

Plan of Operation for Five Years

Project: Environmental Management Center, Indonesia

2. (4) Plan of Operation for Five Years

| OUTPUT  | Activities  | Target  | Schedule (Japanese Fiscal Year) |  |                  |                  |                  | Responsible Person in Project Team   | Input   | Remarks |
|---|---|---|---------------------------------|--|------------------|------------------|------------------|--|---|---------|
|   |   |   | 1993                            | 1994   | 1995             | 1996             | 1997             |  |   |         |
|   |   |   | I   H   III   IV                | I   H   III   IV   | I   H   III   IV | I   H   III   IV | I   H   III   IV |  |   |         |
| Qualified EMC researchers   | Technology transfer on environmental monitoring and environmental monitoring database development and operation   | R&D for EMC personnel   |                                 | (Air, Water and Toxic substances)<br>(Environmental Monitoring Database) |                  |                  |                  | A PTTC team including short-term experts training opportunities for EMC researchers in Japan.<br>Equipment necessary for technology transfer | Top priority for the first two years after EMC opening  |         |
| An authorized reference laboratory (a technical center for environmental monitoring and environmental inspection for industry activities) | Technical support and guidance to local laboratories  | Full operation of the reference laboratory  |                                 |  |                  |                  |                  | A PTTC team<br>A limited budget to visit local laboratories and to transfer technology through joint activities                              | Cooperation with BAPEDAL, BOTAP 5, OECF/RMCD and AusAID/RELS  |         |
| Authorized local environmental laboratories   | Assistance developing national environmental monitoring programs and environmental inspection programs for industrial sources (Strengthened PROKASIH and Blue Sky programs) | Full operation of the authorized local environmental laboratories   |                                 |  |                  |                  |                  | A PTTC team<br>A limited budget to visit local laboratories and to transfer technology through joint activities                              | Cooperation with BAPEDAL  |         |
| Environmental Monitoring Database   | Assist developing and operating the Environmental Monitoring Database   | Full operation of the Environmental Monitoring Database   |                                 |  |                  |                  |                  | A PTTC team<br>Necessary hard and software   | Pre-requisite is to develop the system to receive environmental monitoring data from local laboratories |         |
| Human resources developed through EMC technical training activities   | Assist planning, implementing and evaluating EMC technical training activities  | Full operation of the EMC technical training courses for environmental monitoring and inspection for industrial sources |                                 |  |                  |                  |                  | A PTTC team  | Pre-requisite is for EMC to secure a necessary budget for EMC training activities                       |         |

2. (B) Annual Plan of Operation (Japaneses FY 1996)

Project インドネシア環境管理センター

| Activities                                  | Target  | Schedule (Japanese Fiscal Year) |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   | Responsible Person in Project Team | Input * | Remarks |  |                      |                                      |  |                      |   |
|---|---|---------------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|------------------------------------|---------|---------|--|----------------------|--------------------------------------|--|----------------------|---|
|   |   | 1996                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  |                      |                                      |  |                      |   |
|   |   | 4                               | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |                                    |         |         |  |                      |                                      |  |                      |   |
| 環境大気モニタリングの建設<br>自動エアサンプラ<br>手動エアサンプラ       | 建設的なデータの集積<br>環境管理への対応<br>新規自動エアサンプラの増設                 |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  | Him.<br>Eron<br>Dewi | 自動エアサンプラを96年度を基点に逐次地方サンプラにその主体を移して行く |  |                      |   |
|   |   |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  |                      |                                      |  | Eron<br>Fitri        | 2902試験機、ガラスヒースの提供(年3回検定)モニタリングユニットを開発(地方都市での入手困難) |
|   |   |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  |                      |                                      |  |                      |   |
| JICA調査調査との<br>ジョイントワーク                      | 発生源調査工場の連続ガス測定<br>環境エアサンプラ                              |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  | Fari<br>Noor<br>Eron | 95年度より継続、環境化学汚染の解析、汚染物質の組成分析、粒度解析。   |  |                      |   |
|   |   |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  |                      |                                      |  | Hani<br>Rina<br>Eron | ラボ内勉強会の開催<br>(1回/週)                               |
|   |   |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  |                      |                                      |  |                      |   |
| 大気環境モニタリングの見直し<br>基準法、評価法、検出測定法<br>等のドラフト作成 | 地方ラボで実施可能な<br>測定法の開発と検証                                 |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  | All Staff            |                                      |  |                      |   |
|   |   |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  |                      |                                      |  | All Staff            |   |
|   |   |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  |                      |                                      |  |                      |   |
| 研究業務への移行                                    | 参考文庫の利用方法<br>調査リポートの作成<br>ワークショップ(10/9)の開催<br>国際学会等への参加 |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  | All Staff            |                                      |  |                      |   |
|   |   |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  |                      |                                      |  | All Staff            |   |
|   |   |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |         |         |  |                      |                                      |  |                      |   |

Annual Plan of Operation (Japaneses FY 1996)  
Air Pollution Section Result:

EMC大気課

Annual Plan of Operation (Japanese FY 1996)

Result:

| Water Quality Section Activities     | Target   | Schedule (First Year 1996) |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   | Responsible Person in Project Team | Input | Remarks |  |  |
|--------------------------------------|--|----------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|------------------------------------|-------|---------|--|--|
|                                      |  | 4                          | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |                                    |       |         |  |  |
| 1. Transfer of analytical technology | Manure of next parameter<br>· Biological test<br>· Org-Cl by GC<br>· T-F by distillation |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
|                                      |  |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
|                                      |  |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
| 2. Monitoring of water quality       | Chikung river<br>River in industrial area<br>Industrial waste water                      |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
|                                      |  |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
|                                      |  |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
| 3. Development of analytical method  | BOD measurement<br>CODCr, CODMn comparis.  |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
|                                      |  |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
|                                      |  |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
| 4. Transfer to local laboratories    | Seminar for local staff<br>Cooperation with local  |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
|                                      |  |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
|                                      |  |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
| 5. Training for making report        | Analysis of data<br>Report writing   |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
|                                      |  |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |
|                                      |  |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |  |  |

\* Person, equipment and other input necessary for implementing the activities

Annual Plan of Operation (Japanese FY 1996) Result

| Activities             | Target                   | Schedule (First Year 1996) |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   | Responsible Person in Project Team | Input | Remarks |                     |
|------------------------|--------------------------|----------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|------------------------------------|-------|---------|---------------------|
|                        |                          | 4                          | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |                                    |       |         |                     |
| 1. 資料協力研究<br>a. 協議資料整備 | 1. 合目的かつバランスのとれた競争ラインナップ |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         | 年度予算(JICA/JAP/EDAL) |
| b. 計画                  | b. 競争の検討                 |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| 2. 技術移転・研究開発           |                          |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| a. 協議分析                | a. 研究開発・競争関係、活性化手帳表      |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| b. 競争分析                | b. 化学製造関係、競争性向上          |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| c. レポート作成              | c. 競争関係、競争性改善            |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| d. 特定チーム               | d. 各人別に短期目標を設定           |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| e. 派遣研修                | e. 年度派遣、特定課題その他          |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| 3. モニタリング              |                          |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| a. 競争関係定期調査            | a. 全国10カ所年間              |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| b. JICA/JAP/JEDAL調査    | b. 東海地域等を指定して実施          |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| c. 競争調査                | c. 各競争関係の競争への促進効果        |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         | 二次的になりやすい。 活性化      |
| 4. トレーニング              |                          |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| a. トレーニング              | a. 技術習得で得られたことの体系整理      |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| b. 技術・シラバス作成           | b. 知識の対称化                |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| c. セミナー開催              | c. 技術セミナーの定期開催           |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| 5. リファレンスラボ            |                          |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| a. 競争化                 | a. 公道標準化促進               |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| b. チーム活性化              | b. 特殊品質保証法導入             |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| c. 普及                  | c. 文庫の取次                 |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| d. チーム研修               | d. チーム研修法導入              |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| 6. 成果の公表・活用            |                          |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| a. 文庫普及                | a. 作成されたレポートの導入、発表       |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| b. 公開発表                | b. トレーニング法等の活用           |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |
| c. 研修への活用              | c. 東海地域特産品等の文庫化          |                            |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                                    |       |         |                     |

Annual Work Plan for JFY 1996

プロジェクト名：インドネシア環境管理センター

| Activities        | Detailed Activities                  | Schedule (Fiscal Year 1996) |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   | Input | Remarks |  |
|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|-------|---------|--|
|                   |                                      | 4                           | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 |       |         |  |
| 4. 環境情報システムの整備    | 2-1 PC上の環境モニタリングシステムの構築              |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
| 2. 環境データベースの構築    | 2-2 フォルダベース上の環境データベースの構築             |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
|                   | 2-3 VB, HTML, 及び SQL(*) 言語による Web 開発 |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
| 3. システムソフトウェア整備   | b-1 プログラミング初歩                        |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
|                   | b-2 読者処理プログラミング                      |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
|                   | b-3 FORTRAN 言語によるプログラミング実習           |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
|                   | b-4 VB, HTML 言語による Web 開発(*)         |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
| 5. システム管理者、技術者の育成 | c-1 コンピュータ基礎                         |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
|                   | c-2 環境情報データベース構築・応用                  |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
|                   | c-3 モニタリングデータベース構築の基礎                |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
|                   | c-4 フォルダベース上の環境データベースの運用             |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
| d. 広報、研修の支援       | d-1 DIP                              |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
|                   | d-2 DTV                              |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |
|                   | d-3 地理情報システム(GIS)の紹介・導入              |                             |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |       |         |  |

## 2. (6) TECHNICAL CAPABILITY OF THE EMC LABORATORIES

### TECHNICAL CAPABILITY OF THE EMC LABORATORIES

#### 1 Water Quality Laboratory

- Analysis of such primary parameters in river, lake, and sea water body as pH, Turbidity, SS, DO, COD, and BOD.
- Analysis of such heavy metals in water samples as Cu, Zn, Fe, Mn, Cr, Cd, T-Hg, Pb, As, etc.
- Test of the coliform group bacteria in water body

#### 2 Air Quality Laboratory

- Establishment, operation and maintenance of the automatic continuous air monitoring stations including SO<sub>2</sub>, No and NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, HC, SPM and meteorological data
- Analysis and evaluation of the data obtained from the automatic stations
- Monitoring of the Total Suspended Particles by the high volume and the low volume air samplers and the Anderson air sampler
- Monitoring of the dust fall by the British Standard Deposit Gauge, the US Standard Dust Jar and the Kimoto type jar
- Monitoring of SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub> by the simplified air quality monitoring method (exposure method). They are called as the PbO<sub>2</sub> method and the TEA method.
- Measurement of the exhaust gas from vehicles
- Measurement of SO<sub>x</sub> and NO<sub>x</sub> in the effluent gas from stacks
- Analysis of the ambient air quality by the manual equipment

#### 3 Toxic Substances Analysis

- Analysis of such heavy metals in the sediments, the soils, and the leach water by AAS as Cu, Zn, Fe, Mn, Cr, Cd, T-Hg, Pb, As, etc.
- Analysis of such the organochlorine pesticides in the sediments, the soils and the leachate water as BHC, DDT, Aldrin, Endrin, etc.

#### **4 Noise Measurement**

- Measurement of noise level in environment
- Measurement of noise criteria in working condition
- Calibration of noise meters in a semi-anechoic room

## 2. (17) Environmental Management Center Project

### Environmental Management Center Project

The Exchange of Note (E/N) between two governments on development of the Environmental Management Center (EMC) were made on 27 December 1991 and on 1 July 1992. The total amount of the grant aid was Japanese Yen 2,687,000,000. The construction of the building and installation of the equipment were completed on 31 July 1993 and all EMC facility was transferred to the Government of Indonesia on 1 August 1993.

The Record of Discussion (R/D) and the Tentative Schedule of Implementation (TSI) for the implementation of JICA Project Type Technical Cooperation (PTTC) were agreed between the JICA mission team and BAPEDAL on 24 October 1992. Accordingly, JICA started its technical cooperation for this EMC project on 1 January 1993. The duration of JICA PTTC will be for five years and completed by 31 December 1997. The JICA PTTC team consisting of six members are now in EMC to perform their jobs.

The project is to transfer the technologies which are essential to identify the pollutants, toxic to human health, when they are released to rivers, sea areas and air from industrial sources. At the same time it is important to identify the present state of environmental quality in Indonesia which are essential for the environmental policy development made by BAPEDAL.

The training opportunity of the sophisticated analytical technology in Japan have been given to five persons every year. Also, the analytical equipment which are necessary for technology transfer have been given to EMC under the JICA/PTTC program.

The technologies transferred to the EMC members will be utilized for developing the local laboratory activities. Since EMC will not be able to monitor the degraded environmental quality in all Indonesian country, local laboratories have to start their environmental monitoring and environmental inspection activities for industrial sources which are essential to protect life and health of Indonesian people.

EMC which owns the full facility necessary for training activities for local researchers will organize a number of technical training courses necessary for technology transfer for local researchers.



2. (B) ENVIRONMENTAL MANAGEMENT CENTER FUNCTION

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT CENTER

FUNCTION

1 TO UNDERTAKE THE ENVIRONMENTAL MONITORING ACTIVITIES AND TO ENCOURAGE THE LOCAL LABORATORIES TO UNDERTAKE THE ENVIRONMENTAL MONITORING IN THEIR REGIONS

2 TO IDENTIFY THE STATE OF THE ENVIRONMENTAL QUALITY IN INDONESIA, AND TO ASSIST BAPEDAL IN IDENTIFYING THE VOLUME OF POLLUTANTS FROM THE SPECIFIC SOURCES

3 TO ASSIST BAPEDAL TO DEVELOP THE PROGRAM TO STRENGTHEN THE LOCAL LABORATORY'S CAPABILITY

4 TO ASSIST BAPEDAL TO ENFORCE THE ENVIRONMENTAL LAWS AND REGULATIONS

5 TO PROVIDE THE HUMAN RESOURCES AND FACILITY NECESSARY FOR BAPEDAL TRAINING PROGRAMS

6 TO PROCESS, ANALYZE, EVALUATE, AND PUBLISH THE ENVIRONMENTAL QUALITY IN INDONESIA AND TO DEVELOP THE ENVIRONMENTAL MONITORING DATABASE

7 TO OFFER THE FULL FACILITY NECESSARY FOR ENVIRONMENTAL TRAINING ACTIVITIES

## **ENVIRONMENTAL MANAGEMENT CENTER (EMC)**

### **Function 1**

**TO UNDERTAKE THE ENVIRONMENTAL MONITORING ACTIVITIES AND TO ENCOURAGE THE LOCAL LABORATORIES TO UNDERTAKE THE ENVIRONMENTAL MONITORING IN THEIR REGIONS**

When pollutants which are toxic and harmful for human health are released to such environment as rivers, irrigation canals, air, farm lands, etc., the environmental authorities have to identify the pollutants, their concentration and necessary measures to protect people's life. The environmental monitoring activities which identify the released pollutants have to be implemented not only by EMC but also many other local laboratories.

### **Function 2**

**TO IDENTIFY THE STATE OF THE ENVIRONMENTAL QUALITY IN INDONESIA, AND TO ASSIST BAPEDAL IN IDENTIFYING THE VOLUME OF POLLUTANTS FROM THE SPECIFIC SOURCES**

When the environmental monitoring data which were analyzed by the many local laboratories are collected, analyzed, evaluated and published by EMC, BAPEDAL and other government organizations concerned understand the environmental quality in the whole Indonesian land area. Also, it is necessary for strengthening environmental management that BAPEDAL identifies the volume of pollutants discharged to the environment from the specific industries or the specific plants or firms. EMC has to undertake such functions.

### **Function 3**

#### **TO ASSIST BAPEDAL TO DEVELOP THE PROGRAM TO STRENGTHEN THE LOCAL LABORATORY'S CAPABILITY**

The Directorate of Laboratory Development, BAPEDAL will develop the program to strengthen the local laboratory's capability. Since the EMC Reference Laboratory has developed environmental monitoring capability in terms of human resource development, sophisticated equipment operation, and sampling and analytical experiences with the JICA PITC team, EMC will provide the technical input to the Directorate.

### **Function 4**

#### **TO ASSIST BAPEDAL TO ENFORCE THE ENVIRONMENTAL LAWS AND REGULATIONS**

Law and regulation enforcement has to accompany with the inspection system which identifies each industry operates its activities within the regulations. Since EMC is capable in inspecting plants and firms particularly discharged water and air from each industry, EMC will be able to provide the technical assistance to BAPEDAL from the view points of law enforcement. According to the BAPEDAL's request, it is possible for EMC to assist local government organizations as well.

### **Function 5**

#### **TO PROVIDE THE HUMAN RESOURCES AND FACILITY NECESSARY FOR BAPEDAL TRAINING PROGRAMS**

BAPEDAL, particularly the Directorate of Human Resources Development will implement a number of environmental training activities. Since EMC owns such full training facilities as six class rooms, an AV room, a training room for computers, laboratories for the training purposes, an auditorium and a dormitory with a capacity of 56 persons, they should be utilized effectively by BAPEDAL. Also, EMC owns necessary human resources for lecturers, instructors, demonstrators for the purpose of technical training activities particularly for the environmental monitoring.

Therefore, EMC is ready to cooperate with BAPEDAL for its training activities including development of curriculums, training materials, and implementation of the environmental training.

#### **Function 6**

### **TO PROCESS, ANALYZE, EVALUATE, AND PUBLISH THE ENVIRONMENTAL QUALITY IN INDONESIA AND TO DEVELOP THE ENVIRONMENTAL MONITORING DATABASE**

Following the technical review of the environmental monitoring data analyzed by the local laboratories, the staff of the environmental information will install the data to the EMC Environmental Monitoring Database. It is very important to eliminate the insecure data by the qualified researchers in order to develop the reliable database.

According to the output of the database, EMC has to process, analyze, evaluate and publish the environmental quality in Indonesia. Also, to publish the any other monitoring data and research papers produced by EMC is important function to contribute in strengthening environmental management capability.

#### **Function 7**

### **TO COOPERATE WITH OTHER DONORS PROJECTS WHICH PROVIDE TECHNICAL ASSISTANCE TO BAPEDAL**

BAPEDAL receives a number of technical assistance from many donors such as the World Bank, ADB, AusAID, CIDA, GTZ, OECF, UNDP, UNIDO, etc.. EMC which owns environmental monitoring and inspection capability with equipment and facilities will cooperate with other donors for their performing their duties. EMC also receives assistance from other donors, when necessary.

These cooperation which supplement donors activities at each other will be more effective to strengthen BAPEDAL's capability.

## 2. (9) EMC Visits to Local Laboratories in 1995

## EMC Visits to Local Laboratories in 1995

| No. | Field            | Expert/CP | City           | Date         |
|-----|------------------|-----------|----------------|--------------|
| 1   | Water Quality    | Adnan     | Riau Pekanbaru | 19~20/Jun    |
| 2   | Water Quality    | Suzuki    | Riau Pekanbaru | 19~20/Jun    |
| 3   | Water Quality    | Suzuki    | Bali           | 27~29/Jun    |
| 4   | Water Quality    | Desi F.   | Bali           | 27~29/Jun    |
| 5   | Water Quality    | Suzuki    | Bandung        | 18/Jul       |
| 6   | Water Quality    | Wahyu     | Bandung        | 18/Jul       |
| 7   | Water Quality    | Suzuki    | Medan          | 25~28/Jul    |
| 8   | Water Quality    | Erine     | Medan          | 25~28/Jul    |
| 9   | Water Quality    | Suzuki    | Bandung        | 11~14/Sep    |
| 10  | Water Quality    | Desi.     | Bandung        | 11~14/Sep    |
| 11  | Water Quality    | Purwasto  | Bandung        | 11~14/Sep    |
| 12  | Water Quality    | Lilis M   | Bandung        | 14~16/Sep    |
| 13  | Water Quality    | Yullana P | Bandung        | 14~16/Sep    |
| 14  | Water Quality    | Suzuki    | Mataram        | 18~20/Sep    |
| 15  | Water Quality    | Arum      | Mataram        | 18~20/Sep    |
| 16  | Water Quality    | Adnan     | Pontianak      | 10~13/Oct    |
| 17  | Water Quality    | Asrul     | Pontianak      | 10~13/Oct    |
| 18  | Water Quality    | Suzuki    | Pontianak      | 10~13/Oct    |
| 19  | Water Quality    | Erni      | Surabaya       | 23~26/Oct    |
| 20  | Water Quality    | S.Rohmah  | Surabaya       | 23~26/Oct    |
| 21  | Water Quality    | Suzuki    | Surabaya       | 23~26/Oct    |
| 22  | Air Quality      | Hayakawa  | Banjarmasin    | 16~19/Mei    |
| 23  | Air Quality      | Noor R    | Banjarmasin    | 16~19/Mei    |
| 24  | Air Quality      | Hari      | Bandung        | 7~8/Jun      |
| 25  | Air Quality      | Hayakawa  | Bandung        | 7~8/Jun      |
| 26  | Air Quality      | Rina      | Palu           | 27/Jun~1/Jul |
| 27  | Air Quality      | Hayakawa  | Palu           | 28/Jun~1/Jul |
| 28  | Air Quality      | Hayakawa  | Bandung        | 16~17/Jun    |
| 29  | Air Quality      | Hayakawa  | Kendari        | 25~28/Jul    |
| 30  | Air Quality      | Hari      | Kendari        | 25~28/Jul    |
| 31  | Air Quality      | Supri     | Kendari        | 25~28/Jul    |
| 32  | Air Quality      | Hayakawa  | Bandung        | 07~08/Sep    |
| 33  | Toxic Substances | Bagus     | Pontianak      | 3~7/Apr      |
| 34  | Toxic Substances | Sakata    | Kendari        | 5~8/Jun      |
| 35  | Toxic Substances | Iyus      | Kendari        | 5~8/Jun      |
| 36  | Toxic Substances | Dewi      | Kendari        | 5~8/Jun      |

## EMC Visits to Local Laboratories in 1995

| No. | Field            | Expert/CP | City        | Date      |
|-----|------------------|-----------|-------------|-----------|
| 37  | Toxic Substances | Aslah     | Kendari     | 5~8/Jun   |
| 38  | Toxic Substances | Susy      | Bandung     | 16/Jun    |
| 39  | Toxic Substances | Sakata    | Bandung     | 16/Jun    |
| 40  | Toxic Substances | Sakata    | Jogjakarta  | 18~20/Jun |
| 41  | Toxic Substances | Bagus     | Jogjakarta  | 18~20/Jun |
| 42  | Toxic Substances | Harmin    | Jogjakarta  | 18~20/Jun |
| 43  | Toxic Substances | Aslah     | Jogjakarta  | 18~20/Jun |
| 44  | Toxic Substances | Bagus     | Lampung     | 26~27/Jun |
| 45  | Toxic Substances | Sakata    | Lampung     | 26~27/Jun |
| 46  | Toxic Substances | Sakata    | Pekanbaru   | 3~4/Jul   |
| 47  | Toxic Substances | Iyus      | Pekanbaru   | 3~4/Jul   |
| 48  | Toxic Substances | Aslah     | Pekanbaru   | 3~4/Jul   |
| 49  | Toxic Substances | Dewi      | Pekanbaru   | 3~4/Jul   |
| 50  | Toxic Substances | Sakata    | Padang      | 10~12/Jul |
| 51  | Toxic Substances | Iyus      | Padang      | 10~12/Jul |
| 52  | Toxic Substances | Sakata    | Bali        | 17~20Jul  |
| 53  | Toxic Substances | Aris      | Bali        | 17~20Jul  |
| 54  | Toxic Substances | Susy      | Bali        | 17~20Jul  |
| 55  | Toxic Substances | Dewi      | Bali        | 17~20Jul  |
| 56  | Toxic Substances | Sakata    | Banjarmasin | 1~3/Aug   |
| 57  | Toxic Substances | Harmin    | Banjarmasin | 1~3/Aug   |
| 58  | Toxic Substances | Bagus     | Banjarmasin | 1~3/Aug   |
| 59  | Toxic Substances | Aris      | Banjarmasin | 1~3/Aug   |
| 60  | Toxic Substances | Sakata    | Palembang   | 21~23/Aug |
| 61  | Toxic Substances | Harmin    | Palembang   | 21~23/Aug |
| 62  | Toxic Substances | Bagus     | Palembang   | 21~23/Aug |
| 63  | Toxic Substances | Halimah   | Palembang   | 21~23/Aug |
| 64  | Toxic Substances | Sakata    | Pontianak   | 7~10/Aug  |
| 65  | Toxic Substances | Aris      | Pontianak   | 7~10/Aug  |
| 66  | Toxic Substances | Dewi      | Pontianak   | 7~10/Aug  |
| 67  | Toxic Substances | Susy      | Pontianak   | 7~10/Aug  |
| 68  | Toxic Substances | Dewi R.   | Menado      | 4~7/Sep   |
| 69  | Toxic Substances | Sakata    | Menado      | 4~7/Sep   |
| 70  | Toxic Substances | Susy      | Samarinda   | 19~21/Sep |
| 71  | Toxic Substances | Sakata    | Samarinda   | 19~21/Sep |

## 2. (20) Mid-term Evaluation Report for the EMC Project

### Mid-term Evaluation Report for the EMC Project

By the Team Leader of the JICA PTTC Team

#### 1 Quality and quantity of the counterpart personnel

Most EMC members of the reference laboratory and the information section were junior. Therefore, the intensive training on field work and laboratory work have been required. The PTTC team aimed laboratory members not only to be operators of the analytical equipment but also to be qualified environmental researchers who need broad experiences in fields as well as in laboratory works including report writing.

I evaluated that many staff members who were still junior scientists owned potentials for environmental researchers because of their dedication. According to the PTTC training activities for more than two years, EMC researchers have already acquired their basic technical capability in environmental monitoring activities including sampling, pre-treatment, analysis, data handling, evaluation, and report writing.

The number of EMC members are now 82 persons which are larger than expected. I appreciate for the efforts made by BAPEDAL and EMC.

#### 2 Activities

In order to perform environmental monitoring activities, the continued monitoring at the designated sites for long years make it possible to identify the trends of pollution, differences between rainy and dry seasons, and unusual pollutants which may cause adverse health effects.

Due to the limited budget, some monitoring activities have not fully implemented. However the JICA project to strengthen the EMC monitoring capability which was designed by the PTTC team and funded by JICA was a good opportunity for EMC members to learn monitoring planning, sampling, pretreatment, analysis, data handling, and evaluation. This project also contributed in identifying the present environmental quality in river water, river mouths, sea area in and around of Jakarta City. The report on Environmental Contamination of Mercury along the Kapuas River in West Kalimantan

and the lake survey in three lakes in Indonesia also produced valuable data which were the first survey reports in Indonesia. However, some of field surveys which are implemented by EMC members did not produce the effective data due to the poor planning and the vague objectives.

I believe EMC members will be able to undertake a number of interesting and useful field survey for BAPEDAL, only if the budget for the field surveys are secured.

### **3 Collaboration with BAPEDAL**

The outputs of EMC's activities particularly its field surveys have to be used by BAPEDAL for its environmental policy or guideline development and their implementation. For an example, EMC's technology to identify the present volume of pollutants emission from industrial sources will be used, when BAPEDAL develops the environmental management guidelines or the emission standards.

However it was rather difficult to work closely with BAPEDAL due to the BAPEDAL's reorganization and delayed assignment of directors. Also it was one reason that the post of the EMC Head was vacant for a year from May 1994.

After the EMC Head, Mr. Sachrul Ismail, and other BAPEDAL's Directors were assigned, a number of discussions to cooperate between BAPEDAL and EMC have been initiated. I believe EMC's activities to provide technical support to BAPEDAL will be strengthened soonest.

### **4 Relation with local laboratories**

When toxic and hazardous pollutants are released to environment, environmental laboratories have to identify immediately through their environmental monitoring or environmental inspection to the industrial sources. Since it is impossible for limited number of EMC researchers to find it in a huge Indonesian country, the activities of local laboratories have to be strengthened.

Development of the system to strengthen local laboratories made by BAPEDAL is delayed. Since BDTAP 5 team provides assistance to BAPEDAL, a network of Indonesian environmental laboratories will be established soon. Also OECF/RMCD and



AusAID/RELS projects will provide necessary analytical equipment to 59 local laboratories. therefore, EMC will be able to provide its technical support to local laboratories and train their researchers at EMC, if the enough budget for training is allocated to EMC.

## **5 Cooperation with other donor's projects**

The final goals of the EMC project is to improve the environmental quality in Indonesia and contribute protecting Indonesian people's lives and health from pollution. This goal will be obtained, only if other donor's projects which strengthen BAPEDAL's capability in environmental management are successful. I believe cooperation among donor's projects is very important.

The PTTC team has closely cooperated with other donor's project, particularly with AusAID/PCI and BDTAP 5. Since the JICA's assistance scheme is not perfect and owns some weak points, these cooperation were fully supplemented the JICA PTTC activities. I appreciate for BAPEDAL's authorization of these cooperation and full support for cooperation activities.

## **6 Technology transfer**

The top priority for the PTTC team is to transfer technology necessary for performing EMC's functions, particularly for environmental monitoring and environmental inspection for the industrial sources.

Basic technologies to monitor primary parameters as pH, SS, DO, COD and BOD, to analyze heavy metals in water, sediments, soils, leached water and biological samples like fish meat and human hair, to operate automatic air quality monitoring stations, to monitor the stack gas emission, to identify TSP by the high volume and low volume air samplers and standard deposit gages have transferred already to EMC researchers. However, the organochlorine pesticides in sediments, soils and leached water have to be continued, due to its sophisticated requirements.

The technology in the environmental monitoring database development and GIS has been delayed, since an expert on environmental information joined in the PTTC team in November 1994. As the necessary hard and software have been installed recently, the

training to EMC members will be progressed.

I am happy to inform that technology transfer by the PTTC team have been made as scheduled.

## 7 Overall evaluation

The project objectives which have been developed at the beginning of the project implementation were rather ambitious. They are as follows,

- To transfer technologies on the environmental monitoring and the environmental monitoring database
- To assist EMC developing a function of the reference laboratory which is a technical center for environmental monitoring and environmental inspection to industries among many local laboratories
- To assist BAPEDAL developing the national environmental monitoring program through strengthening and upgrading PROKASIH and Blue Sky Program
- To assist EMC developing the environmental monitoring database
- To assist EMC developing and implementing technical environmental training which contribute in environmental human resource development

At present, these objectives are not secured yet. The JICA PTTC team and EMC staff members have to try additional efforts to attain these objectives. I believe it is on the way but our progress is on the right track.

At the end of the project, 31 December 1997, EMC will be able to perform its functions, even though some of objectives may not be fully met. I believe the key to make the EMC project successful will be efforts made by the JICA PTTC team, all EMC staff members and BAPEDAL's full support.

Thank you very much for your attention.

2. (2) 環境管理センタープロジェクト中間評価調査表 (プロジェクトリーダー作成)

インドネシア環境管理センタープロジェクト  
中間評価調査表  
(JICAプロジェクトチームリーダー)

目 次

|     |                            |    |
|-----|----------------------------|----|
| I   | プロジェクトの経緯概要 .....          | 1  |
| II  | 計画達成度 .....                | 3  |
| III | 評価結果要約.....                | 10 |
|     | 1. 目標達成 .....              | 10 |
|     | 2. 効率性.....                | 17 |
|     | 3. 計画の妥当性.....             | 20 |
|     | 4. 自立発展の見通し .....          | 22 |
| IV  | プロジェクトの軌道修正の必要性および提言 ..... | 24 |

## I プロジェクトの経緯概要

|   |  |
|---|--|
| <p>4 協力実施過程における特記事項</p> <p>(1) 実施中に当初計画の変更はあったか</p> | <p>1) 前提条件である、インドネシア側の土地の提供、電気、電話の引き込み、その他の施設の準備等については、無償資金協力による建物の建設、機材の導入の時点で解決された。カウンターパートの配置についても、当初は、予定人数が配置されていなかったが、現在は、82名の予定を超える人数が配置されている。</p> <p>2) 清掃、安全管理、電気代その他の負担など建物の維持管理に要する経費についてはすべてインドネシア側が負担している。よって、プロジェクト活動については、インドネシア側の準備の遅れによる障害は、見られていない。しかしながら、活動に必要なローカルコストの負担については、十分とは言えない。</p> <p>3) インドネシア側の責任者である所長については、当初赴任した所長が、平成6年5月に辞任し、その後1年間にわたり空席となった。このことは、プロジェクトの活動に少なからず、支障を与える結果となった。</p> <p>4) 専門家の派遣については、有害物質専門家の健康上の理由による早期帰国があり、後任が赴任するまでの間、当該プロジェクトの準備のため BAPEDAL に派遣されていた個別専門家が対応した。長期専門家の派遣については、その後は継続して予定通り実施されている。機材の供与については、第2年度、第3年度について、本邦側滞分につき多少の遅れがあったが今年度は、予定通り供与されている。研修員の派遣も予定通り順調に進んでおり、JICA 技協の投入のタイミングの遅れによるプロジェクト活動に対する支障は、殆ど見られていない。</p> <p>5) 環境情報分野については、無償資金協力によりハードが導入されれば、ソフトウェアの開発、データベースの構築、システムのオペレーション、職員のトレーニングなどすべて BAPEDAL が実施することとなった。しかしながら、能力を有する職員を有していなかったこともあり、休眠状態が続いた。そのため、強い要請があり、環境情報の長期、短期の専門家を派遣し、機材供与を行って支援し、ようやく活動が軌道に乗ったところである。</p> |
| <p>(2) 実施中にプロジェクト実施体制の変更はあったか</p>                   | <p>1) 当該プロジェクトの責任者は、BAPEDAL コートリエル次官が担当していたが、大臣の指示により、平成6年5月からシディク官房長が担当することとなった。さらに、平成6年11月22日に大統領がサインした BAPEDAL の機構改革によって、EMC は、長官の直下に位置することとなり、所長は、直接長官にリポートする高い地位を得た。このことにより、EMC は、BAPEDAL の機構全体に対し技術的な支援を行う役割が明確となり、プロジェクトの上位目標である環境行政の強化に直接貢献できることとなった。</p> <p>2) EMC 内部の機構については、当初予定されていたとおりである。各専門家は、カウンターパートを6人から15人抱えており、それぞれにコーディネーターと呼ばれる職員</p>  |

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | <p>がいる。しかしながら、このタイトルは、オフィシャルなものではなく、専門家が、各セクションの業務の殆どの指示をし、統括している。これは、当初の2年間は、カウンターパートが自主的に、自分たちの業務を意志決定できる能力に欠けると判断されたために取られた措置であった。オープニング後、3年目に入ったこともあり、オフィシャルなポジションとしてのチーフを任命すべき時期に来ている。さらに、大気、水質、有害物質からなるリファレンスラボの部長を任命し、所長を技術的な側面から補佐する人材配置の必要性を感じている。</p>  |
| <p>5 他の援助機関との関連</p> | <p>BAPEDAL に対しては、世銀、アジア銀、カナダ、オーストラリア、ドイツ、OECD などのドナーが、無償で、又は、ローンで技術協力を供与しており、これらのドナーとの協力は上位目標を達成するために不可欠である。他のドナーの活動との関係については、別添図に示すこととする。</p> <p>個別に多くの国際機関等とジョイントの活動も行っており、その例は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 世銀アジア技術局、ジャカルタ市環境局と EMC は、第2回ジャカルタ都市大気環境ワークショップを共催で開催した。(平成6年5月27-28日)</li> <li>2) 世界資源研究所(WRI)と共催で、アジア地域の環境影響評価ワークショップをEMCにて開催した。(平成5年12月)</li> <li>3) 国連大学の環境微痕分析のプログラムに参加することが決定された。</li> <li>4) ILEC と共同で、インドネシアにおける湖沼の調査を実施した。</li> <li>5) JICA ジャカルタ大気汚染開発調査に全面的に協力し、ジャカルタの大気汚染対策の実施可能なシナリオの作成に協力する。</li> <li>6) オーストラリア ANSTO 及び CSIRO と共同で、大気粉塵の調査を実施する。</li> </ol> |

II 計画達成度

| プロジェクトの要約                       | 指標                          | 実績   | 外部条件  |
|---------------------------------|-----------------------------|--|---|
| 上位目標<br>1) インドネシアの環境改善と公害被害者の減少 | 1) インドネシアにおける環境の質及び公害被害者統計  | 1) モニタリングデータの蓄積が少なく、科学的な判断を出せないが、環境の改善は未だ達成できる状況にない。また、被害者統計もない。 | 1) 政府全体の環境保全に対するコミットメント<br>2) 国民の環境保全に対する認識普及<br>3) 下水道等のインフラ整備   |
| 2) BAPEDAL の環境管理能力強化支援          | 1) 環境政策、環境管理ガイドライン及び職員の実務能力 | 1) 各種の技術的支援を供与しているが、具体的実績については、限られる                              | 1) 他のドナープロジェクトの成功   |
| 3) 環境法、規則の施行強化                  | 1) 環境行政を強化するためのシステム整備の進捗度   | 1) BDTAP 1&2 の支援を得て、順次強化され、EMC が、今後、必要な技術的支援を供与                  | 1) BDTAP 1&2<br>2) BDTAP 3<br>3) AOD/ROND<br>4) Assistance to local governments by GTZ/ PROLH, AusAID/PCI, WB/PACA, CIDA/CEPI 等 |
| 4) 地方自治体の地方環境行政の強化              | 1) 自治体による環境行政の進捗度           | 1) BAPEDAL の出先機関3ヶ所の設置決定<br>2) 地方自治体の環境行政強化のための指導については、今後の課題     | 1) BDTAP 3 による支援撤収<br>2) BDTAP 4 の支援により自治体関係者のトレーニングの推進   |

|                                |  |   |   |
|--------------------------------|--|---|---|
| <p>プロジェクト目標</p> <p>1) 技術移転</p> | <p>1) 技術移転の実績</p>  | <p>1) 長期、短期専門家による技術移転。別添大気、水質有害物質、環境情報セクションの職員毎の技術移転状況調査参照</p> <p>2) JICAの制度に基づくC/P研修の受け入れ及び他のドナーの支援による研修への派遣</p>   | <p>1) EMCの組織整備と職員の確保</p> <p>2) EMCの適正な管理運営</p> <p>3) EMC業務推進に要する予算の確保</p>   |
| <p>2) リファレンスラボの確立</p>          | <p>1) リファレンスラボとして必要な技術の移転状況</p> <p>2) 地方ラボへの技術支援の実績</p> <p>3) リファレンスラボの制度の確立</p> | <p>1) 基礎技術の移転は完了</p> <p>1) 地方ラボの現状把握、技術指導のための訪問及びジョイントサンプリング、分析の推進を図っているが、技術移転そのものは、今後の課題。</p> <p>1) 今後の開発が必要</p>   | <p>1) BDTAP 5の支援により地方ラボのネットワーク化</p> <p>2) OECF/RMCD, Aus-AID/RELSによる機材供与</p>  |
| <p>3) 環境モニタリングシステム確立支援</p>     | <p>1) 国家環境モニタリング計画の作成と推進状況</p>   | <p>1) 環境防災プロジェクトによるモニタリング計画の作成、モニタリングの実施</p> <p>2) 環境技術者養成プロジェクトの推進</p> <p>3) 専門家によるEMC職員に対する技術移転</p> <p>4) PROKASIHプロジェクトの支援及び強化支援等によりモニタリングの実績は出てきているが、計画そのものは、今後の課題。</p> | <p>1) BDTAP 5, OECF /RMCD, AusAID /RELSプロジェクトの選抄。(BDTAP5チームのリーダーとは、密接なコンタクトを継続。OECFは、コンサルタント契約がまだ終了していないため、インドネシア事務所担当者に技術的事項をインプット。)</p> |

|                             |                                   |  |   |
|-----------------------------|-----------------------------------|--|---|
| <p>4) 環境モニタリングデータベースの確立</p> | <p>1) データベースの開発及びそのオペレーションの実績</p> | <p>1) ハード、ソフトウェアは、導入済み</p> <p>2) トレーニングを計画的に推進中である。</p> <p>3) 専門家の派遣、機材の導入が他の分野より遅れたため、キャッチアップすべく努力中である。</p> | <p>1) 地方ラボ強化プロジェクトが推進されているが、地方における環境モニタリング推進体制の確保が不十分な状況にあり、地方ラボからのモニタリングデータインプットには、時間がかかる。</p> |
| <p>5) 環境トレーニングの実施</p>       | <p>1) 実施回数</p>                    | <p>1) 大気暴露測定法のトレーニング</p> <p>2) 水質の基礎的分析法トレーニング</p> <p>3) 有害物質分析の基礎トレーニング等を実施したが、総合的な計画に基づき研修の推進が今後の課題。</p>   | <p>1) BDTAP4 による BAPEDAL 全体のトレーニング計画の一部をなす予定。</p> <p>2) 他のドナーとの協力により、いくつかのトレーニングを実施済み。</p>      |



|                      | 指標   | 実績  | 外部条件  |
|----------------------|--|---|---|
| 成果                   |  |   |   |
| 1) 技術を有する職員の育成       | 1) 大気、有害物質、水質の分野では、多くの職員がある程度基礎的な技術を取得済みである。環境情報については、成果が生まれるまでに、さらに時間が必要。   | 1) 大気、水質、有害物質環境情報毎の職員の取得技術習書を参照のこと。           |   |
| 2) リファレンスラボ機能の確立     | 1) 地方ラボへの指導実績<br>2) 他の研究機関からの分析委託<br>3) 地方ラボの分析技術評価                          | 1) 担当回数の実績を有する。<br>2) 未だ不十分<br>3) 今後の業務       | 1) BDTAP5 チームがある程度実施し、報告書にまとめられている。                               |
| 3) 技術、機材の揃った地方ラボ     | 1) 環境モニタリング、工場立入検査等の活動   | 1) 未だ不十分                                      | 1) BAPEDAL ラボ開発部による地方ラボネットワーク、OECP プロジェクトによる分析機材の供与などの推進が不可欠。     |
| 4) 環境モニタリングデータベースの開発 | 1) ハードの導入、ソフトの開発<br>2) GIS の導入と技術移転<br>3) プリゼンテーションマテリアル、研究レポート、モニタリングデータの刊行 | 1) 既に導入され、開発中<br>2) 技術移転を実施中<br>3) 一部が実施されている |   |
| 5) 環境トレーニングの実施       | 1) 実施実績  | 1) 地方ラボを対象に5回実施済み。                            | 1) BOTAP4 による BAPEDAL 全体の計画が未だ明らかでない。準備不足のため、技術トレーニング計画が作成されていない。 |

|                                      |  |   |
|--------------------------------------|--|---|
| <p>活動</p> <p>1) 環境モニタリングに必要な技術移転</p> | <p>1) 環境モニタリング計画作成技術、サンプリング、前処理、分析、データ処理、評価レポートの作成などの技術移転の実績。</p> <p>2) 環境モニタリングデータベース、GIS技術、</p> <p>3) 各種データの刊行</p> | <p>1) 大気、水質、有害物質については、相当の技術移転が完了した。しかし、環境科学研究者の育成の観点からは、C/Pは、さらに数年間の経験が必要。</p> <p>2) データベースの開発については、実施中。GIS技術については、CAD/CAMにつき移転。</p> <p>3) 各種刊行物については相当の実績はあるも、C/P独自のアイデアによるものは今後推進される。</p> |
| <p>2) 地方自治体、地方ラボの育成。</p>             | <p>1) 各地方における環境モニタリングの推進</p> <p>2) 各地方における工場立入検査等による環境関連行政の強化</p>  | <p>1) 地方ラボの活動、機材整備、技術者のレベル等を把握するために専門家とC/Pによる地方ラボの訪問</p> <p>2) 地方ラボ訪問に際しての技術指導</p> <p>3) 地方ラボの職員とジョイントによるサンプリング、分析、評価、レポートライティング。</p> <p>4) 地方自治体と地方ラボによる地方環境行政が未成熟のため、今後の課題である</p>         |
| <p>3) トレーニング活動の支援</p>                | <p>1) トレーニング計画の作成、プログラム開発、カリキュラム、シラバスの整備、テキストの準備、</p>  | <p>1) 現在、各専門家が個々に指導を行っており、全体としてのシステムティックな技術指導は、未だ行っていない。各専門家は、トレーニング活動に関する専門的経験</p>   |

|  |              |  |  |
|--|--------------|--|--|
|  |              | <p>5) ジョイントによる大気粉塵調査の実施</p> <p>6) 大気開発調査に対するオーストラリアアドバイザーの参加</p> <p>7) その他の協力</p>  |  |
|  | <p>2) 世銀</p> | <p>1) 地方ラボ強化対策作成についてジョイントミッションを含むの密接な連携</p> <p>2) 西カリマンタンにおける水銀調査に際する密接な協力</p> <p>3) 地方ラボ整備のためのOECDプロジェクトに対するジョイントでの情報提供</p> <p>4) EMCトレーニングコース計画作成に対する世銀プロジェクトからの情報のインプット</p> |  |

III 評価結果要約

1、目標達成

| 1) プロジェクトの各成果がプロジェクト目標達成につながった度合い | 成果の達成度   | プロジェクト目標達成につながるのを阻害した要因   |
|-----------------------------------|--|---|
|                                   | <p>成果1</p> <p>職員に対する技術移転</p> <p>大気、水質、有害物質の分野では、プロジェクト開始以来現時点までに予定された技術移転のおよそ80%近くが達成されたものと判断される。環境情報については、遅れて開始されたため、予定通りといえるが、全体に対する達成度は、未だ低い。全体として、さらに移転すべき技術が残されており、最終目標までは、まだまだである。</p> | <p>プロジェクト目標達成につながるのを阻害した要因</p> <p>1) 大気：大気モニタリング計画の作成、自動モニタリングステーションの維持管理、暴露法による大気質のモニタリング、浮遊粉塵、光化学大気汚染の測定、煙道排ガス測定、その他化学分析の基礎、大気環境分析の基礎、ラボワークの基礎に加え制度管理、データ解析法、レポートライティングなど多様な技術が移転された。</p> <p>2) 水質：水質調査法概論、分析化学の基礎、原子吸光、ガスクロ、高速液クロ等の機器分析装置の取り扱い、pH、SS、濁度、BOD、COD、DO等の基礎項目の分析技術、T-CN、T-N、T-Pの分析水銀分析計による分析、原子吸光による重金属分析、細菌培養の基礎とサンプリング、サンプリングの技術と測定技術、その他の基礎的な技術移転は、完了した。</p> <p>3) 有害物質： 機材整備、性能の確認、化学及び化学分析の基礎に始まり、原子吸光、ガスクロを中心に、底質、生体資料などを対象に重金属、農薬など機器分析技術が移転された。さらに、試料の化学処理、定性、定量、信頼度、精度の確認に関する技術、フィールド調査の手法、拠点調査法、データの評価レポートライティングなど幅広い技術が移転された。</p> <p>4) 環境情報：コンピュータ基礎、プログラミング、統計処理の基礎、FORTRAN言語によるプログラミング実習などが行われさらに、広報、研修活動支援のためのBTP、DTVの技術移転が行われた。さいさんは、GIS導入のためのトレーニングが開始されている。しかし、技術移転の開始時期が他の分野に比べると遅れたため、技術移転は今後強化される。</p> <p>現時点では、特に阻害要因はないが、環境微量分析は、長い経験を要求される分野の業務であり、一人前になるためには、8年10年の年月を要するため、技術移転そのものは容易ではない。</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>成果2</p> <p>リファレンスラボ機能の確立</p> <p>リファレンスラボ機能を発限するための技術移転は、予定通りに近いレベルに達しているが、制度そのものは確立されていないこともあり、達成率としては、未だ30%程度といえる。</p> <p>なお、リファレンスラボの定義については、インドネシアにおける環境モニタリング、工場立入検査等に必要技術のセンターとして考えている。</p> | <p>1) リファレンスラボの機能は、精度の高い分析技術を有する優秀な職員の確保、研究能力の開発、高度のきらんと維持管理された分析機器と実験室設備、実験に必要な各種化学品等の確保、その活動経費の確保などが不可欠である。</p> <p>2) リファレンスラボとして機能し、地方ラボに技術を提供するために必要な技術を有する職員が、ようやく養成されたところである。</p> <p>3) 他の研究機関では分析不可能な高度の分析を行うには、さらなる技術移転が必要である。</p> <p>4) 地方ラボに対する技術移転のための活動については、地方ラボ訪問により、徐々に実施されており、ジョイントのサンプリング、分析、評価の実施により少しずつ実施されている。</p> <p>5) しかしながら、地方ラボのネットワークの開発、地方ラボに対する機材の供与プロジェクトの推進が今後の活動にとって不可欠である。</p> <p>6) リファレンスラボ機能の確立に必要な制度そのものも未だ十分ではない。</p> |
|  | <p>成果3</p> <p>地方ラボの強化</p> <p>地方ラボ強化の業務をEMCが推進するために必要な制度そのものがまだ確立していないため、達成率は未だ低い。しかしながら、地方ラボ強化のために必要なEMCの人材</p>   | <p>1) 地方ラボを訪問して実情の把握に努めたが、地方ラボは、設備、機材、技術者のレベル、活動に必要な予算、活動によって得られるデータを行政強化のためにどのように活用するかなど、あらゆる点で、改善が必要である。</p> <p>2) 地方ラボは、保健省、公共事業省、工業省などの他の省庁の傘下であり、環境モニタリングを開始させるには、BAPEALと各省庁との合意(MOU)が必要である。</p> <p>3) 世銀 BDTAP が支援しているが、BAPEAL は、各省との合意が未だできず、ラボネットワークも未完成であって、オフィシヤ</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>育成は相当程度進捗しており、既に数多くの地方ラボ訪問で、技術者同士の交流ができてきているので、達成率は、30%程度であるう。</p>  | <p>ルな協力関係はできていない。</p> <p>4) EMCは、個別に、技術を有することを表着板に、地方ラボを訪問し、独自に協力関係を構築する努力を重ねている。</p> <p>5) 地方ラボが技術を移転され、機材を供与されたとしても、地方自治体、具体的には全国27人の知事が、その技術を活用して、各地方において、環境行政を強化しない限り、移転された技術は生かされない。世銀、アジア銀による地方自治体の強化プロジェクトの成功も不可欠の要因である。</p>  |
|  | <p>成果4</p> <p>モニタリングデータベースの開発と運営</p> <p>現在までは、予定通り進捗しており、達成率は高いが、この分野の業務が遅れて開始され、目標が高いので、全体から見ると、今後とも努力が必要である。</p> | <p>1) 平成6年11月になってようやく長期専門家が派遣され、本年の機材供与によって、ようやくハード、ソフトが整備された段階である。</p> <p>2) コンピュータの基礎、プログラミングの初歩、統計処理の初歩、FORTRANによるプログラミングの実習などを行ってはいしたが、C/Pは、元々コンピュータのバックグラウンドを殆ど有していないため、技術移転は容易ではない。</p> <p>3) 一部の職員は、DTP、DIYを使用して、プレゼンテーション用の資料の作成、印刷物の出版等に従事させることとした。</p> <p>4) 現在、PC上の環境モニタリングシステムの構築を行っている。同時に、GISを導入し、CAD/CAMのトレーニングが実施された。今後、データベースのトレーニングを行うこととなる。</p> <p>5) その後、地方ラボとの連携を強化し、地方ラボでのモニタリングデータの送付を受けるメカニズムを制度化し、データベースを充実することとなる。</p> |
|  | <p>成果5</p> <p>環境トレーニングの推進</p> <p>既に5回の実績があり、当初の計画では第3年度から開始する計画であった</p>  | <p>1) 技術移転によって、環境トレーニングを実施できる人材がEMCに育成された段階である。</p> <p>2) 世銀、オーストラリアとの共催で、トレーニングのためのファシリテータ育成のトレーニングも実施した。</p> <p>3) 既に、地方ラボの職員を対象に技術的なトレーニングも3回実施された。しかしながら、トレーニングコースとしての質は、未だ十分ではない。</p>   |

|                                  |  |   |
|----------------------------------|--|---|
|                                  | <p>め、達成率は高いと見える。しかしながら最終目標を達成するためには、克服すべき点が多くある。</p> | <p>4) トレーニング計画の作成、カリキュラム、シラバスの作成、テキストの開発、その他教材の開発、レクチャー、インストラクターとしての質の向上など、多く実施すべきことがある。しかしながら、長期専門家は、それぞれの分野の専門家ではあるが、トレーニングに関しては、専門家でないため、トレーニング技術の指導については、どうしても限界がある。</p> <p>5) さらに、トレーニングの参加者の旅費の確保が、トレーニング関係者として大きなネックになる。</p> <p>よって、今後とも、相当の努力が必要である。</p>  |
| <p>2) プロジェクトの各活動が成果につながった度合い</p> | <p>活動の状況</p>   | <p>成果につながるのを阻害した要因</p>  |
|                                  | <p>活動1</p> <p>技術移転</p>                               | <p>1) 各専門家は、それぞれ6人から15人の職員を対象に技術移転を実施している。未だ、各セクション毎に課長のような正式な肩書きを有する責任者は置かれておらず、コーディネーターと呼ばれる職員が、各セクションの調整にあたっている。それぞれのコーディネーターは、いわゆる年長者であるが、オフィシャルな肩書きでないこともあり、また、インドネシアの官僚機構では、例外的な肩書きであることもあり、各課の職員を完全に統括することは、できない。</p> <p>2) C/P 職員の多くは、大学を卒業したばかりの若い職員であり、彼らだけで、各課の業務の推進し、技術移転そのものを計画できる能力があるとは考えられなかったために、専門家が、各課の課長のような役割を果たし、各課を統率することとした。しかしながら、リーダーの強い意向があったものの、各専門家は、多くの C/P 職員を抱え、勤務時間中の全ての職員の、全ての業務をコントロールすることは容易なことではなかった。</p> <p>3) さらに、BAPEDAL 職員が、個々に、EMC の職員に対し業務を依頼し、その情報が、各専門家に伝わっていないことがしばしば起こってしまった。約1年間にわたり所長ポストが空席となり、全体をコントロールすべき責任者が不在であったことも、職員のコントロールの観点からは残念であった。</p> <p>4) 新たに、所長が赴任してからは、このような困難は、順次</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>活動2</p> <p>リファレンスラボの<br/>確立と地方ラボに対<br/>する技術支援</p> | <p>是正されつつある。オープニング後、職員の数も82名に増員され、直接大臣にレポートする立場にある所長は、BAPEDALにおける会議に参加する回数も多く、その業務も多忙になり、職員の手を管理することは、困難になりつつある。</p> <p>5) よって、各セクションに正式に課長職をおき、さらに、リファレンスラボの3課を統合し、所長に対し技術的側面からアドバイスするリファレンス部長を任命する時期にきている。このことによって、EMCが、職員によって、運営されるようになり自立させるよう指導する時期に来ているものとする次第である。</p> <p>1) リファレンスラボ機能については、その概念としては、環境モニタリングに関する技術センターとして、他のラボでは分析できない高度の分析を引き受け、地方ラボに対して技術支援をし、さらに、民間からの分析委託を受けるなどが上げられる。もちろん、標準物質を要求によって供給したり、サンプルを他のラボに配布し、インターラボカリブレーションを実施するなどの業務も含まれる。</p> <p>2) しかしながら、リファレンスラボの概念や、機能が議論されることはあっても、担当する職員の技術レベル、人数、具体的業務の内容、必要な機材、実験器具、その他の詳細なリファレンスラボとしての計画は、クリアになっていない。今後相当の議論が必要である。</p> <p>3) 地方ラボに対する技術支援も、地方ラボのネットワークの概念が不十分で、各ラボ毎に、どのようなモニタリングや、各種基準を遵守させるための法的執行能力強化のための立入検査の実施などの具体的な制度面の検討が、現在行われている段階である。また、機材も十分に準備されていない段階では、具体的な技術指導は実施し得ない。</p> <p>4) 他のドナーの支援により、BAPEDALが、一日でも早く、制度の強化を図り、地方ラボのネットワークをオフィシャルに決定し、運営する体制が作られなければならない。</p> <p>5) 地方ラボに対する技術支援を実施するためには、EMCの職員が地方ラボを訪れ、また、地方ラボの職員がEMCに来て、ジロ</p> |
|--|--|--|



|  |                                  |   |
|--|----------------------------------|---|
|  |                                  | <p>イントでサンプリング、分析、評価などの業務を行うことが必要である。そのような活動は、必ず、多額の出張旅費が必要となり、このための予算を EMC が確保できるかどうかは鍵となる</p>  |
|  | <p>活動 3</p> <p>環境トレーニング推進の支援</p> | <p>1) 本年度は、環境トレーニング実施経費として、2億4千万ルピアが確保されている。1996年1月に大気、水質、有害物質のトレーニングを地方ラボの職員を招いて実施する予定にしている。</p> <p>2) C/P 研修にて、トレーニング担当の職員を日本に派遣したが、トレーニングの推進については、人材の問題のみならず、どのような担当部長が協力して計画を作成し、実施するかという制度の問題であり、未だ不十分である。</p> <p>3) そのため、トレーニングが計画実施されるが、どうしてもその場、その場のアドホックなトレーニングになって、どのようなニーズに基づき、どのようなトレーニングを実施し、そのため、継続してどの程度の財源を確保すべきかというシステムティックな発想にたてないのが現状である。</p> <p>4) 各専門家は、その領域での専門性を有するが、トレーニング分野の専門家ではないので、カリキュラム、シラバスの開発テキスト、教材の作成、講義、実習を行うための技術などにつき十分なる指導ができないことも原因になっている。</p> |
|  | <p>活動 4</p> <p>環境行政強化のための貢献</p>  | <p>1) BAPEDAL 職員は、オフィスに座っているのみで、現場に出て問題点を解決するための業務は、殆ど行わない。そのため、必要な技術的権限や、モニタリング結果などについては、EMC に依存している。そのために、EMC の果たしてきた役割は、非常に大きいものと判断している。</p> <p>2) しかしながら、EMC 職員は、BAPEDAL が、どのような分野の行政強化、政策開発が計画され、どのような技術権限を必要としているかについては、なかなか確認できない。今後、所長の BAPEDAL とのパイプ役の強化に期待したい。</p>  |

|  |                             |  |
|--|-----------------------------|--|
|  | <p>活動5</p> <p>他のドナーとの協力</p> | <p>3) 技術的には、EMC が単にモニタリングのデータを提供するのみならず、そのデータを加工して、行政に役立つ形にまとめて提供することが必要となる。そのため、県政の推進に EMC がどのように協力できるかの議論が、EMC 内部で必要となる。</p> <p>1) 他のドナーとの協力を実施するためのアプローチとしては、ヘッドクォーターレベルで協議し、その結果に基づきプロジェクトリーダーが具体的なジョイント活動を計画するものがある。一方、プロジェクトリーダーが、お互いの制度の欠陥を補い、双方がベネフィットがあるときに、アドホックに協力する形態がある。EMC は、後者を選択した。</p> <p>2) その結果、新たな財政措置や、追加的な人材を必要としない協力に限定し、効果を上げてきたものである。</p> <p>3) 今後とも、このような協力は、チームリーダーの決断と、各メンバーの努力によって強化されるものと期待する。</p> |
|--|-----------------------------|--|

## 2 効率性

|             |  |
|-------------|--|
| 1) 投入のタイミング | <p>日本側</p> <p>1) 長期専門家については、有害物質専門家の予期せぬ早期帰国があり、その後、個別専門家に対応を御願いし、さらに、長期専門家が派遣された経緯がある。環境情報については、BAPEDALからの強い要請により、当初計画が変更され、追加派遣がなされたものである。このことによる影響は、あったものの、適切な業務計画が立てられているので、今後の努力で、取り返すことは可能であるとする。</p> <p>2) 短期専門家については、煙道排ガス測定専門家、工場排水測定専門家など適任者が得られず、見送られたものもある。しかしながら、その影響は軽微で、全体としては、多少の遅れはあったものの、計画通り進捗しているものと考えられる。</p> <p>3) 機材の供与については、当初の2年間は、本邦調達として処理した部分が多かったため遅れたものがあり、そのため、技術移転がずれ込んだ例もあった。しかし、今年度は、現地調達に振り替えたことで、よりスムーズになったことは事実である。</p> <p>4) 研修員の受け入れも予定通りであるが、今年度の環境情報の専門家については、プロジェクトサイドからの要請分野が、日本ではあまり経験がないこともあり、遅れがあった。しかし何とか目途がついたところである。</p> <p>インドネシア側</p> <p>1) 無償資金協力による建物建設、機材の導入については、何かと細かい問題はあったものの土地、施設、その他については特に支障を生じることはなかった。</p> <p>2) カウンターパートについては、当初は、予定人数よりも少なく、また、事前のトレーニングも、人が集まらないなどの混乱もあったが、現在、人数的には、82名いるため、当初の予定を大きく越えていることとなった。この程度の遅れは、開発途上国においてプロジェクトを実施している JICA としては、容認される範囲内と思われる。</p> <p>3) 所長ポストは1年間にわたり空席であったことは、プロジェクト運営に何かと支障があったことは事実である。しかしながら、そのために、プロジェクトの予定が遅れたといえなくもないが、この遅れは、各専門家の努力によって、取り戻されつつあると感じている。</p> <p>4) ローカルコストの負担については、職員の賃金水準が低いことに問題を感ずる。国家公務員全体の賃金水準があまりにも低く、多くの国家機関の職員がアルバイトに情を出さざるを得ないインドネシアの現状を考えると、やむを得ないと云わざるを得ないのかもしれない。</p> <p>5) 電気、建物清掃、安全保障など、最低限のローカルコストは負担している。しかし、実際の活動に必要な旅費や、消耗品の確保、EMC の目的を達成するために必要な各種プログラム実施の経費については、十分とは云えない現状にある。JICA の支援が予定通り5年で終了するとすれば、担当の努力が必要である。EMC が、長官に直接レポートする高い地位にあることに</p> |
|-------------|--|

|                   |   |
|-------------------|---|
|                   | <p>よって、また、BAPEDAL内で、その重要性が十分に認識されていることによって、確保される可能性も十分にあると感じている。</p>  |
| 2) 投入と成果の関係       | <p>1) 投入された専門家については、その人数やクイミングに加え、その質を議論することが重要であると考えている。各専門家は、スーパーマンではあり得ず、長所も短所も有している専門分野で、必要な知識、経験、技術などを有していても、技術移転に必要な技術を有しているかどうかが議論となる。各専門家が、C/P や相手国政府高官に対し、リーダーシップを発揮し、存在感を誇示でき、指導助言を素直に受け入れてもらえる人、いくら口を酸っぱくして指導しても、なかなか受け入れてもらえない人、ペーパーを英語で書ける人、コミュニケーションが上手な人、下手な人、周囲の人を引きつけられる人、そうでない人など多様である。</p> <p>2) 当該プロジェクト技協チームのメンバーは、他のどのようなプロジェクトチームに比較しても、遜色のない、質の高いメンバーであると評価したい。しかしながら、各分野とも、果たすべき業務が多様で、単なる分析技術の移転にとどまらず、様々な能力が要求されるため、ばらつきが生まれることは当然と判断している。</p> <p>3) カウンターパートの資質についても同様のことが云える。技術的に優秀なものもいればまじめな職員もあり、グータラな職員もいる。同じように技術移転を試みても、理解の早いもの、遅いものも、理解できないものなど多様である。このような条件の中で、投入の質とその効率を議論することは、困難な業務である。</p> <p>4) 研修員の受け入れについても、受け入れ機関との意志疎通が十分になされ、プロジェクトサイドのニーズに合わせたトレーニング計画が組まれた場合、研修生の質の問題もあるが、相当効果を発揮するし、研修生の受け入れを押しつけられ、やむを得ず受け入れたところに送られた研修生は、期待通りの研修効果が出ないことになる。</p> <p>5) 供与機材の選定、スペックの選定については、専門家が中心になって行いが、各専門家が選定に必要な十分な情報を有しているかどうかにかかっている。科学技術、特にコンピュータについては、その進歩が早く、次々と新製品が販売される。幸いにも、担当の専門家は、色えず技術開発に関心を持っているため、最新の、最もEMCに適した機材が導入されたものと確信している。</p> |
| 3) 無償資金協力との関連、その他 | <p>1) 無償資金協力プログラムによる詳細設計の段階で、技協チームメンバーが決定していたために、特に機材の選定については、コメントを出す機会が与えられた。しかし、その時点では未だ、技術移転が開始されていないため、あらゆることを事前に想定することが不可能であることもあり、選定された機材のスペックが不十分であった例が認められた。当該プロジェクトは、無償資金との連携が、うまくいった例であったが、そこには、限界があるようである。また、建物については、秤量室が、フロアから離れた2階に設置されたことなどにより、使いにくい部分も出てきている。詳細設計の段階では、既に基礎デザインが終了しており、修正できなかった部分であった。</p> <p>2) OECFの地方フロアに対する機材供与のプロジェクトは、EMCの活動と直接関連を有する。そのため、OECF インドネシア事務所の担当者と連絡を取り合っているが、未だ、担当のコンサルタントが決定されていない。今後、コンサルタントに対する技術的なインプットが必要であ</p>  |

|               |   |
|---------------|---|
|               | <p>る。</p> <p>3) 他のドナーとの協力強化も必要であるが、既に詳細を述べたので、ここでは、省略する。</p>  |
| <p>4) その他</p> | <p>1) カウンターパート機関との関係は、特に重要である。BAPEDAL は、昨年11月に機構改革を承認され、新たに、組織が拡大され、それに伴って、EMC も、正式に認知され、位置づけられた。このことは、プロジェクトの効率を高めるために、大きな貢献をなしたと判断される。</p> <p>2) しかしながら、BAPEDAL の行政強化を上位目標とするとき、BAPEDAL 自身の行政への取り組みの強化が当然求められる。しかし、殆どの職員が、環境行政の経験に乏しいという現実があり、その効率性を確保するためには、困難が伴う。</p> |

## 3 計画の妥当性

|                 |  |
|-----------------|--|
| 1) 上位目標の妥当性     | <p>1) 日本では、産業系の汚染源から重金属等が排出され、環境中に出て、濃縮され、間接的に、又は、直接人体に摂取された結果公害病患者が発生したと云える。工業化社会を目指すインドネシアでは、同様のことがおきる可能性がある。健康に悪影響を及ぼす汚染物質が環境に排出されたときに、きちんと把握するための環境モニタリングの制度を整えることは、インドネシア国民の健康と生命を守るために不可欠である。そのため技術移転を実施する計画は、受益者のニーズに合致するものである。</p> <p>2) モニタリングを実施しても、環境は改善されない、モニタリング結果を活用して、汚染物質の排出量を削減するための行政強化がなされない限り、国民の健康を守ることができないことは当然である。そのために上位目標が設定されたものと判断できる。</p> <p>3) 環境行政の強化は、一朝一夕にできるものでなく、多くの先進国の例を見ても、5年、10年、15年を経てなされるものであろう。この実現困難な目標を掲げることは必要性は認められるが、アンビシャスといえるかもしれない。</p> <p>4) BAPEDAL に対して、現在多くのドナーが技術協力を供与しているが、それぞれのドナーの目的は、いずれも、インドネシアの環境行政の強化である。もし、JICA を含めたそれぞれのドナーのプロジェクトが成功し、それなりの効果を発揮した時点で、相乗効果によって、環境行政の強化が達成され、国民の生命と健康が守られると云うのがシナリオである。</p> <p>5) 環境保全の分野は、多岐にわたり、JICA の技術協力だけでは当然カバーできるものではない。そこで、JICA が、高い理想を掲げ、他のドナーと協力してその最終目的を達成しようとしたプロジェクトの上位目標は、当然正当化されるべきものと判断される。</p> |
| 2) プロジェクト目標の妥当性 | <p>1) プロジェクト目標としては、5項目が掲げられている。そのうち、環境モニタリング、工場立入検査などに必要な技術移転については、現在のプロジェクトの計画の中でその目的を相当達成できる妥当な、最低限の目標である。</p> <p>2) リファレンスラボ機能の確立、地方ラボを支援し、全国的な環境モニタリング体制を確立することについては、JICA の支援のみで達成されるものではなく、当然、他のドナーのプロジェクトの成功が不可欠な要素である。そこで出てきたアイデアは、他のドナーとの競合を避けようとするのではなく、他のドナーを支援し、他のドナーのプロジェクトの成功に貢献し、その結果、EMC プロジェクトの目標を達成させることにある。</p> <p>3) 環境モニタリングデータベースの構築にしても、EMC に対して、地方ラボからデータが送付され、データが手元に集まらない限り、データベースは完成しない。しかしながら、環境行政を進めるために、現状の環境そのものを科学的に把握しない限り、必要な環境政策の立案も、その推進も不可能である。その必要性に伝えるために目標が掲げられたものと理解される。</p> <p>4) 環境トレーニングについても支援するとされている。あくまで、BAPEDAL 及び EMC が</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>巨額の財源を確保しない限り実現されない目標でもある。</p> <p>5) 以上を総括するとき、確かにアンビシャスな面はあるが、現時点では、他に多くのドナーが技術協力を供与し、それぞれの目標を掲げていることを考慮するならば、他のドナーとの協力を標榜する JICA の実施するプロジェクトの目標としては、適切であると判断される。また、同時に、BAPEDAL そのものが、機構改革によって、大胆な新しい政策を模索していることもあり、当然、これらの目標の全ては、BAPEDAL のニーズに正確に合致するものである。</p>  |
| <p>3) 上位目標、プロジェクト目標、成果及び投入の相互関連性に対する計画設定の妥当性</p> | <p>1) 上位目標、プロジェクト目標そのものは、アンビシャスなものであるとするならば当然、このアンビシャスな目標を達成するために投入される専門家の質、研修生受け入れのためのプログラムの質、供与される機材の選定などが重要となる。</p> <p>2) 特に、地方自治体、地方ラボに対する指導、トレーニングに必要な技術の指導、行政強化に役立つレポート作成指導などの分野は、広範な経験を有し、特殊な能力を有する技協チームが要求される。さらに、他のドナーとのジョイント活動を推進するためには、チームリーダーのみならず、各メンバーにも、それなりの能力が期待される。</p> <p>3) しかしながら、従来、JICA は、投入の量については、多くの議論がなされてきたが投入されるものの質、特に長期、短期の専門家の質についての議論は、あまり行われてこなかった。計画そのものは妥当であるが、そのために必要な業務を達成するために必要な質が確保できるかどうかの議論がなされねばならない。この質を確保するためには、単に、フィールドにて業務を担当する技協チームのみならず、プロジェクトのマネジメントに責任を有する JICA 本部、支援官庁である環境庁、国内支援委員会の努力が必要となる。</p> |
| <p>4) 妥当性に欠いた要因</p>                              | <p>1) 評価に際し、プロジェクト計画の妥当性が検討されたが、現時点での判断としては妥当であるものと判断された。しかしながら、受け入れ機関である BAPEDAL が、機構改革の直後で、今後の行政強化の方向、今後推進される環境保全のためのプログラムが今の時点で判断できないため、今後、プロジェクトの計画の妥当性を議論する場合、受け入れ機関である BAPEDAL の受け入れ体制の不備が指摘されるおそれもないとは云えない。</p>  |

## 4 自立発展の見通し

|          | 自立発展の見通し  |
|----------|---|
| 1) 制度的側面 | <p>1) BAPEDAL からの支援については、EMC が、環境大臣を兼務するサルオノ長官の直下に位置しているため、直接大臣の指示を得ることが容易であるために、十分に与えられるものと判断される。</p> <p>2) また、既に BAPEDAL から EMC に対する技術的な支援要請が後を絶たず、そのため、C/P が業務多忙となって、専門家による技術移転が遅れがちである例もあるなどを考慮すれば、EMC の有する人材、機材、設備、技術が BAPEDAL に取って、不可欠であることが十分に認識されているものと判断される。</p> <p>3) スタッフについては、今までのところ、既に職を離れたものもいるが、主要なメンバーについては、継続して職員として業務を推進している。しかしながら、現在スタッフは、一人前の研究者のレベルには達していないと本人が自覚しているため、今職を離れて民間に転職したとしても、単なる技術者としてしか取り扱われないこと熟知していることも理由であろう。今後、民間企業に転職するものが出るかどうかについては、現時点では、予測できない。</p> <p>4) 近い内に、各課の正式な課長ポストを新設し、課長職を任命し、さらに、リファレンス部の部長職を任命することが必要となった。このことにより、自立のために必要な、EMC の活動についてのデザインメイキングを彼らが行う必要がある。</p> <p>5) 従来、技術チームが、多くのデザインを行ってきた。必要なサポートも、サジェスションも、与えてきた。今後は、技術チームの業務を自立に向けての指導に切り替える必要がある。</p> |
| 2) 財政的側面 | <p>1) 財政的な側面については、十分とは云えないが、それなりに、BAPEDAL と相談し、予算を確保してきた。今後とも、最低限の予算については、確保されるものと期待される。</p> <p>2) しかし、以前に大臣が、国では面倒を見切れないので、民間に移すと思いつきでの発着がなされたことがある。インドネシアでは、あらゆる行政機関、研究機関が、それぞれ、何等かの形で、収入を上げることが期待されている。この収入は、報告の義務はあるが、原則的にはその機関で使用することができるものである。EMC も、今後何らかの形で、収入を上げるための活動を企画し、実施することが必要となる。</p> <p>3) 地方のラボを訪問して理解されたことであるが、現在の地方ラボは、収入のあることだけを業務と考え、収入の伴わない業務は実施しない、新たな業務を実施するよう要求された場合は、その経費を全て要求した機関へ要求するのが原則である。EMC だけは、そのようにならないよう期待したい。</p> <p>4) しかしながら、インドネシア国内で実施されている JICA の他のプロ技プロジェクトに比較すれば、はるかに条件がよく、財政的な側面も、他のプロジェクト以上に恵まれていると判断される。</p>   |
| 3) 技術的側面 | <p>1) 環境微量分析の分野は、マニュアル通りに分析を行えば、信頼性の高いデータが得られると云う、単純な技術ではない。そのために、長い経験を必要とするのである。技術移転を受け</p>  |



|        |  |
|--------|--|
|        | <p>た C/P が、今後、好奇心を燃やし、探求心をかき立てて、自分でどれだけ努力するかが重要となる。</p> <p>2) リファレンスラボの機能や地方ラボへの技術移転、データベースの開発、運営などの業務を果たすことが期待される職員が、どれだけ自分の研究能力を開発できるかが、キートンとなる。技協チームが、研究テーマを与え、On-the-Job トレーニングを供与するなどによって、今後、研究能力を身につけさせることも重要である。</p> <p>3) 供与された分析機器の維持管理については、通常の研究者が行う維持管理技術を身につけているとは云えない。機器の構造は十分に理解しようとする努力が、表面に出てきていない。簡単な故障であれば、自分で修理する習慣を身につけさせることが今後、重要である。</p> <p>4) しかしながら、高度な分析機材は、10年も、15年も継続して使用できるように設計がなされていない。必ず、5年から7年経つと故障が多くなったり、新製品が開発されたりして新しいものと入れ替える必要が生ずる。この買い換えに対する対策は、現在まだ考慮されていない。</p> <p>5) 地方ラボにおける技術レベルが、現在あまりにも低いことは、気がかりの一つである。EMCが、技術的支援を行い、指導するとしても、相手のレベルが低すぎる場合は、非常な困難を伴う業務となるからである。どのようなことが対策として推進されるべきかとの答えは、今はない。</p> <p>6) 地方ラボに対する技術移転は、OECD、オーストラリア政府のプロジェクトが供与する機材に依存することになるが、地方ラボが、これらの機材を適正に維持管理できるかどうかキートンとなる。</p> |
| 4) その他 | <p>1) 現時点で、5年間の技協が終了するまでに、自立するために必要な技術の全てを移転できるかについて、議論することはできない。残りの2年余の期間を通じ、技協プロジェクトを予定通り終了させるのか、何らかの支援を継続するかにつき議論できるような資料を注意深く収集することにつとめることが重要である。</p> <p>2) 他のドナーのプロジェクトが成功するかどうか、当該 JICA プロジェクトが成功するかどうかのカギを握っていると云える。今後とも、他のプロジェクトを積極的に支援し、その結果 BAPEDAL の環境行政が強化され、さらに、この行政強化が、EMC プロジェクトを成功させることとなるという二段階法を取り入れ、技協チームのみならず、JICA 本部担当課、事務所、支援官庁である環境庁などが積極的に、協力展開の必要性を認識し、支援することが重要であろう。</p>   |

## IV プロジェクトの軌道修正の必要性および提言

| 事項            | 軌道修正の必要性、提言  |
|---------------|--|
| 1 プロジェクトの計画内容 | <p>上位目標、プロジェクト目標については、インドネシア国内の環境の現況、環境行政の現況、特に受け入れ機関である BAPEDAL の環境行政執行能力などを勘案し、ニーズを十分に考慮し、計画されている。そのため、軌道修正の必要はないものと判断される。</p> <p>しかしながら、プロジェクト活動の成否は、BAPEDAL に技術協力を供与している他のドナーのプロジェクトの成否に依存している部分が大きい。従来 JICA プロジェクトの考え方は、他のドナーと競合する部分が生じた場合、デマンドラインのラインを引き実施する分野を狭くし、そのことによって、プロジェクトを成功させようとする戦略を採用してきた。EMC プロジェクトの場合は、競合するドナーのプロジェクトであってもそれぞれの成功が、それぞれのプロジェクトの成功につながるという見地から補い合う形を目指し、協力することで、解決を図る道を選択した。この選択は、JICA にとって、新たなプロジェクトの進め方の例になるものと考えられる。</p> <p>プロジェクト開始後 2 年間は、技術チームとしては、カウンターパートに対する技術移転がトッププライオリティであった。しかしながら、今後は、リファレンスラボ機能の独立、全国的な環境モニタリング計画の推進、地方ラボに対するモニタリング、工場立入検査の奨励、推進、地方ラボを巻き込んだ環境モニタリングデータベースの開発、オペレーション、総合的な環境トレーニングの推進など、困難な業務が目白押しである。</p> <p>このような事実を考慮すると、計画そのものが多少アンビシャスであると言うことは事実であるが、その原因は、他のドナーのプロジェクトが成功することが、EMC プロジェクトの達成度が確保されるという構図にある。この事実を十分に認識し、計画そのものを変更することなく、努力されることを希望するものである。</p> |
| 2 プロジェクトの実施体制 | <p>インドネシア側に対する要請は、現時点では、各ラボの責任者をオフィシャルに任命することと、リファレンス部の部長を任命することである。さらに、将来、EMC が自立発展することの必要性から、残りの 2 年間をかけて、予算の確保その他の必要な準備を早急に開始することである。技術チームの今後の重要な役割は、自立発展のための支援を強化して行くことと考えられる。</p> <p>JICA 本部、インドネシア事務所、環境庁、国内支援委員会を始め、プロ技チームそのものの対応については、大きく変更することは、必要ないものと考えられる。しかしながら、現場でのプロ技チームが、残り 2 年間は、従来にもまして困難な業務を遂行せねばならない立場にあることを十分に考慮し、支援を強化することがますます重要になっていくものと判断される。</p>   |

|       |   |
|-------|---|
| 3 その他 | <p>ENCプロジェクトは、昨年の BAPEDAL の機構改革によって、環境大臣を兼務するサルオノ長官の直下に位置し、所長は、直接大臣にレポートする高い地位のポストである。このことが、多少アンビシャスな計画を実現すべく努力できる条件の一つになっている</p> <p>従来、プロ技チームは、BAPEDAL の高官のみならず、他のドナーのアドバイザー、各国大使館の技協担当者と密接な連絡を取り、必要が所持他場合、いつでも協力が得られる体制を築き上げてきた。このような財産が、今後のプロ技チームの業務推進に役立つものとする。</p> |
|-------|---|

2. (2) Major Activities of the JICA/PTTC Team for Fy 1996-7

**Major Activities of the JICA/PTTC Team for Fy 1996 and Fy 1997**

- 1 To continue technology transfer necessary for the EMC reference laboratory, particularly on environmental monitoring activities and on environmental inspection to the industrial sources to the EMC researchers
- 2 To continue technology transfer necessary for the EMC's technical training activities for the local laboratory researchers to the EMC researchers
- 3 To continue technology transfer on the EMC environmental monitoring database and assist EMC developing the system to collect the environmental monitoring data from the local laboratories
- 4 To assist EMC developing the effective organizational, operational and management system and developing and implementing an EMC's annual workplan
- 5 To assist EMC developing and implementing the technical environmental training activities for local laboratory researchers through developing the training programs, curriculum, textbooks and other training materials
- 6 To assist EMC providing its technical support necessary for strengthening capability of BAPEDAL environmental management
- 7 To assist EMC undertaking the technical request necessary for BAPEDAL's environmental law and regulations enforcement particularly environmental inspection to industrial pollution sources
- 8 To assist EMC collaborating with other donor's projects particularly the JICA development study on the integrated air quality management, OECF/RMCD, AusAID/RELS, BDTAP 5, etc.
- 9 To assist EMC publishing an annual reports, research papers, environmental monitoring data, and other publications necessary for EMC

## 2. (23) Major Activities for FY 1996

### Major Activities for FY 1996

#### AIR QUALITY SECTION

##### 1 Operation of the automatic air quality monitoring stations

- To continue the joint operation with KPPL for the automatic air quality monitoring stations located at EMC, Plogadung, Pluit, Thamrin and KPPL office. ( The JICA study team on integrated air quality management which provided a set of the new equipment to the KPPL office and two analyzers to the Thamrin station will fully be involved and provide support. )
- To secure the air quality monitoring data from the five stations, to develop the data-base for air quality monitoring with the information section, to analyze and evaluate the data, and to publish the report on air quality in Jakarta area.
- To start the acid rain monitoring at EMC ( The necessary equipment will be installed in 1996.)

##### 2 Air quality monitoring by the exposure method in local cities

- To perform the full operation of the air quality monitoring in 27 local cities by the SO<sub>2</sub> and NO<sub>2</sub> exposure methods ( PbO<sub>2</sub> and TEA methods)
- To provide technical support to local laboratories which implement this monitoring activities and to publish the report

##### 3 Dust fall monitoring

- To establish and operate the five dust fall monitoring stations by the British Standard Deposit Gauge and the US Standard Dust Jar in and around of Jakarta city

##### 4 Analysis of constituents in Suspended Particulate Matters(SPM)

- To continuously analyze nitrate, sulfate and lead concentration in ambient air samples collected by the low-volume air samplers
- To cooperate with the AusAID/PCI, ANSTO, CSIRO and BATAN Indonesia in analyzing constituents of Particulate Matters with sampling of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub>

## **5 Stack Gas and mobile gas sampling**

- To support BAPEDAL in measuring the pollutants from the industrial stacks cooperating with the JICA study team
- To support BAPEDAL in identifying the pollutants from the vehicles in collaboration with the JICA study team

## **6 Collaboration with local laboratories and other organizations**

- To provide the technical support on air quality monitoring to KPPL, other local laboratories and organizations concerned
- To assist BAPEDAL organizing training on air quality management for local governments, local laboratories and other organizations concerned
- To assist BAPEDAL strengthening air quality management particularly in and around Jakarta

## **7 Air quality research**

- To initiate the air quality research on the ambient air quality standards, the measurement methods for local laboratories, the emission standards, the evaluation methodologies, and other related activities
- To publish the air monitoring data, the emission data and other study reports

# **WATER QUALITY SECTION**

## **1 Water quality monitoring**

- To undertake the water quality monitoring in such water bodies as rivers, lakes, and sea areas

rivers: Ciliwung river and some other rivers included in the PROKASHI program

parameters: pH, Turbidity, Salinity, DO, COD, BOD, some heavy metals, and oil

sea areas: Carita beach, Jakarta Bay, Pulau Seribu  
some other bay areas located in local regions

- To undertake water quality monitoring in some industrial areas
- To secure the data on water quality, to analyze and evaluate them and to publish it

## **2 Development of analytical methods**

- To continue the research on BOD measurement in some conditions
- To continue the research on measurement of BOD<sub>Cr</sub> and BOD<sub>Mn</sub>

## **3 Transfer of technology to local laboratories**

- To visit local laboratories for providing technical support and organizing joint activities for sampling, pre-treatment, analysis, data-handling, evaluation and report writing with local laboratory researchers
- To provide necessary information for strengthening environmental monitoring activities made by local laboratories
- To provide analytical techniques on heavy metal analysis to strengthen PROKASIH activities

## **4 Training for EMC researchers**

- To continue technology transfer on biological test, organochlorine substances and total fluorine
- To provide training on statistical data-handling
- To provide training on environmental monitoring planning, data evaluation, paper writing and presentation skills

## **5 Technical support to BAPEDAL**

- To provide technical support to BAPEDAL to strengthen the PROKASIH program and local laboratories
- To provide technical support to BAPEDAL to initiate enforcement for water quality management
- To provide technical support to BAPEDAL to initiate training on water quality management for staff members for local governments and local laboratories

- To provide technical support to BAPEDAL to implement OECE/RMCD and AusAID /RELS
- To continue cooperation with other donor's projects

## **TOXIC SUBSTANCES SECTION**

### **1 Development of the EMC reference laboratory function**

- To improve the necessary analytical techniques for the reference laboratory
- To develop the function which supervise technology on environmental monitoring and environmental inspection made by local laboratories
- To initiate development of the official analytical methods together with other two laboratories
- To develop the mechanism to perform the reference laboratory function

### **2 Training of EMC staff members**

- To continue the technology transfer to staff members in analyzing more sophisticated pollutants essential for the reference laboratory
- To provide more sophisticated AAS operation and pre-treatment methodologies necessary for analysis of antimony and vanadium following to the analysis of mercury, arsenic, chromium, cyanide, sulfide and fluoride
- To provide more sophisticated GC and GC-MS operation and pre-treatment methodologies necessary for analysis of organic tin and PCB following to organic mercury
- To provide training programs necessary for report writing and presentation in English

### **3 Field survey to identify the toxic and hazardous chemicals from industrial sources**

- To undertake the field survey to identify the toxic and hazardous chemicals discharged from various industries in local industrial areas in order to avoid the adverse effect of industrialization to people's health



- To organize the field survey on such industries as Aluminum smelting, oil refinery, textile, chemical, nickel and copper ,etc. five times a year according to an available travel cost

#### **4 Technical support to BAPEDAL**

- To provide technical support to BAPEDAL in undertaking the test for evaluation of toxic/ hazardous wastes including reactive test, corrosive test, TCLP test, etc. necessary for implementation of the Regulation for Hazardous and Toxic Waste Management
- To provide technical support to BAPEDAL to train local governments and local laboratories
- To undertake the urgent survey on pollution according to the requests made by BAPEDAL.
- To cooperate with other donor's projects when necessary

#### **5 Technical support to local laboratories**

- To provide technical support to local laboratories to strengthen their environmental monitoring and environmental inspection to industrial sources
- To provide training through the joint monitoring activities with local laboratories
- To provide necessary information on analytical methods or the monitoring activities to local laboratories

### **ENVIRONMENTAL INFORMATION SECTION**

#### **1 Development of environmental monitoring database**

- To develop the EMC environmental monitoring database
- To install the monitoring data which are obtained in EMC first
- To start analysis and evaluation of the EMC data together with other EMC sections concerned
- To initiate and develop the ideas to install environmental monitoring data obtained by local laboratories to the EMC database

## **2 Training of EMC staff members**

- To continue the training program on the basic FORTRAN language, basic statistics, software development, etc.
- To train the software operation for the EMC environmental monitoring database
- To provide training on the basic environmental science, the environmental management, the environmental monitoring activities, environmental analysis, etc., necessary for environmental computer engineers
- To provide the training program for report writing and presentation in English

## **3 Publishing research papers and other environmental monitoring data**

- To publish EMC research papers and other environmental monitoring data
- To prepare the materials for presentation
- To prepare the materials for public awareness

## 2. (2) JICA/PTTC Policy to Support EMC Activities

### **JICA/PTTC POLICY TO SUPPORT EMC ACTIVITIES**

By Masahiro OHTA  
JICA Chief Adviser

#### **1 Long-term Perspective**

- 1) The building and the equipment of EMC have been granted to GOI by GOJ. EMC has been a property of GOI since 31 July 1993 when the facility was handed over to GOI.
- 2) JICA provides the Project Type Technical Cooperation (PTTC) for five years. It is the most important PTTC objective for EMC itself to maintain and operate effectively EMC including its human resources after PTTC scheme is completed on 31 December 1997.
- 3) Within five years, EMC has to secure the qualified researchers who are capable in scientific and technical work at EMC.
- 4) Within five years, EMC has to secure the necessary budget to maintain and operate EMC.
- 5) According to the five years perspective as well as the longer perspective, PTTC has developed its policy to support and assist EMC activities.

#### **2 Researchers**

- 1) A PTTC team will train the EMC staff members first. The most important objective is to make the EMC members to be qualified researchers in the field of environmental science. It is not the PTTC objective to produce environmental technicians who are only to operate the sophisticated equipment and to analyze pollutants. The technician may be able to play the same roles as the robot which analyzes pollutants automatically and secures the analytical data.

2) The qualified researchers will be able to analyze not only different types of trace level pollutants with the sophisticated analytical equipment, but also immediately identify the inaccurate data among many data they sampled in the fields and analyzed in their laboratories. The researchers have to be capable in verifying the data obtained. Whenever they find the unusual data from their experience, they have to review the sampling, the pre-treatment, and the analysis processes to identify the causes of errors. The less experienced technicians will produce the unreliable data without any efforts for verification. The qualified researchers should own wide and deep experience in the fields.

3) The roles of environmental researchers are to identify the state of environmental quality, the causes of degraded environment, and the adverse effect of pollutants to human health and environment. The researchers have to provide the feasible recommendations necessary for improving the degraded environmental quality to the decision makers.

4) Therefore, the researchers should have the broad scientific background on environmental science and engineering, environmental management, and environmental administration including national environmental policies, environmental laws and regulations, law enforcement mechanism, etc.

5) The researchers who are confident with their scientific knowledge and experiences will be able to provide excellent lectures and analytical exercise and practices to other people. It is said that a qualified field researcher shall be an excellent teacher.

### **3 Contribution To Improvement of Degraded Environmental Quality**

1) Even though EMC performs its excellent research works or its environmental monitoring activities, the degraded environmental quality may not be improved. The actions to decrease the total volume of pollutants from a number of pollution sources are essential. Therefore, EMC should play a role to encourage national and local government organizations and private sectors to take necessary actions to decrease the total volume of pollutants from many sources.

2) EMC activities should be field oriented ones which contribute in identifying the causes of degraded environmental quality, and the possible measures for remedy. When

several members are designated in engaging in only specific activities like environmental monitoring planning, sampling, pre-treatment or analytical work separately, they may not be able to obtain the broad scope of each work or reliable analytical data without visiting the field sites. Therefore, in EMC, one researcher should engage in a series of activities such as monitoring planning, sampling, pre-treatment, laboratory analysis, evaluation, report writing continuously. The researchers will be able to perform accurate analysis for reliable data and evaluation for feasible report writing.

3) EMC researchers should be given opportunities to have experiences on the industrial production processes and pollution control engineering work. Then, the researchers may be able to recommend necessary actions to industry people.

#### **4 Technical Support to BAPEDAL**

1) One of EMC's most important roles is to provide necessary technical support to BAPEDAL and to strengthen BAPEDAL capability in environmental management. Particularly, the information on the state of environmental quality in Indonesia will be the essential data for environmental policy development and implementation by BAPEDAL. Therefore, the environmental monitoring data have to be regularly sent to BAPEDAL.

2) EMC has also to play a role to provide its technical support to BAPEDAL in undertaking the environmental inspection, the field survey for policy development, and the supporting activities to local governments and local laboratories.

3) When requested, EMC should provide any technical information and/or other types of technical assistance to BAPEDAL.

4) The research papers, the environmental monitoring data reports, the field survey reports, and other environmental information will be published and submitted to BAPEDAL for its policy development and implementation as well as local governments and local laboratories.

## **5 Cooperation with Other Donor's Activities**

1) At present, many donors provide various types of assistance to BAPEDAL. Each donor has its weak point in its system. The close cooperation with other donors may be very much effective to supplement its weakness.

2) BAPEDAL may wish EMC to have the joint activities with other donor's activities to perform programs more effectively. EMC has to be ready in accepting BAPEDAL's request.

3) Donors provide a number of advisers and experts in various environmental areas. Since a number of PTTC members are rather limited, technical advice from other donor's advisers or experts will be much welcome and useful for EMC members.

## 2. (25) EMC's Cooperation With Other Donor's Project

### EMC's Cooperation with Other Donor's Projects

1 The Environmental Impact Management Agency (BAPEDAL) receives a number of technical assistance from many donors. In addition to the attached list (Donor's Active Projects to BAPEDAL), the Asia Development Bank(ADB), the US Agency for International Development(USAID), the Canada International Development Agency(CIDA), the United Nations Development Programme(UNDP) are preparing their new proposals to BAPEDAL. Therefore, some more projects to assist BAPEDAL will be started soon.

2 The important functions of EMC are to provide necessary technical services for environmental management to BAPEDAL. Other donors' projects are also to strengthen BAPEDAL's capability in environmental management. Therefore, BAPEDAL will surely be benefited from EMC's cooperation with other donor's projects.

### 3 AusAID/PCI Project

As the attached copy, the Note of Meeting between Mr. Peter Standen, PCI project leader and Mr. Masahiro OHTA, EMC project leader was signed and sent to the Cabinet Secretariat(SEKAB).

Both projects have agreed cooperation as follows,

1) EMC and DKI/KPPL will jointly operate the automatic continuous air quality monitoring stations and provide the air quality data. The JICA Development Study team for Integrated Air Quality Management in Jakarta Metropolitan Area will be involved.

2) PCI assists BAPEDAL in establishment of the technical working meeting on air quality management among BAPEDAL, EMC, KPPL, Department of Health and Department of Meteorology.

3) PCI assists BAPEDAL in developing the emission guidelines. PCI and EMC will cooperate in monitoring the stack emission of major plants to obtain the basic data necessary for the emission guideline development.

4) PCI and EMC will cooperate with the OECD project which will provide the analytical equipment to local laboratories.

5) PCI which organizes a number of training activities utilizes the EMC's training facilities, when possible. Also, the joint training activities between PCI and EMC will be planned.

6) A PCI training adviser will stay at EMC for an agreed period and provide training to the EMC staff members. The subjects for the trainer's training may be training course planning, curriculum development, and training material development as well as presentation skill and report writing.

7) PCI provides the PC training for the laboratories in East Java in order to enhance information and data processing activities. EMC which develops the environmental monitoring database work together to develop methodologies for environmental monitoring data processing and database establishment.

#### 4 World Bank BDTAP/ Regional Laboratory Development Planning

The World Bank funded BAPEDAL Development Technical Assistance Project (BDTAP) include the six specific areas. One of them is the Regional Laboratory Development Plan, Certification and Training Program.

During three years project period which started in October 1994, the consultant team headed by Dr. Ian Webber will perform 21 key tasks, which have been organized into three general activities as follows,

##### Management:

- to establish criteria for setting up regional laboratories by types and class
- to initiate Memorandum of Understanding between BAPEDAL and other government laboratories
- to prepare a Regional Laboratories Development Plan

##### Training

- to initiate and provide training for trainers
- to initiate and provide training of regional laboratory staff
- to develop a central team of trainers

##### Technical

- to recommend standard methodologies
- to identify QA/QC procedures and plans
- to define laboratory certification and accreditation requirements and processes

One of EMC functions is to enhance the regional and local laboratories in strengthening the environmental monitoring activities. EMC has already started to organize technical training workshops to which the staff of local laboratory were invited. Also, EMC laboratory members visited many local laboratories to exchange experiences on environmental monitoring activities including analytical works. Therefore, both projects have to work together to perform each project objectives.

Mr. Masahiro OHTA visited local laboratories in Pontianak together with Dr. Ian Webber, and discussed possible joint work for this purpose. Continued discussion has to be made to materialize the joint work between EMC and Dr. Webber's group.

#### 5 OECF/Regional Monitoring Capacity Development

EMC which owns a limited number of staff members will not cover the huge Indonesian land areas in undertaking the environmental monitoring activities. In order to cover the huge areas, many regional and local laboratories have to undertake environmental monitoring activities in their region.

At this moment, many regional and local laboratories own such constraints as lack of analytical equipment, lack of experienced researchers, lack of financial sources necessary for staff travel allowances, maintenance cost for equipment, etc.



Therefore, BAPEDAL decided to accept the loan from OECF to provide the necessary analytical equipment and to train the regional and local laboratory researchers. The loan agreement agreed in December 1994. The contract of a consultant firm for this project is processing now.

When the consultant firm is contracted by BAPEDAL, EMC and Dr. Webber's group have to work together. Therefore, M. OHTA had discussion with the OECF official together with Dr. Jan Webber already.

## 6 JICA/Integrated Air Quality Management Study

JICA provides a team of consultants to BAPEDAL to undertake the JICA Development Study on Integrated Air Quality Management Study. A number of discussions have been made among Bpk Nabil, Bpk Sidik and consultant team members.

A consultant team collect such basic information related to air pollution as socio-economic data, meteorological data, air quality data, stationary source data, mobile source data, etc. when no data is available, the team will undertake the field survey together with EMC.

The team together with BAPEDAL and EMC will develop the computerized simulation model to evaluate air quality in future. Then the team with BAPEDAL and EMC will develop the detailed scenario which BAPEDAL has to take actions.

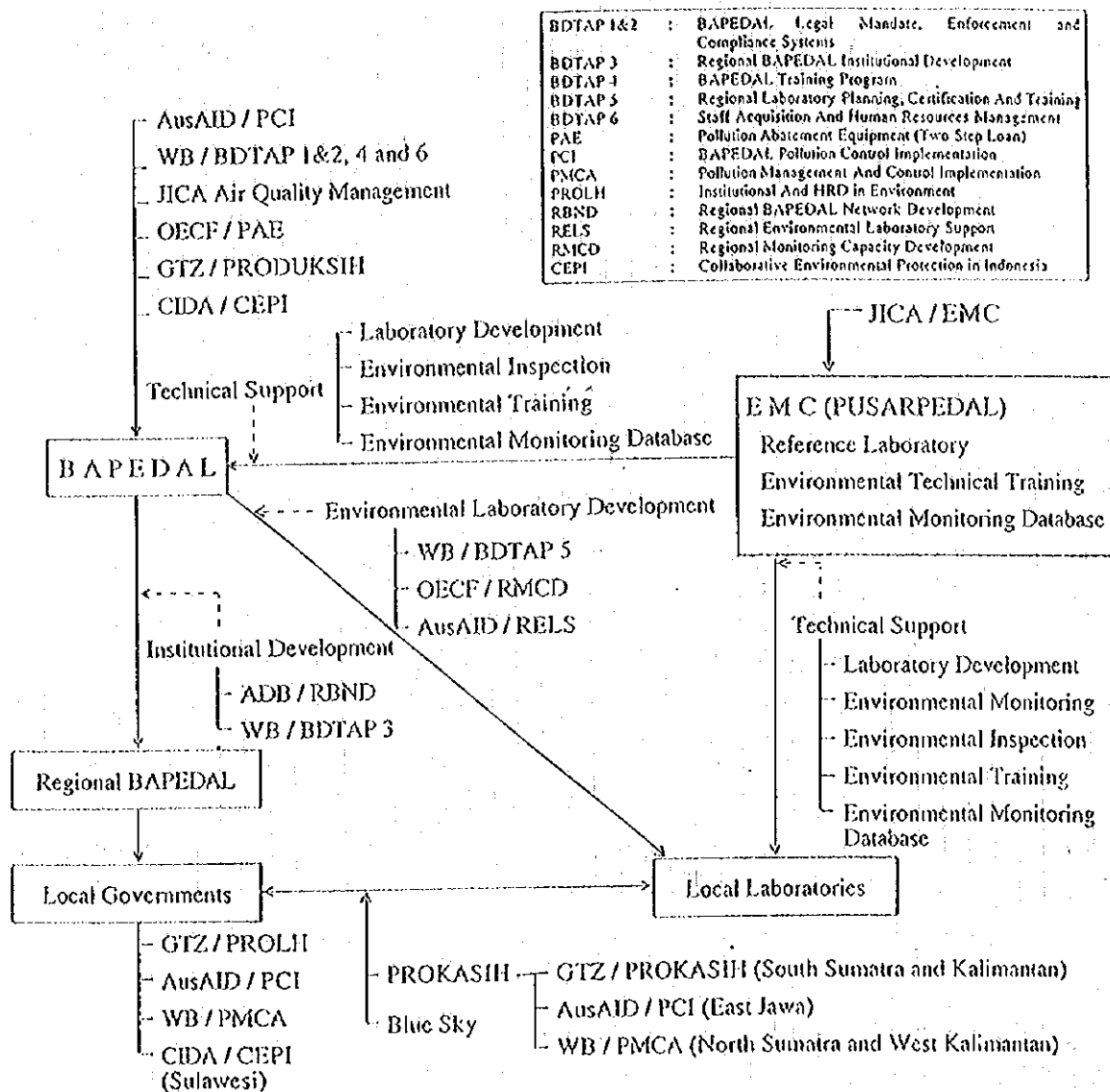
Since this project is recognized very important by top BAPEDAL people, EMC has to work together to accomplish the project together with BAPEDAL and the JICA consultant team.

## 7 World Bank, BDTAP/BAPEDAL Training Program

Mr. John Durant's team will develop the training programs for BAPEDAL staff, local government staff, local laboratory staff and other people concerned.

Since EMC owns full facilities necessary for any kind of training activities as well as the training sections, EMC will assist the John's team as well as BAPEDAL directorate for Human Resource Development.

## Relations Among EMC, BAPEDAL and Other Donor's Projects



(BY M. OHTA)

## Donor's Active Projects To BAPEDAL

May 1995

|            |          |   |
|------------|----------|---|
| Australia  | (AusAID) | Bapedal and East Java Pollution Implementation Project(PCI)<br>Grant Aus \$ 20,000,000                                    |
| Canada     | (CIDA)   | Environmental Management Development in Indonesia(EMDI)<br>Grant Cnd \$ 35,000,000<br>CEPI project will start.            |
| Germany    | (GTZ)    | Proyek Produksi Bersih (PRODUKSIH)<br>Grant DM 1,500,000  |
| Germany    | (GTZ)    | Water Quality Management-Musi & Mahakam Rivers - PROKASIH<br>(East Kalimantan and South Sumatra)<br>Grant DM 7,000,000    |
| Germany    | (GTZ)    | Institutional and HRD in Environment - Kalimantan(PROLIH)<br>(Addressed to Ministry of Environment)<br>Grant DM 8,700,000 |
| Japan      | (JICA)   | Integrated Air Quality Management Study<br>Grant J. 300 Million   |
| Japan      | (JICA)   | Environmental Management Center(EMC)<br>Grant J.  |
| Japan      | (OECP)   | Pollution Abatement Equipment Project(PAE)<br>Loan J. 16,25 Billion   |
| Japan      | (OECP)   | Regional Monitoring Capacity Development(RMCD)<br>Loan J. 4,12 Billion  |
| World Bank | (BDTAP)  | Bapedal Legal Mandate, Enforcement and Compliance Systems<br>Loan US \$ 4,2 Billion (BDTAP 1&2)                           |
| World Bank | (BDTAP)  | Regional Bapedal Institutional Development (BDTAP 3)<br>Loan US \$ 1,8 Million  |
| World Bank | (BDTAP)  | Bapedal Training Program (BDTAP 4)<br>Loan US \$ 1,2 Million  |
| World Bank | (BDTAP)  | Regional Laboratory Planning, Certification and Training<br>Loan US \$ 1,5 Million (BDTAP 5)                              |
| World Bank | (BDTAP)  | Staff Acquisition and Human Resources Management<br>Loan US \$ 500,000 (BDTAP 6)  |
| World Bank |          | Project Management Office (PMO)<br>Loan US \$ 1,4 Million   |
| World Bank |          | Pollution Management and Control Implementation II (PMCI)<br>Loan US \$ 400,000   |

2. (26) A Specific Issue to be Briefed to the EMC Head

**A SPECIFIC ISSUE TO BE BRIEFED TO THE EMC HEAD**

It was said that the members of the EMC Environmental Information Section belonged to the Center for Information Development and Environmental Compliance (PPIPL) according to the budget which was Rp. 450,000,000. The reason was the budget request to BAPENAS would not be done without any staff members. On 1 May 1995 Mr. Hanedo was transferred from the Env. Information Section to BAPEDAL, and Mr. Purwasto was also transferred to the EMC Administration Section.

I am very much concern of members of the EMC Environmental Information Section as well as separate roles between the EMC Env. Information Section and PPIPL.

The functions of the EMC Environmental Information Section are as follows,

1 To develop the environmental monitoring database

The researchers on environmental monitoring are essential for development of the environmental monitoring database. Because the data obtained from EMC activities and from other local laboratories has to be technically reviewed their reliability from the view point of environmental science before inputting to the database. Otherwise, the reliability or the accuracy of the database will be lost. The qualified researchers are necessary in processing, analyzing, evaluating the environmental monitoring data and publishing them with comments and recommendations.

2 To publish the environmental monitoring data and other research papers and to prepare the materials for the presentation

The EMC outputs have to be utilized by BAPEDAL and other government organizations. Therefore, the EMC Environmental Information Section has to publish a number of outputs of EMC activities.

3 To install and utilize the basic Geographic Information System(GIS)

Analysis and evaluation of monitoring data from local laboratories need the geographical information, economic and human activities, and other specific information on the sampling points. Therefore, the basic GIS will be installed in 1995 and will be utilized by the EMC members. The basic GIS is also utilized effectively to prepare the materials for publication and presentation.

4 All computer equipment and the software necessary for the above activities will be provided by JICA. Also the long-term expert on system engineer is provided under the JICA PTTC program from November 1994.

Still, I don't know the functions, TORs, or major activities of PPIPL. According to the title of the Center, I suppose that PPIPL will deal with comprehensive environmental information necessary for BAPEDAL's policy development and law enforcement. Also, computerized network between BAPEDAL and Regional BAPEDAL office and other local government organizations will be developed by PPIPL. PPIPL may be able to utilize the EMC monitoring Database through connecting the both databases directly, when necessary.

Therefore, I would like to insist that the EMC Environmental Information Section should perform activities which already scheduled. The staff members of the EMC

Environmental Information Section should belong to EMC under the supervision of the EMC Head. It may be made clear to avoid the duplicated works between EMC and PPIPL.

## 有害物質課概況

担当長期専門家 坂田 衛

### 1. 目標

#### 1.1 どういう技術を対象とするか

当課の技術移転目標はその名の示すように「環境中有害物質の把握と管理の技術」にある。一方 EMC には水質課・大気課がありそれぞれの守備範囲を明確にしている。両課が環境大気や環境水の有害化学物質による汚染を目標と規定するならば、当課の目標は他の2課のそれと合致することになる。これは前2課の名称が場を規定しているのに対し当課のそれはモノを規定していることによる混乱である。

大気課には SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, 粉塵など、そして水質課には COD・BOD 等の汚染指標、溶存重金属などの普遍的な基本項目があり、それ以外の手のかかる項目にはなかなか手が回らない、という現状がある。たとえば、PCB とか非常に種類が多様になった農薬の自然残留、有機錫・有機水銀などの有機金属化合物、BaP やニトロピレンあるいは有機塩素系化合物などの発ガン性物質 (前駆物質の排出によって自然界で形成されるケースもある) といったものがこれに相当する。これらの分析には高度の前処理技術と高級な分析機器を操作する技術を要する。また重金属でも水系の底質や魚体、あるいは大気粉塵などに含まれるものはその前処理に一定の技術を要するので、その技術をもつグループに依存した方が測定結果が安定する、という現実もある。

EMC における有害物質課は、水系や大気中にあるものについてもそういった高度の分析を必要とする、モノを担当する部署として位置づけられている。これはいうなれば便宜的な区分であり、時として大気課・水質課との仕事の区分をあいまいにし、また将来も両課の仕事の展開によってその区分は変わり得る。

一方、農地や排出源近くの土壌の汚染、その結果として起こる植物、そして食物・生体の汚染などは身近な問題であり、また産業の高度化によって関心が高まっている産業廃棄物の有害度検定、そして廃棄物浸出液の分析評価 (TCLP) は大きい課題である。これらは大気課・水質課の管轄外であり、しかも高度の分析技術を必要とする。これらは当然当課の対象である。

#### 1.2 BAPEDAL との関係

EMC の上部機関である BAPEDAL には公害対策担当次官のもとに大気汚染、水質汚濁・海洋汚染、有害廃棄物のそれぞれ局があり、その有害廃棄物局と当課は対応した形となっている。

有害廃棄物局はその名の如く Toxic and Hazardous Wastes に専念するのに対し、当課は上記

のように広く環境全面における有害物質を視点にいれ、そして分析技術の質が加味された選択が行われているので当然そこにいささかのズレが生ずる。BAPEDAL有害廃棄物局としては当該が有害廃棄物に専念しないことに不満があるかに伝え聞いているが、環境における監視対象に穴をあけるわけにはいかないのでEMCとしての方針を変えるつもりはない。もちろんBAPEDAL当局が望んでいる有害廃棄物の評価測定に関しては、必要な機器を整備すべく95年度予算に組み込み、EPA規格を満足する機器群を配置してこれへの対応をすすめている。

### 1.3 EMC JICA 専門家のBAPEDAL体制への見解

さきにBAPEDALとEMCの組織の違いに触れたが、この問題は両者の環境政策の展開のありようにも関係するところがあるので、当方の見解をここに述べておきたい。

BAPEDALの体制では、大気及び水質海洋の両局で環境の場をおさえ、特殊な問題として有害廃棄物局を設けて全環境を抑えたこととしているかに見える。もし、主要な環境を大気圏及び水圏と規定するならばそれはそれで原則的には正しいといえよう。そしてこの場合、例えば水質課は水圏に関するすべての事象をおさえ得ることが前提となる。河川水、湖沼水、海水、地下水、工場事業場排水、家庭排水、そしてそれら水系水路の堆積物・底質、ならびに水系に生息する動植物など、を対象とし、そのBOD、CODの汚染指標からpH、SS、DO等の水特有の指標、そして水・固形物・生体中の化学成分、すなわち金属、残基または陰イオン、PCB、ダイオキシン、フェノール類、有機塩素農薬、有機リン農薬、有機窒素農薬、有機水銀、有機錫、塩素系溶媒、発ガン性物質、その他各種有機汚染質など多様な汚染質を監視・評価しなければならない。これは原理的には筋は通っているけれども現実に実施する際には大きい問題がある。以下にそれを分けて考えてみよう。

(1)水の汚染の影響は直接的で理解がしやすい。そしてそれは流動しており、一過性でもある。したがって測定頻度は高いことがのぞましい。このため、水質監視は通常、指標的項目、及び代表的汚染質の監視で多忙であるしまたそうでなければならない。

一方、底質は汚染質を吸着堆積し、その濃度変化は極めて緩慢である。すなわちこれは環境汚染のメモリーでもある。そこで幅広く汚染質を追求することで時間的・地域的な汚染情報を得ることができる。また同時にそれは濃度平衡の関係で放出源ともなり得る。さらに濃度分布は局部的である。こういった点から底質の監視は時間的にも二次元・三次元的にも水とはちがった観点で行われる必要がある。生体濃縮という過程を経る動植物の汚染はさらに異なった経過をたどる。それぞれに対応した監視計画、サンプリング技術を要する。

(2)水溶液の測定には一般に技術的にそう複雑な処理を要しない。pHのようにセンサーを浸すだけでよいものもある。しかし、底質や生体中の汚染質の測定に際しては分析前の試料処理(前処理)に長い時間と面倒な手順を必要とする。多量に共存する他成分の除去と目的成分の精製のために

ある。この技術は水溶液測定とは技術的に異質である。

(3)毒性の高い物質は微量な域まで追求することが必要である。かりに化学成分として同じであっても、その濃度が極端に違うと分析技術は全く変わってくることは技術的には常識である。そして微量分析には高度の試料の化学処理技術と、高級な分析機器を操作できる技術が求められる。また有害化学成分によってはその前駆物質や代謝産物まで追求する必要が生ずる。この場合、分子構造の解析技術が求められる。これらもまた水系の一般監視技術とは異質である。

以上のことは大気圏の監視についてもほぼ同様のことがいえる。水のBOD、COD、DO、pHなどは大気中のSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、O<sub>x</sub>、COなどと置き換えられよう。そしてたとえばヒトが日常的に吸入する粉塵の中の金属や発ガン性物質など有害成分の分析はかなり興味ある課題であるが、通常の測定とはされていない。それ相応の技術と機器を要するからである。そしてまたこの技術は上で述べた(2)(3)と共通の技術である。となれば大気課も水質課も同じ高級技術・機器、そしてその知識と技術を持った要員をそれぞれもたなければならないのであろうか。そんな余裕は先進国といえどももっていない。それに必要な部署を設定し、全環境共通技術として担当させるのが普通である。

ところで大気圏・水圏をおさえるだけで環境全面をカバーできるだろうか。たとえば土壌はどうだろう。もし土壌は大気の下にあるから大気圏である、と強弁したとしてもそれは当たらない。土壌汚染の現在の主目標は農薬であることは常識であるからである。また現実には煤塵降下による汚染が明白な場合以外は通常どこの大気汚染担当部署も土壌汚染を対象としないものである。BAPEDALは国土の汚染を看過している。

大気・水質海洋のほかが有害廃棄物でしかないことの方が不自然ではないだろうか。その区分があいまいであるにしても実施技術を考慮したEMCの区分の方が現実的であり、対象に漏れがない。

周知のようにBAPEDALの技術部門はEMCのみである。したがって今後全国各地の環境監視を担当するのは各地の各省の地方ラボである。

報告者は機会を得ていくつかの州のラボを訪問することができた。インドネシア政府各省で地方にラボをもっているのは、保健省(2)、工業省、公共企業省、労働省であり、それぞれBLK(衛生)及びBPOM(食品薬品化粧品)、BPPI、PU、BHKKと略称される。BPPIは産業公害に、PUは灌漑水の水質に、そしてBHKKは屋内作業環境に関心が集中している。BLKは市民からの苦情受け付けが専門で外へ出ていく伝統はない。BPOMは市場での商品サンプリングが仕事である。そして農業省は人工衛星による監視は熱心であるが農作物の汚染対策に乗り出していないようにないし、資源エネルギー省は現在環境監視には関心が高いようには見えない。つまり国土汚染監視を担当するところはない状況のようである。



BAPEDALはこの現状に配慮し、大気・水質担当局もいろいろな態様の有害物質の監視に関心を高めるとともに、有害廃棄物局はその対象を廃棄物に限定せず、土壌や動植物まで拡大する必要がある。そしてEMC有害物質課はそのもてる技術でこれら全面に対応していくものである。

## 2. 今日までの経過及び現状

### 2.1 経過

EMC開設以来の有害物質課の展開には若干の特殊事情がある。

93年1月に派遣された有害物質担当の西専門家は着任後まもなく体調を崩し、カウンターパートに具体的な指導を殆ど行うことなく同年7月始め帰国された。そのため、同年10月半ばまでの任期中ジャカルタ市環境研究所(KPPL)に環境分析専門家として福岡市から派遣されていた久保倉専門家が本務の傍らしばらく面倒を見、KPPL任期終了後は翌94年3月まで6カ月の任期延長を行ってEMCにおける専門家として勤務された。本専門家の着任は94年2月であるので、当課は発足以来1年以上も実質上長期専門家なしに経過していたのである。中間管理職不在のEMCではJICA専門家がその役割を背負わされることになるが、発足初期の段階で長期間それが欠けた。これは有害物質課における技術移転に遅れが生じたのみならず、組織員としてのスタッフの意識にある種の問題を残すことになった。

久保倉専門家は短期間にもかかわらず大変努力され、ガスクロマトグラフ及び原子吸光分析装置の基本操作と水溶液試料の取り扱いまでは技術移転をすまされた。

本専門家着任後、状況を眺めると、スタッフに機器分析の系統的知識はなく、水の分析技術だけでは当課の業務は達成できない。そこでその機器の教育から開始したが間もなくBAPEDALの年度予算による環境調査がはじまり、スタッフは分析技術のバックグラウンドもなく試料採取に奔走するという事態となってしまった。そして常時スタッフの1/3ほどが出張で欠けているという状態の中で技術移転をはからねばならないということになったのである。

ガスクロマトグラフ及び原子吸光分析による底質・土壌分析を当面の目標とし、英文テキストの精力的整備、小集団への個別指導、装置の運転整備の個別指導、さらには出張への同行による指導、などの手法によってこの状態に応じた対策を講じた。

また現場のキャリアーの長い人を指名して短期専門家として招き、最新技術の導入をはかったが、それは同時にスタッフの気分を一新する上で大いに効果が認められた。

こういった努力の成果は追々と上がっている。

## 2.2 現在の技術レベル

93.94年度 JICA 予算（環境防災プロジェクト）で94年雨季と乾季にサンプリングが行われ、試料を2分して日本(グリーンブルー)とEMCでそれぞれ分析した。途中で何の情報交換もクロスチェックも行われていない。そこでその結果を比較し、経験の長い日本側のデータを基準としてみるとEMC側のレベルを推察することができる。

底質中の金属（空気アセチレン炎原子吸光による最もポピュラーなものであるが）については、昨年10月に出した初めの雨季の分は日本-EMC間に数値が3倍以上も差があるのは50%に達していたが、今年5月に出た乾季の分についてはそれは10%に減少した。進歩は顕著である。（高度の技量を要求される残留農薬についてはまだ差が大きい。なお技術の向上を要する。）

95年5月に西カリマンタン州知事の要請で実施された Kapuas 川流域の水銀汚染調査では底質、魚肉の水銀及びヒト毛髪中のメチル水銀の分析を行った。いずれも状況から見て reasonable な数値が結果として得られた。なおこのメチル水銀の調査はこの国にまだ前例は無かったのではないかと考えられる。

これまでの経過を含めた全期間プランを別表(Plan of Operation for Whole Period)に、及び今後の計画を別紙(Plan of Activities for B3, EMC)に示す。

## 2.3 当面の研究目標

現在はまだ試料前処理技術及び機器技術の習得が優先する段階であるが、それを含め、具体的な研究課題としては次のような目標が設定されている。

- ◆各地の水系底質・土壌の金属組成のデータ収集とパターン判定 (AAS, Photometry)
- ◆ As, Se, Sb, Sn などの水素化物原子吸光の技術習得と各地のモニタリング、As については鉱業所・精錬所をできるだけ選んでデータを収集する。
- ◆ 鉱山及びその付近の環境調査。南スマトラ州バンカ島の世界最大級錫鉱山については州環境局の協力が得られることになっている。イリアンジャヤ、ティミカの銅鉱山については調査を続けている。(AAS, Photometry)
- ◆ 高速道路、幹線道路沿いの農地における鉛汚染の分布 (AAS)
- ◆ 有害産業廃棄物の分類法(毒性、可燃性、爆発性など)、浸出液の分析法(TCLP)の調査と準備
- ◆ Purge and Trap/Head space GC 分析による leachate 中 VOC の分析
- ◆ 有機塩素系農薬の残留調査 (ジャワ島以外でまだ用いられているといわれる) (GC)
- ◆ PCB 残留の実態調査 (GC)
- ◆ 有機燐系農薬、Carbamate ほか窒素系農薬の分布調査 (GC, HPLC)
- ◆ 農地の農薬残留調査。Cianjur, Bali の高原野菜畑、各地の水田の試料採取中。(GC)

- ◆有機錫化合物の分布調査 (GC) Tanjung Priok 港の試料採取済み。来年度以降各地方へ。
- ◆GC-MSによる微量有害物質の追跡。これはMSによる分子構造解析よりもマススペクトルを利用したSIM(Selective Ion Monitoring)による超微量物質の追跡に重点をおく。
- ◆HPLCによる発ガン性物質など環境中微量有害物質の分析

以上、盛り沢山のように見えるがこれは、スタッフ個人別にテーマをもたせ、協力して進めるやり方をとっているからである。グループ別1テーマとすると勤勉な者とそうでない者との成果の差が明らかでなくなるので、進捗がおそくなるがあえてこのやり方をとっている。

なお、実態をいえば、BAPEDAL(あるいはBAPEDAL経由 BAPPENAS)の予算による全国各地のモニタリング事業があり、スタッフはこれの消化に多大の時間を費やしている。つまり、カウンターパートはわれわれのその後の技術移転に専念して居られない、という事情がある。

### 3. Counterpart

#### 3.1 構成

カウンターパートは現在13人、女性10名、男性3名。最高年齢38才、最低年齢20才、(30台4名、20台9名) 平均年齢29.2才。

学歴は大卒11名、高専卒1名、職業短大卒1名であるが、大卒11名中化学系卒は3名、薬学1名であと7名は生物系農学系卒である。その点、高専卒・短大卒はどちらも分析化学履修なのでむしろ即戦力がある。

13人中8人はEMC発足時からのメンバーで全員大学卒。1人は94年6月採用(大卒)ですでに戦力となっている。いずれも研究テーマが与えられている。残り4名は今年6月～10月採用、まだ試働期間中で機器操作技術習得中であり、助手的存在。

13人もいるとまとめ役が必要なので、37才の女性が職階が他より2階級高いこと、年齢も高いことからスタッフの職務管理、BAPEDALの情報入手などを委任している。

#### 3.2 語学力

英語力の自己評価はABC 3段階評価において  
Reading : A 1名, B 10名, Speaking : B 9名, C 2名, Writing : B 5名, C 6名 (11名回答)  
という結果であるが、どうも過大評価で現実はこちらより悪い。こちらからみて、何とか話ができるのは6名と半数に過ぎず、あとは片言でしか通じない。書く方は非常に悪く、Technical termは大変貧弱で、文法は日本の中学生なみ。英文レポートは初めから書き直した方が早い。

### 3.3 学力

University of Indonesia, Gadjamada University, Bandung Institute of Technology などというこの国でも名門の大学卒業生が当スタッフの半数以上を占めている。したがって環境問題における基礎知識・科学知識は相応にもっており、この面で手を焼くことはない。

しかしながら分析をやらせた場合、その学力に疑問をもたせることが多い。生物系履修者が多い、ということも考慮に入れても、ただし記憶力はすばらしいが、

たとえば機器測定結果から試料中濃度を計算するとき、掛算割算がそれぞれ何を意味するかを理解すればこれは簡単な作業である。しかしこれが理解し難いらしく単に手順を覚えようとする。ある場合の処理を教えるとそれを記憶してそのまま他のケースに適用してしまうことがある。

水素には爆発性がある、という初歩の化学知識が、ガスクロマトグラフの水素炎イオン化検出器は危険である、となり、X線被曝は体に悪い、という知識が、蛍光X線分析装置は危険だから使わない、というふうに短絡してしまう。これは本当の科学知識が身に付いていない証拠である。また、図書館が貧弱なためか、文献を探し、参照する、ということも自分でやったことがないのみえ、他人(外国人)に頼ろうとする。

### 3.4 技術

新しい技術や知識に対する意欲は旺盛である。これはEMCのように全国のトップに立たねばならないラボにとって大変好ましい傾向である。

しかしながら、テキスト、マニュアルなど文書を頼りに自学自習するより、man to man 式教授に全面的に頼る。もちろんこれは日本でも存在はするがその傾向が特に強い。カウンターパートがこのように多人数になると一人の専門家としてはこれは大変困った傾向となる。

報告者の数少ないけれども大学のラボの訪問の経験、そして大学卒業生であるカウンターパートの話を総合すると、大学における技術教育、特に機器については教師・助手による装置と運転の demonstration と、それを取り巻いての見学であるらしい。つまり、そういうものは聞いたことがある、見たことがある、という知識は得られたが、実際に操作し、習熟し、データを自分でよみとり、計算をする、ということが欠落している。(これはインドネシアに限らず、途上国共通のスタイルである。)

大学に原子吸光やガスクロマトグラフ、あるいは HPLC が入ったのはつい最近のようで、そのため 25.6 才以上のスタッフはそういった機器を EMC で始めて手に触れた、というのが普通である。したがって、分析機器についてはその原理から講義を始め、次いで構造、そして実習という、白紙相手の指導の手順を取らざるを得なかった。具体的な分析、ましてや底質・土壌・生体試料の処理については無知同然であった。

こうしてたところからはじめて現在、試料の前処理、機器操作についてどういうものを、どの程度修得できたかを、表(Works and Capabilty of EMC B3 Lab. Staff)に示す。その成果の一部は2.2に述べたところである

### 3.5 データとりまとめ、報告書作成

分析実務というものに経験がないためか、たとえば有名なバンドン工科大学の出身者でも、測定後、測定値の信頼性を検討することなく、そのまま結果としてしまう、ということをしていた。検算線の直線範囲という概念も持ち合わせていなかった。そこで分析の計画からはじめ、データからする測定条件の妥当さの判定、測定後のプリントアウトの点検、測定値がreasonableかどうかの判定、また測定データの桁数の取り扱い(感度の概念からする)などを教えた。

したがってここでいう信頼性とは、日本の教科書にあるような、統計的取り扱いによる数値信頼性の判定、などより遥か以前の段階のものである。Average, Range, CV が扱えればまず一段落というところである。(日本からデータ処理の短期専門家を招くときは、このギャップを知らせておかないと教育効果は疑わしいものになる可能性大である。)

報告書の作成については、何を報告するのか、という概念から入らねばならないようである。彼らの BAPEDAL への調査報告書を見て推察(インドネシア語なので)するに、どうも科学実験の報告に必要な、何をどのように用いて、ということは省略され、大義名分的な目的・動機と分析結果が記されているのみのものである。考察は数値の再説明であろう。当地の新聞をみても、事件の報道における IH4W の原則は見事に欠落し、What only であるからそれが当たり前であるといえるのかもしれないが。

そこで、「scientific な報告はそれだけで他の scientist が検証しようとするればそのとおり trace できるように書かれていなければならない。そのためにはなぜこの方法をとったか、ということが納得できるような、より具体的な目的の記述から始めなければならない」、と教えている。今年度終りに当課としては初の Annual Report を出すことになり、各自に英文レポートを出させることにしたので、これを機会に徹底するつもりである。

### 3.6 能力の自己申告まとめ

調査団より C/P に自己申告評価調査表の提出が求められた。回収後原票は提出したが、内容の一部を整理してみた。

語学力についてはすでに上記したが、機器操作・保守能力、研究能力、訓練能力についていかにまとめてみよう。

回答者は 11 名、(残り 2 名は海外研修中)

(1) 機器操作能力

|              | A | B | C |
|--------------|---|---|---|
| 原子吸光         | 3 | 3 | 4 |
| ガスクロマト       | 2 | 3 | 4 |
| 蛍光 X 線       |   | 1 | 6 |
| イオンクロ        |   | 1 | 4 |
| GC/MS        |   | 2 | 4 |
| UV/Vis       |   | 1 | 1 |
| HPLC         | 1 |   | 1 |
| Hg analyzer  | 1 |   | 1 |
| CHN analyzer |   | 1 | 1 |
| PC           | 1 | 5 | 4 |

注 蛍光 X 線、イオンクロマト、CHN 分析計は EMC 開設の際の据えつけ時トレーニングによるもの。このとき UV/Vis spectrophotometer とともに 8 人は訓練を受けたはずであるが現在あまり使っていないので回答を記入しなかったらしい。  
HPLC の A は大学在学時の経験から。

現在主力機器は水銀分析計を含む原子吸光とガスクロマトグラフであり、スタッフ 13 人がそれに対応して 2 グループに分かれている状況を勘案すると、それぞれのグループに中核ができていくことがわかる。

なお、ある程度技術を学ぶと奥の深さが分かるらしく、現在のテーマを自力でこなしている者で B をつけているものもあり、これは他の線の遠い機器の B とは質が異なる。  
また、C の殆どは、Need further training の語感よりも Know what it is くらいのところである。(Wave analyzer や Level recorder に C をつけた者が何人か居た。本人に確認したが、これはさらに Don't know what it is. であった。)

すでに扱える機器でも原子吸光の Electrothermal mode (Graphite furnace), Reductive flame ( $N_2O-C_2H_2$ ) やガスクロマトグラフの FID, FPD, あるいは試料取り扱いの Head space, Purge & Trap などになるとまだ C である。95 年 11 月現在研修中である。

## (2) 機器保守

|              | A | B | C |
|--------------|---|---|---|
| 原子吸光         |   | 3 | 5 |
| ガスロケット       |   | 2 | 6 |
| 蛍光 X線        |   |   | 6 |
| 付ノット         |   | 1 | 5 |
| GC/MS        |   |   | 6 |
| UV/Vis       |   |   | 4 |
| HPLC         |   | 1 | 4 |
| Hg analyzer  |   |   | 4 |
| CHN analyzer |   |   | 4 |
| PC           |   | 2 | 6 |

マニュアルを精読し、目前の事態と照合して考えて焦点を絞っていく、という習慣に乏しいようである。相談があったとき、まずマニュアルを引っ張り出すのが JICA 専門家であることが多いことからわかる。これは英語の読解力が先の自己申告より悪いためかもしれない。しかしながら使用頻度の高い AAS, GC に B ながら中核がいるのはたのもしい。異常時のみでなく、平素から装置の状態を安定に保つための保守を徹底させる必要がある。

## (3) 研究能力 (回答 7)

|            | A | B | C |
|------------|---|---|---|
| Theme      | 1 | 3 | 3 |
| Plan       | 1 | 3 | 3 |
| Excc.      |   | 4 | 3 |
| Res. Anal. |   | 4 | 3 |
| Report     |   | 3 | 4 |

一部に過大な自己評価があるようである。

大気汚染や水質汚濁のように環境監視にある程度方法論が確立され、それなりの機器も整備された対象では、もはや研究対象を設定し得る段階にあると考えるが、当有害物質課についてはまず測定技術を確立しなければならない段階である。測定技術に一定のレベルを獲得し得ずにモニタリングを行っても意味は少ないし、また測定方法の改良の動機も発生しない。

いましばらくは技術のレベルアップとデータの蓄積に努めなければならないしそれが正直なところの現状である。

しかし、まわりもまた primitive な状態であるとき、新しい技術を獲得していくことはそれなりに技術的インパクトであり得る。それは報告に値するものであろう。96年3月の Annual Report はこの観点からまとめられる予定である。

すべての人間が研究に適性があるとは限らない。地方で採取した大量の試料の処理に没頭して新テーマに向きかかれない者もいれば、ルーティンワークが重すぎて困る、とこぼすものもいる。近い時期にグループわけし、適性を生かしていくことを考えなければならない。

#### (4) 訓練能力 (回答5)

|             | A | B | C |
|-------------|---|---|---|
| Plan        |   | 1 | 4 |
| Curr. form. |   | 1 | 4 |
| Text prod.  |   | 1 | 4 |
| Train.      |   | 1 | 4 |

Training については自信をもっていないようである。機器使用とその保守能力、研究能力をして当該分野での経験の現状からすれば当然かもしれない。また JICA 専門家が必ずしも訓練専門家でなかったこともある。そのため訓練計画について具体的な絵を描くことができなかった。今後の JICA 専門家は Training に優れた見識をもつことが求められる。

Local Lab を対象とした環境モニタリングのセミナーを当課は95年2月に開催し、また96年1月に開催予定である。

前回の場合、Practice は EMC サイドの demonstration に終始した。次回の分については極力参加者の実験参加の機会をふやすよう要請しているが根本的改善にはいたらない。その理由は EMC サイドの経験不足のためテーマに制約があるということも大きい。さらに、初心者に壊されたり汚されたりしてもかまわないだけの消耗品補充のための費用を(事後に)期待できるか、というところも小さくない。(報告者はかつて、タイで日本式の講習会を主張し、事後使用不能となった一群の1本1万円のマイクロシリンドの補充に奔走させられた経験がある。) こういったことは予算のたてかたの問題ともいえるが、やはりラボに経験とモノについての奥の深い蓄積があって支えられるともいえる。将来を期待したい。

なお、地方ラボの Training については、セミナー開催にのみよるのではなく、個別訓練もある。地方へサンプリングへ出かけたとき、できるだけ地方ラボと共同でサンプリングを行い、また分析の際には地方ラボの担当者を EMC へ招いて分析の技術指導をおこなうことを心がけるようスタッフには指導している。



Trainingの内容についてはEMCの到達技術がまず考慮されなければならないが、訓練を受ける側の状況や希望を抜きにして設定することはできない。

さきに述べた地方ラボの訪問の経験で、設備の整備状況はある程度うかがい知ることができた。メモによれば、4都市18カ所の大学を除く国立ラボで、原子吸光分析装置があったのは4(22%)、ガスクロマトグラフがあったのは4(ただし環境分析に必要な検出器ECD,FPDをもつものはその半数の2で11%)にすぎない。比色分析に用いる分光光度計はさすがにすべてのラボにあったが、しかしその大部分は簡易型と称すべきものであった。(Bosch & Lomb製 Spectronic SP 20, SP21) (なお他の専門家の情報を総合すると11州45ラボで原子吸光11(24%)、GC(ECD,FPD)3(7%)、水銀分析計(金アマルガム式)4(9%)であった。)

また、薄層クロマトグラフィ(TLC)が予備的判断や分離手段としてでなく、多くのラボで実分析手法として実施され、得られた斑点を肉眼で評価して分析結果としている。

このような状況では地方ラボの訓練計画には比色分析を欠くことはできない。そしてこれによる環境分析の限界もよく教えておかないと不確実な環境データが出回りかねない。

原子吸光については今後の急速な普及が予想されるのでカリキュラムに組み込まねばならない。一方、ガスクロマトグラフ分析は現状では大多数の地方ラボにとっては無縁であり、学習としての意味しかない。逆に言えば現在はそのような訓練でよい、ということになるのか。

しかし、海外経済協力基金(OECF)、及びオーストラリアの海外援助PCIプロジェクトが96年度に国内59カ所の地方ラボへ機器供与を実施することになり、また世銀その他の各種の機関が機器供与を計画しているので地方ラボにおける機器は近い将来急速に充実されることが予想される。EMCでの訓練計画はこれらの情勢を的確につかみつつ対応をしていくことが必要である。

## 補足説明資料

### 1. 地方環境モニタリング

94年度より BAPEDAL(95年度は BAPPENASの予算で)は地方環境モニタリングを EMCに実施させている。

94年度は全国10カ所(Jakarta, Bandung, Semarang, Yogyakarta, Surabaya, Medan, Padang, Jambi, Balikpapan, Sorong), 95年度は7カ所(Palembang, Pekanbaru, Kendari, Yogyakarta, Banjarmasin, Pontianak, Bali)と西ジャワ工業地帯(Bekasi, Jakarta, Merak)を指定し、雨季と乾季の年2回サンプリング、1回1カ所3名×4日(西ジャワは1日)の費用を内容とする予算である。94年度は大気・水質・有害の3課対象であったが、95年は水質・有害のみとなっている。

例年予算執行は6月頃からで、試料収集は年内いっぱい終わらないと年度末報告に間に合わない。したがって6月から12月までの間に20回の出張を消化することとなり、日程はかなりタイトである。そしてサンプリング1回あたり平均10点の底質・土壌が試料として得られるから全部で約200試料となる。これの灰化し、原子吸光で重金属を定量する、あるいは抽出、クリーンアップして農薬残留をガスクロマトグラフで分析するのは相当の負担であり、何カ月かはこれに殆ど専念してしまう事態となる。その上、ルーチン作業化して科学的incentiveを鈍磨してしまう危険性がある。

JICA 専門家としてはもっと characteristicなモニタリングを独自に行いたいになかなかその余裕を見いだせないで居る。

こういった状況の中で95年に実施した独自調査は

- ◆西カリマンタン州カプアス川流域の非合法採掘金の精錬による水銀汚染調査(水質課と共同)  
(底質・魚体中の水銀、毛髪中のメチル水銀、水中水銀は水質課担当)
  - ◆高原野菜栽培地(Cianjur, Baliなど)の農地土壌の汚染調査 (農薬対象)
  - ◆タンジュンプリオク港ほか港湾における水・底質の汚染調査 (有機錫、有機水銀対象)
- である。

なお、南スマトラ州バンカ島の錫鉱山対象の調査を計画中。(同州環境局の協力)

### 2. 有害物質と有害廃棄物

有害物質 Toxic Substance はインドネシア語でBahan Berbahaya dan Beracun, 略してB3という。(パーティガ、B threeではない。) この略号は便利なのでよく用いられる。一方、

有害廃棄物はこの頭に Limbah がつくはずであるが、EMC や BAPEDAL ではしばしば B3 が同義で用いられ、混乱することがある。

(産業)有害廃棄物に関しては 1994 年法律第 19 号としてその定義、取り扱いが定められた。これは環境関連では水質汚濁防止法(1988 年法律第 2 号)に続いたものでかなり早い。(大気はまだ暫定)しかし内容は米国の RCRA(資源回復保護法)に準じたものといわれる。これは用語の定義、廃棄物の取り扱いを示したもので具体的な技術の指定はなされていない。しかし、最近その技術内容を説明したガイドが BAPEDAL より出されたようなのでその入手に努めている。

この法律の制定によって EMC に課せらる業務は産業廃棄物の危険有害度、つまり発火性、可燃性、腐食性、反応性、有毒性などの判定試験、そして廃棄物浸出液の試験分析である。前者には細菌による試験も入るが、現在 EMC-B3 にはその用意はない。後者は TCLP(Toxicity Characteristics Leaching Procedure)で EPA Method も出版されている。揮発性の成分から有害化学物質までの広範な成分分析が要求され、すべての requirements に応じようとするれば今後かなりの機器設備の導入を必要とされる。

これは EMC 設立時の構想には存在しなかったものであり、93 年の無償供与機器では十分に対応しがたい部分がある。必要な機器の入手、及び専門家の派遣をどうするか、が一つの課題である。とりわけ専門家はその数が日本でも非常に少なく、海外まで手が回りかねる状況ではないかと考えられる。

## 2. (28) 水質課C/Pへの技術移転状況

### 水質課 C/P への技術移転状況

10月3日、1995  
鈴木明夫、JICA Expert

#### 1. 水質課 C/P 概要

C/P 数 ; 15名、平均年齢 ; 27.0才、最年長者 ; 36才、最年少者、19才、  
男性5名、女性10名、大学(5年)卒 ; 9名、大学(3年)卒 ; 2名、  
高校卒 ; 3名  
トレーニング期間2.3年 ; 8名、 同期間3カ月以内 ; 7名  
技術移転に十分な英語力を有するもの ; 9名、非な者 ; 6名

#### 2. 分析技術 (表1参照)

表1は水質課 C/P へ対して水質分析技術の移転状況を自己申告に基づいて JICA 専門家が評価した結果である。評価は1995年7月から9月にかけておこなった。インドネシア政府が定める水質環境分析35項目に関し、EMCのトレーニング開始以来2.3年の在籍者8名はほとんど全項目の分析が可能となった。重金属分析については、昨年日本の信頼おける分析機関(グリーンブルー)と分析値のクロスチェックを行い C/P の分析技術の確かさを確認した。最近3カ月以内に増員された7名はPH, COD, BOD等の基礎項目は分析できるが、他の項目は今後のトレーニングを必要とする。

#### 3. 研究能力

表2は自己申告された巡回調査資料(1)の研究能力項目を整理した結果である。全項目ともC評価がほとんどを占め、研究能力への技術移転が進んでいないことを示している。今まではフィールドサンプリングと分析技術のトレーニングが中心であった。指定されたサンプリング地点へ行き、分析結果を表にまとめて依頼元であるBAPENASへ提出する、あるいはJICA専門家へ提出することで終了となっていた。そのため、研究能力向上のためのトレーニングは進んでいない。

#### 4. トレーナー能力

表3は自己申告された巡回調査資料(1)のトレーナー能力項目を整理した結果である。これも、全項目ともC評価がほとんどを占めトレーナー能力への技術移転が進んでいないことを示している。C/Pはローカルラボ職員への水質分析集団研修をすでに2回行っており、また、2~3名を対象とした研修も数回行っている自信を持っていると思っただが意外であった。

## 5. 検討と課題

分析技術については、EMCのトレーニング開始以来在籍のC/Pへの技術移転はほぼ完了したと考えてよい。分析機器のメンテナンスについては自信のないC/Pもいるが、全員が出来るようになる必要はない。残された課題は今年9月からスタートした細菌検査について、フィールドサンプリングによるトレーニングを続けながら本年度末までに技術移転を完了する。また、近く規制項目に追加されるAOX(Absorbable Organic Halogen)の分析技術のトレーニングを新たに開始することである。

最近入ってきた新人については基礎的な分析技術のトレーニングを必要とするが、全体の人数が多くなったことと、新人の英語力にまだ問題があることからJICA専門家が直接技術移転するには限界がある。今後の課題として、先輩C/Pから効果的に技術移転するシステムが必要である。

研究能力はまだ育っていないが、“研究”以前の問題として上司(所長)への業務報告書を書くことも十分にトレーニングされていない。現在、JICA専門家と一緒に出張した後は必ず書くように指導している。サンプリングしてきた場合は単に分析データを載せるだけでなく、データの解析もつけるように指導している。データが何を意味するか、規制値より高いのか低いのかなどの検討もC/P自身では行うように指導している。一部のC/Pには進歩が見られるが、全員に習慣づけることが大切と考える。このトレーニングは報告を受ける側の所長との連携も大切と考えている。判り難いところ、後で問題となりそうなところは所長から直接報告者へ説明を求めるなどの反応を示すべきである。所長へ対しても研究所のマネージャーとしてのトレーニングを行うことを考えている。

研究テーマの提案から報告書作成までの一連の研究活動についてはまだ指導が進んでいない。目的の明確なテーマを提案し、実験計画を立て、分析データを集め、データを解析し、政策決定に役立つ提言を盛り込んだ報告書を作成するトレーニングが必要である。今まではBOD測定法に関する研究テーマだけであったが、テーマ数を増してより多くのC/Pをオンジョブトレーニングしたい。C/P自身がテーマを自ら提案するトレーニングを開始した。優れたテーマの提案を期待したい。ただし、研究は人により向き不向きがあり、誰でも出来るものではない。一般に、水質分析を行ってデータを集めることは多くの人が出来ることが、研究計画を立案し、データを解析して報告書を作成出来るまで育つ人は少ない。環境行政を技術的にリードするリファレンスラボラトリーと

しての役割を果たすには、水質分野に少なくとも数人の研究者が育つことが必要である。分析技術のテクニシャンだけでは役割を果たせない。潜在能力を有する C/P もいるので適性を判断して指導したい。今後のトレーニングの重点を研究能力の向上に置く。

トレーナーとしての自信の無いのは次の理由によると考えられる。既に経験した2回の水質分析集団研修でのトレーナーとしての役割は、分析作業を研修生達の見ている前でデモンストレーションを行う形式であった。この形式だと研修生へ直接指導することにならないので、分析技術を移転出来たとの実感がないのである。また、事実このやり方では効果的な技術移転は出来ない。自分が習得したばかりの分析技術を一生懸命みんなの前で行うのが精いっぱい、他の人をトレーニングする余裕はまだ無いとみられる。次回からは C/P のもとで研修生にも実習をさせるように指導した。回数を重ねる毎に研修方法も改善が進み、そして精神的余裕も生ずると考えられる。この広いインドネシアで EMC のスタッフが地方のモニタリングをすべて引き受けることは全く不可能である。ローカルラボスタッフの技術力向上のためのトレーナーとしての育成も今後の大きな課題である。

## Works and Capability of EMC Water Lab. Staff

水質試験ラボラトリウム業務とスタッフの技術到達度

1995/09/01

I. Analysis of water pollution parameters  
(Required by Indonesian Government Regulation)

| Works Name            | Adn. | Arrn. | Est. | Nin. | Wah. | Ida | Des. | EF  | Pur. | Asr. | Rot. | ElI | Iis | EmI | Dav. |
|-----------------------|------|-------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| English               | ○    | ○     | ○    | ○    | ○    | ○   | ○    | ○   | ○    | △    | △    | △   | △   | △   | —    |
| Slay at EMC, Y        | 2.3  | 2.4   | 2.3  | 2.3  | 2.3  | 2.3 | 2.3  | 2.3 | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2 | 0   | 0   | 0    |
| pH                    | ◎    | ◎     | ◎    | ◎    | ◎    | ◎   | ◎    | ◎   | ○    | △    | ○    | ○   | ○   | ○   | —    |
| Turbidity             | ◎    | ◎     | ◎    | ◎    | ◎    | ◎   | ◎    | ◎   | ○    | —    | ○    | △   | —   | —   | —    |
| DO                    | ◎    | ◎     | ◎    | ◎    | ◎    | ◎   | ◎    | ◎   | ○    | △    | ○    | ○   | ○   | ○   | —    |
| SS                    | ◎    | ◎     | ◎    | ◎    | ◎    | ◎   | ◎    | ◎   | ○    | —    | ○    | △   | —   | —   | —    |
| COD                   | ◎    | ◎     | ◎    | ◎    | ◎    | ◎   | ○    | ◎   | ○    | △    | △    | △   | ○   | ○   | —    |
| BOD                   | ◎    | ◎     | ◎    | ◎    | ◎    | ◎   | ○    | ◎   | ○    | △    | △    | △   | ○   | ○   | —    |
| Total Hardness        | ◎    | ◎     | ◎    | ◎    | ◎    | ◎   | ◎    | ◎   | —    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| Salinity              | ◎    | ◎     | ◎    | ◎    | ◎    | ◎   | ◎    | ◎   | —    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| Ca                    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | ○    | ○   | △    | —    | ○    | △   | —   | —   | —    |
| Mg                    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | ○    | ○   | △    | —    | ○    | △   | —   | —   | —    |
| Ba                    | ◎    | △     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | ○    | ○   | △    | —    | △    | —   | —   | —   | —    |
| Pb                    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | ○    | ○   | △    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| Fe                    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | ○    | ○   | △    | △    | △    | △   | —   | —   | —    |
| Mn                    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | ○    | ○   | △    | —    | △    | —   | —   | —   | —    |
| Cr                    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | ○    | ○   | △    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| Cd                    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | ○    | ○   | △    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| Cu                    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | ○    | ○   | △    | —    | △    | —   | —   | —   | —    |
| Zn                    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | ○    | ○   | △    | —    | △    | —   | —   | —   | —    |
| Hg                    | ◎    | ○     | ◎    | ◎    | ◎    | ○   | △    | ◎   | △    | △    | —    | —   | △   | △   | —    |
| As                    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | △    | ○   | △    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| Se                    | ◎    | —     | ◎    | —    | ◎    | —   | —    | —   | △    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| F                     | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | ○    | ○   | △    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| Cr <sup>6+</sup>      | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | △    | ○   | △    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| CN                    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ◎   | △    | ○   | △    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| S                     | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | △    | ○   | △    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| Cl                    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ◎   | ○    | ○   | △    | —    | △    | △   | —   | —   | —    |
| SO <sub>4</sub>       | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ◎   | ○    | ◎   | △    | —    | ○    | △   | —   | —   | —    |
| NH <sub>4</sub> -N    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ◎   | ○    | ○   | △    | △    | ○    | △   | —   | —   | —    |
| NO <sub>3</sub> -N    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | ○    | ○   | △    | △    | ○    | ○   | —   | —   | —    |
| NO <sub>2</sub> -N    | ◎    | ○     | ◎    | ○    | ◎    | ○   | —    | ○   | △    | △    | ○    | —   | —   | —   | —    |
| Phenole               | ◎    | —     | —    | —    | ○    | —   | —    | —   | △    | △    | —    | —   | —   | —   | —    |
| Org-Hatog.            | ◎    | ○     | —    | ○    | ◎    | —   | ○    | —   | △    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| Hox. ext.             | ◎    | ◎     | ◎    | ◎    | ◎    | ◎   | △    | ◎   | △    | —    | —    | —   | —   | —   | —    |
| Coli. Group (Bact.)   | ○    | —     | —    | —    | ◎    | —   | —    | —   | ○    | —    | ○    | —   | △   | △   | —    |
| Faecal. Coli. (Bact.) | ○    | —     | —    | —    | ◎    | —   | —    | —   | ○    | —    | ○    | —   | △   | △   | —    |
| Remarks               |      |       |      |      |      |     |      |     |      |      |      |     |     |     |      |

◎ = Very Well ; Capable of getting accurate data and maintenancing equipments

○ = Well ; Capable of getting accurate data.

△ = Fair ; Capable of getting data

— = no experience

表2 研究能力評価の総括

| Research ability        | A | B  | C  |
|-------------------------|---|----|----|
| Identification of theme | 1 | 2  | 11 |
| Planning                | 1 | 1  | 12 |
| Execution               | 1 | 3  | 9  |
| Result analysis         | 1 | 3  | 9  |
| Report writing          | 1 | 4  | 9  |
| 合計                      | 5 | 15 | 50 |

A; 自分自身で出来る

B; 少し助けてもらえば出来る。

C; 一層のトレーニングを必要とする。

表3 トレーナー能力評価の総括

| Training ability     | A | B  | C  |
|----------------------|---|----|----|
| Planning             | 2 | 3  | 8  |
| Curriculum formation | 1 | 3  | 9  |
| Text production      | 2 | -  | 11 |
| As trainer           | 1 | 6  | 6  |
| 合計                   | 6 | 13 | 37 |

A; 自分自身で出来る

B; 少し助けてもらえば出来る。

C; 一層のトレーニングを必要とする。



## List of research themes

Water section

| <u>Name of research theme</u>                         | <u>Out line</u>  | <u>Duration</u>   | <u>Budget</u> |
|---|--|-------------------|---------------|
| 1. BOD measurement in tropical countries              | 20°C incubation temperature is unreasonable in tropical countries, so a reasonable method is studied                       | Jun. '94~Mar. '97 | JICA          |
| 2. CODMn and CODCr                                    | Studying of substitution of CODCr with CODMn   | Jan. '96~         | JICA          |
| 3 AOX pollution from pulp industries                  | Establishment of analytical technology of AOX (Absorbable Organic Halogen), and study of waste water from pulp industries. | Jan. '96~         | JICA          |
| 4. Survey of heavy metal pollution in industrial area | 10 sampling points along three main river in Bekasi.   | Jan. '96~         | JICA          |
| 5. Mercury pollution of soda industry                 | Survey of mercury discharge from the mercury electrolysis process.   | Jan. '96~         | JICA          |







JICA