

## 付 属 資 料

- 1 . 合同評価報告書
- 2 . 短期調査員報告書 ( 2004 年 5 月運営指導調査 )
- 3 . 短期調査員報告書 ( 2005 年 3 月運営指導調査 )

## 2 . 短期調査員報告書 ( 2004 年 5 月運営指導調査 )

### 1. 目的

タイ国では近年の急激な工業化に伴い、工業用水需要の急増に伴う地下水使用量増加による地盤沈下や、不十分な廃水処理による水質汚濁が問題となっている。これに対し、限られた水資源を有効に活用し、環境と調和のとれた工業化を図ることを目的に、工業省(MOI)工場局(DIW)は民間企業や工場局内関係者に対して、水使用合理化、廃水処理・再利用、工業用水供給に関する技術指導を実施する機関として、工業用水技術研究所(IWTI)を新設した。2000年6月よりタイ工業用水技術研究所フェーズ2プロジェクト(長期専門家構成:チームリーダー、業務調整員、水使用合理化、用廃水処理)が開始され、2002年11月に中間評価を行った。中間評価において指摘された。

問題点としては、3分野のうち水使用合理化以外においては産業界の理解を得られていないこと、環境政策に関する部局が複数存在するなかで、タイ国政府内の組織再編に向けていかに整理統合していくべきか、監督局であるDIWの政策方針が定まっていなかったことが挙げられた。特にDIWとして産業界への技術指導等のサービス部分をどう考えていくかの考えがまとまっていなかったため、IWTIの位置付けがあいまいとなっていたことが最も懸念された事項であった。そこで、中間評価時の合意に沿って2003年3月に短期調査を実施し、DIWがIWTIを活用する上で取りうる選択肢をオプションとして日本側から提言を行い、DIWの政策方針を検討するよう依頼した。

2003年3月の閣議において、首相から地盤沈下と水質悪化に関する対策が提案され、地下水の使用を2004年より商業、個人使用ともに禁止、違反者は法律によって処罰される旨決定された。その際工場の廃水についても言及され、関係省庁及びその下部機関は各工場が適切な廃水処理を行うよう指導を行うこと、一定期間以後廃水処理を行っていない工場は法律によって処罰されることも決定された。この決定に対して産業界からの反発は強く、MOIとしては現状では即時の適用は不可能であるとして、閣議決定の適用については猶予を申し入れた。地下水使用の禁止を行うことで産業界、特に染色業界など受ける影響が大きいことから、DIWは禁止反対の立場を取り続けたが、それに対して猶予を求める以上、問題改善に向けて産業界の監督省庁として何らかの対策をとるべきとの指示が出された。それによりDIW内に水の問題を扱う新組織(Bureau)を創設し、省として水の問題に取り組むことが2003年10月に決定された。日本側としてタイ国側に求めてきた政策方針についてある程度動きが出たことは、プロジェクトの自立発展性にとってプラスであり、Bureauの設立に当たってIWTIが中心的な役割を果たすと認識されたことは、成果の活用の面においても望ましい展開となっている。しかしながら、プロジェクト協力期間を考えると、早急にBureauの体制、活動内容を固め、プロジェクト成果を上手く取り込む形で整理ができないか検討する必要がある。

一方でタイ国における水の問題に関しては、各省庁に分散していた水に関する権限を一元化する意向がタイ国政府にあり、実際に水に関する事業、調査は全て天然資源省に一元化することに変更されるとの情報もある。少なくともタイ国内では行政改革も含んだ形で水問題に対処しようとしていることは確かであり、当プロジェクトもその動きを注視しつつ、活動を行う必要がある。

Bureauの立ち上げはほぼ決定事項となったものの、その人員構成、TORについてはまだ固まっておらず、早急に具体案を作成することをカウンターパート(C/P)は迫られている。Bureauがどれだけ十全な形で立ち上げられるかのタイミングでプロジェクトの成否がかかっているのに等しい状況であることを考えると、Bureauの検討を可及的速やかに行う必要がある。タイ国側からも組織構成の計画に対して、アドバイザー的な役割を持った人物の派遣の要請があり、この時点でプロジェクトの自立発展性を確保するために調査を行うことは、プロジェクトにとって重要である。

## 2. 日程

| Date     |     | Activity   |
|----------|-----|--|
| 2004/5/9 | Sun | Mobilization (Japan Bangkok)                                   |
| 5/10     | Mon | 9:00;JICA Bangkok Office,PM;IWTI                               |
| 5/11     | Tue | 10:30;DIW の DG 表敬,PM;IWTI                                      |
| 5/12     | Wed | IWTI   |
| 5/13     | Thu | IWTI   |
| 5/14     | Fri | IWTI   |
| 5/15     | Sat |  |
| 5/16     | Sun |  |
| 5/17     | Mon | IWTI,PM; JETRO   |
| 5/18     | Tue | AM;NEDO Team と打ち合わせ ,13:30;Mini In-house Seminar (日本の工業用水道)    |
| 5/19     | Wed | 工場調査(Cho Heng , ASIA Dyeing & Printing )                       |
| 5/20     | Thu | AM;PWA,PM;RID  |
| 5/21     | Fri | AM;DGR,PM;DWR  |
| 5/22     | Sat |  |
| 5/23     | Sun |  |
| 5/24     | Mon | AM;MWA、 PM;DIW 中央ラボ  |
| 5/25     | Tue | AM;PCD   |
| 5/26     | Wed | AM;DIW サマエダムプラント、 PM;TEI                                       |
| 5/27     | Thu | AM;DIW の EMS グループ、 PM;DIW の CT グループ、 IEAT                      |
| 5/28     | Fri | PM;FTI,JICA バンコク事務所  |
| 5/29     | Sat |  |
| 5/30     | Sun |  |
| 5/31     | Mon | AM;IWTI,PM;JICA バンコク事務所  |
| 6/1      | Tue | IWTI;報告書作成   |
| 6/2      | Wed | 報告書作成(タイの休日)   |
| 6/3      | Thu | AM;Report to DIW<br>PM;Report to JICA, Demobilization (Bangkok |
| 6/4      | Fri | Japan)   |

## 3. 内容

### 3.1. 工業用水技術研究所(IWTI)の現状

IWTI 現在の組織表上の人員は、以下の様になっている。

所長;1名

管理;4名(内1名は Water Clinic 調査のデータ処理、内1名は Water Clinic 調査及びコンサルテーションの実験を担当している)

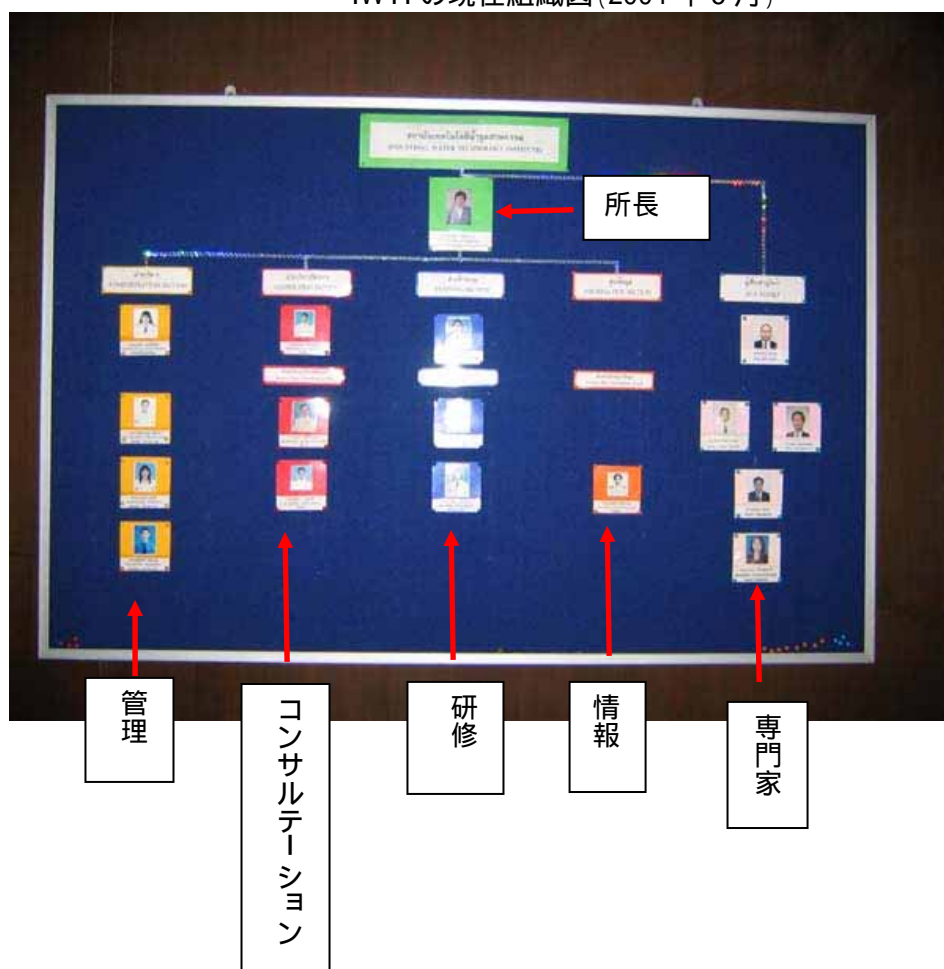
コンサル;3名(内1名は Water Clinic 調査のチーフ)

研修;3名(内1名は Water Clinic 調査に参加)

データ・情報;1名

合計 12 名である。

IWTI の現在組織図(2004 年 5 月)



### (1) Water Clinic 調査

昨年の地下水危機問題の対応から現在 IWTI はサムットプラカーン県、サムットサコン県などバンコク首都圏周辺 6 県 (なお、Water Clinic 調査からはバンコク首都圏は除外されている。)の 1000 社について、質問表及び面談調査を行っている。質問内容は、用水の種類別(地下水、表流水、Tap Water など)、工程別(プロセス、冷却水、生活など)で、現在 IWTI のスタッフ 5 名 + アルバイトスタッフ 7 名の合計 12 名で調査を実施している。現在の IWTI のメイン活動といっても過言ではない。

2004 年 6 月末までには、調査を終了させ、このデータに基づき IWTI は工場の用水管理・地下水利用管理戦略の策定を求められている。調査の途中結果では、工場では、地下水管理局(DGR)に未登録の井戸の数が無視できないことが明らかになりつつある。DGR の所管する地下水法では、一定の深度より深い井戸について、DGR に登録を行い、地下水利用料金を徴収することに決まっており、未登録の井戸がこの対象になるのか、詳細は不明である。Water Clinic 調査チームは、地下水料金の値上げは不法井戸の使用増加に繋がるのではないかと危惧の念及び地下水の全面禁止ではなく、段階的な規制が望ましいとの意見を持っている。なお、Water Clinic 調査は来年以降も継続し、2005 は 2,000 社、2006 年度は 1,000 社の用水調査を実施する予定である。用水のインベトリーを拡充する一方、これに基づく用水管理戦略、計画、規則類の整備が早急に必要であり、新ビューローのひとつの機能は用水管理に係るものとなるべきと考えられる。

### (2) コンサルテーション

産業界のニーズの高い軟水プロセスなどの用水処理、水使用合理化を中心にコンサルテーションを活発に行っている。そのコンサルテーションは相当深い様で、コンサルを受ける会社にそうとう深く関わって技術改善などのコンサルを行っており、企業からは感謝されるケースが多い様に聞いている。一方、排水に

関する技術改善などのコンサルは専門家の協力で始まったばかりで、まだ活発ではない。次表にタイの工場の種類別数を示す。工場法で工場と規定され、登録されている工場の 2001 年度の数全部で約 12 万社、その約半分が第 3 分類の工場である。

タイの工場と監督官庁

| Category                  | Definition by Factory Act  | Number of Factories as of 2001 | Responsible Organization  |
|---------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|
| Category 3                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般産業で機械合計出力 50 HP、労働者数 50 人以上</li> <li>● 規模を問わず、重工業、化学品工業、その他公害や環境汚染を引き起こしやすい業種の工場</li> </ul> | 62,432                         | Ministry of Industry DIW  |
| Category 2                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般産業で機械合計出力 50 HP、労働者数 50 人以下</li> </ul>  | 20,054                         |                           |
| Category 1                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般産業で機械合計出力 20 HP、労働者数 20 人以下</li> </ul>  | 41,592                         |                           |
| Household Scale Factories | 機械合計出力 5HP、労働者数 7 人以下 *  | N.A                            | Ministry of Public Health |

\* 機械合計出力 5HP、労働者数 7 人以上が仏暦 2535 (1992) 工場法に定義された“工場”で工場局 (DIW) が管轄している。それ以下の規模の家内工業的な工場は公衆保健省が管轄している。

次表には、タイの工場排水処理の概況とコンサルテーションのニーズを既存資料、今回の聞き取りで仮説を行ってみた。この仮説に従うと、IWTI の排水処理に関する技術改善に係るコンサルテーションの需要は第 3 分類の工場の多いと想像される。その数は最大約 6 万社で、全部にコンサルは必要無いが、ターゲットは多いのは間違いない。現在の様に個別に要請のあった工場に対して深いコンサルを行うケースと数多くの工場を対象にしたコンサル、技術紹介セミナー、研修などを組み合わせて広く効果を期待するケースに分けることが肝要であろう。この観点から、DIW の工場登録ビューローや情報センターにある工場の情報を役立て、どのような工場を選んでどのようなコンサル、研修などを行ってゆくのか戦略、計画作りが必要であると思われる。このような観点でのプロジェクト及び C/P とのディスカッションが必要であろう。

タイの工場排水処理の概況とコンサルテーションのニーズ

| Category   | 排水処理の概況  | ニーズ  |
|------------|--|--|
| Category 3 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 大きな企業、海外企業の現地法人工場などは新しい技術を備えた排水処理を持つ場合もある。</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 排水に関する IWTI のコンサルテーションの可能性は低い。(無い。)</li> <li>● 民間のコンサル会社、エンジニアリング会社がサービスを行っている。</li> </ul>                  |
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 多くは、排水処理プラントを持つがそのプロセスは古い場合が多い。また、効率、処理成績など改善点が多い。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 排水に関する IWTI の技術改善コンサルテーションの可能性はある。</li> <li>● 水利用合理化のニーズは現状でもある。今後地下水使用が厳しくなると、ニーズが高まることが、期待される。</li> </ul> |

|            |   |  |
|------------|---|--|
| Category 2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 法規によれば、排水を処理しなければならないが、排水処理プラントを持っていないかプリミティブな好気/嫌気/通性ラグーンが大部分(但し、排水量が少なく、ラグーン的能力が大きいなどの場合は、有機系汚濁物質は基準以下にまで処理される場合も多い。)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 排水技術改善に関する IWTI のコンサルテーションのニーズは少ない。</li> <li>● 排水処理プラントの設置指導</li> <li>● 小規模かつ低コスト排水処理技術の適用・導入</li> <li>● サマエダムプラント等での公設民営排水処理サービスの提供など</li> </ul> |
| Category 1 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 同上(ラグーンも無いケースが多い?)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 同上</li> </ul>   |

コンサルテーションに伴い実験が必要な場合は、供与機材を使用し、実験を行っている。プロジェクトの意見を聞きながら主要供与機材の使用状況を以下の表に纏めた。産業のニーズのある活性汚泥試験装置などは良く使用されているが、あまり使われていない実験装置もある。現在は Water Clinic 調査に力が入られており、物理的に実験を行うのは難しい様であるが、実験でのデータ評価に基づくコンサルテーションは不可欠であると思われる。新ビューローでは、排水処理技術の適合技術開発、排水再利用技術開発の業務を担当する部署で機材の利用を図ることを考える必要がある。ただし、排水処理技術の適合技術開発は DIW だけでは荷が重い可能性があり、AIT など大学などとの連携も必要であろう。

IWTI の主要供与機材の使用状況

| 機材名           | 使用状況 | 備考                      |
|---------------|------|-------------------------|
| 嫌気性処理試験装置     |      |                         |
| 嫌気性ベンチスケール試験機 |      | 工場に設置し試験中               |
| 砂ろ過法試験装置      |      |                         |
| 原水装置          |      |                         |
| カメラ付顕微鏡       |      | 活性汚泥試験の生物相、フロックなどの観察に使用 |
| BOD 測定器       |      |                         |
| SS 測定器        |      |                         |
| TOC 計         |      |                         |
| 純水製造装置        |      |                         |
| イオン交換法試験装置    |      |                         |
| 加圧浮上試験装置      |      |                         |
| 活性汚泥試験装置      |      |                         |
| 接触酸化試験装置      |      |                         |
| 活性炭吸着装置       |      |                         |
| 嫌気好気処理試験装置    |      |                         |
| RO 膜処理試験装置    |      | 使用法は技術移転済み              |
| MF 膜処理試験装置    |      | 使用法は技術移転済み              |

; 良い又は比較的良く使用されている。 ; あまり使用されていない。

### (3) 研修

現在研修は 1 回/月のペースで水使用合理化、用水処理などのテーマで研修を行っている。講師は大学の先生などに依頼し実施しているが、コンサルテーションの部署との連携が行われていないことが指摘されている。例えば、コンサルテーションを行った事例の紹介、コンサルテーションからのニーズに基づく研修が行われていないなど。これは C/P 間の人間関係にも関係している様だが、難しい問題である。と

も現在行われている研修が役立っていないかという、そうではなく、ある一定の効果はあると想像される。ただ、外へ向かっての宣伝、FTI などとの協力は少ないという印象は否めない。今回 FTI の繊維関連の部署に面談に行ったが、IWTI の活動が認識されていなかった。FTI メンバー工場には、IWTI のコンサルテーション、研修の必要性を感じている可能性がある。FTI は自身でもプロジェクトベースで水合理化、節水などの研究開発を行っているので、情報交換から始め、協力関係が構築できれば良いと思われる。また、IWTI 主催のセミナー(国際セミナーなどなお効果的)など開くことが出来れば、存在が知られる様になると思われる。

### 3.2. タイ国政府内の水管理問題に関する動き

#### (1) 水管理概要及び組織改編

タイでは水資源管理のダムは RID が建設し、主に発電目的用ダムは電力公社(Electric Generating Authority Thailand, EGAT)が建設する。RID は全国 25 の県(Changwat)に水資源管理、治水、灌漑用ダムを建設しており、総貯水量は約 1 億 m<sup>3</sup> である。最近は、環境規制の強化(公害規制局(PCD)による Ecology Conservation Area の指定地域)、NGO などの反対で新規の大規模なダム建設は難しく、5~10 百万 m<sup>3</sup> 程度の小さな貯水ダムを建設している。

現在、河川水などの表流水を個人、法人が飲料水、工業用水、灌漑用水などの目的で取水しても規制は無く、日本の河川法による水利権の様に、法律に基づく水利権の概念は無いが、環境天然資源省水資源局(DWR)では、法律に基づく水利権の導入が検討されている。地方では、既得権による水利権の小競り合いはあるが、大きな問題にはなっていない。

水資源局は、省庁の再編により 2002 年に内閣府にあった Office of Water Resource Committee が基礎となりできた局で、Water Resource Committee は現在 National Water Resource Committee(NWRC)となっており、DWR 内にその事務局がある。DWR では水資源法(Water Resource Act)の策定準備をおこなっている。法律の主要な目的は、関連機関の水資源の利用、開発、管理、保全に関する意識を向上し、水資源問題の量的な評価、水利用の権利、適正な水資源の配分、洪水防止など図るものである。

環境天然資源省水資源管理局(DWR)、公害規制局(PCD)の排水管理・規制グループ、農業組合省王立灌漑局、水供給を担当する首都圏水公社(MWA)及び地方水公社(PWA)などが組織統合するディスカッションが行なわれている。組織統合の形態は、すべての組織が一元化した新しい省の設立、施策の策定と実行の 2 機能に分かれた組織の設立とディスカッションが分かれている様である。今回の調査では、組織の詳細、スケジュールなどは明らかにはならなかった。

#### (2) 地下水危機問題

2003 年地盤沈下がクローズアップされ、地下水使用禁止が政府(内閣府)から出された。経緯を以下に示す。

- 2003 年 3 月 25 日
  - Tap water が整備されている地域では、2003 年 12 月 31 日で地下水の使用を禁止する。
- 2003 年 4 月 22 日
  - 3/25 の指示は、MWA,PWA の Tap water 水源がいぜんとして地下水である地域は除外される。
- 2003 年 11 月 30 日
  - 地下水を原料として使用せねばならない工場は地下水使用禁止の適用が除外される。
  - 地下水の代わりに Tap water の使用が可能な産業は、2004 年 6 月までに水源転換を行なう。

上記地下水の使用が禁止される動きに対して、タイの産業団体である FTI (Federation of Thai Industries)では、傘下 33 Club(産業セクター)中 5 つの Club は同意したが、特に以下の Club は生産への影響が甚大ということで、反対した。

- 繊維
- 食品
- プリキ製造
- 紙・パルプ
- 電子(冷却水、プロセス水など)

- 皮革
- アルミ製錬(特に電気分解工程)

この内、繊維、食品産業については、一応 2004 年 6 月からの地下水使用禁止から除外されたが、揚水可能水量などは今後ディスカッションすることになっている。FTI の Position paper によると、今回管理地域内の工場の地下水使用量は、約 90 万 m<sup>3</sup>/日、一方、一般住宅、商店などの使用量は約 140 万 m<sup>3</sup>/日である。繊維、食品、飲料、製紙、皮革の5産業の工場用水使用量は、約 44 万 m<sup>3</sup>/日となっている。

地下水管理地域内での産業セクター別工場用水使用量

|     | 地下水使用量(m <sup>3</sup> /日) |                   |              |           |         |            |           |         |
|-----|---------------------------|-------------------|--------------|-----------|---------|------------|-----------|---------|
|     | バンコク                      | サムット<br>プラカー<br>ン | サムット<br>サコーン | ノンタブ<br>リ | アユタヤ    | ナコンパ<br>トム | パトムタ<br>ニ | 合計      |
| 繊維  | 28,120                    | 59,972            | 60,869       | 8,601     | 3,560   | 31,606     | 13,539    | 206,266 |
| 食品  | 13,014                    | 12,562            | 55,698       | 1,026     | 961     | 23,245     | 6,643     | 113,149 |
| 飲料  | 463                       | 147               | 154          | 390       | 32,193  | 1,698      | 17,286    | 52,331  |
| 製紙  | 68                        | 5,200             | 32,843       | 6,169     | 818     | 9,000      | 7,590     | 61,689  |
| 皮革  | 500                       | 25,000            | -            | -         | -       | -          | -         | 25,500  |
| その他 | 62,835                    | 107,119           | 81,346       | 8,814     | 112,468 | 24,451     | 41,942    | 439,065 |
| 計   | 105,000                   | 210,000           | 231,000      | 25,000    | 150,000 | 90,000     | 87,000    | 898,000 |

(出展; FTI)

FTI が問題にしている点は以下である。

- 水質(塩素)
  - Tap water の使用は、染色、食品など塩素が悪い影響の出るプロセスがある。
  - 脱塩素はコスト高につながり、現在中国との激しい価格競争の中にある繊維産業は耐え切れない工場が多い。
- 水量
  - MWA などの Tap Water はリークも多く、夜間の水圧が下がるなど安定供給に不安がある。
- 料金
  - Tap water の料金が高い

### (3) 地盤沈下の現状

#### 1) 自然条件など

- 地盤沈下の問題になっているバンコク及び周辺地域はタイの下部平野の末端に位置している。バンコクでは年間降水量約 1,500mm。下部平野の中央にはチャオプラヤ川が流れている。チャオプラヤ川の河川流量は季節変動が大きい。バンコク周辺では基盤は前第三紀時代岩石で深度は 1,800m 以上に達すると推定されている。基盤岩の上の地層は、主として第三紀及び第四紀層からなっており、第四紀層は段丘堆積物、沖積層などからなっている。

- バンコク周辺の帯水層構造(8帯水層)

- 0.1.1 バンコク帯水層(深度 50m ゾーン)
- 0.1.2 プラパダン帯水層(深度 100m ゾーン)
- 0.1.3 ナコンルアン帯水層(深度 150m ゾーン)
- 0.1.4 ノンタブリ帯水層(深度 200m ゾーン)
- 0.1.5 サムコク帯水層(深度 300m ゾーン)
- 0.1.6 パヤタイ帯水層(深度 350m ゾーン)
- 0.1.7 トンブリ帯水層(深度 450m ゾーン)
- 0.1.8 パクナム帯水層(深度 550m ゾーン)

バンコク帯水層は水位低下、地表からの汚染などが原因で、利用されておらず、プラパダン帯水層、ナコンルアン帯水層、ノンタブリ帯水層が中心的に利用されている。パトムタニ県では、より深



いサムコク帯水層、パヤタイ帯水層、サムットプラカーン県では、トンプリ帯水層の利用も行われている。

## 2) 地下水利用、水位低下、地盤沈下

- バンコクでは、MWA が水供給しているほか、個人、工場で地下水をくみ上げてきた。MWA のくみ上げ量は1980年頃をピーク(約50万m<sup>3</sup>/日)に、以降漸減し1999年は約25万m<sup>3</sup>/日
- 一方MWA以外の民間の地下水揚水量は右肩上がりで、1999年は180万m<sup>3</sup>/日を超えていえる。(これは、民間井戸の使用量が増加しているというより、民間の井戸の登録が整備されてきて、実態が分かる様になるにつれ、登録された地下水量が増加してきたと解釈すべきであろう。)
- 1959年頃は、バンコク帯水層の地下水位の低下は地表下4~5mであったが、その後の揚水量の増加により(特に、60年代後半)、現在地下水位の低下は地表下60m以上に達している。
- 地下水揚水量の増加に伴い、バンコク東部を中心に地盤沈下も酷くなり、バンコク東部ランカンヘン大学構内の1978~1981年の最大地盤沈下量は10cm/年以上を記録した。
- 地下水法の制定(1977)、バンコクでの危険ゾーンの設定(1977)、地下水料金の徴収(1985)バンコク以外の地域での危険ゾーンの設定(1995)などの対策をとってきたので、民間の地下水揚水量は増加しているが、1984年頃から地盤沈下は緩和し、特に1995年以来地盤沈下の緩和状況は良好である。

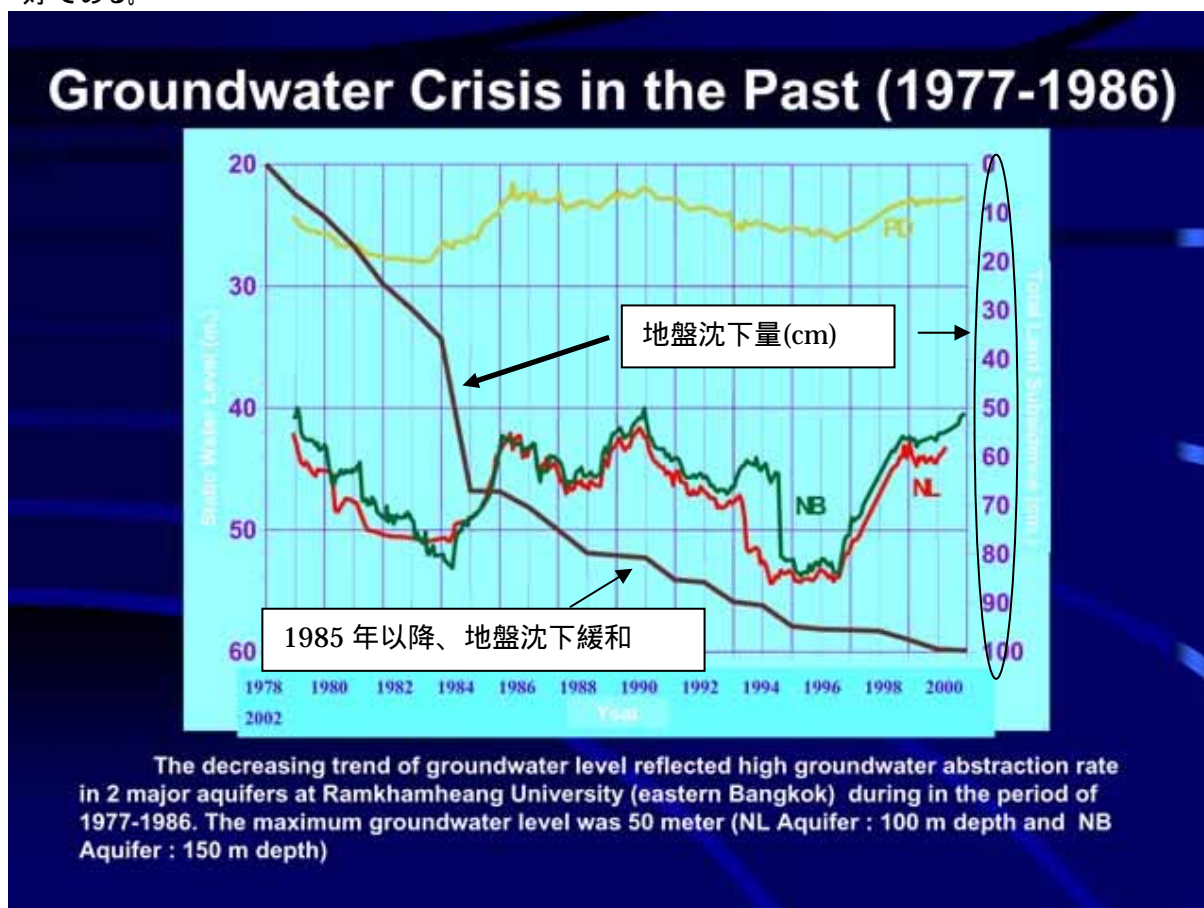


図 バンコク首都圏の地盤沈下量と帯水層の地下水位(1977-1986)

- 2003年の地盤沈下は、バンコク及び周辺地域のほとんど地域で1cm/年以下、3~5cm/年の地域は激減している。但し、バンコク首都圏及びその周辺地域では、海拔が1~2mの箇所が多いことを勘案すると地盤沈下対策は重要である。
  - 3~5cm/年の地域; バンコク首都圏北部の一部、同南部の一部(Rat Burana), サムットプラカーン県の一部(バンブー周辺?), サムットサコン県の一部(タチン川流域)
  - 2~3cm/年の地域; パトムタニ県の一部、サムットプラカーン県の一部、ノンタブリ県~サムット

サコン県にかけた地域

- 地下水の塩水化の原因は、1995年に終了した JICA 開発調査によれば、海水の進入ではなく、地盤沈下の原因である不透水である粘土層の縮退、絞り出しにより、化石塩水が帯水層へ出てきたものと推定されている。

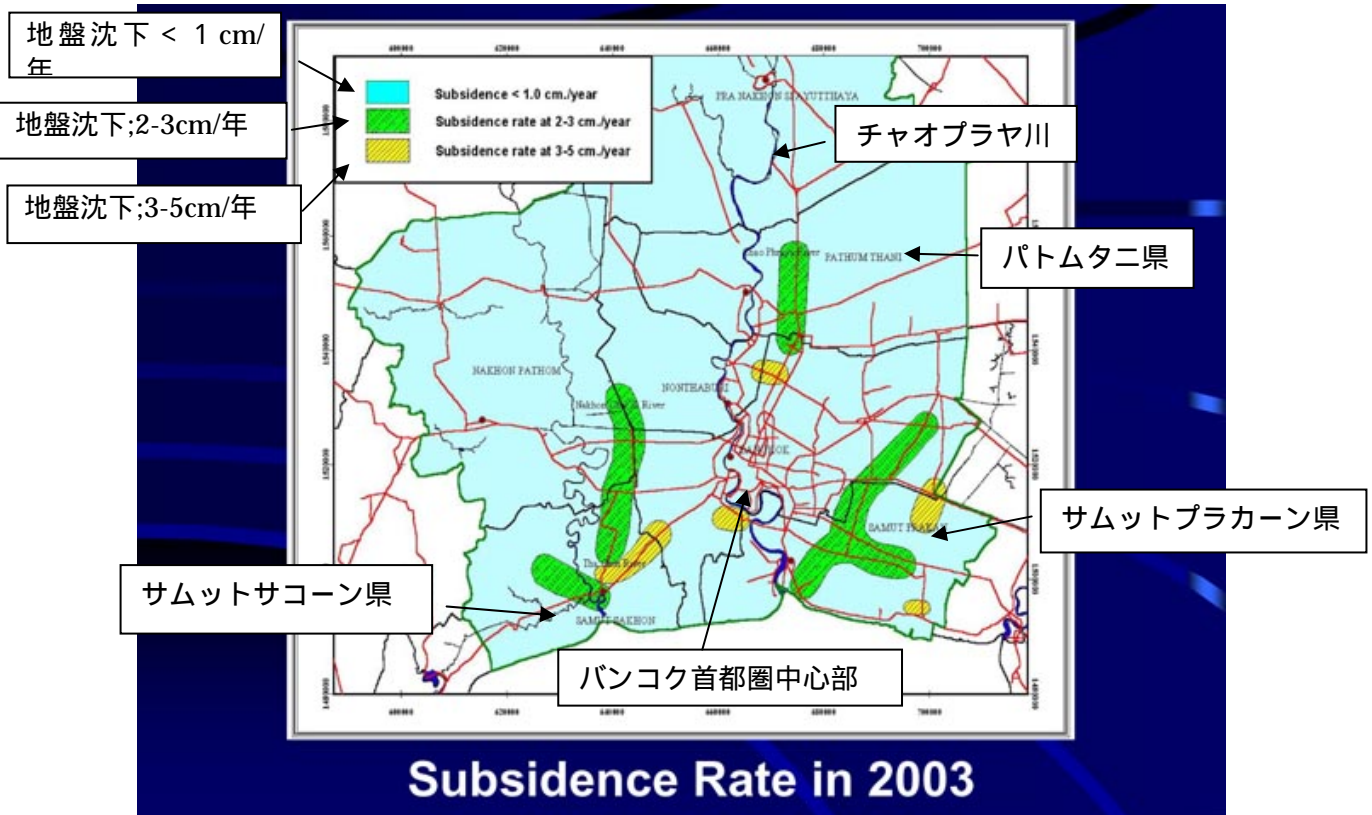


図 2003年の地盤沈下危険ゾーン

3) 地下水規制

- 地下水法(1977)

公共用水(MWA)が設置されている地域では、新しい井戸の建設の禁止  
危険ゾーンでの揚水の規制

当初の規制

危険ゾーン1; 地盤沈下 10cm/年以上

危険ゾーン2; 地盤沈下 5~10cm/年

危険ゾーン1; 地盤沈下 5cm/年以下

地盤沈下の緩和状況を受けて、現在は以下の様に変更

危険ゾーン1; 地盤沈下 3cm/年以上

地下水位低下 3m/年以上

危険ゾーン2; 地盤沈下 1~3cm/年

地下水位低下 2~3m/年

危険ゾーン3; 地盤沈下 5cm/年以下

地下水位低下 2m/年以下

地下水料金の徴収(1985)

地域: バンコク及び周辺7県

深度: バンコク; 15m 以深の井戸

北東部; 20m 以深の井戸

南部; 30m 以深の井戸

料金: 1B\$; 1985年

3.5B\$; 1994年

8.5B\$;1997年(\*近々、地下水保全費8.5B\$/m<sup>3</sup>が付加され、17B\$/m<sup>3</sup>になる見込み。)

#### (4) DIW以外の各機関の地下水危機に関する取組

##### 1) 地方水供給公社(Provincial Waterworks Authority,PWA)

地盤沈下対策のため、1980年代から原水を表流水へ転換を進めてきた。2002年の原水比率は、地下水が13%で約40万m<sup>3</sup>/日の地下水をその水源としている。首都圏周辺地域での表流水への転換及び表流水利用推進プロジェクトは以下である。

##### ➤ パトムタニ県新浄水場プロジェクト

原水をチャオプラヤ川から取水する浄水場を建設し、その運営、配水事業を民活とした。民活会社は英国ベースの水会社 Thames Water。1987年 JICA 開発調査に基づき計画を策定。浄水場は1998年完成。1999年以降地下水取水を停止した。能力28.8万m<sup>3</sup>/日。顧客は約10万(Household及び事業所)

##### ➤ バンkok西部プロジェクト

バンkokの西部ナコンパトム、サムットサコン県。タチン川流域で、同川から取水し、配水。能力約32万m<sup>3</sup>/日。99.9%完成との事。民活会社は上と同様に Thames Water

PWAの調査では、2017年時点での同地域の水需要は約80万m<sup>3</sup>/日。第1フェーズとして、能力約32万m<sup>3</sup>/日とした。第1フェーズの事業結果を見ながら、第2フェーズを検討して行く方針。

PWAから民活会社への仕切り価格は18B\$/m<sup>3</sup>(PWA 民活会社)。現在地下水は8.5B\$/m<sup>3</sup>だが、近々(2~3ヶ月らしい。)地下水環境料金8.5B\$/m<sup>3</sup>が付加され、17B\$/m<sup>3</sup>となる予定。地下水に対して、表流水の価格差を少なくし、表流水利用を進める理由もあってこの価格に決められた由。なお、民活会社は18+B\$/m<sup>3</sup>で顧客に給水を行う。

問題としては、パトムタニ県新浄水場プロジェクトの場合も同様であるが、PWAの配管網は必ずしも工場の入り口まで配管されるとは限らない。(その工場がPWAの水を使うかどうか分からない状況で、民活会社は配管を設置するリスクは取れない。)主配管から工場まで及び工場内の転換設備は工場側の負担となる。

##### ➤ East Water社による東部臨海地域での雨水利用事業

East Water社はPWAの関連会社で、東部臨海地域での配水、水供給事業を目的としている。1993年設立。2002年現在配水管の総延長は328kmで給水能力は3億2,800万m<sup>3</sup>/年(約90万m<sup>3</sup>/日)

ラヨン県、チョンブリ県、チェチェンサオ県に3つの貯水池を持ち、これらから配水パイプで工場、一般家庭などへ配水している。

##### 2) 首都圏水供給公社(Metropolitan Waterworks Authority , MWA)

現在ほとんど水源は表流水(チャオプラヤ川がメインで、バンkok西部は一部タチン川、メークロンなど)昨年来の地下水規制強化に伴い、MWAのTap Waterの利用促進を図るため、コストの低減に取り組んでいる。また、期限付きで以下の様なプロモーション策を取っている。

地下水からTap Waterに転換した場合は、2年間、13B\$/m<sup>3</sup>の料金で提供する。

工場内の配管をMWAに依頼する場合、配管費用を50%ディスカウントするなど。

メイン配管から工場までの配管は基本的にMWAが設置する義務がある。特にDGRの地盤沈下危険ゾーン地域では、優先的にTap Waterの配管を進めている由。ただし、配管図を見たところ、サムットプラカーン県南部、サムットサコン県南部など海に近い地域は、主浄水場のバンケン浄水場から遠いこともあり、配管の設置密度は疎になっている。配管の設置は更に進め、供給地域の拡大を図る方針との事。しかし、ディスカッションを進めていくと、メイン配管から離れており、工場数が少ない地域では、枝管の配管のコストは工場とシェアする必要があるなどの発言があった。

地盤沈下が3-5cm/年と沈下量が多いサムットプラカーン県の工場密集地域では、古い工場が多く、現在地価も高くなってきており、新工場が進出し難く、地下水のTap Water転換が進み難いのではとの指摘もあった。

3) 天然資源環境省、地下水資源局 (Department of Groundwater Resources, (DGR)  
前述参照。

4) 工業団地公社 (IEAT)

IEAT傘下 29 工業団地の水消費量は約 34 万 m<sup>3</sup>/日で、その内訳は East Water 社が 61%、地下水; 22%、表流水; 15%、MWA; 2%となっている。首都圏及び周辺 7 県では、IEAT が直轄で給水しているバンチャン、バンブー、ラックラバン工業団地などは地下水 (82 井戸) を使用しており、その量は 8.15 万 m<sup>3</sup>/日となる。以下の対策を実施すべく予算措置、工事中。

➤ 直轄工業団地

バンチャン、ラックラバン、サムットサコン工業団地; MWA の Tap Water へ転換、非常用として地下水も利用可

バンブー工業団地; MWA の Tap Water へ転換、非常用として地下水も利用可  
East Water 社の水の利用

➤ 民間デベロッパーとの J/V 工業団地

バンパイン工業団地; チャオプラヤ川からの浄水設備建設

その間、地下水の使用許可を要請する。

ハイテック工業団地;

工業団地の排水処理プラント排水の利用 (?)

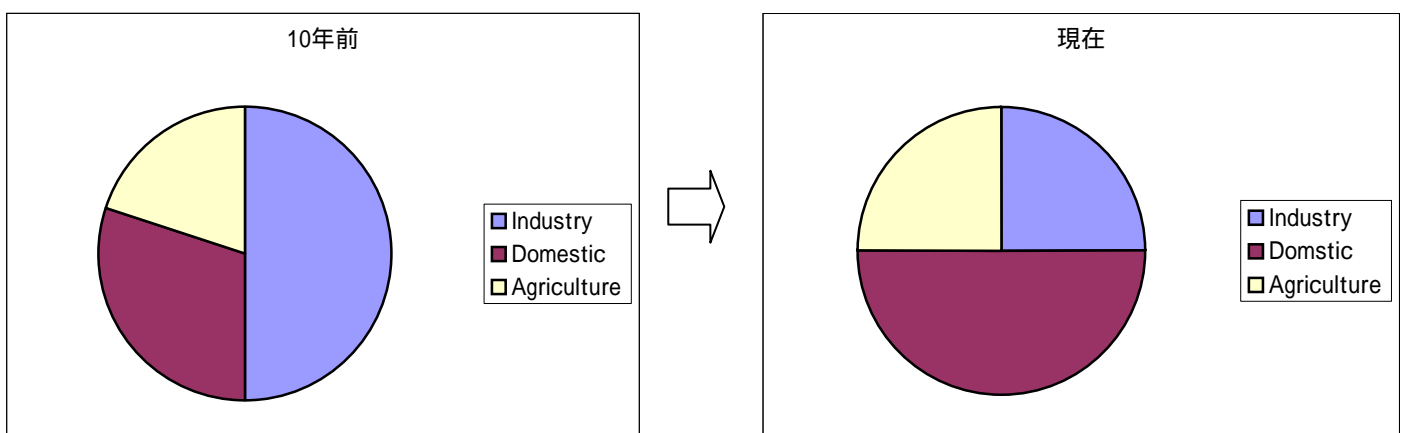
将来の非常用として、被圧地下水の利用許可を要請する (深層地下水の意味か?)。

(5) 水質汚染に関するトピック

➤ 水質汚染源ストラクチャーの変化

タイ環境研究所 (Thai Environmental Institute, TEI) の Dr. Qwanruedee 部長によれば、タイの水質汚染源ストラクチャーは 10 年程昔と変わってきている。昔は産業排水の比率が高かったが、現在は家庭排水と農業排水、特に養豚、海老、魚などの養殖、屠殺場などのからの排水が河川、水路を汚染しているのが問題になってきている。国立環境研究所の稲森 悠平他の研究でも、アジア地域の汚染負荷に占める生活系排水の割合はほとんどの国で 50% 以上であり、タイの場合は 75% となっている。これら事業所の養殖設備管理は農業共同組合省が管轄し、排水は公害規制局 (PCD) が監督することになっている。PCD では、これら海老、魚などの養殖、屠殺場などからの排水規制の強化、基準の策定を進めている。

水質汚染源ストラクチャーの変化のイメージ



アジア地域における水質汚染負荷に  
占める生活系排水の割合

| 国      | 生活系排水の割合<br>(%) |
|--------|-----------------|
| 日本     | 50              |
| インドネシア | 70              |
| タイ     | 75              |
| フィリピン  | 55              |
| マレーシア  | 77              |
| 韓国     | 54              |
| 中国     | 48              |

(出展:「水環境健全化のための開発途上国の国情に合った処理技術」稲森 悠平他)

➤ タチン川流域水質保全

タクシン首相の直接の指示で、汚染の酷いタチン川流域水質保全計画を策定した。

タチン川はチャイナット、スパンブリ、ナコンパトム、サムットサコン4県を流れ、1996年センサスでは流域人口は約2.2百万人。

水質汚染源は、生活、産業排水だけでなく、家畜、養殖場、屠殺場からの排水も大きな原因になっている。2002-2003年の環境レポートでは、タチン川水質は全国でも最悪となっている。(特にタチン川中流、下流域)

2000年にタチン川流域管理サブ委員会が作られ、管理計画の策定が行われた。

計画には、2010年までにタチン川水質が基準を満たすべくアクションプランが盛り込まれている。

➤ 下水処理処理の現状

バンコク;バンコク首都圏庁(BMA)が4つの下水処理場を運転中だが、下水のカバー率は20%留まり。

全国に87の下水処理場があり、その内77が稼働中。しかし、20箇所しか適正に運転されていない。不適正な下水処理場について、改善計画を策定中。

### 3.3. 工場局(DIW)の組織改革及び水管理問題に関する動き

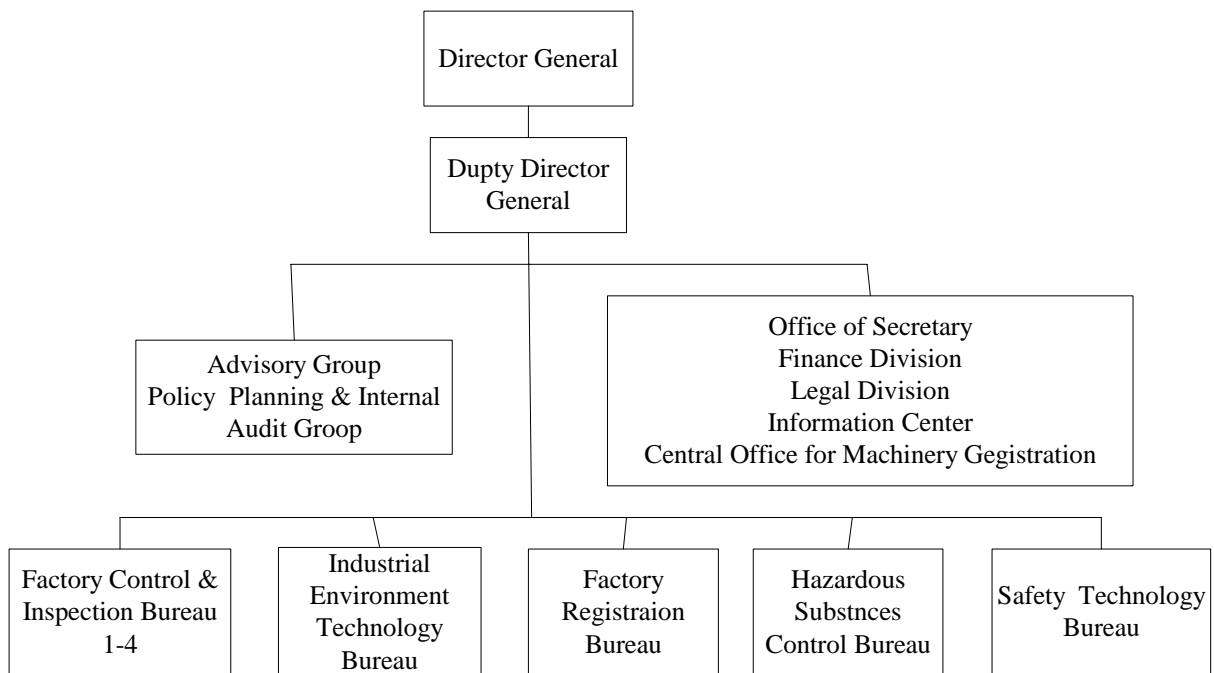
#### (1) DIWの組織改革

現在タイ政府省庁は合理化が行われているが、最近、更に上乘せの削減が指示された。DIWの2003年12月末人員は829名、800名への削減指示あり、5月調査時の人員は約800名であったが、上乘せ削減の指示のため、更に40名削減必要で、2004年10月時点では、トータル760名と2003年末人員から約70名減となる。DIWの組織は、省令などには機能などが定められてはならず、政府方針、局長の考えなどでダイナミックに変わる印象があるが、現在のDIWの組織図は以下である。工場インスペクションビューロー(BFCI)は、政府の行政権限の地方委譲(地方分権化)方針に従い、将来的にはある程度のスタッフが県(Changwat)に移動するとのことであった。

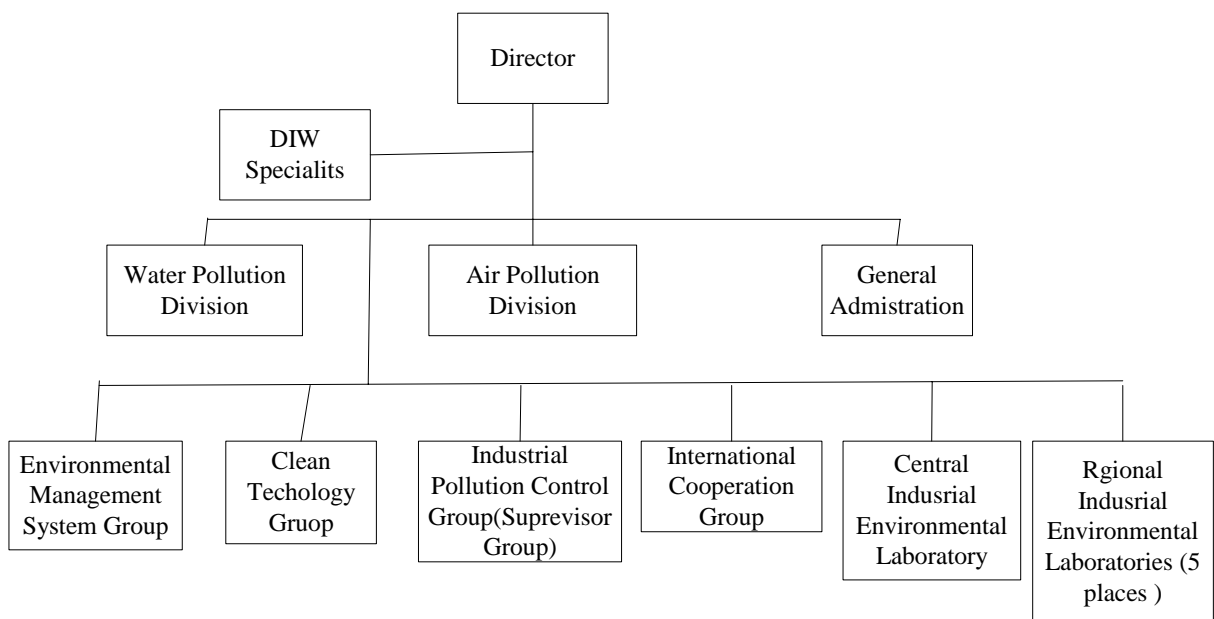
局長、副局長の下に8ビューローと事務局、その他部署が並列して位置する組織で、有害物質管理ビューローはBIETの産業廃棄物管理ディビジョン、土壌汚染ディビジョン、有害物質管理、バーゼル条約担当部署などが統合独立して新設されたである。有害物質管理ビューローの役割、所掌業務を添付資料に示す。

また、BIETの現時点の組織図を以下に示す。中央ラボ及び5個所の地方ラボは近い将来BIETから独立し、DIW内の組織となる(DIWの上述組織図の中に位置する。)予定とのことであった。また、CTグループは現在DANIDAの支援は終了したが、7人のスタッフを抱え、活動を継続中で、統合消滅などの方針は無い由。Industrial Pollution Control Groupは日本のMETIなど支援で制度の改善を図っている公害防止管理者制度(Supervisor制度)を主に担当しているグループである。





DIW の組織図 (2004 年 5 月調査時)



BIETの組織図 (2004年5月調査時)

## (2) 工場局のラボの現状

DIW の BIET に所属するラボはバンコクの中央ラボ以外にチェンマイ、ソンクラ、チョンブリ、ラチャブリ、コンケーンの 5 箇所を有する。中央ラボはパーマナントスタッフ 10 人、テンポラリースタッフ 6 人の 16 人が所属しており、他 5 箇所のラボは合計約 60 名のスタッフを抱える。ラボの機能は、BFCI の行うインスペクションに伴う分析であり、モニタリング分析は少ない。また、実験や技術開発の機能は無い。中央ラボはインスペクション分析のほか、民間ラボに対して登録、認証を行っている。現在約 300 のラボが DIW 認証ラボとなっている(工場のラボ; 約 200、コンサル、民間ラボ; 約 100)。工場の自主モニタリングは DIW に登録されたラボで無いと出来ないシステムになっている。ただ、工場ラボ、民間ラボの分析結果は低く、ほとんど基準値以下の値で問題視している由。対策としてラボの許可基準の強化、ラボ許可の見直しなどを検討している。

DIW 中央ラボとラチャブリのラボはラボの ISO 認証制度である ISO17025 の認証を準備中である。タイの ISO 認証、登録は工業省傘下の TISI (Thai Industry Standard Institute) が行うシステムとなっている。中央ラ

ポでは、現在水質、大気、廃棄物、騒音など約 5,000 検体/年の分析をおこなっている。内水質が大部分の 80%、約 4,000 検体/年。

2002 年末で地方ラボ閉鎖(地方委譲?)の動きがあったが、その後地方ラボの分析は必要という声が起こり、地方ラボ閉鎖の動きはサスペンドした状況にある。実質的には、従前と変わらぬ分析を行っている。

### (3) 特定工場における公害防止組織の整備(スーパーバイザー制度)

#### 1) 現状(水質を中心に)

- 1999 年 3 月(社)産業環境管理協会などの本制度構築に関する調査が開始
- 2002 年 5 月工業省告示の改正「公害防止のための管理組織、公害物質の排出規制及び特定工場の指定に関する省令」を交付。2005 年からの施行(下記3を参照の事。)
- 分野は大気、水質、産業廃棄物の 3 分野
- 2004 年第 1 回国家試験実施(5/1 水質、5/22 大気、水質は 12 月に第 2 回を予定)
- DIW では、数年間ですべての特定工場に環境管理士(スーパーバイザー)を充足すべく、当面今年度の試験定数を以下のような計画に決め、国家試験を実施

|    | 特定工場   | 第 1 回試験定数 | 第 2 回試験定数 |
|----|--------|-----------|-----------|
| 水質 | 10,068 | 1,300     | 1,500     |
| 大気 | 3,755  | 700       | 1,500     |
| 産廃 | 5,381  | 2,000     | 未定        |

#### 2) 公害防止管理者制度の内容

- 特定工場に国家試験で技術能力等を担保した環境監督者、環境管理士、運手員から構成される環境管理組織を設置
- 環境管理組織を設置すべき工場(特定工場)
  - 有機系汚染物質を排出する工場;
    - 排水量 500m<sup>3</sup>/日以上(冷却水除く)
    - 処理施設の BOD 負荷が 100kg/日以上
  - 下記の物質を取り扱っている工場もしくは製造プロセス中に下記成分を有する排水量が 50m<sup>3</sup>/日以上の工場
    - Zn,CN,Pb,Ba,Ni,Cr6+,As,Hg,Cd,有機リン化合物,Cu, Ce, Mn

#### 3) 公害発生量の大きい工場

火力発電所、精油業、パルプ製造業、セメント製造業、化学肥料製造業  
殺虫剤製造業、廃棄物及び有害廃棄物処理プラント、その他

- 環境管理士等の分類
  - 環境管理士(スーパーバイザー)等
    - 環境監督者
    - 環境管理士(大気、水質、産業廃棄物)
  - 環境管理員(オペレーター)
  - 環境管理コンサルタント(環境スーパーバイザーの代理となりうる)
  - 環境監督者、環境管理士、環境管理員の責務など

| 分類   | 環境監督者<br>(マネージャー)  | 環境管理士<br>(スーパーバイザー)   | 環境管理員<br>(オペレーター)  |
|------|--|---|--|
| 責務   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境保全行動計画及び環境保全マニュアルを含んだ工場における環境管理の総責任</li> <li>● 環境管理士の提案、報告を受け入れ、公害防止装置の効率を向上させるための措置</li> <li>● 公害物質の環境拡散を防止するための緊急対策計画を準備</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 製造工程で使用される原料及び燃料を点検</li> <li>● 公害物質の特性及び公害防止装置の効率を検査し、評価</li> <li>● 環境保全行動計画及び環境保全マニュアルを監督し、実行するとともに、公害防止設備を経由しないで、排出されることにより発生する公害を防止</li> <li>● 公害防止設備の機能の管理・検査に基づく報告を作成し、環境監督者に確認のために提出</li> <li>● 四半期ごとに、公害物質の定量分析結果の報告</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 公害防止設備を運転</li> <li>● 公害防止設備が高效率で運転できる様に点検</li> <li>● 公害防止設備の運転中は、常時その装置の運転を制御し、監督</li> <li>● 公害物質の環境拡散を防止するため、環境管理士の指示に従う</li> <li>● 緊急時には、環境管理士に報告</li> <li>● 環境管理士が公害防止設備の改善のための措置が取れるように、装置の運転における性能、問題点、障害について環境管理士に報告</li> </ul> |
| 資格条件 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 常務取締役、工場長、又は環境保全部長</li> <li>● 大学の理学部、工学部卒(環境系)であって、工業省が実施する試験に合格した者</li> <li>● 大学の理学部、工学部卒(環境系)以外であって、工業省が実施する講習及び試験に合格した者</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 大学の理学部、工学部卒(環境系)であって、工業省が実施する試験に合格した者</li> <li>● 大学の理学部、工学部卒(環境系)以外であって、工業省が実施する講習及び試験に合格した者 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 工業技術者であって5</li> <li>● 年以上の就業経験者</li> </ul> </li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 中学卒以上であって、公害防止設備の運転及び制御の経験が5年以上の者又は高校卒以上であって、公害防止設備の運転及び制御の経験が2年以上の者</li> <li>● 工場経営者及び環境管理士の承認を得た者</li> </ul>  |
| 資格更新 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3年</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3年</li> <li>● 有効期限の30日前までに更新必要</li> <li>● 各自の業務履行報告書を提出するとともに、講習会に出席する必要</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3年</li> </ul>   |
| 資格剥奪 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 下記の場合は、資格を剥奪されるか3年間停止される。 <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 職務を履行しなかった。</li> <li>b. 虚偽の報告を提出した。</li> <li>c. 工場局の規制に違反した。</li> </ol> </li> </ul>  |  |

(出典; 産業環境管理協会)

#### (4) 排水賦課金制度

DIW では、ドイツ GTZ の支援の基、産業公害対策の経済手法 (Economic Instruments) 導入に関する調査を行ってきた。産業公害対策 (水質、大気、廃棄物など) の経済手法導入の基本的な省令を 1999 年にはドラフトしたが、その後、DIW 内コミッティなどでディスカッション、ドラフト改定が繰り返されたが、未だに発効していない。ただ、担当者の説明では、2 週間程前に議会のある部会に呼ばれて説明したそうで、早期の発効を期待している。目標は 2006 年度始め、2005 年 9 月からスタートしたいとの事。

##### 1) 制度の内容

タイに適用するのが良い経済手法は Emission Charge(EC) Pollution Management Fee(PMF)の2つであ



るとしている。いずれも、メインのターゲットは第3分類(Category 3)の工場である。BOD汚染物質を発生する工場はタイ工場登録 106 セクターコードの内 38 セクターである。

- Emission Charge(EC)

BOD 排出量の大きさにより工場を種類に分ける。

BOD 排出量 100kg/日未満の工場

これらの工場は、自らラボを持たなかったり、BOD を自主モニタリングできない小規模な工場である

$BOD\ Load(kg/y)=A \times B$

A; BOD 排出係数(産業セクターにより異なる)

B; 生産量

DIW は 38 セクターについて、代表的な BOD 排出係数を算出する調査を行っている。工場登録のコードが決まっているので、これらの工場は算出された BOD を排出していなくても、またそれ以上に排出していても、算出式の BOD 負荷を応じ排出費を DIW に支払うシステム

BOD 排出量 100kg/日以上以上の工場

これらの工場は、自らラボを持っている、また自ら BOD をモニタリングできる工場である。平均 BOD 負荷の値は、工場の分析値を用いる。

$BOD\ Load(kg/y)=average\ daily\ BOD\ load \times working\ days$

、どちらも Emission Charge は以下の式で計算する。

$Annual\ EC(Baht/y)=f \times c \times BOD\ Load$

f; DIW が自由裁量により決める係数(排出水域の汚染状況などにより DIW が決める)

c; 35B\$/kg-BOD BOD-1kg 当り 35B\$の単位排出料金

- Pollution Management Fee(PMF)

PMF は高 BOD 負荷の工場に適用されるが、工場の参加意思に基づいて行われる。PMF プロジェクトに参加する会社は最大 3 年 Emission Charge を免除される。この会社は一定の金額をボンドとして、DIW の Industrial Pollution Management Fund(IPMF)へリザーブする。一定期間の間に、水質が改善され基準以下になり、計画が達成されれば、ボンドは返却される。達成されなければ、ボンドは返却されず、IPMF へ入れられる。その間、コンサルタントなどの評価があり、会社は DIW のモニタリング費用などのため Pollution Management Fee を支払う義務がある。Pollution Management Fee の金額は、Emission Charge より低額である。PMF プロジェクトの終了後は、EC の支払いシステムの方へなる。

- Industrial Pollution Management Fund(IPMF)

Emission Charge、Bond、Pollution Management Fee その他の罰金などを Industrial Pollution Management Fund に入れ、将来ソフトローン、Grant、産業公害に関する研究開発などに利用する計画。

### 3.4. 工場局(DIW)の水管理ビューローの機能、方針など

#### (1) 水管理に求められる機能

##### 1) 廃水対策

- 法の定義する廃水処理を必要とする施設の基準、特定、及び対象施設の裾切り
- 廃水処理装置の登録
- 排水基準の設定
- 排水基準遵守状況の把握
- 排水基準適用猶予の対象業種と暫定基準の再設定
- 廃水処理施設整備の普及化計画・方針(目標設定)
- 流域ごとの廃水対策の検討
- 廃水処理システムの技術ガイドライン

- 廃水処理装置の維持管理基準、自己監視
- 廃水処理管理者の育成・管理
- 廃水処理装置普及のための経済的な誘導措置
- 廃水に関する賦課金制度
- 事業者に対する啓発・研修
- 現状の把握と情報公開
- 発生源の監視
- 発生源への技術指導
- 発生源への改善指導
- 発生源への行政処分(措置命令、操業停止等)

## 2) 地下水合理化対策

- 工業用水管理に関する規則の制定
- 地下水利用工場リスト
- 取水施設の届出
- 取水データの報告
- 地盤沈下対策重点地区での取水管理計画策定(段階的な取水量削減目標の設定、対策オプションとしての用水合理化、水源転換、工場移転等)
- 用水合理化の技術基準の設定(取水管理計画策定を受けて)
- 特定地域の工業用水道整備計画(取水管理計画策定を受けて)
- 立地政策(工場移転計画)(取水管理計画策定を受けて)
- 工場への技術指導
- 用水合理化対策のマニュアル作成・提供
- 工場への啓発・研修
- 工場の監視(工業用水管理に関する規則に基づく)
- 工場への改善指導(工業用水管理に関する規則に基づく)
- 工場への行政処分(措置命令、操業停止等)(工業用水管理に関する規則に基づく)
- 現状の把握とその情報公開

## 3) 機能の分類

### 横串的な機能

- 主に啓発・研修、情報公開、公害防止管理者

### 中央的機能

- 法制化、政策作成、基準作成、全体計画、状況分析、統計管理

### ライン的機能(工場と相対する機能)

- リスト、施設届出、工場からの届出データの管理、技術指導、監視、改善指導、所管地域の管理計画作成等

## (2) 最終提案組織(案)

Water Pollution Division など BIET の機能の一部を新ビューローに移すことを前提に提案を検討した。具体的には、BIET から入手した Water Pollution Division の所掌業務は以下で、新ビューローでは技術開発課の所掌業務とオーバーラップするところがある。

- Evaluate current situation and quality of receiving streams in order to set policy of factory establishment/expansion
- Develop master plans and projects in industrial wastewater management
- Study and develop technology for industrial wastewater treatment system
- Consult, improve and solve problems of industrial wastewater treatment system
- Follow and develop new technology of wastewater treatment
- Disseminate information to public to increase awareness and knowledge in industrial water pollution including wastewater administration/management

- Determine critical factories for on-line monitoring network

1) オプション0

新ビューローの構成は、総務課、企画課、工業用水管理課、技術開発課となり、新ビューローは排水管理の機能持たないオプションで、デメリットとしては、以下が考えられる。

- 一体であるべき用水・排水管理が切り離される。
- 排水管理に関して、政策立案と実行の効率が悪くなる。
- 排水管理に関して、政策立案と技術サービスのリンケージが低くなる。
- 排水管理の重要性が低くなる。

オプション0の業務内容

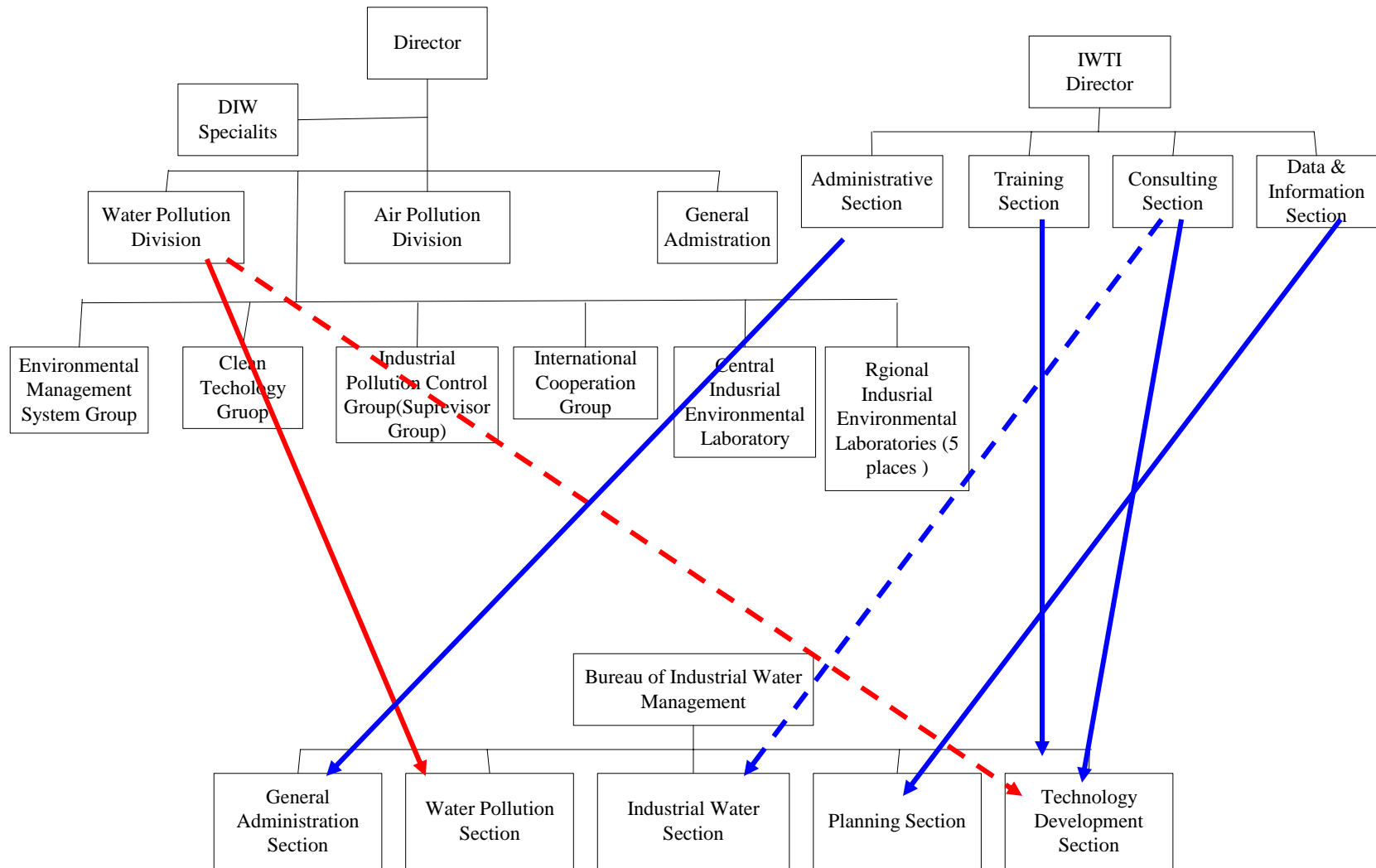
| 課       | 業務内容   |
|---------|--|
| 総務課     | 人事、予算管理、広報、年次報告書の出版、審議会の運営   |
| 企画課     | 工業用水管理に関する計画の立案(全体計画、地域計画、セクター別計画など)   |
| 工業用水管理課 | 基準作り、ガイドライン作成、特定工場の提出した工業用水合理化計画などの評価及び指導、インベントリー調査及びデータベース化                 |
| 技術開発課   | コンサルテーション(用水合理化、用水処理、排水処理、リサイクルなど)<br>研修、適合技術開発及び普及(用水合理化、用水処理、排水処理、リサイクルなど) |

2) オプション1

新ビューローの構成は、総務課、企画課、排水管理課、工業用水管理課、技術開発課となる。現状のBIETのWater Pollution Division業務の内、技術開発課とオーバーラップした業務を技術開発課に移し、現状の評価などの残業務を排水管理課が担当する。現在IWTIが実施しているWater Clinic調査は今後とも継続するので、これを工業用水管理課が行う。一方、IWTIが本年6月以降策定しなければならない“工業用水戦略”を作り、その後の実施を新ビューローでは、工業用水管理課と計画課が担う。オプション3へ発展する第一歩のオプションである。

オプション1の業務内容

| 課       | 業務内容   |
|---------|--|
| 総務課     | 人事、予算管理、広報、年次報告書の出版、審議会の運営   |
| 企画課     | 工業用水管理に関する計画の立案(全体計画、地域計画、セクター別計画など)、情報管理                                    |
| 排水管理課   | 現状の評価、計画、プロジェクトの立案、モニタリング  |
| 工業用水管理課 | 基準作り、ガイドライン作成、特定工場の提出した工業用水合理化計画などの評価及び指導、インベントリー調査及びデータベース化                 |
| 技術開発課   | コンサルテーション(用水合理化、用水処理、排水処理、リサイクルなど)<br>研修、適合技術開発及び普及(用水合理化、用水処理、排水処理、リサイクルなど) |



新ビューローの配置(オプション1)

3) オプション2

オプション1からオプション3に移る際の遷移的な形態で、必ずしも必要はない。

4) オプション3

オプション3の業務内容

| 課       | 業務内容  |
|---------|---|
| 総務課     | 人事、予算管理、広報、年次報告書の出版、審議会の運営  |
| 企画課     | 工業用水管理に関する計画の立案(全体計画、地域計画、セクター別計画など)<br>排水管理に関する計画の立案(全体計画、地域計画、セクター別計画など)<br>情報管理          |
| 排水管理課   | 排水に関する基準作り、ガイドライン作成、特定工場の提出した工業用水合理化計画などの評価及び指導、インベントリー調査及びデータベース化現状の評価、計画、プロジェクトの立案、モニタリング |
| 工業用水管理課 | 工業用水に関する基準作り、ガイドライン作成、特定工場の提出した工業用水合理化計画などの評価及び指導、インベントリー調査及びデータベース化                        |
| 技術開発課   | コンサルテーション(用水合理化、用水処理、排水処理、リサイクルなど)<br>研修、適合技術開発及び普及(用水合理化、用水処理、排水処理、リサイクルなど)                |

各オプションの展開は以下である。

Option 1      September 2004

(Option 2 )

Option 3

**Further Development**

用水・排水管理の一元化、排水管理強化のメリットとしては、以下が考えられる。

水・排水管理の一元化ができる。

工業用水管理、排水管理に関して、政策立案と実行の関連が良くなる。

工業用水管理、排水管理に関して、計画、実行、評価、フィードバックサイクルが稼動する。

効率的な技術サービスが実施できる。

産業セクターの持続ある発展に寄与できる。

5) 提案に対する DIW の反応

これに対し、DGからは以下のコメントがあった。

- 用排水管理の一体化及び新ビューローの機能統合のメリットは分かったが、自分の任期を考えると、Water Pollution Division はBIETに残すことで新ビューローを立ち上げるつもりである。
- 排水の基準、計画策定などを担当しているWater Pollution Divisionを、BIETから切り離す議論は関係者を納得させるのに時間がかかる。
- 新ビューローは工業用水に関する管理、工業用水に関する3Rの促進を担う組織と考えている。工場から排水が排出された後に係る業務は従来通りBIETが担当する
- 但し、用水処理、用水合理化、再利用だけでなく、現在IWTIが担当している排水処理のコンサルテーションなどは新ビューローで実施してゆく。  
(ただ、BIETからはすでに産業廃棄物セクションが分離しており、大気もその動きにあると思われ、

時間はかかるが、BIET の機能整理が進行する可能性があると思われる。)

### (3) 新ビューローの課題

新しい水ビューローの課題を挙げる。

#### 1) 工業用水管理

- 工場の地下水の揚水が原因と思われる地盤沈下に対しては、工場局がイニチアティブを取って、規制、対策を行うという方針。
- 地下水規制の法、機関のデマケーション
- 地盤沈下に関して、DGR、IEAT、MWA、PWA など関連機関との協力
- 実行可能で実際的な工業用水管理戦略・アクションプランの策定
- 水源転換(水質、安定供給)
- 工業用水使用合理化の促進

地下水管理は DGR が所掌しているが、工場の地下水揚水が原因の地盤沈下の対策は DIW が担当すべきであると考え。地盤沈下の止まっていない地域については、DIW が地域指定を行い、工場からの用水合理化、節水、水源転換改善計画の提出、評価、指導を行うべきである。

#### 2) 排水管理

- 法規の運用及び執行
- 排水規制の法、機関のデマケーション
- 工場インスペクションビューローとの協力
- 中小工場に適用、実行可能な対策
- 工場の公害防止組織の整備及び法規の運用
- 工場の自主モニタリングの促進
- クリーナーテクノロジーの推進
- ラボ機能の強化
- “工場排水水質の現況”など作成及びこれらの政策、計画などへ反映
- 水産業(コンサルタント、エンジニアリング)の育成

もともと、工場と定義され DIW が許認可を、管理をしている工場の数は 12 万もあり、(第 3 分類だけでも、約 6 万工場)400 人程度のインスペクターでは全量及び多くの工場を査察するのは難しいと思われる。日本の考え方からすると、管理する工場の足きりを行い(特定工場の指定)、排水量の多い工場、BOD、有害物質の排出量の多い工場などから管理を行って行く。特定工場から改善計画の提出を求め、DIW がそれを評価、データベース化し、必要に応じて査察、指導を行う。DIW が、今後やらなければならないのは、プライオリティを付けた工場排水規制体制及び工場側の公害防止管理体制を整備するシステムを作ることであろう。後者について、日本の METI の支援を受け、DIW では既存の工場における公害防止組織の整備(タイでは、スーパーバイザー制度)を改善しつつあり、特定工場の考えも導入してきている。タイの場合、水質の特定工場は 1 万工場もあり、国家試験はまだ始まったばかりで、特定工場をある程度スーパーバイザーがカバーするまでは、スーパーバイザーの数を増やすことが必要である。ただ、また昔の状態に戻らない様にその運用具合を引き続きモニターすることが必要である。また、工場側の自主モニタリング効率的実施のシステム作りは、まだ不十分で、今後その面を強化してゆくことが、必要であろう。

#### 3) 技術開発及び技術サービス

- 大学、研究機関、FTI などとの協力
- 低コスト、高効率技術の開発
- コンサルテーション、研修戦略の作成
- IWTI の排水、用水に関する実験設備・器具の有効利用
- 排水処理コンサルテーションのニーズ
- 用水合理化コンサルテーションの促進(地下水対策への対応)

➤ IWTI 活動の広報の促進

### 3 . 短期調査員報告書 ( 2005 年 3 月運営指導調査 )

#### 1 . 運営指導調査の概要

##### 1.1. 調査の背景・目的

2003 年 4 月の閣議において、首相から地盤沈下と地下水の水質悪化(塩化)に関する対策を取ることが提案され、地下水使用規制、適切な排水処理の徹底などが対策として取られることとなった( The Cabinet s Secretariat, The Prime Ministry Office, Note No.0505/4663, 9 April 2003)。

この決定に対応する形で、2003 年 10 月、MOI は地盤沈下や水質悪化の問題に効果的に対応するため DIW 内に水の問題を扱う新組織(Bureau)を創設し、省として水問題に取り組むことを決定した。しかしながら、新組織の TOR や水問題に対する取組方針(Strategy)をどのようにするか明確でなかったため、JICA は 04 年 5 月の運営指導調査団において、新組織の組織体制及び TOR などについて提言を行った。その後タイ側では新組織設立を含めた DIW 内部機構改革について検討を続けていたが、この度 Bureau of Industrial Water Technology and Pollution Management という名称の組織を設立することを決定し、合わせて工業用水問題に係る政策方針(Strategy)を作成している。

本プロジェクトについては、04 年 9 月に終了時評価調査を実施したところであるが、新組織体制への移行に伴い、新たな組織体制の中でのプロジェクト成果の活用の方向性等について再度確認することが必要となった。そこで、新組織に関するタイ側の検討結果(新組織の TOR、Strategy)を確認するとともに、新組織の下での本プロジェクトの成果の活用方策を合わせて確認し、必要に応じて日本側の提言を再度申し入れるとともに、今後の協力の必要性について検討するため、本調査団を派遣する。

##### 1.2. 調査団員構成

| No. | Name                         | Job title                          | Occupation  |
|-----|------------------------------|------------------------------------|---|
| 1   | 奥邨 彰一<br>Mr. Shoichi OKUMURA | 総括<br>Team Leader                  | 国際協力機構 タイ事務所次長<br>Deputy Resident Representative, JICA Thai Office  |
| 2   | 近藤美智子<br>Ms. Michiko KONDO   | 計画評価<br>Planning and<br>Evaluation | 国際協力機構 経済開発部<br>資源・省エネルギーチーム<br>Staff, Natural Resources and Energy Conservation Team,<br>Group II, Economic Development Dept, JICA |

##### 1.3. 調査日程

| Date    | Schedule  | Remarks            |
|---------|---|--------------------|
| 15 Mar. | Departure from Narita 10:55 - Arrival in Bangkok 15:55 (JL717)<br>Meeting at JICA Office  |                    |
| 16 Mar. | 09:00 Meeting with Ms. Nongnuch<br>10:00 Visit to AGI Textile<br>15:00 Courtesy Call on Director of IWTI (Mr. Pornthep Phatarawichian)<br>16:00 Meeting with the Experts  |                    |
| 17 Mar. | 08:30 Meeting with Deputy DG of DIW (Mr. Kosol)<br>11:00 Inspect Training Course<br>14:00 Meeting with Director of IWTI (Mr. Pinyo Thammasiri)                            | Preparation of M/M |
| 18 Mar. | 09:00 Courtesy Call on DG of DIW (Mr. Issura)<br>Meeting with DIW/IWTI<br>10:00 Visit to RC Cola<br>17:00 Meeting at JICA Office<br>Departure from Bangkok 22:30- (JL718) | Signing of M/M     |
| 19 Mar. | Arrival in Narita 06:10 (JL718)   |                    |



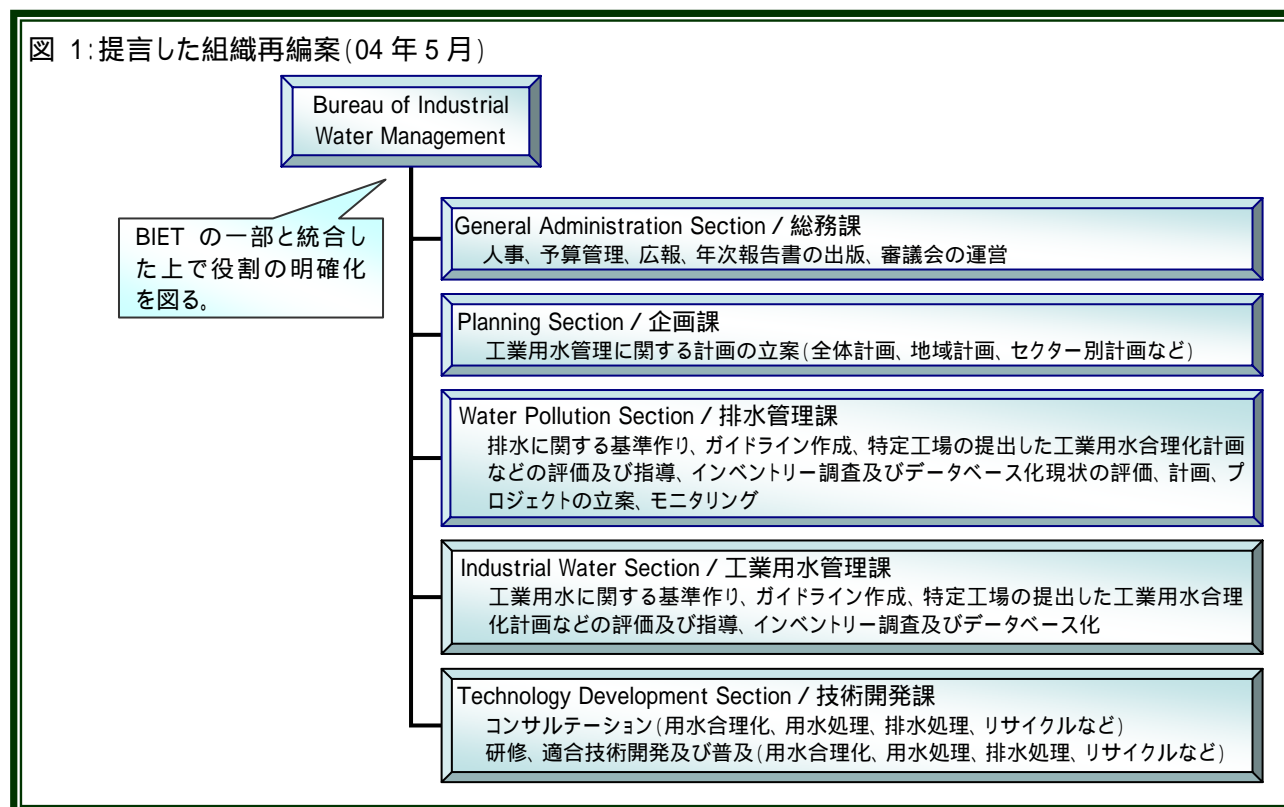
## 2. 調査内容(調査対処方針)

本調査団の調査内容は主に以下の3点ある。

- (1) 組織改変の現状と今後の方向性の確認
- (2) 新組織体制の下でのプロジェクト成果の活用方針及び今後の協力可能性
- (3) その他終了時評価調査後のフォローアップ

### 2.1. 組織改変の現状と今後の方向性の確認

本プロジェクトの中間評価において、環境政策に関する部局が複数存在するなかで、タイ国政府内の組織再編に向けていかに整理統合していくべきか、監督局である DIW の政策方針が定まっていないことが問題点として挙げられている。特に DIW として産業界への技術指導等のサービス部分をどう考えていくかの考えがまとまっていないため、IWTI の位置付けが曖昧となっていたことが最も懸念された事項であった。そこで、中間評価時の合意に沿って 03 年 3 月に短期調査を実施し、DIW が IWTI を活用する上で取りうる選択肢をオプションとして日本側から提言を行った。更に 04 年 5 月にも再度短期調査を実施し、DIW 内に BIET の一部と IWTI を統合した水に関する新組織(Bureau)を設立するという具体的な組織再編のオプションを提言している(図 1: 提言した組織再編案(04 年 5 月))。



また、終了時評価調査時の M/M(04 年 9 月 14 日)において、プロジェクト成果の持続発展性の観点から、新組織設立に関する提言を重ねて行った。今回の運営指導調査ではその後のタイ側の検討状況(新組織の主要な事業内容、IWTI の機能・人材の新組織への引継)をフォロー・確認する。具体的な確認項目は以下の通り。

- ◆ 工業用水技術課の TOR: 以下の通り、現 IWTI の TOR を引き継ぎ、プロジェクト成果 ~ (工業用排水技術に関する研修・コンサルティング・情報サービスの提供) が活用されるか。
  - 工業用水処理、水利用合理化、排水処理・水再利用に関する工場への技術指導(コンサルティング): 工場調査・実験、概念設計、改善提案の作成、マニュアル・ガイドブックの作成
  - 工業用水処理、水利用合理化、排水処理・水再利用に関する工場への技術指導(研修): 工場エンジニア・公害防止管理者・処理施設オペレーター及び DIW 検査官を対象とした研修コース・セミナーの開催、教材作成
  - 工業用排水に係る情報サービスの実施(情報の集積・提供、ホームページ・年報による広報)
- ◆ 工業用水技術課の要員: IWTI から引き継いだ上記サービスを継続的に実施するため、必要な要員

が配属されているか(工業用水技術課に関しては、IWTI の現状人数・人員とも変更なしとの発言もあるようだが(Prasert 副局長)、その点を確認する)。また、プロジェクトの CP が継続的に配属され、移転された技術を活用できるか。

- ◆ 工業用水技術課の予算： IWTI から引き継いだ上記サービスを継続的に実施するため、必要な予算が確保されているか。
- ◆ 供与機材の保管・維持管理・利用に関する責任の所在： プロジェクト成果（必要な機材の設置及び適切な利用）を活用するため、十分な管理責任体制が整備されているか。新組織体制下における機材の保管・維持管理・利用に関する責任所在や保管場所はどこか。

## 2.2. 新組織体制の下でのプロジェクト成果の活用方針及び今後の協力可能性：

フェーズ 2 終了後の協力について、要望があれば聴取する。但し、IWTI / 工業用水技術課の具体的な行動計画 (Strategy) においてプロジェクトの成果がいかに活用されるかを確認し、これまでのプロジェクトの目標・成果との差異を明確化した上で新たな協力の必要性があるのか確認する必要がある。 IWTI / 工業用水技術課に加わった新たな責務・機能のため追加的な支援が必要であること、を確認する必要がある。また、協力要請についていくつか案があるようであるが、現状ではタイ側の協力における運営機能面、ターゲットが明確でなく、具体的な議論はできない状態である。具体的な目標設定及びそのための技術的サポートニーズを把握した上で、緊急性を考慮し研修・セミナー等の協力の可能性も含めて検討するべきものと思われる。

従って、本調査団では、出来る限りタイ側の運営機能面、ターゲットや具体的な目標などを聴取し、情報を収集することとする。

## 2.3. その他終了時評価調査後のフォローアップ

終了時評価調査時に提案した以下の点について、その後の活動状況を確認する。

- ◆ IWTI とその継承組織はプロジェクト終了後もプロジェクトで蓄積された技術の普及を図るべきである。
- ◆ IWTI とその継承組織はプロジェクトの終了までにメンブラン膜、逆浸透膜、脱窒技術の現場試験を行ない当該技術に関する十分な技術を習得すべきである。
- ◆ IWTI とその継承組織はプロジェクトの終了までに、IWTI がプロジェクト実施中に獲得した技術データを含むデータベースを外注により完成すべきである。
- ◆ IWTI とその継承組織は機材を利用したラボでの研修を含むセミナー、研修を今後も実施すべきである。
- ◆ IWTI とその継承組織は今後のコンサル業務で獲得した知識、経験、ノウハウを研修に利用するために、これら教材はタイ語で作るべきである。
- ◆ IWTI とその継承組織はその活動を一般に知らしめるため広報に力をいれるべきである。

### 3. 調査結果概要

#### 3.1. 組織改変の現状と今後の方向性の確認

本調査では、以下の通り組織改変に関する現状及び今後の方向性について DIW/IWTI と協議し、Minutes of Meeting で確認した。

##### (1) タイ側の検討結果現状 (組織制度)

DIWでは、水問題を取り扱う新組織 (Bureau) の設立を検討していたが、今回「図 2: DIW組織図 (M/Mで確認)」の通り新組織の設置を準備しており、IWTIの組織・機能は、Industrial Water Technology Divisionに引き継がれることをM/Mにて確認できた。但し、3月18日現在、MOI内では確定しているものの、人事院に組織改変内容を申請中であり、最終的な確定時期は未定とのこと。

新組織は、Bureau of Industrial Water Technology and Pollution Managementという名称で、現在のIWTI、Bureau of Industrial Environment Technology (BIET) のCleaner Technology Group、同Air Pollution Division、同Water Pollution Divisionなど公害関連のセクションを集合させたような内容になっており (新組織の内部機構については「図 3: 旧組織から新組織への移行状況」の通り、現行のセクションがそのまま形を残しており、統合に向けた活動を行っていないことから、新組織は看板の架け替えであって、少なくとも今年度末 (05年9月) までは現状のまま推移するのではないかと思われる)、現時点では水・大気公害問題を取り扱う部署となっているが、将来的にはAir Pollution Divisionを分離し、水のみを取り扱う部署とする方針であることをM/Mで確認できた。従って昨年来の日本側の提案を踏まえた形になっており、高く評価できるものであると思われる。

##### (2) プロジェクト成果の自立発展性 (sustainability) の確認

後継の Industrial Water Technology Division が、以下の通り IWTI の機能・組織を引き継いで、プロジェクト成果を引き続き活用していく体制であることが確認できた。

##### 1) TOR

DIWの今後の活動方針に関連し、工業用水戦略 (“Strategy for Industrial Water Management by IWTI, DIW”, 05年2月) を策定していることも確認した。これは、2003年3-4月、閣議においてバンコク及びその周辺における地下水利用の規制が決定し、03年12月には、MOI、天然資源環境省 (Ministry of Natural Resource and Environment)、タイ産業連盟 (Federation of Thai Industry) が協力して水道水利用に関する計画を策定することが決められたことを踏まえ、MOI/IWTI が04年2月より5ヶ月の工業用水調査を実施し、約1,600工場のデータを収集・分析した上で、工業用水管理のために提言したもので、以下の提案内容を含んでいる。

工業用水利用プロジェクト (the Project on Industrial Water Usage in 2005) : 各産業の各生産プロセスにおける工業用水量・質に関するデータの収集を目的に4,000工場を対象に実施する予定。

地下水20%削減プロジェクト (the Project on Reduction of 20% Industrial Water Usage) : 4年間で3,000 m<sup>3</sup>/日以上水を利用する工場の取水量20%削減を支援する。

また、IWTI/IWTDの今後の活動について具体的に以下を実施していくことをM/Mにて確認した。

The Project on Cost Reduction by Industrial Water Technology

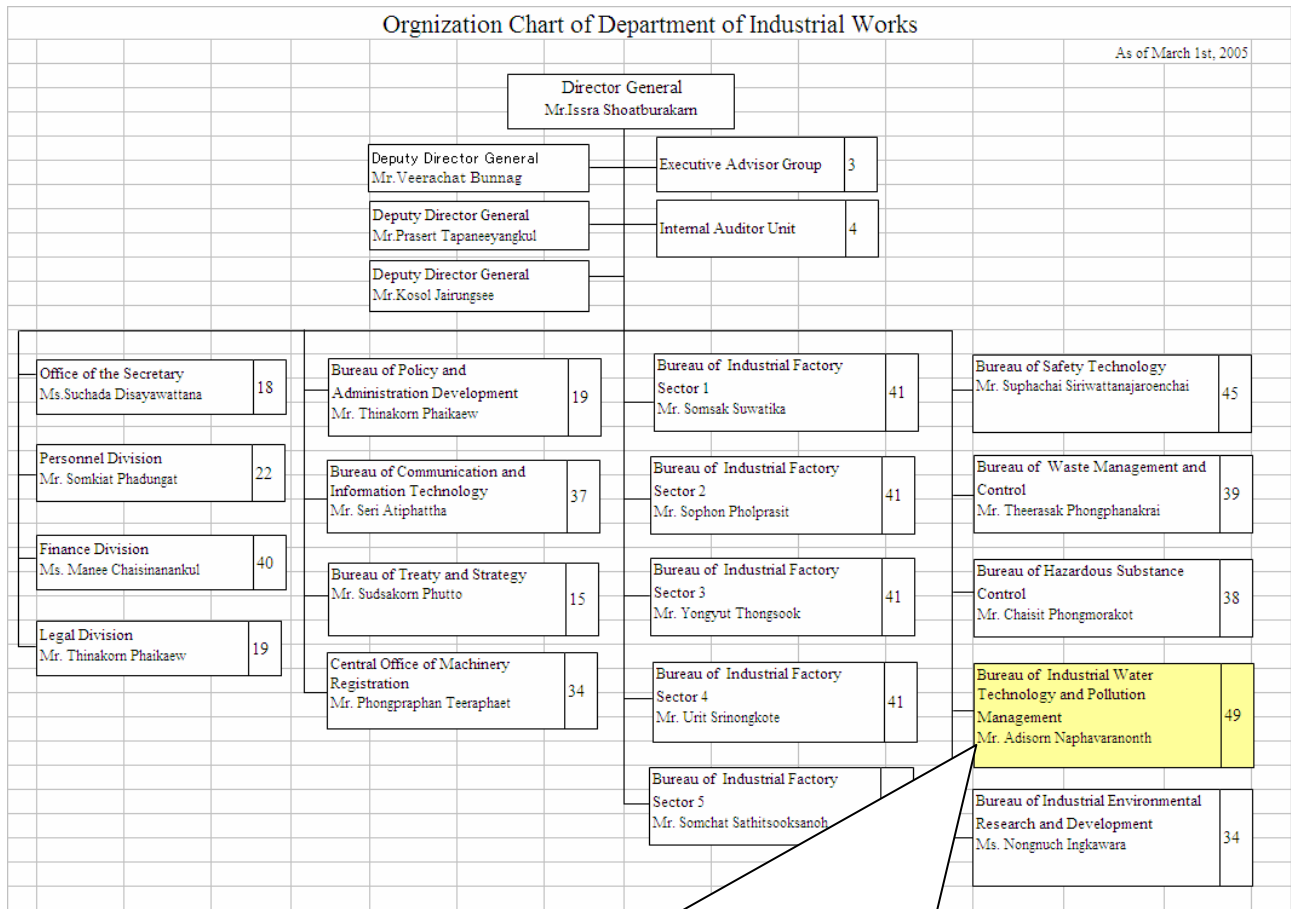
The Project on Reduction of Industrial Water Usage

The Project on Study for Provision of Water Sources for Industrial Use

このうち、The Project on Cost Reduction by Industrial Water Technology は、大規模水使用工場 (繊維、食品、ゴム、紙パルプ、鉄、化学など) を対象に、用水処理効率化による経費節減、水質汚染影響の軽減、効率的な水使用技術の向上などを目的に、コンサルティングサービスを実施する事業である。従来 IWTI がプロジェクト活動の一環として行ってきた工業用排水のコンサルティングサービスの実施と同一であるが、サービス提供に当たり民間コンサルタントを活用し、より大きなインパクトを生み出せるようにするとの説明があった。は、3,000 m<sup>3</sup>/日以上水を使用する工場 (染色・織物、紙パルプ、食肉など) の取水量を20%削減という政府目標を達成するための事業であり、年間4工場、4年間で16工場の工業用水処理コンサルティングを実施し、取水量20%削減の提言を作成するとともに、その結果についてセミナー等を通して普及させる予定である。また、はバンコク及びその周辺の地下水利用を規制される工場を対象に、工業用水需要、工場グループの所在、水源などを調査するものであり、工業用水道敷設基礎研究として考えられている模様。なお、M/M協議後、DIW局長から、本活動について日本から何らかの支援を得られないか打診があった。

研修については、各部署ではなく、DIW全体で予算が積まれておりが、必要に応じて IWTI/IWTD が申請することになっており、具体的な研修活動は確認できなかった。

図 2: DIW 組織図 (M/M で確認)



**Bureau of Industrial Water Technology and Pollution Management**

As of March 1st, 2005

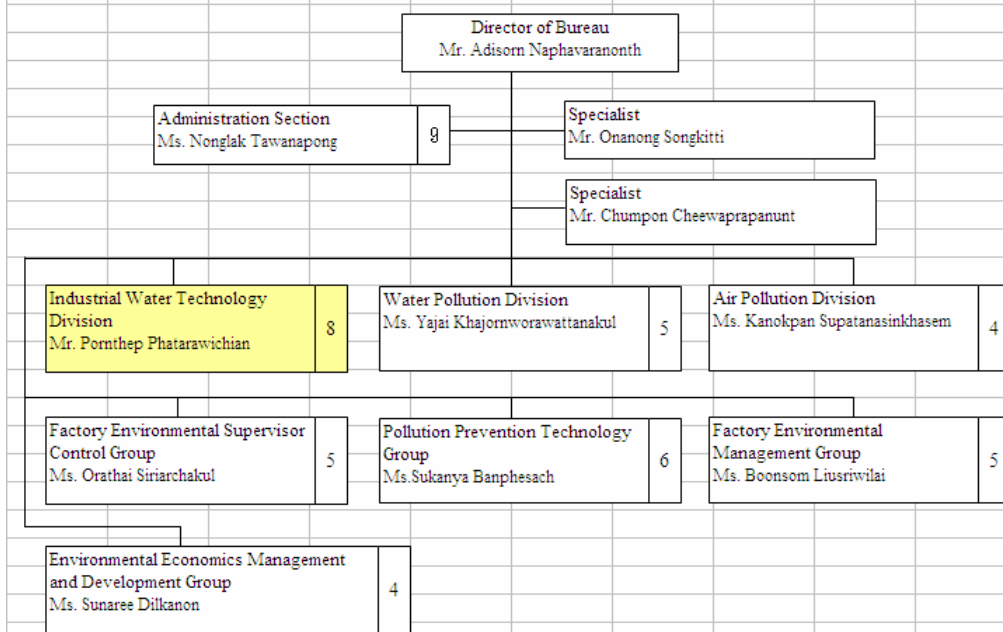
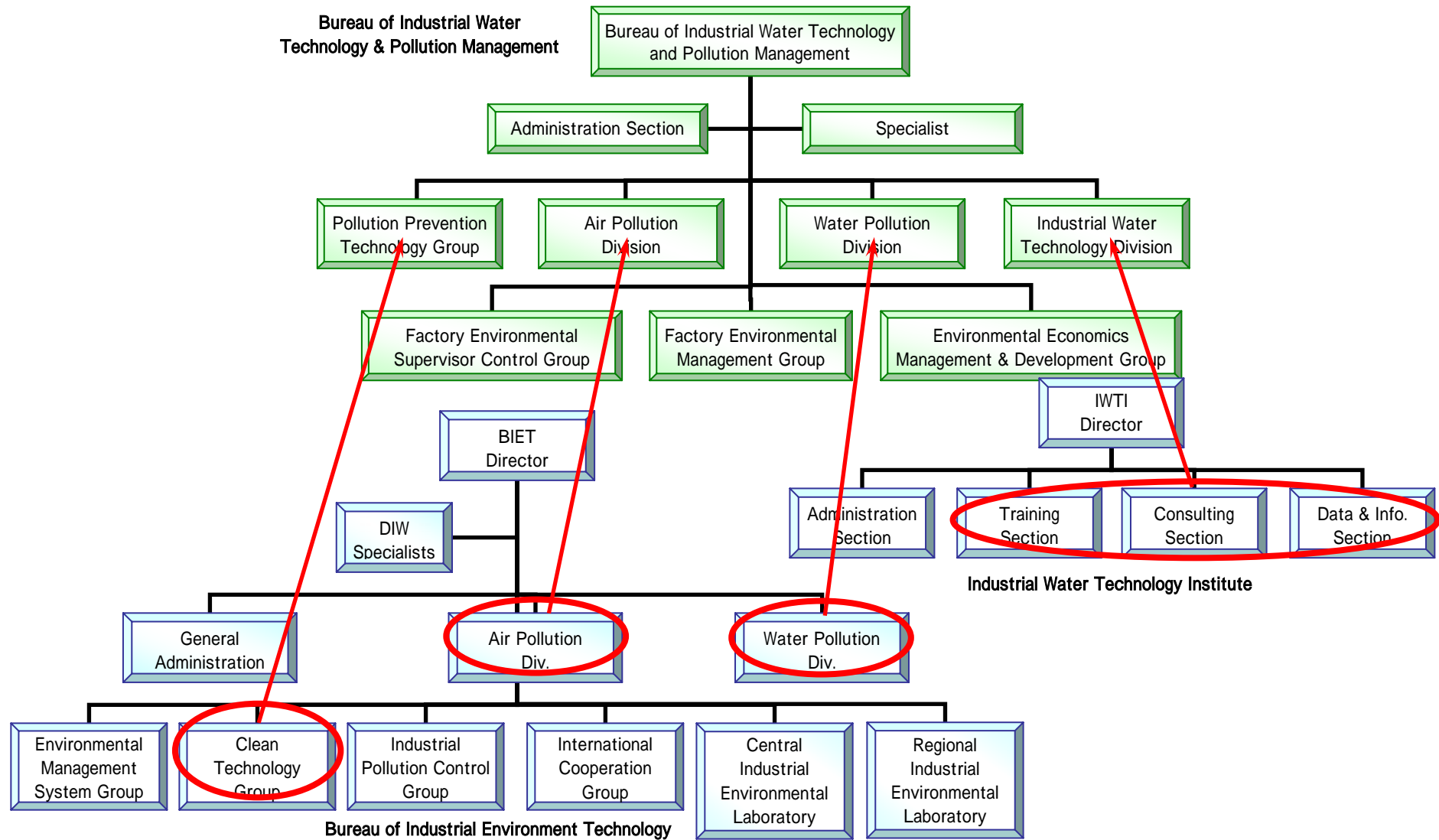


図 3:旧組織から新組織への移行状況



## 2) 要員

新組織の人員について、05年1月17日までに要望人数を取りまとめており(Bureau全体の要望人数は51人、内部の振分けについては未定)、その後調整中であるとのこと。工業用水課のスタッフについては、Directorを含めて8名を配属する予定であり、将来的には異動する可能性があるものの、暫くの間(新Bureau設立まで)は現在の人員が継続して配属されることをM/Mで確認した。なお、従来のIWTIではコンサルティングセクション、研修セクション、情報セクション、と活動ごとにセクションが分かれていたが、新組織ではIWTD内部のセクション分けはなくなる。

IWTDのDirectorについて、Mr. Pornthep Phatarawichianが05年3月に指名されていたが、内々に確認したところ、健康上の問題もあり、短期的な人事であるようだった。IWTI/IWTDに関しては、現在はラインから外れているが前所長のMr. Pinyo Thammasiriが以前中心的な存在であると口頭でDIW局長に確認した。

## 3) 予算

上記1)の活動を実施するために十分な額が予算されていることをM/Mで確認した。なお、具体的な予算額については、以下の通りである。研修予算については、DIW全体で予算配分されており、IWTI/IWTDへの個別予算は不明。

### The Project on Cost Reduction by Industrial Water Technology

| 年度                           | 対象工場数      | 予算 (baht)          |
|------------------------------|------------|--------------------|
| 1. TFY 2006 (05年10月 - 06年9月) | 50         | 15,000,000         |
| 2. TFY 2007 (06年10月 - 07年9月) | 100        | 30,000,000         |
| 3. TFY 2008 (07年10月 - 08年9月) | 100        | 30,000,000         |
| 4. TFY 2009 (08年10月 - 07年9月) | 100        | 30,000,000         |
| <b>合計</b>                    | <b>350</b> | <b>105,000,000</b> |

### Project on Reduction of Industrial Water Usage

| 年度                           | 対象モデル工場数  | 予算 (baht)        |
|------------------------------|-----------|------------------|
| 1. TFY 2006 (05年10月 - 06年9月) | 4         | 2,000,000        |
| 2. TFY 2007 (06年10月 - 07年9月) | 4         | 2,000,000        |
| 3. TFY 2008 (07年10月 - 08年9月) | 4         | 2,000,000        |
| 4. TFY 2009 (08年10月 - 07年9月) | 4         | 2,000,000        |
| <b>合計</b>                    | <b>16</b> | <b>8,000,000</b> |

### Project on Study for Provision of Water Sources for Industrial Use

| 年度                           | 予算 (baht)        |
|------------------------------|------------------|
| 1. TFY 2006 (05年10月 - 06年9月) | 2,000,000        |
| 2. TFY 2007 (06年10月 - 07年9月) | 4,000,000        |
| <b>合計</b>                    | <b>6,000,000</b> |

## 4) 供与機材

供与機材は、IWTI/IWTDが責任を持って管理すること、保管場所についてはDIWオフィスに保管し、メンテナンスを行うための技術者を合わせて用意することをM/Mにて確認した。機材の利用・保管については、未定であるようで、いくつかの案がDIWから打診されたが、局長はNEDO協力案件の機材(ベンチスケール)と合わせて、IWTI近くのDIW地所(現在は駐車場:下記写真参照)に保管することを考えている模様。その他に、Koson副局長からは、FTIを通して必要な工場に貸し出しを考えているとの案も提示されたが、調査団からはその場合IWTIもしくはDIWが保管責任者であること、FTIとの連携を行う場合には必ずJICAタイ事務所を含めて管理体制を検討すること(委員会の設置など)が必要であると提案した。





写真(機材保管先として提案された DIW 駐車場)

### 3.2. 今後の協力可能性

M/M 協議後、DIW 局長から、工業用水利用調査(Project on Study for Provision of Water Sources for Industrial Use)に関する協力要請があった。本調査は来年度以降(05年10月～)1-2年間実施するもので、アンケート調査及び事実確認のための訪問調査を行う予定(アンケート調査は既に配布しており、3割程度回答が帰ってきている)。調査結果はMOIを通して議会に提出する予定とのこと。

調査計画検討段階から助言が欲しいので6月頃から3ヶ月程度アドバイザーとして短期専門家の派遣を望むとして提案があった。調査団からは、今から準備して6月に派遣することは難しいとしながらも、一応本邦に持ち帰って検討することを伝えた。

工業用水利用調査は、工業用水道敷設などを含む開発調査の基礎調査になり、本来タイ側は工業用水利用調査後の本格調査に対する支援を必要としているのではないかとと思われる。今回の要請は、将来の協力につなげるための布石として提案されたのではないかと考えられる。

### 3.3. その他終了時評価調査後のフォローアップ

終了時評価調査後実施されたコンサルティング、研修活動についてIWTIから以下の通り説明を受けた(詳細は別添2参照のこと)。特にデモンストレーションのみで十分技術指導できていなかったRO試験装置およびMF試験装置については、現在それぞれRC Cola(飲料工場)、AGI Textile(繊維工場)におけるコンサルティング活動に利用しており、技術移転が行われていた。また、機材を利用したセミナー・研修をIWTI自身が開催してはなかったが、Kasetsart大学の修士学生用に嫌気処理実験装置及び活性炭吸着実験装置の貸出しを行っていた。

#### ◆ コンサルティング活動:

- 14工場(繊維8工場、食品5工場、その他1工場)のコンサルティング活動
- コンサルティング活動結果に基づいて用水の効率利用に係るセミナーを開催(工場のエンジニア及び監督者97名参加)

#### ◆ 研修活動:

- 用水前処理技術1(05年1月20-21日、55名参加)
- 用水前処理技術2(05年3月17-18日、60名参加)
- 排水処理システム技術1(05年5月19-20日予定)
- 排水処理システム技術2(05年7月14-15日予定)

別添資料1. 署名したM/M

別添資料2. IWTI活動報告資料