

### 3. 地下水資源／環境管理の現状と課題

#### 3-1 水利用状況

ランガット川流域には2つのダムと8つの浄水場が建設されている。その8つの浄水場のうち3つはランガット川から取水しており、残りはランガット川の支流から取水している。8つの浄水場では1日あたり合計2億2千百万ガロンの水を浄化している。但し浄水処理のほとんどは Semenyih と Langat の浄水場で行われているのが実情で、浄水処理量はそれぞれ 120million gallons per day と 85million gallons per day に上っている。

一方クアラルンプール及びその周辺地域では、急激な都市化・工業化の進行に伴う水需要の急激な伸びによる水不足、水質汚濁を含む都市環境の悪化が懸念されている。クアラルンプール周辺地域の水需要は1997年に一度逼迫しその後落ち着いているが、新首都圏の開発もあいまって2003年ごろには再び逼迫する事態となるものと予想されている。

クアラルンプール周辺の給水問題を解決するため、長期的にはスンガイセランゴールダム（供給量105万トン/日）、パハン-セランゴール導水トンネル（供給量115万トン/日）の計画が策定されているが、その完成年度はそれぞれ早くて2004年と2007年とされている。

上記長期計画が完成する前に来るべき水不足に対応するため、セランゴール州では現有給水システムの補完として水源を地下水に求めている。現在のところ、セランゴール州において地下水を水源とする給水は総給水量の1%以下にしか過ぎないが、潜在的には相当量の供給が地下水から得られると見られており、既に一部の工場では、工業用水として地下水の利用を始めている。またEPU (Economic Planning Unit) においても第7次マレーシアプランによりランガット川流域の地下水開発を承認している。

しかしながら、地下水の無計画な利用は、地盤沈下、海水の流入による農業への影響、周辺湿地の渇水化等の深刻な環境問題を引き起こすおそれがあり、資源活用・環境管理の面から本格調査による慎重な分析・検討が待たれる所である。

#### 3-2 既存井戸の現況（賦存量、水量・質、使用年数、維持管理状況他）

ランガット川流域では（1）石灰岩層、（2）ケニーヒル層、（3）花崗岩層、（4）沖積土層が出現する。マレーシア地質調査所の調査によれば、このうち地下水を得る可能性のもっとも高いのは沖積土層中の砂層、レキ層である。

ランガット川下流域の沖積土層地域においては現在、セランゴール州水道局がテロダトゥとオラクランビットの2箇所計4本の井戸を運営しており、井戸周辺の住宅地、工業地帯に給水している。但しこれらの井戸からの揚水は恒常的ではなく、需要に合わせて間欠的に運転しているようである。井戸一本あたりの平均揚水量は500 liter/min から1500 liter/min である。マレーシアの地質調査所の調査によれば、これらの井戸からの可能最大給水量は現在のセランゴール州総給水量の3-5%に相当する。

セランゴール州水道局運営の井戸とは別に、メガスティールでは工場敷地内に、4本の井戸を設置し揚水している。今の所、工場が本格操業前なので、揚水は間欠的である。しかしながら、揚水試験においては10000 liter/minの揚水を30日間継続して行った。

マレーシア地質調査所が把握しているランガット川流域沖積層に設置されている井戸は以上だけのようであるが、実際には工場、集落単位で、無届け、無登録で設置された井戸も多いものと思われる。その大多数は深度、揚水量ともに小さいものと思われるが実態は不明である。

### 3-3 地下水資源／環境管理に関する計画・法制度

地下水資源管理に関する法律は、未だ整備されていないようである。但し “Geological Survey Act (1974)”によれば、揚水井戸を設置した者は、州政府にその井戸を登録する義務を負うとされている。

セランゴール州の水道・給水に関する基本的な法律は、“Selangor Water Supply Enactment (1997)”である。また環境管理に関する基本的な法律は、“Environmental Quality Act, 1974”である。

### 3-4 地下水資源／環境管理に関する機構・組織

地下水資源の開発に関しては一次産業省の地質調査所（JMG）が責任官庁となっているが、給水についてはセランゴール州政府水道局が責任官庁となっている。環境管理に関しては、科学技術環境省の環境局（DOE）が責任官庁となっている。

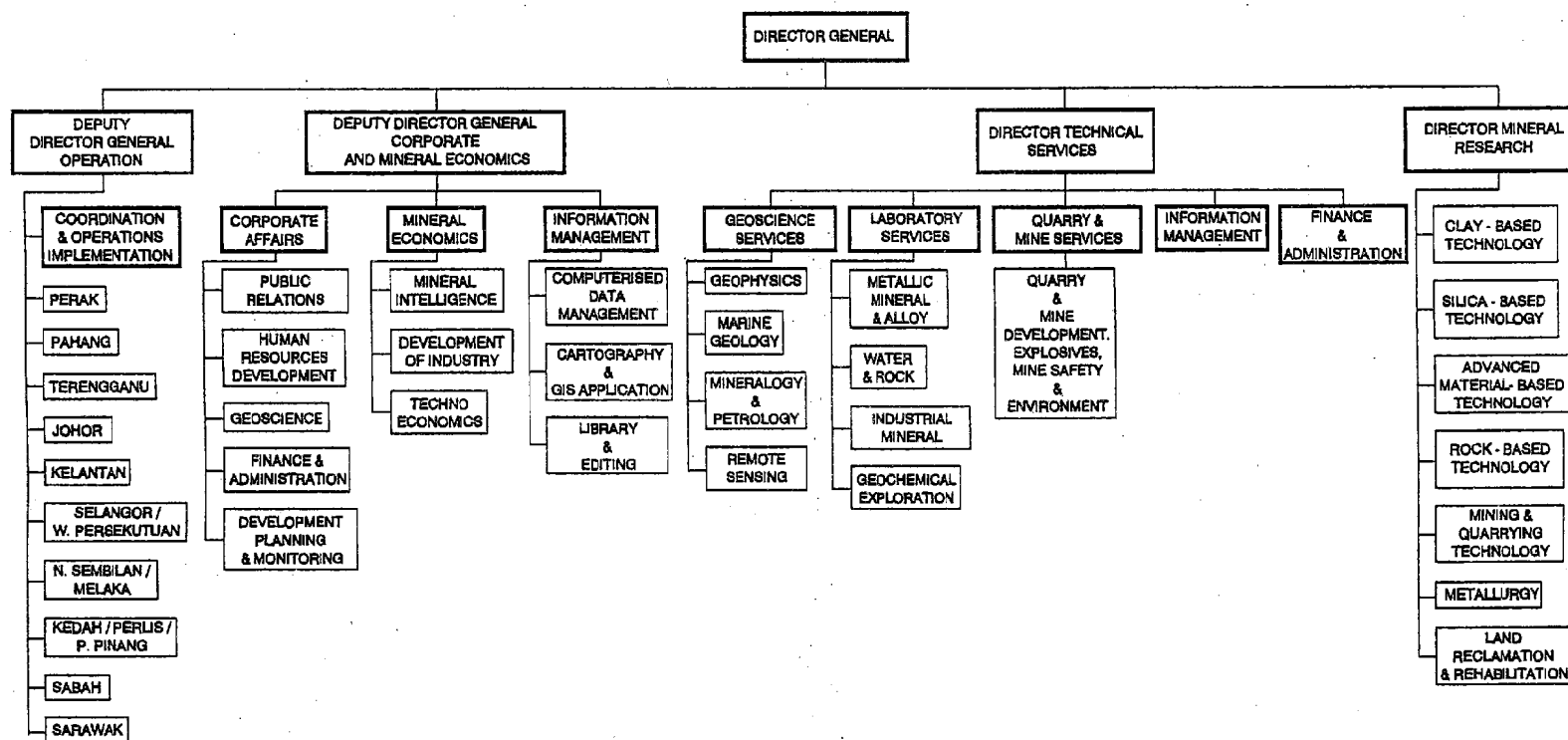
それぞれの組織は、図-1、図-2のとおりである。なお、JMGは1999年7月1日付で地質調査所と鉱山局が合体するという組織改正があったばかりであり、現在も組織改編の過程にある。したがって現状は未だ図-1の組織図のとおりにはなっていない。

### 3-5 地下水資源／環境管理関連計画

目下の所、対象地域における地下水資源開発、あるいは地下水資源管理に関する将来計画はない。MACRES（マレーシアリモートセンシングセンター）において大学院生がLangat水系の地下水管理計画を修士論文の対象として研究し、つい先12月に論文を提出したとの情報があるが、その論文の内容については不明である。

環境管理に関しても、UKM (University Kebangsaan Malaysia)のLESTARI(Institute for Environment and Development)によるランガット低地の環境管理に関する研究 “An Ecosystem Approach to Environment Management” に代表されるような例はあるものの、具体化された計画策定までには至っていない。

## MINERALS AND GEOSCIENCE DEPARTMENT MALAYSIA



Since 1st. July 1999, the Geological Survey Department and Mines Department have been merged to form the Minerals and Geoscience Department Malaysia. The objective of this merge is to accelerate and upgrade the development of the mineral sector as well as lay emphasis on the field of Geoscience for social economic development and conservation of the environment.

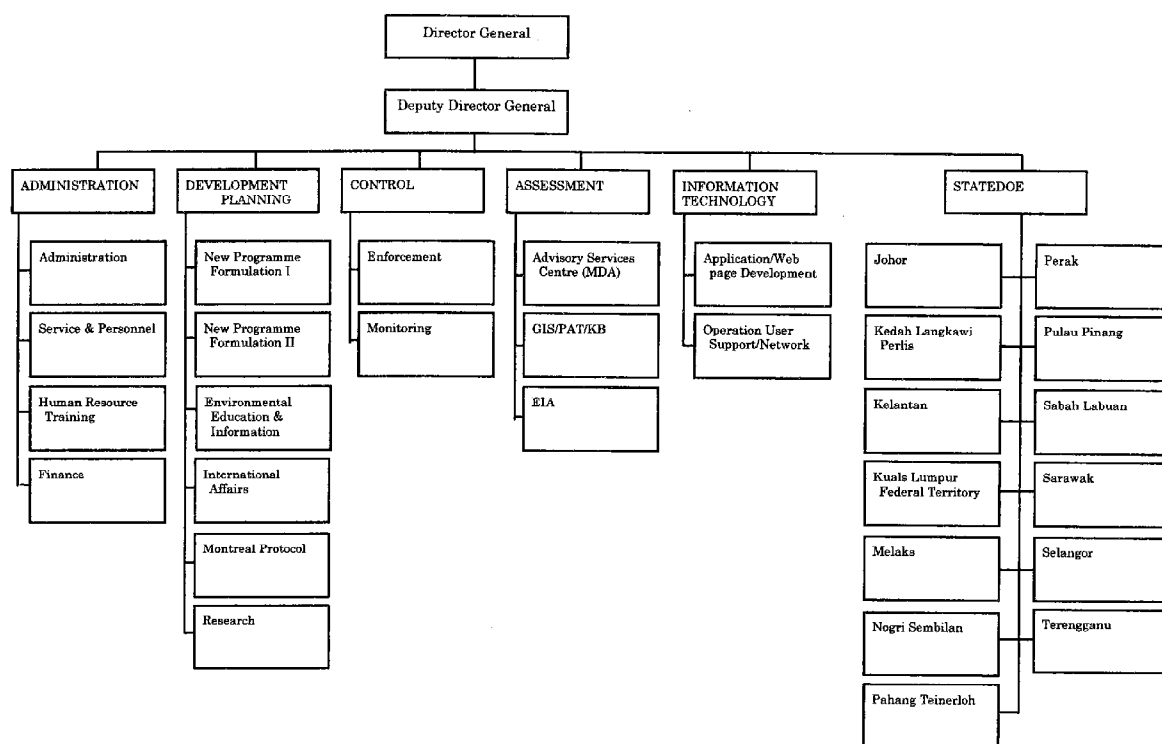
図－2 Department of Environment 組織図

環境局は科学技術環境省に所属する組織である。その組織図は次のとおりである。



**DEPARTMENT OF ENVIRONMENT MALAYSIA**  
**MINISTRY OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND THE ENVIRONMENT**

**DEPARTMENT OF ENVIRONMENT ORGANISATION CHART**



### 3-6 地下水資源／環境管理に関する課題

沿岸沖積低地における地下水開発であるので、必然的に海水侵入と広域的な地盤沈下の問題が懸念される。さらに周辺工業地帯、錫採掘跡地、ゴミ投棄場を経由する地下水への汚染物質の混入なども懸念されている。

地下水利用上効率の良い帯水層は沖積の砂、レキ層であるが、その沖積層からの地下水は上記汚染物質が混入しやすい地下水でもある。この沖積帯水層からの恒常的な揚水は未だ例がなく汚染物質の移動・拡散についてのデータはほとんどない。

一方、現在までの井戸データでは、数本の井戸からの間欠的な揚水ではあるものの、沖積対水層からの地下水揚水は水質、水量ともに満足できるものであった。地下水利用という観点からすれば、この身近な水源を見逃すことはできない。

本格調査を行うことにより、この沖積層からの地下水利用が恒常的に可能かどうか、あるいはどれほどの量の地下水が周辺環境に重大な影響を与えることなく、恒常的に利用可能かについて明らかにするものである。

### 3-7 地下水資源／環境管理に関する既存データ・資料等の状況

#### 3-7-1 対象地域の水文地質資料

マレー半島全域をカバーする水文地質図が1/500,000の縮尺で地質調査所より発行されている。但し地質調査所によれば、この資料は元になっているデータが少ないので信頼性が低いとのことであった。

縮尺1/63,360の地質図はランガット川のほぼ全流域をカバーしており、地質調査所より発行されている（紙地図）。ただし、各図面間で地層境界線、地層名などに不一致、不統一が見られる。

セラングル州とクアラルンプールをカバーする縮尺1/200,000の水井戸位置図が地質調査所から発行されており、ランガット川流域の沖積層のエリアには、10本ほどの井戸が示されている。揚水量はいずれも50トン/時以上(800 liter/min以上)となっている。

#### 3-7-2 既存井戸台帳

セラングル州水道局では井戸台帳を保有しており、揚水井戸を設置した者に井戸データの提出を義務づけているが、実際に提出する者は少ないようで、どのくらいの数の揚水井戸が登録されているかは不明である。また、この井戸台帳は、一般市民が閲覧することは出来ない。この井戸台帳に登録される主な項目は以下の通りである。

##### (1) 井戸所有者の情報

所有者氏名、IC No.、連絡先など

##### (2) 新設、既設井戸の別

(3) 一般データ

設置目的、井戸の本数、位置、総揚水量、掘削業者名など、

(4) 井戸データ

設置日、地盤状況、井戸の設計詳細（口径、深度、ストレーナー位置）、揚水試験結果、水位、揚水量、算出された水理定数、水質試験結果など

一方、地質調査所 Ipoh 事務所では、マレー半島全域の揚水井戸、水位観測井戸を対象とした dBase によるデータベース、“HYDAT”を管理運営している。この“HYDAT”には、揚水井、水位観測井合わせておよそ 2000 箇所の井戸が登録されており、水位・水質の変動データも登録されている。ランガット川流域の井戸を検索した所、15 本が抽出され、そのうち 7 本が揚水井であった。抽出された井戸の中にはセラングール州水道局の揚水井、メガスティールの揚水井ともに含まれていなかったため、このデータベースもまた地質調査所やセラングール州水道局が把握している井戸のすべてが登録されているものではないようである。“HYDAT”に登録される項目の主なものは以下の通りである。

(1) 一般及び地理データ

所有者氏名、設置場所地名、設置日付、N-E 座標、標高、地図番号等

(2) テクニカルデータ

井戸のタイプ、掘削業者、掘削機械、掘削口径・深度、ケーシング口径・深度、ストレーナー口径・深度、掘削方法、裏込め材料等

(3) 現場測定水質データ

水位、水温、電気伝導度、pH、溶存酸素等

(4) 室内水質試験データ

試験室名、pH、色調、Na、K、Ca、Mg、Fe 等

(5) 地盤状況

土質・岩質、色調、粒度試験結果等

### 3-7-3 対象地域における既存の物理探査データ

マレーシア地質調査所では、クランバレーの沖積土層地域を対象にして、トランジェントエレクトロマグネティック探査と電気探査をおよそ 1-2 km グリッドで行っている。その結果によれば、地下水への海水侵入は、かなり内陸部にまで広がる恐れがあり、地下水揚水に伴う海水侵入の可能性については、慎重に検討しなければならない。

#### 3-7-4 地質調査所保有の物理探査機器、水質試験機器について

物理検層用機器を保有していないので、調査実施に当たっては調達する必要がある。

地質調査所 Ipoh 事務所で、物理探査機器（トランジェントエレクトロマグネティック探査と電気探査機器）を視察したが、両機器とも故障はないとのことで、メンテナンス状況は良好に思われた。電気比抵抗トモグラフィーについては、ハードウェアは保有しているもののソフトウェアを保有していないため、調査に際してソフトウェアを調査する必要がある。

Ipoh 事務所の室内水質試験機器に関しては非常に良く整備されている。有機物の試験以外は、ほとんどカバーできる機器がそろい、メンテナンス状況も良好に思われた。現場水質試験機器は、Ipoh 事務所にて保有しているが KL 本部では保有していない。従って調査実施に当たっては調達する必要がある。

### 4. GISに関する状況

#### 4-1 マレーシア全体の状況

マレーシアにおける地図情報のデジタル化の歴史は10年以上前から本格的に始まった。口火を切ったのは測量局である。日本の国土地理院にあたるこの組織は国土基本図をデジタル方式で作成するために、CAMS（Computer Aided Mapping System）の立ち上げを計画し、それを実行してきた。中小縮尺図をデジタルマッピング手法で作成する試みは当時は世界でもまだあまり例がなく、現時点でも当初の目的を完全に達成できたとはいえないが、測量局におけるデジタルマッピングのためのシステムの改良は続いており、この報告書が書かれている時点でも、新しい図化システム（ライカ社製のデジタルマッピングシステム）の据付が行われている状況にある。

GIS ソフト販売会社からの情報によれば政府機関、自治体への GIS の導入も進んでおり、GIS を扱う民間コンサルタント会社も増えてきている。しかしながら、GIS の利用法としてはデータの解析よりは報告書に添付する図面の作成など図面作成ツールとしての利用がまだ圧倒的に多いと見られる。（例：図-3）

#### 4-2 鉱物・地球科学局（JMG）の状況

JMG ではすでに GIS のライセンスを複数契約して使っている。その状況については「An Overview of Spatial Mineral & Geoscience Information Systems in Malaysia」にまとめられている。また、JMG の現有 GIS 資源については、収集資料のとおり。

事前調査期間中に訪問できたのは、クアラルンプールにある本部と同市から約1時間半の距離にある Ipoh 市の JMG 事務所の2箇所であるが、この2箇所に JMG の GIS 資源のほとんどが集中している。Ipoh 事務所は現在本格的な GIS ユニットを立ち上げるべく、床が二重になった専用室の建設、GIS ソフトであ

図－3 GIS 利用例

A4サイズの報告書の中に、このような主題図が載せられている。この例は、ランガット川流域における環境局が管理する表流水サンプリングステーションと水処理プラントの位置を示している。

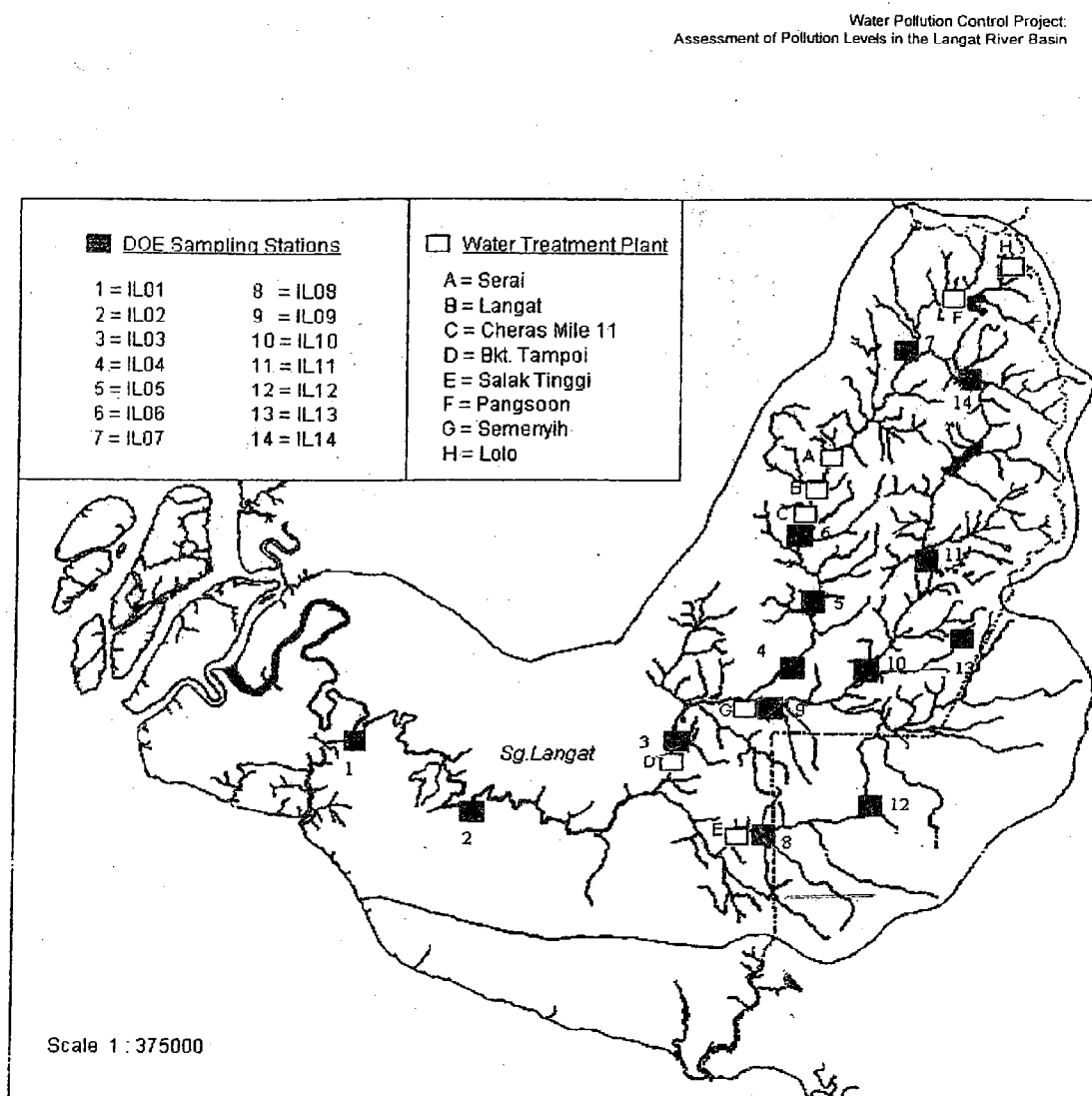


Fig. 1.1 : Map of Langat River Basin showing DOE Sampling Stations and Water Treatment Plants.



る ArcInfo と ArcView の Upgrade を行っている最中である。GIS に携わっている人員は、エンジニア 1 名の下に、システムアナリスト、プログラマー、地質技師、データ入力担当各 1 名がおり、さらに他の部署の製図技術者 10 人を必要に応じて借りて地質図のデジタイズ業務を推進している。

クアラルンプールの本部では、GIS は入ってはいるものの、ArcView は Ver. 2 が 1 本、ArcView は Ver. 3.1 が 1 本とライセンス数も少なく、また、ハードウェアが少ないために、GIS ソフトが他の事務用ソフトと共存しており、データ管理の面からはたいへんに好ましくない状況になっている。マレーシア政府が推進中の NALIS (National Land Information System) 用のハードウェアは据え付けられているが、これはシステムが完全に独立しており、GIS 用には転用が難しい。

本部の GIS 要員は、エンジニア 1 名の下に、GIS 技術者 1 名、データベース担当者 1 名、GIS の訓練を JMG 内部で受けた製図係若干名がいるが、Ipoh の事務所と同様に製図係は他の部署から借りて来ている。GIS を実際に使うのは GIS 部門の人間だけでなく、他部門のエンジニアクラスの間は時折自分で簡単な操作は行っている。

JMG における当面の GIS の利用目的は紙の地質図のデジタル化である。具体的には 150 面ある地質図 (紙) のデジタイズと構造化を国内業者に発注し、納入されたデジタルデータを主に Ipoh にある ArcInfo を用いて自ら編集、修正して紙地図をそのまま再現したデジタル地質図を完成させる計画である。基となる紙の地質図の精度がそれほど高くないこと、デジタイズしている業者は地質学の知識が無いことから、JMG は納入されたデータの編集に追われることになる。このため、GIS をデータ解析に用いて各種計画に役立てる試みはまだ個人の実験段階の域を出ていないように観察される。(JMG が GIS を用いて作成した井戸の位置図を図 4 に示す)

GIS は地図とデータベースを統合管理するための仕組みであるが、JMG では現在 HYDAT という名称のデータベースを構築している。これはドイツの援助で実施したクランタン州の地下水開発プロジェクトの際に作成したもので、GIS には繋がっていない。現在民間業者に委託して HYDAT のデータベース操作画面の作り込みなどを進めている。HYDAT は dBASE で作られているが、これからデータ数が増えるためにデータベースソフトを dBASE から ORACLE に変更する予定があるとのことである。HYDAT の内容の一例は添付資料のとおりであるが、井戸データについては平面座標も記録されており、GIS ですぐ利用可能である。

#### 4-3 GIS 関連の既存データ・資料等の状況

##### 4-3-1 土地利用図、被覆図の有無

農業省農業局土壤管理部土地利用課にて、航空写真をベースにして作成した土地利用図を人工衛星画像を用いて更新したものを販売している。作成年は 1995 年であるが、現在のところこれがマレーシアで発見できた「まともな」土地利用図である。土地利用課では現在これを 1997 年現在のデ

図一 4 JMG における GIS 利用例

Teluk Datuk-Olak Lempit 地区における井戸の位置を示している。

背景となっている河川や道路情報は、JMG が様々な紙地図からデジタイズして作成したものである。場合によっては地籍図も利用している。

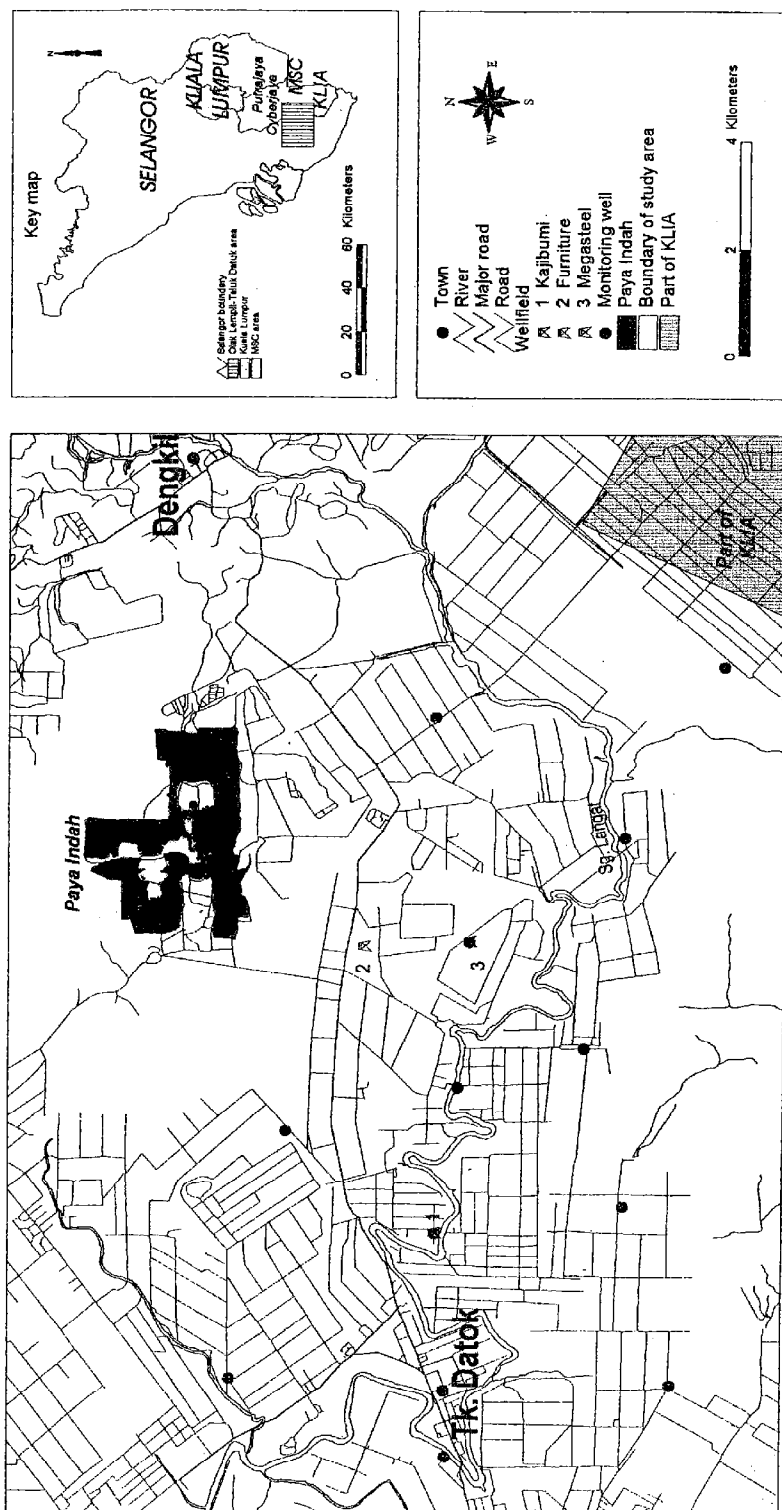


Figure 1: Location of wellfields in Teluk Datuk-Olak Lempit area

ータに更新中である。ちなみにこの土地利用図は GIS ソフトである ArcInfo の形式で作られているため、デジタルデータで入手できればそのまま当該調査において利用できるが、マレーシア省庁間のデジタルデータのやりとりは実質的に不可能で、紙に印刷したものを入手して使うしかない模様である。

MACRES (マレーシアリモートセンシングセンター) が土地利用図を作成しているようであるが、MACRES は自分のデータを外部に出すことに慎重であり、また JMG も MACRES が本件に関与することをよしとしない雰囲気である。

#### 4-3-2 地形図

マレーシアにおいては測量局が国土基本図を作成している。一番良く使われる 1/63,360 縮尺の地図はその大部分がデジタイザーを用いてデジタル化された上、縮尺が 1/50,000 に変更されている。また、新空港地域など変化が激しい地域については新しい航空写真を用いて最初から 1/50,000 縮尺でデジタルマップが作成されている。ランガット地域については、1995 年から 1996 年撮影の 1/20,000 写真が使用されたとのことである。

問題はこうした地形図が自由に購入あるいは利用できないことになる。測量局には地図データの売店があり、小縮尺の地図や重要でない地域の 1/50,000 地図は購入できるが、本格調査の対象地域の地形図は残念ながら「Restricted」扱いとなっており、JMG を通じて利用申請書を提出しないと入手できない。

JMG と測量局は、データ提供の協定を結んでいて、JMG は 1/63,360 地図のデジタルデータの提供を受けることにはなっているが、新しい 1/50,000 デジタルマップについてはこれから完成されるために、入手が可能かどうかは残念ながら確認できていない。ちなみにデジタルデータは 1 面あたり RM960 であるが、協定を結んだ公的機関の場合には値引きがあるとのことである。

なお、1/63,360 図をデジタイズしたデータは、そのデータが十分チェックされないままに提供されているため、等高線が繋がらない、道路が繋がらないなどの不具合が相当あり、そのままでは GIS に移せない。新しい 1/50,000 デジタルマップはそうした不具合が少ないことが期待されるが、公共事業省が測量局に発注して作成したデジタルマップの内容を検査した限りでは、図面間接合にミスがあり、GIS へ移すにはやはりそうした不具合の整理作業が必要である。

#### 4-3-3 航空写真

調査対象地域の航空写真としては 1/50,000 デジタルマップ作成に使用している 1995-1996 年撮影の 1/20,000 写真の他に次のような写真があるが、正確な写真標定図は入手できなかった。したがって、対象地域が完全にカバーされているかどうかは残念ながら不明である。

(1) 1997、1998年撮影の1/10,000 カラー

(2) 1992年撮影の1/20,000 白黒

#### 4-3-4 その他の図面

土地利用図を販売している農業省の農業局土壌管理部では土地利用図の他に以下のような図面を販売している。ただし全て紙の図面である。

土壌図、崩壊危険度図（1/100万）、雨量図（1/100万）、農業気象図（1/50万）、傾斜分類図、侵食度合図、作物適性地域図（1/75万）、Soil Sustainability Class 図（1/75万）、Ultisols & Oxisols（1/100万）、Great Soil Group 図（1/100万）

## 5. 主要面談者リスト

### 5-1 政府関係者 (Project Committee Member Agency)

#### JICA KL Office

岩波和俊氏 所長

寺西義英氏 次長

郡昭治氏

#### 在マレーシア日本国大使館

前田徹氏 経済部長, 一等書記官

長谷川朋弘氏 二等書記官

#### Economic Planning Unit, Prime Minister's Department

Datin Aida Boey Abdullah, Director,

Infrastructure and Utilities Section

#### Dept. of Minerals and Geoscience Malaysia

Mr. Chen, S. P., Director General

Mr. Chu, Ling Heng, Deputy Director General

Dr. Saim Suratman, Principal Geologist, HQ

Mr. P. Loganathan, Head, Corporate Unit, HQ

Mr. Sect Chin Peng, Head, G15 Unit, IIQ

Mr. Yunus Abdul Razak, Director, Peninsular Operation Center,

Ipoh Office

Mr. Jamaludin Othman, Principal Geologist, Ipoh Office

Mr. Mohd. Azmer B. Ash'ari, Chief Geologist, Hydrogeology Activity,

Ipoh Office

Mr. Ismail C. Mohamed, Hydrogeology Section, Ipoh Office

Mr. Sukri Ghazali, Geophysics Section, Ipoh Office

Mr. Lam Siu Kam, Principal Geochemist, Ipoh Office

Mr. Thangavelu A/L Ramen, Head of IT Unit, Ipoh Office

#### Water Department, Selangor

Ir. Hj. Che Mohamad B. Che Jusoh, Director

Mr. Mustafa Hj. Mohd.

#### Department of Environment

Dr. Zulkifli bin Abdul Rahman

Mr. Muhamad Zin Mohamed, Environment Control Officer

#### Public Works Department Malaysia (JKR)

Mr. Roslan B. Zakaria

Civil Engineer

### 5-2 政府関係者 (Non-Project Committee Member Agency)

#### Department of Irrigation and Drainage,

Mr. Katsunori Takagi, JICA Expert, River Engineering Division

Mr. Azmi Md. Jafari, Senior Engineer, Hydrology Division

#### Department of Agriculture

Mr. Sahibi Mokhtar

Asst. Director GIS (Soil Management Division)

#### Town and Country Planning Department, Selangor

Mr. Yunos bin Kasib  
Malaysian Centre for Remote Sensing (MACRES)  
Mr. Jimat Bolhassan  
Head, Spatial Data Analysis & Modelling Division  
Forest Research Institute Malaysia (FRIM)  
Dr. Wan Razali W.M.  
Deputy Director General  
Survey Department  
Mr. Abdul Hadi bin Abdul Samad, Land Surveyor  
Data Management

### 5-3 民間コンサルタンツ及びコントラクター

Jurukur Perunding and Jurukur Perunding World Service S/B (Survey, GIS)  
(測量全般、衛星画像解析、GIS関連業務実施会社)  
Mr. Khoo Boo Khean, President  
Mr. Wong Yew Soon  
Mr. Kong Hin Yew, Senior Project Manager,  
Mr. Low Guan Peng, Senior Project Manager,  
Landsoft S/B (Survey, Digital Mapping) (GIS関連業務実施会社)  
Mr. Lai Chiam Ho, Managing Director  
Malsat S/B (GIS, Remote Sensing, Survey) (GIS関連業務実施会社)  
Mr. Mohamed Razali Mohamed, Director  
Mr. Abd Malek Harun, Business Development Manager  
Mr. Syed Mazhar Syed Baker, Accountant Manager  
Mr. Stephen McCrone, Technical Consultant  
Sealand Teknikal (M) S/B (調査ボーリング、揚水・観測、井戸建設、  
間隙水圧計・沈下計設置)  
Mr. Tung Nai Choi  
Malaysian Soil Investigation S/B (調査ボーリング、揚水・観測、  
井戸建設、間隙水圧計・沈下計設置)  
Mr. Butt  
SMHB Sdn. Bhd (建設コンサルタント)  
Ir. Thomas M.H. Sia  
Ms. Siti Rosnah A. Ghafar  
Environmental Resources Management (M) Sdn. Bhd. (環境調査コンサル)  
Mr. Nicholas Cordero, Principal Consultant  
Mr. Chiew Teck Wee, Consultant  
Taliworks Analytical Laboratory Sdn Bhd (水質検査、化学分析会社)  
Ms. Chim Siew Wei, Laboratory Chemist

### 5-4 民間サプライヤー

Esri South Asia S/B (GIS ソフトの販売元)  
Mr. Daniel Boey, Country Manager  
Arachem (M) S/B (Hach Products のエージェント)  
Mr. Ching Paw Yoon, Senior Manager  
Bioclear S/B (Groundwater level monitoring and Water quality

Analyserのエージェント)

Mr. Ho, K.T., Product Manager

Surechem Marketing S/B (Groundwater level monitoring and

Water quality analyserのエージェント)

Mr. Chan Yook Kwan, Managing Director

JOS Technology (Malaysia) Sdn,Bhd. (コンピューターハード販売店)

Ms. Rowena Ang, Account Service Executive

RAMCOM Technology (コンピューターハード販売店)

Mr. Chew Moon

## 6. クエスチョネア

### **Study for the Sustainable Groundwater Resource and Environmental Management for the Langat Basin in Malaysia (Questionnaire by the Preparatory Study Team)**

The Preparatory Study Team shall be furnished with the following general and specific information on the project, in order to clarify the contents of the project, (to decide whether JICA can extend the technical co-operation in the project,) and to decide the scope of the co-operation.

Please answer in detail, as much as possible, in writing to the following questions:

1. Confirmation of the request from the Government of Malaysia

1-1 Background of the project

(1) The relationship between the water supply management plan in the Seventh Malaysian Plan and the project

*A --> The groundwater project is approved by EPU under the Seventh Malaysian Plan and is under taken by the Department of Minerals and Geoscience.*

(2) The relationships between the water supply plan of Selangor Water Supply Department and the project, especially in relation to the Sungai Selangor Dam project to be commenced soon.

*A --> In Selangor, 3 to 5% of the total water supply is expected to come from the groundwater sources. The Selangor Dam project will cover northern part of Selangor state. This groundwater resources study intends to cover the southwestern part of Selangor state.*

(3) The relationships between the Pahang-Selangor Raw Water Transfer project and the project.

*A --> The Selangor Dam project and the Pahang-Selangor Raw Water Transfer project will increase the water supply by some 2 million tons per day. The projects will be the permanent solution for the water crisis in the Klang Valley. However it will take sometime to complete these projects. The water from the groundwater resources will be short-term relief for the water shortage in the area.*

(4) Other current and future national and local development plans affecting the study area  
(セランゴール州政府の Town & Planning 部が担当とのことにて訪問したが、有効なマスタープランは無いとの説明を受けた。)

(5) Past water resources and environmental study conducted in the study area, regardless whether they were conducted under JICA or not.

*A --> National Water Resources Study by JICA (1981) at national level, Environmental Impact Assessment study for Megasteel (1998), Water pollution control project: Assessment of Pollution Levels in the Langat Basin by Univ. of Malaya and DOE (1998), and Study on the Langat basin environment and long-term management (An Ecosystem Approach to Environmental Management) by UKM team (LESTARI).*

1-2 Outline of the project

(1) Title

*A --> THE STUDY ON THE SUSTAINABLE GROUNDWATER RESOURCE AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT FOR THE LANGAT BASIN IN MALAYSIA*



(2) Target area

*A --> The Study will cover the entire Langat Basin (about 1,800km<sup>2</sup>). However the areas for groundwater models will be confirmed at the later stage.*

(3) Target population

(4) Target time frame

*A --> The Study will take about two years. The schedule is subject to modification if the necessity arises during the course of the Study and mutually agreed upon by both Parties.*

(5) Overall goal

*A --> To supply sufficient water to the southwestern part of Selangor state including MSC, Putra Jaya and Cyber Jaya areas.*

(6) Objectives

*A --> The objectives of the Study are:*

- 1. To formulate a sustainable groundwater resource and environmental management plan (hereinafter referred to as "the Management Plan") for the Langat Basin;*
- 2. To establish a monitoring system and Geographic Information System (GIS) to support the Management Plan;*
- 3. To formulate a human resource and institutional development plan for the implementation of the Management Plan and to be able to utilize the Management Plan for other basins; and*
- 4. To pursue technology transfer to counterpart personnel in the course of the Study.*

(7) Components

*A --> Desk study, site investigation, modeling and technology transfer.*

(8) Output expected

*A --> Report addressing the methodology on how the water resources is utilized and managed in an efficient and sustainable way. The methodology shall be able to be adopted for other areas of Malaysia.*

(9) Funding sources expected

*A --> JICA and the Japanese government.*

1-3 Counterpart organization or agency of the project

Does the following formation remain unchanged?

Lead Agency:

*A --> The Department of Mining and Geoscience (JMG)*

Assisting Agency:

*A --> The Geology Department of the University of Malaya (UM)*

*The Department of Environment (DOE)*

*The Selangor Water Supply Department (JBA)*

Please provide the organization chart of the above counterpart organizations.

What is the central government department responsible for public water supply and its relationship with the above counterpart?

*A --> Yes, the above formation remains unchanged. The organization chart of the respective agency will be provided later. The department of the central government responsible for the*

public water supply is JKR water supply department.

Counterpart responsibility is as follows

Entire aspect of the proposed study and project	: JMG
Drilling	: JMG
Groundwater level and quality monitoring	: JMG
Land use planning of the target area	: T and C *
Formulation of national and regional groundwater development plan	: JMG
Environmental management or protection	: DOE
T and C * = Town and Country Planning Department	

#### 1-4 Counterpart Agency

(1) Responsibility of the CP agency on the target area

A --> JMG is responsible for the groundwater development and Selangor JBA is responsible for the water supply.

(2) If the CP agency is not responsible for the environmental management of the target area, then the name of official agency responsible for the task.

A --> DOE Selangor is responsible for the environmental management of the target area.

(3) Relations between the CP agency and the agency responsible for the environmental management of the target area. Particular concern will be the contents of laws and regulations which will be the base of decision making if the interest of one agency is different from the interest of the other.

A --> State government is responsible for the water supply. JMG will advise on the groundwater resources to the Selangor state government. DOE will manage and enforce the environmental laws and regulations.

#### 2. Information to be collected for the plenary study

##### 2-1 Natural conditions

(1) Topographic map ; scale 1/500,000, 1/200,000, 1/100,000, 1/50,000 and 1/25,000

(JMGは地形図を用意していなかったため、事前調査団員が測量局にて 1/125,000 の平面図などを購入した。対象地域の 1/50,000 は許可申請をしないと購入できない。)

(2) Geological map; scale 1/500,000, 1/200,000, 1/100,000, 1/50,000 and 1/25,000

A --> A set of geological maps in a scale of 1/63,360 were provided.

(3) Other geological data of the study area

A --> Refer to item 1-1 (5).

(4) Hydro-geological map 1/500,000 ? 1/200,000?

A --> Hydrogeological map in a scale of 1/500,000 was provided.

(5) Other hydro-geological data of the study area

A --> Refer to 1-1 (5). In addition, a well locations map in a scale of 1/200,000 is provided.

(6) Data of geophysical prospecting and logging in the study area

Geophysical investigations and hydro-geological studies in the Banting Area carried out in a period from 1994 to 1995 under the Lembah Klang - Kuala Langat Integrated Geo-science

Project.

*A --> Resistivity logging data is available at 2km grid in the study area. TEM data is also available at a grid of approx. 1km. The results are available at JMG Ipoh.*

(7) Soil classification map of the study area

(調査団が農業省にて購入した)

(8) Aerial photograph of the study area 1/500,000, 1/200,000, 1/100,000, 1/50,000 and 1/25,000

(対象地域についての航空写真のインデックスマップは入手できなかった。)

(9) Satellite image of the study area 1/500,000, 1/100,000,

(マレーシアリモートセンシングセンターMACRESで購入できる。)

(10) Land utility map and vegetation map

(1995年版の土地利用図を農業省にて事前調査団が購入した。)

(11) Meteorological data in the study area, such as precipitation, temperature, wind, evaporation, sunlight hours

*A --> Rainfall data and evaporation data are available at DID. Other meteorological data are available at the meteorological department. DID has more monitoring stations than the meteorological department.*

## 2-2 Security issues

(1) Whether the JICA study team can purchase, use and take the data and information such as listed in item 2.1.1 above out of Malaysia to Japan for the purpose of the study.

*A --> Please submit the application for the approval. The JMG will help the study team obtain the permission.*

(2) If any permit or clearance is required for the above mentioned actions, the detailed procedures and required time to get such clearance or permit.

*A --> JMG will take care of the application of the permit and clearance.*

## 2-3 Information on groundwater development situation

(1) Well data and location map

Well database

Location

Geophysical prospecting data

Electrical prospecting / logging

Electromagnetic method (what is the transient electromagnetic survey)

Gravity survey

Well inventory

Location of well

Geological columnar section and drilling data

Well structure

Diameter of drilling

Depth of drilling

Diameters of casings and screens

Length and materials of casing and screen  
 Specification of pump  
     Model and manufacture  
     Capacity  
     Year of procurement  
     Operating years  
     Operation hours per annum  
     Operating cost  
 Static and dynamic water levels  
 Yield and specific yield  
 Water quality  
     Water quality data  
 Chemical and biological components  
     Monitoring system  
         Items monitored and data  
     Gravelly aquifer, 40m thick, in Olak Lempit, Teluk Datuk  
 Four production wells, each with a capacity of 0.5 mgd (2250 t/day)  
 Mega steel drilled four production wells with a total capacity of 7.0 mgd (31500 t/day)  
     Other data of existing well  
*A --> HYDAT is the well database currently JMG Ipoh is maintaining. It has 15 well records in the Langat river area. Data structure is obtained together with sample print out.*

(2) Columnar figure of well condition  
*A --> Please refer to the well report (資料 Nos. 28 and 29) for the typical ground condition.*

(3) Data of pumping test  
 Location, volume of water pumped out, aquifer, dia., depth, drawdown etc.  
*A --> Please refer to the well report provided. (收集資料 Nos , 28 and 29) for the typical pumping test results.*

(4) Water quality data of existing wells  
 Any record or report of groundwater pollution in the study area is available?  
*A --> Please refer to the well report provided. (收集資料 Nos , 28 and 29) for the typical water quality data.*

(5) Hydrological data  
 Volume of river flow for each river in the study area  
 Hydrological regime  
*A --> DID has published the river flow data up to year 1990. The latest results can be inspected at DID Ampang.*

(6) Location map of observation stations for meteorology and hydrology  
*A --> DID provided the locations of the river water monitoring stations as given in 收集資料 No. 40. The locations of the meteorological monitoring stations are given in 收集資料 No. 51.*

(7) Any data regarding water quality problem of wells  
 Nasiman and Nazan (1996) has shown that the groundwater in the Klang Vally is currently under severe threat of pollution from contamination of leachate generated

by municipal landfills, untreated or partially treated wastewater and polluted storm water. (Mining activities remove topsoil and clay creating the direct pathways of pollutant to enter the aquifer.)

The GOM (1987) has shown a map indicating the locations of the significant sources of water pollution in the Klang Valley.

The GSD reported groundwater-related problems in Malaysia and discussed four examples in (1) Kota Bharu in Kelantan, (2) Nenasi, Pekan in Pahang, (3) Arau in Perlis, and (4) Shah Alam in Selangor.

*A --> JMG provided Nasiman and Nazan(1996).*

(8) Any data on the ground subsidence due to groundwater extraction

*A --> None, so far.*

(9) Data management situation

*A --> Dr. Saim's section is handling the data.*

(10) Operation and maintenance situation of well

*A --> Production wells at Olak Lempit and Telok Datok*

(11) Outline of national development plan related to groundwater development

(a) Outline of five or ten years' plan executed in the past

Groundwater development in the Seventh Malaysia Plan

Selangor-Pahang raw water transfer project

*A --> Selangor-Pahang raw water transfer project will bring 115 million ton/day to the KL-Selangor area. It will be completed in 2007, at earliest.*

(b) Outline of development plan being executed now

Sungai Selangor Dam development

*A --> Water supply expected from the Sungai Selangor Dam project is 105 million ton/day. It will be completed in 2004, at earliest.*

(12) Past project information related to groundwater development

(a) Project name, co-operation country and co-operation organization

(b) Content of project

(c) Execution organization of and project cost

(d) Loaned project or Grant project

*A --> "National Water Resources Study Malaysia Phase II" by JICA, Japan. The study covers the water resources in the Malay peninsular.*

#### 2-4 Information on water supply

(1) Actual condition of water supply (diffusion, water resource, and data of volume of production, water quality, access road and transportation condition, and water service charge, situation of transportation of water, and community participation situations)

*A --> Members of public enjoy 100% diffusion of piped water supply in KL and Selangor. Water resources in Selangor consist almost entirely of the surface water. The daily water production of the treatment plant in the Langat basin is 475 million liter per day (475,000 ton/day) for the Langat treatment plant and 545 million liter per day (545,000 ton/day) for the Seminyeh treatment plant. Quality of the treated water is in accordance with the WHO standard. Water charge in Selangor varies from RM0.42 to RM1.05 per cubic meter for*

*residential homes, depending on the volume of consumption. The water department of Selangor provided a table of water charges for our reference. No community participation is permitted on the water management.*

**(2) Outline of local water supply and well construction plan**

**(a) The name and outline of the project and current progress**

*A --> Water wells are located only in the Olak Lempit area at this moment. The Selangor water department relied on the water from the wells only at the time of the water crisis in 1997.*

**(b) Schedule for the future**

*A --> The Selangor water department has no intention to drill and set up the additional production wells at this moment.*

**(3) Current water supply and maintenance system and number of beneficiaries in the study area including the maps showing the area covered by each treatment plant.**

*A --> The Selangor water department will supply the above requested information when the actual study team is in Malaysia.*

**(4) Laws, regulations and guidelines related to water or water supply**

*A --> The basic law related to the water and water supply is "Selangor Water Supply Enactment (1997)". The Selangor water department will provide it to the actual study team when the team is in Malaysia.*

**(5) Water right and other rights in connection with well and water supply facilities.**

*A --> Please refer to the Selangor Water Management Board for the matter related to the water right, both groundwater and river water. It is located in the Selangor State Government Office Building and Mr. Rahmat is the head of the board.*

**(6) National standard of water quality**

*A --> Basically, for both raw water and treated water, the Selangor water department uses the standard set by the Ministry of Health Malaysia, which is basically in accordance with the WHO standard.*

**(7) Water consumption per person or family**

*A --> An assumed water consumption of 300 liter/person/day is generally used by the Selangor water department.*

**(8) Water consumption in industrial and domestic use**

*A --> Approximately 40% of the water is for industrial use and 60% is for domestic use.*

**(9) Co-operation situation of ground water development project etc. by NGO**

*A --> Currently, No NGO is active on the water development plan in Malaysia.*

**(10) Related regulation and various standard**

**(a) Design standard of civil work**

**(b) Design standard of construction facilities**

**(c) Design standard of electrical work**

**(d) Specification of pipe ( material and dimension)**

(e) Specification of pressure control system

*A --> Please refer to the JKR water supply branch. The person-in-charge is Mr. Low Chee Par.*

(11) Information and data concerning amount of water demand in the study area in the future

(a) Current amount of water demand (ton/day)

(b) Amount of water demand (ton/day) in the future

*A --> The Selangor water department will provide the above information (current and future water demand to the actual study team when the team is in Malaysia.*

(c) Unit of water supply (litre per person per day)

*A --> 300 liter per person per day.*

(12) Problems of the existing water supply system

(a) Quantity

*A --> It faces the shortage in water supply sometimes only in dry season.*

(b) Pressure

*A --> The standard minimum pressure in the pipe network is 22m H<sub>2</sub>O. The actual pressure may be in a range of 12 to 22m H<sub>2</sub>O.*

(c) Quality

*A --> In accordance with the WHO standard.*

(d) Maintenance

Leaking

*A --> The Selangor water department faces the leaking problem. The main problem is the use of the old asbestos pipes in the pipe network. The replacement of the old pipes is in progress phase by phase.*

Power failure

Man power

*A --> Power failure and man power are not the problem at this moment. However, the department faces a lot of problems of water stealing and suspected stealing.*

2-5 Information related to environmental issues

(1) Legislation related to environmental policies and standards

(a) Responsible ministry or agency and its organization chart

*A --> The department of environment under the Ministry of Science, Technology and Environment Malaysia is responsible.*

(b) Laws and guidelines

*A --> The basic law is the Environmental Quality Act, 1974*

(c) Environmental quality standards including emission / effluent standards

\* Limit values and penalties

\* Monitoring system and its responsible agency

Air pollution

Water pollution

Soil pollution

Noise  
Vibration  
Offensive odor

*A --> Please refer to the Environmental Quality Act. The standards are basically similar to the ones developed by the Ministry of Health Malaysia.*

(2) Laws / guidelines related to environmental impact assessment (EIA)

(a) Type / size of activities for EIA

(b) Procedure

*A --> Please refer to the Environmental Impact Assessment Guidelines. There is a volume of Environmental Impact Assessment Guidelines for Groundwater and/or Surface Water Supply Project.*

(3) International convention on environmental conservation

(a) Affiliation to bilateral or multilateral conventions

(b) Names and conventions and the date of affiliation, if any

*A --> Please refer to the Annual Report of the Department of Environment (DOE). International convention includes "Oil spill preparedness and response convention".*

(4) Present situation of the area regarding for environmental issues

(a) Socio-economic environment

- Plan of resettlement, if any (number of people to be resettled and compensation)
- Experience of resettlement, if any (number of people to be resettled and compensation)
- Distribution of schools, hospitals, etc. (public facilities)
- Cultural or archaeological property
- History of epidemic disease including water-borne diseases (for the last five years)
- Solid waste collection / disposal system and waste water treatment system

*A --> Please refer to the Ministry of Housing and Local Government.*

(b) Natural environment

- Location of particular area officially protected such as national and natural parks

*A --> Please refer to the Ministry of Housing and Local Government.*

- Location of environmentally vulnerable area

- Species of precious animals and plants

*A --> Please refer to the Wildlife Department, Ministry of Science Technology and Environment.*

- Distribution of important historical spots, landscape and scenery

*A --> Please refer to the Ministry of Housing and Local Government.*

(c) Quality life

- Present conditions of air quality, water quality, soil contamination, noise and vibration

- Number of population grievances

*A --> Please refer to the Annual Report of DOE.*

- Environmental education

*A --> There is an unit in DOE responsible for the environmental education and awareness. It organized "National Environmental Week", which consisted of a series of events such as*



*talk and interview in TV, pupils and teacher's camp, debate and community activities.*

(5) Consulting firm in the field of environment

(a) List of registered firms

(環境分野の民間企業のリストを入手した。)

(b) Cost of investigation and survey

(DOEからもサンプル事例の提示は得られなかったため、民間企業を2箇所訪問し、その内容等を調査した。)

(c) Bidding rate of consultant

*A--> The DOE will provide the above information at a later stage.*

2-6 Information on district / village life\* District / village name in the study area\* Population distribution (community distribution)\* Land use\* Industry\* Administrative organization

\* Community organization / union

\* Income level of villager

\* Villager's life cycle

\* Natives in the study area and their culture and custom

\* Actual road condition

*A--> Please refer to the Sepang District Office of the Selangor State Government.*

2-7 Others (including general information of the study area)

(a) Economic statistical data of the study area

Such as population (for the last 20 years), domestic trade balance, fiscal situation, price index (for the last five years), economic growth rate,

(b) Local administrative organization in the study area with boundary maps

(c) Development plan of the study area (for the span of 5 years and 10 years)

(セランゴール州の Town & Planning 部を訪問して土地利用計画等の計画の有無を確認したが、マスタープランは古すぎて有効ではない。小地域の開発の青写真はあったが入手はできなかった。)

(d) Water resource development plan in the study area

(マスタープラン的なものはない。)

(e) Actual progress of the development plan and water resource development plan

(f) Financial situation of local government

*A--> Please refer to the Sepang District Office of the Selangor State Government*

事前調査一収集資料リスト

収集資料リスト (1)

番号	カテゴリー	資料の名称	発行年	地域	言語	形態	版型	ページ 数	オリジナル・ コピーの別	部数	収集先名称又 は発行機関	寄贈・購 入の別	備考
1	環境	Malaysia Environmental Quality Report 1997	1998		英語	本	A4	99	オリジナル	1	DOE	購入	
2	環境	Guidelines for the Siting and Zoning of Industries	1994		英語	本	A4	80	オリジナル	1	DOE	購入	
3	環境	A Handbook of Environmental Impact Assessment Guidelines	1995		英語	本	A4	159	オリジナル	1	DOE	購入	
4	環境	Guidelines on the Management and Disposal of Wastes in Upstream Petroleum Industries	1994		英語	本	B5	115	オリジナル	1	DOE	購入	
5	環境	Environmental Impact Assessment Guidelines for Industrial Estate Development	1994		英語	本	A4	98	オリジナル	1	DOE	購入	
6	環境	Guidelines for the Management and Disposal of Wastes in Downstream Petroleum Industries	1994		英語	本	B4	44	オリジナル	1	DOE	購入	
7	環境	Environmental Impact Assessment Guidelines for Mines and Quarries	1995		英語	本	A4	92	オリジナル	1	DOE	購入	
8	地図	SELANGOR MAP 1:125,000 (SIRI DNMM 9101 EDISI 1-PPNM)	1995		マレー語	地図		2	オリジナル	1	測量局	購入	
9	地図	Paya Indah Wetland Sanctuary Natural Resource Department Operations Map			英語	地図		1	コピー	1	MWF	寄贈	
10	環境	Taliworks (会社パンフレット)			英語	パンフレット	A4	1	オリジナル	1	Taliworks	寄贈	
11	環境	List of EIA Consultants (Firm) Registered with Department of Environment	1999		英語	表	A4	8	コピー	1	DOE	寄贈	
12	環境	BUKU GARIS PANDUAN SPESIFIK EIA/EIA GUIDELINES	1999		英語	表	A4	1	コピー	1	DOE	寄贈	DOEで販売している書籍リスト。(品切れ品が多い)
13	GIS	An Overview of Spatial Mineral and Geoscience Information Systems in Malaysia			英語	報告書	A4	1	コピー	1	MDG	寄贈	
14	地質図	Bedrock Geology of Kuala Lumpur, 1/25,000	1993	KL	英語	Sheet		1	オリジナル	1	GSD	寄贈	
15	地質図	Geological Map, Selangor, Sheet 94, 1/63,360	1976	KL	英語	Sheet		1	オリジナル	3	GSD	寄贈+購入	
16	地質図	Geological Map, Selangor, Sheet 93, 1/63,360	1976	Klang	英語	Sheet		1	オリジナル	3	GSD	寄贈+購入	
17	地質図	Geological Map, Teluk Datuk, Sheet 101, 1/63,360	Yet to be published	Teluk Datuk	マレー語	Sheet		1	コピー	1	GSD	寄贈	
18	地質図	Geological Map, Sepang, Sheet 102, 1/63,360	Yet to be published	Selangor	マレー語	Sheet		1	コピー	1	GSD	寄贈	
19	水文地質図	Hydrogeological Map of Peninsular Malaysia, 1/500,000 (2枚組み)	1975	半島全域	英語	Sheet		1	オリジナル	1	GSD	寄贈	
20	井戸分布図	Tube Well Distribution and Yield, Selangor and Kuala Lumpur Federal Territory, 1/200,000	1999	KL + Selangor	マレー語	Sheet		1	オリジナル	1	GSD	寄贈	
21	GIS	DMGが所有するGISハード、ソフトウェアリスト	1999		英語	Sheet	A4	5	コピー	1	DMG	寄贈	
22	GIS	Location of wellfields in Teluk Datuk-Olak Lempit area	1999		英語	Sheet	A4	1	コピー	1	DMG	寄贈	井戸位置を示したGIS画面のプリント例
23	水理地質	Lokasi Stesen Hidrologi Negeri Selangor	1999		マレー語	Sheet	A3	1	コピー	1	DIID	寄贈	

収集資料リスト (2)

番号	カテゴリー	資料の名称	発行年	地域	言語	形態	版型	ページ 数	オリジナル・ コピーの別	部数	収集先名称又は 発行機関	寄贈・購 入の別	備考
24	リモセン	マレーシアリモートセンシングセンターのパンフレット	不明		英語	パンフレット	A4	1	オリジナル	1	MACRES	寄贈	
25	気象	Agroclimatic Map	1992		英語、 マ語	地図	A 1	2	オリジナル	1	農業省	購入	
26	土地利用	Penggunaan Tanah Lembah Langat 1995	1995		マ語	地図	A 1	1	オリジナル	1	農業省	購入	GISにて作成した土地利用 図のプリントアウト
27	組織	Organization Chart Geological Survey Department Malaysia	1998		英語、 マ語	パンフレット写	A4	1	コピー	1	DMG	寄贈	地質調査所の組織図
28	レポート	"Hidogeologi Dan Prospek Air Tanah Kawasan Aluvium Kelang, Banting Dan Sepang, Selangor" by Saffe Baharuddin	1996	Klang Banting Sepang	マ語	リング製本	A4	73	コピー	1	JMG	寄贈	
29	レポート	"Potensi Sumber Air Tanah Di Kawasan Telok Datuk-Olak Lempit Daerah Kuala Langat, Selangor" by Abdul Rashid bin Bachik dan Mohammed Hatta bin Abdul Karim	1998	Telok Datuk - Olak Lempit	マ語	リング製本	A4	24	コピー	1	JMG	寄贈	
30	レポート	"Environmental Impact Assessment Report for Proposed Groundwater Abstraction on Lots 1632, 2319, 2320, 2321 & 2323, Kawasan Perindustrian Olak Lempit, Mukim of Tanjung Dua Belas, Kuala Langat District, Selangor Darul Esan" by Perunding Utama S/B for MEGA STEEL and AMSTEEL	1998	Olak Lempit	マ語	リング製本	A4	141	コピー	1	JMG	寄贈	
31	レポート	"Water Pollution Control Project: Assessment of Pollution Levels in the Langat River Basin" by University of Malaya for Department of Environment	1998	Langat River Basin	マ語	リング製本	A4	76	コピー	1	JMG	寄贈	
32	レポート	"An Ecosystem Approach To Environmental Management", LESTARI's Langat Basin Study	1999	Langat River Basin	マ語	ホチキス上め	A4	12	コピー	2	リモセン	寄贈	

収集資料リスト (3)

番号	カテゴリ	資料の名称	発行年	地域	言語	形態	版型	ページ 数	オリジナル・ コピーの別	部数	収集先名称又 は発行機関	寄贈・購 入の別	備考
33	Presentat ion Note	"Research and Training for Measuring and Monitoring Ecosystem Health in a Large-Scale Ecosystem" Prepared for MATREM Review Workshop by Mohamed Nordin Hasan and others	1999	Langat River Basin	英語	ホチキス止め	A4	20	コピー	2	リモセン	寄贈	
34	レポート	"Investigations for a Suitable Sources of Water Supply for the Klang Valley", Inception Report	1999	Klang Valley	英語	リング製本	A4	10	コピー	1	JMG	寄贈	
35	レポート	"National Water Resources Study Malaysia Phase II", Interim Report, ANNEX 5/11, Water Resources Development and Use Alternatives for The State of Selangor, by JICA	1981	Selangor	英語	リング製本	A4	62	コピー	1	JMG	寄贈	
36	レポート	"Groundwater Monitoring Report Peninsular Malaysia, 1994" by Ang Num Kiat and Ismail C. Mohamad	1995	Pen. Malaysia	英語	リング製本	A4	133	コピー	1	JMG, Ipoh	寄贈	
37	レポート	"Hydrological Procedure No. 17, Estimating Potential Evapotranspiration using the Penman Procedure (Revised and Updated), 1991" by Department of Irrigation and Drainage	1991	-	英語	ホチキス製本	A4	33	コピー	1	DID	寄贈	
38	レポート	"Transient Electromagnetic Technique and Geoelectrical Sounding for Potential Aquifers in the Alluvial Areas of Klang Valley" by Jumarudin Othman and Sukuri Ghazali	1994	Klang Valley	英語	リング製本	A4	26	コピー	1	JMG, Ipoh	寄贈	
39	資料	"Recommended Raw Water Quality Criteria, Drinking Water Quality Standards, 1992"	1992	-	英語	バラ	-	11	コピー	1	JMG	寄贈	
40	資料	Location of River Water Monitoring Stations in Langat River	-	Langat River	英語	バラ	A4	4	コピー	1	DID	寄贈	
41	資料	"Water Pollution in Langat River Basin: A Cause of the Potable Water Crisis in Selangor" by Muhammad Abu Yusuf, an extract from Salam	1999	Langat River	英語	バラ	A4	1	コピー	1	JMG	寄贈	
42	資料	Langat川における取水及び浄水生産状況に関する資料	1998	Langat River	マ語	バラ	A4	1	コピー	1	JMG	寄贈	
43	新聞切り抜き	"Bid to prevent future water woes"	Nov. 1999	Klang Valley	英語	バラ	A3	1	コピー	1	JMG	寄贈	
44	資料	"Jumlah Populasi di Lebbah Klang Serta Daerah Sepang & Kuala Langat 1991, MSC計画, セバン・ランガット地域の人口"	1991	Selangor	マ語	バラ	A4	1	コピー	1	JMG	寄贈	
45	資料	"Draf Pelan Konsep Pengezonan No.1, MSC地域の土地利用計画図"	1999	MSC地域	マ語	バラ	A4	1	コピー	1	JMG	寄贈	
46	報文	"Alluvial Aquifers in Selangor: The Occurences and Threat to their Sustainability" by Mohd. Nazan Awang and Nasiman Sapari	1996	Selangor	英語	バラ	A4	1	コピー	1	JMG	寄贈	
47	関連法規集	"Environmental Quality Act 1974 (Act 127) & Subsidiary Legislations (As at 25th August 1998)"	1998	-	英語	書籍	-	241	オリジナル	1	DOE	購入	
48	資料	"River Classification System for Malaysia"	?	-	英語	バラ	A4	8	コピー	1	DOE	寄贈	

収集資料リスト(4)

番号	カテゴリー	資料の名称	発行年	地域	言語	形態	版型	ページ 数	オリジナル・ コピーの別	部数	収集先名称又 は発行機関	寄贈・購 入の別	備考
49	資料	"List of Physical/Chemical Parameters Analysed"	?	-	英語	バラ	A4	1	コピー	1	JMG	寄贈	
50	資料	Langat川流域の地下水開発に関する文献リスト	-	Langat River Basin	英語	バラ	A4	10	コピー	1	JMG	寄贈	
51	資料	"Location of Principal Meteorological Stations Peninsular Malaysia"	-	Pen. Malaysia	英語	バラ	A4	2	コピー	1	DID	寄贈	
52	資料	Location of Geoelectrical Resistivity	-	Langat River	英語	バラ	A3+ A4	2	オリジナル	1	JMG	寄贈	
53	資料	HYDATのデータフォーマット説明書	-	-	英語	バラ	A4	18	コピー	1	JMG	寄贈	
54	資料	List of Wells in Hulu Langat Area (HYDATによる打ち 出し)	-	Langat River	英語	バラ	A4	5	オリジナル	1	JMG	寄贈	
55	資料	"Location of Monitoring Sites in Peninsular Malaysia"	-	Pen. Malaysia	英語	バラ	A4	2	コピー	1	DOE	寄贈	
56	資料	"What is Transient EM (TEM)"	-	-	英語	バラ	A4	1	コピー	1	JMG	寄贈	
57	環境	"Environmental Impact Assessment Guidelines for Groundwater and/or Surface Water Supply Project" by Department of Environment Malaysia	1995	Malaysia	英語	製本	A4	1	コピー	1	DOE	購入	
58	資料	"Classification of Malaysian Rivers, Vol.1, Executive Summary" by DOE	1994	Malaysia	英語	リング製本	A4	1	コピー	1	DOE	購入	
59	資料	"Water Supply Charges for Selangor"	1991	Selangor	英語	ホチキス止め	A4	2	コピー	1	Selangor Water Supply Department	寄贈	
60	資料	"List of Items for Water Quality Tests"	1999	Selangor	英語	バラ	A4	1	コピー	1	JMG	寄贈	
61	土壌	"Schematic Reconnaissance Soil Map Negri Sembilan"	1970	Negri Sembilan	英語	地図	A 2	1	オリジナル	1	農業省	購入	
62	土壌	"Schematic Reconnaissance Soil Map Selangor"	1970	Negri Sembilan	英語	地図	A 2	1	オリジナル	1	農業省	購入	
63													
64													
65													
66													
67													
68													
69													

## 8. ローカルコンサルタントリスト

本格調査で想定される下記業務について、事前調査期間中に訪問あるいは電話で接触できた組織を次頁の表に示す。

- ・ 調査ボーリング、揚水及び観測井戸建設、間隙水圧計・沈下計設置
- ・ 水質検査
- ・ 精密水準測量
- ・ 土地被覆図作成およびデジタル地図の編集

精密水準測量については、使用する機器が限定されることから、測量会社の中でも実施可能な会社は限られる。GIS 関連の業務を実施できるのは10社程度と思われる。水質検査や環境調査を実施できる会社は少なからずあるが、実際に化学分析ラボを運営している会社は限らる。

ローカルコンサルタントリスト

分野	会社名	連絡先	住所電話等
水質試験	Taliworks Analytical Laboratory Sdn.Bhd.	Ms. Chim Siew Wei Laboratory Chemist	38, Jalan SS21/35, Damansara Utama 47400 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan Phone: 603-7170246, 7172667, 7176057 FAX :603-7192798
水質試験	SIRIM Berhad, Chemical Testing Section	Mr. Kuziah Ahmad	Phone: 603-556-7651, 556-7658 Fax: : 603-556-7688
水質試験	ORGANO(ASIA) SDN. BHD.	Mr. Victoria Wong	Lot 49, Jalan Bagan Terap, 26/11, Seksyen 26, Kawasan Perindustrian HICOM, 40000 Shah Alam, Selangor Phone: 603-511-6666 Fax : 603-511-6707
環境調査	SMHB Sdn. Bhd.	Ms. Siti Rosnah A. Ghafar Business Development Manager	38, Jalan 1/76D, Desa Pandan, 55100 Kuala Lumpur Phone: 603-9839766, 9815415 FAX : 603-9839648 HP: <a href="http://www.smhb.com/smhb">http://www.smhb.com/smhb</a>

環境調査	Environmental Resources Management (M) Sdn. Bhd.	Mr. Nicholas Cordero, Principal Consultant	7.01, 7 <sup>th</sup> Floor, Plaza Kelanamas 19 Lorong Dungun, Damansara Heights 50490 Kuala Lumpur Phone: 603-925-9830 Fax : 603-925-9377
調査ボーリング 、揚水井戸ボーリ ング、水位観測井 設置、間隙水圧計 設置、地盤沈下計 設置、沈下観測用 基準点設置	Sealand Teknikal (M) Sdn Bhd.	Mr. Tung Nai Choy	No. 17, Jalan Awan Hijau, Taman Overseas Union, 58200 Kuala Lumpur Phone: 603-784-7299 Fax : 603-784-7292 e-mail : nctung@hotmail.com
	Malaysian Soil Investigation Sdn. Bhd.	Ir. Butt Hon Bong	No. 1, Jalan Ampang (4 <sup>th</sup> Floor), 50450 Kuala Lumpur Phone: 603-232-5877 Fax : 603-232-5882
揚水井戸ボーリ ング、揚水試験	Jakaranda Sdn. Bhd.	Mr. Park Chan Heung	Suite 15-03, 15 <sup>th</sup> Floor, Wisma SPK, 22, Jalan Sultan Ismail, 50250 Kuala Lumpur Phone: 603-241-9499, 244-9993, 245-1735 Fax : 603-241-7515
測量	Pukat Ukur		35-1, Tingkat 1, Jalan Radin Anum 1 Bandar Baru Sri Petaling



			57000 Kuala Lumpur Phone: 603-958-2325 Fax: 603-754-3387
測量	Perunding Geosurvey		24A Jalan 4/12A Seksyen 4 43650 Bandar Baru Bangi Selangor Darul Ehsan Phone: 603-8922-3111 Fax : 603-8922-3211
測量	Jurukur Perunding Services Sdn. Bhd.	Mr. Wong Yew Soon	116, Jalan Radin Anum 1, Bandar Baru Sri Petaling 57000, Kuala Lumpur Phone: 603-9585488 Fax : 603-9573651
GIS 関連業務	Landsoft	Mr. Lai Cham Ho	116, Jalan Radin Anum 1, Bandar Baru Sri Petaling 57000, Kuala Lumpur Phone: 603- Fax : 603-
GIS 関連業務	GI Solutions Sdn. Bhd.		12-1, Jalan 1/149D Bandar Baru Seri Petaling 57000 Kuala Lumpur Phone: 603-958-3998 Fax : 603-958-0998

GIS 関連業務	Biro Inovasi dan Perundingan Universiti Teknologi Malaysia	Dr.Ahirs Yaakup	Karung Berkunci 791 80990 Johor Baru, Johor Phone: 607-550-2283 Fax : 607-559-1530
GIS 関連業務	MALSAT Sdn. Bhd,	Mr. Mohamed Razali Mohamed Director	No.35, 1 <sup>st</sup> & 2 <sup>nd</sup> Floor, Jalan USJ 10/1 47620 UEP Subang Jaya Selangor Darul Ehsan Phone: 603-734-4197 Fax : 603-733-7142 HP : <a href="http://www.malsat.com.my">http://www.malsat.com.my</a>
GIS 関連業務 GIS ソフト販売	ESRI South Asia Sdn. Bhd.	Mr. Daniel Boey Country Manager	Level 6B, Menara PKNS-PJ 17 Jalan Tong Shook Lin 46050 Petaling Jaya, Selangor Phone: 603-7579930 FAX : 603-7579679
ハードウェア	Jos Technology (Malaysia) Sdn. Bhd.	Mr. Michael Boo Account Manager CAD Business Unit	Lot C7-C11, 1 <sup>st</sup> Floor, Block C, KL Plaza 179 Jalan Bukit Bintang 55100 Kuala Lumpur Phone: 603-244-5949 Fax : 603-244-3314
ハードウェア	IBM World Trade Corporation Malaysia		15 <sup>th</sup> Floor, Plaza IBM, No.1 Jalan Tun Mohd Fuad Taman Tun Dr Ismail

			Phone: 603-717-7788, 717-2188 HP: <a href="http://www.ibm.com.my">http://www.ibm.com.my</a>
ハードウェア	RAMCOM Technology	Mr.Chew Moon	19, Jalan 21/11B, 46300 Petaling Jaya, Selangor Phone: 603-7772812 Fax : 603-775-8652 e-mail : ramcom@pop.jaring.my

## 9. 物価調査表

マレーシア国新首都圏地下水資源・環境管理計画調査（事前調査）

物 価 調 査 票

項 目	単位	金 額(RM)	備考（仕様、納期等）
1. 事務関連			
1) 事務所スペース	平米	80	／月
2) 事務机	1 卓	300	
3) 椅子	1 脚	110	
4) 本棚	1 台	500	
5) エアコン	1 台	4,000	
6) エアコン取付け工事	1 式	500	
7) 電話器	1 台	200	
8) ファクシミリ	1 台	1,000	
9) コピー機（購入）	1 台	23,000	
10) コピー機（リース）	1 台・月	1,200	
11) コピー料金（モノクロ）	1 枚	0.05	A 4 サイズ
12) コピー料金（カラー）	1 枚	9.00	A 4 サイズ
13) パソコン（デスクトップ）	1 台	4,500	事務用。CRT、モデム付。
14) パソコン（ノート）	1 台	6,000	事務用
15) プリンター	1 台	1,400	モノクロ
16) 電話加入料金	1 回線	300	
17) インターネット加入料金	1 件	100	
2. 備人関連			
19) 調査補助員（エンジニア）	1 人・日	150	
20) 調査補助員（事務）	1 人・日	60	
21) 調査補助員（人夫）	1 人・日	60	
22) タイピスト（マレーシア語）	1 人・日	60	
23) タイピスト（英文）	1 人・日	60	
24) 通訳（英→マレーシア語）	1 人・日	60	
25) 通訳（日→マレーシア語）	1 人・日	60	
26) 製図工	1 人・日	90	
27) 運転手	1 人・日	70	
3. 車輛関連			
28) 4 WDラントクルーザー（購入）	1 台	150,000	
29) 4 WDラントクルーザー（借上）	1 台・日	300	4, 0 0 0 / 月
30) 4 WDピックアップ（購入）	1 台	72,000	
31) 4 WDピックアップ（借上）	1 台・日	250	3, 0 0 0 / 月
32) ガソリン	1 リットル	1	
33) 軽油	1 リットル	1	
34) ディーゼル燃料	1 リットル	1	
4. 調査用資機材関連			
35) 衛星写真	1 枚	1,500	但し、既存写真紙焼

物 価 調 査 票

1 リンギット (RM) = 28 円