03.2007	27.03.2007	7.53	1.56	74.99	4.74	11.6	1.77
	2	13.03.2007	27.03.2007	8.21	1.58	81.76	4.81		1.62
Drumul Taberei	1	27.03.2007	11.04.2007	2.39	0.77	22.57	2.34	11.3	2.58
	2	27.03.2007	11.04.2007	2.27	0.89	21.43	2.70		2.71
Lacul Morii	1	27.03.2007	11.04.2007	1.91	0.97	18.41	2.95	12.2	-
	2	27.03.2007	11.04.2007	1.86	0.86	17.92	2.61		-
Titan	1	27.03.2007	11.04.2007	1.49	0.96	13.77	2.92	10.7	3.44
	2	27.03.2007	11.04.2007	2.27	1.23	21.12	3.74		2.24
Universitate	1	27.03.2007	11.04.2007	5.81	1.06	57.16	3.22	12.6	-
	2	27.03.2007	11.04.2007	-	-	-	-		-
Drumul Taberei	1	11.04.2007	25.04.2007	2.36	0.54	23.02	1.64	12.8	1.86
	2	11.04.2007	25.04.2007	2.37	0.66	23.12	2.00		1.85
Lacul Morii	1	11.04.2007	25.04.2007	1.57	0.58	15.21	1.77	12.7	-
	2	11.04.2007	25.04.2007	-	-	-	-		-
Titan	1	11.04.2007	25.04.2007	1.19	0.55	11.51	1.67	12.8	2.74
	2	11.04.2007	25.04.2007	1.02	0.48	10.15	1.46		3.11
Universitate	1	11.04.2007	25.04.2007	7.72	0.66	74.50	2.00	12.9	-
	2	11.04.2007	25.04.2007	6.46	0.75	62.34	2.28		-
Drumul Taberei	1	25.04.2007	10.05.2007	3.22	0.62	27.11	1.76	15.6	-
	2	25.04.2007	10.05.2007	2.71	0.66	22.81	1.87		-
Lacul Morii	1	25.04.2007	10.05.2007	-	-	-	-	15.0	-
	2	25.04.2007	10.05.2007	3.22	1.91	27.52	5.42		-
Titan	1	25.04.2007	10.05.2007	1.96	0.76	16.62	2.15	15.3	-
	2	25.04.2007	10.05.2007	1.30	0.88	11.02	2.50		-
Universitate	1	25.04.2007	10.05.2007	7.11	0.97	59.13	2.75	16.1	-
	2	25.04.2007	10.05.2007	9.99	0.90	83.08	2.55		-

表 3.3-38 パッシブサンプラーの二重測定結果

Station	No.	Start Date	End Date	Concentration NO ₂ ⁻ (ppm)	Concentration SO ₄ ²⁻ (ppm)	Concentration NO ₂ μg/m ³	Deviation (%)	Concentration SO ₂ μg/m ³	Deviation (%)
Drumul Taberei	1	27.02.2007	13.03.2007	3.12	1.46	31.15	12.4	4.13	5.5
	2	27.02.2007	13.03.2007	2.76	1.37	27.52		3.91	
Lacul Morii	1	27.02.2007	13.03.2007	1.65	1.15	16.68	32.9	3.25	10.8
	2	27.02.2007	13.03.2007	2.30	1.28	23.24		3.62	
Titan	1	27.02.2007	13.03.2007	2.43	2.01	24.41	5.2	5.71	16.9
	2	27.02.2007	13.03.2007	2.56	1.70	25.72		4.82	
Universitate	1	27.02.2007	13.03.2007	3.98	1.33	38.92	40.3	3.78	31.1
	2	27.02.2007	13.03.2007	5.99	1.82	58.58		5.17	
Drumul Taberei	1	13.03.2007	27.03.2007	2.18	1.71	23.03	19.9	5.20	14.4
	2	13.03.2007	27.03.2007	2.65	1.48	28.12		4.50	
Lacul Morii	1	13.03.2007	27.03.2007	3.25	1.86	32.85	10.7	5.66	1.1
	2	13.03.2007	27.03.2007	2.92	1.88	29.51		5.72	
Titan	1	13.03.2007	27.03.2007	2.27	1.66	23.09	23.3	5.05	0.0
	2	13.03.2007	27.03.2007	2.87	1.66	29.19		5.05	
Universitate	1	13.03.2007	27.03.2007	7.53	1.56	74.99	8.6	4.74	1.5
	2	13.03.2007	27.03.2007	8.21	1.58	81.76		4.81	
Drumul Taberei	1	27.03.2007	11.04.2007	2.39	0.77	22.57	5.2	2.34	14.3
	2	27.03.2007	11.04.2007	2.27	0.89	21.43		2.70	
Lacul Morii	1	27.03.2007	11.04.2007	1.91	0.97	18.41	2.7	2.95	12.2
	2	27.03.2007	11.04.2007	1.86	0.86	17.92		2.61	
Titan	1	27.03.2007	11.04.2007	1.49	0.96	13.77	42.1	2.92	24.6
	2	27.03.2007	11.04.2007	2.27	1.23	21.12		3.74	
Universitate	1	27.03.2007	11.04.2007	5.81	1.06	57.16	-	3.22	-
	2	27.03.2007	11.04.2007	-	-	-		-	
Drumul Taberei	1	11.04.2007	25.04.2007	2.36	0.54	23.02	0.4	1.64	19.8
	2	11.04.2007	25.04.2007	2.37	0.66	23.12		2.00	
Lacul Morii	1	11.04.2007	25.04.2007	1.57	0.58	15.21	-	1.77	-
	2	11.04.2007	25.04.2007	-	-	-		-	
Titan	1	11.04.2007	25.04.2007	1.19	0.55	11.51	12.6	1.67	13.4
	2	11.04.2007	25.04.2007	1.02	0.48	10.15		1.46	
Universitate	1	11.04.2007	25.04.2007	7.72	0.66	74.50	17.8	2.00	13.1
	2	11.04.2007	25.04.2007	6.46	0.75	62.34		2.28	
Drumul Taberei	1	25.04.2007	10.05.2007	3.22	0.62	27.11	17.2	1.76	6.1
	2	25.04.2007	10.05.2007	2.71	0.66	22.81		1.87	
Lacul Morii	1	25.04.2007	10.05.2007	-	-	-	-	-	-
	2	25.04.2007	10.05.2007	3.22	1.91	27.52		5.42	
Titan	1	25.04.2007	10.05.2007	1.96	0.76	16.62	40.5	2.15	15.1
	2	25.04.2007	10.05.2007	1.30	0.88	11.02		2.50	
Universitate	1	25.04.2007	10.05.2007	7.11	0.97	59.13	33.7	2.75	7.5
	2	25.04.2007	10.05.2007	9.99	0.90	83.08		2.55	

(3) 異なるパッシブサンプラーとの比較等

第一年次におけるカウンターパートと専門家の議論の中で、自動測定機との比較と共に、異なるパッシブサンプラーの比較が内容となり、その試験を行った。NRL が用いているイタリア製パッシブサンプラー（Radiello 社製）とプロジェクトで購入した日本製のパッシブサンプラー2種類との比較試験を行った。



図 3.3-38 イタリア製パッシブサンプラー(左)及びパッシブサンプラー 3 種類(右)

専門家は、QA/QC（品質保証/品質管理）の観点から二重測定の結果について解析を行い、その結果をカウンターパートに提示して議論を行った。

専門家は、サンプル計算書等の資料をカウンターパートに渡した。また、ISO 17025 取得に参考となる妥当性確認、不確かさ見積、技能試験等の一般的な資料もカウンターパートに渡した。

(4) モニタリングの継続

カウンターパートは 2007 年 2 月からパッシブサンプラーモニタリング測定を自主的に行っており、既に 2008 年 3 月迄に 60 検体以上の測定を行っている。

2008 年 2 月に専門家とカウンターパートが協力してモニタリング実施計画を作成した、2008 年 3 月以降のモニタリング結果を表 3.3-39に示す。サンプラーの数に限りがあるため月 8 検体ずつとしているが、カウンターパートは定期的にサンプリングを続けている。また、2007 年からのモニタリング結果グラフを図 3.3-39及び図 3.3-40に示す。

表 3.3-39 大気中 NO₂、SO₂ の分析検体数

実施月	NO ₂			SO ₂		
	サンプル	ブランク	繰返し試験	サンプル	ブランク	繰返し試験
3 月	8	4	—	8	4	—
4 月	8	4	—	8	4	—
5 月	8	4	—	8	4	—
6 月	8	4	7	4	4	7
7 月	8	4	—	8	4	—

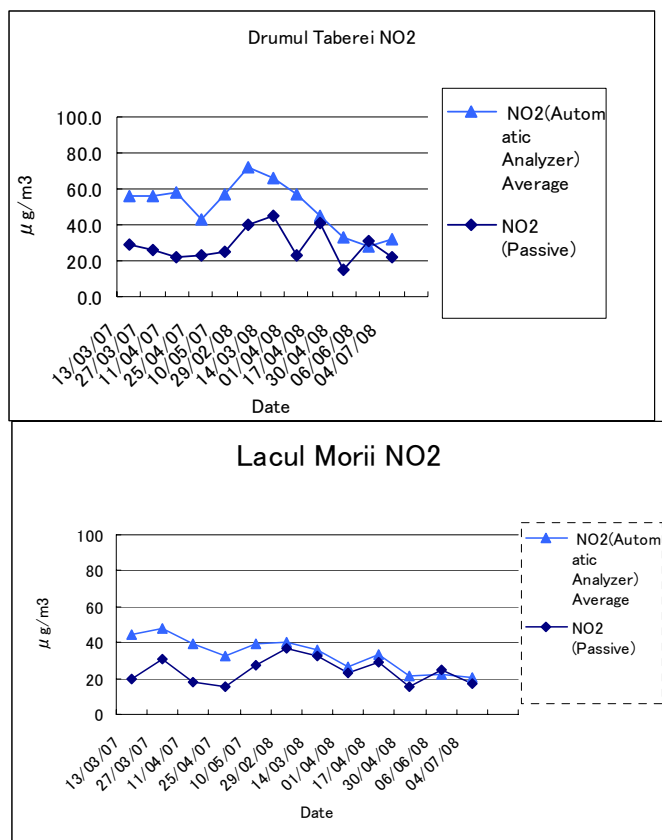


図 3.3-39 ブカレスト市内 自動測定機とパッシブ法の比較(NO2)

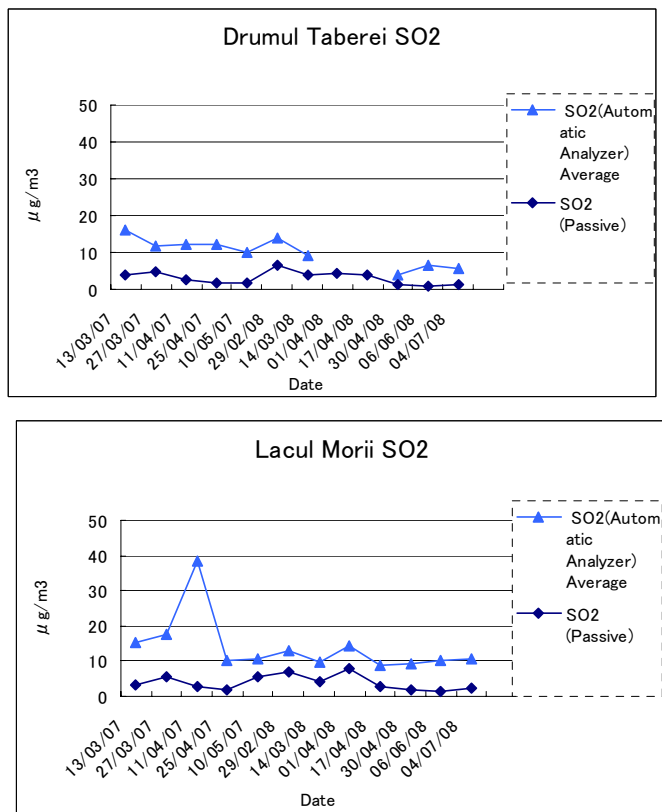


図 3.3-40 ブカレスト市内 自動測定機とパッシブ法の比較(SO2)

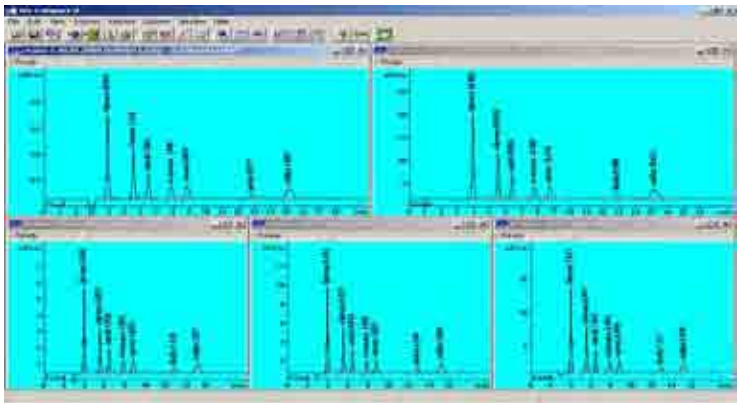


図 3.3-41 NO₂ のクロマトピーク(標準:1.0 ～10 mg/l)

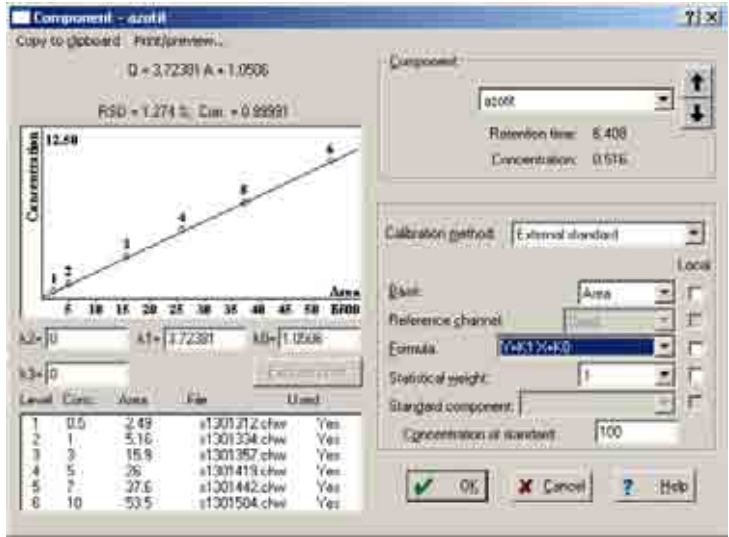


図 3.3-42 NO₂ の直線性

表 3.3-40 検量線繰り返し結果

Sample name	Area	標準偏差 σ	DL 3.3σ/傾き	QL 10σ/傾き	CONC	標準偏差 σ	DL 3.3σ	QL 10σ
		-	mg/L	mg/L		-	mg/L	mg/L
1.0mg/l	4.981	0.017525	0.010667	0.032325	1.06377	0.0032325	0.010667	0.032325
1.0mg/l	5.014				1.06985			
1.0mg/l	4.977				1.06303			
1.0mg/l	4.976				1.06284			
1.0mg/l	5.006				1.06838			
1.0mg/l	4.973				1.06229			
1.0mg/l	4.969				1.06155			

(5) 試験所間比較試験

2008年2月にルーマニア国内において試験所間比較試験が行われた。ICでは硫酸イオン（濃度範囲 50-150 mg/L）、塩素イオン（100-200 mg/L）、亜硝酸イオン（0.15-0.3 mg/L）の3種類で行われた。濃度範囲はあらかじめ判っており、希釈が必要なサンプルもあった。カウンターパートは適切に処置し、結果を試験機関へ送った。



図 3.3-43 IC システム

3.3.5.2 成果

(1) パッシブサンプリング法の検証

専門家はカウンターパートのパッシブサンプリングの測定を支援し、様々な基礎データをとることができた。測定を通して検出下限値、定量下限値、ブランク等の分析に必要な要素をカウンターパートに伝えた。

抽出水溶液中に過酸化水素を添加することによって、硫酸イオンのピークが分離できるようになり、現在もカウンターパートはこの方法を採用している。

最終的にカウンターパートはサンプリングから測定、データ整理までを学び、ルーチン分析が行えるようになった。この結果を専門家は再検討し、カウンターパートの技術力が向上した。

(2) 異なるパッシブサンプラーの比較検討による成果

日本製2種類、イタリア製1種類のパッシブサンプラー、自動測定機の比較試験を行った。その際にブランクの測定も行い、ブランク結果の判断も技術的検討材料とした。

ブランクは分析精度を考えると一つの指標となるもので、自己の精度管理のために重要なものである。この測定を通して様々なブランク、検出下限値、定量下限値の考え方があることを学び、目的に応じた下限値の取り方が選択できる。

(3) パッシブ測定の実験性の検証

二重測定の結果より、NRLが採用しようとしているイタリア製のパッシブサンプラーは、日本式のサンプラーよりも分析の誤差がかなり大きかった。

日本では一般にアクティブサンプリングにおいて、同一条件で採取した2つ以上の試料につ

いて同様に分析する。同じ方法で分析し、定量下限値以上の濃度について差が 30%以下であることを、サンプリングと分析の確かさのために確認している。差が 30%以上の時には測定値の信頼性に問題があるとして、原則として「欠測」扱いとする。このような場合には、捕集流量、系の漏れの有無、分析機器の安定性等種々の事項についてチェックする。メンテナンスのあとに、再度試料採取を行う。パッシブサンプリングとアクティブサンプリングの違いはあるが、二重測定の結果は重要なデータとなる。

カウンターパートに、IC 分析で精度よく測定していくための資料を渡した。

表 3.3-41 ISO17025 関連 参考英文資料

1	Guide to Quality in Analytical Chemistry	CITAC / EURACHEM GUIDE
2	Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement	EURACHEM / CITAC Guide
3	The Fitness for Purpose of Analytical Methods	EURACHEM Guide
4	The Expression of Uncertainty in Testing	UKAS
5	THE INTERNATIONAL HARMONIZED PROTOCOL FOR THE PROFICIENCY TESTING OF (CHEMICAL) ANALYTICAL LABORATORIES	IUPAC
6	HARMONIZED GUIDELINES FOR INTERNAL QUALITY CONTROL IN ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORIES	IUPAC
7	Traceability in Chemical Measurement	CITAC / EURACHEM GUIDE
8	Guidelines for the Selection and Use of Reference Materials	ILAC
9	ILAC Policy on Traceability of Measurement Results	ILAC
10	A Beginner's Guide to Uncertainty of Measurement	National Physical Laboratory (UK)

(4) セミナー発表とレポート

カウンターパートは2007年に行ったパッシブサンプラーの試験、セミナー発表により、サンプリングやIC測定に関する理解が深まった。ひとつのテーマでのレポートを作成し、セミナーも行ったことで、カウンターパートの技術レベルが向上した。

カウンターパートのICにおける技術能力の評価を表3.3-42に示す。カラム交換技術の改善が望まれる。

表 3.3-42 IC分野のカウンターパートの技術力向上

項目		能力	
		Jan,2007	Oct,2008
標準	多段階検量線	△	○
	特異性(定性)	○	○
	定量下限値	—	△
測定	サンプリング操作	○	○
	サンプリング記録	—	○
	前処理	△	○
	IC機器操作	△	○
	解析	△	○
	計算書	—	○
精度管理	ブランク	△	○
	繰り返し測定	—	○
	機器管理台帳	—	○
	メンテナンス	—	△

能力	○	行える。
	△	ある程度行える。
	—	行えない。
	空欄	作業したことがない。

(5) モニタリング実施によるデータ蓄積

定期的なモニタリングを続けることでトレンドグラフの作成ができた。二重測定のデータも数多く蓄積され、今後の分析に役立つ資料となった。

モニタリングは気象条件(湿度や風速等)と照らし合わせながら引き続き行っていくことが重要である。また次のことが今後必要になる。

- 今迄のデータが揃った時点で総体的なまとめを行うこと
- 季節ごとの変化をみるために季節毎のトレンドグラフを作成すること

- 異常値があればその判定を行うこと
- 二重測定の結果をまとめること

今後、ICについては内部精度管理の上に測定を行うこと、不確かさの検討等が必要になってくる。

(6) 試験所間比較試験の結果

試験所間比較試験の結果が2008年6月にNRLに届いた。表 3.3-43に結果を示す。他の試験所はIC法ではなく、吸光光度法で測っている可能性が高く明確ではないが、満足の行く結果であった。

表 3.3-43 試験所間比較試験の結果

分析項目	Z スコア
塩素イオン (Cl ⁻)	0.1
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	0.2
亜硝酸イオン(NO ₂ ⁻)	1.13

Z スコアは2以下で満足の範囲

3.4 ISO17025 認定取得に向けた支援(成果3)

3.4.1 活動

3.4.1.1 文書作成と協議

2007年2月以降、ISOマネジメントの経験を有するMs. MUREȘANが中心となって各種文書が作成され、2007年6月時点で品質マネジメントシステムの最上位に位置する「品質マニュアル」(Quality Manual: 通常「QM」と称す)が作成された。品質マニュアルは、ISO/IEC 17025規格の章立てをベースとして記述されており、表3.4-1のような目次構成になっている。

表 3.4-1 NRL 品質マニュアルの目次構成

第Ⅰ節 前書きと特徴の紹介	
1. はじめに	
1.1. 目的および適用範囲	
1.2. 参考文書	
1.3. 用語および定義、略号	
2. 試験所の紹介	
2.1. 試験所の沿革	
2.2. 活動および戦略	
2.3. 身元確認、連絡先	
3. 品質マニュアルの紹介	
3.1. 品質マニュアルの構造	
3.2. マニュアルの管理手順	
3.3. 品質マニュアルにおける変更	
3.4. 品質マニュアルの校訂	
3.5. 品質マネジメントシステム文書の保存	
第Ⅱ節 品質マネジメントシステムの要求事項	
4. 管理上の要求事項	
4.1. 国立レファレンスラボラトリー(NRL)の組織	
4.2. マネジメントシステム	
4.2.1. マネジメントシステムの定義	

4.2.2. 品質方針 4.2.3. 管理者の品質マネジメントシステム実施のコミット 4.2.4. 顧客要求事項および法的要求事項 4.2.5. 品質マネジメントシステム文書の構造 4.2.6. 技術管理者および品質管理者の役割と義務 4.2.7. 品質マネジメントシステムの変更に際しての維持 4.3. 文書管理 4.3.1. 一般 4.3.2. 文書の承認および発行 4.3.3. 文書の変更 4.4. 試験の要求内容の分析 4.5. 分析の下請負契約 4.6. サービスおよび物品の支給 4.7. 顧客へのサービス 4.8. 苦情の取扱い 4.9. 不適合試験の管理 4.10. 改善 4.11. 是正処置 4.12. 予防処置 4.13. 記録の管理 4.14. 内部監査 4.15. マネジメントレビュー
第Ⅲ節 技術的要求事項 5. NRL のための技術的要求事項 5.1. 一般条件 5.2. 要員 5.3. 場所および環境条件 5.4. 試験方法および方法の妥当性確認 5.5. 機材設備 5.6. 測定の特長と能力 5.7. サンプルング 5.8. 試験／分析品の取扱い 5.9. 結果／試験の品質の保証 5.10. 結果の報告

付 録

- A1. 環境保護庁の組織図
- A2. NRL の組織図
- A3. 校訂試験法リスト (FL-4.4-01)
- A4. 試験設備および測定機材リスト (FL-5.5-01)
- A5. 試験所の図面
- A6. NRL の職員リスト
- A7. ラボ長の経歴
- A8. 品質に責任を持つ職員の経歴

この品質マニュアルを始めとするマネジメントシステム上の文書は、かなり整備された。はこれら文書の体系を示す。これらシステム文書のうち、主要なものについては英訳を行って内容を確認すると共に、そのいくつかについては C/P にコメントを提示し、意見交換を行った。

表 3.4-2 NRL 作成のシステム文書の一覧

文書番号	日本語タイトル	英語タイトル	ルーマニア語タイトル
MCL-02	ISO/IEC 17025:2000 規格に従う品質マニ ュアル	Quality Manual Reference Standard ISO/IEC 17025:2005	Manualu 1 Calitatii Laboratorului Standard de referinta SR EN ISO/CEI 17025:2005
PGL4.3	文書管理	Document control	Controlul documentelor
PGL4.4	見積り、発注又は試験 契約の分析	Analysis of the quotations, orders or the testing contracts	Analiza ofertei, comenzii sau contractului de analiza
PGL4.5	試験下請負い	Subcontracting of Tests	Subcontractarea incercarilor
PGL4.6	測定／試験用機材、試 薬、サービス、材料の 調達	Supply of measuring/testing equipment, reagents, services and, materials	Aprovizionarea cu echipamente de masurare si/sau incercare, reactivi, servicii, materiale
PGL4.8	苦情取り扱い	Handling complaints	Tratarea reclamatilor
PGL4.9	不適合活動の管理	Nonconforming activity control	Controlul activitatilor de incercare neconforme
PGL4.11	是正処置	Corrective actions	Actiuni corective
PGL4.12	予防処置	Preventive actions	Actiuni preventive
PGL4.13	データ記録の管理	Control of data records	Controlul inregistrarilor
PGL4.14	内部監査	Internal audit	Audit intern
PGL4.15	マネジメントレビュー	Management review	Analiza efectuata de management
PGL5.2	要員の教育訓練	Personnel training	Instruirea personalului
PGL5.4	分析方法及び妥当性 確認	Methods of testing and their validation	Metode de incercare si validarea metodei
PGL5.5	試験及び／又は測定 機材の検査	Inspection of the testing and/or measuring equipment	Controlul echipamentelor de incercare si/sau masurare
PGL5.6	測定のトレーサビリ ティ	Measurement traceability	Trasabilitatea masurarii
PGL5.7	サンプルの標準化	Sample standardization	Esantionare
PGL5.8	試験品目取り扱い	Handling testing items	Manipularea obiectelor de incercat
PGL5.9	測定結果の品質保証	Assuring quality of measurement results	Asigurarea calitatii rezultatelor incercarilor
PGL5.10	試験結果報告	Test results reports	Raportarea rezultatelor incercarilor

MCL : 品質マニュアル(QM)、PGL: General procedures for whole laboratory

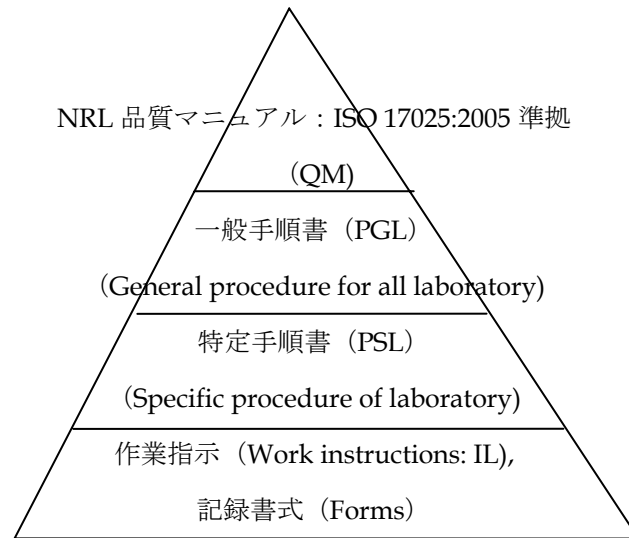


図 3.4-1 NRL のマネジメント文書体系

しかし一方で、技術的な要求事項に対する対応は着手が遅れ、特に試験の手順が決まらなかったために、SOPs はなかなか作成されなかった。2007 年 10 月頃に、Ms. MUREȘAN が分析担当者から操作の概要を聞き取って、文書化する作業を支援していた。さらに 2006 年からは ISO の専門コンサルタントを雇用し、SOPs 作成の指導を受けており、ようやく必要な SOPs の形が出来上がった。

3.4.1.2 プレゼンテーションの実施と意見交換

(1) ISO/IEC 17025 の概要説明

NRL スタッフの試験所認定に関する理解と認識を深めるため、2007 年 6 月に NRL において、認定取得の意義や ISO/IEC 17025 規格の要求事項について、基礎的な説明を中心とするプレゼンテーションを行った。表 3.4-3 には、説明の項目をリストアップした（プレゼンテーションに用いたスライド資料は、資料編のとおりである）。

専門家からは、試験所認定の取得は単に機関のいわゆる権威付けというような意味合いではなく、取得する目的と効果を明確にすることが重要であること、NRL としてメリットがある試験法を対象にして申請すべきことを提案した。また、認定取得のためには、NRL が日常的に実施する試験について、その手順を定めて、SOPs の形に文書化することが必要なこと、そして SOPs に書かれたことに沿って実際の試験がきちんと行われている事実が重要であることを説明した。

NRL 側からも、認定取得に向けた文書準備についてプレゼンがあり、双方で意見交換を行った。認定を申請する試験法は、欧州規格などの公定法になっている方法の中から選ぶべきであることを、専門家より推奨した。



図 3.4-2 専門家による ISO 17025 の概要説明

(2) 技術セミナーでの発表

2007 年 10 月の第 1 回技術セミナーにおいても、ほぼ同じ内容で規格の概要と要求事項についての紹介を行い、NRL スタッフだけでなく LEPA からの参加者も含めて啓蒙を図った。

表 3.4-3 規格の要求事項に関するプレゼンテーション項目

ISO/IEC 17025 に基づく試験所認定制度の概要

- ・ 成立の過程
- ・ 試験所と校正機関
- ・ ISO 9001 と 17025
- ・ ISO/IEC 17025 規格の構成
- ・ 適合性評価制度と ISO 規格： 認証と認定
- ・ 17025 の認定審査： 認定スコープ、システム審査と技術審査
- ・ NRL にとっての認定取得：
- ・ 試験所品質システム構築の 12 ステップ
- ・ 試験結果の品質の保証
- ・ 測定の不確かさ

(3) 測定の不確かさに関する講義

ISO 17025 の要求事項の一つである「測定の不確かさ」に関して、NRLからの要望を受けて、2007 年 8 月に入門レクチャーを行った。表 3.4-4はレクチャーの項目をリストアップした（レクチャーに用いたスライド資料は、資料編のとおりである）。

ラボ自身が実施する試験法をレビューし、考えられる不確かさの要因を全て抽出し、何が

大きな要因であるかを探ることが、当該試験法のより深い理解につながる。

表 3.4-4 測定の不確かさのレクチャー項目

測定における不確かさ入門
・ 真値と誤差 ・ 誤差と不確かさ： 最近の考え方 ・ 「測定の不確かさの指針（GUM）」による見積りプロセス ・ 正規分布と矩形分布、三角分布 ・ 事例 1：標準分銅を電子天秤で校正する場合の不確かさ ・ 規格 5.4.6.2 項にある要求事項 ・ 日本化学試験所認定機構（JCLA）の審査指針 ・ 事例 2：NaOH 濃度を標準試薬を用いて中和滴定する場合の不確かさ 手順の明確化／不確かさの要因の特定／不確かさの成分の定量化 ／合成不確かさを計算／評価まとめ表（バジェットシート）

3.4.1.3 データ品質保証に関する検討

(1) 規格の要求事項への対応

各分野の専門家と協力し、それぞれの分析試験においてデータの信頼性を担保するために必要な方法と手順について検討した。

例えば、大気中の鉛濃度の測定については、欧州規格“SR EN14902:2005”の要求事項の解釈を行い、具体的な方法と手順を検討した。

- ・ 規格に要求される事項を満たすことを実証するため、データを取る必要がある。
- ・ 全ての標準溶液、ブランク溶液、サンプル溶液について 3 回の測定を繰り返すこと。
- ・ 試料の溶液化操作の段階で、目的元素の回収率が大きな課題であり、鉛の回収率を 90～110%の範囲にしなければならない。
- ・ 装置の日常メンテナンスを、実施すること。
- ・ 検量線などのデータをファイリングする。
- ・ 消耗品（特にガス）の在庫を切らさないように配慮する。
- ・ 各担当の力量の評価を行い、必要な教育訓練を施し、記録する。

(2) 規格の要求に合致する機材

大気中のベンゼン濃度の測定に関しては、欧州規格 SR EN 14662-1 に規定されている、以下のサンプリング条件を満たすようなサンプラーの選定を行い、イギリス国立物理研究所 (National Physical Laboratory, NPL) の製品を調達することにした

- ・大気試料吸引流量：5～200 mL/min
- ・流量変動：設定値に対して±5%
- ・大気試料採取時間、体積：通常 24h で 5L

(3) 簡易測定法(NO₂、SO₂)に関する精度の考察

2007 年 2 月から、C/P が開始した簡易測定について、2007 年 7 月にイオンクロマトグラフ分析が終了しデータが出ているものを概観すると共に、二重測定の結果について測定精度の考察を行った。サンプルは、Radiello 社製のパッシブチューブ (120-1) を用いて、約半月単位で捕集したものである。

・二重測定の結果と偏差

表 3.4-5は、大気中のNO₂とSO₂の測定結果 (μg/m³) と、それぞれ 2 つの平均値からの偏差D1、D2 (隔たり、Deviation) を相対値 (%) で示したものである。

2 つの平均値はちょうど真ん中にあるので、それぞれの偏差は+-同じ大きさ、すなわち絶対値は等しくなる。

$$D1 = (C1 - Cav) / Cav = C1 / Cav - 1$$

但し、D1：試料 1 の偏差、C1：試料 1 の結果、Cav：試料 1 と試料 2 の平均

$$D2 = -D1$$

D2：試料 2 の偏差

相対偏差を全て平均すると当然±0%になるが、その標準偏差σを計算すると、NO₂ で 11.9%、SO₂ で 7.4%であった。この結果は、同種の簡易測定と比べて大きすぎるように思われる。なお、1 試料しか結果が得られていないものについては、偏差は計算していない。

表 3.4-5 ブカレスト市内観測局での測定結果

Data		Station	No	Concentration (μ g/m3)		Deviation (%)	
Start	End			NO2	SO2	NO2	SO2
27/02/2007	13/03/2007	Drumul Taberei	1	31.15	4.13	6.2%	2.7%
			2	27.52	3.91	-6.2%	-2.7%
		Lacul Morii	1	16.68	3.25	-16.4%	-5.4%
			2	23.24	3.62	16.4%	5.4%
		Titan	1	24.41	5.71	-2.6%	8.5%
			2	25.72	4.82	2.6%	-8.5%
Universitate	1	38.92	3.78	-20.2%	-15.5%		
	2	58.58	5.17	20.2%	15.5%		
13/03/2007	27/03/2007	Drumul Taberei	1	23.03	5.20	-10.0%	7.2%
			2	28.12	4.50	10.0%	-7.2%
		Lacul Morii	1	32.85	5.66	5.4%	-0.5%
			2	29.51	5.72	-5.4%	0.5%
		Titan	1	23.09	5.05	-11.7%	0.0%
			2	29.19	5.05	11.7%	0.0%
Universitate	1	74.99	4.74	-4.3%	-0.7%		
	2	81.76	4.81	4.3%	0.7%		
27/03/2007	11/04/2007	Drumul Taberei	1	22.57	2.34	2.6%	-7.1%
			2	21.43	2.70	-2.6%	7.1%
		Lacul Morii	1	18.41	2.95	1.3%	6.1%
			2	17.92	2.61	-1.3%	-6.1%
		Titan	1	13.77	2.92	-21.1%	-12.3%
			2	21.12	3.74	21.1%	12.3%
Universitate	1	57.16	3.22				
	2	-	-				
11/04/2007	25/04/2007	Drumul Taberei	1	23.02	1.64	-0.2%	-9.9%
			2	23.12	2.00	0.2%	9.9%
		Lacul Morii	1	15.21	1.77		
			2	-	-		
		Titan	1	11.51	1.67	6.3%	6.7%
			2	10.15	1.46	-6.3%	-6.7%
Universitate	1	74.50	2.00	8.9%	-6.5%		
	2	62.34	2.28	-8.9%	6.5%		
25/04/2007	10/05/2007	Drumul Taberei	1	27.11	1.76	8.6%	-3.0%
			2	22.81	1.87	-8.6%	3.0%
		Lacul Morii	1	-	-		
			2	27.52	5.42		
		Titan	1	16.62	2.15	20.3%	-7.5%
			2	11.02	2.50	-20.3%	7.5%
Universitate	1	59.13	2.75	-16.8%	3.8%		
	2	83.08	2.55	16.8%	-3.8%		
Average =						0.0%	0.0%
Std.dev. =						11.9%	7.4%

・二重測定の一一致状況

図 3.4-3は、大気中のNO₂とSO₂の測定結果（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）そのものを並べたグラフである。

バー 2 本ずつが同時測定したサンプル（二重測定）であり、本来は一致すべきものであるが、さまざまな要因により差異が生じる。ここでは一つの目安として、2つの平均値に対して結果が $\pm 15\%$ を外れた試料について、バーを濃い色にして示した。図を比較すると、NO₂の方でより外れたケースが多いことがわかる。

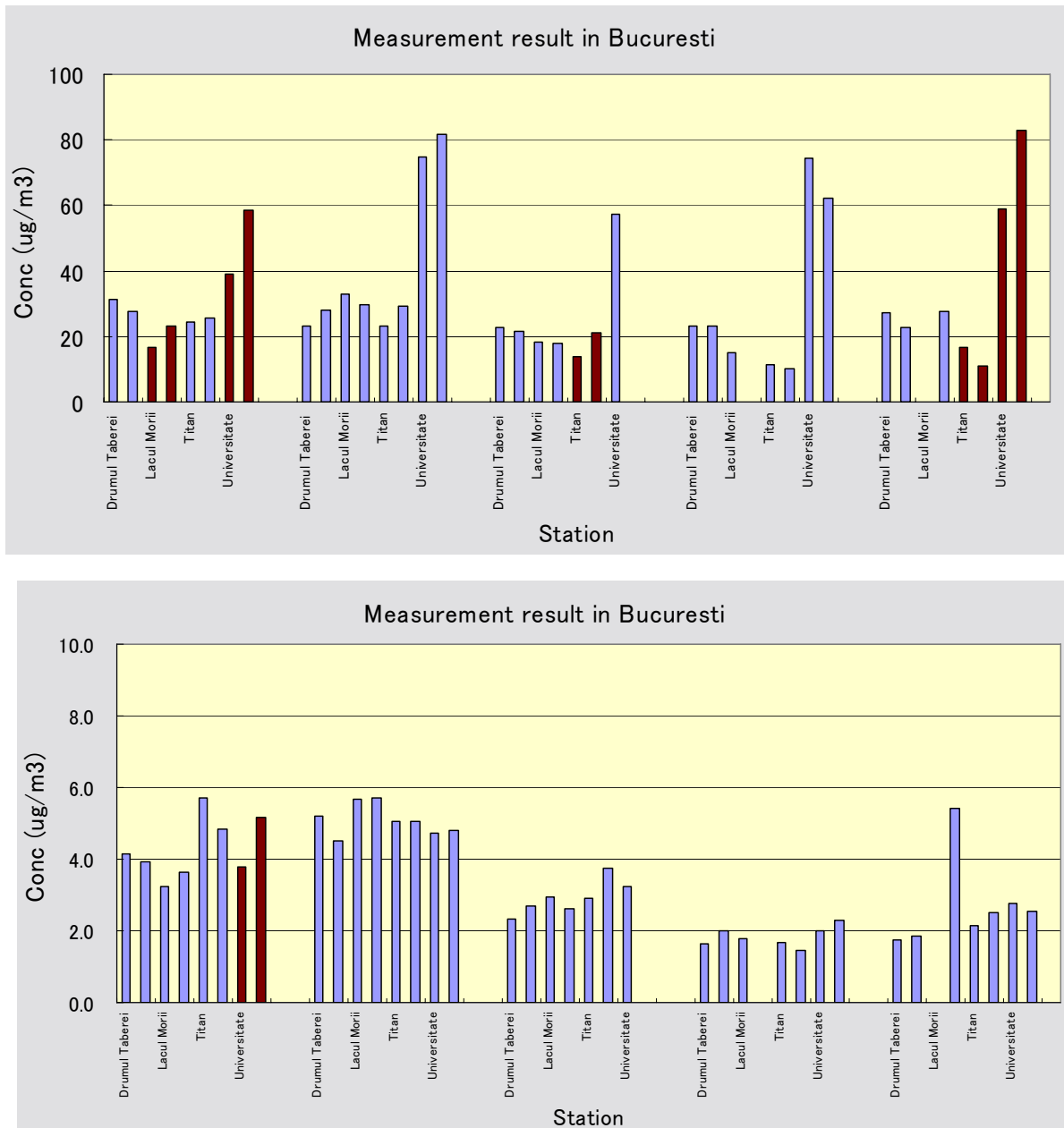


図 3.4-3 ブカレスト市内観測局での測定結果(上:NO₂、下:SO₂)

・偏差の大きさの分布状況

次に図 3.4-4は、偏差の数値がどのように分布しているかを概観するために、順に並び替えてグラフに示したものである。

偏差は±0（即ち平均値）を中心に上下にばらつき、二重測定の場合は対称形である。但し今回のケースでは、必ずしも正規分布ではないようであるが、仮に正規分布の場合は1標準偏差（1 σ ）以内に入る確率が68%であり、全データ数34個に対して23個が1 σ に入ることになる。

グラフ上には1 σ の幅を矢印（ $\longleftrightarrow$ ）で示した。確かに上下5～6データがこの範囲から外れているようである。

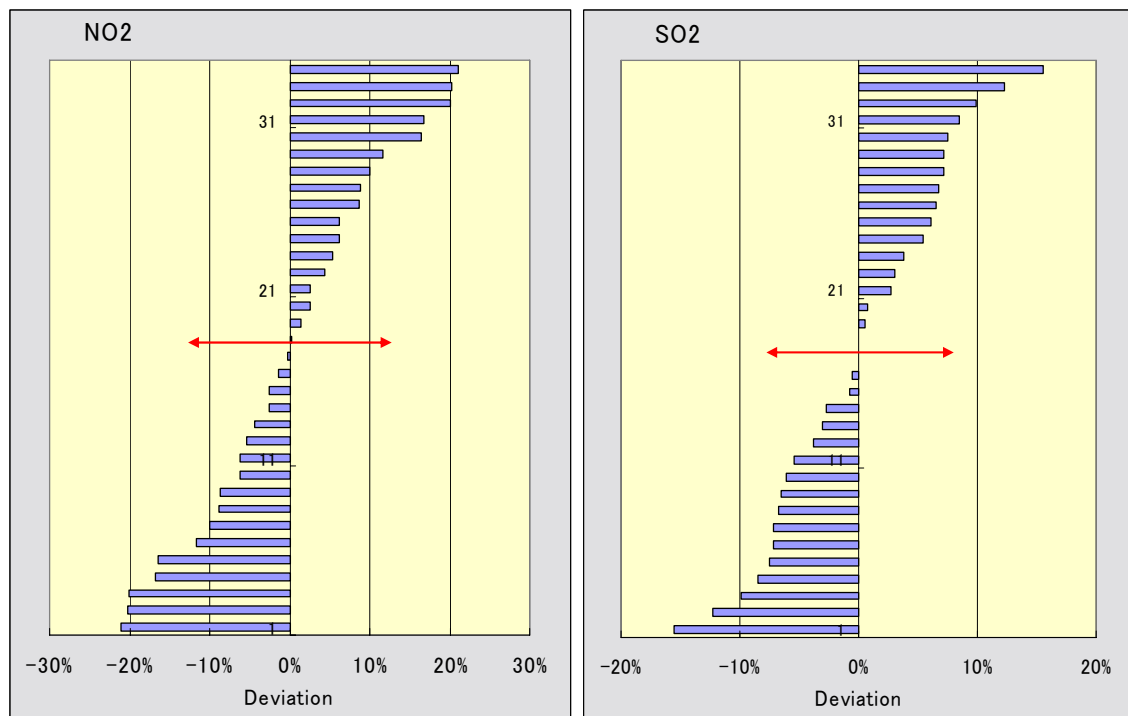


図 3.4-4 二重測定の偏差の大きさの分布グラフ

(4) 測定・分析の不確かさの検討

NRL では ISO 17025 の要求事項にある「測定の不確かさ」の見積について関心を持っていたが、2008 年 7 月 10 日の第 3 回技術セミナーにおいて、UV-VIS 吸光光度計によるアンモニア分析を例としたテーマで Ms. ILIE が発表することになった。そこで、ルーマニアの公定法“STAS10812-76”の手順に沿って、不確かさ要因と成分の大きさを見積もる作業を行った。

公定法に記載された分析フローを検討し、また、カウンターパートには通常の試験法どおりに分析を行ってもらい、その手順を確認した。そして最初の段階として、結果の不確かさに対して影響を及ぼす可能性のある要因として、以下のようなものを全てリストアップした。

1. 大気のスAMPLINGの不確かさ
吸引流量、気温、気圧、アンモニアの捕集効率
2. 標準試薬 (NH₄Cl) の分子量、試薬の純度
3. 電子天秤によるはかり取り量
4. 定容操作 (容量フラスコを目盛り、繰り返し性、液温)
5. 検量線用の標準試料の希釈調製 (ピペット、容量フラスコ)
6. 発色開始から測定までの放置時間の影響、室温の影響
7. UV-VIS 測定 (出力の分解能、回帰直線への当てはめ)
8. 検量線の再現性

個々の要因について不確かさの成分を見積もるために、校正証明書やメーカーの資料からデータを引用して「標準不確かさ」を見積もるものと、基礎実験をしてデータ取りするものがある。また、考察のための基礎データとして、検量線を何日かにわたって作成してもらいその再現性を確認した。これらの結果をベースに、不確かさ見積りのアプローチについて検討用のメモを取りまとめ、C/P と議論を行って理解を深めた。

検討の結果、試薬や秤取り操作、ガラス計量器などの不確かさは微々たるもので、結果への影響は無視し得るほど小さかった。一方、標準試料の吸光度の、検量線への適合の程度 (回帰直線からのバラツキ具合) が結果の不確かさに与える影響はかなり大きいことが分かった。さらに、日によって検量線の傾きは大きく変動するため、1つの検量線で代表させるのはかなり危険であり、分析日ごとに検量線を作る必要があると考えられた。

3.4.2 成果

2007年5月に開催された JCC においても、ルーマニア側からは ISO 17025 に係る協力を最優先事項としてほしいとの強い要望があり、早期の認定取得のために現実的な技術協力内容を選択することになった。

3.4.2.1 申請スコープの決定と責任体制

ISO 17025 の認定取得を現実的で効果のあるものとするため、申請スコープを絞込むこととし、当初の JICA プロジェクトの協力課題とされた以下の2つの試験法が決定され、将来的に拡大して行くこととなった。

- ①大気中の鉛の測定 (SR EN 14902:2005 規格) : PM10 濾紙捕集ーフレームレス原子吸光分析法
- ②大気中のベンゼンの測定 (SR EN 14662-1 規格) : 捕集管サンプリンガーガスクロマトグラフ分析

ISO 17025 に基づく管理体制として、NRL では品質管理者として Ms. MUREȘAN を、技

術管理者として Ms. NEACSU が指名された。しかし 2008 年 7 月に Ms. MUREȘAN が退職したため、Ms. ZLATAN がその後を引き継いで進めている。

3.4.2.2 文書類の整備

(1) ISO 品質マニュアルと一般手順

品質システム文書の大部分は 2007 年のうちに、当時担当であった Ms. MUREȘAN によりほぼ作成された。表 3.4-2 は作成済みの品質システムに係る文書の一覧であり、74 ページに及ぶ品質マニュアルの下に、ISO 17025 の要求事項の各項番に対応してラボの運営ルールを規定した「一般手順書 (General Procedure:)」と呼ぶ多くの文書が作成されている。

Ms. NEACSU と Ms. ZLATAN によって、NRL 内での運用を目指してより詳細な具体的取り決めが進められている。ISO 認定取得準備のためにコンサルタントが毎週 1 回来所し、相談をしながら運用が開始されている。

(2) PDMに関連する文書類

一方、ISO 17025 の申請に加えて、プロジェクトの PDM の 3 項には、ラボのマネジメントに関する成果指標が明記されている。

(指標 3-1) 全ての NRL 職員が機材を日常的に維持管理している。

(指標 3-2) 交換部品と消耗材管理の仕組みが構築されている。

(指標 3-3) 試薬がマニュアルに従って適切に保管管理されている。

(指標 3-4) ラボラトリーからの液体・固体廃棄物がマニュアルに従って適切に処理されている。

(指標 3-5) 安全衛生管理の仕組みが構築されている。

(指標 3-6) 文書化システムが構築されている。

上述した成果指標を確認するための手段となる文書類と記録を収集整理すると、その大半は、NRL が既に準備している品質マニュアルと一般手順書でカバーできる。表 3.4-6 は各 PDM 成果指標に該当するアウトプットとしてのマネジメント文書類 (o/m マニュアル) と、記録類を一覧表とした。

また、各文書で規定している維持管理記録の確認を行い、不足している記録書式についてはできるだけ早急に作成し、運用して記録を残していくように要請した。ISO 17025 規格には、指標 3-4 の「廃棄物処理」に関する事項や、指標 3-5 の労働安全衛生に関する要求事項が無いため、これらに関する「一般手順書」は作成されていない。そこで C/P と協議の結果、各 SOP の中に分析に伴って発生する廃棄物に関する記述と、分析作業に伴う安全面での注意事項等を加えることを申し合わせた。

(3) SOP

SOP の作成については各項で説明したとおりであるが、ISO の認定に際しても必要なことは、NRL が自身で定めた SOP に従って分析試験を実施していることであり、認定審査の際にはラボにおいてその事実が確認される。そこで予め、作成された SOP の内容を整理し、手順のチェックシートを作成して実際の作業手順を確認した。

表 3.4-6 PDM の指標と ISO17025 マニュアル文書の関係

項 目	PDM における成果指標	o/m マニュアル文書 (品質マニュアル及び一般手順書)		記録
1. 機材の維持管理	3-1 全ての NRL 職員が機材を適正に維持管理している。	QM, 5.5 機材 (p.45-47)	PGL5.5 試験・測定機材の検査 FL5.5-01 ラボ機材リスト FL5.5-02 計量管理の責任があるラボ機材のリスト FL5.5-08 参照標準物質リスト	主要機器の保守記録 FL5.5-06 機材校正スケジュール FL5.5-07 保守管理スケジュール
2. 交換部品管理	3-2 交換部品と消耗材管理の仕組みが構築されている。	QM, 4.6 サービスと物品の供給 (p.35-36)	PGL4.6 測定・試験器具、試薬、サービス及び材料の供給 FL4.6-01 材料・機材・サービス供給業者リスト	交換部品／消耗品の購入・使用記録 FL4.6-04 倉庫ファイル
3. 試薬の保管	3-3 試薬がマニュアルに従って適切に保管管理されている。	同上	同上	試薬リスト FL4.6-01 化学物質管理記録 RL4.6-01 試薬在庫記録簿
4. 廃棄物処理	3-4 ラボラトリーからの液体・固体廃棄物がマニュアルに従って適切に処理されている。	—	各 SOP に記述	記録
5. 安全衛生管理	3-5 安全衛生管理の仕組みが構築されている。	—	各 SOP に記述	
6. 文書システム	3-6 文書化システムが構築されている。	QM, 4.3 文書管理 (p.32-34)	PGL4.3 文書管理	文書ファイル
		QM 4.13 記録管理 (p.39)	PGL4.13 データ記録の管理	

QM : 品質マニュアル (Quality Manual)、PGL : 一般手順書 (General Procedure)

3.4.2.3 データ品質保証

(1) 各 SOP の内容確認と課題整理

ISO 17025 の申請を行うか否かにかかわらず、ラボには作業手順を文書化した SOP が必要である。2008 年 3 月に各分野で毎月 10 検体の分析を課題とし、これを実行する過程で経験を積むことで、作業手順の改善も少しずつ進んでいる。2008 年 7 月には、作業手順が第三者にも見える形とするため、第一次ドラフトを作成したが、引き続き改善が望まれる。

手順を確定する中で、試験規格の内容をよく理解すると共に、規格の要求事項を満たすために実際に分析を繰り返して基礎データを蓄積し、客観証拠として説明するデータも必要である。

また、操作手順の具体的な記述の充実を図ると共に、PDMに関連する下記の事項を各 SOP 中に追記した。

- ・機器の日常点検・保守に関する取り決め事項
- ・当該試験の実施に必要な消耗品のリスト、あるいは使用する機器の交換部品リスト
- ・当該試験から発生する廃棄物の取扱いに関する取り決め、注意事項
- ・作業の安全に関する注意事項

(2) 機器使用の記録

マネジメントシステムの運用の事実として、5 種の主要な分析機器（ガスクロマトグラフ、イオンクロマトグラフ、原子吸光分析計、UV-VIS 吸光光度計、自動測定機校正装置）について、使用記録簿を付けている。

(3) 規格要求を満たす機材の選定

ベンゼンサンプリング用の機材として、欧州規格 SR EN 14662-1 の要求事項を満足する機種として英国 NPL 製のサンプラーが調達され、サンプリングに利用されている。

(4) 不確かさの見積

ISO 17025 の要求事項の一つに「測定の不確かさ(Uncertainty)」がある。ラボは自ら行う試験について、不確かさの要因を全てリストアップし、その大きさを合理的に推定することが要求されている。ISO 17025 の認定対象としていない試験や、自動測定機の濃度校正等についても、NR の立場として将来的には「不確かさ」は推定しておくことが望ましい。

なお 2008 年 6 月に、不確かさの見積に関する一つのアプローチとして、UV-VIS 法による大気中アンモニア測定を事例として取り上げ、カウンターパートが検討を行いその結果を第 3 回技術セミナーで発表した。

3.5 モニタリングデータ管理能力向上支援(成果4)

3.5.1 活動

3.5.2 大気質モニタリングのためのデータ・報告書様式の改善

3.5.2.1 活動

専門家は2007年2月にモニタリング課（MD）のカウンターパートから、EIONET 報告用データベース、初期インベントリーの作成及び環境年報等の作成の情報提供を受けたが、5月のJCCでインベントリーはプロジェクト対象外であることが確認された。

2007年8月には、専門家は、日本、米国とEUの大気質モニタリングデータの管理、解析、フォーマット及び日本のデータ管理手法、データ確定作業、大気データの活用事例に関する資料を準備し、MD及びNRLの各カウンターパートに対して協議の題材としてプレゼンテーションを行った。日本における環境大気常時監視データの流れについては、図 3.5-1のよう

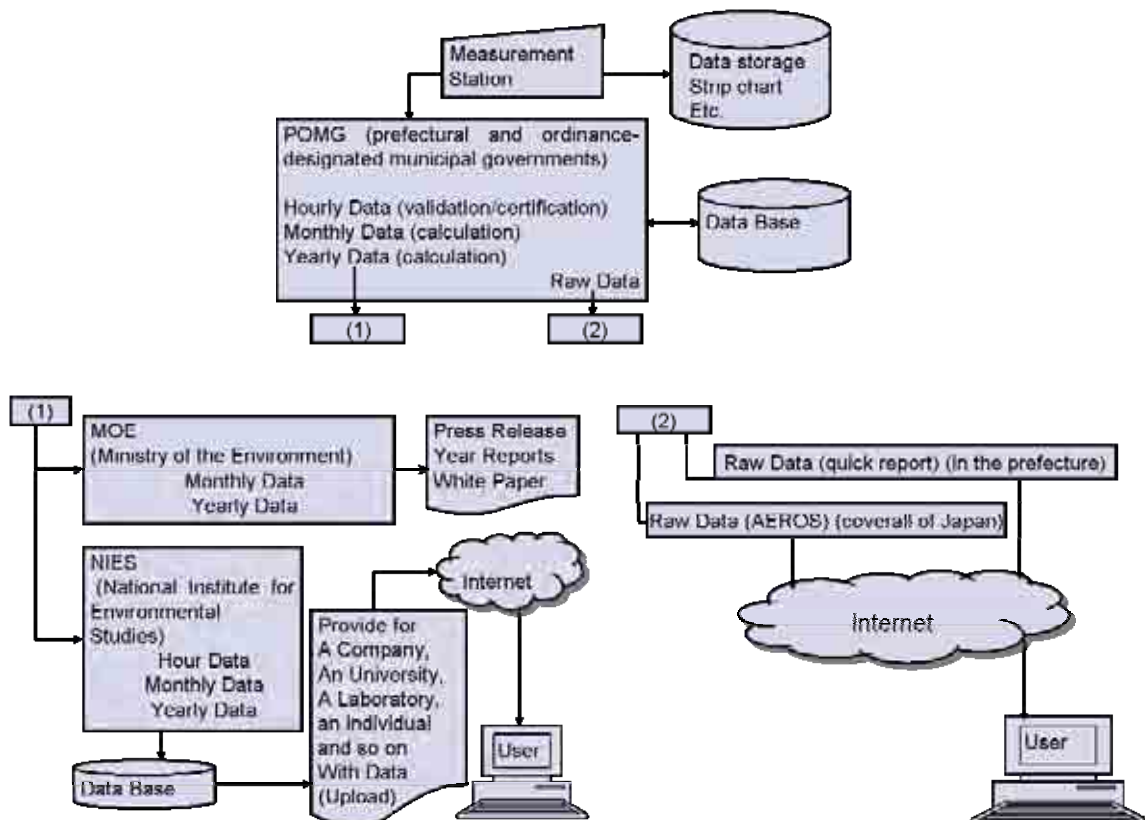


図 3.5-1 日本における環境大気常時監視データの流れ

日本におけるデータ報告様式は、下記のとおりである。

- 年報値（都道府県並びに政令市から環境省への報告様式）
- 月報値（都道府県並びに政令市から環境省への報告様式）
- 時間値、月報値、年報値（都道府県並びに政令市から国立環境研究所への報告様式）
- 時間値、月報値、年報値（国立環境研究所からユーザーへのデータ提供様式）
- 報道発表（年度報告様式及び環境白書記載）
- 毎年のデータ整備報告様式（年間測定結果、月間測定結果）

これらの報告様式について、専門家はすべてそのフォーマットをカウンターパートに示した。ここでは、都道府県及び政令市から環境省へ送る年報値の報告様式の例を 表 3.5-1、都道府県及び政令市から環境省へ送る月報値の報告様式の例を 表 3.5-2に示す。

表 3.5-1 年報値の報告様式の例(都道府県並びに政令市から環境省へ送る報告様式)

	項目名	データ型	バイト数	コメント・備考
キ ー 部	測定局区分	I	1	1:一般局 , 2:自排局
	データ種別	I	1	1:年間値報告
	測定項目コード	I	2	01 : SO ₂ (ppm) 02 : NO (ppm)
				03 : NO ₂ (ppm) 04 : NO _x (ppm)
				05 : CO (ppm) 06 : O _x (ppm)
				07 : NMHC (ppmC) 08 : CH ₄ (ppmC)
				09 : THC (ppmC) 10 : SPM (mg/m3)
				11 : SP (mg/m3)
	都道府県コード	I	2	JIS コード
	市区町村コード	I	3	JIS コード
	測定局コード	I	8	
	測定局種別	A	1	ブランク : 環境基準適用局
				* : 環境基準適用除外局
	令別表第 3 の区分	A	5	出典 ; 大気汚染防止法
	用途地域コード	I	1	出典 : 都市計画法
レコード種別	A	1	0:年間報告値	
スペース	A	5		
データ部 1~16	I	5	集計項目 1~16	
			(有効測定日数、年平均値、1 時間値の最高値、環境基準との適合状況などのデータ)	
補助部	A	18	測定局名称 (カタカナまたはローマ)	

I: 数 データ , A: 英数 データ

*は環境基準適用除外局である。環境基準適用除外局は、用途地域が工業専用地域や 地区及び、通常、 の が考えられない地域にある測定局とされている。

表 3.5-2 月報値の報告様式の例(都道府県並びに政令市から環境省へ送る報告様式)

	項目名	データ型	バイト数	コメント・備考
キ ー 部	測定局区分	I	1	1:一般局 , 2:自排局
	データ種別	I	1	2:月間値報告
	測定項目コード	I	2	01: SO ₂ (ppm) 02: NO (ppm)
				03: NO ₂ (ppm) 04: NO _x (ppm)
				05: CO (ppm) 06: O _x (ppm)
				07: NMHC (ppmC) 08: CH ₄ (ppmC)
				09: THC (ppmC) 10: SPM (mg/m ³)
				11: SP (mg/m ³)
	都道府県コード	I	2	JIS コード
	市区町村コード	I	3	JIS コード
	測定局コード	I	8	
	測定局種別	A	1	ブランク : 環境基準適用局
				* : 環境基準適用除外局
	令別表第3の区分	A	5	出典; 大気汚染防止法
	用途地域コード	I	1	出典: 都市計画法
	レコード種別	A	1	1~9 (各月1から9までの集計項目がある)
	スペース	A	5	
デ ー タ 部	データ部 1	I	5	4月データ
	データ部 2	I	5	5月データ
	データ部 3	I	5	6月データ
	データ部 4	I	5	7月データ
	データ部 5	I	5	8月データ
	データ部 6	I	5	9月データ
	データ部 7	I	5	10月データ
	データ部 8	I	5	11月データ
	データ部 9	I	5	12月データ
	データ部 10	I	5	1月データ
	データ部 11	I	5	2月データ
	データ部 12	I	5	3月データ
	スペース		20	スペース (年間値ファイルと同じバイト数にするため)
	補助部	A	18	測定局名称 (カタカナまたはローマ)

I: 数 データ , A: 英数 データ

*は環境基準適用除外局である。環境基準適用除外局は、用途地域が工業専用地域や 地区及び、通常、 の が考えられない地域にある測定局とされている。

一方、カウンターパートは、大気モニタリングデータの流れを紹介し、データ報告様式について情報を提供した。

ルーマニア国の大気モニタリングデータの流れは、図 3.5-2に示すとおりである。自動測定局で測定されたデータは、LEPAの確認を経たのち、NRLにおいて最終的な認証を受け、一方、手動データはLEPAが測定した後、適 NRLに報告される。NRLは、環境・持続発展省に報告され、最終的にEUに報告される。

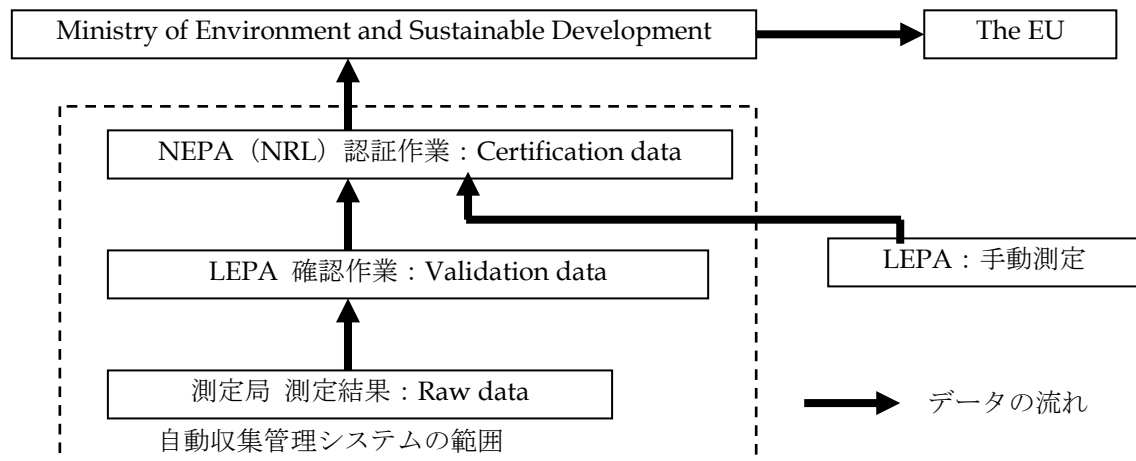


図 3.5-2 大気モニタリングデータの流れ

ルーマニアのデータ報告様式は、EU で定められた様式に従っており、下記のようなフォーマットで報告されている。

COMPONENT <component code>, <averaging time> STATION <station code> <Date_time1>,<value1> <Date_time2>,<value2> ... <Date_timeN>,<valueN> STATION <station code> <Date_time1>,<value1> <Date_time2>,<value2> ... <Date_timeN>,<valueN> STATION <station code> <Date_time1>,<value1> <Date_time2>,<value2> ... <Date_timeN>,<valueN>	COMPONENT Ozone (air), hour STATION BUC - B6 20060101 00:00,-999,0 20060101 01:00,5,1 20060101 02:00,4,1 20060101 03:00,6,1 20060101 04:00,6,1 20061231 22:00,5,1 20061231 23:00,4,1 STATION BUC - B3 20060101 00:00,-999,0 20060101 01:00,5,1 20060101 02:00,5,1 ...
---	---

図 3.5-3 EU で定められた報告様式とルーマニアにおける具体例

2006 年において、EIONETへ報告を行った測定地点を表 3.5-3、表 3.5-4に示す。RO0065AからRO0087Aまでの 23 局は自動連続測定局であり、それ以外は手動分析の地点である。23 局の自動連測測定データはNRLにある自動連続測定データ収集システムに送られ、そのシステムによってグラフ解析を行い、日報、月報、年報等を作成することができる。

表 3.5-3 2006 年のルーマニア国における測定地点一覧 その 1

測定局 コード一覧	測定局位置 コード一覧	測定局 名称一覧	ネットワー クコード	ネットワー ク名称
RO0001A	SB-SB1	Sediu APM Sibiu	RO010A	Sibiu
RO0002A	MM-BM4	Nr. 4 Nod de presiune	RO007A	Maramures
RO0003A	MM-BM16	Nr. 16 St. electrica	RO007A	Maramures
RO0004A	MM-BM19	Nr.19 SIL Tautii de Sus	RO007A	Maramures
RO0005A	MM-BM23	Nr.23 Fabrica de paine	RO007A	Maramures
RO0006A	MM-BM29	Nr.29 Agrochimie	RO007A	Maramures
RO0007A	MM-BM31	Nr.31 Sediu APM	RO007A	Maramures
RO0009A	CS-r3	Combinatul Siderurgic Resita	RO013A	Caras Severin
RO0010A	CS-R4	Mociur-Uzina Constr. Masini Resita	RO013A	Caras Severin
RO0011A	TM-TM1	B-dul M. Viteazul	RO011A	Ti mis
RO0013A	GI_GL2	Laborator APM	RO004A	Galati
RO0014A	PH-PL1	Sediu APM	RO009A	Prahova
RO0016A	PH-PL4	UBEMAR	RO009A	Prahova
RO0017A	IS-IS1	Depoul C.F.R.	RO005A	Iasi
RO0018A	IS-IS2	CONEL	RO005A	Iasi
RO0019A	IS-IS3	S.C. Niciman S.A.	RO005A	Iasi
RO0020A	IS-IS4	S.C. Bucium S.A.	RO005A	Iasi
RO0034A	SB-MD1	Sediu APM Medias	RO010A	Sibiu
RO0035A	SB-MD2	Vitrometan	RO010A	Sibiu
RO0036A	SB-MD3	Policlinica	RO010A	Sibiu
RO0037A	SB-CM1	Tirnava Scoala	RO010A	Sibiu
RO0038A	SB-CM2	Micasasa nr. 119	RO010A	Sibiu
RO0039A	SB-CM3	Observator	RO010A	Sibiu
RO0040A	SB-CM4	Spital	RO010A	Sibiu
RO0041A	MS-MS1	CNAR Directia Apelor Mures	RO008A	Mures
RO0042A	MS-MS2	Sediul APM Targu Mures	RO008A	Mures
RO0043A	MS-MS3	SC FORAJ SONDE SA Targu Mures	RO008A	Mures
RO0052A	PH-PL3	Cart. Corlatesti	RO009A	Prahova
RO0053A	PH-PL5	Unit. nr. 2 Pompieri	RO009A	Prahova
RO0054A	MM-BM36	Nr.36 EGA Baia Mare	RO007A	Maramures

表 3.5-4 2006 年のルーマニア国における測定地点一覧 その2

測定局 コード一覧	測定局位置 コード一覧	測定局 名称一覧	ネットワー クコード	ネットワー ク名称
RO0056A	CS-R1	APM	RO013A	Caras Severin
RO0057A		Moldomobila	RO005A	Iasi
RO0058A	GR-GR1	APDF	RO001A	Giurgiu
RO0059A	GR-GR2	DGFP	RO001A	Giurgiu
RO0060A	CL-CL1	Chiciu	RO014A	Calarasi
RO0061A	CL-CL2	DSV	RO014A	Calarasi
RO0062A	TR-T1	Primaria Turnu Magurele	RO015A	Teleorman
RO0063A	TR-T2	Criburi	RO015A	Teleorman
RO0064A	TR-Z1	Primaria Zimnicea	RO015A	Teleorman
RO0065A	BUC - B1	ARPM	RO016A	Bucharest
RO0066A	BUC - B2	Titan	RO016A	Bucharest
RO0067A	BUC - B3	Mihai Bravu	RO016A	Bucharest
RO0068A	BUC - B4	Berceni	RO016A	Bucharest
RO0069A	BUC - B5	Drumul Taberei	RO016A	Bucharest
RO0070A	BUC - B6	Cercul Militar	RO016A	Bucharest
RO0071A	BUC - B7	Magurele	RO016A	Bucharest
RO0072A	BUC - B8	Balotesti	RO016A	Bucharest
RO0073A	CLU1	Cluj1_aurel_vlaicu	RO017A	Cluj
RO0074A	CLU2	Cluj2_lic_balcescu	RO017A	Cluj
RO0075A	CLU3	Cluj3_grigorescu	RO017A	Cluj
RO0076A	CLUJ4	Cluj4_dambovitei	RO017A	Cluj
RO0077A	CLUJ5	Cluj5_dej	RO017A	Cluj
RO0078A	CRA1	Craiova1-calea Bucuresti	RO018A	Craiova
RO0079A	CRA2	Craiova2_primarie	RO018A	Craiova
RO0080A	CRA3	Craiova3_billa	RO018A	Craiova
RO0081A	CRA4	Craiova4_isalnit	RO018A	Craiova
RO0082A	CRA5	Craiova5_breasta	RO018A	Craiova
RO0083A	IAS1	Iasi1_pod_de_piatra	RO019A	Iasi_retea
RO0084A	IAS2	Iasi2_decebal	RO019A	Iasi_retea
RO0085A	IAS3	Iasi3_oancea	RO019A	Iasi_retea
RO0086A	IAS4	Iasi4_copou	RO019A	Iasi_retea
RO0087A	IAS5	Iasi5_tomesti	RO019A	Iasi_retea

また、専門家は、測定局情報のメタデータは大気質ウェブサイトには載せられていないこと、2007 年 8 月時点では NRL から MD へのデータ提供については未決定であること、2007 年 8 月時点では手動測定データの収集・整理のシステムの整備がまだ構築中であること、カウンターパートが日本において報告書式などが決められた経緯・背景等についての紹介を希望していること等を認識した。

2007年10月には、カウンターパートはNRLがEIONETに提出するEUの報告様式を専門家に提供した。専門家は、その内容を解析し、日本との違いなどを整理した。解析結果は、表 3.5-5に示すとおりである。現時点で知見が無いこと等から つかのFormで記載が無いが、概ね必要な事項は報告されている。

表 3.5-5 ルーマニアが EU へ報告した FORM の解析結果

項目	記載内容・備考等
Form0	特になし。
Form1	特になし。
Form2	地域や密集の限界設定（ルーマニア国報告では Area や Population 情報なし）。
Form3	測定局の測定項目と測定方法の整理。
Form4	O _x と NO ₂ 及び NO _x との関連を整理。
Form5	ベンゼンのみ測定で測定方法コードはオプションの M13 である。
Form6	他物質の測定はされていないため、空 である。
Form7	Table1 のコード以外のコード。ルーマニア国では M13 について説明している。
Form8	地域毎・物質毎に環境基準値と比較し、達成状況を整理している。
Form9	健康影響と 生影響の評価。
Form10	地域毎・物質毎に上位 値、下位 値と比較し、達成状況を整理している。
Form11	O _x 以外の基準値を超えた日時とその濃度等について、測定局別・日時別に整理。 O _x 以外のすべての基準値を超えた日時について、報告している。
Form12	Table2 のコード以外の事由のコード表。ル国では S14～S18 を設定。
Form13	O _x の基準値を超えた月日とその濃度等について、測定局別・月日別に整理。 O _x のすべての基準値を超えた月日について、報告している。
Form14	O _x ターゲット値について報告している。
Form15	生や に係る O _x の年間統計値
Form16	記載なし。オゾンの前駆物質の測定結果
Form17	記載なし。SO ₂ の 10 分間平均値
Form18	PM2.5 のデータ
Form19	記載なし。補足評価のために使われた結果や方法（面積や人口の情報）。
Form20	記載なし。Table3 のコード以外の自作のコード表。
Form21	記載なし。自然由来の SO ₂ の報告。
Form22	記載なし。Table4 のコード以外で自作のコード表。
Form23	記載なし。自然イベントの PM10 の報告。
Form24	記載なし。冬の の影響による PM10 の報告。
Form25	記載なし。国境を越える汚染についての協議。
Form26	記載なし。基準値の超過の情報。
Form27	記載なし。基準値の超過の理由。

注：Table1～Table4 は EU Commission Decision 2004/461/EC の各 Table を指す

その上でカウンターパートと技術協力のテーマとして取り上げられる可能性について議論した。結果、データ様式や報告様式は EU にて様式が決まっており、これらの様式の改善については本技術協力プロジェクトの範囲外とした。一方、カウンターパートは EU で決め

られている様式以外のルーマニア独自のデータの管理・活用の可能性について検討したいとのことであった。そこで、専門家は EU の様式を解析し、日本で導入されているが EU に導入されていない様式の中から、ルーマニア国に有用な様式を見出し、改善案を提示することにした。

2008 年 2 月 21 日の第 2 回技術セミナーでは、これまでの活動成果を まえ、日本のデータ管理の概要、データスクリーニングの実例、データの活用事例などを LEPA のスタッフを含む参加者に紹介した。

日本のデータの活用事例として、インターネットを通じたデータ 覧やダウンロードサービス及び環境省大気汚染物質広域監視システム（通称「そらまめ君」）及び東京都と近隣県との連携の事例について提供した。

環境省大気汚染物質広域監視システムは、全国の大気汚染状況について 24 時間情報提供しているものである。また、1 時間値の大気汚染測定結果と光化学オキシダント注意報・報発令情報の最新 1 週間のデータを地図上で確認することができる。

このサイトには、測定局一覧や配置図、データ収集状況、用語等の説明、リンク情報、問合せ先等、測定局の検索、携帯サイトへのリンクなどがある。

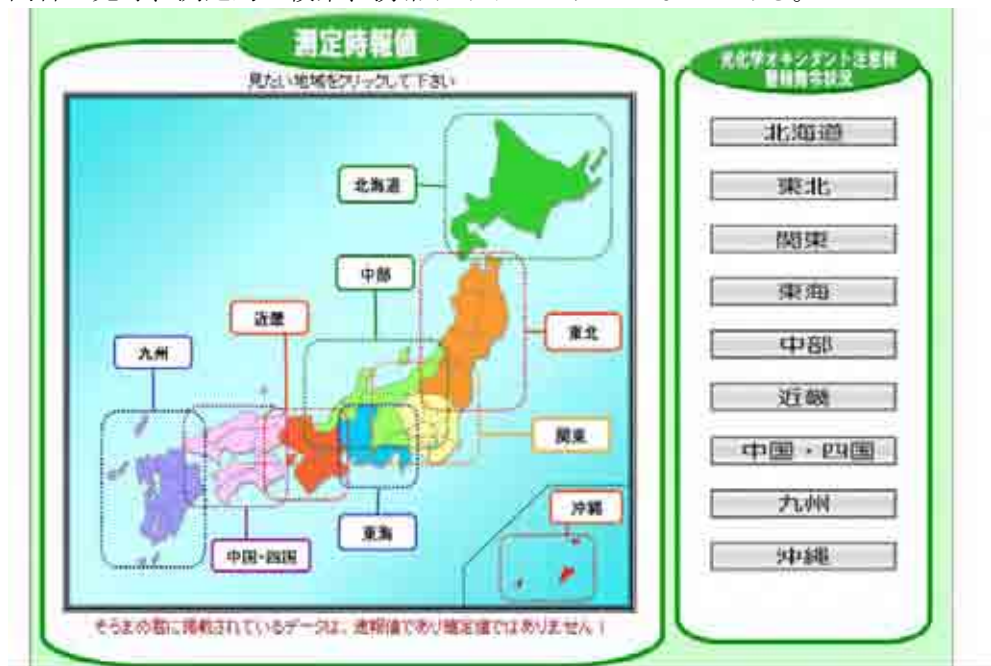


図 3.5-4 環境省大気汚染物質広域監視システムのウェブサイトのメニュー

大気モニタリングデータの活用事例として、東京都における近隣県との連携について情報提供した。東京都は、近隣の 県、 県、 県と環境大気常時監視データの生データを相互に提供し合っている。これは、光化学オキシダント汚染などの広域の環境汚染の状況を把握し、 報等をスムーズに発令することができるようにするためである。



最終的に、「測定局の情報整備」がデータフォーマットやレポートフォーマットの改善の成果となった。



3.5.2.2 成果

専門家は、「測定局の情報整理」について提案した。将来ルーマニア国において「測定局の情報整理」が行われていく見込みであることから、成果を達成した。

具体的には、専門家はカウンターパートに対して次のようなものを提案した。

表 3.5-6 測定局の位置情報整理の事例

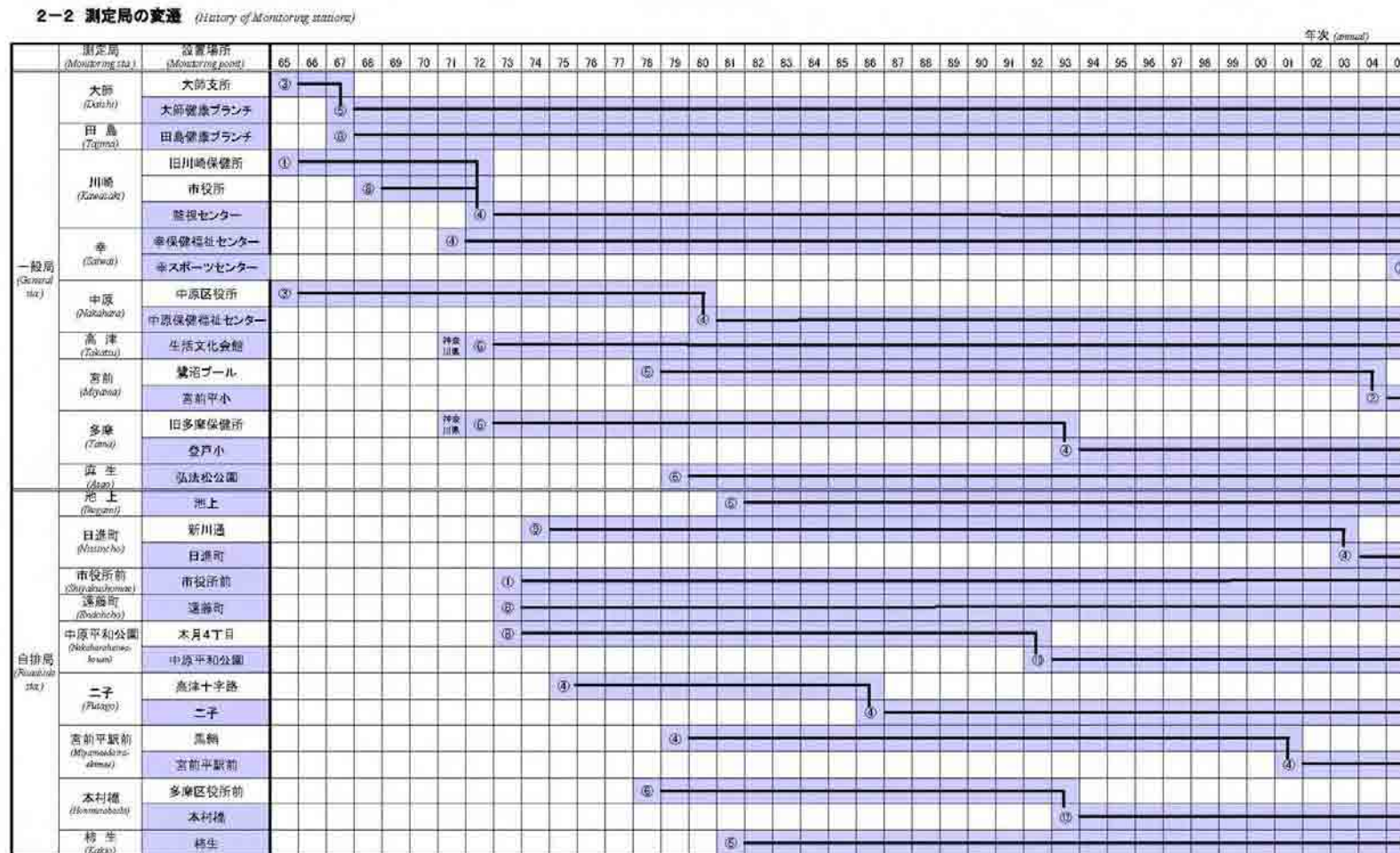


測定局名	B-6, Cercul Militar, municipiul București
所	Calea Victoriei nr.32-34, Sector 1
位置情報	Victoriei 通りから約 10m
用途地域	Urban
試料採取口位置	
風向・風速計設置高さ	
測定局周辺の概要	周囲は 業地である。 Victoriei 通りと Elisabeta 通りの交差点に位置する。 交通量は、比較的多い。(〇〇台/時・・〇月△日実測調査)
測定局周辺の地図	

更に、測定局は位置が変わることがある。また、測定局が新規にできたり、に測定局を廃止して別の測定局と統合されたりする。更に、大気環境の改善等により測定項目が変わり、学技術の進歩により測定手法も変わりうる。それらの情報を下記のように整理するよう提案した。

測定局情報の整理の例（市の事例）

表 3.5-7 測定局の変遷の例(川崎市)



注1 ○数字は測定開始月を示す。

注2 「神奈川県」の表示は、県が測定局を設置して測定を開始した事を示す。翌1972年8月に、神奈川県から川崎市に移管された。

(株)数理計画、グリーンブルー(株)

表 3.5-8 測定項目の変遷の例 その1(川崎市の一般局)

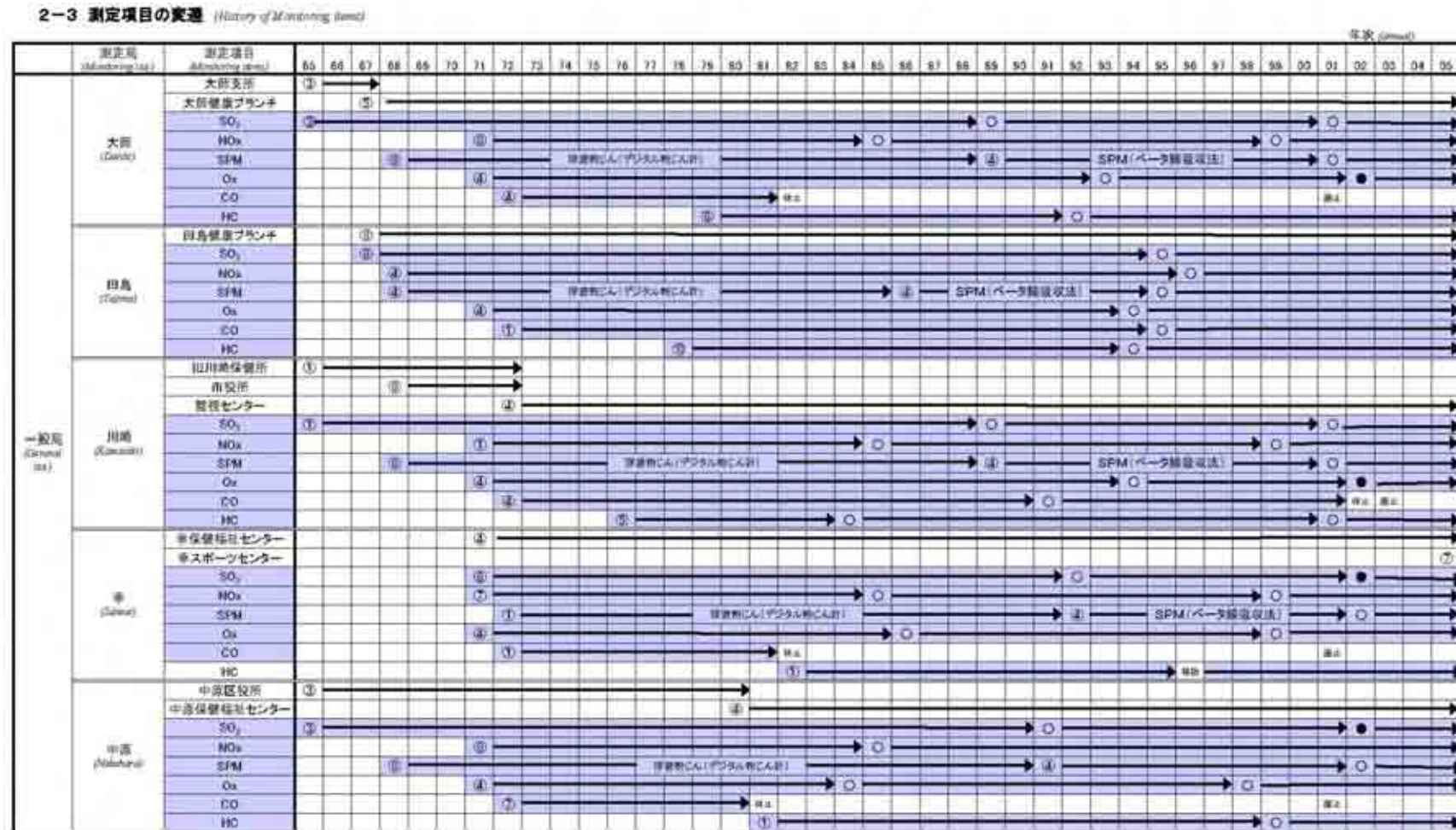
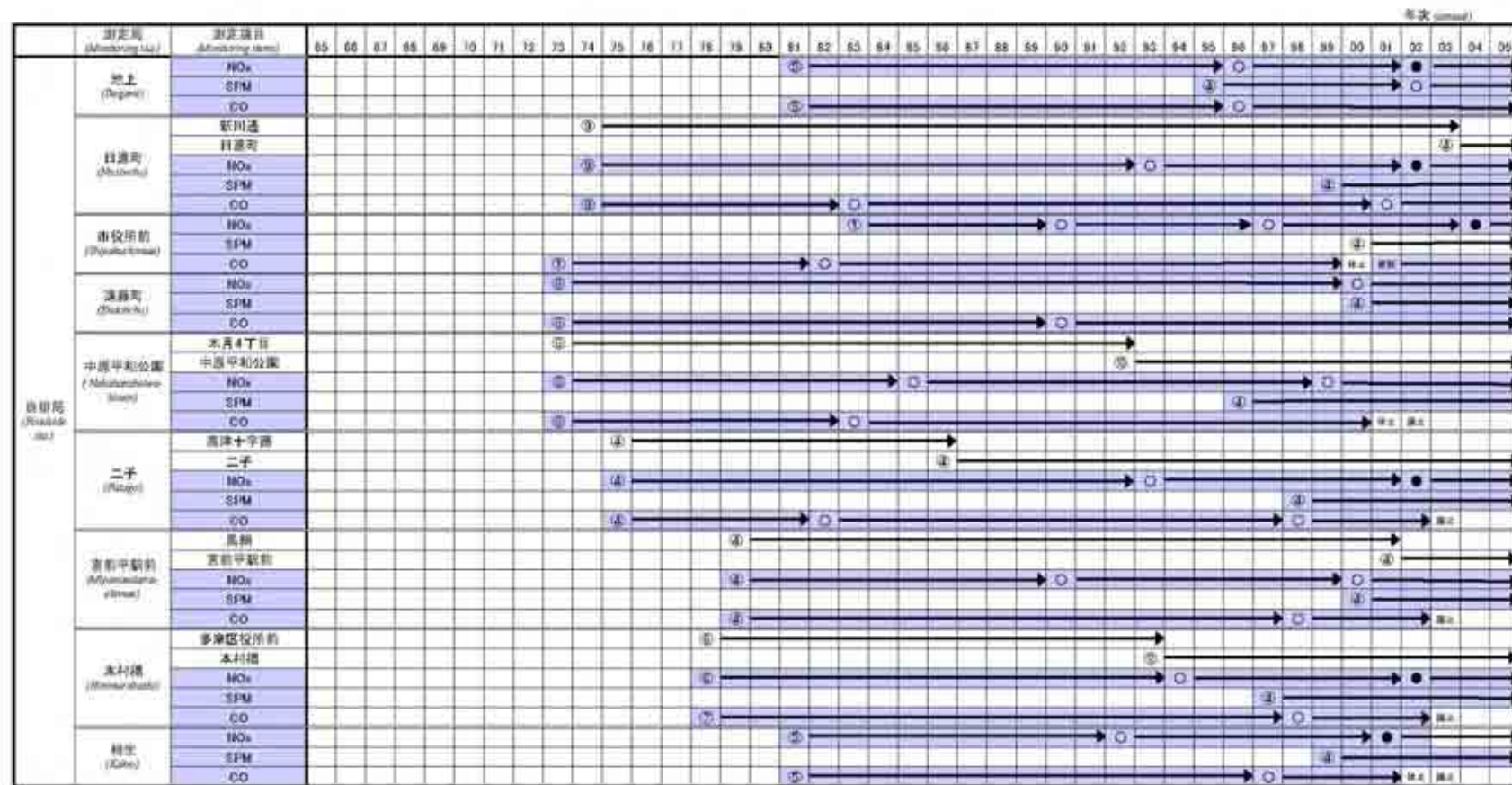


表 3.5-9 測定項目の変遷の例 その2 (川崎市の自動車排出局)



注1: ○数字は測定開始月を示す。

2. $\odot$ は固定変更新を示す。

③ ●印は測定機更新を示し、湿式から乾式測定機に更新。

4 測定値

・厚さ計じん: 光軸直読(デジタル粉じん計) 計材: O印ベータ線量収線

●SO₂: ○印 壓式(溶液導電率法) ●印 乾式(紫外線螢光法)

●NO_x: ○印 濕式(螢光光度法) ●印 乾式(化學發光法)

●OX 〇印 濕式(螢光光度法) ●印 乾式(紫外線吸收法)

(株)数理計画、グリーンブルー(株)

3.5.3 大気質モニタリングのためのデータ管理・解析の改善

3.5.3.1 活動

2007年2月に専門家は、NRLのカウンターパートからモニタリングデータの処理手順や異常値のスクリーニング方法の資料を入手した。専門家はこれらの資料を解析し、2007年8月の協議資料の基礎データとして活用した。

2007年8月には、専門家は、日本、米国とEUの大気質モニタリングデータの管理、解析、フォーマット及び日本のデータ管理手法、データ確定作業、大気データの活用事例に関する英文資料を準備し、協議の題材としてプレゼンテーションを行った。一方、カウンターのパートは、現状の業務の流れを紹介し、これまでの自動連続測定データ収集システムの情報、環境年報作成のための基礎データ、測定局情報、エラーフラグ情報等を提供した。

エラーフラグは、テレメータの一時間値データ表上に表示され、測定機やテレメータシステムの保守管理状況や故障状況を示す記号である。この信号は、現稼動状態の良否判断や収集データの採否判断に資するものである。

自動測定局が23局であった時の大気環境データのエラーフラグ情報は表3.5-10に示すとおりである。なお、自動測定局は117局に増える予定であるがまだ完成しておらず、この新しいシステムのエラーフラグ情報については、カウンターパートも入手できていない。そのため、日本のエラーフラグ情報はカウンターパートに提供したが、新しいシステムのエラーフラグの改善案については提案しなかった。

表 3.5-10 これまでの自動連続測定データ収集システムのエラーフラグ情報

記号	英語での標記	注釈
A	Out of scanning	測定局でメンテナンスを実施した時間帯
B	Average to calculate	現在、データ収集中（これから定時まで瞬時値データがまると、一時間平均値が計算できるという意味）
C	No elem. Data	測定機からロガーに瞬間値が全く来ていない
D	Elem. data not suff.	一時間のうち、いくつかの瞬時データがロガーにきていない
E	Delta > threshold	今は、このフラグは未使用
F	Delta < threshold	今は、このフラグは未使用
G	Average < threshold	今は、このフラグは未使用
H	Average > threshold	今は、このフラグは未使用
K	Average OK	
I	Wind calm	風（瞬時値から判断）
L	Variable wind	短時間内に風向が しく変化する（瞬時値から判断）
M	Zero not OK	
N	Span not OK	
O	Zero OK	
P	Not linearized data	
S	Span OK	
T	Calibration in progress	
U	Data invalidated by user	ユーザーから無効と判断されたデータ
Z	Data not acquired	

注： は良く使用されるフラグ

日本のエラーフラグ情報は、図 3.5-7に示すものを提供した。東京都のテレメータのエラーフラグは、エラーフラグの付いた測定値とチャート上の情報とを照合し、システム全体が正常に動いていることを確認するのに利用している。

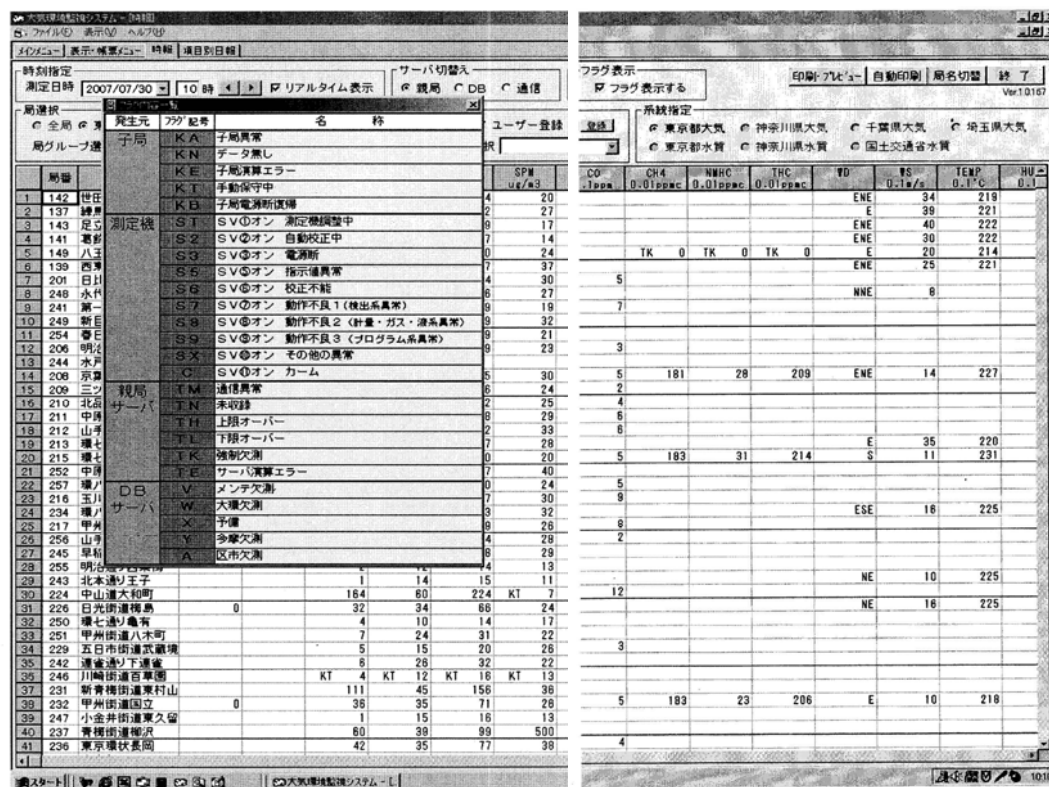


図 3.5-7 東京都のエラーフラグの例

これまでの自動連続測定データ収集システムの解析メニューは表 3.5-11に示すとおりである。日本における解析と比較すると、気象と濃度の関係を解析するクロス集計についてまだ改善の地がある。風向・風速、安定度等の気象条件は、ある地点における大気汚染濃度に大きな影響を与える。日本では、これらの関係についても解析を行っている。

表 3.5-11 これまでの自動連続測定データ収集システムの解析メニューの一覧

	対象物質	解析メニュー
グラフ解析	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃	時間値、時間値平均、瞬間最大値、瞬間最小値、など
日レポート解析	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , W. Dir, W. Speed, Temp., Relative Humidity, Pressure, Solar Radiation, Rain, Benzene, Toluene, O-xylene, Ethylbenzene, MP-Xylene	合計、最小値、最大値、0～8 時、8～16 時、16～24 時など
月レポート解析	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, Benzene, Toluene, O-xylene, Ethylbenzene, MP-Xylene, PM10	合計、最小値、最大値、など
年レポート解析	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , W. Dir, W. Speed, Temp., Relative Humidity, Press, Solar Radiation, PM10	合計、最小値、最大値、など

2007年10月にカウンターパートと専門家は、技術協力の具体的な内容について協議した。ルーマニアにおいて自動測定局が117局に増え、LEPAの職員がデータのスクリーニングを行う予定であるが、彼らが間違いなくデータスクリーニングを行うことができるよう日本の経験について技術支援するようカウンターパートから要望された。そこで、専門家は日本のデータスクリーニングの実例を数多く収集し、カウンターパートに提示し協議することになった。

2008年2月には専門家は、日本のデータ確定作業の実例をカウンターパートに詳しく示した。具体的には、日本におけるデータ確定作業の概要、東京都におけるデータ確定作業の概要、メンテナンス会社のデータ確定作業の概要、1時間値に対する具体的な確定作業等について技術支援した。

表 3.5-12 日本におけるデータ確定作業の概要

測定値の日常確認	最も基本的な作業である。 オンラインデータを時報、日報として作表し確認する。 測定機器ごとに設定された状態信号や国定項目ごとに設定された基準値と比較することにより正常稼動を確認する。
測定値の確認	一般に一時月報を作成するときに行われる作業である。 収集された測定値をそれぞれ測定機の記録紙と照合する。 収集された測定値を維持管理業務の報告書と照合する。 正常稼動を確認する最も基本的な作業である。
測定値のスクリーニング	過去の確定データから求めた判断基準（判別値）を用いて異常と思われる測定値を検出する作業である。 判別値として次のものが用いられている。 ① 測定値を利用する方法 ② 測定値の変動傾向を利用する方法 同一局の他の項目又は隣接局の同一項目を利用する方法 速報値が重要視されている現在では、判別値は日常確認における基準値としても利用されている。
測定値の異常値処理	第一に原因の究明が重要である。 原因によって、補正処理が必要な場合、欠測処理が必要な場合がある。 測定機の異常が確認された場合、「欠測処理基準」の目安が設けられている。
測定値の修正	異常値が確認され修正作業が必要となった場合には、修正原簿を作成してその作業にあたる必要がある。これは、修正（処理）内容が後日確認できるようにしておくためである。

日本の東京都では、表のように３段階でデータ確定作業を実施している。

表 3.5-13 東京都のデータ確定作業の概要

チェック段階	担当者	内容
メンテナンス会社のエラーチェック	メンテナンス会社（東京都地域で3社が担当）	メンテナンス会社によるチェック作業 ➤ 毎朝1日分のデータについて確定作業を実施する ➤ 各測定局に週1回行き、測定機のメンテナンスと測定局周辺状況を確認 ➤ 保守管理簿の作成 ➤ チャート情報、保守管理簿、時間値データを照合 主に一日の変動（時間値）の確認 週1回、測定局周辺環境について、東京都の担当課との会議の開催
東京都一次チェック	東京都地域を3分割し、各地域の担当者を専任	各地域専任担当者によるチェック作業 ➤ エラーフラグとチャート情報との照合 ➤ チャート情報と測定値を照合 ➤ 担当者の経験による判断 主に月の変動（ドリフトや 日変動など）の確認 日変動・周辺局との比較、ドリフト等の確認
東京都二次チェック	東京都の大気モニタリング担当者	東京都地域全体のチェック作業 ➤ チャートと測定値をチェック ➤ 担当者のフィールドの経験による判断 主に年の変動（季節変動など）を確認 日変動・季節変動による判断、周辺局との比較、隣接県からの移流の確認、ドリフト等の確認

メンテナンス会社は、下記のようにデータ確定作業を実施している。

表 3.5-14 日本におけるメンテナンス会社のデータ確定作業の概要

データ確定要員	メンテナンス要員
毎朝1日分のデータを入手する。次に経時変化グラフにして、次のような傾向を元にして、データの確定作業を実施している。 ➤ 一般に隣接局の濃度変動はかなり一致する。（重視する項目） ➤ 同一局の項目間（NO₂,CO,NMHC）で比較する。これらの変化の傾向は ている。 ➤ NO₂とO₃が 相関である。 ➤ O₃と日射量が相関している。 ➤ 気象要素（雨や風）を加味してデータを精査する。	各測定局について週1回実施する。 ➤ 測定局周辺環境の確認 ➤ 測定局周辺環境から想定される環境情報と測定機のチャート情報との照合 ➤ 測定機のメンテナンスの実施 ➤ 保守管理簿の作成

1時間値はメンテナンス会社が毎日データの確認作業を実施している。1時間値については、①低指示、②ゼロ指示、 フルスケールオーバー、 非連続性、 気象との関係、 周辺環境

との関係、に注意して確認している。

以上の日本のデータ管理の概要及びデータスクリーニングの実例について、2008年2月21日の第2回技術セミナーでLEPAのスタッフを含む参加者に紹介した。このセミナーのプレゼンテーション資料や日本のデータスクリーニングの実例をまとめた文書は、カウンターパートに提供された。カウンターパートは、これらの文書をルーマニア国のデータスクリーニングの基礎資料としてLEPAに提供した。結果、日本のデータスクリーニングの技術移転ができたものと判断している。

2008年6月に専門家は、日本における解析手法にて前回の現地調査時に提供されたルーマニアの自動連続測定データの統計解析を行い、その結果についてカウンターパートと協議を行った。結果、ルーマニアにおいて、風速階級別平均濃度、大気安定度別平均濃度、湿度ランク別平均濃度といった解析手法が改善されつつある。

自動測定局が117局に増える予定であるが、2008年7月時点でも、自動測定局からのデータ通信システムが完成していない状況であった。そのため、新しいシステムにおけるデータ解析の改善については具体的な提案を行わずに、日本のデータ解析の事例の紹介を行った。

3.5.3.2 成果

データ管理の改善は、日本のデータスクリーニング事例をカウンターパートに技術移転したことで、成果を達成することができた。日本のデータスクリーニング事例については、ルーマニア国のデータスクリーニング手法の確立に向けた基礎資料として、カウンターパート並びにLEPAに提供した。

データ解析の改善は、日本の解析手法を基にして、風向階級別平均濃度、大気安定度別平均濃度、湿度ランク別平均濃度といった解析手法をカウンターパートに技術移転したことで、成果を達成することができた。

(1) 日本のデータスクリーニング事例

日本のデータスクリーニングは、メンテナンス会社が主に1時間値のデータを確認しており、地方自治体が総合的に判断している。

1) 1時間値データの確認

1時間値のデータの確認作業として、a.低指示、b.ゼロ指示、c.フルスケールオーバー、d.非連続性、e.気象との関係、f.周辺環境との関係、の事例を示した。

a. 低指示

低指示の例として、図 3.5-8に示すような事例がある。日中にピークをつけその後濃度が下がっていることから、 O_x の傾向としては間違っていない。しかし、近隣の測定局と比べると濃度が低いため、低指示を示していると想定される。

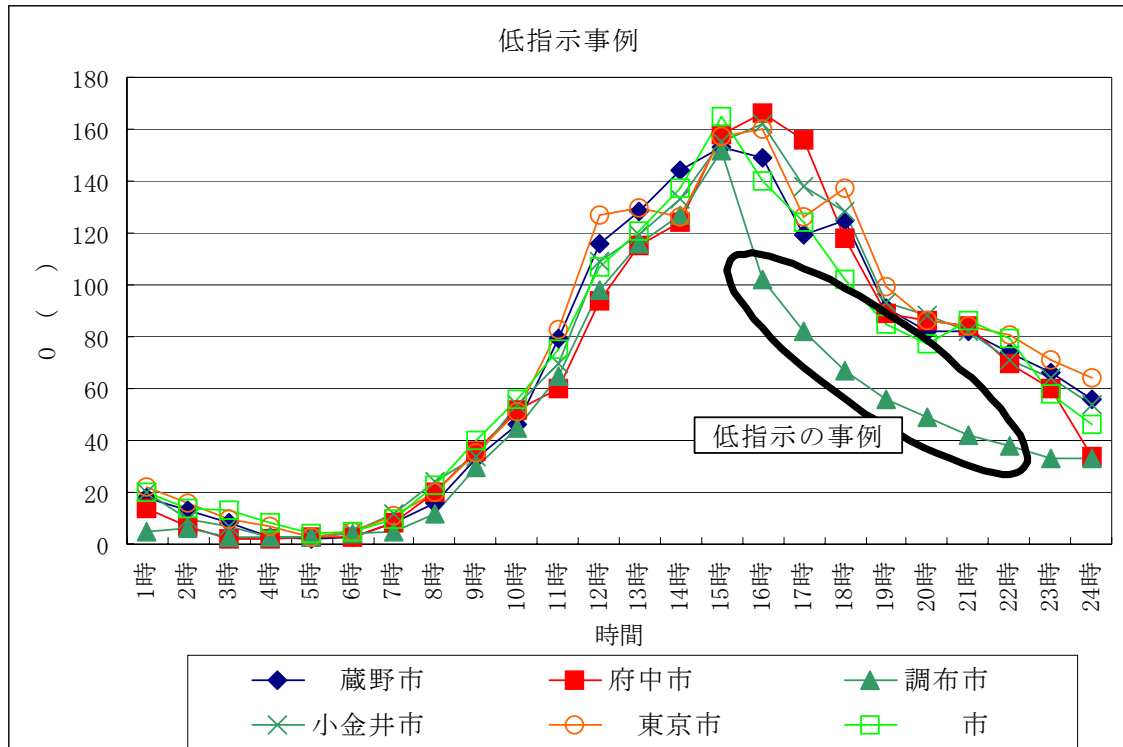


図 3.5-8 低指示の例

b. ゼロ指示

ゼロ指示の事例を 図 3.5-9 に示す。ゼロ指示の時は、ゼロを取りうる時間なのかを確認する。更に、近接局の濃度の傾向を確認し、エラーかどうかの判断を行う。

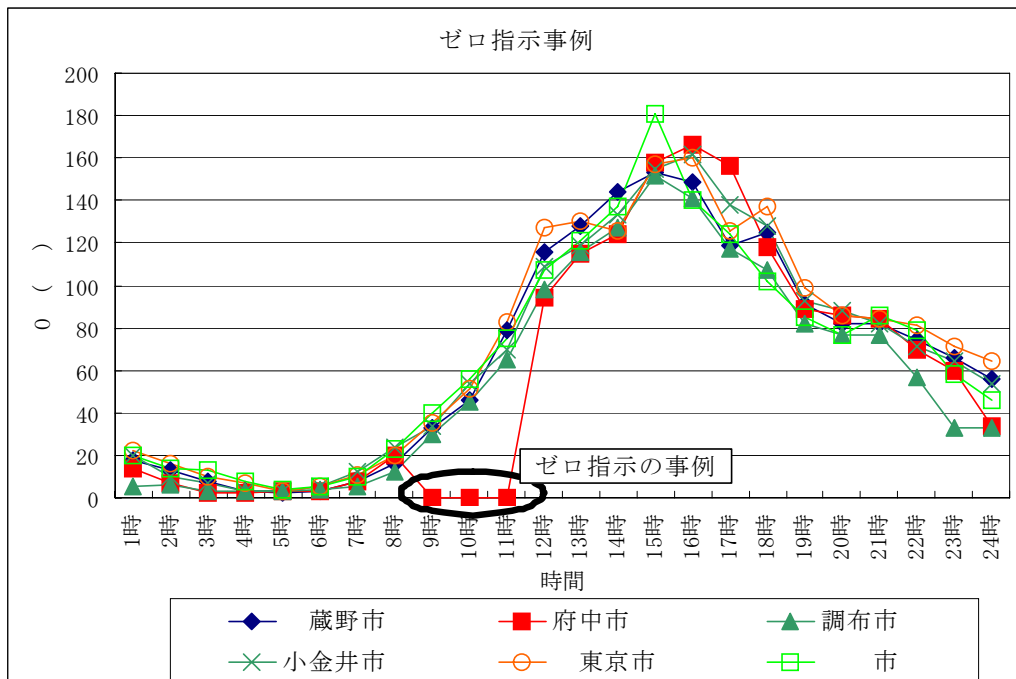


図 3.5-9 ゼロ指示の例

c. フルスケールオーバー

フルスケールオーバーの時のチャートの事例を図 3.5-10に示す。0時から1時の間と1時から2時の間の測定において、フルスケールオーバーしており、そのため、1時と2時の1時間積算値が高濃度となっている様子がわかる。

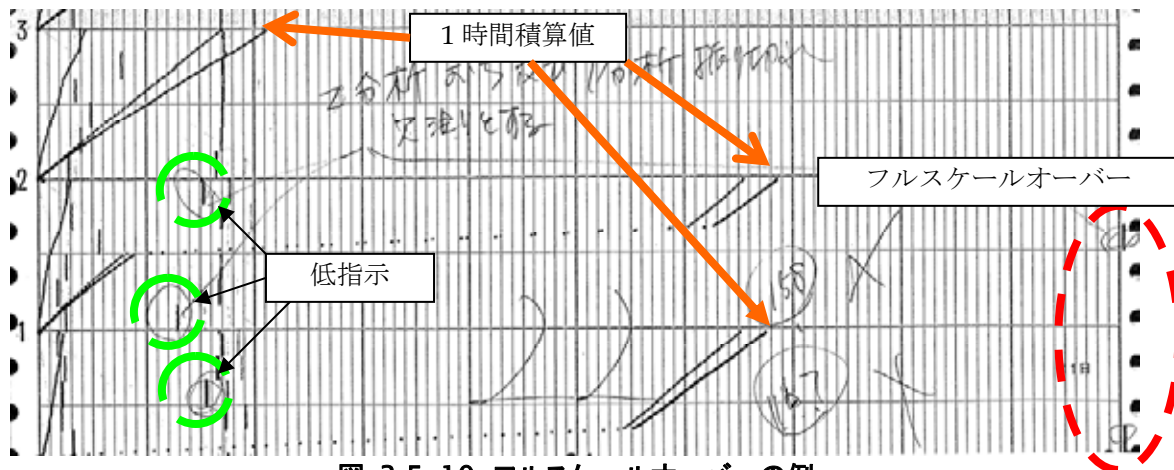


図 3.5-10 フルスケールオーバーの例

d. 非連続性

連続性が損なわれた例を図 3.5-11に示す。ゼロ校正のミスにより、校正後からの時間値が高く並行移動してしまった例である。よくあるトラブルであり、ゼロ点を上げてしまったものであるから、補正可能な事例である。

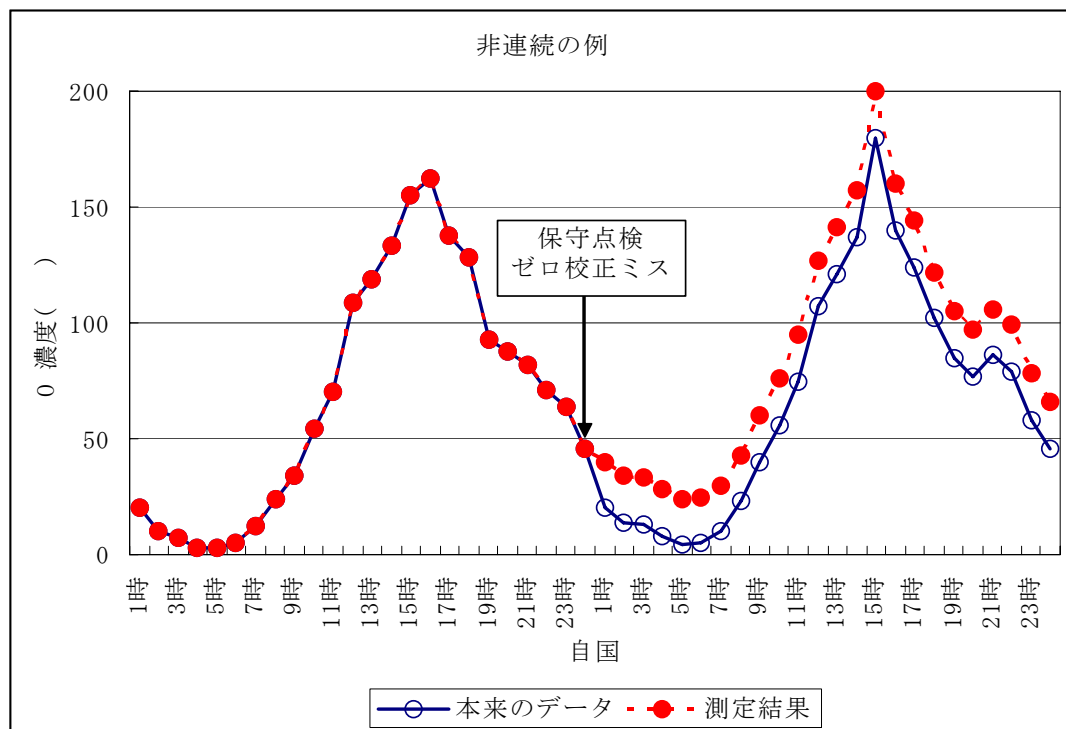


図 3.5-11 非連続性の例

e. 気象との関係

大気環境濃度と気象の関係は非常に深い。そのため、一日の変動の確認をする際にも、気象を考慮しながら作業する必要がある。気象と濃度の関係は、発生源と測定局の位置にも因る。すなわち、測定局ごとに固有の関係が認められるため、各測定局の個別の情報を把握している必要がある。

図 3.5-12にNO_x と風向との関係の例を示す。11 時過ぎに風向が 風の風から 風に急に変化したと同時に、NO_xやNO₂ の濃度が急降下していることがわかる。

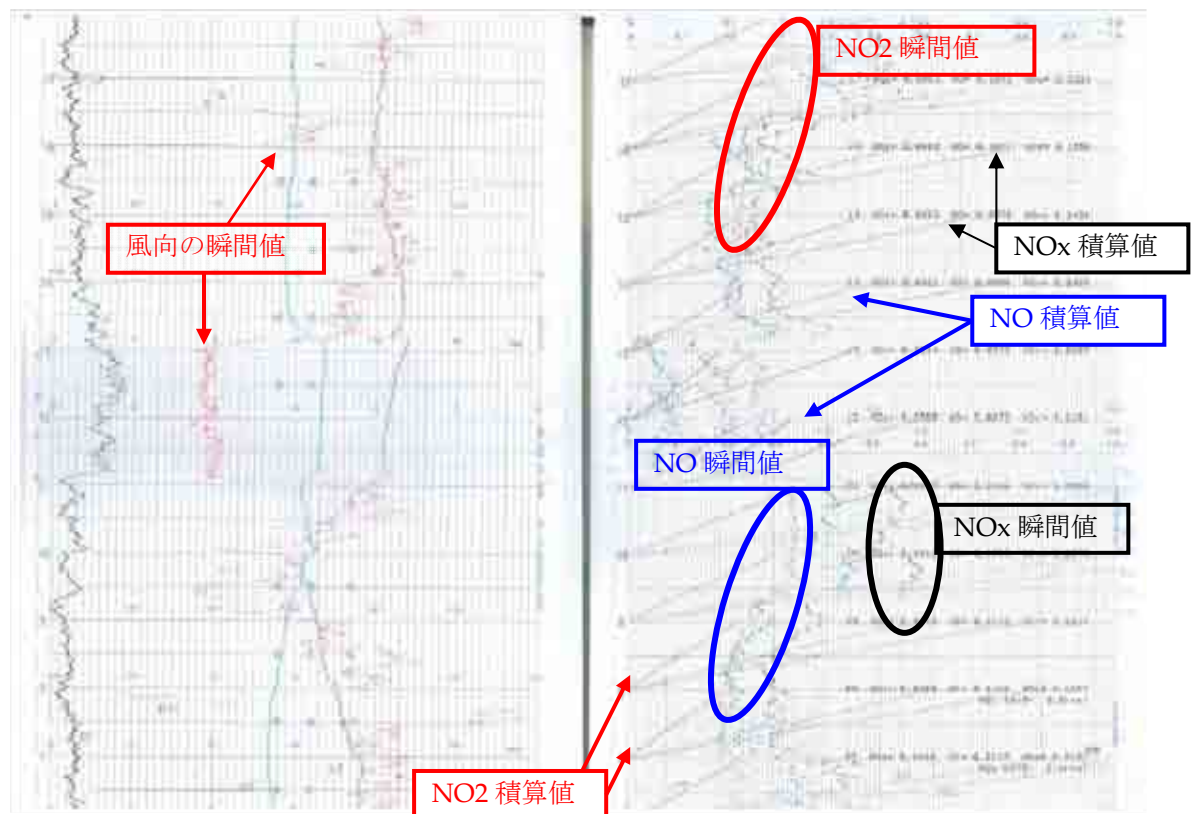


図 3.5-12 濃度と気象の関係の例

f. 周辺環境との関係

周辺環境と濃度との関係について、東京都の 原 の例を示す。 原 測定局は、図 3.5-13 に示すように環状 号線に接している。環状 号線は自動 の交通量が非常に多く、 原 における主要な汚染源となっている。測定局からみると 東に環状 号線（汚染源）があり、東からの風の時、濃度が高くなる傾向にある。



14. 測定局名 環七通り松原橋
 所在地 東京都大田区中馬込2-17地先
 環状七号線際から 3m
 松原橋交差点掘割から 140m
 用途地域 住居
 試料採取口位置 4m
 風向・風速計設置高さ 地上、6.5m

図 3.5-13 周辺環境と濃度の関係の例(松原橋の概要図)

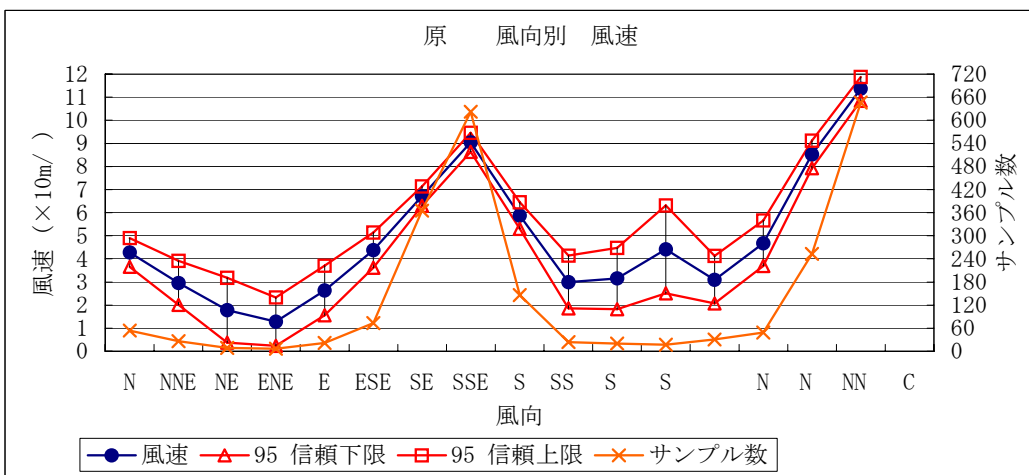
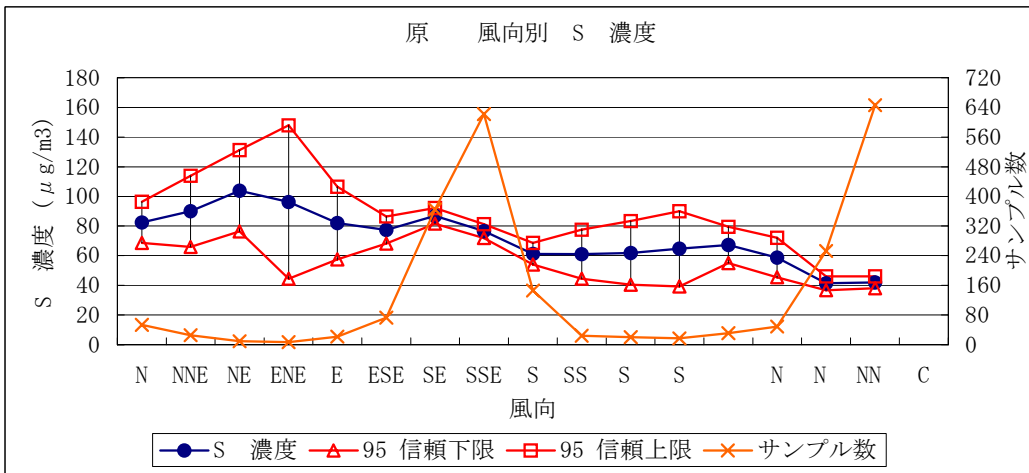
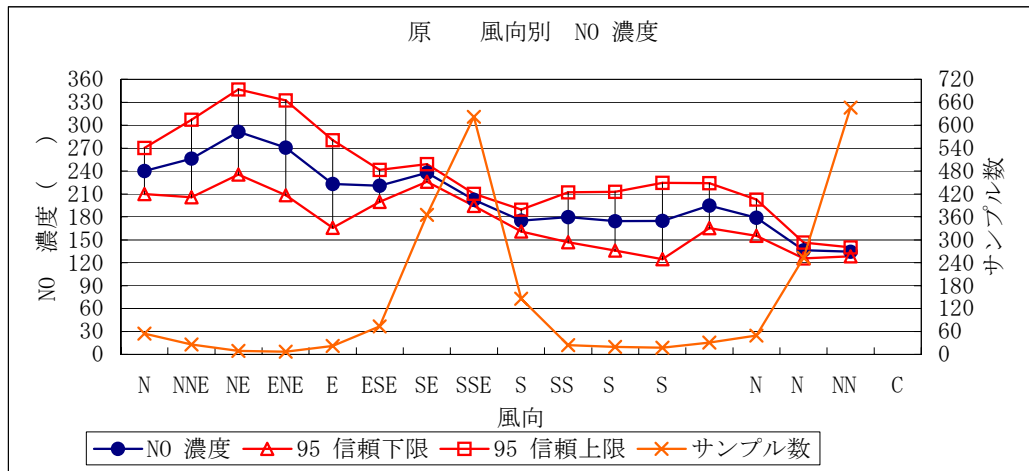


図 3.5-14 周辺環境と濃度の関係の例(松原橋の風向と NO_x、SPM、風速の関係の例)

2) 総合的なデータ確認作業

東京都において、データ確認作業として次のような業務を行っている。

a. エラーフラグとチャート情報の照合

東京都では、エラーフラグとチャート情報の照合や、測定値とチャート情報の照合を行っている。

表 3.5-15 東京都の時報出力事例

測定日時	2007/8/3	1 時					
局番	測定局	SO2	Ox	NO	NO2	NOx	SPM
101	代田区 田 町	2	KT 6	KT 1	KT 9	KT 10	36
102	中央区	KT 4	23	KT 1	KT 8	KT 9	48
103	区白金		30	1	26	27	52
136	区台場	10	26	1	30	31	42
104	国設東京新	6	31	3	30	33	38
105	文京区本 込	KN	KN	KN	KN	KN	KN
106	東区大		KT 9	1	30	31	35
107	品 区 町		****	0	21	21	42
145	品 区	8	29				39

注：値は架空のものである。

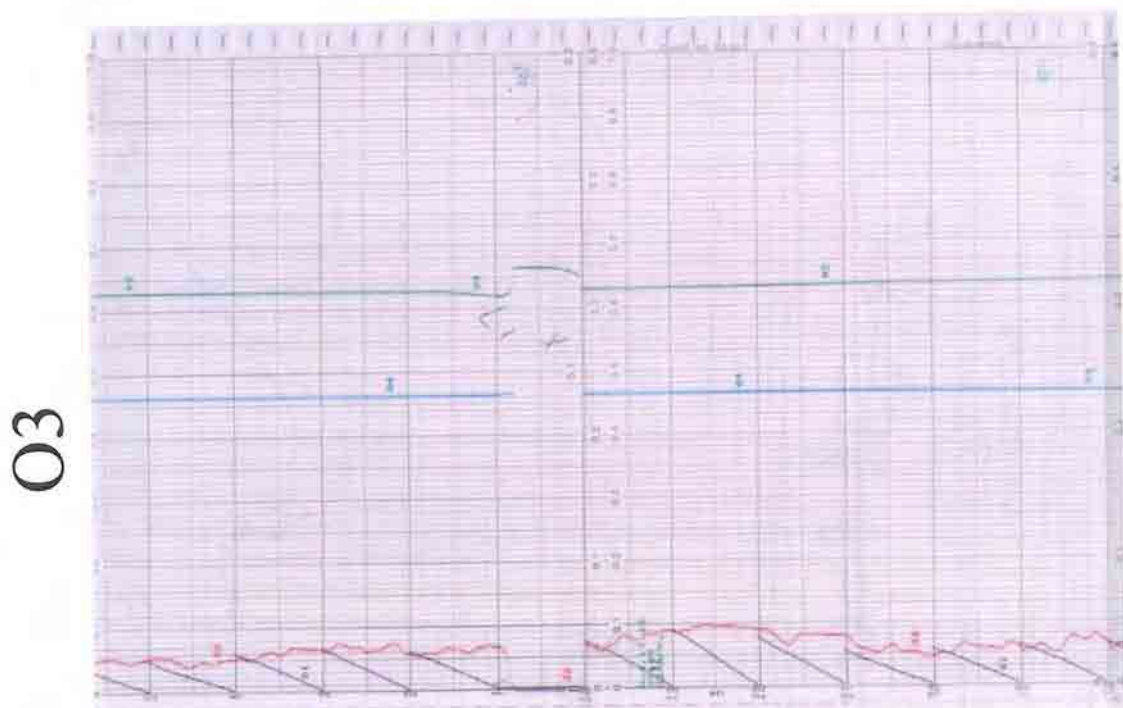
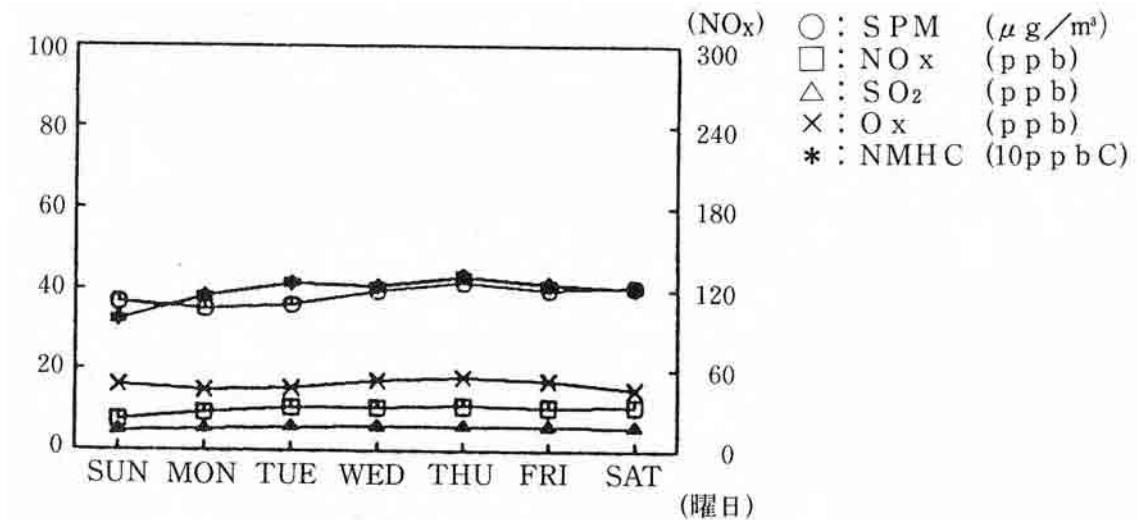


図 3.5-15 チャート事例(O₃)

b. 季節変動等からの確認

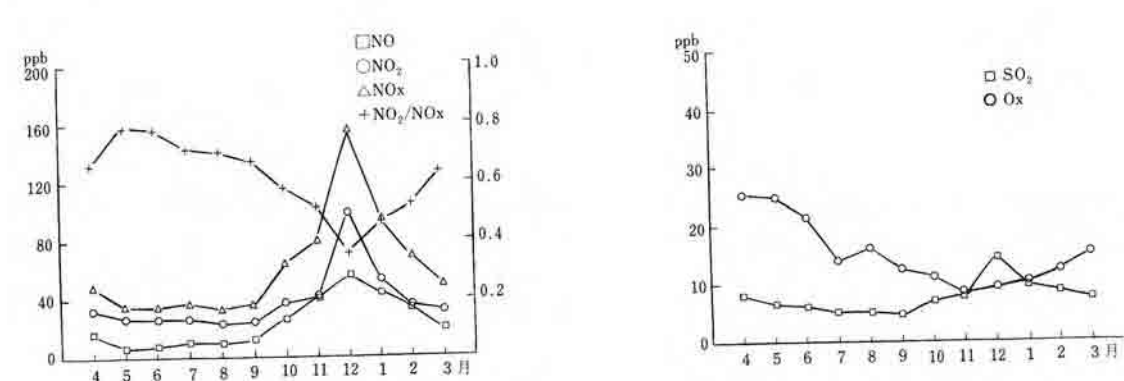
地域における主要なばい 発生施設の稼働は、一般的には 日によって しく変化することはないが、ビル暖 や自動 等の発生源活動は、 日によって大きく異なる。従って、これらの影響を強く受けている測定局では、 日変化の傾向を把握しデータ確認作業に利用している。



出典：浮遊粒子状物質汚染予測マニュアル 環境省大気保全局大気規制課監修

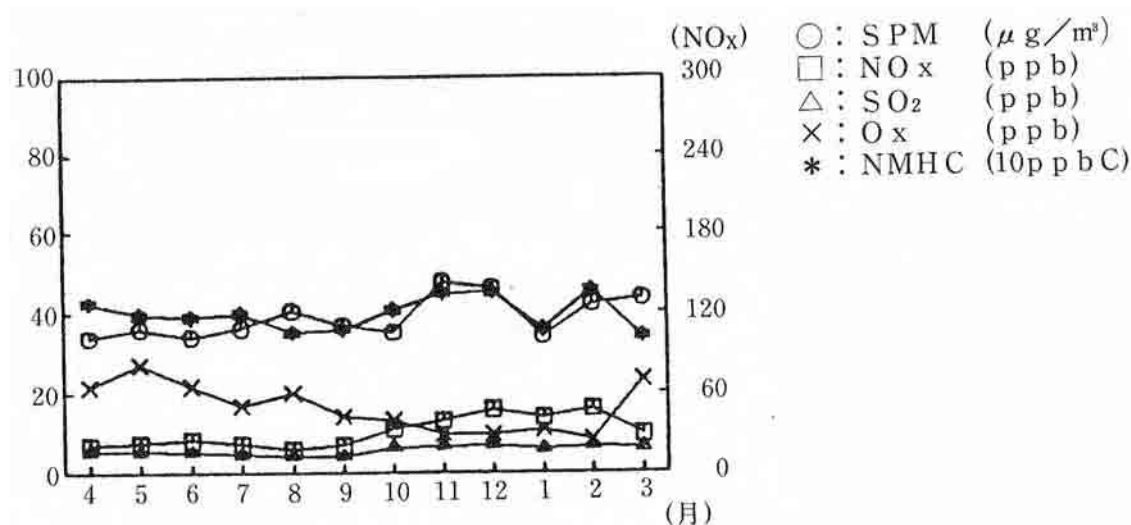
図 3.5-16 SPM 等の曜日別平均濃度

更に、東京都においては年間の季節変化や経年変化から、データの確認作業を実施している。日本の一般的な傾向として、窒素酸化物の年間変化は冬季に濃度が高く、夏季に濃度が低い傾向である。



出典：窒素酸化物総量規制マニュアル 公害研究対策センター

図 3.5-17 NOxの月別平均濃度の例



出典：浮遊粒子状物質汚染予測マニュアル 環境省大気保全局大気規制課監修

図 3.5-18 SPM の月別平均濃度の例

c. 日本における欠測処理基準の目安

日本では、測定機の精度及び特性に係わる点検として、週 1 回行う巡回点検と年に何度か行う定期点検がある。巡回点検では、主に測定機の測定精度を確認する校正作業を行う。定期点検では、測定機の測定精度を確認する校正作業及び 化した部品等の交換作業を実施する。その際、測定機の精度が基準の範囲内になるように点検作業を行う。点検時に異常が発見された場合には、次のように対応する。

「欠測処理基準」とは、常時監視測定で得られた異常値が測定精度上の許容範囲にあり、補正が可能かを判断するための基準である。具体的には、図 3.5-19のように示す。

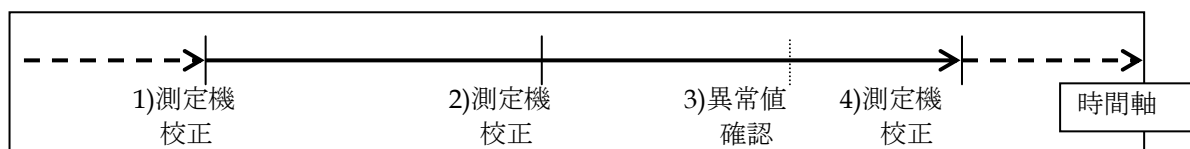


図 3.5-19 測定局の運用概念図(校正のタイミング)

測定機は定期的に校正を行う。その際、標準ガスを流してゼロスパン校正を行う。例えば、今上記の図の 2)時点の校正を行っているものとする。

このときの校正結果が、「欠測処理基準」の下限值未満であれば、前回の確認時点から今回の確認までの測定結果（1)～2)の間の測定）は、補正処理を行わない。「欠測処理基準」の上限値以上であれば、補正処理を行うのが不适当であり、この間（1)～2)の間の測定）のデータはすべて「欠測」とする。「欠測処理基準」の下限值以上上限値未満であれば、補正処理を行った上で、測定結果として採用する。

例えば、上記図の 3)のように異常の発生した時期が明確に特定できる場合には、その時点から以降（3)～4)の間の測定）を「欠測処理基準」に従い、補正処理を行うかまたは、欠測処

理を行う。

日本における「欠測処理基準」の目安を表 3.5-16に示す。

表 3.5-16 日本における「欠測処理基準」(補正処理が可能な範囲)の目安(乾式自動測定機)

項目	測定機のスパン		測定機のゼロ位	
	下限値	上限値	下限値	上限値
SO ₂	設定値の±4%	設定値の±10%	最大目盛値の±2%	最大目盛値の±4%
NO _x	±4%	±10%	±2%	±4%
OX	±4%	±10%	±2%	±4%
CO	±4%	±10%	±1%	±2%
HC	±4%	±10%	5 μg/m ³ (±1%)	10 μg/m ³ (±2%)
SPM	設定値の±4%	設定値の±10%	最大目盛値の±2%	最大目盛値の±4%

注：非常に厳しい判断基準の例であり通常もっと厳しく管理している。

日本では欠測処理基準を法律として定められていない。

「下限値」とは補正処理を必要とする最小限の範囲

「上限値」とは補正処理が可能な最大限の範囲

出典：環境大気常時監視マニュアル（第5版） 環境省水・大気環境局

まず、測定機のスパンの場合の例を示す。例えば、フルスケール 1ppm での測定では、80%の濃度に当たる 800ppb がスパンの「設定値」となる。そのため、設定値の±4%ならば±32ppb、すなわち、800±32ppb の範囲であれば、「下限値」未満となり、誤差の範囲となり補正処理が必要ない。設定値の±10%ならば±80ppb、すなわち、800±80ppb を超えれば、「上限値」より大きくなり、補正処理を行うことは不適当になり、「欠測」となる。800±(32~80)ppb の範囲の時には、補正処理を行うことが適当である。

次に、測定機のゼロ位の場合の例を示す。最大目盛値とは、フルスケールのことである。例えば、下限値について±2%ならば、1ppm がフルスケールの時には、ゼロガスを流した時、0±20ppb の範囲内であれば、誤差の範囲となり補正処理の必要がない。上限値が±4%ならば、ゼロガスを流した時、0±40ppb を超えた場合には、補正処理を行うことは不適当になり、「欠測」となる。0±(20~40)ppb の範囲の時には、補正処理を行うことが適当である。

(2) ルーマニアの解析結果

カウンターパートのMs. CRISTEAが行ったルーマニアのデータ解析結果は、図 3.5-20から 図 3.5-26のとおりである。これらの結果を用いて、カウンターパートは、2008 年 7 月 10 日にNRLが開催した第3回技術セミナーにおいて、「Analiza datelor din Rețeaua Națională de Monitorizare a Calității Aerului」の演題で発表した。

また、カウンターパートは、2008 年 2 月 25 日から 26 日に実施されたセミナーで講師としてLEPA に対して研修を実施した。講義した研修内容には、日本のデータスクリーニング事例など本技術協力プロジェクトで得られた成果が含まれており、カウンターパートの能力向上とルーマニアにおける大気モニタリングのためのデータ管理・解析の改善が図られた。

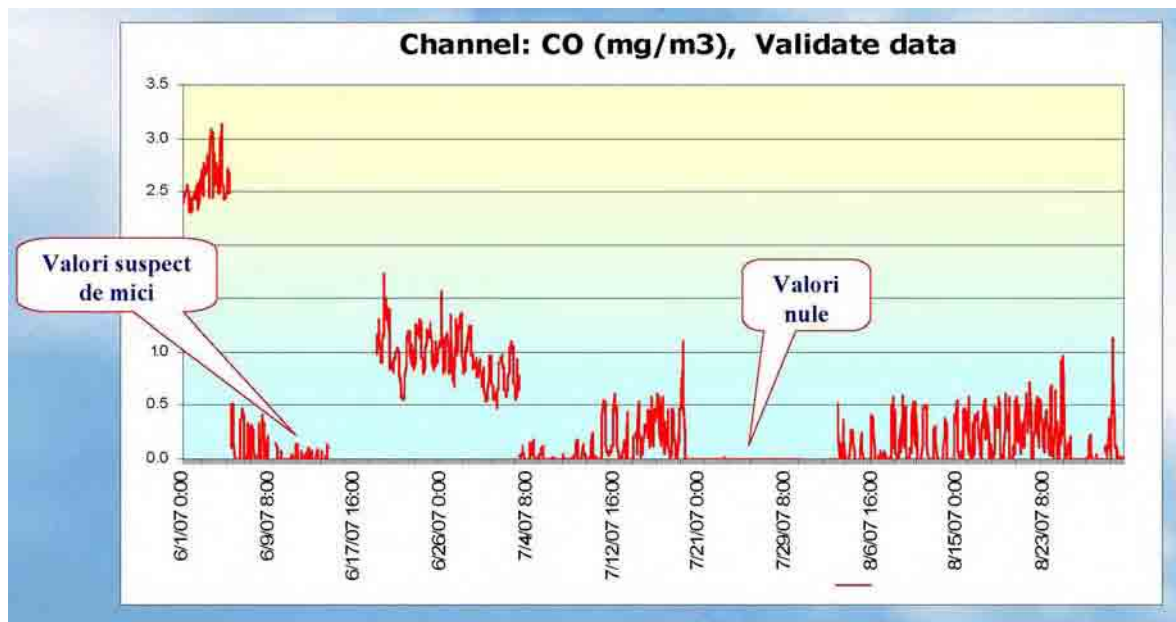


図 3.5-20 確定データの事例(CO)

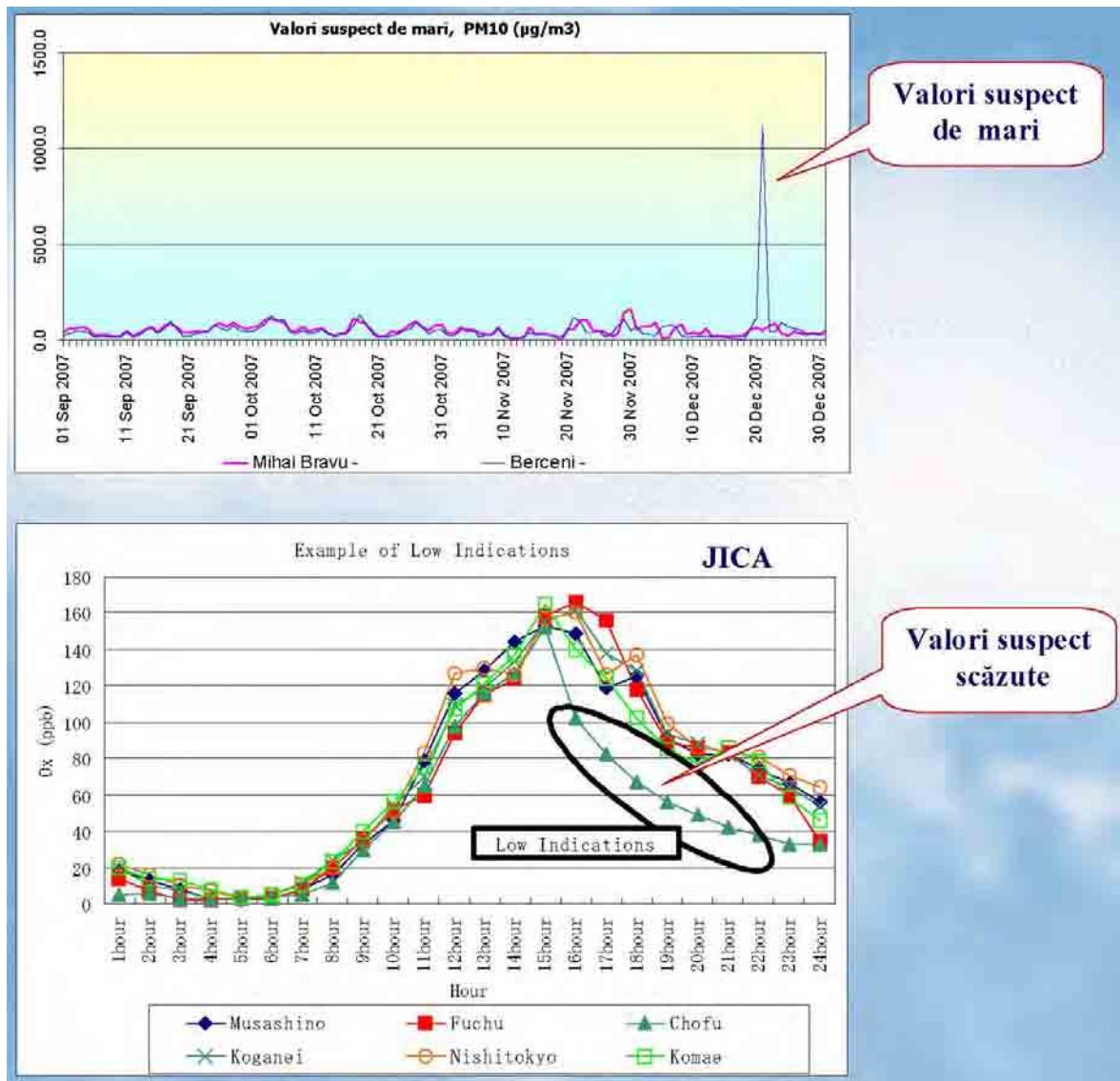


図 3.5-21 ルーマニアにおける高指示と日本の低指示の事例

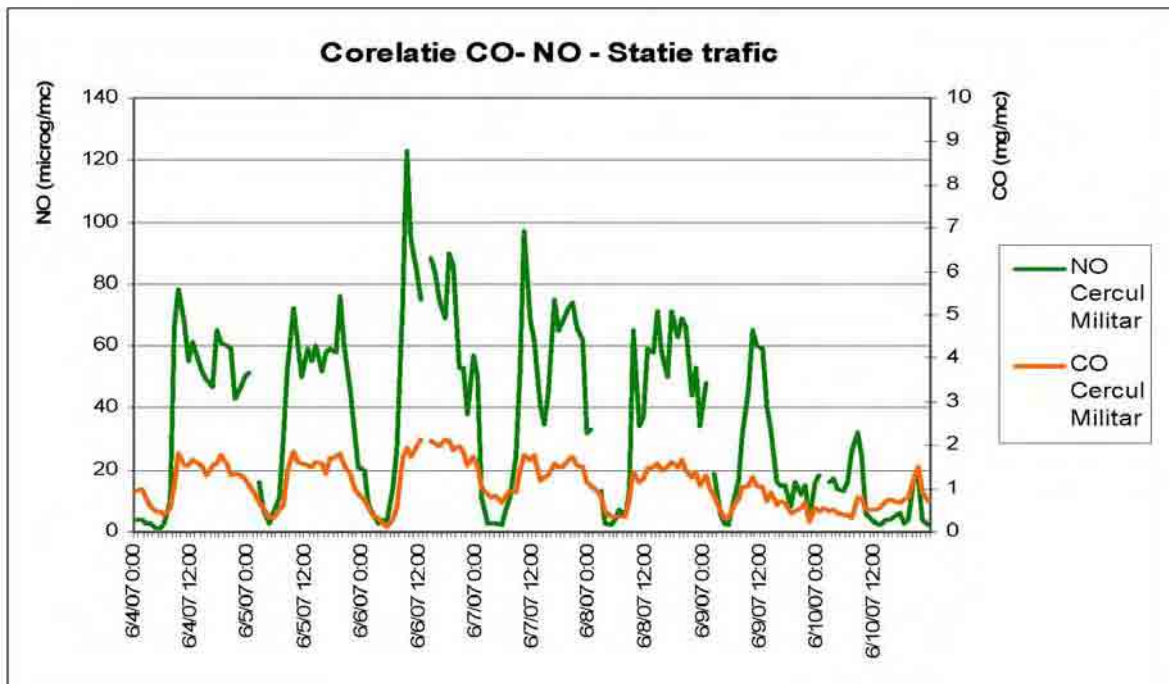


図 3.5-22 “CECRUL MILITAR”測定局における NO と CO の相関関係の事例

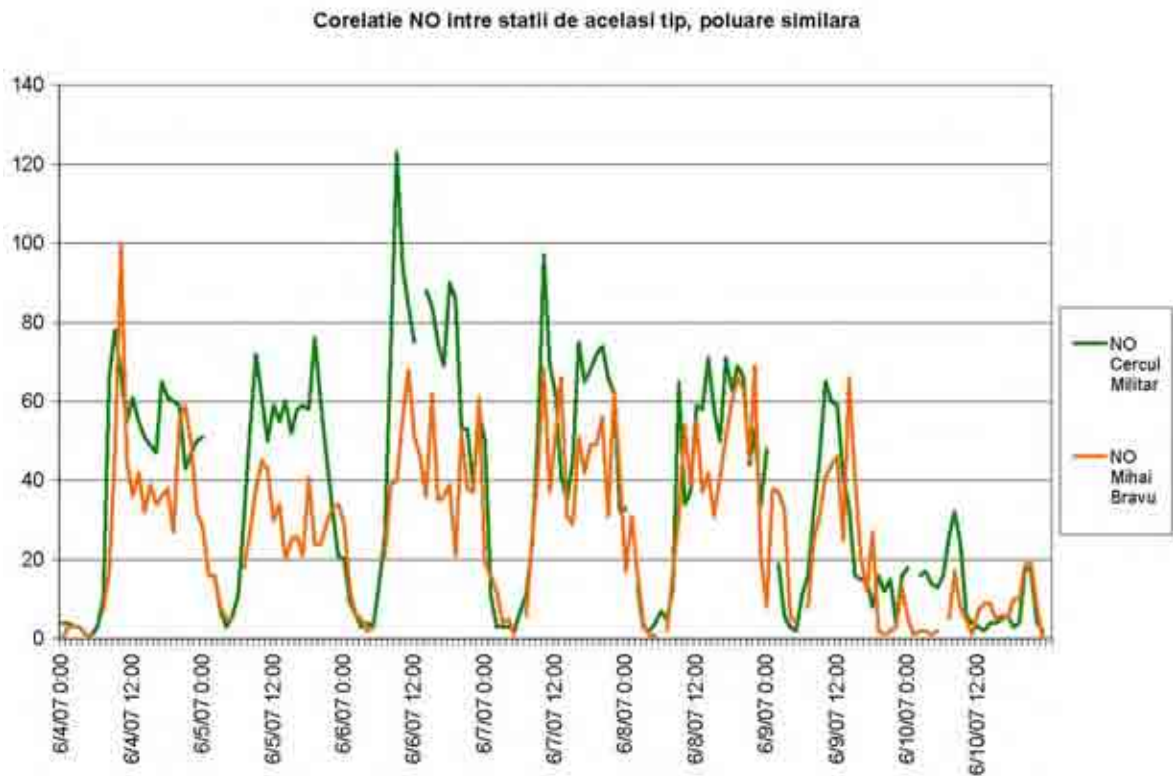


図 3.5-23 “CECRUL MILITAR”測定局と“MIHAI BRAVU”測定局における NO の相関関係の事例

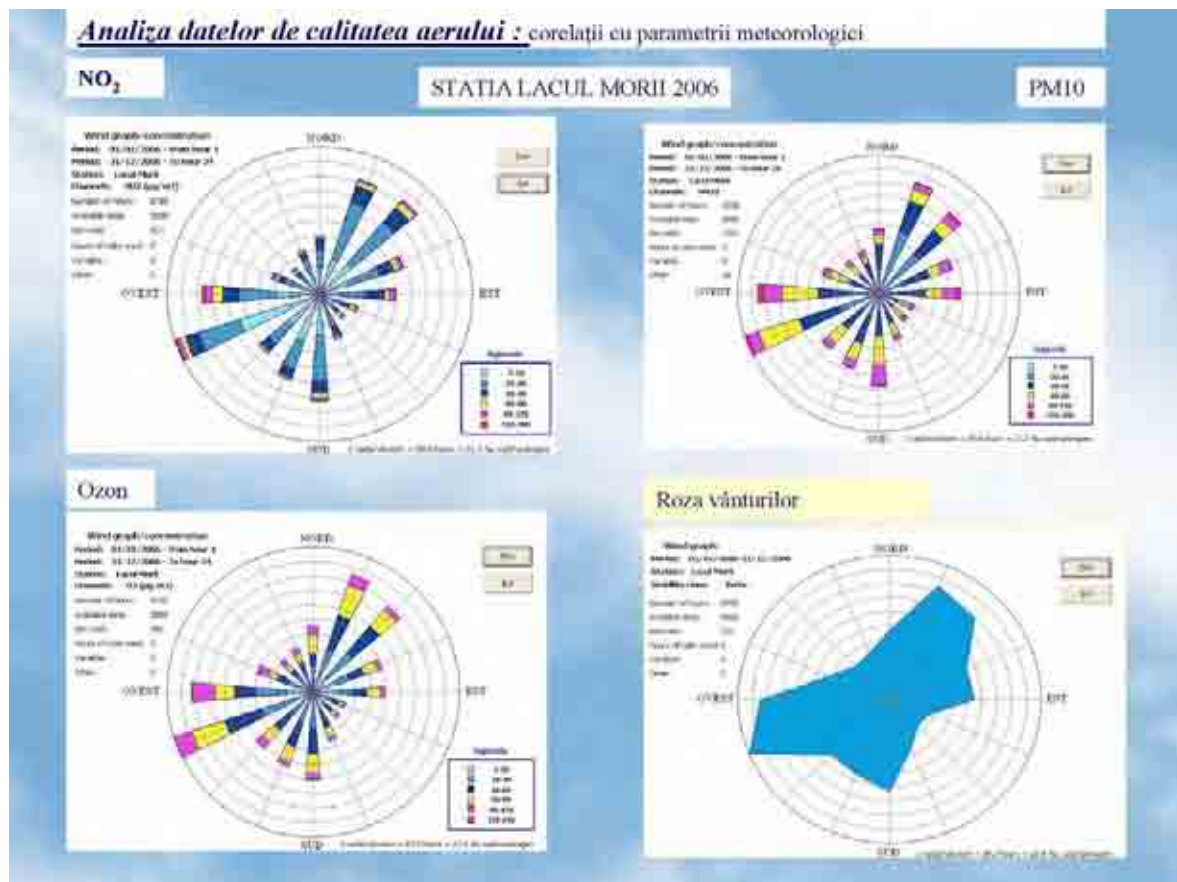


図 3.5-24 “LACUL MORII”測定局における 2006 年の風配図及び風向別濃度の事例

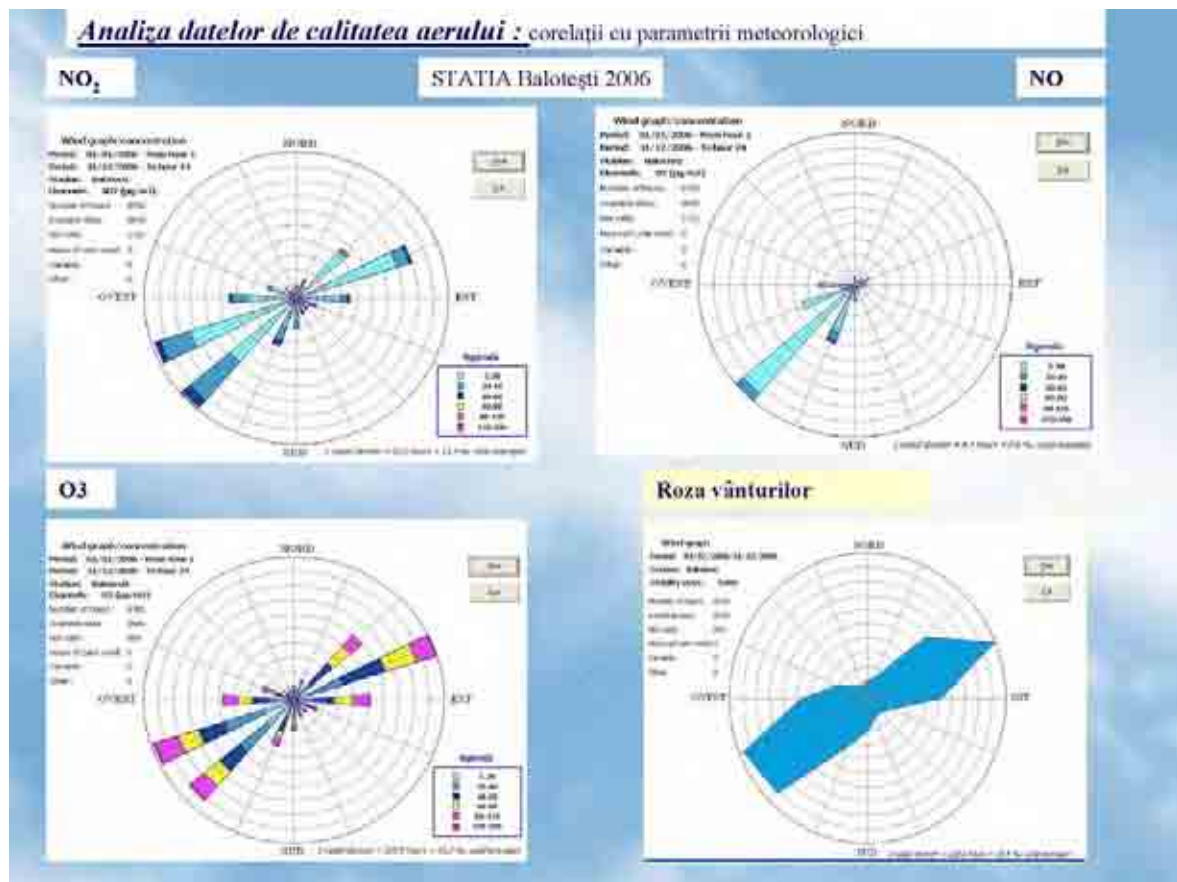


図 3.5-25 “BALOTESTI”測定局における 2006 年の風配図及び風向別濃度の事例

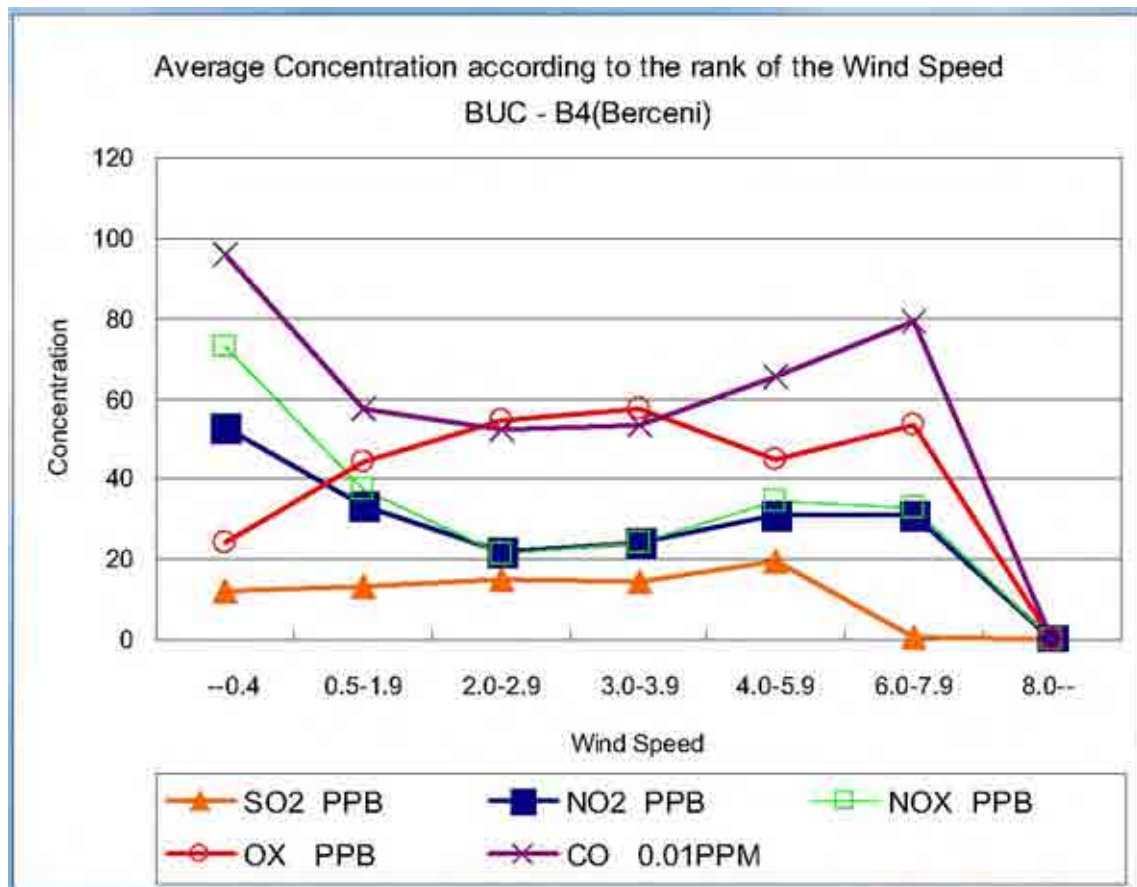


図 3.5-26 風速階級別濃度の事例

(3) 日本の解析手法

専門家は、カウンターパートからルーマニアの自動モニタリングデータを入手した。専門家は日本の解析手法を用いてこのデータを解析した。解析した結果を基にして、ルーマニア独自のデータ管理・解析の可能性について、専門家とカウンターパートは協議した。

結果、特に気象解析について、日本のやり方を元にしてルーマニア独自のデータ管理・活用の方向性を示すことができた。

更に、専門家は解析に用いたプログラムをカウンターパートに提供し、技術支援を行った。

- 日本の例示（ 日別平均濃度、月別平均濃度、風向別平均濃度、風速階級別平均濃度、大気安定度別平均濃度、湿度ランク別平均濃度）
- ルーマニアのデータを日本の解析手法を用いて解析した。結果、時、日別、月別の平均濃度、風向別平均濃度はルーマニアにも有る。一方、風速階級別平均濃度、大気安定度別平均濃度、湿度ランク別平均濃度については、ルーマニアでも導入し改善するよう専門家が提案した。
- 日本の解析手法について技術移転した。具体的には、Fortran コンパイラー、Fortran 形式のソースコード、2006 年のルーマニアデータの解析結果である。ルーマニアの大気モニタリングシステムがグラフィカルユーザーインターフェイスをベースとしているため、これらの解析手法技術を現在のシステムに適用するのは難しいとカウンターパートは判断した。そこで、どのような解析を行っているのかを理解すればよいと専門家はアドバイスした。将来、カウンターパートが、具体的な解析内容について、ルーマニアの大気モニタリングシステムを作っているシステム会社に指示することができるようになれば良いと考える。

風速階級別平均濃度の事例として、図 3.5-27 のように示した。

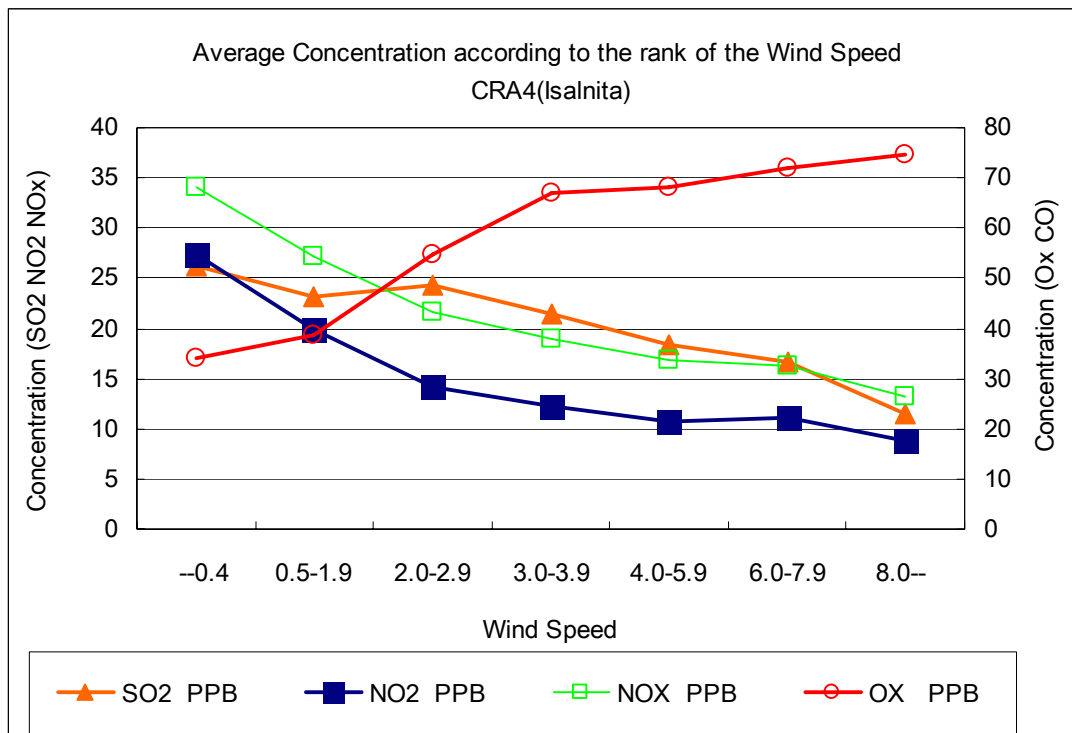


図 3.5-27 風速階級別平均濃度

大気安定度別平均濃度の事例として、図 3.5-28のように示した。

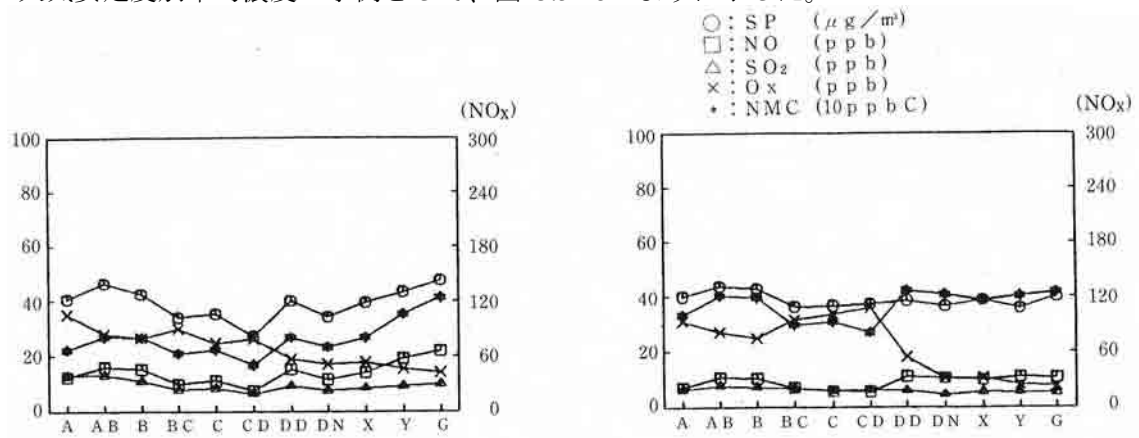


図 3.5-28 大気安定度別平均濃度

湿度ランク別平均濃度の事例として、図 3.5-29のように示した。

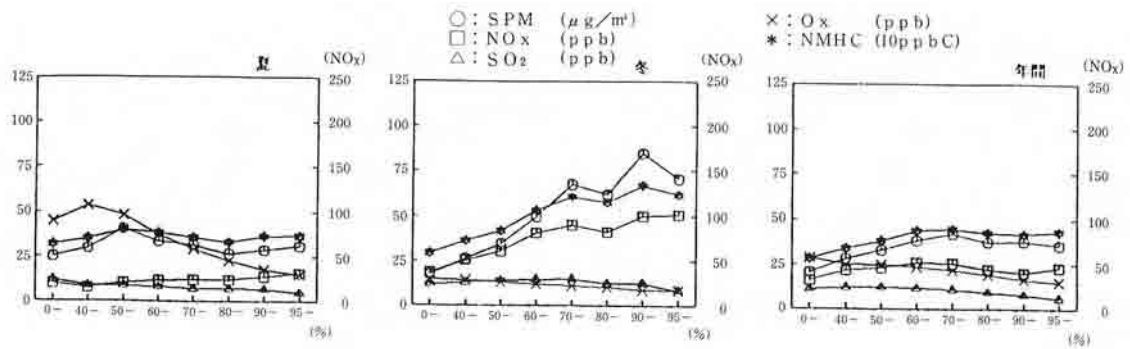


図 3.5-29 湿度ランク別平均濃度

3.6 モニタリング・ガイドライン作成支援(成果5)

3.6.1 活動

3.6.1.1 プロジェクト開始からプロGRESS・レポート1 まで(2007 年 1 月～2007 年 10 月)

PDM には「大気質モニタリング戦略ガイドライン作成支援」という項目が げられていたが、プロジェクト開始時点では「大気質モニタリング戦略計画」そのものが入手されていなかった。

専門家は、モニタリング計画の担当である Ms. RUGINA に既存のモニタリング計画を LEPA から入手する様に依頼して、Ms. RUGINA は Bucharest、Ploiesti、Dolj の 3 つの LEPA のモニタリング計画を収集・提供した。

表 3.6-1にBucharest LEPAの総合モニタリング調整部総合データベース報告課の 2007 年度におけるモニタリング計画を含む活動計画を示す。

表 3.6-1 Bucharest LEPA の活動計画例

	目的	活動	頻度／期限	備考
1	大気質に関する EU 枠組指令 1996/62/EC 及び その娘指令 1999/30/EC、 2000/69/EC、 2002/3/EC 大気質モニタリング に関する省令 592/2002	a)自動モニタリングネットワークによる大気質モニタリング 対象汚染物質: NO ₂ 、SO ₂ 、PM10、 CO、O ₃ 、ベンゼン、鉛、気象データ 測定地点: 交通用(Traffic)2 地点(Mihai Bravu、Universitate) 工業用(Industrial)3 地点 (Berceni、Titan、Militari) 都市部(Urban)1 地点(Crangasi) 郊外部(Suburban)1 地点 (Magurele) 地方部(Rural)1 地点(Balotesti)	常時・毎日	データ回収・処理ソフトによりデータベース専用フォーマットでの保存が可能 240,000 指標／年
		b)データ送信	常時・毎日	
2	大規模燃焼施設による汚染物質排出低減に関する EU 指令 2001/80/EC 省令 524/2000	大気汚染物質排出インベントリーの作成・更新	1年1回(1データベース) 3 月 15 日	計画を NEPA に提出
3	NEPA 長官決定 612/2005	a)大気質に関する REPA 向け報告 及び Web 上での公開	月毎、半年毎、 年毎	月報 12 回、半年報 2 回、年報 1 回
		b)大気質年頭教書の作成	毎年、3 月 15 日	NEPA に決められた書式

		c)携帯モニタリング機材による大気 質モニタリング及び対策	必要に応じて随 時	汚染発生時または 短期モニタリング キャンペーン
4	省令 1182/2002 NEPA 長官決定 612/2005	a)省令 1182/2002に従う Bucharest 市内の大気質に関する日常報告 の作成	常時・毎日	
		b)注意報・警報閾値を超えた濃度 が発生した際に、環境・持続的発 展省、NEPA 等に情報送信	常時	
		c)ホームページの更新	常時	
5	政府決定 543/2004	大気質管理計画の作成・実施管理	2007 年 12 月	
6	省令 745/2002	大気汚染物質毎に限界値または限 界値+許容限界を超えた地域リ ストの更新	2007 年 11 月	
7	Life Air Aware 企 画	大気汚染予測に必要な排出量デ ータ(実測・計算値)及び暴露量 データの送信	常時・毎日	

表 3.6-2にPloiestiのモニタリング計画を示す。

表 3.6-2 Ploiesti LEPA のモニタリング計画例

	測定地点	年間測定頻度	測定項目	測定数
ガス状物質と浮遊粒子状物質				
1	APM 本部	360 回	9項目 (NH ₃ 、NO ₂ 、SO ₂ 、O ₃ 、H ₂ S、フェノール、ホルムアルデヒド、H ₂ SO ₄ 、PM10)	3240
2	Mol	360 回	5項目 (NH ₃ 、NO ₂ 、SO ₂ 、ホルムアルデヒド、PM10)	1800
3	Corlatesti	360 回	7項目 (NH ₃ 、H ₂ S、SO ₂ 、ホルムアルデヒド、フェノール、H ₂ SO ₄ 、PM10)	2520
4	RENEL	360 回	4項目 (NH ₃ 、NO ₂ 、SO ₂ 、PM10)	1440
5	ICERP	360 回	6項目 (NH ₃ 、NO ₂ 、SO ₂ 、ホルムアルデヒド、H ₂ SO ₄ 、PM10)	2160
6	Sp. Obstr. Ginecologie	360 回	5項目 (H ₂ S、SO ₂ 、ホルムアルデヒド、H ₂ SO ₄ 、PM10)	1800
7	Unit. 2 消防局	360 回	6項目 (NH ₃ 、H ₂ S、SO ₂ 、ホルムアルデヒド、H ₂ SO ₄ 、PM10)	2160
8	Palatul Culturii	360 回	7項目 (NH ₃ 、H ₂ S、SO ₂ 、NO ₂ 、ホルムアルデヒド、H ₂ SO ₄ 、PM10)	2520
9	Brazi station	360 回	3項目 (NO ₂ 、SO ₂ 、フェノール)	1080
10	Poliserv	360 回	6項目 (NO ₂ 、H ₂ S、SO ₂ 、ホルムアルデヒド、H ₂ SO ₄ 、PM10)	2160
浮遊粒子状物質中の重金属				
1	APM 本部	50 回(毎週)	Pb、Cd、Zn	150
2	RENEL	50 回(毎週)	Pb、Cd、Zn	150
3	ICERP	50 回(毎週)	Pb、Cd、Zn	150
4	Palatul	50 回(毎週)	Pb、Cd、Zn	150

	Culturii			
自動測定機による O ₃				
1	APM 本部	300 回(毎日)	O ₃	300

表 3.6-3にDoljのモニタリング計画を示す。

表 3.6-3 Dolj LEPA のモニタリング計画例

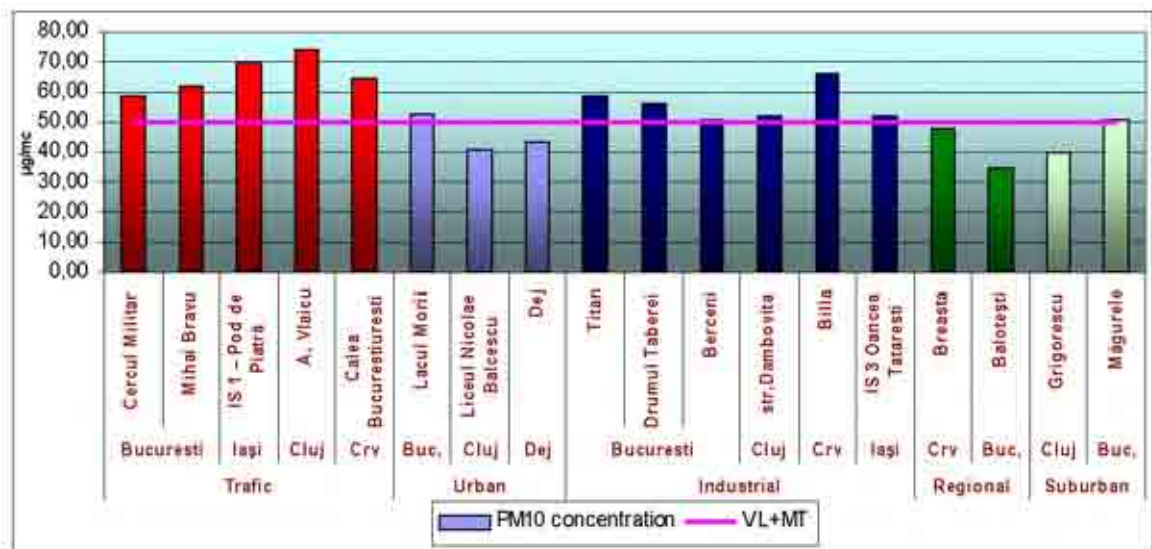
	測定局	測定局の種類	測定項目
1	Calea Bucuresti	交通用	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, BTX ¹⁾ , PM10
2	Primarie	都市部	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, BTX,
3	Billa	混合(工業用+交通用)	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM10
4	Isalnita	工業用	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , O ₃
5	Breasta	地域バックグラウンド	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , PM10

1)BTX (ベンゼン、トルエン、キシレン)

また、モニタリング課が環境年報を作成する際にLEPAに求める報告様式の一部（大気質モニタリング結果）を表 3.6-4に、2006 年の環境年報の中からPM10 の年平均値に関する結果の例を図 3.6-1に示す。

表 3.6-4 報告様式の例(大気質モニタリング結果)

県	市町村	測定局	測定局種類	大気汚染物質種類	測定数	年平均値 ／日平均値	超過率	備考



注) Cluj : Cluj Napoca、Buc. : Bucharest、Crv. : Craiova、VL : 限界値、MT : 許容限界

図 3.6-1 PM10 年平均値(2006 年環境年報より)

本プロジェクトの活動期間中にルーマニアにおける大気質モニタリングシステムは急激な変化を遂げた。それまでは、大気質自動連続測定局は Bucharest、Cluj Napoca、Craiova、Iasi 等の一部の都市に合計で 23 局しか設置されていなかったが、2007 年から 2008 年にかけて、ルーマニア全土の都市に拡大され、117 局に増えることとなった。

急激な変化は各大気汚染物質の測定方法に関しても起こり、ルーマニア国内の公定法であった STAS を主体にしていた測定方法が、EU の公定法である CEN 規格を主体とするものに変更されていった。

従って、今後のルーマニアにおける大気質モニタリングは自動連続測定局網を主体として、それに加えて、自動連続測定が現時点の技術レベルで不適当と考えられる汚染物質の手分析を行うことになるものと想定された。

これらのモニタリング計画で規定されている項目と、それら以外にモニタリング計画ガイドラインに記載する必要があると考えられる項目は表 3.6-5 のようになると考えられた。

表 3.6-5 モニタリング計画ガイドラインの項目

	モニタリング計画ガイドラインの項目	3 つの LEPA のモニタリング計画等での記載の有無
1	モニタリング対象大気汚染物質	○
2	モニタリング頻度	○
3	モニタリング精度	—
4	モニタリング手法	—
5	測定局数	○
6	測定局種類	○
7	広域での配置方法	—
8	局地での設置方法	—
9	測定局配置における留意点	—
10	報告様式	○

3.6.1.2 プロGRESS・レポート 2 まで(～2008 年 2 月)

(1) 第1回技術セミナー

2007 年 11 月 7 日に開催された第 1 回技術セミナーに於いて、専門家は「日本における大気質モニタリング」という題のプレゼンテーションを行った。日本では大気汚染防止法第 22 条に「都道府県知事は、大気の汚染の状況を常時監視しなければならない」、「都道府県知事は、常時監視の結果を環境大臣に報告しなければならない」と規定されており、大気質モニタリングの実施主体は地方自治体である。一方、国は都道府県が行う大気汚染常時監視事務の処理基準を定め、各都道府県から報告された全国の大気汚染常時監視結果を取りまとめる役目を担っている。

ルーマニアでは各 LEPA は NEPA の下部組織であることから、その環境行政組織の構造は日本とは異なっている。しかしながら、日本に於けるこの「処理基準」は実際に地方自治体が大気質モニタリングを行う際の手続を定めていることから、まさに NEPA (モニタリング課)

が各 LEPA に大気質モニタリング計画について指示を与えるガイドラインに相当するものと言える。

このプレゼンテーションの一つの いは、「日本におけるガイドラインを示すことによって、ルーマニアで作成するガイドラインについてのより具体的な議論を開始すること」であった。さらに、自動連続測定局を中心とする大気質モニタリングネットワークに移行しつつあるルーマニアの関係者に対して、「日本の大気質モニタリングの状況を紹介して、新たに構築されるネットワークのイメージを持ってもらうこと」をも意図した。

処理基準の目次を以下に示す。

- | | |
|-----|-----------------------|
| I | 大気汚染状況の常時監視の目的 |
| II | 窒素酸化物、浮遊粒子状物質等に係る常時監視 |
| 1 | 測定対象 |
| 2 | 測定局の数及びその配置 |
| (1) | 測定局数 |
| (2) | 測定局の配置 |
| (3) | 測定局の見直し |
| 3 | 測定 度 |
| 4 | 試料採取口の高さ |
| 5 | 測定方法 |
| 6 | 測定値の取扱い及び評価 |
| (1) | 評価の対象としない測定値等 |
| (2) | 常時監視結果の評価 |
| 7 | 保守管理 |
| 8 | 結果の報告 |
| III | 有害大気汚染物質に係る常時監視 |
| 1 | 測定対象 |
| 2 | 測定地点の数及びその配置 |
| (1) | 測定地点数 |
| (2) | 測定地点の選定 |
| (3) | 測定地点の見直し |
| (4) | 既存の測定局の活用 |
| 3 | 測定 度等 |
| 4 | 試料採取口の高さ |
| 5 | 測定方法 |
| 6 | 測定値の取扱い及び評価 |
| (1) | 評価の対象としない測定値 |
| (2) | 年平均値の算出 |
| (3) | 異常値の取扱い |
| 7 | 精度管理 |
| 8 | 結果の報告 |

最初に常時監視の目的について述べた後、NO_x や SPM 等の自動連続測定機によって測定される対象物質とベンゼン、ジクロロメタン等に代表されるサンプリング・化学分析によって測定される対象物質の 2 つに分けて記述されている。測定局（地点）数及び配置、試料採取口の高さ等の項目についてはどちらの対象物質のグループについても共通である。

特にプレゼンテーションにおいて詳しく説明したのは、測定局（地点）数及び配置に関する考え方である。測定局数の算定方法は、①全国的視点と②地域的視点からの算定方法に分かれており、②地域的視点からの算定方法では自然的状況の 案や社会的状況の 案といった定性的な 意点が述べられているのに止まるが、①全国的視点からの算定方法ではより定量的な指標に基づく測定局数の算定方法が述べられている。

全国的視点からの測定局数の考え方の基本は以下の 2 つの指標に基づいており、これら 2 つの考え方で算定した測定局数の少ない方を採用する。

- 人口 75000 人当たり 1 局
- 可 地面積 25km² 当たり 1 局

基本的な考え方に基づいて測定局数を求めた後に、既存の測定局における測定値や対象汚染物質の特性を 案して測定局数を調整する。

主な調整の考え方は以下の通りである。

- 既存局の濃度が環境基準の 3 割から 7 割と低い場合は、測定局数を 1 / 2 に減らす
- 既存局の濃度が環境基準の 3 割以下と低い場合は、測定局数を 1 / 3 に減らす
- 光化学オキシダント注意報が発令されていない都道府県では、光化学オキシダントの測定局数を 2 / 3 に減らす
- CO の測定局数は 1 / 2 に減らす
- NMHC の測定局数は 1 / 2 に減らす
- 有害大気汚染物質の測定局数は 1 / 3 に減らす

表 3.6-6 に平成 15 年度に於ける大気汚染物質毎の測定局数の実態を示す。

表 3.6-6 日本における測定局数の実態(平成 15 年度)

汚染物質	SO ₂	NO ₂	SPM	CO	O _x	NMHC	ベンゼン
測定局数	1493	1887	1926	408	1193	508	459
人口 75000 人 当たりの局 数	0.88	1.12	1.14	0.24	0.70	0.30	0.27
可住地面積 25km ² 当 たりの局数	0.30	0.38	0.39	0.08	0.24	0.10	0.09

NO₂ と SPM の測定局数は人口 75000 人当たり 1 局以上であり、SO₂ の測定局数は 1 局よりも若干少ない。O_x、NMHC 及び有害大気汚染物質の一つであるベンゼンの測定局数は、各々人口 75000 人当たり 2/3、1/3、1/3 局に近い数となっている。CO の測定局数は人口 75000 人当たり 1/4 局程度と少ないが、これは CO の環境基準がかなり以前から達成されていることと関

係している。

この様に現在では日本における大気質モニタリング測定局数は処理基準に定められたレベルにあるが、このレベルに達するまでには長い年月がかかっている（図 3.6-2）。

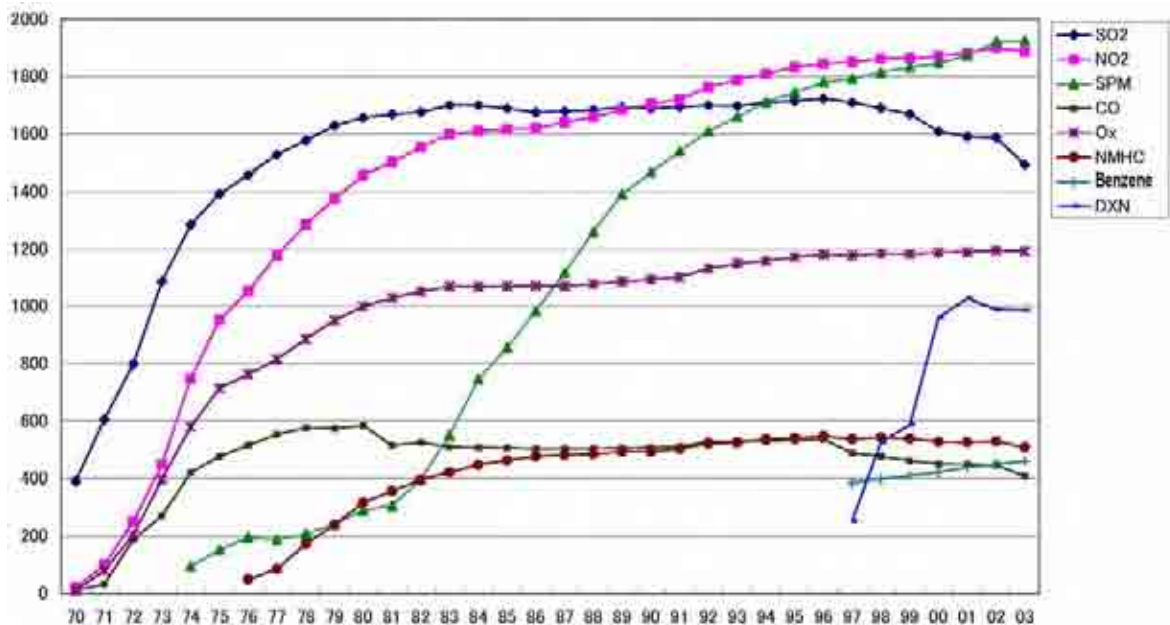


図 3.6-2 日本における測定局数の推移

（2） 第2回技術セミナー

第1回技術セミナーにおいて紹介した日本の処理基準には、測定局数の決め方や測定局周辺に関する意事項は含まれていたが、具体的な地域スケールでの測定局配置方法は示されていなかった。

そこで、2008年2月21日に開催された第2回技術セミナーにおいて、具体的な測定局配置方法を、ガイドライン案の一部として紹介した。

そもそも、大気汚染物質濃度は時間的・空間的に絶えず変動していることから、時間的に連続で、空間的には対象地域全域でモニタリングを行うことが理想である。つかの大気汚染物質の測定に関しては自動連続測定器が実用化されており、時間的には連続測定が可能である。しかしながら、ほとんどの既存の自動連続測定器は大気サンプルの採取口付近の濃度しか把握できない。また、一方で、予算や労力の制限から、実際に対象地域に配置することができる測定局の数は非常に限られたものとなる。

そこで、限られた測定局による有限の測定結果を用いて、対象地域全体の環境濃度をより正確にできる様に測定局の数を決め、それらを適正に配置しなければならない。一般環境の把握を目的とした測定局については、このような考え方で配置することとなる。バックグラウンド測定局や特定発生源や特定汚染物質を対象とした測定局の配置に関しては別の考え方が必要になる。

ここで提案した適正配置手法は、主にシミュレーションモデルを利用したものであり、測定局の適正配置の概念は以下の通りである。

ある時間平均値の空間的な差が、一定の許容範囲（C）以内に入る 域を、一つの測定値で代表させ、この値を「地域代表値」、この値で代表される 域を「代表 域」と呼ぶ。個々の測定局ができるだけ広い 域を代表するように、対象地域を最も適切な形に 域分けされる場合、測定局は「地域代表性」を有すると言う。各測定局が地域代表性を持つ様に配置することを「測定局の適正配置」という。

3.6.1.3 プログレス・レポート 3 及びガイドライン(～2008 年 11 月)

第 1 回、第 2 回技術セミナーで専門家が行ったプレゼンテーションに対して、カウンターパートの Ms. RUGINA から「これらのガイドラインに関する提案は環境・持続的发展省の省令 592/2002 の内容と整合を図るべきである」との指摘がなされた。

一方で、2008 年 5 月 21 日に「ヨーロッパの大気質と 浄な大気」に関する EU 指令が発令され、2010 年 6 月 11 日迄に EU 各国で国内法に移行することが義務付けられた。

そこで、専門家はプロジェクトで作成するガイドライン案の内容をルーマニアや EU の法制度と整合させるべく、順を追って以下の様な資料を分析し、カウンターパートと協議を行った。

- 省令 592/2002
- Guidelines for Preliminary Assessment of Air Quality (IDAQ17)
- Preliminary Assessment of Air Quality in the Ploiesti Agglomeration (IDAQ21)
- Technical Assistance to Romania for Technical Preparation of Project “Improvement of the National Air Quality Monitoring Network Operated by the Ministry of Waters and Environmental Protection”, Volume I of II

まず、省令 592/2002 の規定事項について確認を行った。省令 592/2002 は EU の大気質に関する 組指令 (96/62/EC) の下に発行された 3 つの 指令 (1999/30/EC、2000/69/EC、2002/3/EC) をルーマニアの国内法に移行したものであり、現在、ルーマニアで行われている大気質モニタリングを規定している重要な法律である。

この省令で対象としている汚染物質は、SO₂、NO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、鉛、ベンゼン、CO 及び O₃であり、基準法（Normative Act）の添付文書（ANNEX）に大気質モニタリングの詳細が規定されている。添付文書の内容を以下に示す。

添付文書 1：大気質の 値（限界値、許容限界、目標値、長期目標、 報 値、注意報値、上限値・下限値）
添付文書 2：サンプリング地点の配置（広域規 での配置（Macro-scale Siting）、局地規での配置（Micro-scale Siting））
添付文書 3：固定測定サンプリング地点の最小地点数の基準
添付文書 4：データ品質目標、超過率の決定方法（不確かさ、最小データ捕集率等）
添付文書 5：標準測定方法（Reference Method）
添付文書 6：オゾン前駆体
添付文書 7：報告

この省令の中では、対象汚染物質や通常環境基準に相当する値を始めとして、最小測定地点数の基準、広域・局地規 での測定地点の配置、データ品質や標準測定方法等の大気質モニタリングに必要な項目のほとんど全てが詳しく規定されている。ただし、標準測定方法については省令が発行された年以降の技術的進歩に伴って変更されたり、新たに決定されたりしている。

最小地点数の基準や標準測定方法等については、ルーマニア国で定められた基準・方法に従わなければならないが、本プロジェクトで作成するガイドラインで新たに規定できる部分は無かったが、測定地点の配置方法、特に広域規 での方法については 意点が記述されているだけであり、具体的な配置方法が明確ではなかった。

この省令の ARTICLE 4 の中で、「固定モニタリング地点の位置を確立するために事前評価（Preliminary Assessment）を行う」という記述があり、また、事前評価ガイド（Preliminary Assessment Guide）の存在が示されていた。また、カウンターパートによれば、Phare Project の中で、Preliminary Assessment Guide が作成され、測定局を設置する前に調査を行ったとのことであった。

専門家は、デンマークの環境保護庁の技術協力によって作成された報告書に、事前評価ガイドラインとそのガイドラインに基づいて評価を行った際の報告書があることを確認し、それらを分析した。

- Guidelines for Preliminary Assessment of Air Quality (IDAQ17)（ガイドライン）
- Preliminary Assessment of Air Quality in the Ploiesti Agglomeration (IDAQ21) (Ploiesti での事前評価報告書)

しかしながら、この事前評価ガイドラインの目的は、評価対象地域の初期分類を行い、その地域で固定モニタリング局が必要かどうかを汚染物質毎に決めることであり、個々の固定測定局の配置を決める方法を定めたものではないと判断された。実際に、Ploiesti に関する評価報告書の提言では、「測定局配置の調査（Siting Study）」が必要であるという記述が見られたことから、これらとは別の資料を分析する必要があるものと考えられた。

さらに、この間の協議の中で、カウンターパートから大気質測定網の設計に関する技術協

力報告書が提供され、専門家はこの報告書についても分析を行った。

- Technical Assistance to Romania for Technical Preparation of Project “Improvement of the National Air Quality Monitoring Network Operated by the Ministry of Waters and Environmental Protection”, Volume I of II

この報告書によって、現在の測定局を設置する際の検討経過について知ることができた。

- 各地域の大気質測定網を設計する際に、1つの都市部バックグラウンド局（Urban Background Station）、1つの都市周辺部（Suburban Background Station）、少なくとも1つの自動交通用測定局（Traffic-oriented station）、少なくとも1つの工業用測定局（Industrial-oriented station）を設置することで合意した。
- 測定網を設置する際には、既存の測定データを活用したり、測定キャンペーンを行ったりする方法もあるが、既存データや時間の制約から、シミュレーションモデル（ここでは OML モデル）を活用する方法を優先した。
- シミュレーションモデルを活用して大気質測定網を設計するのは有用な方法である。

ここで実施された方法は既存測定局を設置した際のものであり、ルーマニア国内に測定局配置に活用できるシミュレーションモデルが存在することが確認できた。

さらに、2008年5月21日には「ヨーロッパの大気質と 浄な大気」に関する新たな EU 指令（2008/50/EC）が発行され、2010年6月11日迄に、EU 各国で国内法に移行することが義務付けられたが、この時点では、未だルーマニア国内法に移行することは決定されてはいなかった。



図 3.6-3 専門家活動状況

3.6.2 成果

活動の結果、ルーマニア国においては EU 指令を移行した省令 592/2002 を基本として大気質測定が実施されており、その省令の中で、対象測定項目、標準測定方法、最小測定局数、広域規 ・ 局地規 での測定局の配置方法等の大気質モニタリング計画に必要なほとんどの項目について詳細に規定されていることが分かった。

しかしながら、広域規 での測定局配置の具体的な方法については明確に示されておらず、日本で実施されている「測定局の適正配置手法」はルーマニア国でのガイドラインに役に立つと考えられた。

また、ルーマニアでは、今後、PM2.5 などのモニタリングが開始されることからこれらの新たな汚染物質項目のモニタリングに関する注意事項を加えた。

さらに、測定局の配置においてはシミュレーションモデルを活用することが有効であるが、その際には、使用するシミュレーションモデルの精度を評価することが前提となる。そこで、シミュレーションモデルの評価手法に関しても記述した。

専門家は 2008 年 11 月にガイドラインの最終案を提出し、カウンターパートとの協議の結果、大気質モニタリング計画ガイドラインとして納めた。

以下に、大気質モニタリング計画ガイドラインの目次を示す。

- | | |
|-----|------------------------|
| 1 | 導入 |
| 1 1 | 大気質モニタリングの目的 |
| 1 2 | 対象物質等 |
| 1 3 | 大気環境測定局の種類 |
| 1 4 | 大気質モニタリングネットワークの基本的考え方 |
| 2 | 測定局の数 |
| 3 | 測定局の適正配置の概要 |
| 4 | 測定局の適正配置 |
| 4 1 | 測定値の地域代表性 |
| 4 2 | 対象地域の環境大気濃度の推計 |
| 4 3 | 一般環境大気測定局の適正配置の検討 |
| 4 4 | 特定発生源測定局の適正配置の検討 |
| 5 | 測定局の周辺 |
| 6 | 新たな測定項目 |
| 7 | シミュレーションモデルの評価 |

3.7 研修プログラム作成支援(成果6)

3.7.1 モニタリング機材(校正器／希釈装置)

3.7.1.1 活動

国内の各主要都市に大気自動測定局を新設する作業が進行中であり、完成後に操作経験の少ない要員が従事することを考えると、現在のうちに地方測定網を訓練することが重要である。

一方この要員訓練は、EU により測定局施設作業を行っている業者によってなされるため、NRL としての関与が早急に望まれる状況にはないものと思われる。

このことを考慮すると、NRL としての LEPA 研修活動は、「保守・校正に関する LEPA の一般的作業についての要点を遵守させること」で充分と思われる。

他国においても、上記の作業要点の教育が不十分のため測定精度不良に っている測定網は少なくなく、これによる研修効果は小さくないと考える。

2008 年 6 月時点では直接的活動を行っていないが、技術支援の過程で作成した文書を利用できる。2008 年 10 月にプログラム作成の支援を行った。

3.7.1.2 成果

「保守・校正に関する LEPA の一般的作業についての遵守事項」を文書として整理した。また、期間中に行ったセミナーで用いた資料も効果的である。

整理した文書を、次表に示す。

表 3.7-1 研修プログラム用資料

No.	資料名
1	保守管理簿
2	測定機校正時の注意事項
3	基本性能試験記録、試験報告書
4	セミナー発表資料

上記、1 に関しては作成済みである。2 は、ルーマニア語化した解説文があり、手直しが必要である。3 に関しては、校正希釈システムの SOP に記載した基本性能試験の記述を利用する。

また、代理店による指導では LEPA への訓練として抜けている項目がある。業者が測定機の定期点検保守を請け負う場合、その作業詳細を自治体が発行する契約書で規定することで、精度不良を 止できる場面があり得る。そこで、業者契約書を訓練項目として加えるべきである。但し、これを指導対象として採用するかは NRL の判断による。

これら資料を用いての LEPA の指導法については、10 月に助言した。

3.7.2 原子吸光光度計(AAS)

3.7.2.1 活動

2007年11月7日に行われた第一回技術セミナーでグラファイト-原子吸光光度計による鉛分析のSREN14902規格の解説を行った。その際、検出限界や定量下限値などの精度管理や日々の変動の管理等の品質管理に関してLEPA職員が 味あることを確認できた。

また、2008年6月18日にGiurgiu LEPAを、2008年6月25日にCluj Napoca LEPAを訪問し、ラボラトリーマネジメントの状況、分析技術レベル、ISO17025認定取得予定及びNRLがLEPAに対して行うトレーニング等についてヒアリング調査を行った。NRLがLEPAに対して行うトレーニングとしては、新しい規格によるAASによる鉛分析における精度管理などのテーマを確認できた。

それらのニーズを まえて、カウンターパートに新しい規格によるマイクロウェーブによる試料の分解方法や既知の濃度の 試料を作成して添加回収試験による精度を確認する方法に関するテーマを研修で行うことを提案した。

3.7.2.2 成果

第2回・第3回技術セミナーに於いて、NRL職員がLEPA職員に対してSOPや鉛分析の分解法における注意点の説明を行った。また、NRLで2008年9月28日から10月3日までの5日間、16箇所の地方LEPA及び1箇所のREPAの職員24名に対して大気中の重金属の分析に関する研修を実施した。研修プログラムを表3.7-2に示す。さらに、2009年以降も引き続き研修が実施されるよう11月に再度助言を行ったことから、成果は達成された。

表 3.7-2 研修プログラム

研修日	テーマ・研修内容	講師
2008. 09. 29 (月)	AAS-フレイム法 バックグラウンド補正のテクニック 環境中のPb、Cd及びCu分析のテクニック	Mr.Mihai Balas (Ronex Prim)
	AAS フレイム法 感度向上テクニック 環境分析テクニック (応用)	
	機器を用いたAASフレイム法の実習	Mr.Mihai Balas (Ronex Prim) NRL 職員
2008. 09. 30 ()	AAS-フレイムレス法 環境中のPb及びCd分析のテクニック	Mihai Balas (Ronex Prim)
	大気中の濾紙採取法システムの紹介 (PM10 サンプラー)	NRL 職員
	機器を用いたAASフレイムレス法の実習	Mihai Balas, NRL 職員
2008. 10. 01 (水)	AAS-水素化物発生法 元気化吸光光度法 環境中の砒素及び水銀分析のテクニック	Mr.Mihai Balas (Ronex Prim)

2008. 10. 02 (木)	マイクロウェーブ前処理操作の高度なテクニック（認証標準物質（MRC）を用いた前処理）	Mr.Giulio Colnaghi, Mr.Costica Novac(Ronex Prim)
	マイクロウェーブを用いた前処理操作の実習	NRL 職員
2008. 10. 03 (金)	AAS 測定において問題が生じた場合の解決法	Mr.Costica Novac, Mr.Mihai Balas (Ronexprim)

3.7.3 紫外可視分光光度計(UV-VIS)

3.7.3.1 活動

UV-VIS を用いる分析はどこの LEPA でも行っている基本的・汎用的な機器分析法であり、分析操作そのものは、あえて NRL がトレーニングするまでもない。

一方、多くの LEPA が ISO 17025 の認定を取得する意 を示しているが、規格の要求事項には測定の見積りを行うことが規定されているが、多くの試験所が む事項の一つである。2008 年 6 月の活動で、比較的シンプルなアンモニアの UV-VIS 分析（ルーマニア国家規格、STAS10 812-76）を例に取り上げて、不確かさの見積りについて検討している。この検討結果の一部については、Ms. ILIE が技術セミナーで発表をしている。

不確かさの推定に関するトレーニング・ニーズが高いことから、さらに発展させて研修資料が整理された。

3.7.3.2 成果

ISO 17025 の認定取得を目指す LEPA 等に対して、不確かさの見積りに関するテーマを取り上げた。NRL が技術指導を行うためのプログラムの準備が進められつつある。

3.7.4 ガスクロマトグラフ(GC)

3.7.4.1 活動

カウンターパートは LEPA 職員のための つかのトレーニング資料を、専門家の支援のもとに作成を行なった。資料には、ベンゼンのポンプサンプリング、GC 校正のための標準の準備、チューブ調整などを含んでいる。

3.7.4.2 成果

10 月の第一週に、AAS とともにベンゼンのトレーニングも行われた。カウンターパートは講師を務め、LEPA 職員に SR EN14662-1 に準拠したポンプサンプリングの詳細と、チューブ調整、検量線溶液の希釈方法、5 点検量線のためのインジェクター装置の説明を行った。初めてその装置をみた職員も多く、その構造と使用方法をカウンターパートは解説し、ベンゼン測定の普及に役立った。

表 3.7-3 GC 研修プログラム

研修日	テーマ・研修内容	講師
2008. 10. 03 (金)	GC 分析研修 ・Tenax チューブ用 NPL サンプラーの紹介及びサ ンプリングの実演 Tenax チューブの洗浄方法の紹介 ATIS を用いた検量線作成用標準試料 (Tenax チ ューブ) の作成方法の紹介、実演及び実習	Ms.Luminita Popescu (NRL)

3.7.5 イオンクロマトグラフ(IC)

3.7.5.1 活動

IC 機器を保有している LEPA はなく、IC を用いるイオン分析も行われていない。それゆえ、NRL がトレーニングプログラムを作成して LEPA に対する研修を行う計画がないため、専門家は研修プログラム作成支援の活動を行わなかった。

第 4 章

活動記録

4. 活動記録

図 4-1から図 4-5に活動計画と活動記録を併せて示す。活動分野によっては計画に比べて、実際の活動時期が遅れたものもあったが、最終的に全ての活動を実施した。

(1) SOP作成支援(成果1)

若干の遅れや遅延はあるもののほぼ計画した活動を行った。

プロジェクトを行っていた時期は、大気質モニタリング手法が、それまでのルーマニアの国内標準からEUの標準に切り替わっていった時期であり、また、EUの規格は非常に詳細かつ高度なものであったためにその確認に時間がかかった。

また、同時期にNRLでISO17025認定取得のコンサルタントの支援を受けていたことから、途中で、SOPの構成が変更になり、大幅に書き直す必要が生じたが、プロジェクトの終盤に完成した。さらに、プロジェクトで合意した廃棄物処理手順や安全衛生管理に関する記述は、ISO17025の要求事項ではなかったことから、当初、ルーマニア側の品質文書には含まれていなかったが、追記した。

(2) 能力向上支援(成果2)

当初からカウンターパートの化学分析能力向上には長期に亘るOJTが必要と想定されていたこともあり、計画と実績とに大きな違いは無い。

2008年2月の第3回JCC会合で、専門家チームはモニタリング実施計画の策定とそれに基づいた一定数のモニタリングの実施を提案し、ルーマニア側もこれに合意した。この計画に基づくモニタリングの実施も能力向上に貢献した。

NRLが濃度計を保有していないことなどの制約からクロスチェックの実施が危ぶまれたが、何とか2008年7月にブカレストLEPAの測定局で実施することができた。

(3) ラボラトリー・マネジメント(成果3)

NRL側がISO17025認定取得に力を注いでいたこともあり、プロジェクト開始当初からラボラトリー・マネジメント関連の品質文書の作成は進み、SOPを含む技術文書もプロジェクト終盤に完成した。

(4) モニタリング・データベース(成果4)

プロジェクト実施期間中に、ルーマニア国における自動連続測定網が急に拡大され、モニタリング・データベースシステムも新たに構築されている。また、2007年1月にルーマニ

ア国が EU に加盟したこともあり、ルーマニアにおける大気質モニタリングのほとんどの仕様は EU 標準に従うことになった。この様な状況もあり、EU で規定されていることに加えて、プロジェクトで新たに改善を提案する事項を 索するのに時間を要した。

(5) 大気質モニタリング・ガイドライン(成果5)

自動連続測定網の拡充やルーマニア国の EU 加盟によって、通常、大気質ガイドラインで指定すべき事項のほとんどは EU 指令を移行したルーマニア国内法によって詳細に規定されていた。その様な状況を分析・確認することに時間を要した。

(6) 研修プログラム(成果6)

ルーマニア国内の標準法から EU の標準法に切り替わる時期に当たり、EU 標準法を行うには特別な機材を必要とし、より高い技術レベルを求められたことなどから、研修プログラムの実施はプロジェクト終盤となった。

Outputs	Activities	Expected Results		Project Period							
				2007				2008			
				Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec
1. Standard Operation Procedure ¹⁾ according to the EU and the Romanian standards relating Air Quality Monitoring ²⁾ is developed and disseminated to LEPAs' laboratories	1.1 Define and clarify processes for preparing and developing SOP	Working process and schedule	Plan								
			Actual								
	1.2 Analyze the EU and the Romanian standards for preparation of SOP	List of monitoring and analysis methods for air quality	Plan								
			Actual								
	1.3 Decide the concept and contents of SOP	Contents and Format of SOP	Plan								
			Actual								
	1.4 Examine the reference methods through workshop/consultation meetings	Methods of monitoring and analysis for air quality	Plan								
			Actual								
	1.5 Compile the SOP for sampling, analysis, calibration, interpretation, data filling and reporting	SOPs	Plan								
			Actual								
	1.6 Prepare for dissemination seminars	Dissemination materials of Air Quality Monitoring and analysis for LEPAs	Plan								
			Actual								
	1.7 Implement Seminars on SOP for LEPAs' staff	Seminars	Plan								
			Actual								

図 4-1 活動計画と活動実績(成果1)

Outputs	Activities	Expected Results		2007				2008			
				Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec
2. NRL performs Air Quality Monitoring correctly according to SOP	2-1 implement training in theory for making Air Quality Monitoring plans, sampling, analysis, calibration, data interpretation, evaluation, data filing and reporting.	Training program. On the job training and off the job training	Plan								
			Actual								
	2-2 implement On site On-the-job training in sampling, analysis, calibration, data interpretation, evaluation, data filing and reporting.	Training program. On the job training	Plan								
			Actual								
	2-3 Cross check programs for CO and O3 etc. are implemented.	Cross check report	Plan								
			Actual								

図 4-2 活動計画と活動実績(成果2)

Outputs	Activities	Expected Results		Project Period							
				2007				2008			
				Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec
3. NRL equipment is properly maintained and managed by laboratory staff themselves with aim of acquisition of accreditation of ISO17025	3-1 Assess management procedures and conditions of equipment, spare parts, reagents, liquid and solid laboratory waste, safety and health control, documents and files	Assessment reports for the following items -Equipment -Spare parts -Chemical reagents -Other consumables -Liquid and solid waste -Safety and health control system -Documentation system	Plan								
			Actual								
	3-2 Compile the laboratory o/m manual for equipment, spare parts preparation, reagents storage and treatment, liquid and solid laboratory waste treatment, safety and health control, and document system	Quality manuals for the following items -Equipment -Spare parts -Chemical reagents -Other consumables -Liquid and solid waste -Safety and health control system -Documentation system	Plan								
			Actual								
	3-3 Implement On-the-job trainings based on the o/m manual	Record of implementation	Plan								
			Actual								
	3-4 Prepare a NRL budget plan for Air Quality Monitoring	NRL budget plan	Plan								
			Actual								

図 4-3 活動計画と活動実績(成果3)

Outputs	Activities	Expected Results		2007				2008			
				Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec
4. Air Quality Monitoring data is accumulated and properly managed in order to make use of environmental policy and to open to public etc.	4-1 Assess data format and reporting format, data management system including database, data analysis procedures	Assessment reports	Plan								
			Actual								
	4-2 Improve the data and reporting format, the data management system and the data analysis procedures	Guideline for the data management system and data analysis procedures	Plan								
			Actual								
5. NRL and Monitoring Directorate of NEPA prepare guideline for Air Quality Monitoring strategic plan ³⁾ of LEPA's	5-1 Assess the Air Quality Monitoring strategy plans of LEPA's and clarify the issues.	Assessment reports of strategy plans of LEPA's	Plan								
			Actual								
	5-2 Make guideline for the Air Quality Monitoring strategy plan	Guideline for Air Quality Monitoring planning	Plan								
			Actual								
	5-3 Implement explanation meetings with LEPA's and NRL	Explanation meeting report	Plan								
			Actual								

図 4-4 活動計画と活動実績(成果4と成果5)

Outputs	Activities	Expected Results		2007				2008			
				Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec
6. NRL staff is able to organize training programs for LEPA staff	6-1 Training Needs Assessment for LEPA staff is implemented	Report of Training Needs Assessment	Plan								
			Actual								
	6-2 Training program is formulated	Training program	Plan								
			Actual								
	6-3 Training materials are prepared	Training materials	Plan								
			Actual								
	6-4 Training is implemented	On the job training and off the job training	Plan								
			Actual								
	6-5 Evaluation of the training is conducted	Evaluation report of C/P training Improved programs and materials	Plan								
			Actual								

図 4-5 活動計画と活動実績(成果6)

第 5 章

投入実績

5. 投入実績

5.1 日本側とルーマニア側の関係者

表 5.1-1に合同調整委員会等の主要な参加者を、表 5.1-2に各担当分野の日本人専門家とルーマニア人カウンターパートの氏名を示す。

通常は、日本人専門家はルーマニア滞在期間中、主に NRL 内にある専門家事務所を活動拠点として、各カウンターパートと技術協力を 行した。

適切な時期に合同調整委員会が開催され、専門家チームとカウンターパートチームが共同で作成したプロGRESS・レポートに基づいて、進捗を報告すると共に、プロジェクトを円滑に行するための協議を適 、行った。

表 5.1-1 合同調整委員会等の主な参加者

ルーマニア側	日本側
プロジェクト・ディレクター： Mr. Attila KORODI（環境・水管理省（MEWM）次官）（2007年3月迄） Mr. Silviu STOICA（環境・持続的発展省（MESD）次官）（2007年4月から） プロジェクト・マネージャー： Mr. Ioan GHERHES（国家環境保護庁（NEPA）長官）（2007年3月迄） Mr. Zoltan Levente NAGY（国家環境保護庁（NEPA）長官）（2007年4月から） MEWM（MESD）からのプロジェクト・コーディネーター： Ms. Dorina MOCANU（MEWM（MESD）大気保全部部長） NEPAからのプロジェクト・コーディネーター： Ms. Corina LUPU（NEPA モニタリングシステム調整部部長）	JICA/JOCV ルーマニア事務所： 文 （所長） Ms. Mirela IOANA（プログラム・コーディネーター）（2008年3月迄） Ms. Mihaela SIGHINAS（プログラム・コーディネーター）（2008年4月から） JICA 本部： 田中 研一（シニア・アドバイザー） 水口 正美（シニア・アドバイザー） 井 直子（プログラム・オフィサー）（2007年9月迄） 野 子（プログラム・オフィサー）（2008年1月から） JICA 専門家チーム： 深山 暁生（総括／大気質モニタリング） 他6名

表 5.1-2 専門家とカウンターパート

担当分野	ルーマニア人カウンターパート	日本人専門家
総括／大気質モニタリング	Ms. Crina HOTOIU Ms. Iulia NEACSU Ms. Corina RUGINA Ms. Patricia LUNGU Ms. Antonia DUMITRESCU (Jan.2007-Mar.2008) Mr. Vlad Ioan GHIUTA TARALUNGA (Jan.2007-Jly.2008)	深山 暁生
モニタリング機材（自動連続測定局）	Ms. Violeta BALACEANU Ms. Elena TIGARIDIS	越智 俊治
ラボラトリー・マネジメント	Ms. Rodica MURESAN (Jan.2007-Mar.2008) Ms. Adriana ZLATAN (Jul.2008-) Ms. Iulia NEACSU	藤村 満
ラボラトリー機材 (AAS)	Ms. Cristina NEGULESCU (Jan.2007-Mar.2007) Ms. Mioara SERBAN Mr. Cristian CAPITANESCU (Sep.2007-) Ms. Mirela TARBASANU (Sep.2007-Feb.2008) Mr. Cristina NEDESCU (Apr.2008-)	澤木 夏二
ラボラトリー機材 (UV-VIS)	Ms. Alina ILIE	澤木 夏二

	Ms.Adriana ZLATAN (Dec.2007-)	
ラボラトリー機材 (GC)	Ms. Luminita POPESCU	前田 尚美
ラボラトリー機材 (IC)	Ms. Alina ILIE	前田 尚美
モニタリング・データベース	Ms. Corina CRISTEA Ms. Mihaela CALIN (Jan.2007-Feb.2007) Ms. Corina RUGINA Ms. Patricia LUNGU Ms. Antonia DUMITRESCU (Jan.2007-Mar.2008) Mr. Vlad Ioan GHIUTA TARALUNGA (Jan.2007-Jly.2008)	桑原 文彦
業務調整	Ms. Rodica MURESAN (Jan.2007-Mar.2008)	村井 敦

5.2 JICA専門家の派遣期間

図 5.2-1にプロジェクト期間中のJICA専門家の派遣期間を示す。

限られた調査人月の中で、最大限の技術協力が行える様に、専門家はカウンターパートと緊密に連絡を取り合い、他の業務や夏期休暇などとの重複を けるように調整を行った。



5.3 技術セミナー

プロジェクト期間中に、SOP や大気質モニタリング・ガイドラインの普及などを目的として、技術セミナーを3回開催した。

3回のセミナーの内容を表 5.3-1～表 5.3-3に示す。

表 5.3-1 第1回技術セミナーの内容

2007 年 11 月 7 日開催

	講演タイトル	講演者
1	「JICA-NEPA プロジェクトの概要」	Ms. Crina HOTOIU
2	「日本の大気質モニタリングシステムの紹介」	深山 暁生
3	「ISO/IEC17025 に基づくラボラトリー・マネジメント・システムのガイドライン」	藤村 満
4	「ISO17025 認定のための RENAR の要求事項」	Ms. Rodica MURESAN
5	「自動連続測定機の校正」	Ms. Violeta BALACEANU
6	「GF-AAS による鉛分析に係る SREN14902 の解説」	澤木 夏二
7	「NO ₂ と SO ₂ のパッシブサンプリング試料 IC による分析」	Ms. Alina ILIE

表 5.3-2 第2回技術セミナーの内容

2008 年 2 月 21 日開催

	講演タイトル	講演者
1	「大気中ベンゼン測定の操作手順の開発」	Ms. Luminita POPESCU
2	「ガスクロマトグラフ検出器の特徴の比較」	前田 尚美
3	「SREN14902 に準拠した PM ₁₀ 濾紙分解溶液中の鉛濃度の AAS による分析手順」	Ms. Cristian CAPITANESCU
4	「日本におけるモニタリングデータマネジメント」	桑原 文彦
5	「大気質モニタリング計画ガイドラインに関する提案」	深山 暁生
6	「日本における研修」	Ms. Iulia NEACSU
7	「JICA による技術協力プロジェクト」	田中 研一

表 5.3-3 第3回技術セミナーの内容

2008 年 7 月 10 日開催

	講演タイトル	講演者
1	「AAS による鉛分析の回収試験」	Ms. Cristian CAPITANESCU
2	「大気中ベンゼン濃度測定のためのサンプリングと吸着管インジェクター装置」	Ms. Luminita POPESCU
3	「UV-VIS によるアンモニア分析における不確かさの見積」	Ms. Alina ILIE
4	「自動連続大気質モニタリングの QA/QC」	越智 俊治
5	「ルーマニアの自動連続大気質モニタリングデータの解析」	Ms. Corina CRISTEA
6	「大気質モニタリング計画ガイドラインの提案に関する議論」	Mr. Vlad Ioan GHIUTA、深山 暁生

また、プロジェクトのホームページ(<http://www.anpm.ro/content.aspx?id=62> : 2008 年 12 月 1 日時点) が国家環境保護庁の URL 内に開設され、プロジェクト活動やセミナーのプレゼンテーション内容が一般に広報されており 覧することが可能となった。今後、本技術協力結果が広くルーマニア国内で普及されることが期待される。

5.4 本邦研修

プロジェクト期間中に2回の本邦研修が実施された。第2年次には3名ラボラトリー・スタッフを対象とした「ラボラトリーマネジメントと大気質分析」の研修を、第3年次には1名の行政官を対象とした「環境行政」の研修を実施した。

5.4.1 「ラボラトリーマネジメントと大気質分析」研修

表 5.4-1に「ラボラトリーマネジメントと大気質分析」研修の概要を示す。

表 5.4-1 「ラボラトリーマネジメントと大気質分析」研修の概要

研修タイトル	「ラボラトリーマネジメントと大気質分析」
研修生	①Ms. Iuliana NEACSU 大気ラボ長、地方 LEPA で GC 分析等の経験も有す。ISO17025 システムの Technical Manager を担当。 ②Ms. Rodica MURESAN 品質マネジメントのコンサルタント出身。ISO17025 システムの Quality Manager を担当。 Ms. Luminita POPESCU GC 分析担当。薬品会社で 薬の分析経験有り。
研修期間	平成 19 年 11 月 17 日～12 月 1 日

また、この研修目標は以下のように定めた。

- | |
|--|
| <p>① GC によるベンゼン分析 GC によるベンゼン分析に関する異なる分析手法について学び、自分達が実際にラボラトリーで行っている分析手法の長所・短所、改善点を抽出する。</p> <p>② 化学分析の精度管理 日本の行政・ 間のラボラトリーで行われている化学分析の精度管理について学び、自分達が現在、進めている ISO17025 認定取得の準備に役立てる。</p> <p>環境ラボラトリーの役割 日本の環境ラボラトリーが行っている業務について学び、ルーマニア国における国立環境レファレンスラボラトリーの位置付けについて再確認すると共に、環境行政との関わり方や環境行政への貢献について改善する。</p> |
|--|

表 5.4-2に研修日程を示す。表中の右端の番号は研修目標との関連を示している。

表 5.4-2 「ラボラトリーマネジメントと大気質分析」研修の日程表

日付	曜	時間帯	講師/研修場所	研修内容	目標
11月17日	土	終日	—	移動：ブカレスト→アムステルダム→	—
11月18日	日	終日	—	成田→東京国際センター	—
11月19日	月	午前	東京国際センター	オリエンテーション	—
		午後	渡辺 晴二 教官 環境調査研修所	研修オリエンテーション	①②③
11月20日	火	終日	同上	講義：GC分析手法詳細など 実習：スタンダード調整、検量線作成など	①②
11月21日	水	終日	同上	講義：サンプリング法、不確かさ 実習：GC-FID分析、マニュアル・インジェクションなど 視察：ダイオキシン分析施設	①②
11月22日	木	終日	同上	講義：ガススタンダード調整、計算方法 実習：前処理、ブランクなど	①②
11月23日	金	終日	前田 尚美 グリーンブルー（株）	講義：統一精度管理 視察：ラボ汎用機器、分析機器など	②
11月24日	土	終日	—	資料整理	—
11月25日	日	終日	—	資料整理	—
11月26日	月	終日	皆川 直人 前田 尚美 グリーンブルー（株）	講義：不確かさ、ラボの基礎、トレーサビリティなど 実習：加熱脱着サンプリング法 視察：キャニスター・サンプリング法、パッシブサンプラー	①②
11月27日	火	午前	佐々木 裕子 部長 山崎 美奈子 東京都環境科学研究所	講義：信頼性確保システム（Good Laboratory Practice）、ヒートアイランドなど 視察：ダイオキシン分析室など	②③
		午後	青木 敏春 係長 東京都環境局環境改善部	講義：大気汚染観測体制、常時監視業務の運営など	②③
11月28日	水	午前	二瓶 久雄 元東京都環境保全局大気保全部	講義：東京都における大気汚染対策の歴史など	③
		午後	平野 耕一郎 横浜市環境科学研究所	講義：性能試験の意義と課題など 視察：測定器性能試験室など	①②
11月29日	木	午前	程村 謙 グリーンブルー（株）	視察：大気汚染自動連続測定局（松原橋）	②
		午後	同上	講義：自動連続測定データの確定作業など	③
11月30日	金	午前	尾山 皓生、桑原 文彦 （株）数理計画	講義：自動連続測定データとISOなど	②
		午後	黒谷 英範、鈴木 唯之（HICA）、 小寺 淳人、新井 真智子（HCE）、 尾山 皓生（数理計画）、 Ms. NEACSU, Ms. MURESAN, Ms. POPESCU	評価会：有益だった研修内容、有益でなかった研修内容、研修成果の活用方法	①②③
12月1日	土	終日	—	帰国：東京国際センター→成田→アムステルダム→ブカレスト	—

5.4.2 「環境行政」研修

表 5.4-3に「環境行政」研修の概要を示す。

表 5.4-3 「環境行政」研修の概要

研修タイトル	「環境行政」
研修生	Ms. Corina LUPU モニタリングシステム調整部長
研修期間	平成 20 年 9 月 6 日～9 月 13 日

また、この研修目標は以下のように定めた。

① 大気質モニタリングデータの環境行政への活用 大量の大気環境モニタリングデータを収集・解析し、環境行政に活用してきた日本の経験を学び、今後、ルーマニア国における活用方法を検討する。 ② 大気質モニタリングにおける国と地方の連携 日本における環境省、地方自治体、研究所との協力・連携について学び、それとの比較に基づいて、ルーマニア国の環境行政組織の特徴を把握し、課題についてはその改善を図る。特に、環境省と地方自治体の双方の立場の説明を ぐることによって、ルーマニア国の環境・持続的発展省とモニタリングシステム調整部の協力のあり方を探る。 大気質モニタリングの地域特性 複数の地方自治体を訪問することによって、統一化されている点と地域特性とを分析する。 自動連続測定機の性能評価 日本国内でも な自動連続測定機の性能評価システムを参考として、ルーマニア国における大気環境モニタリングのトレーサビリティ体系の構築について検討する。 地方担当者の研修 日本において地方自治体職員のモニタリング能力の研修を行っている研修所を訪問し、モニタリングシステム調整部が今後、実施していく研修プログラムの参考とする。 有害大気汚染物質の測定 今後、ルーマニア国内でも本格的に開始される有害大気汚染物質のモニタリングについて、日本の事例を学ぶ。

表 5.4-4に研修日程を示す。表中の右端の番号は研修目標との関連を示している。

表 5.4-4 「環境行政」研修の日程

日付	曜	時間帯	講師/研修場所	研修内容	目標
9月6日	土	終日	—	移動：ブカレスト→ブランクフルト→	—
9月7日	日	終日	—	成田→東京国際センター	—
9月8日	月	午前	石田 正二 (JICE)、 梶谷 有子 (JICE)、 黒田 謙吾 (JICE)、 深山 暁生 (数理計画)、 Ms. LUPU 東京国際センター	オリエンテーション	—
		午後	白石 順一 水・大気環境局長 早水 輝好 大気環境課長 手塚 英明 大気環境課長補佐 仙波 道則 大気環境課調査係長 環境省水・大気環境局大気環境課	説明 講義：日本における大気質モニタリングの現状、特に環境省と地方自治体との連携、環境行政において大気質モニタリングが果たしてきた役割など	(1)(2)
9月9日	火	終日	渡辺 晴二 教官 環境調査研修所	視察：一般化学分析研修室、ダイオキシン分析研修室 講義：研修プログラムの作成・実施方法、有害大気汚染物質の測定方法など	(3)(4)
9月10日	水	午後	馬場 宏輔 情報担当課長代理 西井 嘉昭 担当係長 大阪市環境局環境保全部	講義：大気質モニタリングの現状、環境行政において大気質モニタリングが果たしてきた役割、大阪市の大気汚染の特徴など	(1)(2)(3)
9月11日	木	午後	早野 耕一郎 横浜市環境科学研究所	講義：性能試験の意義と課題、試験研究実績など 模範：測定器性能試験室など	(4)
9月12日	金	午前	関根 俊昭所長、関 昌之主任 川崎市公害監視センター 井上 俊明研究員 川崎市環境技術情報センター	講義：大気質モニタリングの現状、環境行政において大気質モニタリングが果たしてきた役割など 視察（農産物より）：京浜工業地帯と川崎市の位置関係	(1)(2)(3)
		午後	深山 暁生 (株)数理計画	資料収集：研修資料の確認・収集	(1)～(6)
		午後	梶谷 有子 (JICA)、 野方 奈穂子 (JICA)、 石田 正二 (JICE)、 梶谷 有子 (JICE)、 黒田 謙吾 (JICE)、 深山 暁生 (数理計画)、 Ms. LUPU	懇話会：有益だった研修内容、有益でなかった研修内容、研修成果の活用方法	(1)～(6)
9月13日	土	終日	—	帰国：東京国際センター→成田→ブランクフルト→ブカレスト	—

5.5 機材供与

表 5.5-1 供与機材

No	年度	設置 時期	機材名	メーカー	形式	台 数	合計金 (Ron)	合計購入 金 (円)	設置場 所	機関	PDM での 関連活動
1	2006	2007 2 月	プロジェクター	BENQ	MP721	1	3,669.40	170,550	専門家 室	NRL	1-2
2	2006	2007 3 月	シェーカー	VELP Italia	Vortex Wizard	1	1,728.44		前処理 室	NRL	2-1
3	2006	2007 3 月	ラボ用精密温度計	OMNILAB	0-100,0-200	4	337.87		前処理 室	NRL	2-1
4	2006	2007 3 月	ガスバーナー	OMNILAB	Bunsen	2	225.24		前処理 室	NRL	2-1
5	2006	2007 3 月	ホットプレート/マグネ ティック・スターラー	VELP Italia	AREX	1	1,902.50		前処理 室	NRL	2-1
6	2006	2007 3 月	GC 用キャピラリーカラ ム	J W	DB-5MS 25mx0.20x0.33	2	€1,030.54		GC,IC 分析室	NRL	2-1
7	2006	2007 3 月	GC 用キャピラリーカラ ム	J W	DB-1MS 30mx0.25x0.25	2	€1,247.12		GC,IC 分析室	NRL	2-1
8	2006	2007 3 月	GC 用キャピラリーカラ ム	J W	DB-35MS 30mx0.25x0.25	1	€623.56		GC,IC 分析室	NRL	2-1
9	2006	2007 3 月	GC 用メンテナンスキッ ト一式	Agilent	フローメーター、ツール	一 式	€2,281.23		GC,IC 分析室	NRL	2-1

10	2006	2007 3 月	マイクロウェーブ用のセ ンサー一式	Milestone	温度、圧力センサー	一 式	€5,416.77		前 処 理 室	NRL	2-1
11	2006	2007 3 月	認証標準分銅	CIBE	1mg-200g	一 式	€1,796.90		天秤室	NRL	2-1
12	2006	2007 3 月	IC 用カラム	Metrohm	MetrosepA Supp 4 250 MetrosepA Supp 4/5GC	一 式	€1,310.19		GC,IC 分析室	NRL	2-1
13	2006	2007 3 月	pH、導電率計	Thermo- Orion	InoLab 720	1	€1,713.60		前 処 理 室	NRL	2-1
14	2006	2007 3 月	精密電子天秤	KERN	ABJ220 4M	1	€1,643.39		天秤室	NRL	2-1
15	2006	2007 3 月	電子天秤	KERN	EW1500 2M	1	€719.95		天秤室	NRL	2-1
16	2006	2007 3 月	アーバndaスト	NIST	1649A	2	€999.60		試 薬 保 管庫	NRL	2-1
17	2007	2007 6 月	乾燥機	Memmert	Universal Ovens UFE500	1	6,862.12		前 処 理 室	NRL	2-1
18	2007	2007 9 月	湿式サンプラー	Desaga	GS312	1	€7,212.59		前 処 理 室	NRL	2-1
19	2007	2007 9 月	パッシブサンプラー	Ogawa-sho kai	円 型	一 式		82,000	GC,IC 分析室	NRL	2-1
20	2007	2007 9 月	パッシブサンプラー	Ito-Rica	Handy SONOx	一 式		65,910	GC,IC 分析室	NRL	2-1
21	2007	2007 11 月	基準流量計	BIOS	DryCAI ML-500	1		2,725,000	機 器 校 正室	NRL	2-1
22	2007	2007 11 月	フライアッシュ	BCR	BCR038	2	€690.20		試 薬 保 管庫	NRL	2-1
23	2007	2007	ホットプレート	Gestigkeit	HE-1	1	€749.70		前 処 理	NRL	2-1

		11 月							室		
24	2007	2007 12 月	GC 標準分析試料作製用 インジェクター関連機材	Swagelok	ジョイント、レンチ、ツール等	一式		37,498	前処理室	NRL	2-1
25	2007	2008 1 月	デジタルマルチテスター	Sanwa	CD771	1		7,200	専門家室	NRL	3-1
26	2007	2008 1 月	パッシブサンプラー	Radiello	NO2SO2 用 (20 個)	4	€3,541.44		GC,IC 分析室	NRL	2-1
27	2007	2008 1 月	パッシブサンプラー	Radiello	O3 用 (20 個)	2	€1,770.72		GC,IC 分析室	NRL	2-1
28	2007	2008 1 月	パッシブサンプラー	Radiello	NH3 用 (20 個)	2	€1,861.16		GC,IC 分析室	NRL	2-1
29	2007	2008 1 月	GC 分析標準試料作製用 インジェクター	Supelco	ATIS Adsorbent Tube Injector System	1	€2,320.50		前処理室	NRL	2-1
30	2007	2008 1 月	ビジュアル・フォートラン・コンパイラー	Intel	Visual Fortran Compiler 10.1 Standard	1		73,310	専門家室	NRL	4-2-
31	2007	2008 2 月	インジェクター用 N2 ボンベ及びレギュレーター	Linde	窒素ボンベ及び窒素ガス用レギュレーター	1	2,355.44		前処理室	NRL	2-1
32	2007	2008 2 月	ベンゼン標準溶液	NIST	NIST3000 2.5mlx2 本	1	€452.20		試薬保管庫	NRL	2-1
33	2007	2008 2 月	トルエン標準溶液	NIST	NIST3001 2.5mlx2 本	1	€452.20		試薬保管庫	NRL	2-1
34	2007	2008 2 月	水素化物発生装置	Thermo	Thermo AAS Solaar VP100	一式	€13,424.39		AAS 分析室	NRL	2-1
35	2007	2008 2 月	AAS 用 カソードランプ	Thermo	Thermo AAS Solaar S 用 As	1	€417.69		AAS 分析室	NRL	2-1
36	2007	2008 2 月	AAS 用 カソードランプ	Thermo	Thermo AAS Solaar S 用 Pb	1	€386.75		AAS 分析室	NRL	2-1

37	2007	2008 2 月	AAS 用 Deuterium ランプ	Thermo	Thermo AAS Solaar S 用	1	€759.22		AAS 分 析室	NRL	2-1
38	2007	2008 2 月	グラファイトチューブ	Thermo	Thermo AAS Solaar S 用 (Normal 10 個入)	1	€758.03		AAS 分 析室	NRL	2-1
38	2007	2008 2 月	グラファイトチューブ	Thermo	Thermo AAS Solaar S 用 (High Denticy10 個入)	1	€929.39		AAS 分 析室	NRL	2-1
38	2007	2008 2 月	グラファイトチューブ	Thermo	Thermo AAS Solaar S 用 (ELC10 個入)	1	€1,098.37		AAS 分 析室	NRL	2-1
39	2007	2008 3 月	GC/AAS 関連試薬	Merck	水素化ホウ素ナトリウム 他		€665.06		試薬保 管庫	NRL	2-1
40	2007	2008 3 月	PM10 サンプラー用流量 校正器	TCR Tecor	Delta Cal		€3,236.80		AAS 分 析室	NRL	2-1
41	2007	2008 3 月	GC 用 N2 ボンベ	Linde	Nitrogen5.0	1	667.54		GC,IC 分析室	NRL	2-1
42	2007	2008 3 月	GC 用 Air ボンベ	Linde	Air5.0 HC free	1	1,252.77		GC,IC 分析室	NRL	2-1
43	2007	2008 3 月	水素化物発生装置用アル ゴンボンベ	Linde	Argon 5.0	1	804.62		AAS 分 析室	NRL	2-1
44	2007	2008 3 月	レギュレーター (Air,N2 用)	Linde	Air5.0 HCfree 用	2	3,121.32		GC,IC 分析室	NRL	2-1
45	2007	2008 3 月	Tenax 管	Markes	ユニバーサルサーマルチ ューブ C2 C20 10 本入	3	1,000		GC,IC 分析室	NRL	2-1
46	2007	2008 3 月	Tenax 管用キャップ	Markes	デフロックキャップ 10 個入	8	1,185		GC,IC 分析室	NRL	2-1
47	2007	2008 3 月	Tenax 管用キャップ	Markes	送用キャップ 20 個入	4	185		GC,IC 分析室	NRL	2-1

48	2007	2008 3 月	BTX スタンダード	Markes	TA 25 ng BTX	1	750		GC,IC 分析室	NRL	2-1
49	2007	2008 3 月	定流量サンプラー	NPL	NPL Pump	1	7,475		前処理 室	NRL	2-1
50	2008	2008 5 月	チャート式記録計	CHINO	EL3000	1		112,300	機器校 正室	NRL	2-1

5.6 現地活動費

表 5.6-1に現地活動費を示す。

表 5.6-1 各年度の現地活動費

項目	2006年度			2007年度			2008年度			合計		
	ユーロ	ロン	円(換算後)	ユーロ	ロン	円(換算後)	ユーロ	ロン	円(換算後)	ユーロ	ロン	円(換算後)
1 備人費	4,631.00	0.00	731,066	17,941.00	0.00	2,924,844	4,653.50	0.00	526,852	27,225.50	0.00	4,182,762
2 消耗品費				0.00	1,543.52	78,681				0.00	1,543.52	78,681
3 旅費・交通費	3,311.50	0.00	521,500				694.00	40.37	115,501	4,005.50	40.37	637,001
4 通信・運搬費	0.00	0.00	0	0.00	0.00	15,200				0.00	0.00	15,200
5 資料等作成費	0.00	117.19	5,500	800.00	150.00	134,894	416.00	588.50	89,283	1,216.00	855.69	229,677
6 借料損料				0.00	0.00	1,272,876	4,752.50	0.00	689,456	4,752.50	0.00	1,962,332
7 現地研修費				7,813.75	7,210.20	327,979	2,960.78	100.00	422,369	10,774.53	7,310.20	750,348
8 雑費	1,000.00	5,856.00	431,512			0				1,000.00	5,856.00	431,512
9 供与機材購入費	18,782.85	7,663.44	3,329,000	40,726.41	15,063.81	12,457,293	0.00	0.00	124,530	59,509.26	22,727.25	15,910,823
10 その他機材輸送費										0.00	0.00	0
11 報告書作成費							0.00	0.00	607,500	0.00	0.00	607,500
12 会議費							0.00	88.80	3,137	0.00	88.80	3,137
ユーロ、ロン、各合計	27,725.35	13,636.63		67,281.16	23,967.53		13,476.78	817.67		108,483.29	38,421.83	
円(換算後)合計			5,018,578			17,211,767			2,578,628			24,808,973

5.7 ルーマニア側の投入

ルーマニア側もカウンターパートとしての人的資源の投入に加えて、事務所スペース及び備品を専門家チームに提供すると共に、分析に必要な追加機材・消耗品等を独自に購入した。

5.7.1 事務所スペース及び備品

専門家チームはルーマニア滞在期間中、カウンターパートが用意してくれた NRL 内の一室を事務所として使用させていた。

供与された内容を以下に示す。

- 25.2m² の電気、暖付きの事務所スペース
- 最大で7人の専門家と通訳、書が使えるだけの、子、
- 無料での電・FAX 回線の使用及び電機・FAX 機各1台
- 高速 LAN 回線のために IP アドレス
- カラーレーザー・プリンター1台
- 無料でのコピー機の使用と必要な際のスキャナーによる 化の依頼

限られたラボラトリーの中の一室を専門家チームのために提供していたことには感謝の意を表したい。適な事務所を提供していたことで、専門家は長期間の現地滞在期間中も効率的に技術協力に専念することができた。

5.7.2 ルーマニア側で購入した機材・消耗品

ルーマニア側は、プロジェクト開始直前に UV-VIS を購入した。また、分析時の有害ガスの影響を防ぐためにドラフトチャンバーが設置され、ガスシリンダーのラックは転倒事故を防ぐために設置された。さらに、自動測定機のラック、吸引ポンプや吸着剤が円滑な運転のために設置された。

以上の機材に加えて、ルーマニア側はプロジェクトに必要なガラス器具や消耗品を準備し、つかの機材の調整と修理を行った。

ルーマニア側の努力によって、プロジェクト期間中にラボラトリーの外観や機能は大幅に変更・改善された。

第 6 章

提言

6. 提言

最終的にプロジェクトの成果や目標をほぼ達成できたことは、専門家チームの支援はもとより、カウンターパートチームの並々ならない努力があったからである。専門家チームは、この期間中のルーマニア側関係者及びカウンターパートチームのしめない協力に深く感謝すると共に、その並々ならない努力を高く評価する。

このプロジェクトでカウンターパートチームが達成した成果をより発展させ、今後の活動に役立てていくために、専門家チームは以下の提言を行う。

1 SOP の改善と対象範囲の拡大

プロジェクトにおいて 1 つかの SOP が完成したが、必要に応じて、分析を実施した際に気付いた改良点を加えて、より使いやすいものにしていくことが望まれる。また、今回、作成した以外の分析方法に対象を広げることも必要である。SOP の作成や改善は、分析能力の向上や精度管理と密接に関連しており、理想的には両者が行われて改善されるものである。

2 継続的な能力向上

プロジェクトではモニタリング活動実施計画を作成して、毎月一定件数の分析を行ったが、専門家チームは特定の分析方法を確立するためには、ある程度の検体数の分析が必要と考えている。今後とも必要に応じて、モニタリングを実施し、スタッフの分析技術を向上させることを、専門家チームは提言する。また、専門家チームは、NRL によるモニタリング実施の必要性が認められ、年間モニタリング計画の下に、消耗品等のモニタリングに必要な準備が行われることを望む。

3 ISO17025 認定と範囲の拡大

専門家チームは、ISO17025 認定の取得に必要な品質・技術文書のほとんどは、プロジェクト期間中に、カウンターパートの努力によって準備されたと理解しており、早い時期に、認定を取得できることを信じている。現在、対象としているスコープについて認定を取得したあとは、NRL が計画的に認定スコープを広げていくことを提言する。

4 ラボラトリーマネジメントと QA/QC

NRL は実施する分析・試験の精度管理を行い、結果を保証していくためのシステムを構築し、その下で活動を継続するべきである。測定の不確かさの考え方を理解した上で、分析・試験全体を通じての精度を統一的に把握・管理することが重要である。

5 モニタリングデータのスクリーニングと活用

近々、ルーマニア国内の 117 局から成る大気質自動連続モニタリングネットワークが本格的に稼働するようになり、これまでにない大量のモニタリングデータが収集・蓄積される。自動連続モニタリングデータの異常値のスクリーニングは大変な作業であるが、その際の有効な方法の一つは、蓄積されたデータとデータの解析によって得られる統計値の利用である。専門家チームは、系統的なモニタリングデータの解析や統計値の蓄積とスクリーニングへの

活用を提言する。プロジェクトにおいて、日本のモニタリングデータのスクリーニングや解析手法の事例が紹介されており、専門家チームは、NRL や MD がそれらを参考として活用することを望んでいる。

6 モニタリングの見直し

専門家チームは、一定期間（例えば5年後）の経過後、現在のモニタリング測定局の測定項目や配置を見直すことを提言する。見直しを行う理由は、時間が経てば、その地域の発生源構造が変化する可能性があるからである。その際には、発生源インベントリーやシミュレーションモデルを活用することが有効であるので、然るべき機関・部署で、それらの整備も行して進めることを提言する。また、一般的に、シミュレーションモデルの再現性の確認と、その過程を通じての大気汚染構造の理解は、モニタリングデータの有効的な活用方法であると言える。見直しの一つの方法はガイドラインの中で説明されており、専門家チームは、NRL や MD がそれを参考として活用することを望んでいる。

7 LEPA への普及と協力

プロジェクト期間中にも LEPA スタッフを対象とした技術セミナーや研修プログラムを実施したが、専門家チームは、今後とも、NRL や MD が LEPA への技術普及活動を進展させ、より協力関係を強化していくことを望む。また、その様なセミナー、プログラムの地方での開催も有効な選択の一つと考えられる。

8 必要な機材

専門家チームは、技術力を向上させ、LEPA を指導していくために必要な機材は、計画的に予算を立てて、購入を図るべきであると考ええる。例えば、NRL は現在、自動連続測定機を保有していないが、その校正技術を向上させるためには、自動連続測定機を保有し、その維持管理についても学ぶことが望ましい。また、NRL が LEPA の大気質モニタリングネットワークの監査を行うというシステムについても検討の価値がある。NRL が大気質モニタリングのトレーサビリティシステム上で高いレベルに位置するためには、高性能の校正器／希釈器や濃度計が必要である。

9 国設測定局

日本では原則的に、地方自治体が大気質モニタリングの実施の責務を負っているが、環境省も つかの国設測定局を管理している。 つかの国設測定局を設置して、基準局や新しいモニタリング手法の研究・開発の場として活用することは、効果的な選択の一つとして推奨される。

専門家チームはプロジェクトの成果に 基き、ルーマニア側が以上の提言を可能な範囲で実行に移して いくことを切に望むものである。

Appendix リスト

Appendix 1 協議議事録

Appendix 2 活動成果品リスト

Appendix 1

協議議事録

COPY

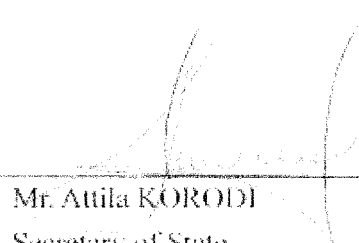
RECORD OF DISCUSSION
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND
THE ROMANIAN MINISTRY OF ENVIRONMENT
AND WATERS MANAGEMENT
AND NATIONAL ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROJECT FOR
THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE AIR QUALITY MONITORING
CAPABILITY OF THE NATIONAL REFERENCE LABORATORY OF
THE NATIONAL ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY IN ROMANIA

Based on the Minutes of Meeting signed on July 11th, 2006, between the Romanian authorities concerned and the Second Preparatory Study Team organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"). Resident Representative of JICA/JOCV Romania Office and the Romanian authorities concerned had a series of discussions on desirable measures to be taken by JICA and Romanian Government for successful implementation of the Project for Strengthening The Air Quality Monitoring Capability of The National Reference Laboratory of National Environmental Protection Agency in Romania (hereinafter referred to as "the Project").

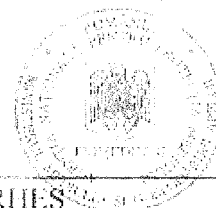
As a result of these discussions, the undersigned Romanian Authorities concerned and Resident Representative of JICA/JOCV Romania Office agreed the matters referred to in the document attached hereto.

Bucharest, November 1, 2006


Mr. MIYAGAWA Fumio
Resident Representative
JICA/JOCV Romania Office
Japan International Cooperation Agency
(JICA)


Mr. Attila KORODI
Secretary of State
Ministry of Environment and Waters
Management of Romania (MEWM)


Mr. Ioan GHERHES
President
National Environmental Protection
Agency (NEPA), MEWM



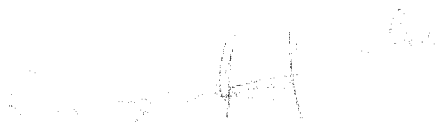
ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Romania will implement the Project in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex-I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF ROMANIA

1. The Government of Romania will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project of all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. The Government of Romania will take necessary measures to ensure that the technologies and knowledge acquired by the Romanian nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the sustainable development of Romania.
3. The Government of Romania will grant in Romania privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred in Annex-II and their families, according to Romanian laws.
4. The Government of Romania through National Environmental Protection Agency will take necessary measures to receive and use equipment provided through JICA, and also equipment, machinery and materials carried by the Japanese experts which are given in Annex-III.
5. The Government of Romania will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Romanian personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. The Government of Romania will provide the services of Romanian counterpart personnel as listed in Annex-IV.



7. The Government of Romania will provide the buildings and facilities as listed in Annex-V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Romania, the Government of Romania will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under III-2 below.
9. In accordance with the laws and regulations in force in Romania, the Government of Romania will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS TEAM

JICA will provide the services of the Japanese experts. The fields of the experts are shown in Annex-II.

2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project within the budget allocated for the technical cooperation. The list of the Equipment is shown in Annex-III. The details and contents of the equipment will be discussed between the Romanian and the Japanese sides.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Secretary of State of the Ministry of Environment and Waters Management as the Project Director will bear overall responsibility for the administration of the Project.
2. President of the National Environmental Protection Agency (NEPA) as the Project Manager will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. The JICA Experts Team will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the



implementation of the Project.

4. The JICA Experts Team will provide necessary technical guidance and advice to the Romanian counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC"), which consists of both the Romanian side and the Japanese side, will be established for the effective and successful implementation of technical cooperation of the Project. The Meeting of the JCC will be held at least once a year or whenever necessity arises. The functions and composition are described in Annex-VI.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by the Romanian authorities concerned and JICA during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

VI. CLAIMS AGAINST JICA EXPERTS

The Government of Romania undertakes to bear claims, if any arises, against the JICA experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Romania except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

VII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of Romania, the Government of Romania will take appropriate measures, such as web pages, to make the Project widely known to the people of Romania.



VIII. TERM OF COOPERATION

The duration of technical cooperation for the Project under this Attached Document will be two (2) years from January, 2007

IX. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and Romanian Government on any major issues arising from, or in connection with, this Attached Document.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be a stylized name, possibly "G. B. ...", written over a faint horizontal line.

LIST OF ANNEX

ANNEX-I MASTER PLAN

ANNEX-II LIST OF JAPANESE EXPERTS

ANNEX-III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

ANNEX-IV LIST OF ROMANIAN COUNTERPART

ANNEX-V LIST OF LAND, BUILDING AND FACILITIES

ANNEX-VI JOINT COORDINATING COMMITTEE

A handwritten signature in dark ink, appearing to be a stylized name, located at the bottom left of the page.

ANNEX-1 MASTER PLAN

Overall Goal

1. Air Quality Monitoring System with reliable accuracy is introduced and disseminated to all LEPA's for monitoring the national air quality level.

Project Purpose

To strengthen the Air Quality Monitoring capability of the Monitoring, Synthesis and Coordination General Directorate of NEPA (the National Reference Laboratory (NRL) and Monitoring Directorate), and supporting ability to LEPA's

Output of the Project

1. Standard Operation Procedure according to the EU and the Romanian standards relating Air Quality Monitoring is developed and disseminated to LEPA's laboratories
2. NRL performs Air Quality Monitoring correctly according to SOP
3. NRL equipment is properly maintained and managed by laboratory staff themselves with aim of acquisition of accreditation of ISO17025
4. Air Quality Monitoring data is accumulated and properly managed in order to make use of environmental policy and to open to public etc.
5. NRL and Monitoring Directorate of NEPA prepare guideline for Air Quality Monitoring strategic plan of LEPA's
6. NRL staff is able to organize training programs for LEPA staff

Activities of the Project

- 1.1 Define and clarify processes for preparing and developing SOP
- 1.2 Analyze the EU and the Romanian standards for preparation of SOP
- 1.3 Decide the concepts and contents of SOP
- 1.4 Examine the reference methods through workshops/consultation meetings
- 1.5 Compile the SOP for sampling, analysis, calibrations, data interpretation, data filing and reporting
- 1.6 Prepare for dissemination seminars
- 1.7 Implement seminars on SOP for LEPA's staff
- 2-1 Implement training in theory for making Air Quality Monitoring plans, sampling, analysis, calibration, data interpretation, evaluation, data filing and reporting.
- 2-2 Implement On-the-job training in sampling, analysis, calibration, data interpretation, evaluation, data filing and reporting.
- 6-5 Evaluation of the training is conducted



ANNEX-II LIST OF JAPANESE EXPERTS

The experts, who will be in charge of the following fields, will be dispatched:

- 1) Team Leader/Air Quality Monitoring
- 2) Monitoring Equipment
- 3) Laboratory Management
- 4) Laboratory Equipment (AAS)
- 5) Laboratory Equipment (GC)
- 6) Monitoring Database

A handwritten signature in dark ink, appearing to be a stylized name, located at the bottom left of the page.

ANNEX-III LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

The following equipment, if necessary, will be provided for the implementation of the Project. The detailed contents, specification and quantity of the following equipment will be subject to budget approval.

1. Supplementary equipment for analysis of air quality.
2. Supplementary calibration equipment for air quality monitoring station

ANNEX-IV LIST OF ROMANIAN COUNTERPART

(1) Project Director:

Secretary of State of the Ministry of Environment and Waters Management (MEWM)

(2) Project Manager:

President of the National Environmental Protection Agency (NEPA)

(3) Coordinator:

General Director of the Monitoring, Synthesis and Coordination General Directorate of National Environmental Protection Agency (NEPA) – Ms. Corina Lupu

(4) Counterpart personnel

【NEPA – NRI.】

- | | |
|--|---|
| 1) Leader: | Ms.Crina Hotoiu |
| 2) Laboratory Management: | Ms. Iulia Neaescu
Ms. Rodica Muresan |
| 3) Laboratory Equipment (AAS): | Ms. Cristina Negulescu
Ms. Mioara Serban |
| 4) Laboratory Equipment (GC): | Ms. Popescu Luminita
Ms. Adriana Mrejeru |
| 5) Laboratory Equipment
(Ion Chromatography): | Ms. Ilie Alina
Ms. Mihaela Feraru |
| 6) Laboratory Calibration: | Mr. Cristian Capitanescu |
| 7) Laboratory Database: | Ms. Corina Cristea |

【NEPA - Monitoring Directorate】

- | | |
|---|---|
| 1) Sub-leader and Monitoring Equipment: | Ms. Corina Rugina |
| 2) Monitoring Database: | Ms. Patricia Lungu
Ms. Antonia Dumitrescu
Ms. Vlad Ghiuta Taralunga |

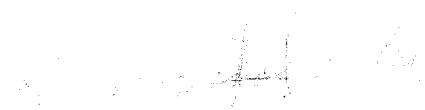


ANNEX-V LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

The following will be prepared by the Government of Romania for the implementation of the Project.

1. The land, buildings and facilities necessary for the implementation of the Project, including electricity, water supply and air conditioning facilities. The principal facilities which are necessary to implement the Project are as follows:

- a. Japanese experts' room with telecommunication facilities and furniture
- b. Meeting room

A handwritten signature in dark ink, appearing to be a stylized name, located at the bottom left of the page.

ANNEX-VI JOINT COORDINATING COMMITTEE

1. Functions

- (1) To formulate the annual operational work plan of the Project based on the schedule of implementation within the framework of the Record of Discussions (R/D),
- (2) To review the overall progress and achievements of the Project,
- (3) To work out the modification of activities depending on the necessity, and
- (4) To review and exchange opinions on major issues arising during the implementation of the Project.

2. Composition

(1) Chairperson

Secretary of State of the Ministry of Environment and Water Management (Project Director)

(2) Members

Romanian side

- Representatives of the NEPA (Project Manager)
- Representatives of REPA, LEPA (relating EU PHARE PROJECT)
- Representatives of the NEG
- (As Guest Representatives)
- A representative from the Ministry of Administration and Internal Affairs
- A representative from the Ministry of Economy and Trade
- A representative from the Ministry of Health
- A representative from the Ministry of Agriculture, Forests and Rural Development
- Representatives of other relating Ministries and Agencies (if necessary)

Japanese side

- Japanese Experts
- Representatives of JICA/JOCV Romania Office
- Members of JICA advisory team, to be dispatched when necessary

Note: Official(s) of the Embassy of Japan in Romania and Representatives of European Commission in Romania may attend the Joint Coordinating Committee as observer(s).



COPY

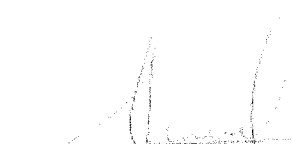
**MINUTES OF MEETINGS
BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE ROMANIAN MINISTRY OF ENVIRONMENT
AND WATERS MANAGEMENT
AND NATIONAL ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
ON THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE AIR QUALITY
MONITORING CAPABILITY OF THE NATIONAL REFERENCE
LABORATORY OF THE NATIONAL
ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY IN ROMANIA**

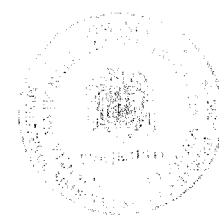
Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") had a series of discussions and exchange of views, through the Resident Representative of JICA/JOCV Romania Office, with the Romanian Authorities concerned on desirable measures to be taken by JICA and Romanian Government for successful implementation of the Project for Strengthening The Air Quality Monitoring Capability of The National Reference Laboratory of National Environmental Protection Agency in Romania (hereinafter referred to as "the Project").

As a result of discussions, the Romanian Authorities concerned and JICA agreed to summarize the matters referred to in the document attached hereto as a supplement to the Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D").

Bucharest, November 1, 2006


Mr. MIYAGAWA Fumio
Resident Representative
JICA/JOCV Romania Office
Japan International Cooperation Agency
(JICA)


Mr. Attila KORODI
Secretary of State
Ministry of Environment and Waters
Management of Romania (MEWM)


Mr. Ioan GHERHES
President
National Environmental Protection
Agency (NEPA), MEWM

Issues for special consideration

I. PROJECT DESIGN MATRIX (PDM) and PLAN OF OPERATION

The Japanese side explained that the PDM is to be introduced for the efficient and effective management and evaluation of the Project. Both sides agreed to adopt the PDM to the Project as shown in the Annex-I. Plan of Operation based on the PDM is shown in the Annex-II. The PDM will be finalized in the first Joint Coordinating Committee which is to be held shortly after the commencement of the Project.

II. INFORMATION DISCLOSURE

Both sides agreed that information disclosure shall be implemented by MFWL, NEPA and JICA. JICA explained that information disclosure is necessary as this shall confirm the alternatives with the participation of the stakeholders early on in the conduct of the Project. JICA also emphasized that JICA will make the reports concerning the Project open to the public.

III. Coordination with the PHARE 2004 Programme

Under the PHARE 2004 Programme, "Implementation and Enforcement of the Environmental Acquis Focused on Air Quality" and "Implementation and Enforcement of the Environmental Acquis at National Level and Coordination of the Other 8 Regional Twinning Projects." Twinning Projects started in 2005 at REPA Cluj and NEPA, respectively, with the aim of strengthening the institutional capacities at national, regional and local levels, and supporting Romanian environmental authorities in implementing, monitoring and enforcing transposed environmental legislation. It is essential that the Project should be pursued under close coordination with the EU Twinning Projects.

ANNEX I	PROJECT DESIGN MATRIX
ANNEX II	PLAN OF OPERATIONS



Project Title: The Project for Strengthening the Air Quality Monitoring Capability of the National Reference Laboratory of National Environmental Protection Agency in Romania

Duration of the Project: 2 years

Target Area: Romania

Target Group: The Monitoring, Synthesis and Coordination General Directorate of National Environmental Protection Agency (NEPA)

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
Overall Goal of the Project			
1. Air Quality Monitoring System with reliable accuracy is introduced and disseminated to all LEPA's for monitoring the national air quality level.	1. All LEPA's perform Air Quality Monitoring on regular basis according to the monitoring strategic plan formulated by themselves by 3 years after the completion of the project 2. Results of the Air Quality Monitoring is continuously issued and opened to public as an annual report by NEPA	1. Regular Air Quality Monitoring reports submitted by ALL LEPA's 2. Annual Report issued by NEPA	1. The Romanian government keeps it's policy support for NRL 2. NRL is able to obtain technical assistance from EU/other donors after termination of the project
Purpose of the Project			
To strengthen the Air Quality Monitoring capability of the Monitoring, Synthesis and Coordination General Directorate of NEPA (the National Reference Laboratory (NRL) and Monitoring Directorate), and supporting ability to LEPA's	1. NRL's Supporting Mechanism for LEPA's is ready to work 2. NRL can perform the Air Quality Monitoring according to the EU and the Romanian standards. 3. NRL can conduct organized and authorized training program	1. Supporting program for LEPA's 2. Report of the Air Quality Monitoring 3. Training materials, programs, and plans developed by NRL	1. The Romanian government keeps it's policy support for NRL
Outputs from the Project			
1. Standard Operation Procedure (SOP) according to the EU and the Romanian standards relating Air Quality Monitoring is developed and disseminated to LEPA's laboratories	1-1 SOPs ¹⁾ according to the EU and the Romanian standards authorized by NEPA 1-2 Seminars/Workshops for LEPA's about SOP are held by NRL	1-1 SOP documents 1-2 Report of the seminars/workshops	
2. NRL performs Air Quality Monitoring correctly according to SOP	2-1 Air Quality samples are properly collected and analyzed based on SOP ²⁾ during the project implementation period 2-2 Air Quality Parameters are properly analyzed and calibrated based on SOP during the project implementation period. 2-3 Cross check for the basic parameters (ox. CO and O ₃) are introduced	2-1 Observation of sampling activities based on the checklist 2-2 Observation and data check based on the checklist 2-3 Cross check report	Execution instructions are promulgated

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
3. NRL equipment is properly maintained and managed by laboratory staff themselves with aim of acquisition of accreditation of ISO17025	3-1 All NRL staff maintain the equipment regularly 3-2 Spare parts and consumable materials management system is established during the project implementation period 3-3 Chemical reagents are properly stored and cared according to the operation and maintenance (o/m) manual during the project implementation period 3-4 Liquid and solid wastes from laboratory are properly treated according to the o/m manual during the project implementation period 3-5 Safety and health control system is established 3-6 Documentation system is established 3-7 NRL prepares its budget plan for Air Quality Monitoring	3-1 Maintenance record book 3-2 Spare parts and consumable materials list 3-3 O/m record 3-4 O/m record 3-5 Safety and health control record 3-6 Documentation and files 3-7 Annual budget of NRL	
4. Air Quality Monitoring data is accumulated and properly managed in order to make use of environmental policy and to open to public etc.	4-1 Data format and reporting format for Air Quality Monitoring are improved 4-2 Data management and analysis of Air Quality Monitoring is improved	4-1 Data format and reporting format 4-2 Compilation and analyzed results of Air Quality Monitoring Data	
5. NRL and Monitoring Directorate of NEPA prepare guideline for Air Quality Monitoring strategic plan ²⁾ of LEPAs	5-1 Guideline for Air Quality Monitoring strategic plan is prepared 5-2 Explanation meeting of Guideline for Air Quality Monitoring strategic plan is held	5-1 Guideline for Air Quality Monitoring strategic plan 5-2 Explanation meeting report	
6. NRL staff is able to organize training programs for LEPA staff	6-1 Training program is developed on needs assessment 6-2 Training materials are prepared 6-3 Training by NRL staff themselves is implemented	6-1 Training program based on needs assessment 6-2 Training materials 6-3 Training record	

Activities of the Project	Input of the Project Japanese Side	Inputs of the Project Romanian Side	Important Assumptions
1.1 Define and clarify processes for preparing and developing SOP 1.2 Analyze the EU and the Romanian standards for preparation of SOP 1.3 Decide the concepts and contents of SOP 1.4 Examine the reference methods through workshops/consultation meetings 1.5 Compile the SOP for sampling, analysis, calibrations, data interpretation, data filing and reporting 1.6 Prepare for dissemination seminars 1.7 Implement seminars on SOP for LEPA's staff 2-1 Implement training in theory for making Air Quality Monitoring plans, sampling, analysis, calibration, data interpretation, evaluation, data filing and reporting 2-2 Implement On-site On-the-job training in sampling, analysis, calibration, data interpretation, evaluation, data filing and reporting 2-3 Cross check programs for CO and O3 etc. are implemented 3-1 Assess management procedures and conditions of equipment, spare parts, reagents, liquid and solid laboratory waste, safety and health control, documents and files 3-2 Compile the laboratory oim manual ¹⁾ for equipment, spare parts preparation, reagents storage and treatment, liquid and solid laboratory waste treatment, safety and health control, and document system 3-3 Implement On-the-job trainings based on the oim manual 3-4 Prepare a NRL budget plan for Air Quality Monitoring	Japanese Side Inputs (1) Dispatch of Experts Team (2) Provision of necessary equipment (3) Training for NRL and Monitoring Directorate staff in Romania (4) Training for NRL staff in Japan	Romanian Side Inputs (1) Land, building, laboratories, office space and other necessary facilities for the project. (2) Assignment of counterparts and administrative personnel (3) Running expenses for the implementation of the project including consumables, fuels, training costs etc.	NRL and Monitoring Directorate staff trained by the project keep working at the same organization. Suppliers timely provide spare parts and reagents for the equipment.

4-1 Assess data format and reporting format, data management system including database, data analysis procedures 4-2 Improve the data and reporting format, the data management system and the data analysis procedures 5-1 Assess the Air Quality Monitoring strategy plans of LEPAs and clarify the issues 5-2 Make guideline for the Air Quality Monitoring strategy plan 5-3 Implement explanation meetings with LEPAs and NRL 6-1 Training Needs Assessment for LEPA staff is implemented 6-2 Training program is formulated 6-3 Training materials are prepared 6-4 Training is implemented 6-5 Evaluation of the training is conducted			Pre conditions 1. Appropriate number of laboratory staff who have chemical background are assigned in the laboratory. 2. Adequate waste water treatment of NRL shall be prepared
---	--	--	--

Notes

1) In this HDM, The "Air Quality Monitoring" means analytical sampling / measurement, automatic monitoring, calibration, data management of automatic and analytical monitoring

2) Strategic Plan is a monitoring plan made by LEPAs including location of sampling points, parameters and other factors of Air Quality Monitoring

3) SOPs includes calibration for SO₂, NO, NO₂, NO_x, CO, O₃, analytical sampling-measurement for SO₂, NO₂, Benzene, PM₁₀, PM_{2.5}, Pb, H₂S, NH₃

Abbreviations

SOP: Standard Operation Procedures

om manual: Operation and Maintenance manual

**Project Title: The Project for Strengthening the Air Quality Monitoring Capability of the National Reference Laboratory of
National Environmental Protection Agency in Romania**

Duration of the Project: 2 years

Target Area: Romania

Target Group: The Monitoring, Synthesis and Coordination General Directorate of National Environmental Protection Agency (NEPA)

Project Purpose: To strengthen the Air Quality Monitoring (analytical sampling / measurement, automatic monitoring calibration, data management of automatic and analytical monitoring) capability of the Monitoring, Synthesis and Coordination General Directorate of NEPA (the National Reference Laboratory (NRL) and Monitoring Directorate), and supporting ability to LEPA's

Outputs	Activities	Expected Results	Japanese Experts	Romanian G/P	Schedule									
					2005	2007				2008				
					Oct-Dec	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec	Jan-Mar	Apr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dec	
Pre Conditions	1. Appropriate number of laboratory staff who have chemical background are assigned in the laboratory	G/P staff with required background	Team Leader/Air Quality Monitoring	G/P Leader	☐									
	2. Adequate waste water treatment of NRL shall be prepared	Treatment of laboratory waste water	Team Leader/Air Quality Monitoring	G/P Leader	☐									
1. Standard Operation Procedure ¹⁾ according to the EU and the Romanian standards relating Air Quality Monitoring ²⁾ is developed and disseminated to LEPA's laboratories	1.1 Define and clarify processes for preparing and developing SOP	Working process and schedule	Team Leader/Air Quality Monitoring -Monitoring Equipment -Laboratory Management	-Monitoring Equipment										
	1.2 Analyze the EU and the Romanian standards for preparation of SOP	List of monitoring and analysis methods for air quality	-Monitoring Equipment -Laboratory Management -Laboratory Equipment (AAS) -Laboratory Equipment (GC)	-Monitoring Equipment -Laboratory Management -Laboratory Equipment (AAS) -Laboratory Equipment (GC)										
	1.3 Decide the content and contents of SOP	Contents and Format of SOP	Team Leader/Air Quality Monitoring -Monitoring Equipment -Laboratory Management	G/P Leader -Laboratory Management										

[illegible]

3. NRL equipment is properly maintained and managed by laboratory staff themselves with aim of acquisition of accreditation of ISO17025	2.2 Implement On-site On-the-job training in sampling, analysis, calibration, data interpretation, evaluation, data filing and reporting	Training program, On-the-job training	-Monitoring Equipment -Laboratory Management -Laboratory Equipment (AAS) -Laboratory Equipment (GC)	-Monitoring Equipment -Laboratory Management -Laboratory Equipment (AAS) -Laboratory Equipment (GC)															
	2.3 Cross check programs for CO and O3 etc. are implemented	Cross check report	-Team Leader/Air Quality -Monitoring Equipment -Laboratory Management	-C/P Leader -Monitoring Equipment -Laboratory Management															
	3-1 Assess management procedures and conditions of equipment, spare parts, reagents, liquid and solid laboratory waste, safety and health control, documents and files	Assessment reports for the following items: -Equipment -Spare parts -Chemical reagents -Other consumables -Liquid and solid waste -Safety and health control system -Documentation system	-Team Leader/Air Quality -Monitoring Equipment -Laboratory Management -Monitoring Data Management	-C/P Leader -Laboratory Management -Monitoring Data Management															
	3-2 Compile the laboratory o/m manual for equipment, spare parts, preparation, reagents, storage and treatment, liquid and solid laboratory waste treatment, safety and health control, and document system	Quality manuals for the following items: -Equipment -Spare parts -Chemical reagents -Other consumables -Liquid and solid waste -Safety and health control system -Documentation system	-Team Leader/Air Quality -Monitoring Equipment -Laboratory Management -Monitoring Data Management	-C/P Leader -Laboratory Management -Monitoring Data Management															
	3-3 Implement On-the-job trainings based on the o/m manual	Record of implementation	-Team Leader/Air Quality -Monitoring Equipment -Laboratory Management -Monitoring Data Management	-C/P Leader -Laboratory Management -Monitoring Data Management															
	3-4 Prepare a NRL budget plan for Air Quality Monitoring	NRL Budget plan	-Team Leader	-C/P Leader															



[illegible]

Notes

3) Strategic Plan: is a monitoring plan made by LEPA's including location of sampling points, parameters and other factors of Air Quality Monitoring.

MINUTES OF MEETING BETWEEN
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY AND
THE ROMANIAN MINISTRY OF ENVIRONMENT
AND WATER MANAGEMENT AND
NATIONAL ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE AIR QUALITY MONITORING
CAPABILITY OF NATIONAL REFERENCE LABORATORY OF NATIONAL
ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY IN ROMANIA

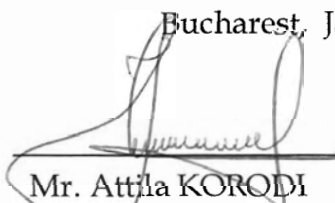
The Japanese Project Consultation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") visited Romania from January 15, 2007 to January 24, 2007 for the purpose of building a basic consensus about the Project Document and schedule of "the Project for Strengthening the Air Quality Monitoring Capability of National Reference Laboratory of National Environmental Protection Agency in Romania" (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in Romania, the Team exchanged views and had a series of discussions with Ministry of Environment and Waters Management (hereinafter referred to as "MEWM"), and National Environmental Protection Agency (hereinafter referred to as "NEPA") based on the Project Document submitted by the JICA Expert Team. As a result of discussions, and in accordance with the provisions of the Record of Discussions between Japanese Preparatory Study Team and the Authorities concerned of the Government of Romania signed on November 1, 2006 (hereinafter referred to as "the R/D"), both Japanese and Romanian sides agreed on the basic policy of the Project and matters referred to in the document attached hereto.

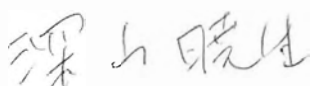
Bucharest, January 23, 2007



Mr. TANAKA Kenichi
Leader, Project Consultation Team,
Japan International Cooperation Agency
(JICA)



Mr. Attila KORODI
Secretary of State
Ministry of Environment and Water
Management of Romania (MEWM)
Bucharest, January 29, 2007



Mr. FUKAYAMA Akeo
Chief Advisor
JICA Expert Team

Mr. Ioan GHERHEȘ
President 
National Environmental Protection
Agency (NEPA)

THE ATTACHED DOCUMENT

I. PROJECT DOCUMENT

Both sides agreed, in principle, on the contents of the Project Document. Some detail parts of the document shall be revised and finalized by the First Joint Coordinating Committee.

II. THE FIRST JOINT COORDINATING COMMITTEE (JCC)

The 1st JCC shall be held at the beginning of March, 2007.

III. TENTATIVE DETAILED SCHEDULE PLAN OF OPERATION (PO)

	Assign Expert C/P	2007												2008											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
The First Fiscal Year of JICA : January, 2007-March, 2007																									
The first field services																									
① Joint Coordinating Committee	◎ ○																								
② Explanation and Discussion of Project Document	◎ ○																								
③ Equipment Purchasement	◎ ○																								
④ Collection of Baseline Data	◎ ○																								
⑤ SOP Making	◎ ○																								
⑥ Support for Strengthening for NRL Staff Capability of Air Quality Monitoring	◎ ○																								
⑦ Support for Acquisition of Accreditation of ISO17025	◎ ○																								
⑧ Evaluation of Present Condition of MD on Data Management	◎ ○																								
⑨ Support for Guidelines Making on LEPAs Air Quality Monitoring Strategic Plan	◎ ○																								
The Second Fiscal Year of JICA : April, 2007-March, 2008																									
The second field services																									
① Joint Coordinating Committee	◎ ○																								
② Equipment Purchasement	◎ ○																								
③ Support for SOP Making	◎ ○																								
④ Support for Strengthening for NRL Staff Capability of Air Quality Monitoring	◎ ○																								
⑤ Support for Acquisition of Accreditation of ISO17025	◎ ○																								
⑥ Support for Strengthening MD Staff Capability of Data Management	◎ ○																								
⑦ Support for Guidelines Making on LEPAs Air Quality Monitoring Strategic Plan	◎ ○																								
⑧ Support for Strengthening NRL Staff Capability of Training Program Planning and Implementation	◎ ○																								
⑨ Joint Coordinating Committee	◎ ○																								
The Third Fiscal Year of JICA : April, 2008-December, 2008																									
The second field services																									
① Joint Coordinating Committee	◎ ○																								
② Support for SOP Making and Dissemination	◎ ○																								
③ Support for Strengthening for NRL Staff Capability of Air Quality Monitoring	◎ ○																								
④ Support for Acquisition of Accreditation of ISO17025	◎ ○																								
⑤ Support for Strengthening MD Staff Capability of Data Management	◎ ○																								
⑥ Support for Guidelines Making and Dissemination on LEPAs Air Quality Monitoring Strategic Plan	◎ ○																								
⑦ Support for Strengthening NRL Staff Capability of Training Program Planning and Implementation	◎ ○																								
Seminar	◎ ○																								
Report	◎ ○																								
A. Fukayama Chief Adviser/Air Quality Monitoring																									
T. Ochi Monitoring Equipment (Automatic Monitoring)																									
M. Fujimura Laboratory Management																									
N. Sawaki Laboratory Equipment (AAS)																									
N. Maeda Laboratory Equipment (GC)																									
F. Kuwahara Monitoring Data Base																									
A. Murai Coordinator																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		2007												2008											

Legend: MD Monitoring Direct ◎ Primary ○ Support ■ Activity in Rumania

IV. ASSIGNED STAFF AND JICA EXPERTS

Project Director: Mr. Attila KORODI

Secretary of State of the Ministry of Environment and Waters
Management (MEWM)

Project Manager: Mr. Ioan GHERHEȘ

President of the National Environmental Protection Agency
(NEPA)

Project Coordinator from the MEWM:

Ms. Dorina MOCANU

Chief of Atmospheric Protection Department

Project Coordinator from the NEPA:

Ms. Corina LUPU

General Director of Monitoring, Synthesis and Coordination
General Directorate

No.	Field	NEPA Assigned Staff	JICA Expert team
1.	Chief Advisor/ Air Quality Monitoring	Ms. Crina HOTOIU Ms. Corina RUGINA Ms. Iulia NEACSU	FUKAYAMA Akeo
2.	Monitoring Equipment	Ms. Violeta BALACEANU Ms. Elena TIGARIDIS	OCHI Toshiharu
3.	Laboratory Management	Ms. Rodica MURESAN Ms. Iulia NEACSU	FUJIMURA Mitsuru
4.	Laboratory Equipment (AAS, UV-VIS)	Ms. Cristina NEGULESCU Ms. Mioara SERBAN Ms. Alina ILIE	SAWAKI Natsuji
5.	Laboratory Equipment (GC, IC)	Ms. Luminita POPESCU Ms. Alina ILIE	MAEDA Naomi



6.	Monitoring Database	Ms. Corina CRISTEA Ms. Corina RUGINA Ms. Antonia DUMITRESCU Ms. Patricia LUNGU Mr. Vlad Ioan GHIUTA TARALUNGA Ms. Mihaela CALIN	KUWAHARA Fumihiko
7.	Administrator	Ms. Rodica MURESAN	MURAI Atsushi

V. OTHERS

1. The Romanian Undertakings

The Romanian C/Ps will be responsible for providing the following items for smooth and fruitful project implementation.

1 -1. Human Resources

During the stay of the Japanese expert team in Romania, it is desirable that C/Ps to each field will be full time assigned.

The Romanian C/Ps will support the expert team to connect and communicate with REPAs, LEPAs, and the other related organizations, at least one C/Ps will accompany the expert team in principle.

The tasks, procedures or training items necessary for the project implementation will be implemented by the C/Ps themselves in case of absence of the expert team.

1- 2 . Materials and Information

Materials and information necessary for the project implementation will be provided to the expert team with free of charge in principle.

The necessary materials and information assumed by the JICA experts are the Romanian and EU standard methods, manuals of equipment, and existing SOPs.

1- 3 . Budget Preparation

Necessary budget for operational cost such as chemical reagents, consumables, and glass wares etc. will be prepared in advance.

The cost for accompanying to the other organizations or local agencies etc. and participants from LEPA's to seminar or workshops etc. will be prepared by the Romanian side.

2. Importance of ISO17025

Mr. Ioan GHERHEȘ mentioned that acquisition of ISO17025 is a very important issue for NEPA and strongly requested the JICA expert team to provide technical assistance focusing on this matter.

Japanese side explained the necessity of several phases for ISO17025 acquisition and expressed its desire to make efforts to support NEPA in the preparation stage of this matter.

3. Submitting Schedule of the Reports

Both JICA experts and Romanian counterparts will summarize their activities in the Progress Reports/Final Report every six months and submit them to the parties involved two weeks before the JCC meetings.

The schedule of the submission of each reports is as follows :

Project Document: January 2007

Progress Report 1: September 2007

Progress Report 2: March 2008

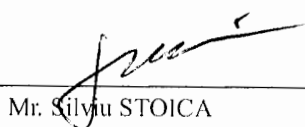
Progress Report 3: September 2008

Final Report: December 2008

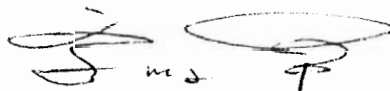
**MINUTES OF MEETING
ON
THE FIRST JOINT COORDINATING COMMITTEE
OF
THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE AIR QUALITY
MONITORING CAPABILITY OF THE NATIONAL REFERENCE
LABORATORY OF THE NATIONAL
ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY IN ROMANIA**

**MINISTRY OF ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

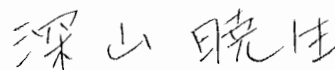
Bucharest, May 30, 2007



Mr. Silviu STOICA
Secretary of State
Ministry of Environment and Sustainable
Development (MESD)



Mr. Fumio MIYAGAWA
Resident Representative
JICA/IOCV Romania Office



Mr. Akeo FUKAYAMA
Chief Adviser
JICA Expert Team

In accordance with the Minutes of Meeting for “The Project for Strengthening the Air Quality Monitoring Capability of National Reference Laboratory of National Environmental Protection Agency in Romania” (hereinafter referred to as “the Project”) agreed upon by the Ministry of Environment and Waters Management, the National Environmental Protection Agency (NEPA) and Japan International Cooperation Agency (JICA) on January 23, 2007, the revised and finalized version of the Project Document (PD) was discussed and approved during the 1st Joint Coordinating Committee (JCC). The list of attendees is attached as Annex.

The main points discussed were:

1. Opening

Mr. Silviu Stoica, Secretary of State, stressed the importance of communication and active involvement on both sides, emphasizing the central role that the good cooperation between NEPA and the Japanese expert team will play in the good implementation of the Project.

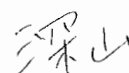
2. Presentation of Project Document (PD)

Mr. Akeo Fukayama submitted to Ministry of Environment and Sustainable Development and representatives of NEPA, REPA Pitesti, LEPA Bucuresti, LEPA Arges, LEPA Giurgiu, LEPA Calarasi, LEPA Teleorman and LEPA Ilfov the revised and finalized Project Document and explained the changes which occurred since the inception of the Project. The Romanian side appreciated the efforts of the JICA Expert Team in concluding the PD and expressed its interest in making all the necessary effort to ensure good implementation of the Project.

3. Comments from the participants

The presentation was followed by brief discussions on the content of the PD and the main components of the Project. The main comments referred to:

- the LEPA/ REPA involvement in the Project;
- the possibility of enhancing the cooperation between the NEPA and Japanese expert team in order to assure that, at the end of the Project, NRL equipment is properly maintained and managed by laboratory staff themselves with aim of acquisition of ISO 17025 accreditation;

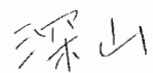
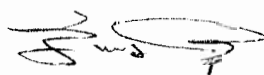


- non-inclusion of simulation and inventory in the Project.

The two sides agreed to consider these aspects and discuss further on these issues in the future.

4. Approval of Project Document

The PD was approved by all participants. The next JCC meeting was scheduled to take place in September, 2007.



ANNEX: LIST OF ATTENDEES

ROMANIAN SIDE

Ministry of Environment and Sustainable Development

Mr. Silviu STOICA	Secretary of State
Ms. Dorina MOCANU	Head of Atmosphere Protection Directorate
Ms. Ecaterina SZABO	Councilor, Atmosphere Protection Directorate

National Environmental Protection Agency

Ms. Corina LUPU	General Director, Monitoring, Coordination and Synthesis
Ms. Crina HOTOIU	Director, National Reference Laboratory
Ms. Corina RUGINA	Director, Monitoring Department

Regional Environmental Protection Agency Pitesti

Ms. Carmen DIMA	Councilor, Monitoring, Synthesis and Coordination
-----------------	---

Local Environmental Protection Agency Bucuresti

Ms. Mariana CRANGAS	Laboratory Chief
---------------------	------------------

Local Environmental Protection Agency Arges

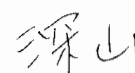
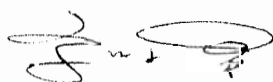
Ms. Violeta PETCAN	Councilor, Monitoring, Synthesis and Coordination
Ms. Camelia POPESCU	Councilor, Monitoring, Synthesis and Coordination

Local Environmental Protection Agency Giurgiu

Ms. Florentina SPANU	Councilor
----------------------	-----------

Local Environmental Protection Agency Calarasi

Ms. Elena ADRIAN	Head of Monitoring, Synthesis and Coordination Unit
------------------	---



Local Environmental Protection Agency Teleorman

Ms. Cristina PAUN Councilor

Local Environmental Protection Agency Ilfov

Ms. Sanda CIOROIU Superior Councilor

JAPANESE SIDE

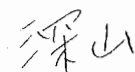
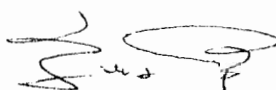
JICA expert team

Mr. Akeo FUKAYAMA Chief Adviser

JICA/JOCV Romania Office

Mr. Fumio MIYAGAWA Resident Representative

Ms. Mirela IOANA Program Coordinator



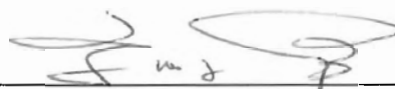
**MINUTES OF MEETING
ON
THE SECOND JOINT COORDINATING COMMITTEE
OF
THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE AIR QUALITY
MONITORING CAPABILITY OF THE NATIONAL REFERENCE
LABORATORY OF THE NATIONAL
ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY IN ROMANIA**

**MINISTRY OF ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

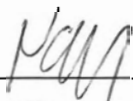
Bucharest, October 9, 2007



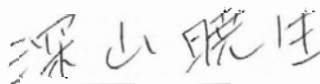
On behalf of Mr. Silviu STOICA
Secretary of State
Ms. Dorina MOCANU
Director of Atmospheric Protection
Directorate
Ministry of Environment and Sustainable
Development



Mr. Fumio MIYAGAWA
Resident Representative
JICA/JOCV Romania Office



Mr. Zoltán Levente NAGY
President
National Environment Protection Agency



Mr. Akeo FUKAYAMA
Chief Adviser
JICA Expert Team

In accordance with the Minutes of Meeting of the first Joint Coordinating Committee (JCC) for “The Project for Strengthening the Air Quality Monitoring Capability of National Reference Laboratory of National Environmental Protection Agency in Romania” (hereinafter referred to as “the Project”) agreed upon by the Ministry of Environment and Sustainable Development (MESD), the National Environmental Protection Agency (NEPA) and Japan International Cooperation Agency (JICA) on May 30, 2007, the First Progress Report (P/R1) was discussed and approved during the 2nd JCC. On this occasion, Mr. Kenichi TANAKA, JICA Senior Advisor, has been dispatched as project consultation expert. The list of attendees is attached as Annex.

The main points discussed and conclusions were:

1. Opening

Ms. Dorina MOCANU, Director of Atmospheric Protection Directorate of MESD, greeted the participants and expressed the appreciation of MESD to the cooperation of the Japanese experts and the Romanian counterparts by now.

Mr. Zoltán Levente NAGY, President of NEPA, expressed the gratitude of NEPA to the collaboration within the project.

Ms. Corina LUPU, General Director of Monitoring, Coordination and Synthesis of NEPA, expressed the wish for the success of the project and the thanks to Mr. TANAKA for his two years' stay in Romania in the past.

Mr. Fumio MIYAGAWA, Representative of JICA Romania office, expressed the wish for good collaboration during the project.

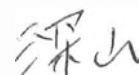
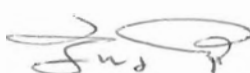
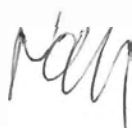
Mr. Kenichi TANAKA, JICA Senior Adviser, expressed the wish for smooth implementation and the success of the project.

2. Presentation of The First Progress Report (P/R1)

Mr. Akeo FUKAYAMA submitted and explained the First Progress Report (P/R1) to the representatives from MESD and NEPA. Both the Japanese and the Romanian sides confirmed and appreciated the efforts and the achievements made by the JICA experts and the Romanian counterparts during the project period so far.

3. Comments from the Participants

The presentation was followed by discussions on the contents of the project activities.



The main comments referred to:

- Ms. Dorina MOCANU of MESD commented on the table referring to the stage of making the SOPs and the other documents related to the air monitoring equipment and pointed out the lack of some documents for portable calibrator and O₃ generator.
- Mr. Fukayama pointed out that the purchasing of mercury analyzer is not a high priority for the project, mainly due to the fact the EU standard for the mercury measurement in ambient air is not decided at present. In this respect, instead of this equipment, was proposed a new list of necessary equipment within the project.
- Ms. Dorina MOCANU of MESD and Ms. Corina LUPU of NEPA commented on the proposals submitted by the Japanese expert team and pointed out the needs for purchasing adequate and prior equipment within the project.

Both the sides agreed to push forward the project taking into considerations these aspects and to improve the activities for more success.

4. Approval of The First Progress Report

The P/R1 was approved by all participants, and the next JCC meeting was scheduled to take place in late February or early March, 2008.

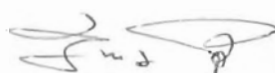
The Japanese side expressed the hope to welcome Mr. STOICA as the chairman on the next JCC meeting.

5. Conclusions

As the results of the discussions at the meeting, both sides reached the following conclusions.

- The Japanese expert team confirmed that they will re-check the necessity of documents for portable calibrator and O₃ generator and make the documents, if necessary.
- Both the Japanese and Romanian sides confirmed that one of the main purposes of the project is capacity development of the counterparts and agreed that there exist more necessary equipment other than mercury meter for the sake of more effective and accurate analysis.
- Both the Japanese and Romanian sides agreed that purchase of mercury meter is canceled and the budget will be applied to purchase of other equipment with high priority.

- The new list of equipment will be decided by discussion between the Japanese experts and the Romanian counterparts and be approved, as soon as possible, by both sides.
- Both of the sides agreed on and confirmed more close cooperation for smooth progress of the project.



ANNEX: LIST OF ATTENDEES

ROMANIAN SIDE

Ministry of Environment and Sustainable Development

Ms. Dorina MOCANU	Director of Atmosphere Protection Directorate
Ms. Ecaterina SZABO	Councilor, Atmosphere Protection Directorate

National Environmental Protection Agency

Mr. Zoltán Levente NAGY	President
Ms. Corina LUPU	General Director, Monitoring, Coordination and Synthesis
Ms. Crina HOTOIU	Director, National Reference Laboratory
Ms. Corina RUGINA	Director, Monitoring Department
Ms. Iulia NEACSU	Chief, Air Laboratory of NRL

JAPANESE SIDE

JICA expert team

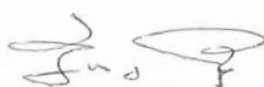
Mr. Akeo FUKAYAMA	Chief Adviser
Mr. Mitsuru FUJIMURA	Expert in charge of Laboratory Management
Mr. Natsuji SAWAKI	Expert in charge of Laboratory Equipment (AAS, UV-VIS)
Mr. Atsushi MURAI	Coordinator of Expert Team

JICA/JOCV Romania Office

Mr. Fumio MIYAGAWA	Resident Representative
Ms. Mirela IOANA	Program Coordinator

JICA Headquarters

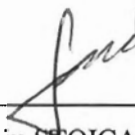
Mr. Kenichi TANAKA	JICA Senior Adviser
--------------------	---------------------



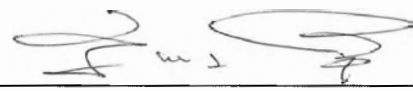
**MINUTES OF MEETING
ON
THE THIRD JOINT COORDINATING COMMITTEE
OF
THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE AIR QUALITY
MONITORING CAPABILITY OF THE NATIONAL REFERENCE
LABORATORY OF THE NATIONAL
ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY IN ROMANIA**

**MINISTRY OF ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

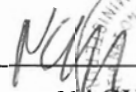
Bucharest, February 22, 2008



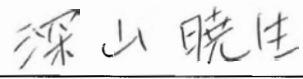

Mr. Silviu STOICA
Secretary of State
Ministry of Environment and Sustainable
Development



Mr. Fumio MIYAGAWA
Resident Representative
JICA/JOCV Romania Office




Mr. Zoltán Levente NAGY
President
National Environment Protection Agency



Mr. Akeo FUKAYAMA
Chief Adviser
JICA Expert Team

In accordance with the Minutes of Meeting of the first Joint Coordinating Committee (JCC) for “The Project for Strengthening the Air Quality Monitoring Capability of National Reference Laboratory of National Environmental Protection Agency in Romania” (hereinafter referred to as “the Project”) agreed upon by the Ministry of Environment and Sustainable Development (MESD), the National Environmental Protection Agency (NEPA) and Japan International Cooperation Agency (JICA) on May 30, 2007, the Second Progress Report (P/R2) was discussed and approved during the 3rd JCC. On this occasion, Mr. Kenichi TANAKA, JICA Senior Advisor, has been dispatched as project consultation expert. The list of attendees is attached as Annex.

The main points discussed and conclusions were:

1. Opening

Ms. Silviu STOICA, Secretary of State of MESD, greeted the participants and expressed the wish to confirm the progress and make a discussion on present issues to be solved in this meeting.

Mr. Zoltán Levente NAGY, President of NEPA, expressed the understanding of the limited period of the project and pointed out the necessity of confirmation of the progress.

Mr. Fumio MIYAGAWA, Representative of JICA Romania office, announced that the evaluation of the project is scheduled in October.

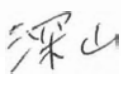
Mr. Kenichi TANAKA, JICA Senior Adviser, expressed the wish for substantial discussions to solve the present issues.

Ms. Naoko YAGO, JICA Program Officer, expressed the wish for maximum achievement by possible activities.

2. Presentation of the Second Progress Report (P/R2)

Mr. Akeo FUKAYAMA submitted and explained the Second Progress Report (P/R2) to the representatives from MESD and NEPA. Both the Japanese and the Romanian sides confirmed and appreciated the efforts and the achievements made by the JICA experts and the Romanian counterparts during the project period so far.

3. Approval of the Second Progress Report(P/R2)



The P/R2 was approved by all participants.

4. Discussions to Improve Project Implementation

Mr. FUKAYAMA expressed the understanding of the expert team that more practices of analysis are necessary for SOPs and capacity development of the counterparts, and proposed that detailed working plan with signatures of responsible persons of both sides should be elaborated.

Ms. LUPU introduced the conclusion of the meeting in the morning that the experts and the counterparts agreed on 10 samples of analysis per month and the detailed plan will be made within 2 weeks. She also announced that the procedure for recruiting another chemist has begun and expressed her hope that a suitable person would be hired soon.

Mr. FUKAYAMA mentioned on the situation that the present capabilities of the respective counterparts differ and the technical requirements of EU standards are relatively high.

Ms. NEACSU made comments that the EU standards are recently introduced in Romania, and the implementation by the standards with QA/QC processes is very difficult. She also pointed out limitation of pump during cold winter season below zero degree.

Mr. STOICA expressed that concrete assignment of staffs and detailed plan in all laboratory activities are necessary.

Mr. TANAKA mentioned that clarified plan with assignments of each staff will be helpful for project purpose achievement. He also added the detailed plan could steer the project in favorable direction, and 10 samples per month shall be implemented.

Ms. YAGO commented on the importance to motivate all the laboratory staff.

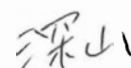
Mr. STOICA agreed on the opinion by Mr. TANAKA and mentioned that the plan shall include necessary items like tasks, persons in charge, deadlines, and expected that the managers can arrange their staff to achieve these tasks.

Mr. NAGY also agreed on making of the detailed plan and added necessity of periodical reporting.

5. Conclusions

As the results of the discussions at the meeting, both sides reached the following conclusions.

- Both sides agreed that the detailed plan of each analysis for 10 samples of analysis per month will be made by the experts and the counterparts within two weeks.



- The next JCC meeting was scheduled to be hold in May or June, 2008. Mr. STOICA expressed his wish to attend the next JCC meeting.

Man

之

Shir

深山

ANNEX: LIST OF ATTENDEES

ROMANIAN SIDE

Ministry of Environment and Sustainable Development

Mr. Silviu STOICA	Secretary of State
Ms. Dorina MOCANU	Director of Atmosphere Protection Directorate
Ms. Ecaterina SZABO	Councilor, Atmosphere Protection Directorate

National Environmental Protection Agency

Mr. Zoltán Levente NAGY	President
Ms. Corina LUPU	General Director, Monitoring, Coordination and Synthesis
Ms. Crina HOTOIU	Director, National Reference Laboratory
Ms. Corina RUGINA	Director, Monitoring Department
Ms. Iuliana NEACSU	Chief, Air Laboratory of NRL

JAPANESE SIDE

JICA expert team

Mr. Akeo FUKAYAMA	Chief Adviser
Mr. Mitsuru FUJIMURA	Expert in charge of Laboratory Management
Mr. Natsuji SAWAKI	Expert in charge of Laboratory Equipment (AAS, UV-VIS)
Ms. Naomi MAEDA	Expert in charge of Laboratory Equipment (GC, IC)
Mr. Fumihiko KUWAHARA	Expert in charge of Monitoring Database

JICA/JOCV Romania Office

Mr. Fumio MIYAGAWA	Resident Representative
Ms. Mirela IOANA	Program Coordinator

JICA Headquarters

Mr. Kenichi TANAKA	JICA Senior Adviser
Ms. Naoko YAGO	JICA Senior Program Officer

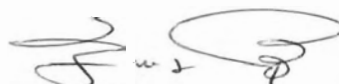
MINUTES OF MEETING
ON
THE THIRD JOINT COORDINATING COMMITTEE
OF
THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE AIR QUALITY
MONITORING CAPABILITY OF THE NATIONAL REFERENCE
LABORATORY OF THE NATIONAL
ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY IN ROMANIA

MINISTRY OF ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

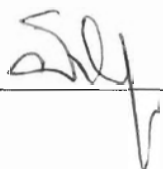
Bucharest, July 14, 2008



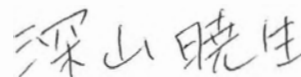
Ms. Dorina MOCANU
Director
Atmosphere Protection Directorate
Ministry of Environment and Sustainable
Development



Mr. Fumio MIYAGAWA
Resident Representative
JICA/JOCV Romania Office



Ms. Corina LUPU
General Director,
Monitoring, Coordination and Synthesis
General Department
National Protection Environmental Agency



Mr. Akeo FUKAYAMA
Chief Adviser
JICA Expert Team

In accordance with the Minutes of Meeting of the first Joint Coordinating Committee (JCC) for “The Project for Strengthening the Air Quality Monitoring Capability of National Reference Laboratory of National Environmental Protection Agency in Romania” (hereinafter referred to as “the Project”) agreed upon by the Ministry of Environment and Sustainable Development (MESD), the National Environmental Protection Agency (NEPA) and Japan International Cooperation Agency (JICA) on May 30, 2007, the Third Progress Report (P/R3) was discussed and approved during the 4th JCC meeting.

The main points discussed and conclusions were:

1. Opening

Ms. Dorina MOCANU, Director of Atmosphere Protection Directorate of Ministry of Environment and Sustainable Development, greeted the participants and wished to confirm that progress has been made since the last JCC meeting. Also, Ms. MOCANU expressed the wish that smooth implementation of the project will be achieved by the end.

2. Presentation of the Third Progress Report (P/R3)

Mr. Akeo FUKAYAMA submitted and explained the Third Progress Report (P/R3) to the representatives from MESD and NEPA. Both the Japanese and the Romanian sides confirmed and appreciated the efforts and the achievements made by the JICA experts and the Romanian counterparts during the project period so far.

3. Approval of the Third Progress Report (PR3)

The P/R3 was approved by all participants.

4. Discussions on the end of the project

Mr. FUKAYAMA proposed that it is adequate to set the end of this project at the end of October or the beginning of November, and added that the closing of the project may be delayed in some case.

Handwritten signatures of participants, including a signature that appears to be 'Fukayama' and another that appears to be 'Mocanu'.

Ms. MOCANU questioned on the earlier ending of the project compared with the plan at the beginning, which was set at the end of November.

Mr. FUKAYAMA explained by expressing the worry about the effects of the general elections planned in November.

Ms. MOCANU declared and assured that the Romanian side can maintain the present project organization structure by the end of November, and expressed her wish to the continuation of the project by then.

Mr. FUKAYAMA further explained that the expert team has to discuss with the JICA headquarter on the closing period of the project, and that the conclusion will be informed to the Romanian side through the JICA Romania office.

5. Seminars at LEPA

Mr. MIYAGAWA expressed the hope of technical seminars at LEPA, because he thought that it is very difficult for the staffs of LEPA who are far from Bucharest to attend the seminar in Bucharest.

Mr. FUKAYAMA further expressed the need to take into consideration such seminars for the experts at LEPA, and at the same time he confirmed that the first priority is to support the staffs of NRL and Monitoring Directorate.

6. The next JCC meeting and the draft final report

Ms. MOCANU questioned on when the next JCC meeting will be held and on the submission of the draft final report of the project.

Mr. FUKAYAMA explained that the last JCC meeting will be held near the end of the project, and that the draft final report will be submitted before the JCC meeting for comments.

Japanese side hopes to have the closing up seminar and the 5th JCC meeting together, during the last week of the project.

7. Conclusions

As the results of the discussions at the meeting, both sides reached the following



conclusions.

- The ending period of the project will be informed to the Romanian side through the JICA Romania office as soon as possible after the discussions of the expert team with JICA headquarter.
- The last JCC meeting will be held near the end of the project, and a draft of the final report will be submitted to the Romanian side around three weeks before the JCC meeting in order for the Romanian side to have enough time to make comments.
- The expert team will consider about possibility of seminar holding at LEPA.

ANNEX: LIST OF ATTENDEES

ROMANIAN SIDE

Ministry of Environment and Sustainable Development

Ms. Dorina MOCANU Director of Atmosphere Protection Directorate
Ms. Ecaterina SZABO Councilor, Atmosphere Protection Directorate

National Environmental Protection Agency

Ms. Corina LUPU General Director, Monitoring, Coordination and
Synthesis
Ms. Corina RUGINA Director, Monitoring Department
Ms. Iuliana NEACSU Chief, Air Laboratory of NRL
Ms. Corina CRISTEA Air Laboratory of NRL

JAPANESE SIDE

JICA expert team

Mr. Akeo FUKAYAMA Chief Adviser
Mr. Toshiharu OCHI Expert in charge of Monitoring Equipment

JICA/JOCV Romania Office

Mr. Fumio MIYAGAWA Resident Representative
Ms. Mihaela SIGHINAS Program Coordinator

**MINUTES OF MEETING
ON
THE FIFTH JOINT COORDINATING COMMITTEE
OF
THE PROJECT FOR STRENGTHENING THE AIR QUALITY
MONITORING CAPABILITY OF THE NATIONAL REFERENCE
LABORATORY OF THE NATIONAL
ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY IN ROMANIA**

**MINISTRY OF ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Bucharest, 18th November 2008



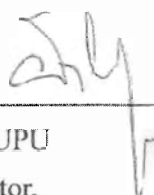
Ms. Dorina MOCANU
Director
Atmosphere Protection Directorate
Ministry of Environment and Sustainable
Development



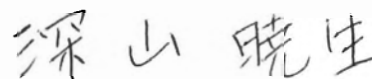
Mr. Fumio MIYAGAWA
Resident Representative
JICA/JOCV Romania Office



Mr. Masami MIZUGUCHI
JICA Senior Adviser
Project Consultation Team



Ms. Corina LUPU
General Director,
Monitoring, Coordination and Synthesis
General Department
National Protection Environmental Agency



Mr. Akeo FUKAYAMA
Chief Adviser
JICA Expert Team

In accordance with the Minutes of Meeting of the first Joint Coordinating Committee (JCC) for "The Project for Strengthening the Air Quality Monitoring Capability of National Reference Laboratory of National Environmental Protection Agency in Romania" (hereinafter referred to as "the Project") agreed upon by the Ministry of Environment and Sustainable Development (MESD), the National Environmental Protection Agency (NEPA) and Japan International Cooperation Agency (JICA) on May 30, 2007, the Draft Final Report (the DFR) of the project was discussed during the 5th JCC meeting.

The main points discussed and conclusions were:

1. Opening

Ms. Dorina MOCANU, Director of Atmosphere Protection Directorate, within the Ministry of Environment and Sustainable Development, greeted the participants and wished to confirm the contents of the draft final report and the achievements of the project.

2. Presentation and Approval of the DFR

Mr. Akeo FUKAYAMA explained each chapter of the DFR, which was sent on 30th October, to the representatives from MESD and NEPA. Both the Japanese and the Romanian sides approved the contents of the DFR in its general form.

3. Comments to the DFR and its Finalizing

If by any chance there are going to be any other observations and comments to the DFR, the official comments in written form from the Romanian side are to be submitted to the Japanese side by 27th November 2008. The Japanese side will finalize the report taking into consideration the comments from the Romanian side, and the Final Report will be sent to the Romanian side in December 2008.

4. Joint Evaluation

The procedure of the joint evaluation by the Japanese and the Romanian sides was agreed, and the results of the evaluation will be sent from the Japanese side to the Romanian side.

ANNEX: LIST OF ATTENDEES

ROMANIAN SIDE

Ministry of Environment and Sustainable Development

Ms. Dorina MOCANU Director of Atmosphere Protection Directorate
Ms. Ecaterina SZABO Councilor, Atmosphere Protection Directorate

National Environmental Protection Agency

Ms. Corina LUPU General Director, Monitoring, Coordination and Synthesis
Ms. Crina HOTOIU Director, National Reference Laboratory
Ms. Corina RUGINA Director, Monitoring Department
Ms. Iuliana NEACSU Chief, Air Laboratory of NRL
Ms. Corina CRISTEA Chief, Centre of Air Quality Assessment

JAPANESE SIDE

JICA expert team

Mr. Akeo FUKAYAMA Chief Adviser
Mr. Toshiharu OCHI Expert in charge of Monitoring Equipment
Dr. Mitsuru FUJIMURA Expert in charge of Laboratory Management
Mr. Natsuji SAWAKI Expert in charge of Laboratory Equipment (AAS)
Ms. Naomi MAEDA Expert in charge of Laboratory Equipment (GC)
Mr. Fumihiko KUWAHARA Expert in charge of Monitoring Database
Mr. Atsushi MURAI Expert in charge of Administration

JICA/JOCV Romania Office

Mr. Fumio MIYAGAWA Resident Representative
Ms. Mihaela SIGHINAS Program Coordinator

JICA Headquarters

Mr. Masami MIZUGUCHI JICA Senior Adviser
Ms. Naoko YAGO JICA Assistant Director

深山

水口

Shin

Shin

Shin

Appendix 2

活動成果品リスト

活動成果品リスト

Annex 1. 標準作業手順書(SOPs)

- 1.1.携帯式希釈器 OGD-2000PT
- 1.2.O₃発生器 OZON 3000
- 1.3.校正希釈システム EDA-2000
- 1.4.大気中の SO₂ 及び NO₂ 測定
- 1.5.大気中のベンゼン測定
- 1.6.大気中の PM10 及び PM2.5 測定
- 1.7.大気中の鉛測定
- 1.8.大気中のアンモニア測定
- 1.9.大気中の硫化水素測定

Annex 2. 標準作業手順に係る技術評価

Annex 3. ラボラトリーオペレーション・メンテナンスマニュアル

- 3.1.品質マニュアル
- 3.2.機材の維持管理
- 3.3.修理用部品
- 3.4.試薬類
- 3.5.液体及び固体廃棄物処理
- 3.6.安全衛生管理
- 3.7.文書管理
- 3.8.年間予算計画

Annex 4. 大気質モニタリング戦略計画のためのガイドライン

Annex 5. 研修資料

- 5.1.希釈校正システムを用いた測定機の性能試験に関する研修コース
- 5.2.大気中の重金属類の測定技術に関する研修コース
- 5.3.大気中のベンゼン濃度測定に関する研修コース

Annex 6. モニタリングデータ

Annex 7. その他