NO 25

# スリ・ランカ
# 環境分野
# プロジェクト形成調査結果資料

（内部検討資料）

平成９年８月

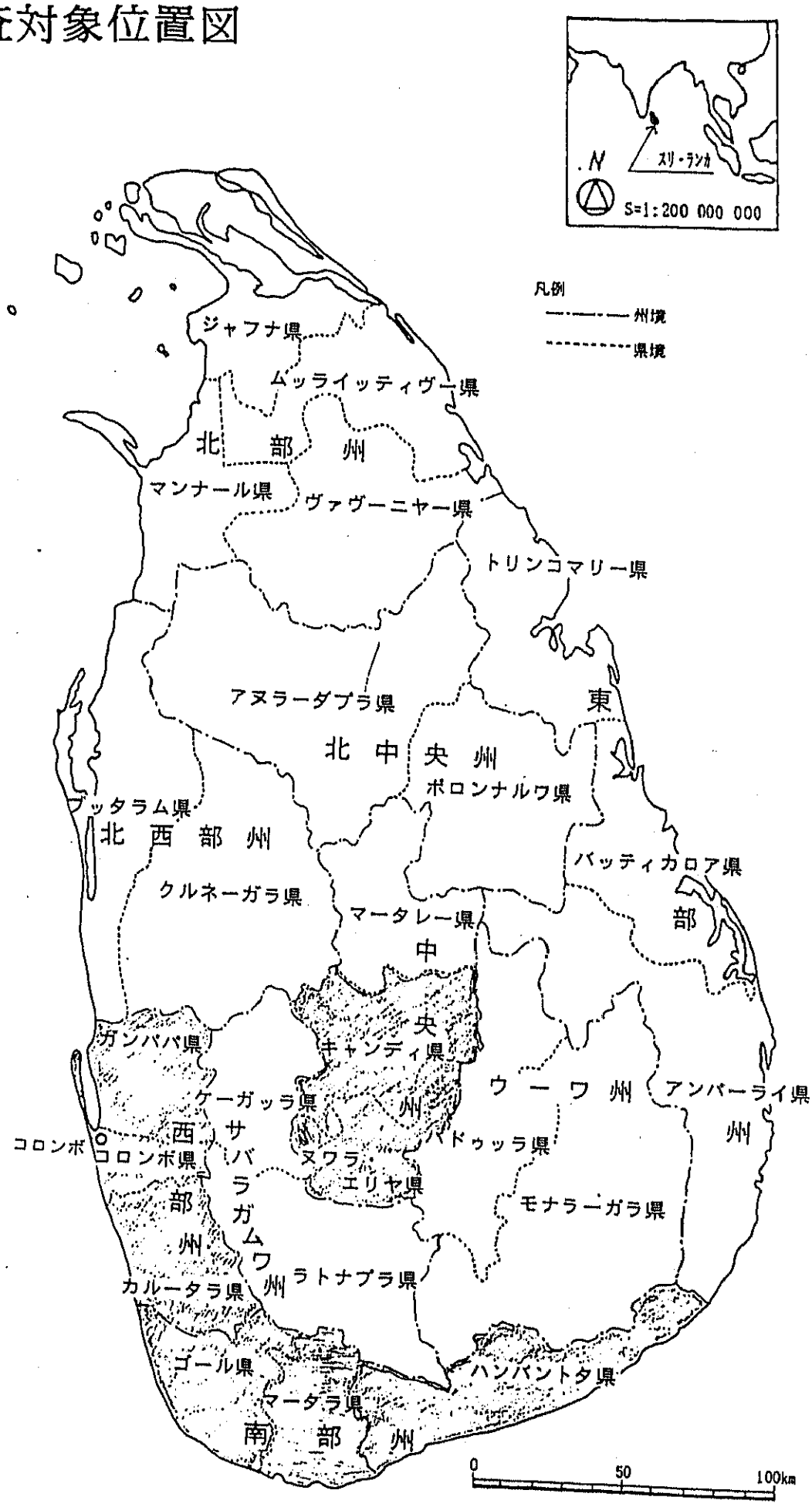
JICA LIBRARY
1179562[2]

基礎調査部

基二
JR

97－11

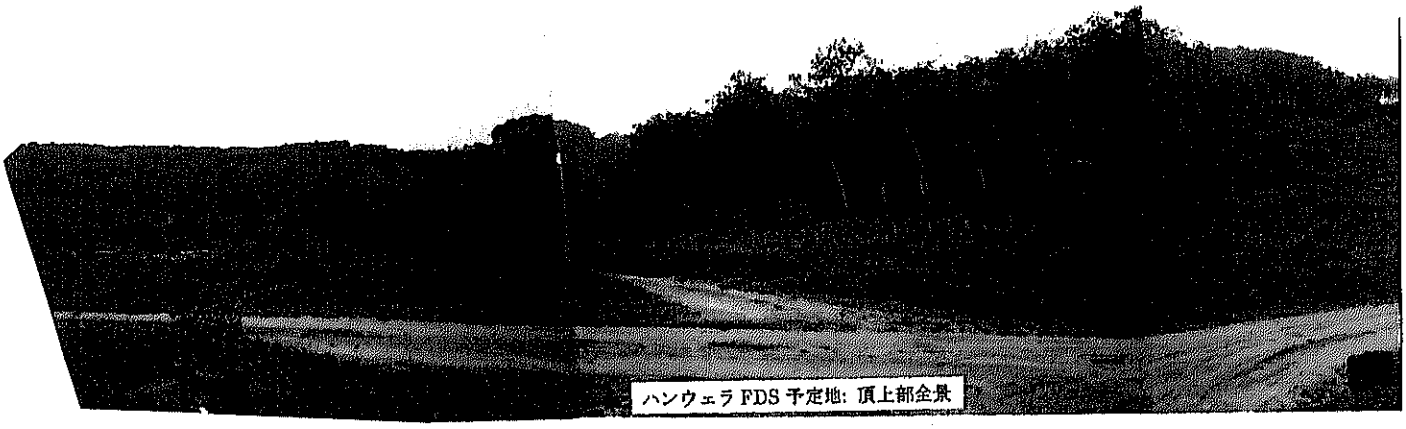
# 調査対象位置図


スリ・ランカ
N
S=1:200 000 000
凡例
州境
県境
ジャフナ県
ムッライッティヴー県
北部州
マンナール県
ヴァヴーニヤー県
トリンコマリー県
アヌラーダプラ県
北中央州
東部州
ポロンナルワ県
プッタラム県
北西部州
バッティカロア県
クルネーガラ県
マータレー県
中央州
ガンパハ県
キャンディ県
ケーガッラ県
ウーワ州
アンパーライ県
コロンボ
コロンボ県
西部州
サバラガムワ州
ヌワラエリヤ県
バドゥッラ県
モナラーガラ県
カルータラ県
ラトナプラ県
ゴール県
ハンバントタ県
マータラ県
南部州
0
50
100km

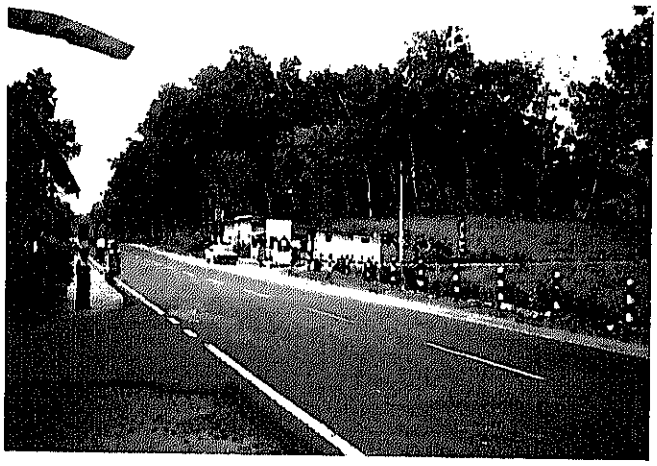
1179562[2]

# 廃棄物処理関連写真

コロンボ及び西部州



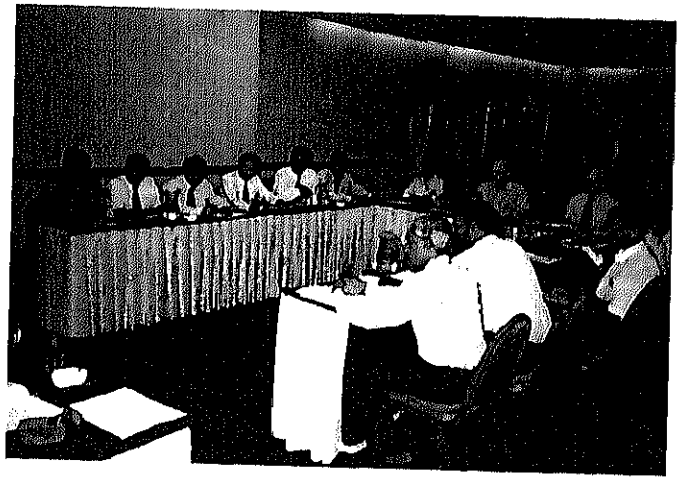
ハンウェラ FDS 予定地: 頂上部全景



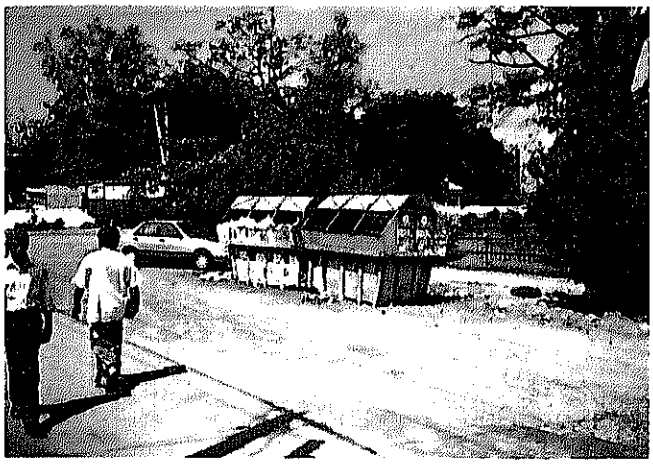
ハンウェラ FDS 予定地: 入口付近のルート A-4
(予定地は右奥)

ハンウェラ FDS 予定地: FDS 予定地全景 (右がゴム林)

CMC: マダムピティヤ FDS 跡地ごみ積替中継基地予定地



調査団主催のラップ・アップ・ミーティング



SKMC: 市役所近傍のごみコンテナ

SKMC: ピーリス・マワサ FDS

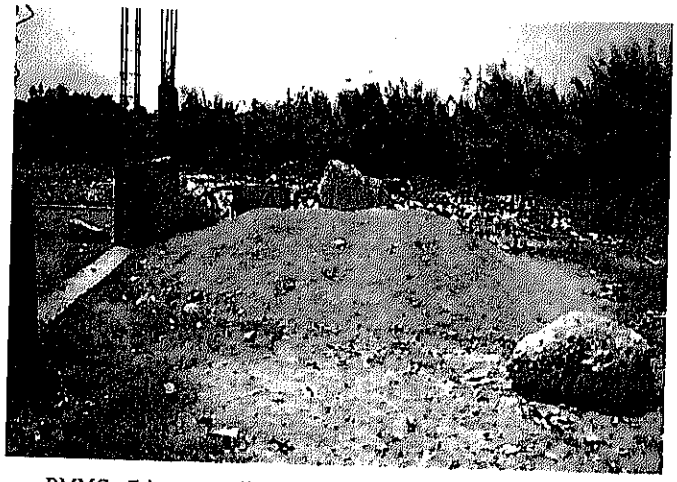
SKMC: ワークショップ

ワッタラ・マポレ UC: 水路に隣接して作られた旧 FDS
(表面だけ最終覆土された)

カトナヤケ工業団地の建設中の FDS
(遠方の煙突は国際空港の焼却施設)

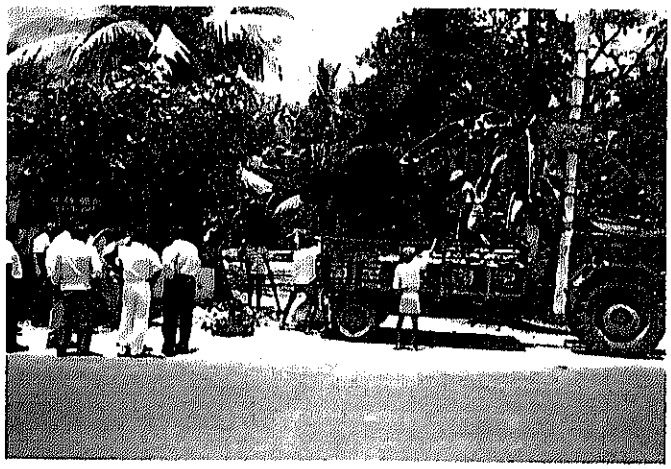
KUC: ウェランピティヤ FDS
(CMC が使用していたが現在は KUC のみが使用)

DMMC: ドゥドリ・ヤナナヤカ・マワサ付近の排水路



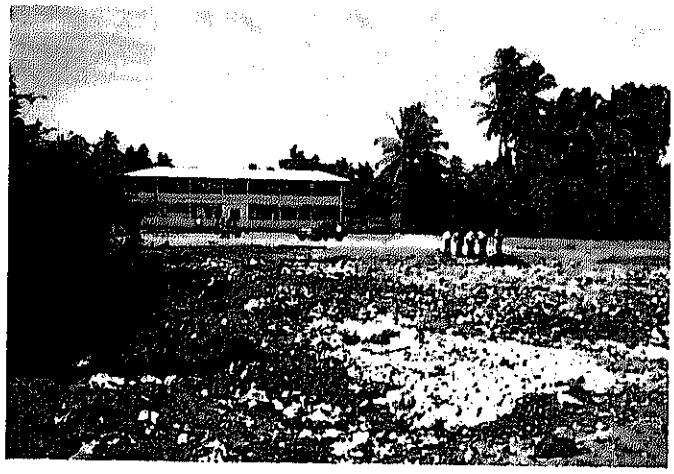
DMMC: ラトマニア・第7通りFDS跡地
(ごみ積替中継基地予定地)

DMMC: ワークショップ (市役所前)



DMMC: トラクタ・トレーラへの収集作業

DMMC: デヒワラ駅前通りの路上ごみ集積所からの収集



MMC: ラフラ・ヴィジャラヤの学校校庭FDS

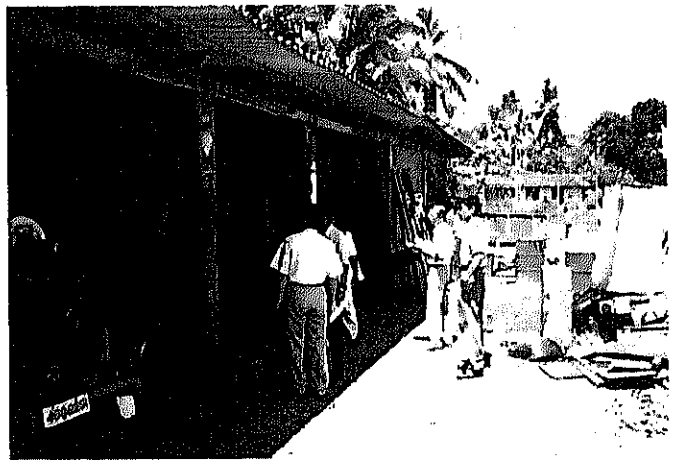
キャンディ

KMC: ゴハゴグ FDS（上部から見下ろす）

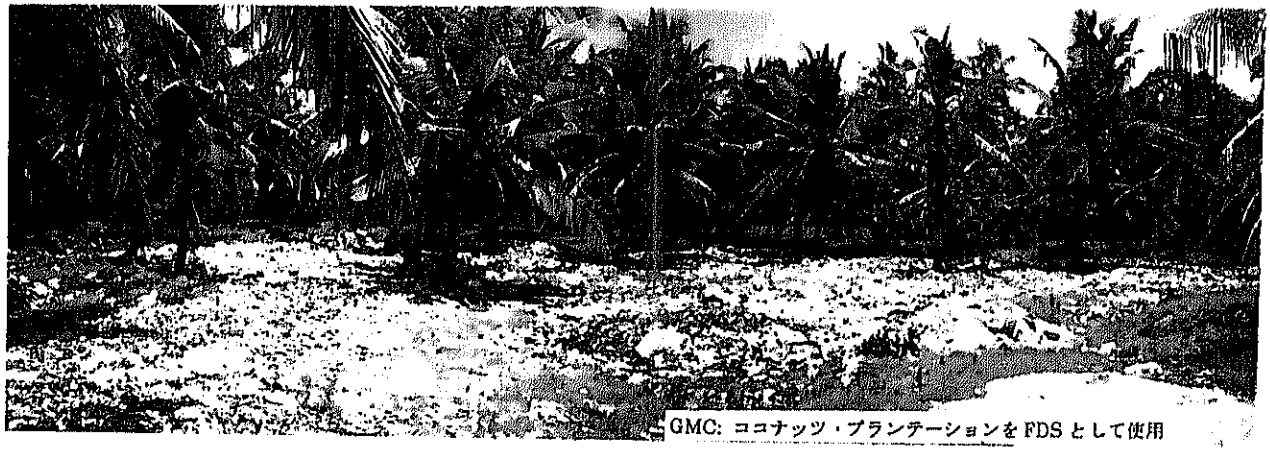
KMC: 市内裏通りのごみ集積所

ゴール

KMC: ワークショップ



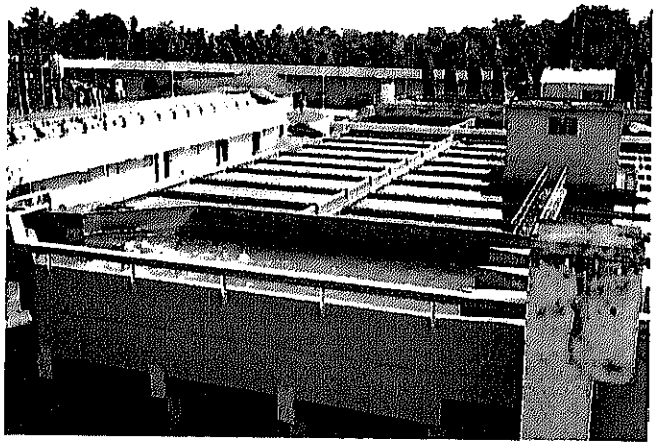
GMC: ワークショップ



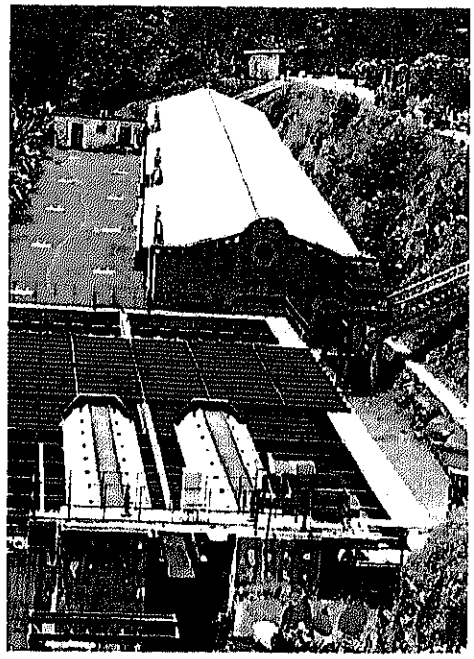
GMC: ココナッツ・プランテーションを FDS として使用

# 上水道関連写真

## コロンボ

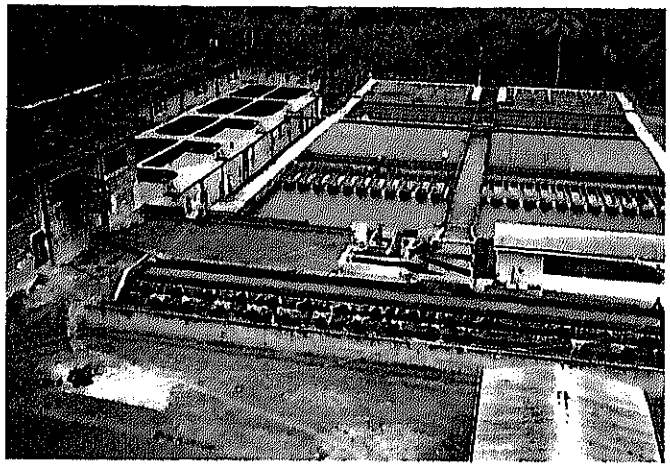


アンバタレ浄水場。
日本の無償資金協力（1992年）で改修。
浄水プロセスは良好。



ラブガマ浄水場。
日本の無償資金協力（1984年）で改修した部分（取水～沈澱池）は良く機能しているが、濾過池が老朽化して使用に耐えない。

NWSDBのラボラトリー。



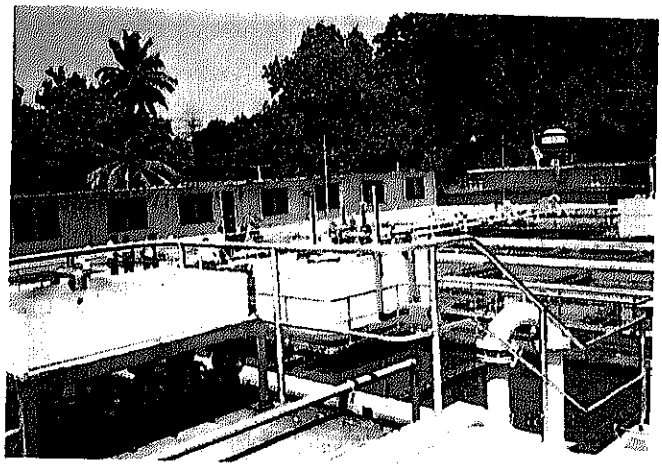
カルツワワ浄水場（1984年日本の無償資金協力で改修される）。水質の変化に対応できず、濾過池が機能していない。

## キャンディ

キャンディ市を流れる排水路。
直上流から病院からの排水が流れ込んでいる。
水質は、電気伝導率：200、ｱﾝﾓﾆｱ：0、COD：15

市内にあるキャンディ湖。水深２～３m。
水質は、ph：8.7、COD：20、ｱﾝﾓﾆｱ：0、亜硫酸：0.1
COD値が高いのは藻類が多いことによる。

キャンディ



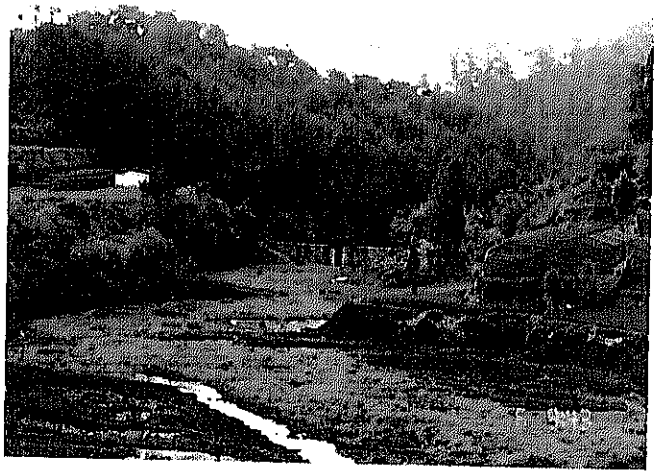
キャンディ市浄水場全景。
日本の無償資金協力（1994年）で改修。
水質器具が少ない中で優秀な職員の運営・管理により、処理後の水質は基準をクリアしている。

貧困層が住む地区を流れる排水路。
水質は良好（COD：15、ｱﾝﾓﾆｱ：検出されず）。

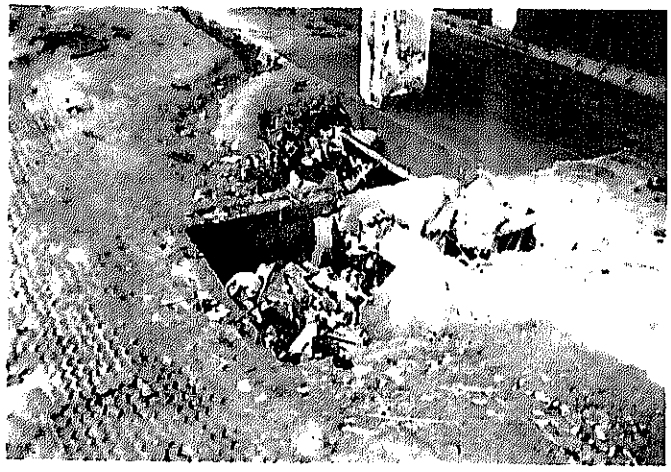
深井戸（60m）。フッ素はないと言われていたが、
検査の結果、2.0mg／ﾘｯﾄﾙのフッ素が検出された。

キャンディ市を流れる排水路。
制限時間給水等による水不足の中、一部の人は排水路で沐浴している。

ヌワラエリヤ

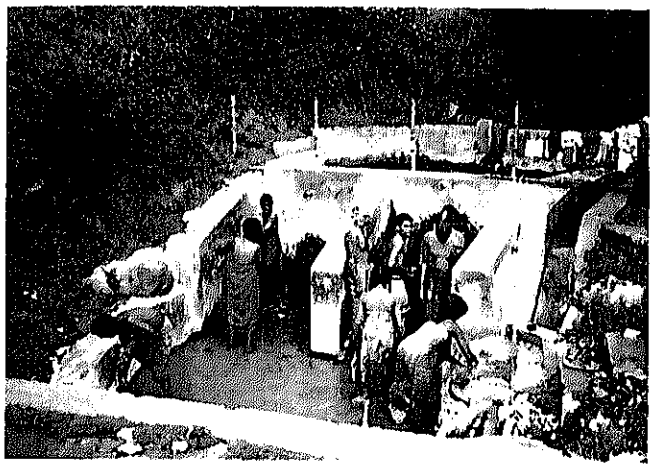


使用されていないダム（80年前に建設）。水源施設の選択肢の一つ。



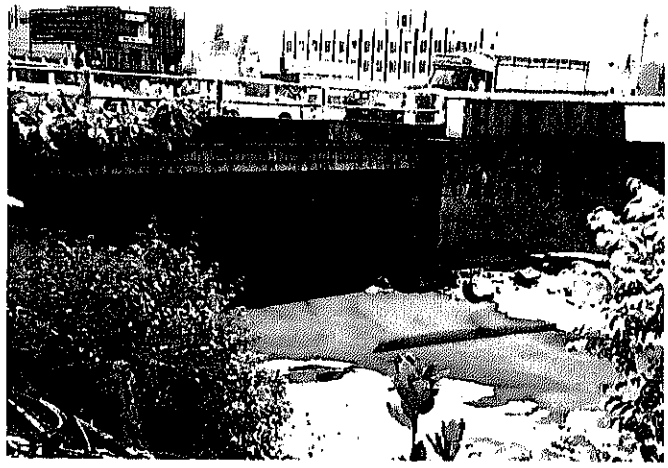
各戸浄化槽のカバーが壊れ、使用不能となっている。

ヌワラエリヤ



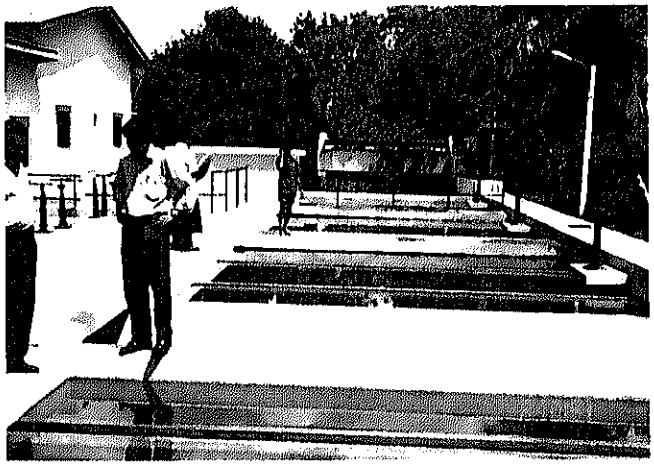
水の少ない地域に設置された沐浴所（沢からの水を使用）。アンモニア0.2が検出された。

ゴール



ゴール市内を流れる排水路。
水質は良好（COD：15、ｱﾝﾓﾆｱ：なし、リン：3.5）。

ハンバントタ



ハンバントタ浄水場。

溜め池の水利用風景。

汚染防止のある浅井戸（深さ9m）。

汚染防止のない浅井戸。
フッ素が5mg／ﾘｯﾄﾙ含まれており、地域にはフッ素障害者がいる。

# 略語表

| | |
|---|---|
| ADB | Asian Development Bank：アジア開発銀行 |
| BHN | Basic Human Needs：ベーシックヒューマンニーズ |
| BOI | Board of Investment：投資評議会 |
| BOT | Built-Operate-Transfer：建設・運転後引渡し |
| CEA | Central Environmental Authority： 中央環境庁 |
| CEIP | Colommbo Environmental Improvement Project：コロンボ環境改善プロジェクト |
| CMA | Colombo Metropolitan Area：コロンボ首都圏 |
| CMC | Colombo Municipal Council：コロンボ市 |
| COD | Chemical Oxygen Demand：化学的酸素要求量 |
| COSKCEPC | Co-operative Society for Kandy City Environmental Protection and Composting<br>：キャンディ市環境保護及びコンポスト協同組合 |
| CPC | Central Provincial Council：中央州 |
| CPHI | Chief Public Health Inspector：主任公衆保健視察官 |
| DA | Department of Agricultur e ：農業局 |
| DCC | Department of Coast Conservation：海岸保全局 |
| DF | Department of Forests：森林局 |
| DFAR | Department of Fisheries and Aquatic Resources：漁業・水産資源局 |
| DLS | Department of Land Settlement：土地定住局 |
| DMMC | Dehiwala Mt. Lavinia Municipal Council：デワヒラ・マウント・ラヴィニア市 |
| DWL | Department of Wild Life：野生生物局 |
| EA1P | Environmental Action1 Project：環境行動１プロジェクト |
| ED | Environmental Division, NBRO：国立建築物研究機関環境部 |
| EFIE | Export Finance and Insurance Cooperation：融資会社（オーストラリア） |
| EIA | Environmental Impact Assessment：環境影響評価 |
| EMS | Environmental Management Strategy：環境管理戦略 |
| ERD | Department of External Resources：外国資源局 |
| ERM | Environmental Resources Management：コンサルタント会社（英国） |
| FDS | Final Disposal Site：最終処分場 |
| GC | Greater Colombo：大コロンボ圏 |
| GDP | Gross Domestic Products：国内総生産 |
| GMC | Galle Municipal Council：ゴール市 |
| GOSL | Government of Sri Lanka：スリランカ政府 |
| HSD | Human Settlements and Environment Division：国家計画局居住・環境部 |
| IBRD | International Bank for Reconstruction and Development：国際復興開発銀行 |
| IDA | International Development Association：国際開発協会／第2世界銀行 |
| IEE | Initial Environment Examination：初期環境審査 |
| IMF | International Monetary Fund：国際通貨基金 |
| JICA | Japan International Cooperation Agency：国際協力事業団 |
| KFW | Kreditanstalt Fur Wiederaufbau：ドイツ復興金融公庫 |

| | |
|---|---|
| KMC | Kandy Municipal Council：キャンディ市 |
| MASLA | Mahaweli Authority of Sri Lanka and Agencies：マハヴェリ川開発公社 |
| MA,LF | Ministry of Agriculture,Lands and Forestry：農業土地林業省 |
| MC | Municipal Council：市 |
| MEIP | The Metropolitan Environmental Improvement Program：首都圏環境改善プログラム |
| MEPA | Ministry of Environment and Parliament Affairs ：環境・議会省 |
| MFARD | Ministry of Fisheries and Aquatic Resource Development：漁業・水産資源開発省 |
| MFP | Ministry of Financing and Planning：大蔵計画省 |
| MFPEANI | Ministry of Finance,Planning,Ethnic Affairs and National Integration ：大蔵・計画・民族問題・国家統合省 |
| MHAPC | Min. of Home Affairs and Provincial Councils：住宅・州議会省 |
| MHCPU | Ministry of Housing,Construction and Public Utilities：住宅・建設・公共事業省 |
| MHCUD | Min. of Housing, Construction and Urban Development：住宅・建設・都市開発省 |
| MHD/MOH | Medical Health Doctor / Medical Officer of Health：医師／保健医務官 |
| MI,PE | Ministry of Irrigation,Power and Energy：潅漑・電力・エネルギー省 |
| MJCA | Min. of Justice and Constitutional Affairs：法務・憲法問題省 |
| MPA,LG,PI | Ministry of Public Administration,Local Government and Plantation Industries ：行政・地方自治体・プランテーション産業省 |
| MPCCIM | Min. of Provincial Councils,Cooperatives and Indigenous Medicine ：州議会・協同組合・伝統医学省 |
| MPPA | Marine Pollution Prevention Authority：海洋汚染防止庁 |
| MS,P,RR | Ministry of Shipping,Ports,Rehabilitation and Reconstruction：海運・港湾復興省 |
| MSW | Municipal Solid Waste：都市廃棄物 |
| MTEWA | Ministry of Transportation,Environment and Women's Affairs：運輸・環境女性省 |
| NADSA | National Agricultural Diversification and Settlement Authority：農業多様性・定着庁 |
| NAREPP | The National Resources and Environmental Policy Project ：天然資源・環境政策プロジェクト |
| NBRO | National Building Research Organization：国家建築研究所 |
| NCS | National Conservation Strategy：国家保全戦略 |
| NEA | National Environmental Act：国家環境法 |
| NEA | National Environmental Authority：国家環境庁 |
| NEAP | National Environmental Action Plan：国家環境行動計画 |
| NESC | National Environmental Steering Committee：国家環境委員会 |
| NGO | Non－Govermental Organization ：非政府組織 |
| NHDA | National Housing Development Authority：国家住宅開発庁 |
| NORAD | Norwegian Agency for International Development：ノルウェー国際開発庁 |
| NPD | Department of National Planning ：国家計画局 |
| NWSDB | National Water Supply and Drainage Board：国家上下水道公社 |
| ODA | Official Development Assistance：政府開発援助 |
| OECF | Overseas Economic Cooperation Fund：海外経済協力基金 |

| | |
|---|---|
| PAA | Project Approval Agencies：プロジェクト評価委員会 |
| PCU | Project Co-ordination Unit,UDA：都市開発公社プロジェクト調整室 |
| PHI | Public Health Inspector：公衆衛生検査官 |
| PI | Priliminary Information：事前情報 |
| PP | Project Proponent：プロジェクト提案者 |
| PS | Pradeshia Sabha：郡 |
| RSC | Regional Support Center：地方支援センター |
| SD | Survey Department：測量局 |
| SIDI | Secretariat for Infrastructure Developnment and Investment：インフラ開発・投資庁 |
| SPC | Southern Provincial Council：南部州 |
| TOR | Terms of Reference：要請内容 |
| T/S | Transfer Station：中継基地（廃棄物） |
| UC | Urban Council ：町村 |
| UDA | Urban Development Authority：都市開発公社 |
| UNDP | United Nations Development Programme：国連開発計画 |
| USAID | United States Agency for International Development：米国国際開発庁 |
| WB | World Bank：世界銀行 |
| WHO | World Health Organization：世界保健機関 |
| WPC | Western Provincial Council：西部州 |
| WRB | Water Resources Board 水資源公社 |

# 目　　次

調査対象位置図
写真
略語表

第１章　調査団派遣の概要
１－１　調査の背景・経緯　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　1
１－２　調査の目的　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　2
１－３　調査団構成　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　2
１－４　調査日程　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　3

第２章　調査結果概要
２－１　調査結果概要　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　7
２－２　今次調査結果を踏まえた協力優先地域／案件、
　　協力実施にあたっての留意事項　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　21

第３章　スリランカの一般状況及び国家開発計画
３－１　政治・経済・社会状況　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　28
３－２　地形・地質・気候の概要　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　30
３－３　国家開発計画概要（右計画における環境政策の位置付け）　・・・・　36

第４章　スリランカ政府の環境問題への取り組み
４－１　環境関連政府機関の組織・予算・運営体制等　・・・・・・・・・・・・・・　43
４－２　環境関連法制度・行動計画等　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　51
４－３　環境関連国家プログラム／プロジェクト　・・・・・・・・・・・・・・・・・　55

第５章　都市環境問題の現状
５－１　廃棄物処理の現状と課題　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　60
５－２　上水道の現状と課題　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　75

第６章　各調査対象地域／個別案件関連情報
６－１　廃棄物処理分野　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　99
６－２　上水道分野　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　128

付属資料１：主要面談者リスト
　　２：入手資料リスト

# １．調査団派遣の概要

## １－１　調査の背景・経緯

（１）スリ・ランカの環境関連法及び環境行政整備への取組みは、各種環境問題が表面化した７０年代後半より本格化した。１９８０年に制定された国家環境法（National Environmental Act,NEA）により大まかな枠組みが整備され、環境保全と管理を所掌する環境庁（Central Environmental Authority,CEA）が設置された。引き続き１９８８年に国家保全戦略（National Conservation Straregy,NCS）が制定され環境政策に係る明確な方針が打ち出された。NCSにおいて示されている方針は概要以下のとおりである。

①開発政策の策定から実施に至るまでのあらゆる段階において適切かつ総合的な環境配慮を行うこと
＊１９８４年の閣議決定により、全ての開発プロジェクトについてＥＩＡ（環境影響評価）の実施が義務付けられている。
②天然資源の利用には生産性の向上が伴うこと
③異なる開発セクター間の協調を行う（とくに、土地資源の最適利用をはかる）機構を設けること
④環境管理に必要なデータの整備、国家環境情報センターを設立すること
⑤実効性の改善を目指した環境関連法令の見直し

さらに、１９９１年にはより中長期的な目標を定めた国家環境行動計画が制定された。同計画は世銀の協力により、運輸・環境・婦人問題省（MTEWA）、CEA等環境関連機関の実施能力向上、担当省庁の権限の明確化、観測・評価体制の効率化及び環境情報の整備等を目的として、新しい国家環境行動計画（National Environmental Action Plan,1995-1998, NEAP）に改訂された。NEAPにおいて取り上げられている優先分野は、土地資源、水資源、森林・生物多様性、都市・産業汚染、沿岸・海洋汚染、エネルギー鉱物資源、組織・制度、教育・文化等であり、環境保全と経済開発の統合化を柱とする、環境分野毎の具体的な行動計画及びプログラムが明確に示されている。

（２）「ス」国における環境関連プロジェクト／プログラムは、国際機関及び各国の支援を受けて実施されている。上記NEAPで取り上げられたプログラムの実施にあたっては、世銀、UNDP、ADB、USAID、NORAD等の資金が投入されており、その他にも国連開発計画（UNDP）によるコロンボ首都圏の総合的な環境改善プログラム（Metropolitan Environment Improvement Programme,MEIP,１９９２年から３年間）、USAIDによる天然資源・環境政策プロジェクト（Natural Resources and Environmental Policy Project,NAREPP）、世銀によるコロンボ環境改善プロジェクト（Colombo Environmental Improvement Project, CEIP）等が実施されている。また一部のプロジェクトにおいては、各国援助機関から支援を受けた環境ＮＧＯが活発な活動を展開している。

（３）一方、我が国の「ス」国に対する援助額は二国間援助の中で第１位、また我が国援助対象国の中で同国は第１１位の受取国となっており、平成９年１月に実施された対スリ・ランカ無償・技協政策協議の場においても、ＤＡＣ新開発戦略を念頭に置きつつ、「ス」国政府が示す重点分野（教育、医療、環境、地域開発、小規模灌漑等）に対し、他のドナーにも呼びかけつつ協力を実施してゆくことで「ス」側と合意している。なお、平成７年１月～２月にはＪＩＣＡにより、環境問題の現況、環境行政、環境関連法規制等の情報を体系的に収集・整理し、環境問題に対する政策と対策の分析を行うべく、国別環境情報整備のための現地調査が実施されており、同調査の結果、今後具体的な環境分野の協力案件を実施するうえで、上記ＮＣＳ、ＮＥＡＰ等に示される政策目標を補完し、その達成に資すること、都市環境問題については上記ＭＥＩＰにおいて策定されたマスタープラン、都市環境管理戦略及び行動計画等を考慮しつつプロジェクトを発掘・形成すること、また現在すべての開発プロジェクトについて義務付けられているＥＩＡ（環境影響調査）の実施体制の強化が必要であること等が提言されている。

## １－２　調査の目的

「ス」国が直面する様々な環境問題に関し、その現状と同国が実施する対策等につき調査・分析を行うことにより、今後の我が国の同分野への協力の可能性・方向性を検討するとともに、主として都市衛生分野において具体的な協力案件の発掘・形成を行う。

## １－３　調査団構成

| | | | |
|---|---|---|---|
| 総括／団長 | 山内 | 邦裕 | ＪＩＣＡ企画部環境女性課課長代理 |
| 協力政策／無償資金協力 | 島田 | 淳一 | 外務省経済協力局無償資金協力課 |
| 協力企画 | 小田 | 亜紀子 | ＪＩＣＡ基礎調査部基礎調査第２課 |
| 廃棄物処理 | 田中 | 雄二 | （株）環境工学コンサルタント |
| 上水道計画 | 横田 | 一郎 | （株）日水コン |

## １－４　調査日程

（１）第一次現地調査日程（平成９年３月９日～３月１５日）

| 日順 | 月／日 | 曜 | 行　　程 |
|---|---|---|---|
| 1 | ３／９ | 日 | 東京（成田）→シンガポール（移動SQ-997）<br>シンガポール→コロンボ（移動SQ-402）<br>《コロンボ泊》 |
| 2 | １０ | 月 | 《午前》日本大使館表敬／外国資源局・国家計画局との協議／ＪＩＣＡ事務所との打ち合わせ<br>《午後》運輸・環境・婦人問題省との協議／石原、萩原専門家及びローカルコンサルタントとの打ち合わせ<br>《コロンボ泊》 |
| 3 | １１ | 火 | 《午前》住宅・建設・公共事業省との協議<br>《午後》コロンボ→キャンディ（陸路移動）<br>《キャンディ泊》 |
| 4 | １２ | 水 | 《午前》キャンディ市政府、上下水道公社との協議<br>関連サイト視察<br>《午後》キャンディ→コロンボ（陸路移動）<br>《コロンボ泊》 |
| 5 | １３ | 木 | 《午前》世銀現地事務所／コロンボ市政府／上下水道公社との協議<br>《午後》関連サイト視察／ＣＥＩＰ関係者との協議／都市開発公社（ＵＤＡ）との協議／外国資源局長他との協議<br>《コロンボ泊》 |
| 6 | １４ | 金 | 《午前》西部州議会関係者との協議／上下水道公社関係者との協議<br>《午後》住宅・建設・公共事業省大臣表敬／大使館、ＪＩＣＡ事務所報告<br>コロンボ→シンガポール（移動SQ-401）<br>《機中泊》 |
| 7 | １５ | 土 | シンガポール→東京（移動SQ-012） |

（２）第二次現地調査日程（平成９年３月３０日～４月２１日）

①廃棄物処理分野

| 日順 | 月／日 | 曜 | 行　　程 |
|---|---|---|---|
| 8 | ３／３０ | 日 | 東京（成田）→シンガポール（移動SQ-997）<br>シンガポール→コロンボ（移動SQ-402）　《コロンボ泊》 |
| 9 | ３１ | 月 | 《午前》ＪＩＣＡ事務所・専門家・ローカルコンサルタントとの打ち合わせ<br>《午後》ハンウェラ最終処分場建設予定地視察　《コロンボ泊》 |
| 10 | ４／１ | 火 | 《午前》西部州政府（ＷＰＣ）との協議<br>州議会・協同組合・伝統医学省大臣表敬<br>《午後》ＷＰＣとの協議　《コロンボ泊》 |
| 11 | ２ | 水 | 西部州内主要市の視察及び関係者との協議<br>（デヒワラ・マウント・ラヴィニア市）　《コロンボ泊》 |
| 12 | ３ | 木 | 同上（モラトワ市、スリ・ジャヤワルダナプラ・コッテ市）<br>《コロンボ泊》 |
| 13 | ４ | 金 | 同上（ペリヤゴダ、ワッタラ・マボレ、コロナワ各町村）<br>《コロンボ泊》 |
| 14 | ５ | 土 | 資料整理　《コロンボ泊》 |
| 15 | ６ | 日 | 資料整理／団内打合せ　《コロンボ泊》 |
| 16 | ７ | 月 | 《午前》国家計画局・ＪＩＣＡ主催ワークショップ参加<br>《午後》同上<br>キャンディ市政府（ＫＭＣ）関係者との協議　《コロンボ泊》 |
| 17 | ８ | 火 | 《午前》コロンボ→キャンディ（陸路移動）<br>《午後》ＫＭＣとの協議　《キャンディ泊》 |
| 18 | ９ | 水 | 《午前》キャンディ関連サイト視察<br>《午後》キャンディ→コロンボ（陸路移動）　《コロンボ泊》 |
| 19 | １０ | 木 | 《午前》西部州北部（コロンボ郊外）最終処分場視察<br>《午後》ＣＥＩＰ関係者との協議　《コロンボ泊》 |
| 20 | １１ | 金 | 《午前》ＷＰＣとの協議<br>《午後》専門家、企画調査員等との打合せ　《コロンボ泊》 |
| 21 | １２ | 土 | 資料整理／団内打合せ　《コロンボ泊》 |
| 22 | １３ | 日 | 同上　《コロンボ泊》 |
| 23 | １４ | 月 | 同上　《コロンボ泊》 |
| 24 | １５ | 火 | 《午前》団内打合せ<br>《午後》ＷＰＣとの協議<br>コロンボ→ゴール（陸路移動）　《ゴール泊》 |
| 25 | １６ | 水 | 《午前》ゴール市政府（ＧＭＣ）関係者との協議<br>最終処分場、ワークショップ視察<br>《午後》ゴール→コロンボ（陸路移動）　《コロンボ泊》 |

| 日順 | 月／日 | 曜 | 行　　程 |
|---|---|---|---|
| 26 | 4／17 | 木 | 《午前》WPC／CMC／UDA／CEIP等関係者との合同会議<br>《午後》団内打合せ　《コロンボ泊》 |
| 27 | 18 | 金 | 《午前》専門家、企画調査員等との打合せ／WPCとの協議<br>《午後》JICA事務所・大使館報告　《コロンボ泊》 |
| 28 | 19 | 土 | 報告書等取りまとめ　《コロンボ泊》 |
| 29 | 20 | 日 | コロンボ→シンガポール（移動EK-076）　《シンガポール泊》 |
| 30 | 21 | 月 | シンガポール→東京（移動SQ-012） |

②上水道分野

| 日順 | 月／日 | 曜 | 行　　程 |
|---|---|---|---|
| 8 | 3／30 | 日 | 東京（成田）→シンガポール（移動SQ-997）<br>シンガポール→コロンボ（移動SQ-402）　《コロンボ泊》 |
| 9 | 31 | 月 | 《午前》JICA事務所・専門家・ローカルコンサルタントとの打ち合わせ<br>《午後》上下水道公社にてヒアリング　《コロンボ泊》 |
| 10 | 4／1 | 火 | 《午前》上下水道公社にてヒアリング<br>《午後》JICA事務所との打合せ<br>コロンボ→キャンディ（陸路移動）　《キャンディ泊》 |
| 11 | 2 | 水 | 《午前》上下水道公社キャンディ地方支援センターにてヒアリング<br>《午後》取水地点、浄水場建設予定地、共用栓、排水路、井戸、便所等の状況調査　《キャンディ泊》 |
| 12 | 3 | 木 | 《午前》上下水道公社キャンディ地方支援センターにてヒアリング<br>《午後》取水地点、浄水場建設予定地、共用栓、排水路、井戸、便所等の状況調査<br>キャンディ→ヌワラエリヤ（陸路移動）　《ヌワラエリヤ泊》 |
| 13 | 4 | 金 | 《午前》ヌワラエリヤ市政府関係者との打合せ<br>《午後》取水地点、浄水場建設予定地、共用栓、排水路、井戸、便所等の状況調査　《ヌワラエリヤ泊》 |
| 14 | 5 | 土 | 取水地点、浄水場建設予定地、共用栓、排水路、井戸、便所等の状況調査　《ヌワラエリヤ泊》 |
| 15 | 6 | 日 | 《午前》ごみ処分地、農業用ダム、水源地等の調査<br>《午後》ヌワラエリヤ→ハンバントタ（陸路移動）《ハンバントタ泊》 |
| 16 | 7 | 月 | 《午前》上下水道公社マタラ地方支援センターにてヒアリング<br>《午後》井戸、溜め池、共用栓、取水予定地、浄水場建設予定地等の状況調査　《ハンバントタ泊》 |
| 17 | 8 | 火 | 取水予定地、浄水場、配水塔、共用栓、住宅、井戸、取水地点、使用者メーター等の状況調査　《ハンバントタ泊》 |

| 日順 | 月／日 | 曜 | 行　　程 |
|---|---|---|---|
| 18 | 4／9 | 水 | 《午前》溜め池、井戸、取水地、給水区域等の状況調査<br>《午後》ハンバントタ→ゴール（陸路移動）　《ゴール泊》 |
| 19 | 10 | 木 | 《午前》ゴール市政府にてヒアリング<br>《午後》貯水池、排水路、井戸、浄水場、共用栓等の状況調査<br>ゴール→コロンボ（陸路移動）　《コロンボ泊》 |
| 20 | 11 | 金 | 上下水道公社にてヒアリング　《コロンボ泊》 |
| 21 | 12 | 土 | 《午前》カルツワワ浄水場にて水源・浄水場管理状況調査<br>《午後》ラブガマ浄水場にて水源・浄水場管理状況調査<br>《コロンボ泊》 |
| 22 | 13 | 日 | 資料整理　《コロンボ泊》 |
| 23 | 14 | 月 | 同上　《コロンボ泊》 |
| 24 | 15 | 火 | 同上　《コロンボ泊》 |
| 25 | 16 | 水 | 《午前》住宅・建設・公共事業省との協議<br>《午後》上下水道公社にてヒアリング　《コロンボ泊》 |
| 26 | 17 | 木 | 《午前》中央州政府関係者との協議<br>《午後》上下水道公社にてヒアリング　《コロンボ泊》 |
| 27 | 18 | 金 | 《午前》上下水道公社にてヒアリング<br>《午後》ＪＩＣＡ事務所・大使館報告　《コロンボ泊》 |
| 28 | 19 | 土 | 報告書等取りまとめ　《コロンボ泊》 |
| 29 | 20 | 日 | コロンボ→シンガポール（移動EK-076）　《シンガポール泊》 |
| 30 | 21 | 月 | シンガポール→東京（移動SQ-012） |

# 第２章　調査結果概要

## ２－１ 調査結果概要

（１）環境問題・環境関連行政全般

スリランカの環境政策の基本は、スリランカ国憲法（1980 年制定）に遡る。国レベルの環境保全及び自然環境の保護について、同憲法第２６条２４項は、「国は国民の利益のため、環境の保護、保全ならびに改善に努める」と明記し、同時に同法２８ F 項は、「権利と自由の享受は、義務と責務の履行を伴う」とし、自然の保護と保全に努めることは、全国民の責務であるとうたっている。

この憲法の基に、1980 年、国家環境法（ National Environmental Act、NEA）が制定され、さらにこの法律に基づき、環境・議会省 Ministry of Environment and Parliament Affairs, MEPA), 国家環境委員会（National Environmental Steering Committee, NESC）ならびに、中央環境庁（Central Environmental Authority, CEA）が設置され、環境政策の立案と執行を行うこととなった。1994 年の機構改正により MEAP は、交通・環境・女性省（Ministry of Transportation, Environment and Women's Affairs、MTEWA）に整理統合された。

スリランカの環境政策は、国家保全戦略（National Conservation Strategy,NCS、1989 年）、国家環境行動計画（National Environmental Action Plan,NEAP、1991 年）等一連の環境政策がとられてきた。1994 年には 1991 年の NEAP を世界銀行の協力で改定し、いままでの環境政策を踏まえた、新しい国家環境行動計画（National Environmental Action Plan,NEAP、1995-1998 年）が制定された。同計画には、環境保全と経済開発の統合化を柱として、より積極的な政策が打ち出され、環境関連分野毎に具体的な行動計画とそのプログラムが明らかにされている。環境関連分野としては、土地資源、水資源、森林・生物多様性、都市・産業汚染、沿岸・海洋資源、エネルギー・鉱物資源、組織・制度、教育・文化等が網羅されており、スリランカにおける今後の環境政策及び対策の基本となるものである。

スリランカの環境影響評価（Environmental Impact Assessment, EIA）は、1980 年の国家環境法（NEA）によって枠組みが整備され、1984 年の閣議決定により、あらゆる開発プロジェクトについて EIA を実施しなければならないとされた。当時、環境に大きな影響を与えるプロジェクトには資金提供を控えるという海外援助機関の意向があり、これが、牽引役となって閣議決定され、主要開発プ

ロジェクトのEIAが実施されるようになった。1988年の国家環境法（NEA）の改正時には、開発プロジェクトの環境審査、審査機関、EIAが必要とされるプロジェクト等についての規定が明確化され、EIAの手続きは一応の完成を見た。中央環境庁（CEA）は、NEAならびにEIAの実施に関する直接の所管官庁であり、NEAの規定に則り、プロジェクト審査委員会（Project Approving Agencies、PAA）に対して、必要な助言と意見を述べることができる。

環境保全のための計画や政策の策定、および実施のための人材は、政府、民間を問わず不足している。しかし、USAID、世界銀行、アジア開発銀行、NORAD等の援助で環境分野の研修プログラムが設定されており、人材育成に寄与している。又、政府と40以上のNGOの協力により、環境についての知識を普及させ、環境保全への関心を高めることを目的として、地域住民を交えた講演、セミナー、観察会、刊行物の配布、演劇や歌をとおして、一般の人々を対象に環境教育や啓蒙が実施されている。

スリランカでは、都市人口は増えているものの、東南アジア地域に比べて増加率は緩慢である。1994年現在都市と地方との人口比率は、都市21%、その他７９%である。しかしながら、産業の進行と生活スタイルの変化によって、都市部における生活環境の悪化が顕在化しつつあり、上下水道や廃棄物処理、公共交通システム等の都市インフラ整備が課題とされている。国連開発計画（UNDP）は 1992 年に、コロンボ首都圏の環境改善プログラム（Metropolitan Environment Improvement Programme, MEIP）の実施にのりだし、廃棄物管理、水質の保全、排水改良、都市交通計画、大気汚染防止等の分野について世界銀行（ＷＢ）の資金協力を得て順次実施する予定である。

スリランカの環境政策の基本となるものは、既に述べたように国家環境行動計画（National Environmental Action Plan,NEAP、1995-1998）のなかに示されている。これに対して、環境行動１プロジェクト（Environmental Action 1 Project, EA1P）は、上記 NEAPのなかで、緊急性が高いと思われる ① 組織枠組みの強化 ② 環境政策の具体化 ③自然環境保全及び天然資源管理に関する施策のうち、特に優先度の高いプログラムの支援及び、天然資源管理政策と経済政策の統合化に関連した研究活動の支援を目的としたプロジェクトである。EA１Ｐのなかで選定された優先プロジェクトは、大きく４つに分けられる。すなわち、①土地・水資源の一体管理 ②エネルギー保全 ③沿岸資源管理 ④組織・人材の能力開発及び育成である。

（2）廃棄物処理分野

1）ス国では、都市人口はふえているものの他の東南アジア地域に比べて緩慢であり、都市人口比率は 1965 年から 1985 年までの間、約 20%とほとんど変化が見られない。近年においても、コロンボ、キャンディ、ジャフナ等の都市を除き、都市への人口集中は緩慢である。州別に見ると西部州の都市人口が群を抜いており、人口 2 万人以上の 32 都市のうち 18 都市がコロンボ県に集中している。都市化傾向は緩慢であるが、産業化の進行と生活スタイルの変化によって、都市部における生活系廃棄物の多様化と増加が大きな問題となりつつある。他の途上国と同様、廃棄物の低湿地や河川への投棄が行われ、また、これらの地域は不法占拠者の居住地となっている。このような中にあって、上下水道施設や廃棄物処理、公共交通システム等の都市インフラ整備が課題とされている。

2）今次調査ではス側関係機関との協議において、環境問題の中でも廃棄物処理が優先課題である旨説明があり、サイト視察においても、西部州のマウント・ラヴィニア地区等では既存の最終処分場に廃棄物を持ち込むことができず市街にあふれ衛生状態が悪化している状況が確認された。また最終処分場では、衛生埋立てにより廃棄物を処理していないため最終処分場周辺の生活環境の悪化が深刻化している。

これらの廃棄物処理問題には、自治体が対処しているが、十分な予算、人員、ごみ収集機材が手当てされていないため、生活環境、衛生状態は十分に改善されていない。また、世界銀行により融資が予定されているコロンボ市を含む西部州が使用する新規の最終処分場は、サイトの選定に当たり周辺住民の反対、政治的圧力等に配慮、調整しながら建設する必要がある。

3）ス国の廃棄物処理に関係する省庁は、CEA 等に加えて、大蔵省の外国資源局（ERD）、国家計画局（NPD）、住宅建設・公共事業省の都市開発公社（UDA）、州議会・協同組合・伝統医学省、保健省等がある。

UDA は、UDA 法に則りス国の認定地域に対する、自然界開発の統合計画の準備と実施、資本投資プログラムを含む開発計画の準備、環境改善企画の準備、ビル建設、技術、基盤開発プロジェクトの執行、動産、不動産の取得と廃棄・スラムとシャンティの浄化、土地利用と位置の問題に関する他の政府機関への技術的助言、他の政府機関の執行する開発プロジェクトの調整とコントロール、認定地域での土地利用の策定、土地利用と高密度地帯、街路のセットバック、ビルの高さ、空地、環境公害制御、駐車場、景観等の側面を含む宣言地域での開発計画の準備と実施、開発計画と計画規則に対する適合を確実にする開発制

御の実施等を担当する。

４）一方、公衆保健サービスと環境保護、地方政府財政／説明責任のある事柄、ス国での地方政府の憲法及び法的側面等の行政は地方政府に求められている。
　地方の廃棄物処理関係行政は、地方自治体すなわち、市（MC）及び町村（UC）並びに郡（PS）の衛生部に所属する主任公衆保健視察官（CPHI）、公衆衛生検査官（PHI）が、市長、助役或いは保健医務官（MOH）の管理のもとに行うことを基本としているが、一元的な担当部門・組織はないようである。なお、キャンディ市の廃棄物処理担当部門は、保健部と PHI であるが、コンポスト化を含む場合は、コンポスト協同組合が担当することがあり得る。

５）上記の体制下でス国は、次の廃棄物関連国家プログラムを実施している。
①コロンボ首都圏環境改善プログラム（MEIP）
　コロンボ市近郊の西部州内の２０の都市からなるコロンボ首都圏（CMA）に対して、UNDP は、１９９２年から３年間の予定で、総合的な環境改善プログラム（MEIP）を実施している。MEIP の主要課題は、河川、湖沼、ラグーン、運河、湿地、沿岸域における自然環境の保全、表流水ならびに地下水水質汚染の防止、洪水、湛水の防御、固形廃棄物による汚染の防止、大気汚染の防止、スラムにおける衛生、居住環境の改善、交通渋滞の解消等の７項目で、ス国側の実施官庁は UDA である。

②コロンボ環境改善プロジェクト（CEIP）
　MEIP の具体的プロジェクトとして、「コロンボ環境改善プロジェクト：CEIP」が立案され、UDA に PCU が設置され、CMA を対象として、オープン・ダンピングに代るべき衛生埋立場及びコンポスト施設の建設並びに病院廃棄物の収集、運搬及び廃棄用の機材整備、２か所の工業地区における排水収集システム構築、ベイラ湖集水地域における排水公害緩和、技術援助等４項目の内容に対して世銀から融資が行われている。廃棄物については、CMA の廃棄物 1,200t／d 及びラトマンズ、ムラツワ、ジャエラ、エカラの４工業団地の産業廃棄物が対象である。

６）廃棄物の種類別の対策としては、ス国でも既に一部では、有害廃棄物の危険性が十分認識され、病院からの医療廃棄物（感染性一般廃棄物）は焼却処分することとなっている。しかし、国全体に共通する予算の不足から有効な対策はなされず、焼却炉の設置も殆どなく、最終処分場に持ち込んでいるのが現状である。

し尿の処理は、簡易浄化槽の設置が全国的に普及しているが、一部に未設置の地域があり、その地域のし尿はそのまま放流されるか或いはバキューム車での汲取りが行われている。バキューム車は、コロンボ近郊では汚水処理場に、キャンディ市のような地方都市では最終処分場にし尿を持ち込んでいる。

産業廃棄物は、コロンボ国際空港やカトナヤケ工業団地で試みられているように、最終処分場及び焼却施設を設置した工業団地を整備し、同団地内で廃棄物を処理することを目標としている。しかし、同工業団地では、あらゆる固形廃棄物をその保税区域内の最終処分場に持込んだ結果、既に地上７～８ｍの小丘ができ、最早、容量的な限界に近づいている。また、有害廃棄物の分別埋立てもなされず、焼却施設も故障した状態である。投資評議会（BOI）は、CEIPで建設される最終処分場に搬入する予定をしている。

廃棄物処理について、我が国では廃棄物の流れに沿い、排出段階、収集・運搬・中継段階、中間処理段階、及び最終処分段階の４段階に分類されているが、ス国の各段階での状況は次の通り。

・ス国のいずれの都市も、ごみ処理関連料金を徴収しているところはない。CEIP が初めて、各都市から単位重量当たりの料金徴収を行う予定である。
・中間処理・最終処分の方法は、我が国では各排出段階との組合せにより、多様であるが、ス国では排出段階での分別が殆どなされていない現状から、中間処理・最終処分の方法も一形式に統一されている。

一般廃棄物の中間処理の方法として、減量を目的とする焼却及び資源回収を目的とするコンポストがあるが、ス国において制度的に行われているものはない。コロンボ国際空港には、一部の廃棄物の無害化と減量を目的とする燃焼室（Combustion Chamber）と煙突だけで構成された焼却施設があり、カトナヤケ工業団地にも運転はしていないが同様の施設がある。いずれも焼却能力を云々するような機能を持つものではなく、無害化するまで放置しているだけという現状である。

７）廃棄物を直接埋立てる場合の最終処分の方法として、衛生埋立が必要とされ、廃棄物を層状に埋立ててはその区画の覆土をその都度行うセル方式が一般的で、廃棄物の飛散や悪臭の発生を抑制し、野生動物や鼠類の繁殖を防止し、鳥類、家畜類による伝染性病原菌の伝播を防止するとともに、廃棄物滲出汚水による地下水系統の汚染を防止することを目的とする。そのため十分な量の覆土及びその掘削、運搬、敷均しを行う重機類並びに滲出汚水集水設備、汚水処理設備、放流設備等の排水処理施設に加えて、公害監視設備、進入防護柵、場

内道路、機材維持管理設備等が必要となるが、ス国に限らずいわゆる途上国において、上述の施設、設備を建設し、運営・管理するのは容易ではない。このことからすくなくとも「無管理」の現状をいくらかでも改善しようとする「管理」型埋立が発想される。換言すれば、都市内生活空間からの廃棄物の排除を第一義とする緊急避難的な方法である。

今次調査の対象としたいずれの都市においても、一般廃棄物の中間処理施設を持たず、最終処分の方法は無管理のオープン・ダンピングである。なお、閉鎖された一部の最終処分場では、跡地利用を目的として覆土が行われている。

8）清掃事業主体は、市（MC）・郡（PS）・町村（UC）等の地方自治体である。各地方自治体の実施体制は、各自治体の衛生部に属する公衆保健視察官（PHI）及び主任公衆保健視察官（CPHI）が、保健医務官（MOH）の監督下で行うことを基本としている。しかし、市長、助役が直接指示を下したり或いはゴール市にみられるようにMOHが任命されていないケースもあり、必ずしも万全の体制とは言えず、一元的な担当部門・組織はないものと考えられる。

既存ごみ処理施設・機材の運営・維持管理は、衛生部が行っているが、全てを衛生部が行うのではなくキャンディ市等多くの都市の機材の維持・管理は、市の車両部に相当する部門が車両等を一括して担当し、収集車両の燃料給油、修理等は、市全体のワークショップで行っている。

9）新規計画策定は、各地方自治体が行っているようであるが、UDA法に「環境改善企画の準備」と「公衆保健サービスと環境保護」が謳われており、都市開発地域に指定された特定の地域については、UDAが行うことになっている。一方、事業実施は各地方自治体が行うことが原則であり、州が直接行うことが困難な模様である。

10）ス国の施設建設資機材やその他の機材の調達は、MC、UC及びPS等の各地方自治体が、市（MC）の技師及び車両部等の協力を得て自らこれを行い運営、管理する。ただし、その国家プロジェクト等の一部を自治体が執行する予算の決定には、上位の州或いはUDAのような国の機関が関与している模様である。

11）廃棄物処理事業の内、収集、運搬の段階を自治体が行い、処理、処分の段階を民営化又は協同組合化しようとする動きがある。これは、CEIP の最終処分場建設計画の BOT 入札やキャンディ市のコンポスト化計画に見られるものであるが、まだ、実行されたものはない。

12）ス国の廃棄物処理に係る課題を、優先順位を付けて示すと次の通り。
①最終処分場の確保と居住区、生活空間からの廃棄物の排除
②衛生埋立と有害廃棄物対策の考慮
③排出時の分別と再利用による廃棄物の減量：コンポスト、有価物のリサイクル
④収集した廃棄物の減量：中間処理

（3）上水道分野

日本人の一般概念としての上水道の普及率を、スリランカにおいて適用することは必ずしも適切ではない。そこで、ここでは水供給の普及率として論ずる。スリランカの水供給は、大きく分けて 4 つの手法に分類される。

第一は、パイプシステムによる水供給で、全体の 25%を占める。第二は、多くは深井戸で、パイプを打ち込み高揚程ハンドポンプ（インドマークⅡ又はインドマークⅢ等）で揚水するもので、全体の 11%である。第三は、大部分は浅井戸で直径 1 メートル程の円形コンクリートが地上 70cm 程度、地下 7 ～15m ある掘り抜き井戸で、ロープで水を汲み上げるタイプで、周囲からの排水の流入を防止できる形式で、全体の 31%を占める。以上の合計が 67%で、上水道の普及率として論じられている。その他の 33%は排水の流入防止がなく、煉瓦や石で積み上げた掘り抜き井戸、貯水池や湖及び河川・タンク又はウェワと呼ばれる溜め池の水を直接利用している。
表 2-1-(3)-1, 図 2-1-(3)-1 にスリランカ各州の給水人口と水供給普及率（パイプ、深井戸及び浅井戸による）を示す。また、表 2-1-(3)-2 に各水供給手法別の割合を示す。

パイプによる水供給もコロンボやキャンディなどの大都市では浄水場を持つ上水道が多く、それらは、水質検査器具等資機材の不足、施設の老朽化が進んでいる等の割りには、処理された水は、水質基準に適合しており、比較的良く管理されている。それら以外は、かなりの上水道で必ずしも安全でない沢の水や井戸の水を塩素滅菌なしに送水することが多い。さらに共用水栓による給水が、パイプ給水を受ける人口の 90%以上を占め、又、時間制限による給水が全

国では 3 分の 2 以上であり、コロンボを除く地域では大部分が制限時間給水であり、国民は時間と場所を選ぶ給水状況にある。
さらに制限時間給水は、バルブを閉めることにより実行されるが、この際、配水管内は圧力がなくなり、また空間ができパイプ周辺の地下水や排水がパイプ内に流入する。汚染されたパイプ内は給水再開時に蛇口を通じて出てくることになり、衛生上大きな問題をはらんでいる。

上水道の普及率に組み込まれているパイプシステム以外の井戸等による水供給の水源は、大部分が地下水であり、フッ素・アンモニア・鉄が含まれていることが多く、浅井戸の水は濁度が高い。また、井戸の数は十分ではなく、補完的に、沢の水・地下水、ときには共用水栓を利用した公衆洗濯場や公衆沐浴場が各所に設けられている。

表 2-1-(3)-3：スリランカ水供給の現状（1995 年）

| | | |
|---|---|---|
| パイプシステムによる給水 | ： | ２５％ |
| 深井戸（高揚程ポンプ汲み上げ式） | ： | １１％ |
| 掘りぬき井戸（地表水流入防止型浅井戸） | ： | ３１％ |
| その他（地表水流入防止型浅井戸、湖沼・河川・溜め池の水） | ： | ３３％ |

（４）下水道分野

上水道と同じく、スリランカの下水道も、日本人の一般概念をもとにして説明するにはやや無理がある。我が国の土木学会の定義によれば、汚水排除施設の相当部分が暗渠のもので、終末処理施設のあるものを下水道と呼んでいる。この定義にかなう下水道はスリランカには存在しない。コロンボにおいて下水道（Sewerage System）と呼んでいるのは、上記のうち前段部分に該当し、かつ海に放流する前にスクリーンによる除塵装置と沈砂池を備えているものであり、この下水道はコロンボのみに存在する。コロンボ全人口約 160 万人のうち、約 63%が右下水道の恩恵に浴している。将来的には、コロンボについては国家環境行動計画（National Environmental Action Plan,NEAP、1995-1998）や、コロンボ環境改善プロジェクト（Colombo Environmental Improvement Project, CEIP）の中にも計画が示されているが、コロンボ以外の都市は下水道については、現有施設も計画もない。しかしながら、下水道はないが、セプティックタンクと呼ばれる各戸浄化槽が古くから普及しており、1995 年の推計では、64%の普及率である。スリランカ政府は、同普及率を 2000 年には 70%にしたいとしている。いくつかある各戸浄化槽のうち、代表的なものの構造を図 2-1-(3)-2 及び図 2-1-(3)-3 に示す。

今回調査したキャンディ、ヌワラエリア、ハンバントタ、マタレ、ゴールでは、ヌワラエリアを除く地域では排水路からアンモニアは検出されず、COD は 15 程度であり、各戸浄化槽は、今次調査時が乾季の終わりの時期であることを考慮すれば、非常に良く機能していると言える。しかしながら聞き取り調査では、豪雨のときに雨水が流入して溢れたり、土日や観光シーズン等で人口が急増するときなどは、未分解で公共用水域に流出することもある模様である。
なお、ヌワラエリアでは各戸浄化槽は設置されているが、故障しているか機能していないかのいずれかで、ほとんどの便所の排水は街の中心を流れる排水路に流れ込んでいた。

表 2-1-(3)-1 水供給の現状と 2000 年予測

| 地域 | | 1995 | | | 2000 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 州 | 県 | 合計人口 | 給水人口 | 普及率 | 合計人口 | 給水人口 | 普及率 |
| 西部州 | | 5,274,897 | 4,370,721 | 83% | 5,686,151 | 5,050,906 | 89% |
| | コロンボ | 2,369,901 | 2,322,503 | 98% | 2531748 | 2531748 | 100% |
| | ガンパハ | 1,890,214 | 1,398,758 | 74% | 2066569 | 1735918 | 84% |
| | カルタラ | 1,014,782 | 649,460 | 64% | 1087834 | 783240 | 72% |
| 南部州 | | 2,309,203 | 1,750,796 | 76% | 2,470,173 | 2,174,886 | 88% |
| | ゴール | 998,754 | 888,891 | 89% | 1054386 | 1012211 | 96% |
| | マタラ | 755,826 | 445,937 | 59% | 794380 | 659335 | 83% |
| | ハンバントタ | 554,623 | 415,967 | 75% | 621407 | 503340 | 81% |
| 中央州 | | 2,459,294 | 1,353,936 | 55% | 2,555,309 | 1,615,909 | 63% |
| | ヌワラエリヤ | 716,210 | 300,808 | 42% | 758350 | 379175 | 50% |
| | マタレ | 494,174 | 316,271 | 64% | 528444 | 348773 | 66% |
| | キャンデイ | 1,248,910 | 736,857 | 59% | 1268515 | 887961 | 70% |
| サバラガムワ州 | | 1,889,162 | 733,441 | 39% | 2212725 | 1384601 | 63% |
| 北西部州 | | 2,751,053 | 1,648,859 | 60% | 3100923 | 2123664 | 68% |
| 北中央州 | | 1,299,613 | 961,411 | 74% | 1629882 | 1388529 | 85% |
| ウバ州 | | 1,162,626 | 649,867 | 56% | 1215280 | 881286 | 73% |
| 合計 | | 17,145,848 | 11,469,031 | 67% | 18,870,443 | 14,619,781 | 77% |

注：給水人口は、パイプシステムによる給水、高揚程ハンドポンプによる深井戸利用及び地表水流入防止型掘り抜き浅井戸

表 2-1-(3)-2 水供給の状況

| 地域 | | 1995 | | | | 2000 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 州 | 県 | パイプ | 深井戸 | 浅井戸 | その他 | パイプ | 深井戸 | 浅井戸 | その他 |
| 西武州 | | 39 | 5 | 39 | 17 | 43 | 6 | 38 | 13 |
| | コロンボ | 68 | 0 | 30 | 2 | 70 | 0 | 30 | 0 |
| | ガンパハ | 15 | 9 | 50 | 26 | 24 | 10 | 50 | 16 |
| | カルタラ | 15 | 9 | 40 | 36 | 20 | 12 | 40 | 28 |
| 南部州 | | 26 | 18 | 32 | 24 | 31 | 21 | 35 | 13 |
| | ゴール | 26 | 30 | 33 | 11 | 31 | 31 | 34 | 4 |
| | マタラ | 19 | 4 | 36 | 41 | 28 | 9 | 46 | 17 |
| | ハンバントタ | 35 | 16 | 24 | 25 | 36 | 21 | 24 | 19 |
| 中央州 | | 28 | 8 | 16 | 48 | 34 | 9 | 20 | 37 |
| | ヌワラエリヤ | 26 | 1 | 15 | 58 | 31 | 2 | 17 | 50 |
| | マタレ | 14 | 19 | 31 | 36 | 15 | 20 | 31 | 34 |
| | キャンディ | 34 | 8 | 17 | 41 | 44 | 8 | 18 | 30 |
| サバラガムワ | | 15 | 4 | 19 | 62 | 21 | 19 | 22 | 38 |
| 北西武 | | 5 | 10 | 45 | 40 | 10 | 11 | 47 | 32 |
| ウバ | | 31 | 12 | 13 | 45 | 39 | 16 | 18 | 27 |
| 合計 | | 25 | 11 | 31 | 33 | 30 | 14 | 33 | 23 |

注：パイプはパイプシステムによる給水、その他は汚染防止のない浅井戸・河川・貯水池・溜め池の水利用

| | 1995 | 2000 |
|---|---|---|
| 西部州 | 83% | 89% |
| 南部州 | 76% | 88% |
| 中央州 | 55% | 63% |
| サバラガムワ州 | 39% | 68% |
| 北西部州 | 60% | 85% |
| 北中央州 | 74% | 73% |
| ウバ州 | 56% | 77% |

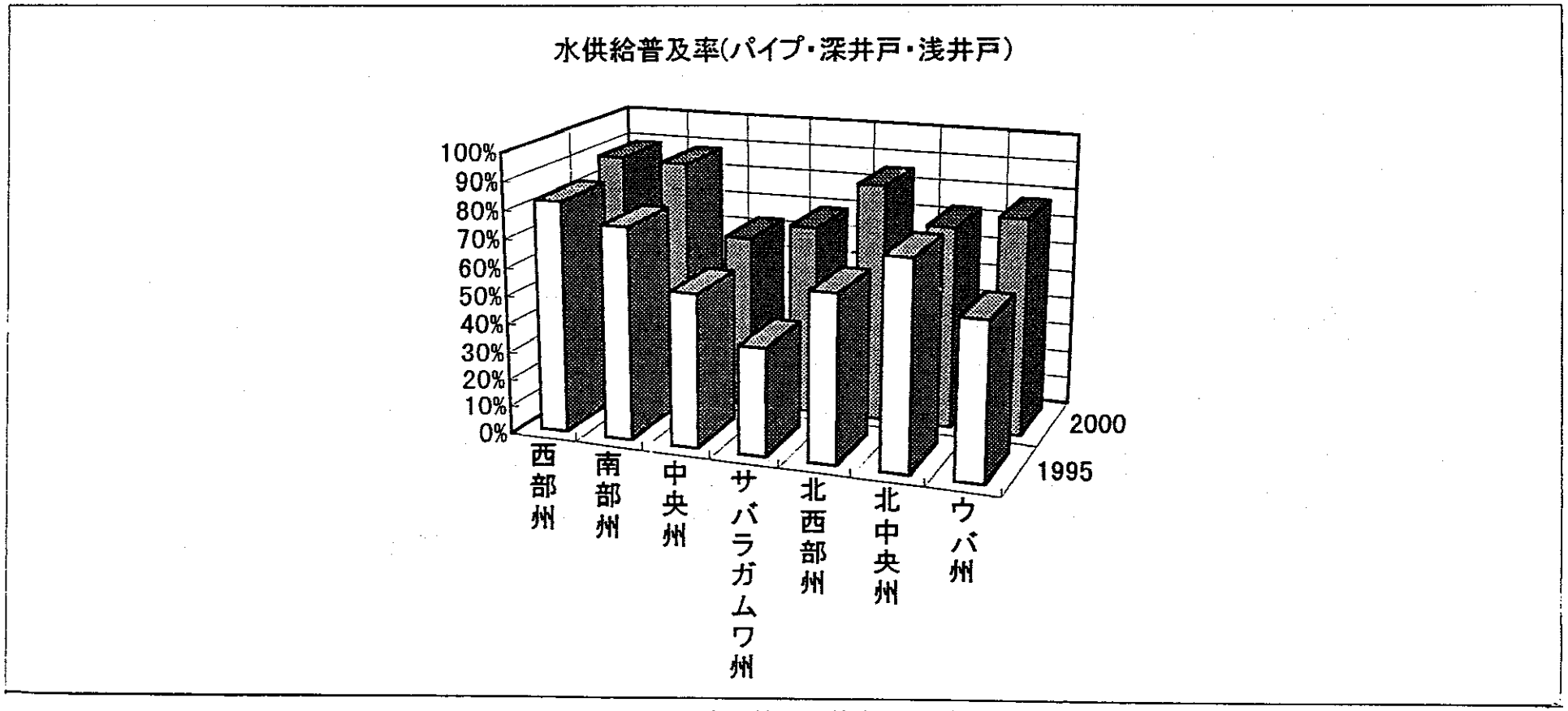
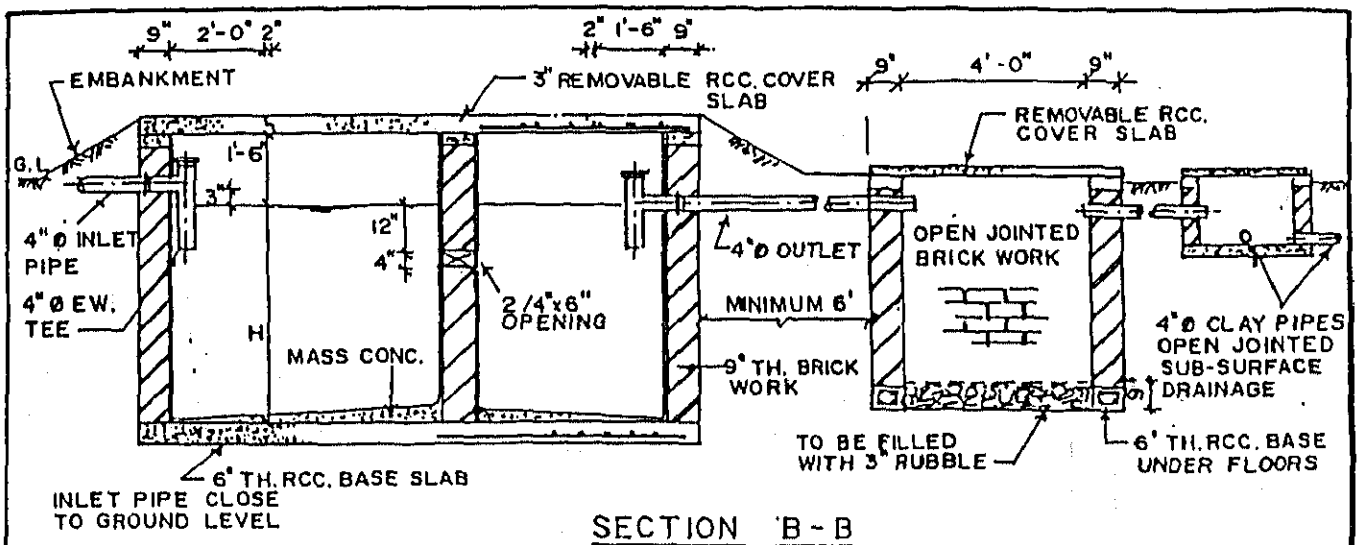
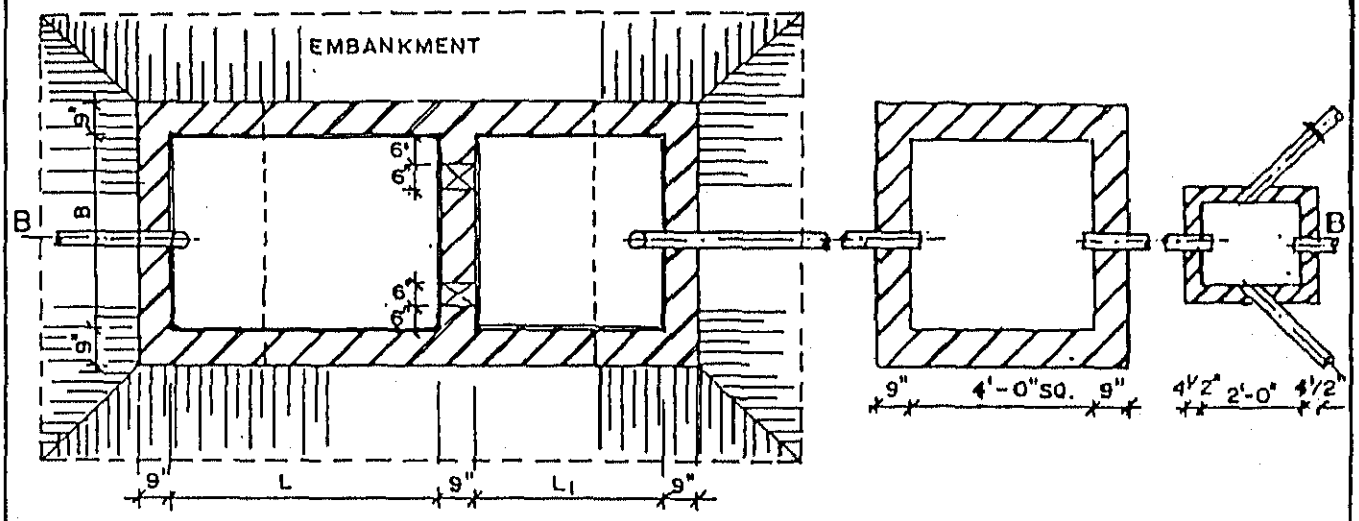



図 2-1-(3)-1 水供給の現状と 2000 年予測




SECTION 'B-B




PLAN

## DETAILS OF DOUBLE CHAMBER SEPTIC TANK WITH DETACHED SOAKAGE PIT - TYPE · B

NOTES

1. WALLS AND FLOOR OF SEPTIC TANK TO BE RENDERED SMOOTHLY WITH 5/8" THICK CEMENT SAND MORTAR 1:2 WITH 2% APPROVED WATER PROOFING COMPOUND.
2. FOR SOAKAGE PIT BRICK WORK BELOW WATER LEVEL IS TO BE DONE WITH VERTICAL JOINTS LEFT OPEN.
3. WHERE MORE THAN ONE SOAKAGE PIT IS USED, GENERALLY THE DISTANCE BETWEEN TWO PITS SHOULD NOT BE LESS THAN 26'-0".
4. AT SITES WHERE THERE IS A HIGH WATER TABLE SUB-SOIL PIPES SHOULD ALSO BE PROVIDED IN ADDITION TO THE SOAKAGE PITS.
5. GENERALLY THE SIDES OF THE SOAKAGE PITS SHOULD BE BRICK LINED. HOWEVER IN LATERITIC AND SIMILAR SELF SUPPORTING GROUND BRICK LINING IS NOT NECESSARY.
6. ALL COVER SLABS TO BE ADEQUATELY SEALED WITH CEMENT PUTTY.
7. THE LENGTH OF SUB-SOIL PIPES TO BE DECIDED AT THE SITE.

SCHEDULE OF SEPTIC TANKS & SOAKAGE PITS

| TYPE | No. OF PERSONS | WIDTH | LENGTH | | DEPTH | REMARKS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | HOUSING | B | L | L1 | H | SOAKAGE PIT DETACHED MIN. 6'-0" |
| B | 10 to 20 | 3'-0" | 11'-0" | 4'-0" | 4'-0" | |

SOURCE - TYPE PLAN FROM D.M.M.C.

図 2-1-(3)-2 各戸浄化槽構造図（大型）

# TYPE PLAN OF SEPTIC TANK & SOAKAGE PIT

キャンディ市より

1 feet = 12 inch

1 inch = 25.4 mm

1 feet = 0.305 m

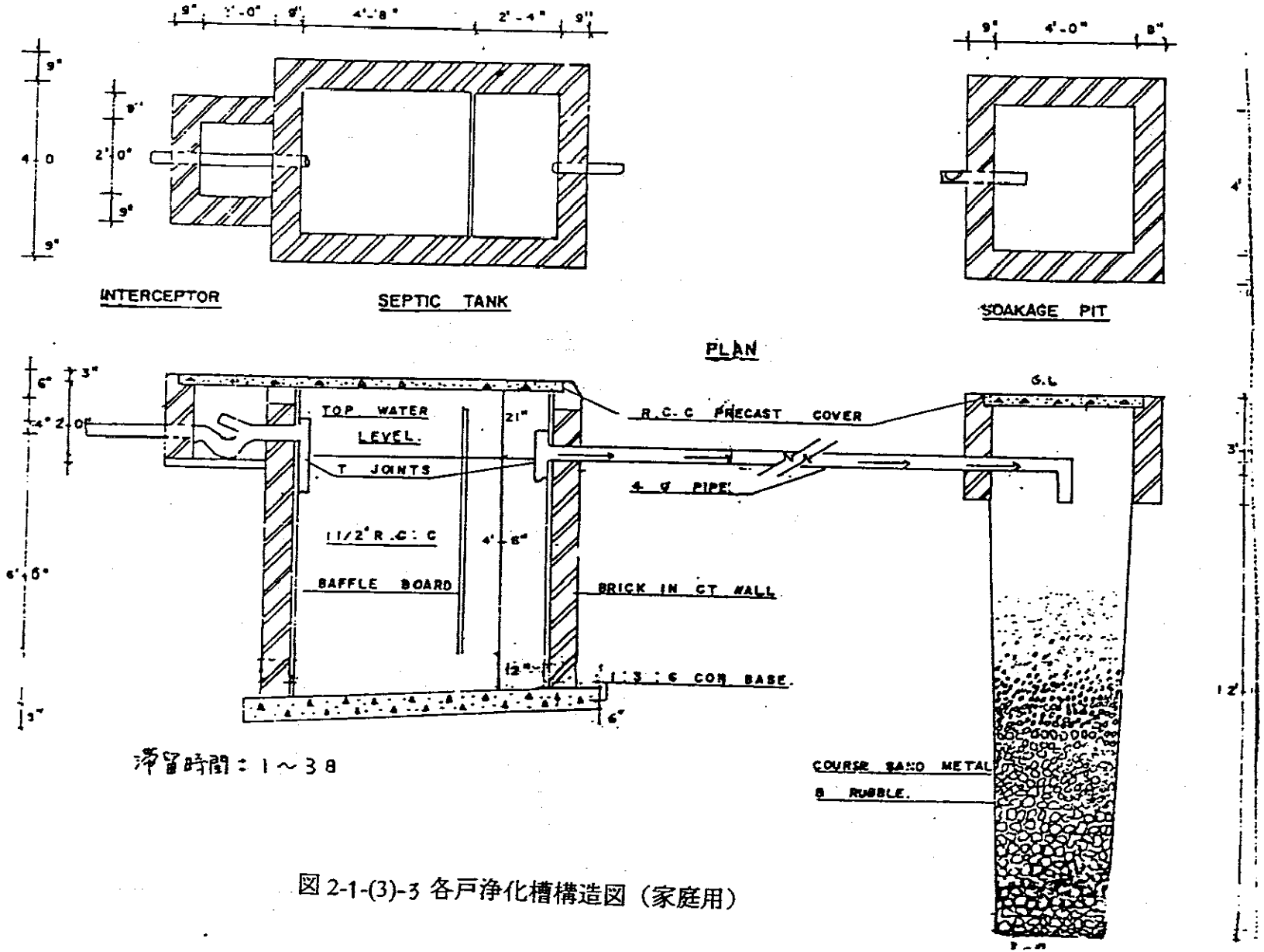



図 2-1-(3)-3 各戸浄化槽構造図（家庭用）

## ２－２　今次調査結果を踏まえた協力優先地域／案件、協力実施にあたっての留意事項

（１）廃棄物処理分野

今次調査の対象地域、都市は、大別して、コロンボ市（CMC）及び近郊の西部州（WPC）、中央州（CPC）のキャンディ市（KMC）、南部州（SPC）のゴール市（GMC）の３地域、都市である。

１）コロンボ近郊ごみ処理改善計画（西部州５都市）

WPC は、DMMC、MMC、SKMC、KUC、MPS の５都市が対象都市である。５都市は、いずれも CMC に次ぐ深刻な状況を抱えているとしているが、各都市は、夫々の事情が異なるようである。特に中継基地を建設、運営し、廃棄物の運搬を運営する DMMC は、自身が最も深刻な状況を抱えており、我が国が協力を実施するに当っては、この都市の自立が重要となる。

また、これらの都市群が廃棄物の搬入を予定する CEIP のハンウェラ最終処分場の建設工事が、1998 年の 10 月末完成として計画されているが、この工事の進捗状況を注視し、側面的に支援する必要があり、さらに運搬車両の基準を CEIP に適合させる必要もある。

さらに、今次調査対象の計画（WPC 計画と呼ぶ）と CEIP の両方を管理する WPC 自身と５都市の関係も重要な要素である。

廃棄物による都市汚染の程度、裨益人口の規模等を総合的に判断すれば、WPC 計画への我が国の協力が最優先されるべきものと考えられる。

２）キャンディ市（KMC）

KMC は、廃棄物の収集、運搬能力の不足による市街地の廃棄物汚染及び不衛生なオープン・ダンピングによる最終処分場とその周辺の環境汚染問題が顕在化しており、この数年間これらの対策を模索し懸命の自助努力を重ねている。

市の唯一のゴハゴダ最終処分場の改善は、堰堤の築造と言う土木工事が必須の要件であり、その設計が重要な要素を占める。そのための専門家派遣等の技術援助を含めたきめ細かい協力が必要である。世界遺産に指定されるほど自然豊かなこの都市が、その美観と衛生状態を維持するために、KMC に対する我が国の協力は上記コロンボ近郊ごみ処理改善計画に次ぎ、優先度が高いものと判断される。

3）ゴール市（GMC）

GMCは、古くからインド洋航路に最も近接した交通の要衝として発展した港町であり、現在は港湾都市と観光資源にも恵まれているにも拘わらず、インフラの整備が叶わず、市内から廃棄物を搬出することすら出来ない状態にある。このことからBHNの一部である環境整備の分野で、GMCの廃棄物処理の基本計画の策定をも視野に入れた我が国の技術協力が、早急に必要と考えられる。

（2）上水道分野

スリランカの水供給の普及率を向上させることは、国民の飲料水・生活用水を確保し生
活の利便性を向上させるだけでなく、疾病率の減少・衛生環境の向上・水を確保するための
労苦からの開放等、人々の生活環境向上に計り知れない恩恵をもたらす。

我が国が上水道分野において協力を実施する際の優先地域・サブセクター及び協力に際
し留意すべき事項は、今次調査結果により以下の4つに大別できる。

1）第一は、潜在的な水需要が現有施設供給能力をはるかに超えており、制限時間給水の拡大や水圧低下による水不足から、住民がやむを得ず他の安全でない水を求めるため、衛生環境の悪化を招いている地域における上水道整備である。優先順位の高い順にキャンディ・ヌワラエリヤ地域、ハンバントタ地域、ゴール地域、カルタラ地域が挙げられる。地域別特徴は次のとおりである。

キャンディは水需要増加率が著しく高く，市域の外側地帯では、終日水が出ない所もある。この地域では水を煮沸しないで飲む人々が多く、衛生上の問題が憂慮されている。尚、各戸浄化槽は良く機能しており、公共水域の汚染はない。

ヌワラエリヤ地域は、潜在的水需要が供給水量を超えているうえに、休日等には市域の人口は、平日の2倍以上に膨れ上がり水不足が深刻化している。各戸浄化槽は機能しておらず、排水環境は悪く、衛生環境を悪化させているばかりでなく、水源水質を汚染させており、現在以上の排水を受け入れる余地は、現有公共水域には既になく、上水道施設整備のみならず、何らかの汚水処理施設整備が必要である。

ハンバントタ地域は、9つの上水道の集合であり、統計上のパイプシステ

ムによる水供給普及率は35%と全国平均値（25%）より高いものの、施設の老朽化が進んでおり、取水施設や浄水施設が機能できなくなっている所もあり、供給する水は、濁度が20から50度（水質基準は1度以下）の原水をそのまま給水する地域もある。
この地域はドライゾーンに位置することもあり、地下水量にも恵まれず、又海岸地帯の地下水水質には、海の影響を受け、塩分が含まれている等水質にも恵まれず、パイプシステム以外に代替水が少ない。

ゴール地域は、人口規模が大きいにも拘わらず、パイプシステムによる普及率は15%（全国平均は25%）と低く、都市の発展を著しく阻害している。全域が時間制限給水であり、3～4日で4～6時間給水ということも珍しくなく、多くの市民は、大型のポリタンク等を用意して水を貯めている。そのために、一時期に同時に水を使用する人々が多いため、配水システムの末端ではまったく水が届かない地区もある。ただし、この地区の地下水は、水量的には恵まれているとは言えないが、水質はそのまま飲料の用に供することが可能であるため、ハンバントタ地域に次ぐ優先度と思われる。

カルタラ地域は、ゴール地域とほぼ同じ状況であり、パイプシステムによる普及率は15%である。ゴール地域を上回る都市規模でありながら、汚染防止のない浅井戸や河川・溜め池等の水を利用している人々が当該地区人口の36%を占める等、100万人居住都市としての形態をなしていない。 地区の地下水は、水量・水質面で、僅かにゴール地域より勝っていることから、緊急度においてはゴール地域に次ぐ優先度と思われる。

2）第二は、全国民の79%の人口が生活する地方の水供給普及率向上事業である。これには2つの手法がある。
1つは、都市周辺の村落に対するもので、上記の都市水道整備事業に包含して実行できるものであり、もう1つは、全国に散在する村落自体に対する水供給事業の拡大である。
前者については、人口密度が低いことから、給水人口の割りには、パイプ延長が長くなり投資効果の面から問題が残る。パイプルートの選定や、場合によっては、パイプシステムによらない給水等への配慮が必要である。
後者については、現在、地表面から50 m～60 m迄の地下水を、深井戸又は浅井戸として利用して水供給を行っている。一方、現在利用している地下水では、その水量・水質面から既に限界に達しており、スリランカ政府は村落地方への水供給を拡大するための新規水源開発調査（全国地下水開発調査）

を我が国に要請している。地下水利用については、村落を供給対象とする場合は、少ない水量であっても、投資効果・普及率の早期向上の面からからそのメリットは大きい。　しかしながら、スリランカには良質な地下水が豊富に有るとは予想し難い地質・地層の、投資効果の点からはハンバントタ地域上水道整備に次ぐ優先度であると思われる。何故なら、ハンバントタ地域はパイプシステム以外に代替水が少なく、上水道整備により直ちに人々の生活改善につながるからである。

3）第三に、施設を改造して機能の向上や回復を図る改造計画がある。これには2つの種類がある。

1つは改造することによって新たなニーズに応えようとするものである。具体的には、①水処理の過程で必然的に発生する排水の再利用②水処理の結果として出てくる汚泥の天日乾燥処理③停電時の自家発電装置の設置による最小限度の機能維持である。

もう一つは、施設の老朽化・水質の変化等で施設が十分にその機能を果たしていない場合に、改造を加えて機能向上を図るものである。

前者に該当するものとして、コロンボのアンバタレ浄水場の改造が無償資金協力要請案件としてスリランカ政府より提出されている。現在は、浄水場からアンバタレ浄水場が水源としているケラニ川に高濁度の排水が未処理のまま放流されており、環境改善面及び水源の有効利用に資することから、その改善が急がれている。また、乾燥汚泥は乾燥処理することにより、埋め立て等への有効利用が可能である。加えて、自家発電装置設置により、頻発する停電に際しても 160 万人の飲料水の確保が可能となる。本案件は緊急性が高く、その優先度はキャンディ・ヌワラエリヤ地域上水道整備（開発調査「大キャンディ圏・ヌワラエリヤ上下水道整備計画調査」）と甲乙つけがたい。

後者については、カルツワワとラブガマ浄水場のろ過池改造計画が無償資金協力要請案件としてスリランカ政府より提出されている。これは、ともにその一部を、我が国の無償資金協力により改造したものであるが、カルツワワ浄水場は、過去と比較して水源水質の変化が大きく、又それに対応する維持管理技術が追いつかないこともあり、ろ過池がほとんど機能を失っている状況にある。

ラブガマ浄水場は、100 年前に建設されたろ過池の老朽化が著しく、ほとんど使用に耐えないことから、これを取り壊して新設し、機能回復を図るものである。これに対しては、変化している原水水質に適合する適正技術としてのろ過システムを導入する必要があり、まず同浄水場の継続観察・調査のための技術協力（専門家派遣等）を実施することが望ましく、ろ過池改造は、

右調査結果をガイドラインとしてなされるべきである。

右調査結果は、今後他地域の上水道整備計画にある種のガイドラインを与えるものとなると考えられ、他の途上国においても、類似の状況の改善に寄与すると考えられる。

本案件は右のような性格を持つことから、他案件との優先度比較は困難である。

今次調査対象都市における現有水道施設は、その大部分が水量・水質両面から改善が必要な状況にある。

4）第四は、水源水質への対応である。この分野は大きく２つに分けられる。１つは、表流水であり、もう１つは地下水である。

前者に属するものとして、カル川（大コロンボ圏水源）・ギン川（大ゴール圏水源）海水遡上調査が開発調査要請案件として提出されている。本件は、コロンボ、ゴール両都市が海岸に位置し、河川勾配が緩やかな場所でありながら、両河川上流の農業や発電の取水が優先される結果、両市に供給される河川の水質が海水遡上の影響を受けていることか ら、河川の水収支のメカニズムを考慮した水利用手法の解明を要請しているものである。

海岸に近い都市の上水道整備における水源河川には、この種の問題は常に付随しており、本案件は他案件とは別個に検討すべきと思われる。

なお、近年の森林面積の減少・土壌のラテライト化の進行等による河川水水質の濁度の上昇、ダム建設の進行等から、河川水の滞留時間が長くなり、ダム底層部が嫌気性となり、底質部から鉄・マンガン・アンモニア等がダム底層水に溶出する傾向がある。その典型例が、ダムに近接して位置するカルツワワとラブガマ浄水場である。これも広い意味での水収支の問題であり、今後の整備計画には右現象に十分留意する必要がある。

後者（地下水）は、スリランカ全土的に、水量・水質共に恵まれているとはいえない。

水量面では水収支を考慮しない場合、地下水の枯渇につながる恐れがある。水質面では、鉄・マンガン・アンモニア・フッ素が含まれていることが多いので、地下水を水源として利用する場合は、当該地点のみならず、付近の水質を調査して、適正な浄水処理手の検討を行う等、慎重な配慮が必要である。

上水道については、都市部、地方共にニーズは高く、今後も協力の必要のある分野であるが、従来行ってきた無償資金協力による都市水道のリハビリや地方における井戸掘削による水源の開発から、スリランカ全土における水収支を考慮した、より広範囲な地方への給水事業を展開することも今後の課

題であろう。その際には、開発調査により全体計画を策定したうえで、優先順位の高い地域から協力を進めることが必要と思われる。

他方、都市部のリハビリについては、抜本的な解決策を講じることが困難な状況であり、必要に応じ協力を行うことが重要と思われる。

今次調査期間中に、NWSDB から調査団に対し提出された要請案件リストを表 2-2- (2)-1 に示す。

ජාතික ජල සම්පාදන හා ජලාපවහන මණ්ඩලය
தேசிய நீர் வழங்கல் வடிகாலமைப்புச் சபை
**National Water Supply & Drainage Board**

සභාපති / தலைவர் / Chairman } 634488
උප සභාපති / உ.ப தலைவர் / Vice Chairman } 635883
ප්‍රධාන කාර්යාලය / பொது அலுவலகம் / General Office } 635281-3, 635247, 634631, 635887, 635996
කළමනාකාරී / முகாமையாளர் / General Manager } 636449
Telex : 21482 NWSDB CE
Fax : 636449, 637178, 635999
තැ.පෙ. අංකය / த.பெ.இல. / P.O.Box } 14 මැලිවින්න / மவுலிவின்ன / Mt. Lavinia
කරාවල වීදිය, රත්මලාන. / காலி வீதி, இரத்மலானை. / Galle Road, Ratmalana, Sri Lanka.
මගේ අංකය / எனது இல. / My No. } P&D/AGM1/MP/J1
ඔබේ අංකය / உமது இல. / Your No. }

199.....
97.04.18

Mr. Ichiro Yokota
JICA Mission Member

表 2-2-(2)-1 NWSDB より提出の要請案件リスト

Dear Sir,

PROJECT FORMULATION STUDY ON WATER SUPPLY AND ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PLAN IN SRI LANKA

During the discussions conducted in respect of above the following projects have been identified for funding under Japanese grant aid.

1. Supply and installation of generators, water recovery plant and sludge treatment by sun-dried bed in Ambatale water treatment plant (NWS&DB).

2. Greater Kandy and Nuwara Eliya water supply and Environmental improvement plan (NWS&DB)

3. Hambantota water supply and Environmental improvement plan (NWS&DB)

4. Greater Galle water supply improvement plan (NWS&DB)

5. Kalatuwawa & Labugama water treatment plants rehabilitation plan (NWS&DB)

6. Ground water resources master plan in Sri Lanka (NWS&DB)

7. Drinking water supply plan to rural area in Central Province (Local Government, Central Province)

8. Kalutara integrated water supply project

9. Salinity intrusion studies on Kalu Ganga and Gin Ganga

Yours faithfully,
National Water Supply & Drainage Board

General Manager
CC: Secretary/Ministry of Housing Construction & Public Utilities
DG/ERD
DG/NPD
Mr. H.Ishihara - JICA Exeprt

# 第３章　スリランカの一般状況及び国家開発計画

## ３－１ 政治・経済・社会状況

（１）スリランカ基本統計（1995 年現在）

| | |
|---|---|
| ・正式名称 | ： スリランカ民主社会主義共和国 (Democratic Socialist Republic of Srilanka) |
| ・面積 | ： 66,000km$^2$（日本の 1/5.73。北海道よりやや小さい） |
| ・独立 | ：１９４８年　２月 |
| ・位置 | ： 北緯７度前後 |
| ・人口 | ： 18,125,000 人（1994 年） |
| ・人口密度 | ：2.7 人/ha（日本：3.3 人） |
| ・平均世帯人員 | ：5.2 人 |
| ・都市、地方人口比率 | ：都市 21%，地方 79% |
| ・将来人口(1,000 人) | ：1990 年／17,217、2000 年／19,416、2010 年／21,520、2025 年／24,572 |
| ・ＧＮＰ | ：8,665 万ドル（1994 年） |
| ・一人当りＧＮＰ | ：640ﾄﾞﾙ（1994 年。世界ランキング８５位） |
| ・物価上昇率 | ：11% |
| ・失業率 | ：14.4% |
| ・識字率 | ：88% |
| ・教育費 | ：無料 |

（２）政治・経済・社会状況

１）政治

1948 年、英連邦内の自治領セイロンとして独立。1972 年、自治領から脱して、憲法を制定し、スリランカ共和国となる。1977 年憲法を改正し大統領制に移行。1978 年、現国名となる。元首は大統領で、6 年任期の直接選挙により選任される。地方行政は 9 州（Province）、24 県（District）の行政区、市町村により行われているが、州と市の首長は直接選挙により選出され、相当の自治権を備えている。

２）経済

1993 年度の国家財政歳出額は、1,342 億ルピーであり、そのうち国防費は約 30%を占める。会計年度は暦年である。1977 年以降、自由主義的傾向の強

い経済政策を実施し一応の成果を収めた。90～93 年の平均経済成長率は 5.5%、94 年は前年に引き続き天候に恵まれ、米、紅茶、ゴム、ココナッツ等の農業生産が伸び,成長率は 5.6%と順調であった。92 年 8 月、金融と小売業を除く全業種で外資 100%の企業設立を許可。93 年 3 月に　外貨取り引き自由化や外国企業への免税措置などの優遇政策を実施する。

主要産業は農業で 93 年度国内総生産（GDP）の約 22%、就業人口の約 39%を占める。鉱工業は GDP の約 28%、人口の約 21%であった。93 年の紅茶生産量は 23 万 2,000 トンで、インドに次いで世界第 2 位である。

主要輸出品は、縫製品、紅茶、ゴム、ココナッツ、であり、紅茶輸出は世界第 1 位である。

国有鉄道は延長 1,979 キロ、主要港はコロンボ、トリンコマリーなどである。

3）社会・文化

スリランカの全人口の 74%はアーリア系のシンハラ族で、南西部や高地に多く住み、シンハラ語を使い仏教を信仰している。シンハラ族より遅れて南インドから移住したドラビダ系のタミル族は、全人口の約 18%で、北部を中心にして東海岸に居住し、その多くはヒンズー教徒である。歴史的経緯等もあり、両民族間の紛争は現在でも続いている。

国民の教育程度は高く識字率は 88%であり、他の途上国と比較して極めて高い。義務教育は 9 年であり、公立、私立、仏教学校が有る。大学は各地にあるが、キャンディ郊外にあるペラデニヤ大学は、図書館も整い教育・文化の中心をなしている。

教育制度の特徴は、大学教育を含めて教育費はすべて無料であることである。

公用語はシンハラ語とタミル語であるが、両言語は言語系統が異なるため、共通語として都市部では英語が広く通用する。女性の社会進出は進んでおり、働く女性の姿は普通にみられる。

国内には、インド文化の影響を受けた仏教美術の遺跡が多い。国民の生活感情は温和であり、勤勉性に富んでいる。同じ仏教を信仰するためと思われるが、日本人と共通するところが多く、対日感情は良い。

## 3－2 地形・地質・気候の概要

（1）地形・地質

スリランカは、主として花崗岩，片麻岩，結晶片によって構成される地塊島で、高密度岩石で形成されている。長い年月による地殻移動や風化によって、岩石の一部は地表に露出し、山岳部のいたるところで見ることができる。地下のなかでは、地殻移動によって形成されたひび割れや、地表面に面した岩石表面では風化現象がみられる。

深層地下水は、硬質岩石のため賦存しにくいが、これらのひび割れ部や風化地帯に賦存すると考えられている。しかしながら、現在使用されている地表面下 60 m迄の深井戸の実績では水量・水質ともに恵まれているとは言えない。

平野は全島のほぼ3分の1を占め、赤紅色のラテライトで覆われている。海岸は、一般に遠浅で砂州が多い。ゴール，ハントタはシルト層（10～30m）で覆われている。

ヌワラエリヤにあるビドゥルタラガラ山（2,527m）、スリ・パダ山（2,245m）は森林に覆われている。マタレから北に向かって急な崖をなし、島の北部の平野と境をなす。

南部では波状の丘陵地となって平野に移行しており、ドライゾーンとなっている。

南西部は珊瑚礁が発達し、北西部の珊瑚礁は有名である。

地質・地層及び土壌分布を図 3-2-1、図 3-2-2 に示す。

（参考）

- 片麻岩：変成岩の一種で、高い圧力・温度の条件に置かれると再結晶し、新しい条件に適応した鉱物組成や構造を持つようになる。この過程を変成作用といい、変成作用をうけたあとの岩石を変成岩という。
- 花崗岩：マグマが固結・凝縮して生じた岩石で、代表的なものは、御影石、大理石である。スリランカには、大理石はないと言われているが、非常によく似たものはある。
- ラテライト：熱帯地方に産する鉄・アルミニウムに富んだ赤色の土壌の総称。熱帯的気候下における過剰な水分と乾燥する乾期の交代する条件下、すなわち季節風、サバンナ熱帯に特に発達する。

熱帯地方において強烈な日光と多雨により岩石が分解する際、まず岩石中のアルカリ分が分解する。この場合、有機物の蓄積が行なわれない場所においては、地表水はアルカリ性となり、岩石・土壌中のケイ酸分は溶出し流出する。

また岩石中のカルシウム・マグネシウムも溶け去って、水酸化アルミニウム・水酸化鉄は残留し赤色の土となる。水酸化アルミニウム・水酸化鉄はアルカリ性溶液に沈殿する。したがって土壌中にケイ酸は少なく、鉄・アルミニウムに富み赤色を呈する。以上の理由から熱帯地方にこの種の土壌が多い。

ラテライト中の水酸化アルミニウムが集中してボーキサイトを形成し、水酸化鉄が集中してカッ鉄鋼となる。ラテライト性土は風化土中もっとも深い風化層を有するもので、全層の厚さが60mを超えることがある。

ラテライト性土は乾くと多くの鉄塊のれきとなり、一体に結合して堅い層をなし、植物の根を通さない。森林下の土壌は開墾して裸地にすると、たちまち表層土は赤色化する。熱帯栽培では強い雨勢により土壌侵食を防ぐためにも、またラテライト化を防ぐためにもふくがい作物を栽培することが必要である。

（2）気象

スリランカの気象は季節風と地形に支配されている。夏の季節風には東岸が比較的雨が少ない。冬の北東季節風ではこの関係が逆になり、西岸が雨が少ない。

1）年間降水量

| | |
|---|---|
| 西岸 | ：1,600～2,500mm |
| 東岸 | ：やや少なく 800～1,200mm |
| コロンボ | ：Av.=2,400m/m、Max.=350m/m（5月）、Min.=90m/m（1月） |
| トリンコマリー | ：Av.=1,700m/m、Max.=370m/m（11月）、Min.=20m/m（6月）、3月～7月：100m/m以下 |

スリランカにおける全国地域別の降雨量分布を、図3-2-3に示す。

2）降水状況

・南西モンスーン期（5月～9月）

赤道付近から湿り気を含んだモンスーンが南西部の海岸地区から高地に雨を降らせる。

北東部はほとんど雨がない。

・インターモンスーン期（10月）

無風期間であるが、時々低気圧が発生し、雨が降る。

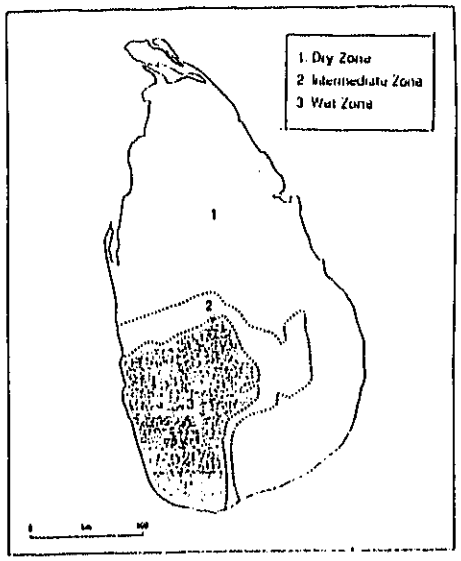
北東モンスーン期（11月～3月）

ベンガル湾からのモンスーンの影響で北東部を中心に全土に雨を降らせる。

・インターモンスーン期（4月）

年間を通じて最も暑い時期。時々低気圧による雨や、海洋風による雷雨がある。降雨状況によるスリランカのゾーンニングを図 3-2-4 に示す。

図 3-2-4 降雨状況によるゾーンニング




3）地域別の気象

・南西海岸地方

年間を通じて湿気のある風が吹く。4～6 月と 10～11 月は雨期で特に雨が多い。1～3 月が最も快適な時期。

・南部中央高地

紅茶園や森が広がる地域。年間を通して降雨量が多く、特に 5～7 月、10～11 月に雨が多い。気温は一年中春のよう。12～1 月は気温が下がり、山頂は霜が降りることもある。

・南東部，北西部

年間を通して雨が少なく、砂漠に近い地域。特に 7～9 月は乾燥した日が続き、草木は褐色に変わる。

・北部

古い仏跡が集まる地域。日中はかなり暑く、砂地が目立つ。10～1 月が雨期。

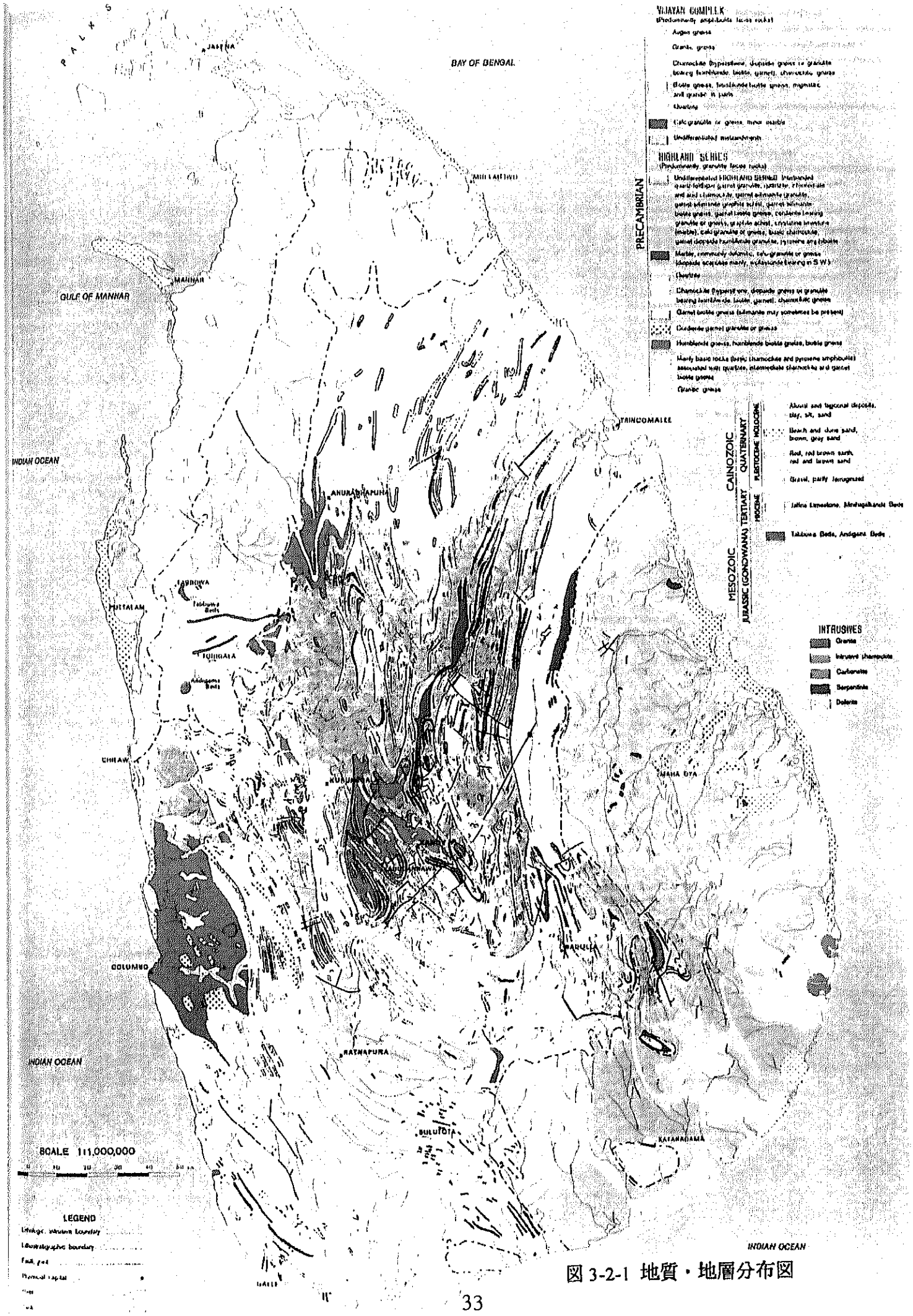



図 3-2-1 地質・地層分布図

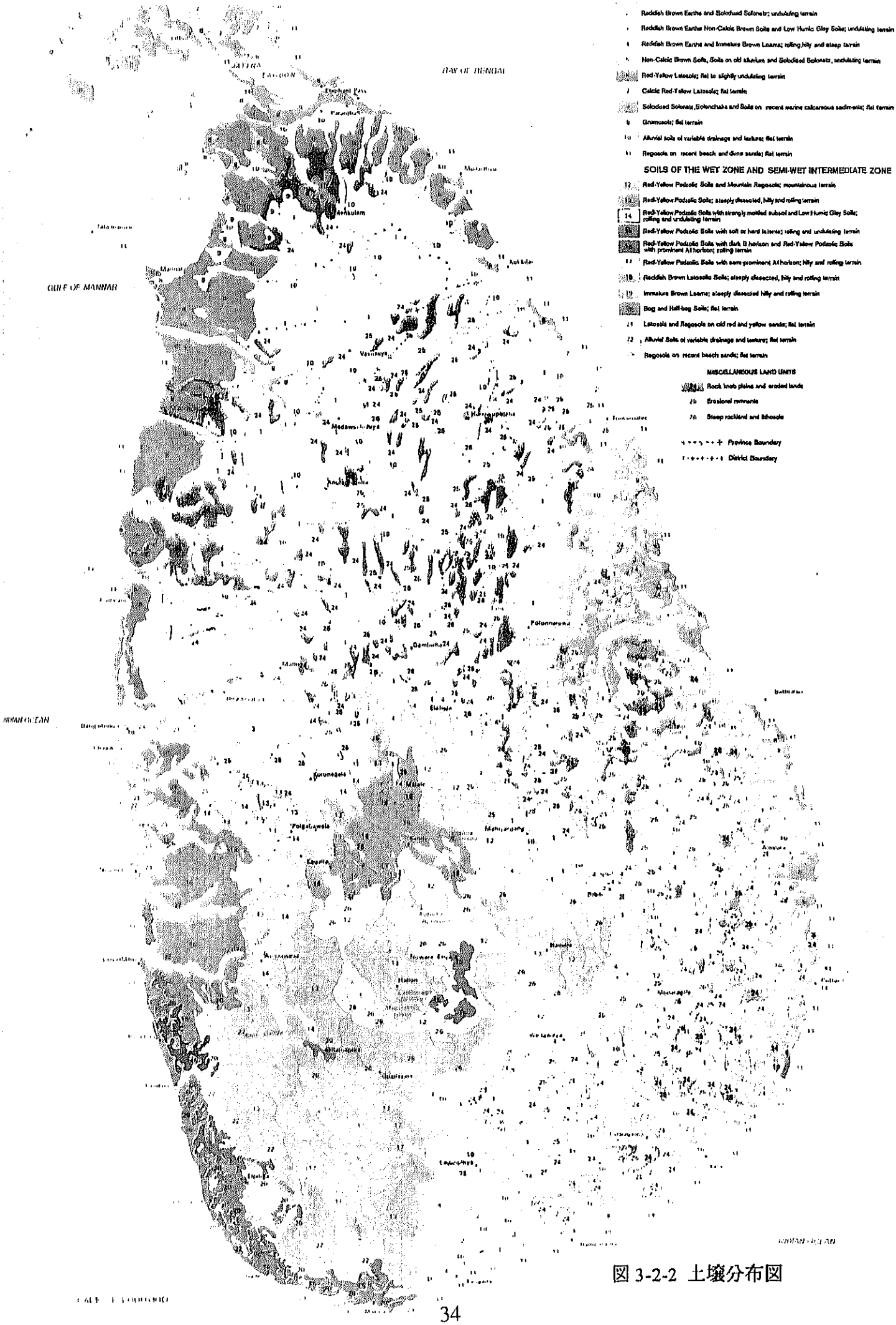

BAY OF BENGAL
GULF OF MANNAR
INDIAN OCEAN
Reddish Brown Earths and Solodized Solonetz; undulating terrain
Reddish Brown Earths Non-Calcic Brown Soils and Low Humic Gley Soils; undulating terrain
Reddish Brown Earths and Immature Brown Loams; rolling,hilly and steep terrain
Non-Calcic Brown Soils, Soils on old alluvium and Solodized Solonetz, undulating terrain
Red-Yellow Latosols; flat to slightly undulating terrain
Calcic Red-Yellow Latosols; flat terrain
Solodized Solonetz,Solonchaks and Soils on recent marine calcareous sediments; flat terrain
Grumusols; flat terrain
Alluvial soils of variable drainage and texture; flat terrain
Regosols on recent beach and dune sands; flat terrain
SOILS OF THE WET ZONE AND SEMI-WET INTERMEDIATE ZONE
Red-Yellow Podzolic Soils and Mountain Regosols; mountainous terrain
Red-Yellow Podzolic Soils; steeply dissected, hilly and rolling terrain
Red-Yellow Podzolic Soils with strongly mottled subsoil and Low Humic Gley Soils; rolling and undulating terrain
Red-Yellow Podzolic Soils with soft or hard laterite; rolling and undulating terrain
Red-Yellow Podzolic Soils with dark B horizon and Red-Yellow Podzolic Soils with prominent A1 horizon; rolling terrain
Red-Yellow Podzolic Soils with semi-prominent A1 horizon; hilly and rolling terrain
Reddish Brown Latosolic Soils; steeply dissected, hilly and rolling terrain
Immature Brown Loams; steeply dissected hilly and rolling terrain
Bog and Half-bog Soils; flat terrain
Latosols and Regosols on old red and yellow sands; flat terrain
Alluvial Soils of variable drainage and texture; flat terrain
Regosols on recent beach sands; flat terrain
MISCELLANEOUS LAND UNITS
Rock knob plains and eroded lands
Erosional remnants
Steep rockland and lithosols
Province Boundary
District Boundary

図 3-2-2 土壌分布図

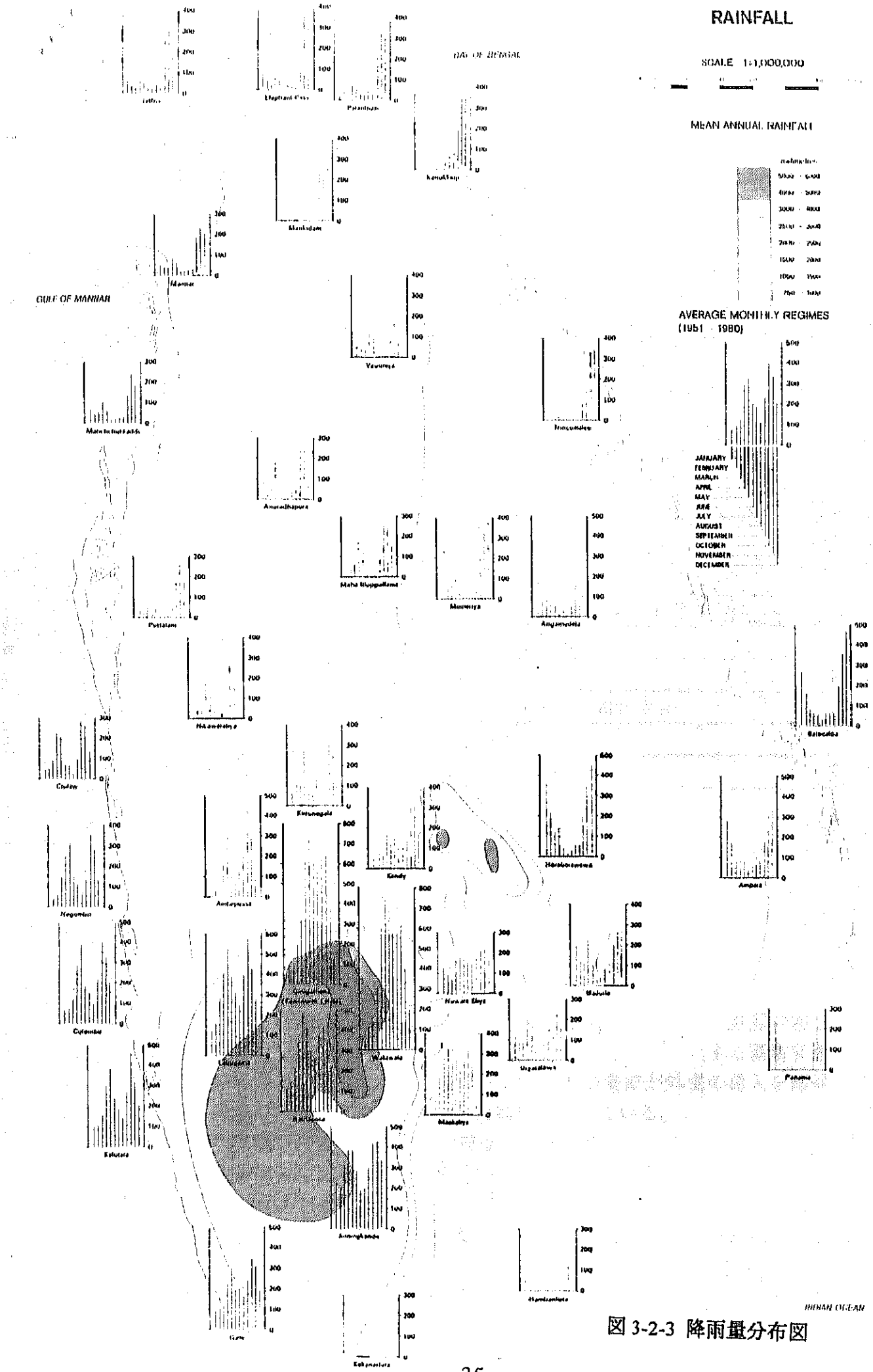

RAINFALL
SCALE 1:1,000,000
MEAN ANNUAL RAINFALL
AVERAGE MONTHLY REGIMES
(1951 - 1980)
JANUARY
FEBRUARY
MARCH
APRIL
MAY
JUNE
JULY
AUGUST
SEPTEMBER
OCTOBER
NOVEMBER
DECEMBER
BAY OF BENGAL
GULF OF MANNAR
INDIAN OCEAN

図 3-2-3 降雨量分布図

## 3－3　国家開発計画概要（右計画における環境政策の位置付け）

（1）国家開発計画概要

1）5カ年次計画

ス国政府の国家開発計画は、1947年の第1次6カ年計画（1947～53）から第14次公共投資5カ年計画（1993～97）まで実施されてきた。その内容は、国の基幹をなす人材開発すなわち教育への投資等であり、識字率88%という高い数値も同成果の一つである。

現行では、公共投資5カ年計画（1994～99）が開発計画として実施中である。その目標は、1995～99年の経済成長率の6%から8%への引き上げること、また、その成果を平等に配分することである。公共投資5か年計画における主要経済目標を、表3-3-1に示す。

表3-3-1　公共投資5カ年計画における主要経済目標

| | |
|---|---|
| GDP成長率 | 年平均6.9% |
| 一人当りの所得成長率 | 年平均5.7% |
| 国内総資本形成（GDP比） | 27%　11、680億Rs |
| 国民貯蓄率（GDP比） | 22% |
| 公共消費（GDP比） | 年平均7% |
| 経済勘定赤字（GDP比） | 1955年6.4%<br>1999年4.9% |
| 総合収支赤字（GDP比） | 1955年7.5%<br>1999年5.1% |

出典：スリランカ政府資料1995

2）行政の地方分権強化

1961年のシンハリ語の公用語化に端を発する北部のタミール人居住区の独立要求が、テロ行為を誘発し同国の治安を悪化させ、その対策に要する軍事費用の増大を招いてきた。さらにこの治安の悪化、テロの脅威が外資の導入を躊躇させる等、経済の停滞に直結するという悪循環に陥っている。

このような状況を打破すべくス国政府は、独立要求の一部を充足せしめるために地方分権強化を図る憲法の修正を行い、従来の県（DISTRICT）、市（MC）、町村（UC）等の地方行政制度を見直して州（PROVINCE）制度の導入を行った。しかし現在、これでも効果が十分ではないとして、地域（REGION）制度の導入が検討されているといわれる。

1987年の第13回修正憲法の概要を、表3-3-2に示す。

表３－３－２　第１３回修正憲法（１９８７年１１月１４日：抜粋）

| | |
|---|---|
| １５４Ａ | |
| （１） | 憲法の規定により、別号第８号に特定された各州（プロヴィンス）には州議会（ＰＣ）が設立され、大統領が公報による命令によって指定する日又は日々から有効となる。 |
| （２） | （１）により設立された各ＰＣは、ＰＣ選挙に関連する法律に基づく議会の議員の選挙により、制定される。 |
| （３） | 前項の規定にも拘わらず議会は、法律で、２～３の隣接する諸州が一つの行政区を組織し、一つの選挙で選ばれた州議会、一人の知事、一人のチーフ・ミニスター、一つのミニスターのボードを持つことを規定でき、またそれらの州が一つの行政体として統治されるのか、或いは、各州が別個の行政体を持ち、独自の州議会、一人の別個の知事、一人のチーフ・ミニスター、一つのミニスターのボードを持つのかを決定する方法も規定している。 |
| １５４Ｂ | |
| （１） | １５４Ａ項に従い設立された一つのＰＣに対して、各ＰＣは、一人の知事を置く。 |
| （２） | 知事は、大統領により任命され、第４条（ｂ）により執務室を持ち、大統領からの沙汰があるまで、知事となる。 |
| （３） | 知事は、大統領宛ての書面で、辞任が可能である。 |
| （４） | （ａ）州議会は、（ｂ）項により知事が以下の（ｉ）～（iii）（省略）の場合には、知事の更迭を大統領に提言することができる。<br>＊以下、（７）まで省略。 |
| （７） | （前半省略）知事は、営利（を目的とする）事務所又は場所を所有できない。 |
| （８） | （ａ）（省略）<br>（ｂ）知事は必要に応じ、州議会を停止できる。<br>（ｃ）知事は必要に応じ、州議会を解散できる。 |
| １５４Ｒ | |
| （１） | 財政委員会の構成は、次の通り。<br>（ａ）スリ・ランカ中央銀行総裁、（ｂ）財務次官、及び（ｃ）３主要分野を代表する３人の構成員。それらの各人は、本人又はその事務所が財政、法律、行政、事業又は教育の分野で著名でなければならない。<br>＊（２）省略。 |
| （３） | 政府は、委員会の勧告又は協議により年間予算を、州の必要性に合致する目的に適切な基金に対して割り当てる。 |
| （４） | 大統領に対して次の勧告を行うことは、委員会の義務である。<br>（ａ）政府が毎年割り当てる州に対する基金が、原則として各州に平等に割り当てられること。<br>（ｂ）州の財政に関連する大統領諮問委員会に係るその他の事柄。 |
| （５） | 委員会は、国内の均衡ある地域開発達成を目的とする原則を策定し、これに基づき次の事柄を考慮する。<br>（ａ）各州の人口<br>（ｂ）各州の一人当り収入<br>（ｃ）社会的、経済的不均衡軽減の必要性<br>（ｄ）各州間の一人当り収入及び各州間の一人当り収入最高額の乖離縮小の必要性 |

表３－３－２（つづき）

| 別号第８号　（１５４Ａ条）<br>州 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 西部州 | サバラガムワ州 | 南部州 | 北西部州 | 中央州 |
| 北中央州 | ウヴァ州 | 東部州 | 北部州 | |

| 別号第９号<br>州議会リスト　（簡訳） | | |
|---|---|---|
| １．警察と命令 | １５．市場 | ２９．劇場、演劇、スポーツ等 |
| ２．計画 | １６．食物供給と分配 | ３０．賭博等 |
| ３．教育と教育サービス | １７．協同組合 | ３１．州の負債 |
| ４．地方政府 | １８．土地 | ３２．このリストに特定される事柄に関する成文律に対する防御 |
| ５．州の住宅と建設 | １９．灌漑 | ３３．諸料金等 |
| ６．道路、橋梁及び渡し船 | ２０．牧畜 | ３４．電源開発保全管理 |
| ７．社会的サービスと復旧 | ２１．諸企業に関する国家政策の策定と実施 | ３５．借款 |
| ８．規則－道路旅客輸送サービスと商品輸送 | ２２．矯正・感化等の機関 | ３６．売上税、運転免許等 |
| ９．農業と農地改革 | ２３．中毒性酒類 | ３７．環境保護 |
| １０．地方開発 | ２４．埋葬、埋葬地、墓地等 | |
| １１．保健 | ２５．図書館、博物館、遺跡、歴史的建造物等 | |
| １２．伝統医学 | ２６．鉱業等 | |
| １３．地方機関の休憩所 | ２７．会社、営利法人等 | |
| １４．抵当物仲買 | ２８．非営利法人等規則 | |

3）開発プロジェクト一覧

ス国政府は、外国の援助を仰ぎながら、多くの開発プロジェクトを進めてきた。ス国の大蔵・計画省国家計画局が96年9月に、各種の国家的開発プロジェクトについての情報を「プロジェクト・パイプライン」として公開したものを表3-3-3に示す。同書の副題は、「将来の実施を考慮したプロジェクト提案」であり、「私的、公的部門の財務」という注釈がついており、228件の国家的プロジェクトの費用等の概要が紹介されている。ほとんどのプロジェクトの実施については、海外からの投資を期待している。

表３－３－３　プロジェクト・パイプラインの概要

| 区分　　項　目 | プレF／S実施済 | F／S実施済 | 実施中／実施済 | 合計 |
|---|---|---|---|---|
| マハヴェリ | | 3 | 5 | 8 |
| 灌漑 | | 6 | 5 | １１ |
| 林業 | | － | １０ | １０ |
| 土地改革 | | 4 | 3（1） | 7（1） |
| 畑地と輸出用穀物 | | 3 | 7 | １０ |
| 牧畜 | | － | 7 | 7 |
| 漁業 | １０ | 3 | １７（2） | ３０（2） |
| プランテーション | | 2 | | 2 |
| 移住促進 | 2 | 3 | １２ | １７ |
| 工業、商業と各種技術 | 9 | 5 | １７ | ３１ |
| 港湾と船舶 | | 2 | 3 | 5 |
| 発電とエネルギ | | 5 | １１ | １６ |
| 郵便と通信 | | 2 | 2 | 4 |
| 再構築と回復措置（注２） | | － | 3 | 3 |
| 高速道路 | 2 | 7 | 9 | １８ |
| 鉄道 | | 5 | 6 | １１ |
| 航空 | 2 | 1 | | 3 |
| 保健 | | 1 | １４ | １５ |
| 青少年問題、スポーツと農村開発 | | 1 | 4 | 5 |
| 教育 | 4 | － | 6 | １０ |
| 社会事業 | | － | 1 | 1 |
| 労働と職業訓練 | 1 | － | 1 | 2 |
| 文化問題 | 2 | － | | 2 |
| 合計 | ３２ | ５３ | １４３（3） | ２２８（3） |

注記１：（）内は、海外からの投資が未定のものを示す。

２：これらの３つのプロジェクトの内容は、内戦による被害に対するものと推察される。

4）1997年国家予算

ス国政府は、次年度予算について「予算講話」の形で各年度末に発表し、出版する。1996年11月にG.L.ピーリス法務・憲法問題省大臣兼大蔵省副大臣が行った97年度予算の講話の概要を、表3-3-4に示す。

表3-3-4　予算講話97年度分の概要

概略

・９７年度予算は、９４年１１月成立の人民連合政府の３回目の予算であること。
・過去２年間、民主主義の再確立、民主的体制の強化、人権の擁護がなされ、ＬＴＴＥのテロをほとんど根絶したこと。
・７７年に始まった６－８％の経済成長率は、８７年に１．５％に低下し、９０年代始めに少し回復したが、総選挙の直前には低下し、財政赤字が増加したこと。
・農業部門の公共投資は、８６年度ではＧＤＰの１５％だが、９４年度では７％に落ち込み、教育、保健への支出は減少し、プランテーション、公共運輸、発電、通信も無視されてきた。
・工業部門輸出と民間投資の増加が一部にあったが、構造的不均衡が増加し、２０％を超えるインフレが数年間続いた。
・ＧＤＰの１３％に及ぶ財政赤字が継続した。
・外国政府の援助のおかげで対外債務問題はないが、国内債務は深刻である。
・国内債務の返済額は、歳入の３５％である。
・政府は予算上の歳入欠陥を１０％以下としてきたが、財政的に成功してきたとはいえない。

第一部：緊急問題と政策課題

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| １．憲法改正 | ２．人権 | ３．人種問題 | ４．適正統治 | ５．経済改革 |
| ６．財政強化 | ７．投資：ＧＤＰの３０％を超える投資水準／基盤プロジェクト最優先 | | | |
| ８．課税戦略 | ９．金融開発 | １０．民間企業改革 | | １１．基盤開発 |
| １２．公共輸送 | | １３．工業戦略 | １４．小規模部門 | |
| １５．生活必需品開発 | | １６．観光 | １７．貧困軽減プログラム | |
| １８．農業 | １９．プランテーション再構築 | | ２０．人的資源開発 | |
| ２１．住宅 | ２２．公共事業改革 | | | |

第二部：経済状態

| | | |
|---|---|---|
| １．１９９６年の傾向 | ２．国内経済インフレ | ３．収支の均衡 |
| ４．金融開発 | ５．証券市場 | ６．国際的経済環境 |
| ７．１９９７年の経済見通し | ８．１９９７年の収支と開発の均衡 | |

第三部：年次見通し

１．１９９６年の開発
２．経済予測見直し
３．１９９７年度予算の要点
・歳出合計：１８０，１０６百万Ｒｓ．（約３，６００億円）

表３－３－４（つづき）

・歳出内訳：

| 科目 | 予算 | | 歳出に対する割合 | 歳入に対する割合 |
|---|---|---|---|---|
| | (ｍｉｌ．Ｒｓ．) | (億円) | (%) | (%) |
| 給与 | ４５，９５０ | ９１９ | ２５．５ | ２６．２ |
| 年金 | １７，７００ | ３５４ | ９．８ | １０．１ |
| 利息支払い | ５６，９９１ | １，１４０ | ３１．６ | ３２．５ |
| 厚生支出 | １８，４０７ | ３６８ | １０．２ | １０．５ |
| その他 | ４１，０５８ | ８２１ | ２２．８ | ２３．４ |
| 合計 | １８０，１０６ | ３，６０２ | １００．０ | １０２．７ |

第四部：提案

１．歳出
ａ）歳出の合理化
ｂ）車両購入計画の凍結
ｃ）歳出の抑制と監視
ｄ）国債の利子支払い
ｅ）サムルディ・プログラム
ｆ）コミュニティ開発プロジェクト
ｇ）青少年職業訓練・雇用促進
ｈ）青少年雇用創出
ｉ）薬草開発プログラム
ｊ）民営化に失敗した企業の再構築
ｋ）カトナヤケーコロンボ高速道路と南部高速道路のフェーズＩ
ｌ）公共事業の給与
ｍ）予備費
２．輸出振興
ａ）輸出振興のための刺激的な構造
ｂ）輸出用外資導入
ｃ）農産物輸出振興の刺激
ｄ）通商と税制の改革
３．投資振興
ａ）工業資産の確立
ｂ）投資税
ｃ）減価償却
ｄ）コンピュタ技術の訓練
ｅ）先進技術投資への財政的刺激
ｆ）困難地域での雇用創出
４．株式市場と資本市場の開発
５．税制と歳入
ａ）自動車課税
ｂ）輸入税における中古自動車減価償却
ｃ）消費税制
ｄ）国防税
ｅ）国家貢献貯金
ｆ）スタンプ税
ｇ）売上げ税
ｈ）所得税
ｉ）公共部門従業員税
ｊ）１９９８年からの税率
ｋ）経年収入
ｌ）税行政
ｍ）関税行政
ｎ）関税条例１９（Ａ）条で放棄された諸項目の最低課税
ｏ）消費税行政
ｐ）パスポート料金
ｑ）行政的料金
ｒ）郵便料金
ｓ）社会治安貢献
ｔ）プランテーション会社の賃貸収入
ｕ）公営会社からの分割
ｖ）商業公営企業課税
ｗ）賭博センタの制限

出典：Budget Speech 1997: 1996 年 11 月 6 日付

表中の国家予算規模は約 3,600 億円であり、その内訳比率は給与、年金が 36.3%、利息支払いが 32.5%、厚生支出とその他が 33.9%と夫々三分の一を占めていることから、利息支払い等で財政の窮乏した状態が窺われる。

また、第四部５．の「税制と歳入」に示されたほとんどの項目には、値上げが示唆されている。

なお、歳出合計約 3,600 億円は、我が国の 47 都道府県の内、鳥取県（91 年度歳出 3,596 億円、人口約 618 千人）に相当する。また、我が国のごみ処理場等の施設整備資金総額は、5,211 億円（91 年度）であり、89～91 年度の累計は 1 兆 8,724 億円である。

（2）国家開発計画における環境政策の位置付け

1994 年 11 月に成立した現政府は、従来 70 以上あった省庁を約 30 に再編成し、環境関係の担当省は、従来の環境・議会事務省から、運輸・環境・女性省（以下環境省と略）となった。

ス国の環境政策は、1994 年 6 月に環境省により、NEAP（1995～98）として取り纏められている。NEAP においては、各種開発プロジェクトを実施するにあたり、基本的に住民等への情報公開、緩和措置等の配慮を行うこと、また、環境省の傘下にある中央環境局（CEA）の組織の強化等がその目標として提唱されている。

これらの施策は、開発に係るプロジェクト承認のプロセスが整備され、さらに透明化されて行く方向を示すものと思われる。

しかしながら実際の運用面では、現状より事態が改善されると見られるプロジェクトに限り、原則として承認しているようである。

# 第４章　スリランカ政府の環境問題への取り組み

## ４－１　環境関連政府機関の組織・予算・運営体制等

（１）環境関連の運営体制

環境関連省庁及び諸機関は多義にわたるが、概要は以下の通りである。

１）大蔵・計画・民族・国家統合省（Ministry of Finance, Planning , Ethnic Affairs and National Integration)

①環境関連の主な所管業務

・国家開発計画、地域開発計画の立案、
・国家経済政策と国際経済機関との調整
・海外からの技術・経済援助の受入及び調整
・開発計画における海外からの技術・経済援助の効果の評価

②環境関連の主な機関

・外部資本局（Department of External Resources）
・国家計画局（Department of National Planning）

２）公共行政・地方自治体・森林工業省（Ministry of Public Administration, Local Government and Plantation Industries）

①環境関連の主な所管業務

・動植物の保護
・自然保護区、国立公園、動物保護区
・野生生物及び生態系
・像、野牛の管理

②環境関連の主な機関

・野生生物局（ Department of Wild Life）

３）住宅、建設、公共事業省（ Ministry of Housing Construction Public Utilities）

①環境関連の主な所管業務

・住宅、建設、公共事業に関する国家開発計画、地域開発計画の立案及び実施
・上水道に関する投資、計画、設計、建設及び維持管理
・下水道ならびに排水に関する投資、計画、設計、建設及び維持管理
・スラムの移転、居住地改善を含む住宅計画
・都市計画

②環境関連の主な機関

・国家住宅開発庁（National Housing Development Authority）
・国家上下水道公社（National Water Supply and Drainage Board）
・都市開発庁（Urban Development Authority）
・国家建築研究所（National Building Research Organization）

交通・環境・女性環境省（Ministry of transport, Environmental and Women's Affairs）

③環境関連の主な所管業務
・環境に関する国家計画の立案及び実施
・環境の保全及び管理
④環境関連の主な機関
・中央環境庁（Central Environmental Authority）
5）漁業・水産資源開発省（Ministry of Fisheries and Aquatic Resource Development）
①環境関連の主な所管業務
・漁業、水産資源開発に関する国家計画の立案及び実施
・水産資源管理
・海岸の保護及び保全
②環境関連の主な機関
・漁業、水産資源局（Department of Fisheries and Aquatic Resource）
③海岸保全局（Department of Coast Conservation）
6）海運・港湾・復興省（Ministry of Shipping, Ports, Rehabilitation and Reconstruction）
①環境関連の主な所管業務
・海運、港湾に関する国家計画の立案及び実施
・海洋汚染の防止
②環境関連の主な機関
・海洋汚染防止庁（Marine Pollution Prevention Authority）
7）農業・土地・林業省（Ministry of Agriculture, Lands and Forestry）
①環境関連の主な所管業務
・農業、土地、林業に関する国家計画の立案及び実施
・土壌保全及び土壌保全法にもとずく行政の実施
・土地収用、土地配分・土地利用計画、再定住
・資源調査、測量
・森林の保護・管理、林業
②環境関連の主な機関
・農業局（Department of Agriculture）
・農業多様性・定住庁（National Agricultural Diversification and Settlement Authority）
・土地定住局（Department of Land Settlement）
・測量局（Survey Department）
・森林局（Department of Forests）
8）潅漑・電力・エネルギー省（Ministry of Irrigation, Power and Energy）
①環境関連の主な所管業務
・潅漑、電力、エネルギーに関する国家計画の立案・実施
・マハベリ川流域開発計画の立案・実施
・河川・ダムの流域保全・管理
・水源開発計画の立案・実施

②環境関連の主な機関

・マハベリ川開発公社（Mahaweli Authority of Sri Lanka and Agencies）

・水資源公社（Water Resources Board）

（2）中央環境庁（Central Environmental Authority、CEA）

1980年の国家環境法（National Environmental Act 、NEA）制定後、環境保全と管理を所管業務とするCEAが誕生した。1988年、国家環境法（NEA）が改正されたことにより、CEAの業務が整備・拡張され今日に至っている。CEAは、漁業、水産資源、野生生物、林業、土壌保全などの国家の天然資源の保全と管理に関する基本政策の提言のみならず、汚染の規制、環境改善に関する業務も所管する。CEA は事業の実施者に対し、その事業のもたらす便益と環境影響を評価するために必要な報告書の提出を求めることができる。したがって、事業評価委員会（Project Approval Agencies, PAA）は、CEAに対し、その事業の評価報告書を提出しなければならない。ＣＥＡは、評価報告書に記載されている目標基準の維持、対策やモニタリングを適切に実施させる責務を負っている。CEAの組織図を図4-1-1に示す。

（3）国家計画局（Department of National PlanningNPD）

NPDは、大蔵・計画・民族・国家統合省（Ministry of Finance, Planning ,Ethnic Affairs and National Integration)の1部局である。 NPDの活動の主な内容は、中期的なマクロ経済の枠組みとセクター毎の計画をまとめることである。そのために、基準・経済的パラメータを設定するとともに、セクター別の評価方法を定め、各担当省庁に対する研修を行い、プロジェクト策定能力の向上を図っている。 NPDの予算（支出）は、93年度は約1,800万ルピー、94年度は約3,100万ルピー、95年度は3,000万ルピーであり、そのうち、人件費の占める割合は３分の１から４０％強となっている。 NPDの組織図を図4-1-2に示す。

（4）国家上下水道公社（National Water Supply and Drainage Board、NWSDB）

NWSDBは、国家上下水道公社法（National Water Supply and Drainage Board Law, No,12,of 1974）によって設立されたものであり、上水道、下水道、雨水排水に関する計画、事業の実施ならびに維持管理を行うこととなっている。NWSDBの概要については、５－２項を参照。

（5）環境関連の予算状況

スリランカの総投資額は、1996年度で、64,355 milルピーである。その内訳でみると、環境改善、上下水道、教育、公衆衛生等のＢＨＮ（Basic Human Needs）分野が、全体の29%を占めている。また、1996～2000年の総資本投資のうち、外国資本の占める割合は56.5%を見込んでいる。セクター別投資内訳を図.4-1-3及び表.4-1-1に示す。

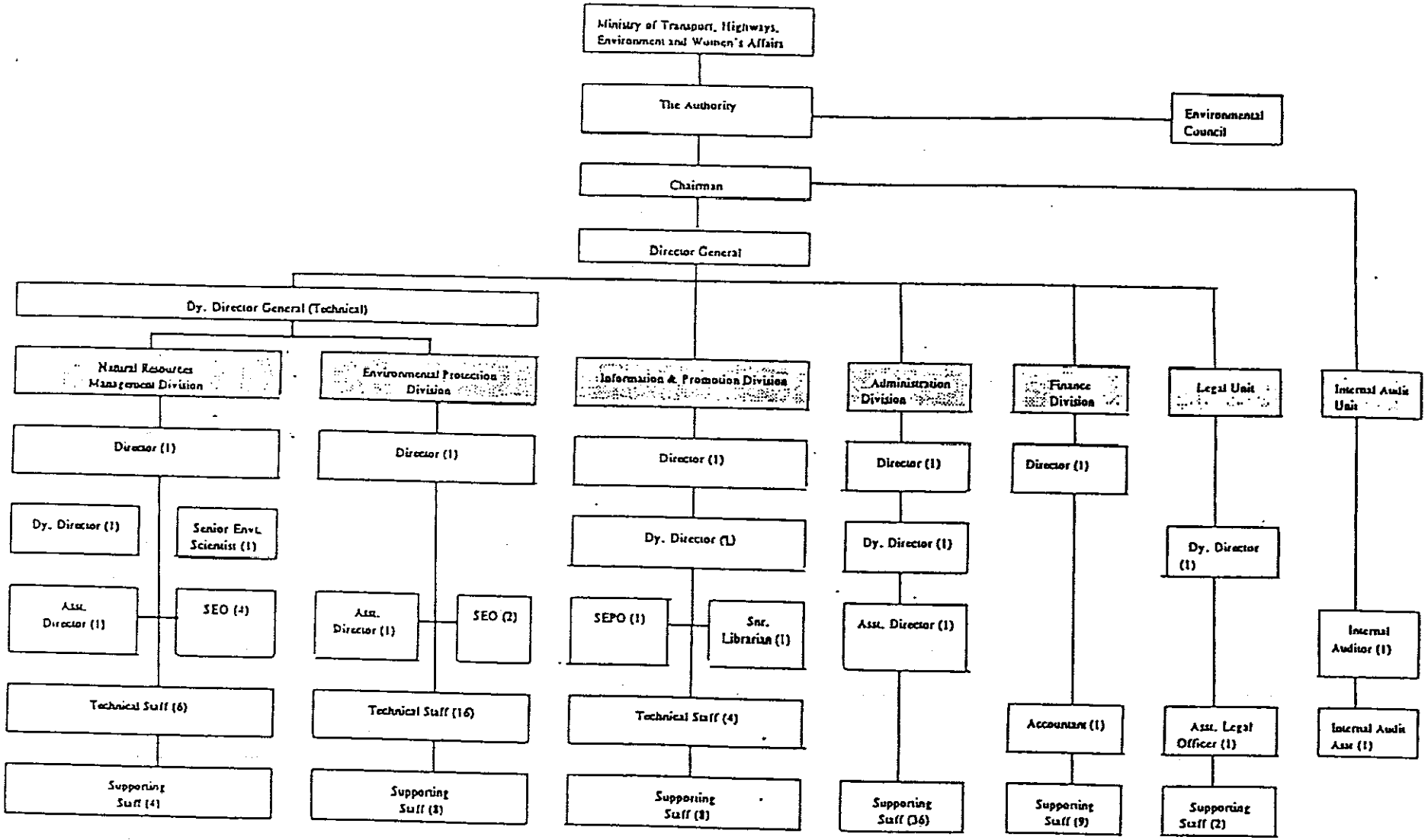
表 4-1-1 セクター別投資内訳

SECTOR SUMMARY (RS ML)

| | 1996 T | 1997 T | 1998 T | 1999 T | 2000 T | 1996-2000 TOT | FC | LC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TOTAL | 64355 | 72282 | 80953 | 64563 | 59160 | 341313 | 192781 | 148532 |
| 1 Agriculture | 8236 | 8032 | 6784 | 5284 | 4368 | 32704 | 5611 | 27093 |
| (a) Mahaweli | 2139 | 1798 | 1875 | 1851 | 1697 | 9360 | 918 | 8442 |
| (b) Other Irrigation | 1736 | 1761 | 1045 | 841 | 413 | 5796 | 975 | 4821 |
| (c) Forestry | 546 | 346 | 264 | 80 | 71 | 1310 | 448 | 841 |
| (d) Land | 537 | 547 | 483 | 458 | 425 | 2475 | 233 | 2167 |
| (e) Field, Export Crops | 1225 | 1291 | 1088 | 597 | 409 | 4610 | 352 | 4537 |
| (f) Livestock | 161 | 140 | 137 | 120 | 102 | 668 | 268 | 393 |
| (g) Fisheries | 683 | 724 | 543 | 272 | 261 | 2483 | 1137 | 1346 |
| (h) Plantations | 1209 | 1425 | 1349 | 1065 | 954 | 6002 | 1280 | 4722 |
| 2 Industries, Tourism & Trade | 2013 | 2255 | 1881 | 1212 | 1296 | 8656 | 3693 | 4963 |
| (a) Industries | 953 | 1337 | 882 | 133 | 138 | 3442 | 1670 | 1771 |
| (b) Trade | 329 | 304 | 335 | 368 | 405 | 1740 | 143 | 1597 |
| (c) Tourism | 64 | 53 | 51 | 39 | 42 | 249 | 133 | 115 |
| (d) Science & Technology | 333 | 156 | 168 | 182 | 197 | 1035 | 617 | 418 |
| (e) Board of Investment | 335 | 405 | 446 | 490 | 515 | 2190 | 1129 | 1062 |
| 3 Human Settlements | 10188 | 11325 | 10986 | 7993 | 6364 | 46856 | 27172 | 19684 |
| (a) Housing & Construction | 1338 | 961 | 857 | 801 | 464 | 4421 | 1510 | 2911 |
| (b) Urban Infrastructure | 413 | 574 | 610 | 11 | 6 | 1614 | 790 | 824 |
| (c) Environmental Management | 2369 | 3124 | 2163 | 2073 | 533 | 10262 | 6144 | 4118 |
| (d) Water Supply & Sanitation | 2623 | 2939 | 2324 | 744 | 1354 | 10484 | 6477 | 4007 |
| (e) Provincial/Regional Development | 3445 | 3727 | 4532 | 4364 | 4007 | 20075 | 12251 | 7824 |

| | 1996 T | 1997 T | 1998 T | 1999 T | 2000 T | 1996-2000 TOT | FC | LC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 Economic Infrastructure | 13174 | 15109 | 25893 | 15772 | 12025 | 81973 | 65738 | 16235 |
| (a) Power & Energy | 4317 | 6382 | 9536 | 7547 | 5699 | 33481 | 29898 | 3583 |
| (b) Posts & Telecommunications | 3548 | 2358 | 4417 | 2313 | 413 | 13049 | 10689 | 2360 |
| (c) Ports & Shipping | 4338 | 5322 | 6042 | 13 | 14 | 15729 | 13323 | 2406 |
| (d) Recons. & Rehabl. | 971 | 1047 | 5898 | 5899 | 5899 | 19714 | 11828 | 7886 |
| 5 Transport | 11030 | 11930 | 10825 | 10445 | 10249 | 54479 | 32368 | 22111 |
| (a) My of Transport & Aviation | 497 | 566 | 308 | 289 | 310 | 1970 | 1061 | 909 |
| (b) Railway | 4231 | 4862 | 4257 | 4131 | 4134 | 21615 | 12968 | 8647 |
| (c) Highways | 6302 | 6502 | 6260 | 6025 | 5805 | 30894 | 18339 | 12555 |
| 6 Social Infrastructure | 8407 | 8921 | 9978 | 8522 | 8756 | 44584 | 15124 | 29460 |
| (a) Education | 4038 | 4239 | 4368 | 3567 | 3773 | 19985 | 3913 | 16072 |
| (b) Health | 3335 | 3443 | 4080 | 3092 | 3142 | 17092 | 7673 | 9419 |
| (c) Others | 1034 | 1239 | 1530 | 1863 | 1841 | 7507 | 3538 | 3969 |
| 7 Administrative Overheads | 11227 | 14710 | 14606 | 15335.5 | 16102.53 | 71981.03 | 43188.03 | 28793 |
| (a) Administrative Overheads | 11227 | 14710 | 14606 | 15335.5 | 16102.53 | 71981.03 | 43188.03 | 28793 |

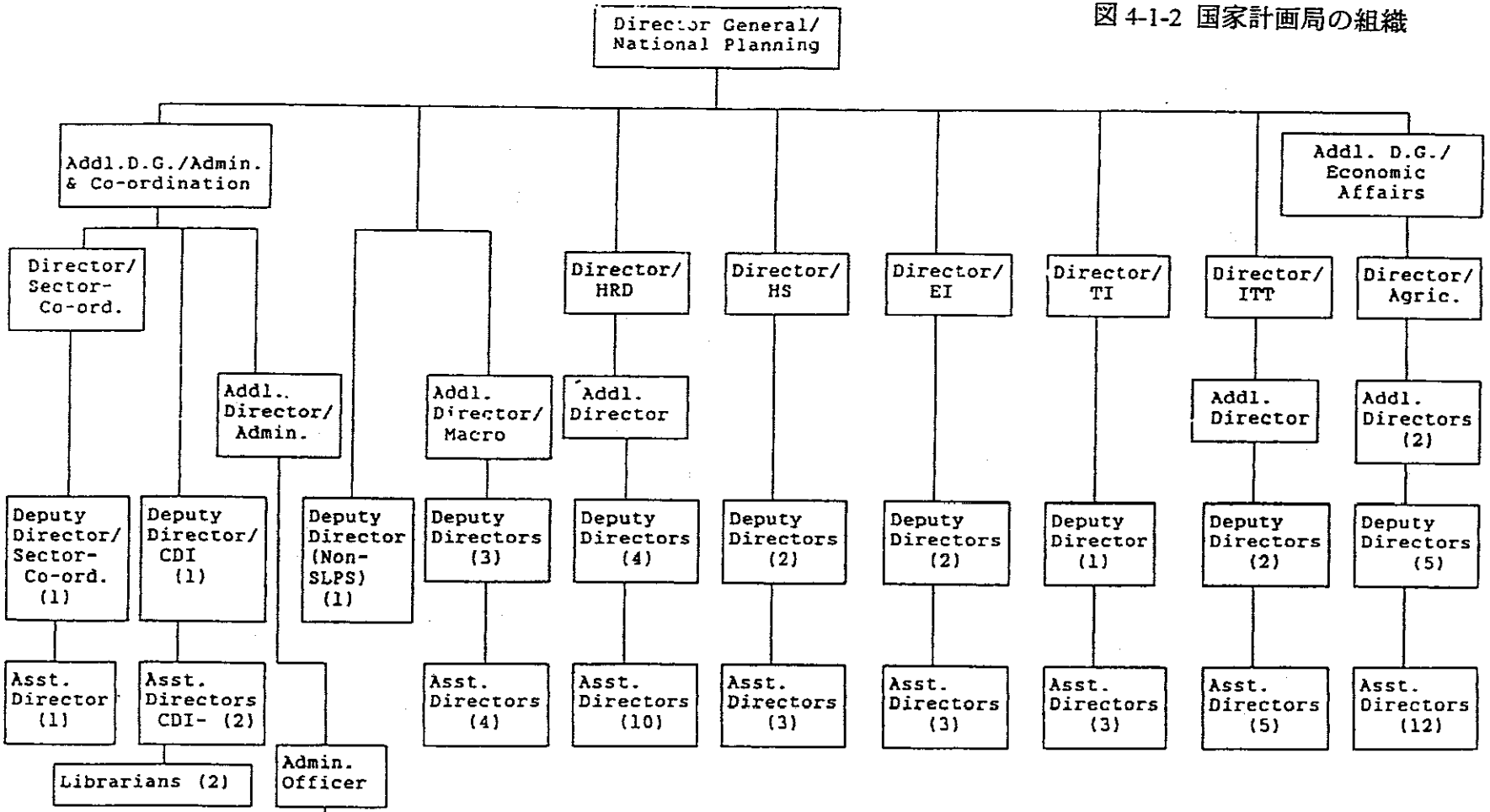
*On Lending of foreign loans to private sector not included in the Tables




出典： The Gazette of the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka, 1990

図 4-1-1 中央環境庁の組織

図 4-1-2 国家計画局の組織




| | Appd. Cadre | Present Strength |
|---|---|---|
| Clerks | 09 | 10 |
| Stenogrphers | 06 | 02 (one officer on contract) |
| Typists | 09 | 10 ( " " " " ) |
| Translator | 01 | - |
| Drivers | 06 | 07 |
| Book Binder | 01 | - |
| Roneo Operators | 02 | - |
| Head K.K.S. | 01 | 01 |
| K.K.SS. | 06 | 03 |
| Office Labourers | 06 | 09 |

Macro - Macro Planning Division
HRD - Human Resources Development Div.
HS - Human Settlements Division
EI - Economic Infrastructure Div.
TI - Transport Infrastructure Div.
ITT - Industry,Trade & Technology Div.
CDI - Centre for Development Information.

図－1 国家計画局の組織図

## セクター別投資内訳

| | 金額 (M Rs.) | 構成率 (%) | |
|---|---|---|---|
| 農林水産業 | 8,236 | 13% | |
| 工業，貿易，観光 | 2,013 | 3% | 鉱工業，輸出入 |
| 居住環境整備 | 10,188 | 16% | 環境改善，上下水道 |
| 経済基盤 | 13,174 | 20% | 電力，通信，港湾 |
| 運輸 | 11,030 | 17% | 鉄道，道路 |
| 社会基盤整備 | 8,407 | 13% | 教育，公衆衛生 |
| その他 | 11,227 | 17% | |
| 合 計 | 64,275 | 100% | |

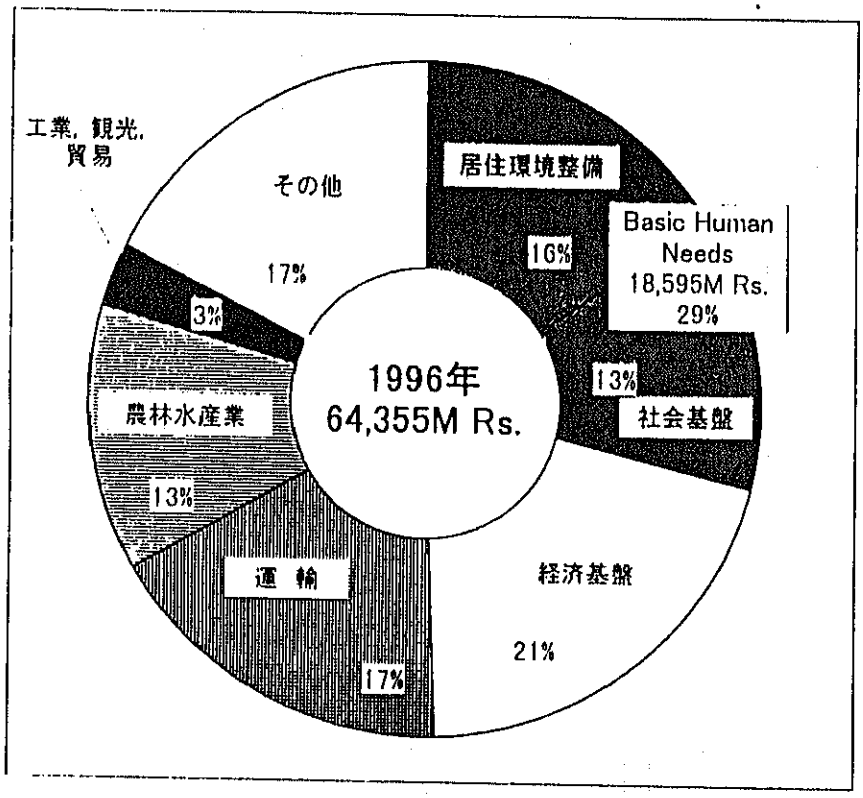



図 4-1-3 セクター別投資内訳

## 4－2　環境関連法制度・行動計画等

（1）ス国の環境政策とその変遷

1）環境関連法制度の整備

ス国政府は、1970年代後半より環境問題に対し本格的な取り組みを開始し、法制度の整備を進めてきた。その概要を、制定の順に見ると表4－2－1の通り。

表 4-2-1　ス国政府の環境問題への取り組み

| 制定年等 | 関連事項 |
|---|---|
| 1978. | 都市開発公社（UDA）法制定（１９８２年一部修正） |
| 1980. | 国家環境法制定 |
| 1981. 8.12 | 中央環境庁（CEA）設立 |
| 1981. | 海岸保護法制定 |
| 1984. | 環境影響評価（EIA）の義務化 |
| 1988. | 国家環境法一部修正 |
| 1989. | 国家保全戦略（NCS：National Conservation Strategy）策定 |
| 1993. 6.24 | EIA 実施手続きのガイドライン制定 |
| 1994. 5. 3 | 自動車交通法(ディーゼル車排ガス濃度 20%削減など)制定 |
| 1994. 6 | 国家環境行動計画（NEAP）策定 |
| 1994.12. | 環境関係法令国家実行チームの編成と国家環境庁（NEA）の設立 |

2）国際条約等の批准状況

ス国の国際条約等の批准状況は、表 4-2-2 に示す通り。

表 4-2-2　国際条約批准の状況

| 国際条約 | 署名 | 批准 |
|---|---|---|
| ラムサール条約：国際湿地条約 | 1971 | 1990. 5. |
| ワシントン条約：CITES | | 1979. 8. 2 |
| 世界遺産条約 | | 1980. 9. 6 |
| 国連海洋法条約 | | 1982.12.10 |
| 油濁事故の際の公海上における介入権に関する条約 | | 1990. 7. 11 |
| オゾン層保護のためのウィーン条約 | | 1990. 3. 13 |
| オゾン層保護のためのモントリオール議定書 | | 1990. 3. 15 |
| 生物多様性条約 | 1992. 6.10 | |
| バーゼル条約：有害廃棄物の越境規制 | | 1992. 8. 28 |

出典：スリ・ランカ港湾庁資料

3）環境関連省庁

環境関連省庁には以下のものがある。

・運輸・環境・女性問題省
　：Ministry of Transportation, Environmental and Women's　Affair
・中央環境庁：CEA：Central Environmental Authority（1981 年設立）
・その他：国家環境庁（NEA）、国家水産資源局（NARA）、沿岸保全局等

なお CEA は、NEAP 及び EIA の実施に関する直接の所管省庁であり、NEAP の規定により、EIA 手続きにおいてプロジェクト審査委員会（PAA）に対して必要な助言と意見を述べることができる。

（2）国家環境行動計画（NEAP）

NEAP（1995～98）の概要は、表 4-2-3 の通り。

表 4-2-3　ＮＥＡＰ（1995～98）の概要

| 区　分 | 内　容 |
|---|---|
| 第一部 | 環境と経済計画の統合<br>1．環境問題の現状　2．健全なる環境管理計画<br>3．経済開発における環境への配慮の必要性 |
| 第二部 | 分野別行動計画<br>4．土地・水資源　5．森林・生物的多様性<br>6．都市と産業汚染　7．沿岸・海洋汚染<br>8．エネルギー鉱物資源 |
| 第三部 | 行動計画の支援方法<br>9．組織・制度・教育・文化プログラム |

環境省はまた、NEAP 実施の関連施策として、「環境関係法令国家実行チーム編成」を取り纏め、1994 年 12 月に公示した。実行チーム編成の目的は、直接参加と協議の過程を通じ、国家・各地域・地方における持続的開発が可能となるよう各種法的・制度的枠組みを、効率的に管理することとなっており、この法案の取りまとめにあたっては、政府関係機関・非政府組織（CEA に登録された 164 の NGO を含む）・学術組織・民間組織等からなる補助委員会の助力を得ている。また、同チームの具体的な施策は次の通り。

・政策立案及び各省間の調整機能を環境省に、実行機能を中央環境庁（CEA）に求めること。

・国家環境庁（NEA）を設立し、国家環境政策の策定と実行の補助、環境政策・戦略・プログラム・計画の施行規則の執行、環境基準の設定、国家環境法の強化・実権委任、批准された国際条約の執行、EIA 手続き、環境教育及び環境啓蒙プログラムの調整、環境破壊行動が安全で同意しうるものに見直されるまでの

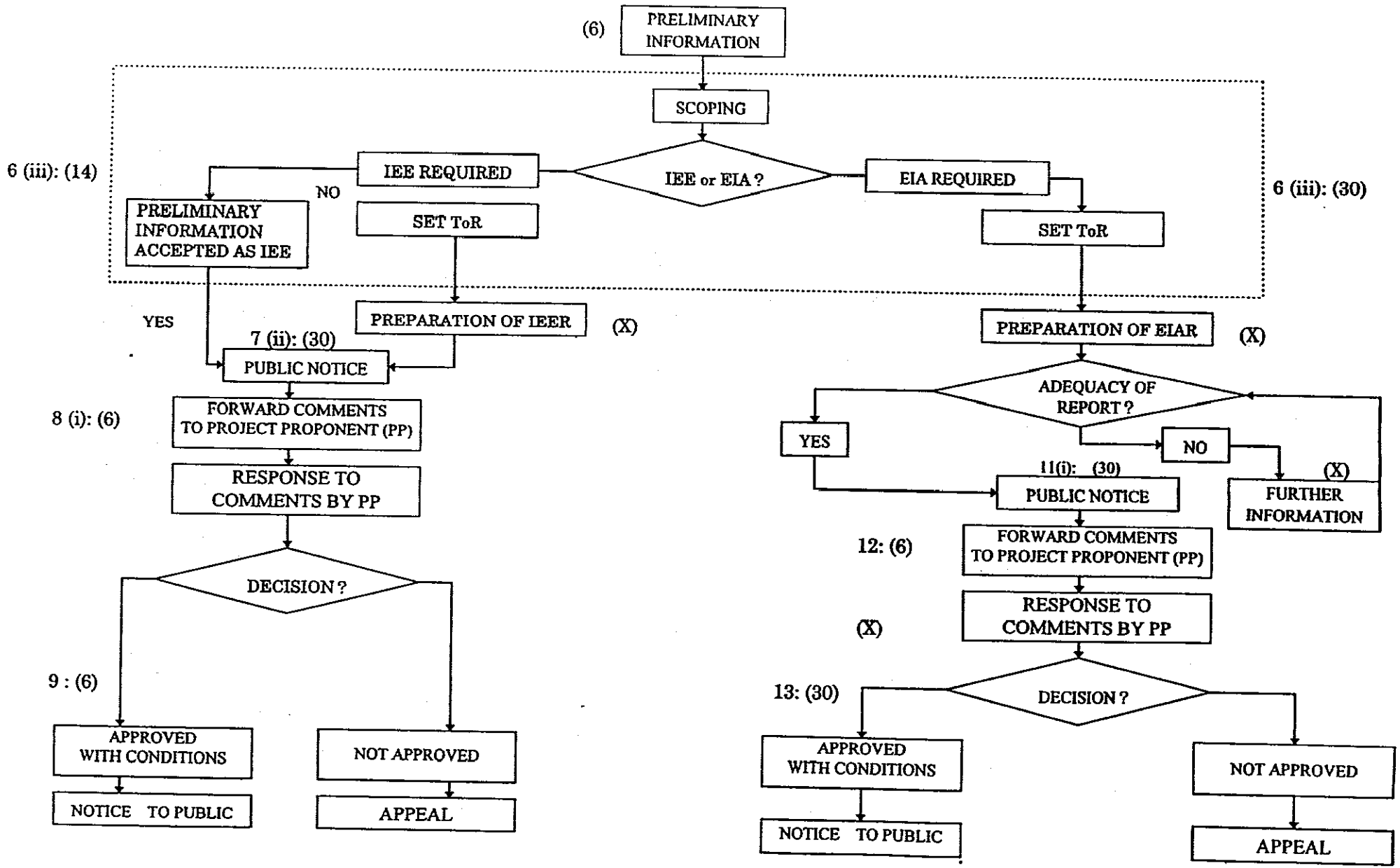
緊急的な中止・廃止命令の発布及び環境省から課せられたその他の事柄を行わしめること。
・NEA の独立性を保つため、NEA によって指名される委員長及び５人の委員からなる NEA 委員会（BOARD OF NEA）を設けること。

（３）EIA 実施体制
ス国での EIA 実施体制を、表 4-2-4 及び図 4-2-1 に示す。

表 4-2-4「EIA 手続き実施の説明書」の概要

| 項　目 | |
|---|---|
| １．　組織的責任 | ３．　EIA の内容と書式 |
| １．１　EIA 要求の目的 | ３．１　望ましい書式 |
| １．２　プロジェクト審査委員会（PAA）の目標 | ４．　評価の手続き |
| １．３　EIA 庁内委員会 | ４．１　公示 |
| １．４　PAA の責任 | ４．２　評価に対する批評の義務 |
| １．５　PAA の運営過程 | ４．３　公的な批評の促進と評定 |
| １．６　適切なＰＡＡ委員の任命 | ４．４　公聴会 |
| １．７　協力機関 | |
| | ５．　決定の実施 |
| ２．　諸規則に対応するための手続き・過程 | ５．１　プロジェクトの監視 |
| | ５．２　CEA の行動の時期 |
| ２．１　事前情報（PI）請求 | ５．３　緊急時の対策 |
| ２．２　範囲 | ５．４　行政的費用 |
| ２．３　IEE 或いは EIA の判断基準－影響の大きさの判定 | ６．　略号と用語 |
| ２．４　TOR の準備 | |
| ２．５　EIA 手続きの時期 | |
| APPENDIX | |
| １．IEE 用 TOR の準備<br>２．Ａ：EIA の内容と書式<br>Ｂ：EIA 準備の手法<br>Ｃ：批評に対するプロジェクト提案者（PP）の責任<br>３．様式<br>４．NEA の第四部Ｃ項（特別立法 772／22 号：1993 年 6 月 24 日）で必要とされる環境項目に関して、大臣が述べたプロジェクトと義務について<br>５．国家環境（プロジェクト審査手続き）規則、1993 年度第一号（特別立法 772／22 号：1993 年 6 月 24 日）<br>６．特別立法 859／14 号：1995 年 2 月 23 日に羅列された PAA | |
| 出典：GUIDANCE FOR IMPLEMENTING THE ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT (EIA) PROCESS No. 1 : A GENERAL GUIDE FOR PROJECT APPROVING AGENCIES (PAA), A GUIDE FOR IMPLEMENTING THE EIA PROCESS | |

Figure 2 ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT PROCEDURE




NOTE: Bracketed figures indicate MAXIMUM number of days

waddw / CEA

図４－２－１　ＥＩＡ手順

## 4－3 環境関連国家プログラム／プロジェクト

（1）政府開発援助（Official Development Assistance, ODA）の概況

スリランカに対する政府開発援助（ODA）は、1989年から1991年まで年率約15%の伸び率で推移し、1992年には総援助額が約8.5億ドルとなった。その内訳は、国際機関等多国間援助が47.7%、二国間援助が51.3%、残り1%が国際的NGOによるものである。主な援助国際機関は、国際通貨基金（International Monetary Fund, IMF）、世界銀行(WB)、国連開発計画(UNDP)、アジア開発銀行(ADB)であり、主要二国間援助ドナーは、日本、米国、ドイツの順となっている。1994年における環境分野への主な援助国、援助機関を主要協力分野別に表4-3-1に示す。

表4-3-1 主な援助国・援助機関と協力分野との関係

| 主要協力分野 | 援助国／援助機関 |
|---|---|
| 環境政策、制度、環境教育 | 米国、ノルウェー、アジア開発銀行（ADB） |
| 土地、水資源 | ADB、米国、ドイツ<br>世界銀行（WB）、フィンランド、英国、オランダ |
| 森林、生物多様性 | ノルウェー、UNDP、FAO、米国、 |
| 都市開発、産業公害 | 日本、WB、UNDP、UNIDO、米国 |
| 沿岸海洋生態系 | 米国、ドイツ |
| エネルギー、鉱物資源 | WB、ADB |

出典：National Environmental Action Plan, 1995-1998

（2）ドナー間のパートナーシップによる援助

パートナーシップによる援助実績は、各国によるNGOに対する資金援助を除いて現在のところ実績はない。しかしながら、アヌラダプラ（北中央州）、ニュウタウン上水道計画が、フランス政府とアジア開発銀行（ADB）のジョイントによって近い将来実現の運びとなっている。このプロジェクトでは、フランス政府が技術やノウハウを提供し、ADBが送配水システムの整備に当たることとなっている。

（3）環境政策におけるドナーの役割

スリランカでは、国家保全戦略や国家環境行動計画（NEAP）が策定されており、1994年には、世界銀行の協力で、新しいNEAP(1995～1998)が策定されている。同計画は、環境保全と経済開発の総合化を柱とし、現在実施中である。同計画は、環境行政すべての柱となるものであるが、その策定に世界銀行が参加しているように、各国ドナーは、スリランカの環境行政の計画から実施に至る

すべてのプロセスに参加している。

生物多様性保全、環境教育、組織強化のプロジェクトについては、世銀、UNDP、USAID、ノルウェー等のドナーにより一部が実施されている。コロンボ首都圏の都市環境問題については、UNDP の協力により、首都圏環境改善プログラム（The Metropolitan Environmental Improvement Program, MEIP）の中で、1989 年より上水道、都市排水、廃棄物処理、水質汚染対策等の優先プロジェクトが一部実施されている。その他、天然資源・環境政策プロジェクト（The Natural Resources and Environmental Policy Project, NAREPP，1991-1997）が USAID の援助で実施され、コロンボ環境改善プロジェクト（Colombo Environmental Improvement Project, CEIP, 1996-1999）が世銀の援助で実施されている。

（4）我が国の環境分野に係る援助実績・動向

我が国のスリランカに対する援助は、1965 年に始まる。当初は、食料援助が中心であったが、1779 年から住宅建設（79 年）、栄養改善（80 年）、文化財保護（81 年）等の援助が開始された。83～86 年にかけて飲料水供給、浄水場改造、植物遺伝資源研究センター等本格的に環境分野への協力が始まり、1989 年には、キャンディ浄水場改善計画、栄養改善等に加えて、草の根無償が開始され、我が国の対スリランカ援助は、木目細かいものから大規模なものまで大きく幅を広げることとなる（以後、草の根無償は毎年継続して実施されている）。

90 年以降、幅広い環境分野への協力は継続し、その内容は、低所得者住宅、河岸地域の生活基盤整備、浄水場改善、数次にわたる水辺環境改善と、バラエティに富んだものへと発展した。1995 年には、コロンボ市ごみ処理改善計画、地方飲料水改造計画（いずれも無償資金協力）等が実施され、さらにコロンボ中心のものから、地方都市や村落を対象とした協力が実施される等、我が国の対スリランカ援助は面的広がりを持つ新たな段階にある。

（5）首都圏環境改善プログラム（The Metropolitan Environmental Improvement Program, MEIP）

1989 年、世界銀行と UNDP は、アジアの 6 都市（コロンボ、ボンベイ、カトマンズ、北京、ジャカルタ、マニラ）において急速に悪化している環境問題を解決するために、MEIP を設定した。スリランカにおいてＭＥＩＰは、環境行動１プロジェクト（EA1P）とリンクしており、その他のプロジェクトは MEIP の枠組みの中に組み込まれている。

MEIP から導き出されるプロジェクトは、上下水道・都市排水・廃棄物処理などの環境衛生分野、住宅・工場・交通・再開発などの都市計画分野、大気汚染・水質汚濁などの公害分野他が主なものであり、所管する行政組織もある程度明確になっているため、EA1P プロジェクトと比較すれば、日本としてはとりくみやすいと言える。

（6）天然資源・環境政策プロジェクト（The Natural Resources and Environmental Policy Project, NAREPP , 1991-1997）

NAREPP は USAID の援助により、環境保全の実効性を高めるために、NGO や住民参加を強化し、生物多様性の保全、海岸資源管理、水域資源管理、都市と工業の環境管理を持続的に発展させようとするものである。当プロジェクト関連レポートの中に、コロンボを流れるケラニ川をモデルにしたスタディがある。同レポートにおいては、工場廃水を今までどおり河川に排水した場合と、排水基準を守った場合との社会的なトータルコストを比較し、総量規制の導入を提唱している。

（7）コロンボ環境改善プロジェクト(Colombo Environmental Improvement Project, CEIP, 1996-1999)

このプロジェクトは、世界銀行の援助によるもので、上記 MEIP で作成した環境管理戦略（Environmental Management Strategy、EMS）にもとずくものである。

具体的な内容は、1）一日当たり 100 トン規模のごみ処理場（コンポスト法による）の建設・病院廃棄物の安全な収集、運搬、処分等を内容とする都市廃棄物管理、2）工場排水のための下水道建設(Moratuwa/Ratmalana と Ja-Ela/Ekala の2工業地区)、3）ベイラ湖の水質汚染防止対策(湖に流入していた排水を、流域下水管を整備することにより下水道幹線に結ぶ・湖の流域のゴミ収集を徹底する･湖付近の低所得者を転居させる）及びコロンボ首都圏の開発となっている。

（8）NGO（Non-Governmental Organization, ）関連プロジェクト／プログラム

スリランカには現在 300 以上の NGO が活動している。そのうち約 40 団体が、国際 NGO であり、主なセクターは、厚生、教育、女性と幼児、環境、コミュニティ開発、災害・難民等の危機管理である。国際 NGO は、当初救済やリハビリの分野で活動していたが、現在、地元 NGO を通しての活動及び地元 NGO の能力強化にも関わっている。

上水道分野では、現在、約 60 団体の NGO が NWSDB に登録し、主に村落地方を中心に活動している。

1992 年から 1996 年にわたる国家環境行動計画（NEAP, 1992～1996）で提案された活動のいくつかは、NGO によって実施されつつある。さらに、NEAP の策定にあたっては、環境問題解決のための方策や案件、及び開発分野間の調整や検討において、各 NGO の代表者がワーキンググループ等のメンバーとして参加した。スリランカには多数の環境関連 NGO が存在するが、そのほとんどが、村落（5,000 人以下の地域）を中心とする地方を活動の場とする小さいものである。しかしそれらは、地域のみならず国家的にも意義のある環境保全に貢献している。

NGO の多分野にわたる活動は、ますます重視されつつあり、オランダ、ノルウェー、カナダ、米国を始めとする援助国や機関から支援を受けている。草の根レベルの団体は、主に農民の営農支援を対象に活動しているが、その中には、飲料水に関係が深い水資源・土地利用に係わる小規模な農民組織の強化・水利

組合や農業共同組合の強化・土壌や森林の保全を推進するために村落開発普及員が村の組織作りにあたる等、持続的な開発の基礎となる部分への協力が含まれる。但し、地域住民に密着した内容のものは少ないのが現状である。

有効な開発プロジェクトの形成と実施のため、住民参加の仕組みを強化することが必要であることは、スリランカ政府もNGO自身も等しく認めているところであり、今後の課題である。

（9）水道分野におけるドナーの援助動向

過去外国援助による上水道プロジェクト／プログラムは26件あり、総投資額は、約151億ルピー（約330億円）である。

我が国による援助の合計は7件、約60億ルピー（約130億円）で第一位となっており、第二位はフランスの合計8件、約56億ルピー（120億円）で、両国が全体の約77%を占めている。その他はEFIE、ADB、IDA、KFW（下記参照）である。

当面予定されているものは、北コロンボ上水道整備計画、カルガンガ上水道整備計画（以上OECF）、小規模上水道プロジェクト2件（フランス、KFW）、6カ所の村落上水道整備計画（IDA）及びアヌラダプラ（北中央州）、ニュウタウン上水道整備計画（フランス政府とADBのジョイント）である。

水道分野におけるドナーの援助実績を表4-3-2に示す。

注：

EFIE：Export Finance and Insurance Cooperation（オーストラリアの投資会社）

ADB：Asian Development Bank（アジア開発銀行）

IDA：International Development Association（国際開発協会／第2世界銀行）

KWF：Kreditanstalt Fur Wiederaufbau（ドイツ復興金融公庫）

表 4-3-2 水道分野におけるドナーの協力の動向

Trend of Donors (Present & Past)

| Water Supply Project | Donor | Cost (Million Rs.) |
|---|---|---|
| Udunuwara - Yatinuwara W.S. | ODA | 621 |
| Matara W.S. | ODA | 902 |
| Kalmunai W.S. | EFIC | 112 |
| Towns East of Colombo W.S. | OECF | 910 |
| Towns South of Colombo W.S. | OECF | 1725 |
| UFW | ADB | 344 |
| Ambatale T.P. Extension | French | 2096 |
| Badulla W.S. | French | 160 |
| Kurunegala W.S. | French | 150 |
| Negombo W.S. | French | 450 |
| Trincomalee W.S. | French | 1000 |
| Remote Supervision | French | 747 |
| Rehabilitation of Ambatale T.P. | French | 800 |
| Protocol 1995 | French | 170 |
| 3rd Sri Lanka W.S. & S. Project | ADB | 1292 |
| IDA-1700 Greater Colombo W.S. | IDA | 2100 |
| ADB Assisted W.S. | ADB | 1750 |
| Greater Colombo Sewerage Project | IDA | 1500 |
| Institutional Development | USAID | 1500 |
| Rehabilitation of Labugama -Kalatuwawa | JICA | 1000 |
| Rehabilitation of Kandy W.S. | JICA | 750 |
| Rehabilitation of Ambatale T.P. | JICA | 1500 |
| RWSS for six districts | ADB | 4000 |
| RWSS for three districts | IDA | 1000 |
| Feasibility Study on Ampara W.S. | JICA | 50 |
| Feasibility Study on Kalu Ganga W.S. Project | JICA | 120 |

Trend of Donors (Future)

| Project | Donor | Cost (Million Rs.) |
|---|---|---|
| Towns North of Colombo | OECF | 3200 |
| Kalu Ganga W.S. | OECF | 6300 |
| Anuradhapura W.S. | French | 1000 |
| RWSS in 6 Districts | IDA | 2000 |
| Nawalapitiya, Ampara & Koggala WS | KFW | 1000 |

# 第５章　都市環境問題の現状

## ５－１　廃棄物処理の現状と課題

（１）概況

ス国では、都市人口はふえているものの他の東南アジア地域に比べて緩慢であり、都市人口比率は 1965 年から 1985 年までの間、約 20%とほとんど変化が見られない。近年においても、コロンボ、キャンディ、ジャフナ等の都市を除き、都市への人口集中は緩慢である。州別に見ると西部州の都市人口が群を抜いており、人口２万人以上の 32 都市のうち 18 都市がコロンボ県に集中している。都市化傾向は緩慢であるが、産業化の進行と生活スタイルの変化によって、都市部における生活系廃棄物の多様化と増加が大きな問題となりつつある。他の途上国と同様、廃棄物の低湿地や河川への投棄が行われ、また、これらの地域は不法占拠者の居住地となっている。このような中にあって、上下水道施設や廃棄物処理、公共交通システム等の都市インフラ整備が課題とされている。

今次調査では、ス側関係機関との協議において、環境問題の中でも廃棄物処理が優先課題である旨説明があり、サイト視察においても、西部州のマウント・ラヴィニア地区等では既存の最終処分場に廃棄物を持ち込むことができず市街にあふれ衛生状態が悪化している状況が確認された。また最終処分場では、衛生埋立てにより廃棄物を処理していないため最終処分場周辺の生活環境の悪化が深刻化している。

これらの廃棄物処理問題には、自治体が対処しているが、十分な予算、人員、ごみ収集機材が手当てされていないため、生活環境、衛生状態は十分に改善されていない。また、世界銀行により融資が予定されているコロンボ市を含む西部州が使用する新規の最終処分場の建設に際しては、サイトの選定に当たり周辺住民の反対、政治的圧力等に配慮・調整しながら建設する必要がある。

（２）スリランカ全体の廃棄物処理の現状と課題

１）廃棄物処理関係省庁

廃棄物処理に関係する省庁は、前述のＣＥＡ等に加えて表 5-1-1 のものがあり、その主な役割を同表に示す。

表 5-1-1　廃棄物処理に関係する省庁

| 省庁名 | 主　な　役　割 |
|---|---|
| 大蔵省<br>外国資源局（ERD）<br><br>国家計画局（NPD） | <br>・外国援助受入機関として、プロジェクトの優先順位を決定する。<br>・環境関係を含む国家予算等の計画を策定する。 |
| 住宅建設・公共事業省<br>都市開発公社（UDA） | MEIP のスリランカ側の実施官庁。また CEIP において、最終処分場土地取得の責任を有する。<br>（表 5-1-2 の 4.ス国での都市計画参照） |
| 州議会・協同組合・<br>伝統医学省 | 州議会（Provincial Counsils）、協同組合（Cooperatives）等の統括 |
| 保健省 | CPHI、PHO の統括管理 |
| CEA | 最終処分地建設に係る EIA 手続きの監督 |

注記：
ERD：External Resources Development
NPD：National Planning Department
UDA：Urban Development Authority
CPHO：Chief Public Health Inspector
PHI：Public Health Inspector
（CPHI、PHI は、UNICEF により設立された制度）

2）地方の廃棄物処理関係機関

地方の廃棄物処理関係行政は、地方自治体すなわち市（Municipal Council : MC）、町村（Urban Council : UC）並びに郡（Pradeshia Sabha : PS）の CPHI、PHI が、市長、助役或いは保健医務官（Medical Officer of Health : MOH）の管理のもとに行うことを基本としているが、一元的な担当部門・組織はないようである。これらの地方自治体の法的な枠組みと根拠を、表 5-1-2 に示す。

表 5-1-2　地方政府の法的環境の概要　　（出典：地方政府の法的環境）

1．地方政府によるアセスとサービス

2．権力の移転／法的枠組みの変化

3．ス国での地方政府の法的見直し［地方機関の法的地位］

ス国での地方機関は、法人組織と共通の性格を持つ法人格体制である。一般的に、ス国でのＭＣ（＊１）、ＵＣ（＊２）、ＰＳ（＊３）は、永久の継続性と共通の公印を持つ法人であり、夫々の条例又は法律により、財産の取得、所有、販売の権限及び起訴権、被起訴権を持つ。

＊１：Municipal Councils Ordinance, Section 34(1)

＊２：Urban Councils Ordinance, Section 31

＊３：Pradeshiya Sabha Act, Section 2(2)

4．ス国での都市計画

都市計画関連の法律、条例には、住宅と市街改善条例（１９１５）、市街と郊外計画条例（ＮＯ．１６　ＯＦ　１９４６）、都市計画公社（ＵＤＡ）法（ＮＯ．４１　ＯＦ　１９７８）等がある。

ＵＤＡ法は、ス国の都市地域での経済、社会及び自然界の発展の統合計画とその実施を推進するために、１９７８年１０月に施行された。１９８２年に導入された同法は、ＵＤＡが、同法第３条に宣言した全ての地域に開発計画を準備することとし、さらにそれら地域での自然界開発のコントロールを、未承認の建設に刑罰を科す権限付きで遂行することを承認した。同法の導入後、全ての都市地域（ＧＣＥＣの地域を除く。）と国中の沿岸から１ｋｍの地域は、同法の適用地域となった。同法は、ス国の自然界と土地利用計画に関する最新の開発関連法である。大臣は、同法第３条に基づき、いかなる土地をも「都市開発地域」として認定できる。これに伴い、１１のＭＣ、３３のＵＣ、３５のＰＳとＧ．Ｓ．Divisionsが、都市開発地域として既に認定されている。また、目的実現のため、ＵＤＡには以下の権限が与えられている。

（１）自然界開発の統合計画の準備と実施

（２）資本投資プログラムを含む開発計画の準備

（３）環境改善企画の準備

（４）ビル建設、技術、基盤開発プロジェクトの執行

（５）動産、不動産の取得と廃棄、スラムとシャンティの浄化

（６）土地利用と位置の問題に関する他の政府機関への技術的助言

（７）他の政府機関の執行する開発プロジェクトの調整とコントロール

（８）認定地域での土地利用の策定

（９）土地利用と高密度地帯、街路のセットバック、ビルの高さ、空地、環境公害制御、駐車場、景観等の側面を含む宣言地域での開発計画の準備と実施

（10）開発計画と計画規則に対する適合を確実にする開発制御の行使

5．公衆保健サービスと環境保護

6．地方政府財政／説明責任のある事柄

7．ス国での地方政府の憲法及び法的側面

＊表 5-1-2 は、H.A.P.Abeyawardana［州行政と地方政府問題学術顧問、スリ・ジャヤワルデナ大学・生涯研究所／管理分野（PIM）］が編集したものより作成。

なお、キャンディ市の廃棄物処理担当部門は、保健部と PHI であるが、コンポスト化を含む場合は、コンポスト協同組合が担当することがあり得る。

3）廃棄物関連国家プログラム

①コロンボ首都圏環境改善プログラム（MEIP）

コロンボ市近郊の西部州内の 20 の都市からなる特定の地域をコロンボ首都圏（CMA：Colombo Metropolitan Area：後掲の図 6-1-1 及び図 6-1-2 参照）と呼ぶ。この CMA に対して、国連開発計画（UNDP : United Nations Development Programme）は、1992 年から 3 年間の予定で、総合的な環境改善プログラム（MEIP : Metropolitan Environmental Improvement Programme）を実施している。MEIP の主要課題は、表 5-1-3 に示す 7 項目で、ス国側の実施官庁はＵＤＡである。

表 5-1-3　MEIP の主要課題（7 項目）

| |
|---|
| A．河川、湖沼、ラグーン、運河、湿地、沿岸域における自然環境の保全 |
| B．表流水ならびに地下水水質汚染の防止 |
| C．洪水、湛水の防御 |
| D．固形廃棄物による汚染の防止 |
| E．大気汚染の防止 |
| F．スラムにおける衛生、居住環境の改善 |
| G．交通渋滞の解消 |

②コロンボ環境改善プロジェクト（CEIP）

MEIP を実現するための具体的プロジェクトとして、コロンボ環境改善プロジェクト（CEIP : Colombo Environmental Improvement Project）が立案され、UDA に PCU（Project Co-ordination Unit）が設置された。これはＣＭＡを対象とするもので、表 5-1-4 に示す 4 項目の内容に対して世銀から融資が行われている。

表 5-1-4　CEIP の 4 項目の内容

| |
|---|
| A．オープン・ダンピングに代るべきものとして、衛生埋立場及びコンポスト施設の建設並びに病院廃棄物の収集、運搬及び廃棄用の機材整備 |
| B．２か所の工業地区における排水収集システム構築 |
| C．ベイラ湖（Beira Lake）集水地域における排水公害緩和 |
| D．技術協力 |

廃棄物については、CMA の廃棄物 1,200t／d 及びラトマンズ、ムラツワ、ジャエラ、エカラの 4 工業団地の産業廃棄物が同プロジェクトの対象となっている。

4）廃棄物の種類と処理方法

我が国では「一般の廃棄物」は、「生活系廃棄物」と「事業系廃棄物」に大分類される。「事業系廃棄物」はさらに、「産業廃棄物」と「事業系一般廃棄物」に分類され、産業廃棄物は、燃え殻、汚泥、廃油等の１９種類の通常の「産業廃棄物」と爆発性、腐食性、感染性等の 4 種類の「特別管理産業廃棄物」に分類されている。生活系廃棄物は、事業系一般廃棄物と併せていわゆる、「一般廃棄物」に分類されるが、その中の特定の三つは、「特別管理一般廃棄物」に分類されている。

法的には、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）」において、従来の「一般廃棄物」及び「産業廃棄物」の内、環境汚染の面から心配があるものを、「特別管理廃棄物」として区分し、処理の方法が別に定められている。これらの廃棄物の分類を図 5-1-1 に、特別管理一般廃棄物を表 5-1-5 に、特別管理産業廃棄物を表 5-1-6 に示す。

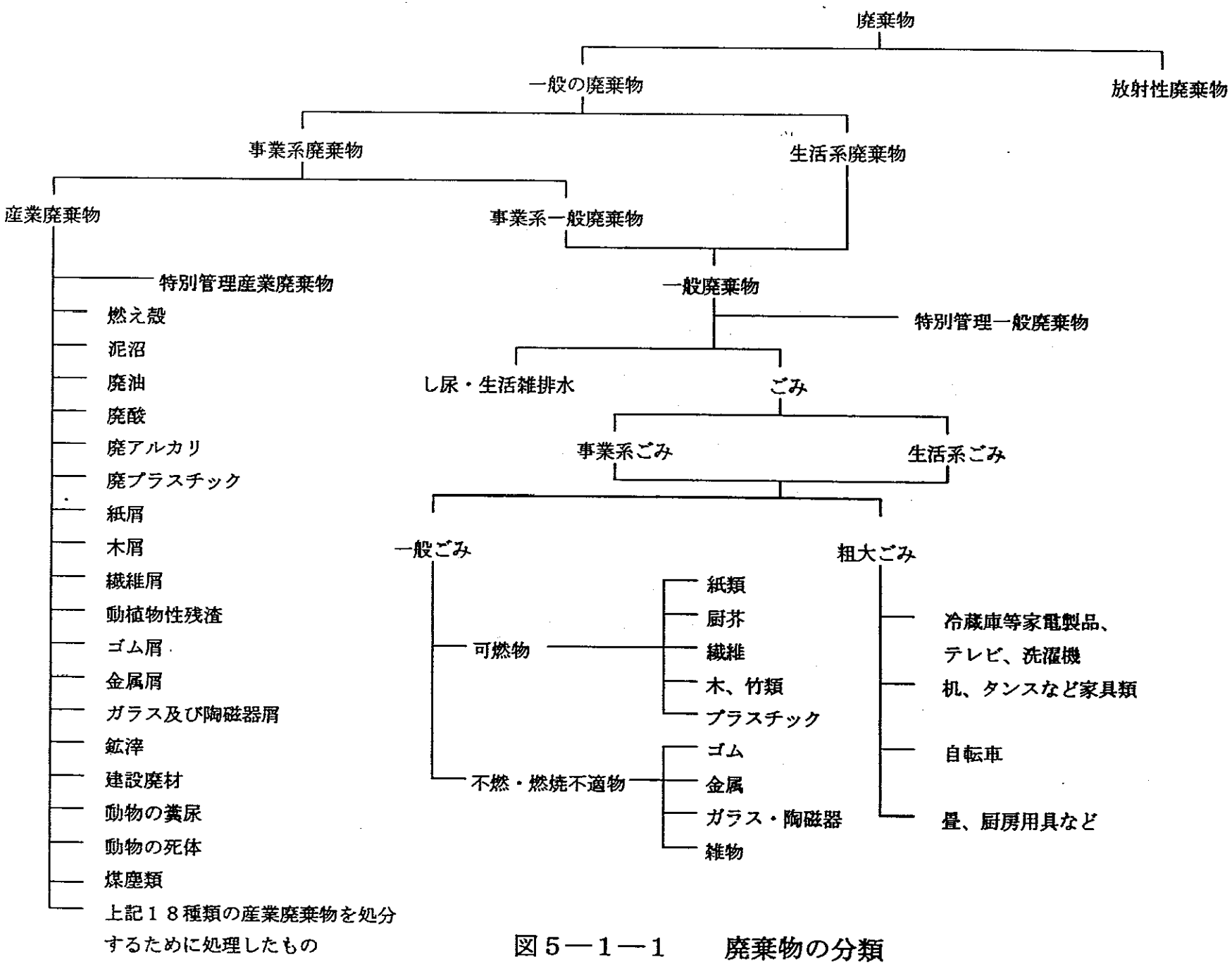

廃棄物
一般の廃棄物
放射性廃棄物
事業系廃棄物
生活系廃棄物
産業廃棄物
事業系一般廃棄物
特別管理産業廃棄物
燃え殻
泥沼
廃油
廃酸
廃アルカリ
廃プラスチック
紙屑
木屑
繊維屑
動植物性残渣
ゴム屑
金属屑
ガラス及び陶磁器屑
鉱滓
建設廃材
動物の糞尿
動物の死体
煤塵類
上記１８種類の産業廃棄物を処分
するために処理したもの
一般廃棄物
特別管理一般廃棄物
し尿・生活雑排水
ごみ
事業系ごみ
生活系ごみ
一般ごみ
粗大ごみ
可燃物
紙類
厨芥
繊維
木、竹類
プラスチック
不燃・燃焼不適物
ゴム
金属
ガラス・陶磁器
雑物
冷蔵庫等家電製品、
テレビ、洗濯機
机、タンスなど家具類
自転車
畳、厨房用具など

図５―１―１　廃棄物の分類

表 5-1-5　特別管理一般廃棄物

| 特別管理一般廃棄物の種類 | 施　　設 | 基　　準 |
|---|---|---|
| ＰＣＢを使用する部品<br>令第１条第１号 | ― | 廃エアコンディショナ<br>廃テレビジョン受信機<br>廃電子レンジ |
| ばいじん<br>令第１条第２号 | ばいじんを焼却灰と分離して排出し、貯留することができる灰出し設備及び貯留設備が設けられている焼却施設 | 集じん施設によって集められたものに限る。 |
| 感染性一般廃棄物<br>令第１条第３号 | 病院、診療所、衛生試験所、老人保健施設、助産所、国又は地方公共団体の試験研究機関（＊１）、大学及びその付属研究機関（＊１）、学術研究又は製品の製造もしくは技術の改良、考案もしくは発明にかかわる試験研究を行う研究所（＊１） | 感染性廃棄物（＊２）であって、汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック、ゴムくず、金属くず、ガラスくず等、または第２条第１３号に掲げる廃棄物（＊３）以外のもの |
| ＊１：医学、歯学、薬学、獣医学にかかわるもの<br>＊２：感染性病原体が含まれ、もしくは付着し、又はそれらのおそれのある廃棄物<br>＊３：事業活動に伴って生じたもの | | |

表 5-1-6　特別管理産業廃棄物

| 区　分 | 内　　容 |
|---|---|
| 爆発性産業廃棄物 | 揮発油類、灯油類、軽油類の廃油（タールピッチ類を除く） |
| 腐食性産業廃棄物 | ① pH2.0 以下の強酸② pH12.5 以上の強アルカリ |
| 感染性産業廃棄物 | 血液や使用済み注射針等感染性病原体を含むか又はその恐れのある産業廃棄物 |
| 特定有害産業廃棄物 | 廃 PCB、PCB を含む廃油等、合計 17 種類の物 |
| （注）特定有害産業廃棄物は、特定の施設から排出されたもので、別に定める限度を超えて有害物質を含むものをいう。 | |

これらの廃棄物処理について、我が国では廃棄物の流れに沿って、①排出段階、②収集・運搬・中継段階、③中間処理段階、④最終処分段階の４段階に分類される。

③ CEIP 計画の進捗状況

A．CEIP の EIA チームは、1997 年 3 月 31 日にハンウェラサイトで EIA の部内説明会を行った（当日、調査団もハンウェラ最終処分地の視察を行った）。

B．CEIP の EIA チームによれば、最終処分地建設の EIA 手続きはまだ行っておらず、その提出は 7 月になるとのコメントであった。

C．CEA は CEIP に対し、EIA のための TOR を既に発行したが、1997 年 3 月 25 日現在、まだ提出されていないとのことであった。EIA 手続き終了の期日について、CEA はコメントはできないが、CEIP は期日を守るものと期待している旨、併せてコメントした。

D．CEIP は、ハンウェラ最終処分場の完成期日を、最短で 1998 年 10 月、遅くとも同年末として計画を進めている。

E．CEIP の工程を表 6-1-3 及び表 6-1-4 に示す。

4）CEIP1997 年計画の概要

UDA の PCU にはスリランカ人部長及び PCU に技術援助を実施中である ERM 社の 3 人の英国人からなる CEIP コンサルタント・チームが計画室を構えており、ウェリサラ計画の中止とハンウェラ計画の開始に伴い、次のような全体計画を再度策定中である。

①収集と第一次運搬

CMA の各自治体が収集を実施し、次項の中継基地の内最も近い所を特定し、そこまで第一次運搬する。中継基地で各自治体は、廃棄物の重量に応じた投棄費用を中継基地の設置者に支払う。

②中継基地

中継基地は WPC 内に 12 カ所計画され、そのうち、表 6-1-5 に示す CMC 内の記号Ａ、Ｋ及びＢの 3 か所の建設が決定している。3 カ所の中継基地の建設に対しては、さらに次項の第二次運搬車両の購入費を含め、世銀からの追加融資が行われる予定である。CMC 内の中継基地の建設費は、一カ所当たり約 60 万ドルと見積られている。

5）ス国の廃棄物の種類と処理方法の現状

ス国でも既に一部では、有害廃棄物の危険性が十分認識され、病院からの医療廃棄物（表 5-1-5 の感染性一般廃棄物）は焼却処分することとなっている。しかし、国全体に共通する予算の不足から有効な対策はなされず、焼却炉の設置も殆どなく、最終処分場に持ち込んでいるのが現状である。

し尿の処理は、簡易浄化槽の設置が全国的に普及しているが、一部に未設置の地域があり、その地域のし尿はそのまま放流されるか或いはバキューム車での汲取りが行われている。バキューム車は、コロンボ近郊では汚水処理場に、キャンディ市のような地方都市では最終処分場にし尿を持ち込んでいる。

産業廃棄物は、コロンボ国際空港やカトナヤケ工業団地で試みられているように、最終処分場及び焼却施設を設置した工業団地を整備し、同団地内で廃棄物を処理することを目標としている。

しかし、カトナヤケ工業団地では、あらゆる固形廃棄物をその保税区域内の最終処分場に持込んだ結果、既に地上７～８ｍの小丘ができ、最早、容量的な限界に近づいている。また、有害廃棄物の分別埋立てもなされず、焼却施設も故障した状態である。BOI は、CEIP で建設される最終処分場に廃棄物を搬入する計画を持っている。

6）ス国の廃棄物処理に係る課題

ス国の廃棄物処理に係る課題を、優先順位を付けて示すと次の通り。

①最終処分場の確保と居住区、生活空間からの廃棄物の排除
②衛生埋立と有害廃棄物対策の考慮
③排出時の分別と再利用による廃棄物の減量：コンポスト、有価物のリサイクル等
④収集した廃棄物の減量：中間処理

（3）今次調査対象地域の廃棄物処理の現状

1）一般／産業／医療廃棄物の割合、量及び収集・運搬方法

今次調査では、表 5-1-7 に示す地域を調査対象とし、関係機関との協議・ヒアリング、現地踏査を行った。

表 5-1-7　調査対象地域

| | |
|---|---|
| 西部州（WPC） | デヒワラ・マウント・ラヴィニア MC：DMMC |
| | モラトワ MC：MMC |
| | スリ・ジャヤワルデナプラ・コッテ MC：SKMC |
| | コロナワ UC：KUC |
| | マハラガマ PS：MPS |
| 中央州（CPC） | キャンディ MC：KMC |
| 南部州（SPC） | ゴール MC：GMC |

対象地域における一般／産業／医療廃棄物の割合、量及び収集・運搬方法を、表 5-1-8 に示す。

表５－１－８　一般／産業／医療廃棄物の割合、量及び収集・運搬方法　（その１）

| 項目 | 区分 | 単位 | DMMC | MMC | SKMC | KUC | MPS | KMC (1996) | GMC (1996) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 人口 94．12． | 行政区 | 人 | 244、000 | 198、970 | 134、114 | 73、260 | 108、769 | 139、690 | 100、000 |
| | 収集区 | 人 | 244、000 | 198、970 | 134、114 | 73、260 | 93、642 | 125、720 | 97、000 |
| | 移動人口 | 人 | 不明 | 50、000 | 不明 | 35、000 | 不明 | － | － |
| 面積 | 行政区 | $km^2$ | 21．17 | 23．3 | 17．09 | 10．6 | 21．86 | 17．92 | 43．5 |
| | 収集区 | $km^2$ | 21．17 | 22．0 | 17．09 | 8．5 | 16．0 | | 36．9 |
| 廃棄物処理責任部門 | | － | 衛生部 | 衛生部 | 衛生部 | 衛生部 | 衛生部 | 衛生部 | 衛生部 |
| 廃棄物行政区画 | | － | 不明 | 不明 | 不明 | 不明 | 不明 | 6 | 不明 |
| 財政 | 財政規模 | $10^6$Rs | 42 | 11．81 | 15．503 | 4．143 | 2．4 | 21．5 | 6．06 |
| | 清掃予算 | $10^6$Rs | 7 | 0．84 | 1．457 | 0．07 | 0．42 | 0．72 | 0．605 |
| ごみ | 発生量 | t／d | 150 | 115 | 92．8 | 31 | 20 | 97．8 | 42 |
| | 収集量 | t／d | 90 | 85 | 60 | 14 | 15 | 49．1 | 24 |
| | リサイクル量 | t／d | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0．5 | 0．018 |
| | 未収集量 | t／d | 60 | 30 | 32．8 | 17 | 5 | 48．2 | 17．982 |
| | 収集率 | % | 60．00 | 73．91 | 64．66 | 45．16 | 75．00 | 50．00 | 57．00 |
| | 一人当たり | g／日 | 560 | 580 | 688 | 510 | 250 | 700 | 420 |
| ごみの内 | 市場ごみ | t／d | － | － | － | 9 | － | 4－5 | － |
| | 建築廃材 | t／d | － | － | － | － | － | 10% | － |
| 病院ごみ | 病院数 | － | 不明 | 不明 | 不明 | 不明 | 不明 | 4：注2 | 1：注3 |
| | 現在発生量 | t／d | 2 | 不明 | 不明 | 0．75 | 不明 | 4 | 0．25 |
| | 処分方法 | （注1） | O&C | 区分なし | 区分なし | 区分なし | 区分なし | 区分なし | O&C |
| | 計画発生量 | t／d | － | － | － | 1．5 | － | 6 | 0．5 |
| 産業廃棄物 | 現在発生量 | t／d | 3 | 0．3 | 収集していない。 | 収集していない。 | 収集していない。 | 0．5 | 収集していない。 |
| | 内容 | － | アスベスト | － | － | － | － | タバコ | － |

表５－１－８　一般／産業／医療廃棄物の割合、量及び収集・運搬方法　（その２）

| 項目 | 区分 | 単位 | DMMC | MMC | SKMC | KUC | MPS | KMC | GMC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 既存収集・運搬機材の数量 | コンパクタ | 台 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1／2 | 0 |
| | トラクタ | 台 | 32 | 10 | 15 | 4 | 8 | 10／12 | 6 |
| | 手押し車 | 台 | 15 | 28 | 50／55 | 15 | 18 | 82 | 12 |
| | ビン | 個数 | | | － | 57 | | | |
| 収集頻度 | 中心部 | 回／日 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 郊外 | 回／日 | 回答なし | － | 回答なし | － | － | なし | なし |
| 道路清掃頻度 | 中心部 | 回／日 | － | － | － | 1 | 1 | 5 | － |
| | 郊外 | 回／日 | － | － | － | － | － | 2－3／週 | － |
| 廃棄物処理関係業務に従事する人数 | 市役所 | 責任者 | MOH | MOH／CPHI | MC／MOH | PHI | CPHI | MOH | MC／DMC：注4 |
| | | MOH | 1 | 1 | 1 | 不明 | 1 | 1 | 1（定員） |
| | | ME：注5 | 1 | 不明 | － | 不明 | 不明 | 1 | 6 |
| | 収集 | PHI | 8 | 5 | 3 | 2 | 6 | 3 | 2 |
| | | 輸送 | － | － | － | － | － | 0 | 1 |
| | | 運転手 | 33 | 12 | 16 | 5 | 9 | 380 | 11 |
| | | 作業者 | 165 | 185 | 76 | 80 | 39 | | 119 |
| | | 管理者 | 1 | 7 | － | 7 | 3 | | 10 |
| | トラック・クルー | | － | 回答なし | 回答なし | － | 回答なし | 5 | － |
| | トラクタ・クルー | | 6－7 | 回答なし | 回答なし | 6 | 回答なし | 4－5 | 4 |
| | 手押し車クルー | | － | 回答なし | 回答なし | 3 | 回答なし | － | 3 |
| | 道路清掃 | 人 | － | 回答なし | 回答なし | － | 回答なし | 213 | 42 |
| | | クルー | － | 回答なし | 回答なし | － | 回答なし | 5 | 4 |
| | 下水清掃 | 人 | － | 回答なし | 回答なし | － | 回答なし | 69 | |
| | | クルー | － | 回答なし | 回答なし | － | 回答なし | 4－6 | |
| | 最終処分場 | 人 | 17 | 8 | 4 | 0 | 0 | 15程度 | 3 |

表５－１－.8　一般／産業／医療廃棄物の割合、量及び収集・運搬方法　（その３）

| 項目 | | 区分 | 単位 | DMMC | MMC | SKMC | KUC | MPS | KMC | GMC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 既存埋立機材数量 | | | 台 | 1 | 0 | 2（レンタル） | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 供用中の最終処分場 | 1 | 名称 | | アチチャヤ（臨時使用） | ゼラワナ：注6 | モガマスムラ | ポツウィラ・クムブラ注：7 | デルガハワッタ | ゴハゴダ | ニーンベンダラ |
| | | 面積 | ha | 不明 | 不明 | 2．5 | 8．8 | 不明 | 13．5 | 2 |
| | | 方法 | | O | O | O | O | 使用終了 | O：時々覆土 | O |
| | | 所有者 | | 国有地 | 公有地 | 公有地 | 公有地 | 民有地 | KMC | プランテーション |
| | 2 | 名称 | | ラトマラナ | ルワナ | － | － | － | － | カツゴダ |
| | | 面積 | ha | （注8） | － | － | － | － | － | 3 |
| | | 方法 | | － | － | － | － | － | － | O |
| | | 所有者 | | 民有地 | 不明 | － | － | － | － | プランテーション |
| ワークショップ | | | 有無 | 有 | 有 | 有 | なし | 不明 | 有 | 有 |
| | | | 概要 | 車両部 | 0．11ha | 不明 | － | 不明 | 車両部 | 車両部 |
| | | | メカニック | 0 | 2 | 7 | － | 不明 | 6 | 1 |
| | | | 作業員 | 6 | 0 | 0 | － | 不明 | 17 | 12 |
| 関連する政府機関／ドナー | | | － | － | － | － | － | － | （注9） | MEIP |
| その他 | | | | | | | 石油基地有 | 代替最終処分場がない。 | ・KECA：注10<br>・世界遺産指定 | 港湾都市 |

注1．　O：オープン・ダンピング／O&C：オープン・ダンピング＋覆土
注2．　２国立病院及び２私立病院
注3．　マハモダラ病院
注4．　DMC：Deputy Municipal Commissioner
注5．　ME：Municipal Engineer
注6．　ゼラワナ最終処分場は、スリ・ラフラ・ヴィジャタヤ地区の学校裏にあり、午前中は授業のため搬入しない。
　　アンガラン・ムワガマ道路最終処分場は、民有地である。
注7．　ポツウィラ・クムブラは、ウェランビティヤの別称である。
注8．　ラトマラナにはゴナコヴィラ及びビーチ・ロードの２か所の処分場がある。
注9．　MEIP（国連開発計画）、SIDI（スリランカ）、GPEC（カナダ）等が関連している。
注10．　KECA：キャンディ市環境保護協力会

2）ごみ処理関連料金徴収システム

ス国のいずれの都市も、ごみ処理関連料金を徴収しているところはない。CEIP が初めて、各都市から単位重量当たりの料金徴収を行う予定である。

3）中間処理・最終処分の方法

①中間処理

中間処理・最終処分の方法は、我が国では各排出段階との組合せにより多様である。ス国では排出段階での分別が殆どなされていない現状から、中間処理・最終処分の方法も一形式に統一されている。

一般廃棄物の中間処理の方法としては、減量を目的とする焼却及び資源回収を目的とするコンポストがあるが、ス国において制度的に行われているものはない。しかし、たとえばコロンボ国際空港には、一部の廃棄物の無害化と減量を目的とする燃焼室（Combustion Chamber）と煙突だけで構成された焼却施設がある。カトナヤケ工業団地にも運転はしていないが、同様の施設がある。いずれも焼却能力を云々するような機能を持つものではなく、無害化するまで放置しているだけのようである。

②最終処分

廃棄物を直接埋立てる場合の最終処分の方法として、衛生埋立が必要とされる。これは廃棄物を層状に埋立ててはその区画の覆土をその都度行うセル方式と呼ばれる方式が一般的で、廃棄物の飛散や悪臭の発生を抑制し、野生動物や鼠類の繁殖を防止し、鳥類、家畜類による伝染性病原菌の伝播を防止するとともに、廃棄物滲出汚水による地下水系統の汚染を防止することを目的とする。そのためには、十分な量の覆土及びその掘削、運搬、敷均しを行う重機類並びに滲出汚水集水設備、汚水処理設備、放流設備等の排水処理施設に加えて、公害監視設備、進入防護柵、場内道路、機材維持管理設備等が必要となる。

しかし、ス国に限らずいわゆる途上国において、上述の施設、設備を建設し、運営・管理するのは容易ではない。このことからすくなくとも「無管理」の現状をいくらかでも改善しようとする「管理」型埋立が発想される。換言すれば、都市内生活空間からの廃棄物の排除を第一義とする緊急避難的な方法である。

今次調査の対象としたいずれの都市においても、一般廃棄物の中間処理施設を持たず、最終処分の方法は、無管理のオープン・ダンピングである。なお、閉鎖された一部の最終処分場では、跡地利用をも目的として覆土が行われている。

4）清掃事業主体及び実施体制

清掃事業主体は、市（MC）・郡（PS）・町村（UC）等の地方自治体である。

各地方自治体の実施体制は、各自治体の衛生部に属する公衆保健視察官（PHI）及び主任公衆保健視察官（CPHI）が、保健医務官（MOH）の監督下で行うことを基本としているようである。しかし、市長、助役が直接指示を下したり或いはゴール市にみられるようにMOHが任命されていないケースもあり、必ずしも万全の体制とは言えず、一元的な担当部門・組織はないものと考えられる。

5）既存ごみ処理施設・機材の運営・維持管理体制

既存ごみ処理施設・機材の運営・維持管理は、清掃事業主体である地方自治体の衛生部が行っている。しかし、全てを衛生部が行うのではなくキャンディ市等多くの都市の機材の維持・管理は、市の車両部に相当する部門が車両等を一括して担当し、収集車両の燃料給油、修理等は、市全体のワークショップで行っている。

6）新規計画策定・事業実施体制

新規計画策定は、各地方自治体が行っているようであるが、表 5-1-2 に示すDA法に「環境改善企画の準備」と「公衆保健サービスと環境保護」が謳われており、都市開発地域に指定された特定の地域については、UDAが行うことになっている。

一方、事業実施は各地方自治体が行うことが原則であり、州が直接行うことが困難な模様である。

7）施設建設資機材調達体制

ス国の施設建設資機材やその他の機材の調達は、MC、UC及びPS等の各地方自治体が、市の技師（MC : Municipal Engineer）及び車両部等の協力を得て自らこれを行い運営、管理する。ただし、国家プロジェクト等の一部を自治体が執行する場合、予算の決定には上位の州或いは
UDAのような国の機関が関与している模様である。

8）民営化計画の有無

廃棄物処理事業のうち、収集、運搬の段階を自治体が行い、処理、処分の段階を民営化又は協同組合化しようとする動きがある。これは、CEIPの最終処分場建設計画のBOT入札やキャンディ市のコンポスト化計画に見られるものであるが、まだ、実行されたものはない。

## 5－2 上水道の現状と課題

（1）国家開発計画等における上水道分野に係る戦略

1）スリランカ国家計画局では、上下水道整備は、BHN 分野に資するものとして、国民の生活向上に不可欠であり、上下水道の整備によって、国民の飲料水を確保し生活の利便性を確保するとともに、衛生環境の向上、疾病率の減少等公衆衛生の向上、そして、安全な水を確保するための労苦からの開放等、人々の生活環境向上に直接結びつき、環境行政の中で重要な位置

2）表流水の水源開発は、スリランカ政府、水資源開発大臣官房が主体となり、1996 年 12 月 26 日に水資源開発計画を定めている（ADB サポート）。その中で国家水計画を定め、水源分配・水利権等について、社会、経済、環境を考慮して戦略を定めるとしている。現状は、表流水の利用は農業用水・発電用水が主体となっており、多くのダムは農業のみに利用され、ダムの年間を通しての放流管理も未成熟な状況であることから、特に渇水期の水不足の解決につながるものとして期待されている。

3）水質保全については、1980 年に国家環境法を定め、1988 年改正された同法の中に水質汚染防止について定めている。しかしながら、例えばそれぞれ最高値として、COD：250mg/ℓ、フェノール：5.0mg/ℓ、アンモニア性窒素：50mg/ℓ等、必ずしも満足のゆくものではない。現状では工場数が少ないため、工場排水は大きな問題になっていないが、昨年、ハンバントタでパルプ工場からの排水が原因で取水ストップとなった例もある。この状況に対して危機感を持ったスリランカ政府は、天然資源・環境政策プロジェクト（The Natural Resources and Environmental Policy Project, NAREPP）のなかに工場廃水（排水）対策を取り入れている。

4）水源の水質、水量に大きく関わる国土の中の森林面積の推移は、1890 年に 80%、1956 年に 44%、1983 年に 28%、1989 年に 24%と減り続けているが、83 年以降減少は鈍っている。この成果は、1980 年にスリランカ政府が、湿潤地帯の森林の持つ環境的価値が評価されるまでは、地域のいかなる森林伐採事業も凍結することを宣言し、現在もその政策を継続していることによる。また、1994 年には、総合的かつ広範囲に及ぶ国家森林政策が策定された。

5）地下水については体系だった開発計画はない。測量庁（SurveyDepartment）が中心となって、過去何度か、地質・地層調査や地下水賦存調査が行なわれ、地表面から 50m～60m の深さまでの地下水状況はある程度把握されている。しかしながら、スリランカ国土を形成する地下組成は、硬質岩石が中心であり、また、過去の調査資料等によれば、有効な地下水帯水層はなく、地下水量は恵まれているとは言えない。特にパイプシステムを利用した地下水による水供給は投資効果が著しく劣るが、村落地方には有効な水供給手段であるとして、スリランカ政府は総合的な地下水賦存調査（開発調査）の実施を我が国に対し要請している。

同調査は、農業用水や都市用水への利用を含めた総合的な地下水開発のための調査ではなく、あくまでも村落地域への水供給の普及拡大がその目的であり、実行可能性の視点から評価できる内容である（6-2 の（3）参照）。

6）飲料水の水質基準については、多くの途上国が世界保健機関（WHO）の水質のガイドラインに準拠しているなかで、スリランカでは、WHO のものよりさらに厳しい内容の独自のガイドライン（基準）を設定しており、国民の健康への配慮に努めているスリランカ政府の姿勢が伺われる（表 5-2-(2)-1 参照）。

（2）水供給セクターの現状

1）所轄官庁及び運営形態

上下水道の所轄官庁である国家上下水道公社（NWSDE）は、1974 年国家上下水道公社法によって設立され、運営組織は、図 5-2-(2)-1 のとおりである。

NWSDB は、5 つの地方支援センター（RSC）により全国を運営している。それらは、大コロンボ圏、中央部、東北部、南部、西部であり、全国で運営されている約 500 の上下水道事業の約 50%を維持している（表 5-2-(2)-2）。又全国を 5 つの地域に分け、地方支援センタ-を設置し円滑な運営にあたっている。しかし北部では治安上の理由から必要最小限のサービス事業のみを実施している。NWSDB 以外の上水道は、各地方都市（Municipal Council）が NWSDB の財政的、技術的支援を受けながら運営している。各都市と NWSDB との関係は非常に良好であり、各都市の技術力不足に対しても、良く支援し、旧式かつ老朽化している施設の場合であっても、さまざまな工夫をしながら、良好な関係を持続しながら運営している。

表 5-2-2　スリランカ国における水道事業

| Year | Total Schemes | NWSDB Maintained Schemes | % of NWSDB's Schemes |
|---|---|---|---|
| 1991 | 476 | 231 | 48.5 |
| 1992 | 491 | 245 | 49.8 |
| 1993 | 494 | 248 | 50.2 |

Source:Annual Report of the NWSDB 1992 and 1993

今回の調査対象となった、キャンディ、ヌワラエリア、ハンバントタ（マタラ含む）、ゴール、カルタラ各都市のうち、ハンバントタはNWSDBが運営し、ゴール市は7月にはNWSDBに全上下水道事業を移管する予定である。今後、施設規模を拡大した場合は、市の区域以外はNWSDBが直接運営し、市域は市が運営することになる。しかしながら、拡張される水源施設・浄水施設・送水施設についてはすべてNWSDBが直接運営し、浄水を市域へ分水し、市からNWSDBに分水量に応じて、その対価が支払われることとなる。この場合の問題点は、NWSDBから直接給水を受ける人々と、市から給水を受ける人々との間の水道料金が著しく異なる点にある。

2）NWSDBの人員構成

NWSDBの職員構成は1995年現在下記のとおりである。

| | |
|---|---|
| 管理職クラス | 489名 |
| 監督者クラス | 1,692名 |
| 専門能力を持つクラス | 2,894名 |
| 作業員クラス | 2,475名 |
| 合　計 | 7,500名 |

現在の7,500名に対し、2000年には、8,000名になると見込まれている。経営手法や技術革新が進んでおらず500の上水道を管理又は支援しており、単純にいえば、一つの上水道当たり15人となり7500名という人数は、決して多いとは言えない。

これに対しNWSDBでは中央トレーニングセンターにおいて、年度計画を立てトレーニングを実施している。トレーニング課目は経営から上下水道技術及び職能的なものまであり充実したカリキュラムが用意されている。中央での集合研修は充実している反面、実務に結びついた技術の向上が今後の課題であろう。例えば、施設の管理や設計指針等は、古くからあるものに従っている模様

であるが、新しい施設の設置や、変化しつつある水量・水質への対応、住民サービスや料金徴収手法・在庫管理等改善すべき課題は多い。実務能力向上のための手法としては、実践研修のための施設を豊富に備えた、JICA 援助のタイ国水道技術トレーニングセンターを利用した、個別第三国研修等も有力な選択肢の一つである。

3）水・衛生と人々の生活・習慣

（使用水量）

スリランカでは、共用栓給水、制限時間給水が一般的であるので、人々の使用水量を把握するのは難しい。コロンボ市内における水道水の使用実態についての昨年の調査資料（表 5-2-(2)-3）によると、コロンボ市域で、水洗便所がない場合は、1人当り1日の使用水量は 124L である。今次の調査対象地域は、ホテル等を除き、ほとんど水洗便所はないので、一日一人当たりの上水道使用水量は、124 ℓ 以下と考えられる。

表　5-2-3　一日一人当り水使用量

Survey Results of Per Capita Consumption for Domestic Direct Connections

| Item | Per Capita Consumption for Domestic Direct Connection, lpcd | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CMC | | | CMC | | Dehiwela | Moratuwa | Overall | |
| | CB I | CB II | CB III | | | | | | |
| Overall | 142 | 159 | 180 | 157 | | 182 | 158 | - | |
| with Flush Toilet / connected to sewer | 161 | 226 | 230 | 209 | 180 | 200 | 171 | 200 | 181 |
| with Flush Toilet / connected to septic tank | – | 172 | – | 172 | | 193 | 168 | 175 | - |
| without Flush Toilet | 109 | 130 | 156 | *124* | | 151 | 141 | *136* | |

Note: Major areas included in
CBI - Colombo 10,11,12,13,14 and 15
CBII - Colombo 2,3,8,9 and 10
CBIII - Colombo 4,5,6 and 7

ハンバントタの一部地域では、1日6時間給水で、2～3日は断水という地域もあり、現在の水使用状況の延長線上で将来予測をするのはほとんど不可能に近い。調査時に質問に応じて提出された 1996 年 12 月における用途別使用水量（表 5-2-(2)-4）、現在の普及率、及びフィールド調査を参考にして現状を推計すると以下のとおり。

| | |
|---|---|
| スリランカ全人口 | 18,150,000 人 |
| パイプによる上水道普及率 | 25% |
| 給水人口 | 4,537,000 人 |
| 一日当り使用水量 | 418,000 $m^3$／日 |
| 一人一日使用水量 | 92 ℓ／日 |

*いずれも 1995 年

これらから、各戸給水での一人当り使用水量は、110 ℓ～130 ℓ程度であると推測される。また共用栓の使用状況は、一栓当り 70～90 人と思われるので（現場での住民からの聞き取り調査）、20 ℓ／日／人程度となる。これはメーターの故障や、飲料水と浅井戸との共用、又制限時間給水等からこのように低い値となっていると考えられる。

以上は、現状を認識するために大まかに分析したものであり、この延長線上で将来の使用水量を予測することはできない。なぜなら、東南アジア各国の地方都市において、現状で、一人一日当たり使用水量は、各戸給水で 200 ℓ以上、共用栓給水で 60～90 ℓであり、国連が提唱している、「安全な水 2000・ニューデリー宣言」（1990 年国連総会において我が国も採択）によれば、人間の尊厳を守るために、生存に必要な最低限の水量として、安全な水を一人一日当たり 20 ℓを確保しようと訴えているが、スリランカの現状は、パイプシステムにより給水を受けている人々ですら、最低限の状況に近い。従って今後の上水道整備計画における水需要の予測は、単に現状を調査して決定すると言うのでなく、他の途上国の状況を参考にしたり、スリランカの将来像の状況を多角的に考察すること等が必要であろう。

（水の使用状況）

コロンボ市内の北部の一部地区は、配水管口径が小さく制限時間給水をしているが（2000 年を目途とにＡＤＢプロジェクト実施中）、コロンボ以外の都市は、パイプシステムによる給水は、上水道施設の供給能力不足から、大部分は制限時間給水である。場所によっては、２～３日毎に、５～８時間給水というところもある。

共用栓による給水を受けている人々は、共用水栓の絶対数の不足等から、付近に溜め池や小川等がある場合は、共用栓で洗濯や体を洗うことなく、他に水を求めている。又 NWSDB では沢の水や水道水を用いて各所に沐浴所や洗濯場を設置し衛生環境の向上に努めている。しかしながら絶対数が少ないため、キャンディでは、市域を流れる排水路で体を洗っている人もいる等、供給水量の不足により生活環境の悪化を招いている。

浅井戸（排水流入防止形も含む）は、飲料水以外の用途として使われているか、煮沸して飲用としているようである。水道水は、煮沸して使用する人、そのまま飲用する人などさまざまであるが、地域によってバラツキがある。住民からの聞き取り調査では、キャンディ・ヌワラエリヤでは、上水道水をそのまま飲む人が多く、ハンバントタではほとんどの人は上水道水・その他の水を問わず、煮沸して飲み、ゴールでは中間であった。浄水場がある上水道では消毒用塩素が注入されており、配水管の末端でもほとんどの場合残留塩素が検出されるが、その他の上水道では必らずしも塩素は注入されておらず衛生上問題を残している。大部分の浅井戸の水質は、その多くが濁度は10～50であり、そのまま飲料水にできるものはほとんどない。

（水系疾患）

ユニセフレポート（1994年）によると、腸チフス、肝炎、赤痢、下痢、コレラの水素疾患は、10万人当りコロンボ：61, カルタラ：66, ゴール：85, キャンディ：381, ヌワラエリア：1504, ハンバントタ：195, マタラ：138, マタレ：724である。これによると、ヌワラエリヤが際立って高く、次いでヌワラエリヤを含む中央州（キャンディ、マタレ）が高い。マタレについては情報が少なく詳細は不明だが、ヌワラエリヤは、パイプ給水の水源にアンモニアや大腸菌群が検出されているにも拘わらず、透明度が高いこともあってか、塩素滅菌なし（塩素注入設備は設置されていない）に給水されていること、排水機能が働いておらず衛生状態が悪いこと等が原因として考えられる。キャンディについては、パイプ給水の水であれば、配水管末端に残留塩素が検出され水質基準を満たしているが、潜在的水需要量が供給水量を上まわっているため、他の安全でない水を求める人々がいることが原因の一端になっていると考えられる。

ハンバントタ・マタラは比較的疾病数が少ないが、住民からの聞き取り調査では、飲料水はほとんど煮沸して使用している模様で、それらが数字に現れていると思われる。

4）水資源開発及び水源水質

（表流水）

スリランカは総体的には雨量の多い国であり、極端に雨量の少ない季節（乾季）が短かい。降雨状況については、3－2-(2)項及び同章章末の図3-2-3に示してある。

総雨量から見る水源水量とすれば恵まれているので、水源開発を適正に行えば、水量面では特に問題はない。しかしながら、国土面積が小さい割りには降雨量は地域的にバラツキが大きく、今次調査対象地区のハンバントタでは、平

均降雨量は、1,000 m程度でかつ乾季には極端に雨が少なく水源確保に苦慮している地域も多い。表流水の状況は、図 5-2-(2)-3 及び図 3-2-3 に示す。

スリランカ国民は古くからタンクまたは、ウェワ(Wewa)と呼ばれる小規模な溜め池を生活用水の一部としており、これらはスリランカ全土に無数にあるが、雨量の少ない季節にはしばしば干上がることがある。

今回調査対象となっている地域では、コロンボ、中央州（グレートキャンディ圏・ヌワラエリヤ）およびゴールは降雨量は 2000mm で多雨地帯に属するが、ハンバントタは前３地域の５０％程度の雨量であり、上流部にある中央州の雨量に頼る傾向にある。

上記多雨地域に属する３地区といえども乾季・雨季があり、それに対応して、河川流量に大きな差があり、かつ農業用水・発電用水及び都市用水の間での水収支に対する水量分配手法も未成熟なことから、乾季の終わりには、水源不足や海水の遡上に悩まされている。

水質面では、ヌワラエリヤ・ハンバントタ・ゴール付近の河川からアンモニアが検出されている。

近年ダムの建設が進むなかで、ダム底層水が無酸素となり、底質部からアンモニアが溶出する傾向にある。特にダムの影響を直接受けるコロンボのカルツワワやラブガマ浄水場では、ダム底層部からの放流水を水源としているため、滞留時間が長い場合のダムや貯水池に特有の現象として、表層水には存在しない場合であっても、鉄・マンガン・アンモニア等が検出されている。今後ダム建設等が進むなかで、鉄・アンモニア・マンガン等の含有値が上昇することが予想されるので、浄水場の設計に際しては水源水質の変化を考慮する必要がある。

（地下水）

地下水水質は全国的に良好とは言えない。地下水を利用する場合、地下水の水収支を考慮しないと地下水位が下がり地下水枯渇の原因となろう。これは、岩石組成の一部が結晶片岩であり、岩石間のクラック等に滞水可能とはいえ、一般的に高密度であることから滞水層が少なく深井戸の利用範囲が狭いこと、また表土のラテライト性土は全体として粒子が粗く、地下水の移動が早いことから滞留時間が短いこともあり、浅井戸の利用範囲が限定されること等によるものと推測される。地下水分布状況を図 5-2-(2)-4 に、地下水水量分布状況を表 5-2-(2)-5 に示す。

水質面では、例外的にコロンボ圏では良質であるとの報告がなされているが、中央州・ゴール・ハンバントタとも良質ではない。これらには鉄，マンガンが含まれていることが多い。

ハンバントタの地下水は、海水の影響を受け塩分が混入していると報告されており、水量・水質共に多くを望めない（量の多少はあるが、アンモニアが含まれていることが多い）。
フッ素は北部地方に多く、南に下るにしたがって少なくなっている。しかしながらフッ素はないと言われているキャンディの深井戸で 2mg/L 検出され、ハンバントタでは 5mg/L が検出され、フッ素障害が現われている地区もあった。地下水を水源とする場合は、鉄、マンガン、フッ素、アンモニア、アンモニア性窒素、大腸菌群等について十分配慮する必　　要がある。
地下水水質状況については、図 5-2-(2)-5～図 5-2-(2)-10 に示す。

5）水道経営

NWSDB は、経営の安定を図るために、1997 年 1 月より水道料金表を改訂した（表 5-2-(2)-6）。これは、全国一律に適用されるものであり、また大口、水需要者が相対的に高料金を支払うシステムとなっている。水道施設整備を進めるためには十分とは言えないが、国民の総所得に占める水道料金の割合（2％程度）を考慮すれば評価されるものである。
一方、使用水量を計測する使用者メーターの適切な管理は、安定した経営には不可欠であるが、メーターの故障率は 2.5％程度である。現在使用しているメーターが直接計量方式のメーターで、間接計量メーターに比べて故障しやすいことを考慮すれば、きわめて良く管理されている。
料金未徴収についての詳細は不明だが、ヒアリングでは、国民一般としては、共用栓を含め水道料金の支払いは良好であり、大口需要者や政府機関の未納が多いとのことであった。料金徴収に伴う大きな問題は、料金徴収制度が導入されてまだ 10 年と日が浅いこともあり、国民の料金支払い意欲が薄く、盗水対策に苦慮せざるを得ないことである。料金改定により、当面は経営の安定化が保たれている。

＊参考：1985 年、タイ国において我が国の無償資金協力で、直接計量方式メ-タから間接計量方式メ-タに換えた時は、メ-タの故障率は約 15％であった。

6）上水道普及率向上に向け採りうる対策

今回調査対象としたハンバントタや村落地方は、人口密度が低く、面積も広い。スリランカ政府は、これらの地方において地下水を補完的に利用し、飲料水の確保に努めているところである。しかし、地下水は水量的に恵まれているとは言えず、場所によってはフッ素、アンモニア、鉄、マンガンなどが含まれており、量・質両面で不足している。これらの地域に対してパイプシステムに

よる上水道整備や地下水を利用して安全な水供給の普及を図りたいとしているが、年月を要することが予想され、また多額の資金が必要である。
上記を改善するための対策として、以下の選択肢が考えられる。

・簡易浄水処理装置（100m $^3$／日～1,000m $^3$／日）を河川や湖沼際に設置して、給水車や共用栓により給水する。
・既存の浄水場を利用し、給水車を配して集落に設置した貯水タンクに給水する。

以上のように、パイプ方式による上水道の設置や井戸以外にも視点を広げることで、早期水供給普及率向上や投資効果を高めることが可能となる。

参考：①タイ国では15年前、我が国の無償資金協力により、給水車を浄水場に配置し、給水区域外の村落地方に設置した小型給水タンクに浄水を運び、人々の飲料水を確保したが、現在でも乾季には我が国協力の給水車とその後タイ国地方水道公社が購入した給水車が、村落地方を中心に活躍している。
②簡易浄水処理装置の設置方法には2種類あり、一つはトラックに工場生産された浄水処理装置ユニットを積み込み、河川や湖沼から取水しその場で浄水し、組み立て式蛇口・ホースあるいは給水車により給水する方式であり、もう一つは工場生産した部品やユニットを組み立てて浄水処理装置を河川・湖沼等取水可能な場所に固定して設置するもので、後者の場合、装置の処理能力や地盤の強さによって異なるが、現場組み立て工期は半月から3カ月である。給水手法は固定式なので、パイプシステムによる給水が可能である。

表 5-2-　1 飲料水水質基準

Drinking Water Quality Standards

| Description | Units | Accepted | Allowed |
|---|---|---|---|
| 1 Colour | Hazen | 5 | 50 |
| 2 Odour | - | ** | ** |
| 3 Taste | - | ** | ** |
| 4 Turbidity | NTU | 1 | 5 |
| 5 Total dissolved Solids | mg/l | 500 | 1500 |
| 6 pH Range | - | 7 - 8.5 | 6.5 - 9.2 |
| 7 Detergent | mg / l | 0.2 | 1.0 |
| 8 Mineral Oil | mg / l | nil | nil |
| 9 Phenol | mg / l | 0.002 | 0.002 |
| 10 Total hardness | mg / l | 100 | 600 |
| 11 Calcium | mg / l | 75 | 200 |
| 13 Chloride | mg /l | 200 | 600 |
| 14 Copper | mg / l | 1.5 | 1.5 |
| 15 Iron | mg / l | 0.3 | 1.0 |
| 16 Magnesium | mg / l | 60 | 150 |
| 17 Manganese | mg / l | 0.2 | 0.5 |
| 18 Sulphate | mg / l | 200 | 400 |
| 19 Zinc | mg / l | 15 | 15 |
| 20 Nitrate | mg /l | 4 | 4 |
| 21 Sodium | mg / l | - | - |
| 22 Fluoride | mg / l | 1.5 | - |
| 23 Arsenic | mg / l | 0.05 | 0.05 |
| 24 Chromium | mg / l | 0.10 | 0.10 |
| 25 Lead | mg / l | 0.01 | 0.1 |
| 26 Mercury | mg / l | 0.001 | 0.001 |
| 27 Cadmium | mg / l | 0.01 | 0.01 |
| 28 Cyanide | mg / l | 0.05 | 0.05 |
| 29 Dissolved Amonia | mg/l | - | 0.02 |
| 30 Silicate | mg/l | 40 | 50 |

表 5-2　-4 上水道・用途別水使用量

CONSUMPTION PATTERN – DECEMBER 1996

| Category | No. of Connec. | Unit Consumed (Cu.M.) | Amount Billed (Rs.000) | Amount Collected (Rs.000) |
|---|---|---|---|---|
| Domestic | 304577 | 6817048 | 29958 | 40294 |
| Board Quarters | 303 | 4206 | 10 | 10 |
| School | 1165 | 164228 | 3257 | 3575 |
| Gev.Quarters | 7309 | 131139 | 710 | 1166 |
| Stand Post | 9696 | 346120 | 688 | 608 |
| Garden Taps | 7 | 177 | – | – |
| Gov.Institution | 4087 | 1492957 | 32971 | 30337 |
| Army Camps | 99 | 117423 | 2585 | 3458 |
| Police Station | 195 | 74246 | 1637 | 3202 |
| Hospitals | 167 | 167473 | 3688 | 9679 |
| Commercial | 24158 | 1238662 | 27919 | 30242 |
| Tourist Hotels | 299 | 126750 | 3429 | 3432 |
| Shipping | 7 | 16561 | 1325 | 2076 |
| Construction | 208 | 29699 | 748 | 944 |
| Institution | 536 | 47923 | 930 | 1005 |
| Religious | 1976 | 234263 | 1209 | 5056 |
| Board Premises | 195 | 12349 | 214 | 14 |
| Bulk Supply | 2 | 1246569 | 5307 | 6206 |
| Bowser Supply | 118 | 12851 | 458 | 993 |
| Industrial | 811 | 224273 | 5632 | 5579 |
| Free Trade Zone | 3 | 149922 | 2398 | 1920 |
| Religious(Rebate | 477 | 28674 | 43 | 73 |
| G.C.E.C | 2 | 266428 | 4263 | 3660 |
| High Edu.Inst. | – | – | – | – |
| Free Water | – | – | – | – |

表 5-2-　5 地下水水量分布 1/2）

# TUBE WELL DETAILS - GROUND WATER SECTION

| DISTRICT | WELL No. | VILLAGE | DEPTH (m) | YIELD (lpm) | SWL (m) | DIAMETER PVC | DIAMETER ROCK | CASING LENGTH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AMPARA | 02/0499 | TALAPITIOYA | 39 | 15 | 2.5 | 130 | 122 | 4.1 |
| AMPARA | 02/0500 | BAKINIGASDUWA | 36 | 54 | 5 | 130 | 114 | 10.3 |
| ANURADHAPURA | 01/0628 | TANAYAMKULAMA | 51 | 10.4 | 7.8 | 130 | 114.5 | 10 |
| ANURADHAPURA | 01/0632 | KONAKUMBUKGOLLEWA | 36 | 51 | 5.8 | 130 | 126.9 | 10.4 |
| BADULLA | 07/0351 | BADULUPITIYA | 45 | 40 | 20 | 140 | 128.3 | 19.4 |
| BADULLA | 07/0352 | HINGURUGAMUWA | 48 | 360 | 17 | 140 | 127.3 | 28.5 |
| COLOMBO | 11/0349 | KOLONNAWA | 43 | 12 | 15 | 140 | 112.1 | 18 |
| COLOMBO | 11/0350 | MADAPATHA | 55 | 37 | 5.5 | 140 | 128 | 17 |
| GALLE | 02/0656 | MOLLIGODAWATTA | 75 | 3.2 | 14.8 | 130 | 126.2 | 7.8 |
| GALLE | 08/0402 | LABUDUWA | 54 | 300 | 4 | 140 | 116 | 27.5 |
| GAMPAHA | 01/0660 | AMBEPUSSA | 66 | 60 | 3 | 130 | 112.5 | 9.4 |
| GAMPAHA | 02/0699 | MINUWANGODA | 45.2 | 550 | 1 | 225 | 112.6 | 14.5 |
| HAMBANTOTA | 01/0601 | SETHSIRIGAMA | 69 | 8 | 8 | 130 | 115 | 9 |
| HAMBANTOTA | 08/0074 | BOWALA MAGAWATTA | 39 | 18 | N/A | 130 | 127 | 16 |
| KALUTARA | 02/0688 | MAPUTUGALA | 36 | 16 | 3.8 | 140 | 114.3 | 10.2 |
| KALUTARA | 02/0689 | INGIRIYA | 36.7 | 240 | N/A | 140 | 112.7 | 10.3 |
| KANDY | 07/0057 | RANGODA | 58 | 100 | N/A | 130 | N/A | 19.6 |
| KANDY | 07/0059 | SADIKKAWATTA | 60 | 240 | 42 | 130 | N/A | 15.1 |
| KEGALLE | 05/0621 | WARAKAPALA | 75 | 500 | 1.5 | 225 | 161.6 | 8.5 |
| KEGALLE | 05/0622 | WARAKAPALA | 60 | 700 | 6 | 225 | 157 | 8.5 |
| KURUNEGALA | 05/0399 | HETTIGEDARA | 66 | 12 | N/A | 130 | 115 | 16.8 |
| KURUNEGALA | 05/0400 | PATTALAGEDARA | 36 | 30 | N/A | 130 | 125.9 | 22.8 |
| MANNAR | 02/0145 | MURUNKAN | 30 | 67.5 | 12 | 140 | 110 | 27 |
| MANNAR | 02/0146 | PALAIKKULI | 24 | 324 | 3 | 140 | 110 | 24 |
| MATALE | 07/0117 | DALLANDA | 52 | 28 | N/A | 140 | N/A | 41.5 |
| MATALE | 07/0123 | NALANDA SCHOOL | 37 | 600 | N/A | 140 | N/A | 11.5 |
| MATARA | 08/0358 | ELAMALDENIYA SCHOOL | 39 | 100 | N/A | 140 | 128 4 | 26.5 |
| MATARA | 08/0365 | ATHURALIYA TEMPLE | 37 | 500 | 1 | 140 | 0 | 37 |
| MONARAGALA | 19/0191 | RATUPASKETIYA | 42 | 32 | N/A | 140 | 126 | 36.5 |
| MONARAGALA | 19/0192 | ALUTHWELAGAMA | 60 | 18 | 9.5 | 140 | 114 | 9 5 |
| N-ELIYA | 19/0239 | HATTON TOWN | 60 | 5.5 | 12 | 140 | 105 | 18.5 |

表 5-2-　5 地下水水量分布（2/2）

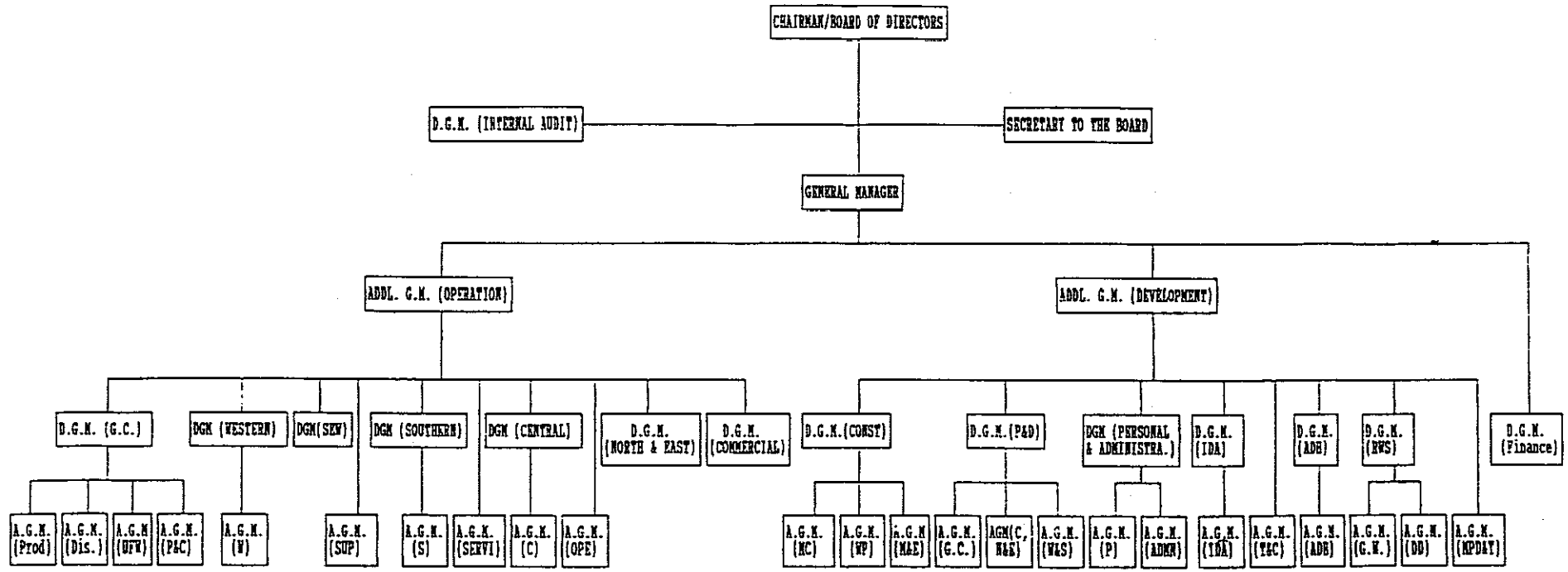
| DISTRICT | WELL No. | VILLAGE | DEPTH (m) | YIELD (lpm) | SWL (m) | DIAMETER | | CASING LENGTH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | PVC | ROCK | |
| N-ELIYA | 19/0240 | HATTON TOWN | 36 | 40 | 7 | 140 | 112 | 15 |
| POLONNARUWA | 04/0298 | HINGURAKGODA | 36 | 270 | 2 | 130 | 124.9 | 8 |
| POLONNARUWA | 04/0299 | YATIYALPATHANA SOUTH | 36 | 16 | N/A | 130 | 124.9 | 12 |
| PUTTALAM | 13/0458 | SEMBUKULIYA | 31 | 12 | N/A | 140 | 128.9 | 20.5 |
| PUTTALAM | 13/0459 | MEEGAHAKELE | 24 | 25 | N/A | 140 | 128.9 | 19 |
| RATNAPURA | 01/0602 | KOLONNA | 39 | 120 | 18 | 130 | 128.1 | 29.5 |
| RATNAPURA | 01/0603 | MADUWANWELA | 36 | 390 | 2 | 130 | 113.8 | 32.5 |
| TRINCOMALEE | 03/0436 | 87 JUNCTION | 36 | 30 | 4.2 | 130 | 123.5 | 10.8 |
| TRINCOMALEE | 03/0437 | RAJA ELA | 36 | 45 | 13.2 | 130 | 125.2 | 13.7 |
| VAVUNIYA | 09/0349 | AKBOPURA | 36 | 170 | 13.5 | 140 | 127.5 | 8 |
| VAVUNIYA | 09/0350 | ETAMBAGASKADA TEMPLE | 39 | 137 | N/A | 140 | 111.8 | 5.8 |

表 5-2-　6 水道料金表

Rs/m³

| Consumer Category | 1997 Proposed Tariff |
|---|---|
| Domestic | |
| Service Charge | 15.00 |
| No. of Units | |
| 1 - 10 | 0.60 |
| 11 - 20 | 1.50 |
| 21 - 25 | 5.00 |
| 26 - 30 | 9.60 |
| 31 - 40 | 13.50 |
| 41 - 50 | 18.00 |
| Over 51 | 32.50 |
| Stand Post | 3.00 |
| Bulk/Other | 5.75 |
| Unmetered | 250.00 |
| Non Domestic | |
| Service Charge | 200.00 |
| For One Unit | |
| Govt. Schools | 0 |
| Govt. Quarters | 7.00 |
| Government | 25.00 |
| Commercial | 25.00 |
| Hotel | 27.00 |
| Shipping | 11.00 |
| Industries | 25.00 |
| BOI Industries | 33.00 |
| Institutions | 21.00 |
| Religious/Charitable | 2.00 |
| Commerced | |

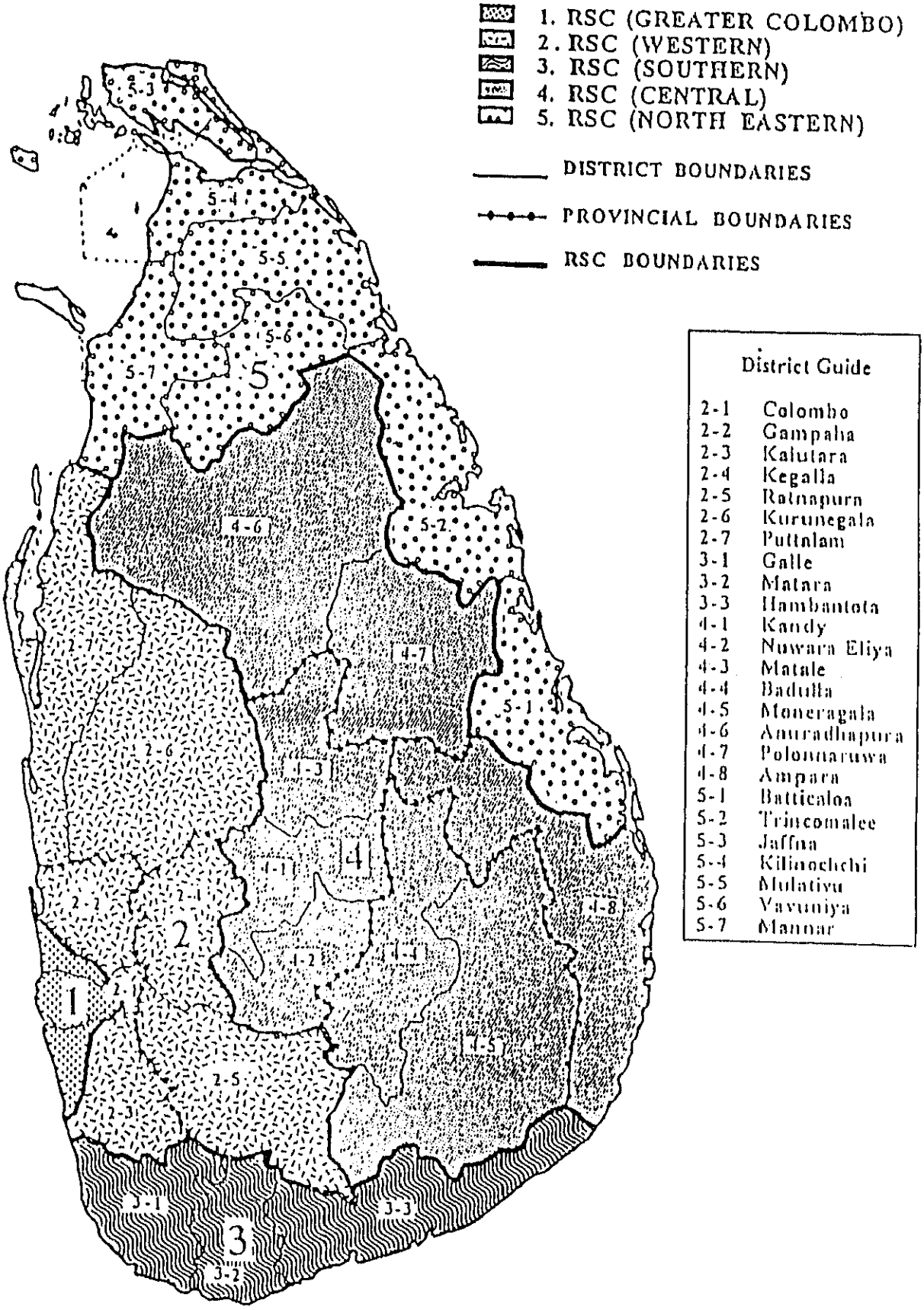
# ORGANIZATION STRUCTURE OF NWSDB




Addl G.M. - Additional General Manager
D.G.M. - Deputy General Manager
A.G.M. - Assistant General Manager
G.C. - Greater Colombo
W - Western
SEW - Sewerage
SUP - Supplies
S - Southern
Prod - Production
P&D - Planning & Designs
SERVI - Services
UFW - Unaccounted for Water
P&C - Planning & Co-ordination
ADB - Asian Development Bank
ADMN - Administration
T&C - Tender & Contracts
G.W. - Ground Water
Oper - Operations
MC - Major Construction
WP - Construction in Western Province

MPD&T - Manpower Development & Training
DD - District Development
IDA - International Development Agency
Dis - Distribution
P - Personnel
C - Central
C,N&E - Central, North Eastern
W&S - Western and Southern

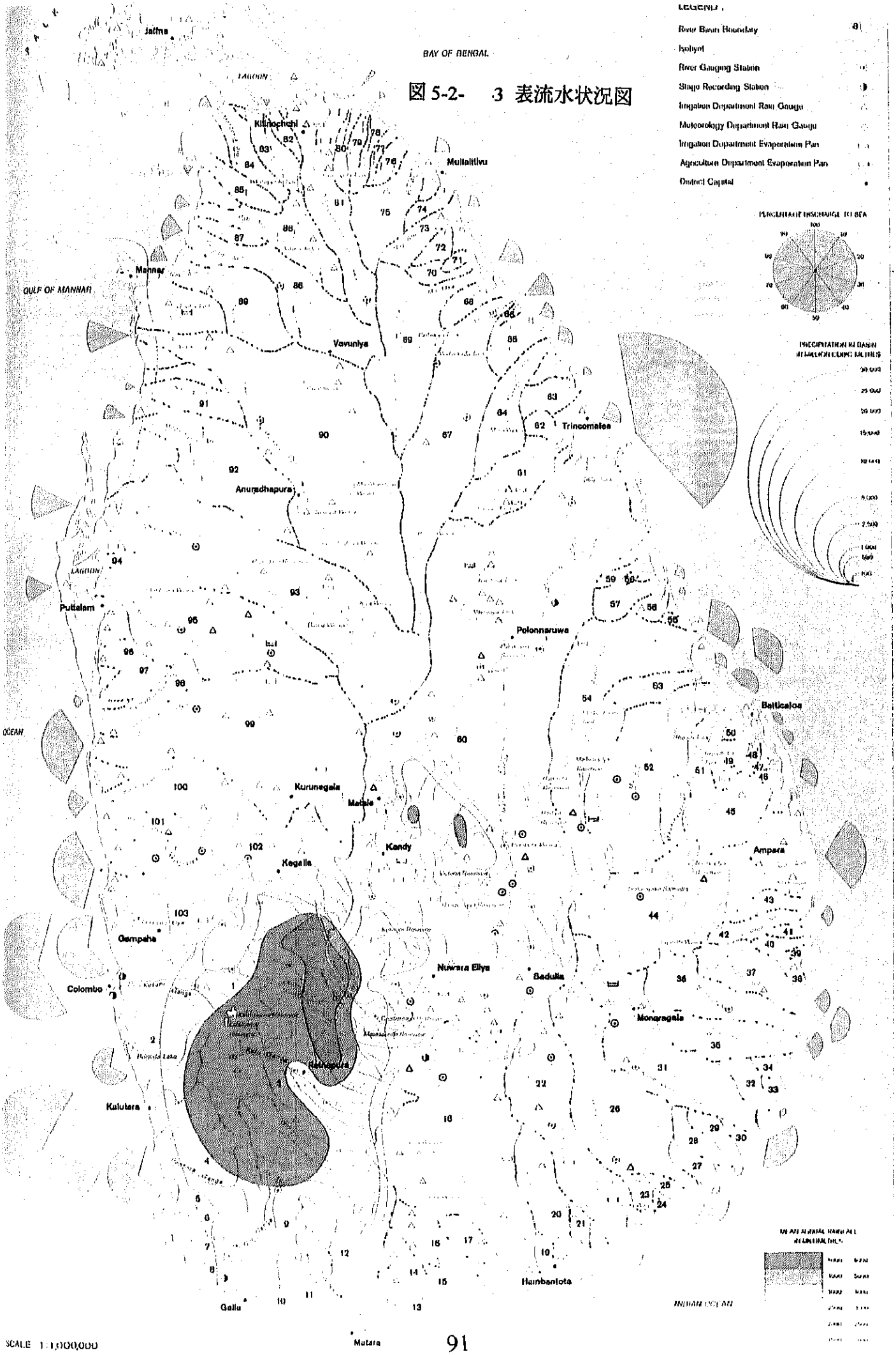
図 5-2- 1 NWSDB の組織図




NWSDB Regional Support Centers

図 5-2-　2 地方支援センター分布図

# 図 5-2- 3 表流水状況図


LEGEND
River Basin Boundary
Isohyet
River Gauging Station
Stage Recording Station
Irrigation Department Rain Gauge
Meteorology Department Rain Gauge
Irrigation Department Evaporation Pan
Agriculture Department Evaporation Pan
District Capital
BAY OF BENGAL
GULF OF MANNAR
LAGOON
OCEAN
INDIAN OCEAN
Jaffna
Kilinochchi
Mullaitivu
Mannar
Vavuniya
Trincomalee
Anuradhapura
Puttalam
Polonnaruwa
Batticaloa
Kurunegala
Matale
Kandy
Kegalle
Ampara
Gampaha
Colombo
Nuwara Eliya
Badulla
Monaragala
Ratnapura
Kalutara
Hambantota
Galle
Matara
SCALE 1:1,000,000

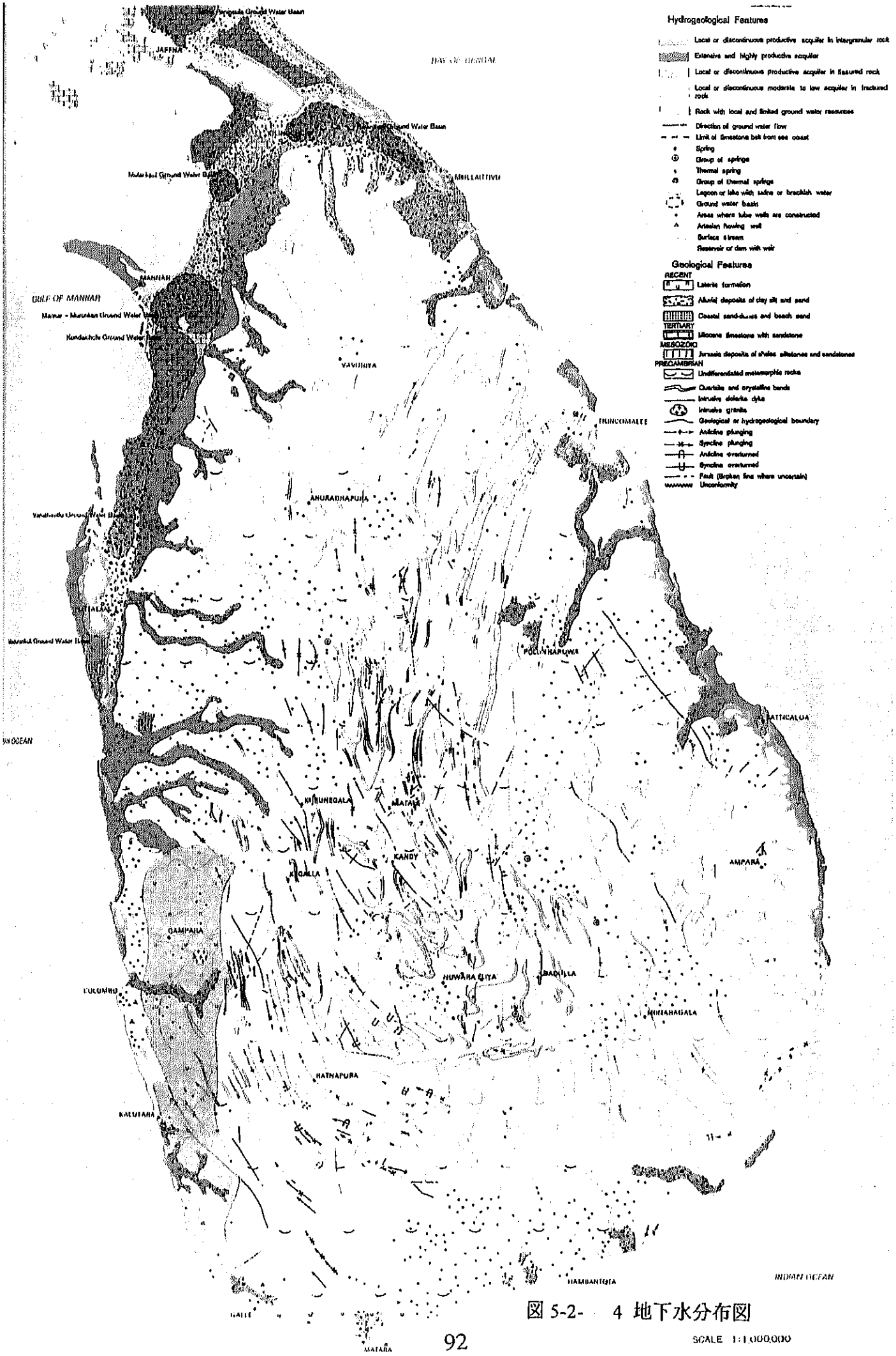



図 5-2- 4 地下水分布図

SCALE 1:1,000,000

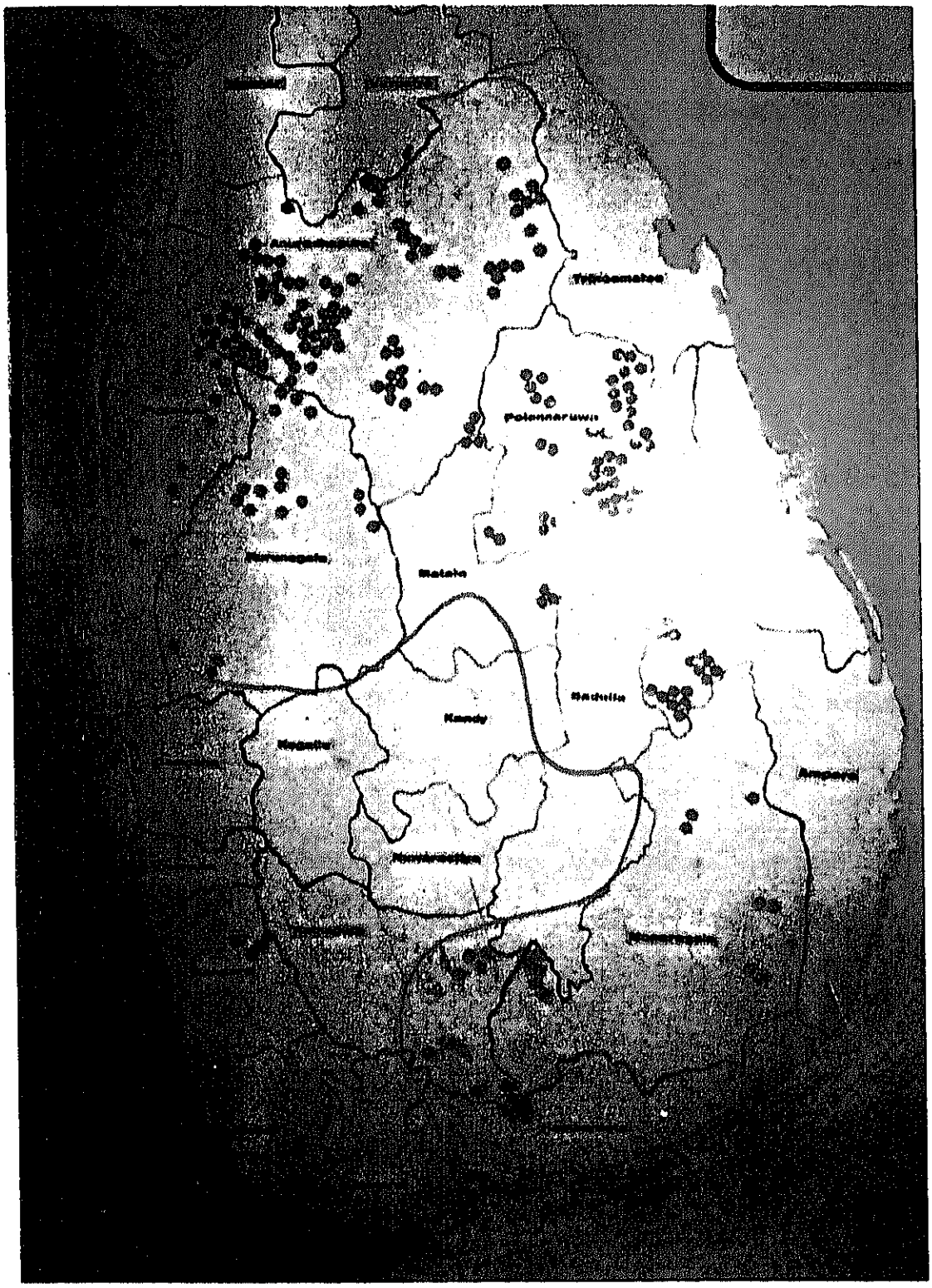



図 5-2-　5 フッ素分布 その 1

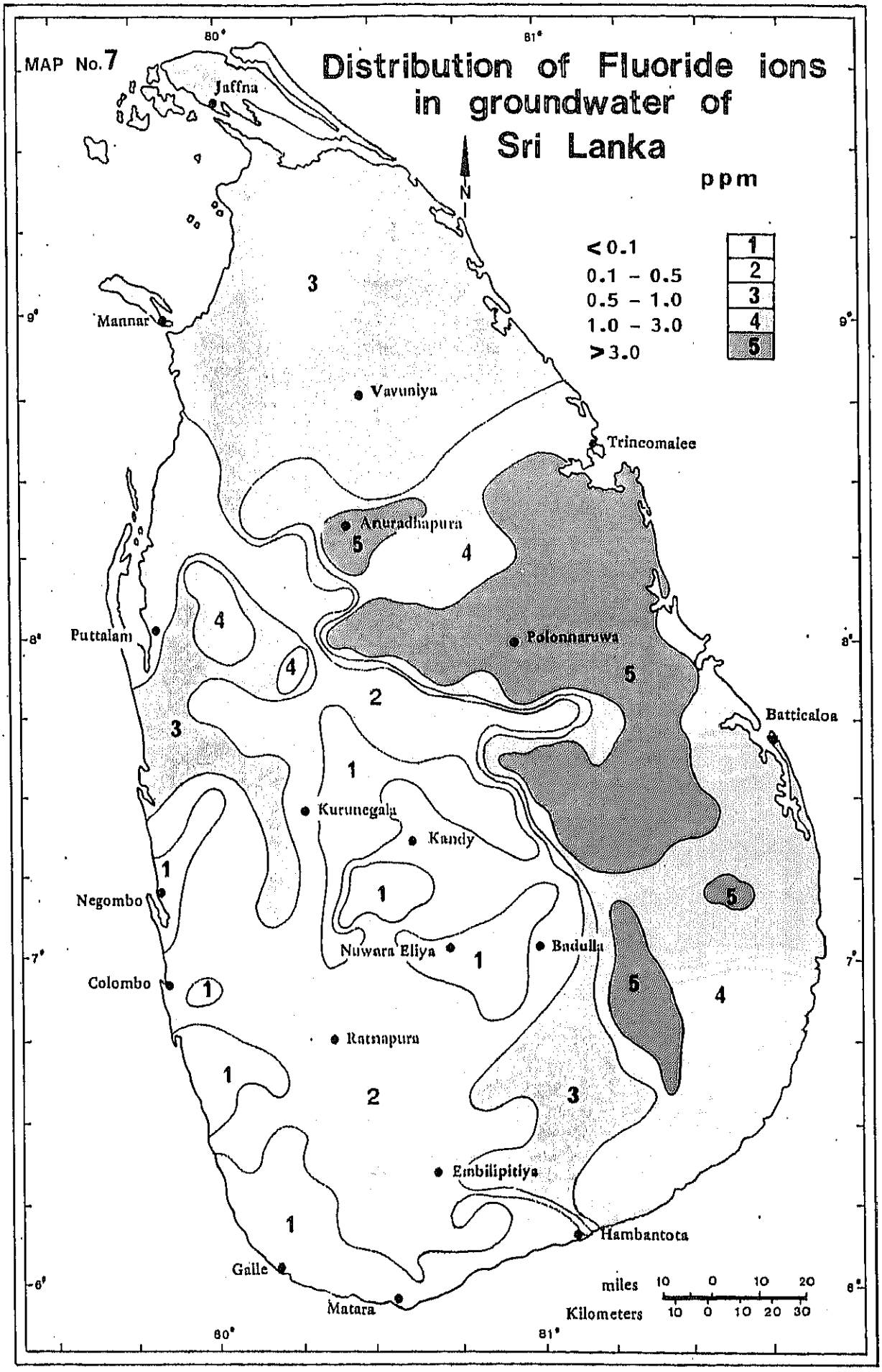



図 5-2- 6 フッ素分布 その2

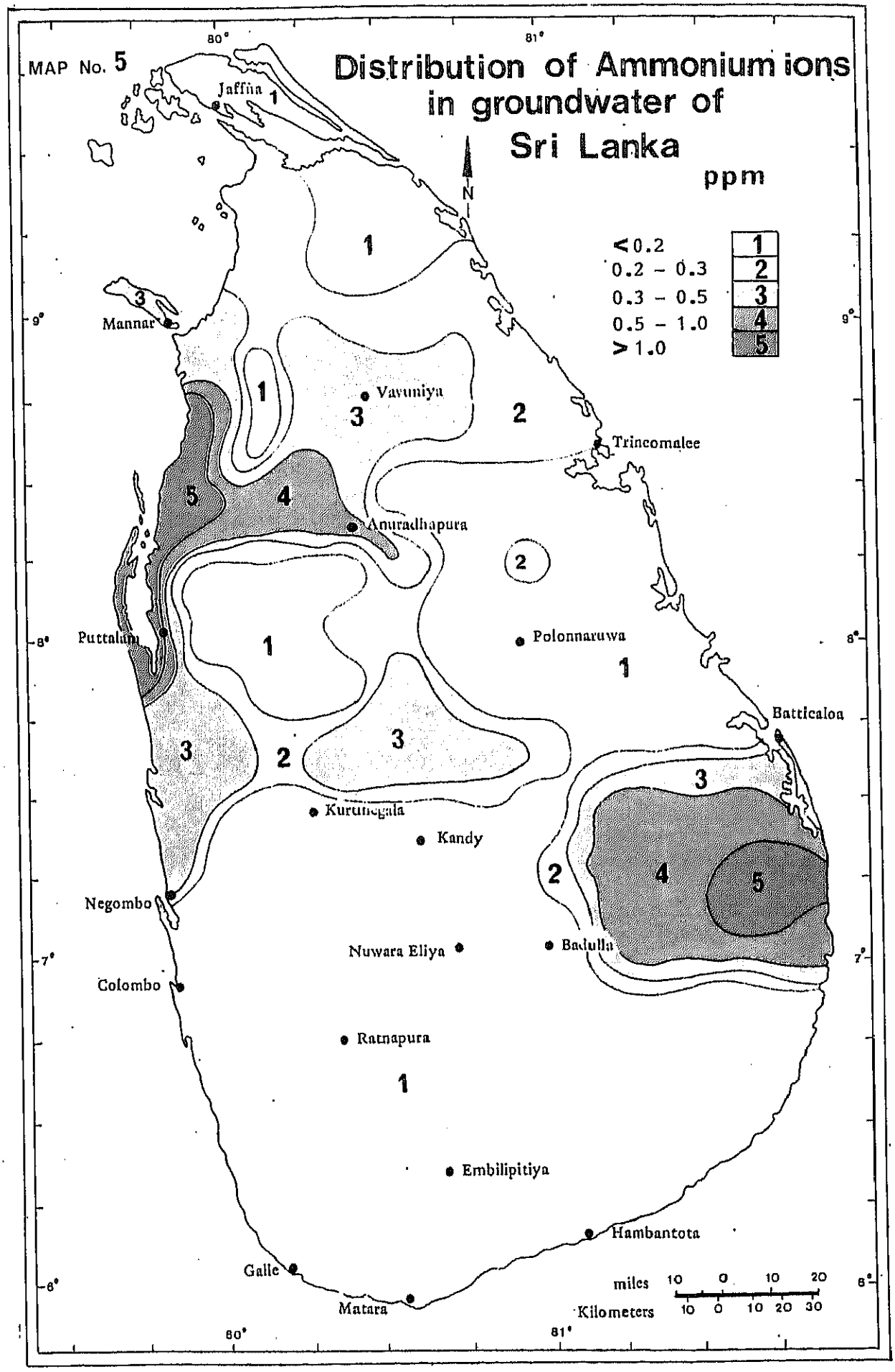



図 5-2　-7 アンモニア分布図

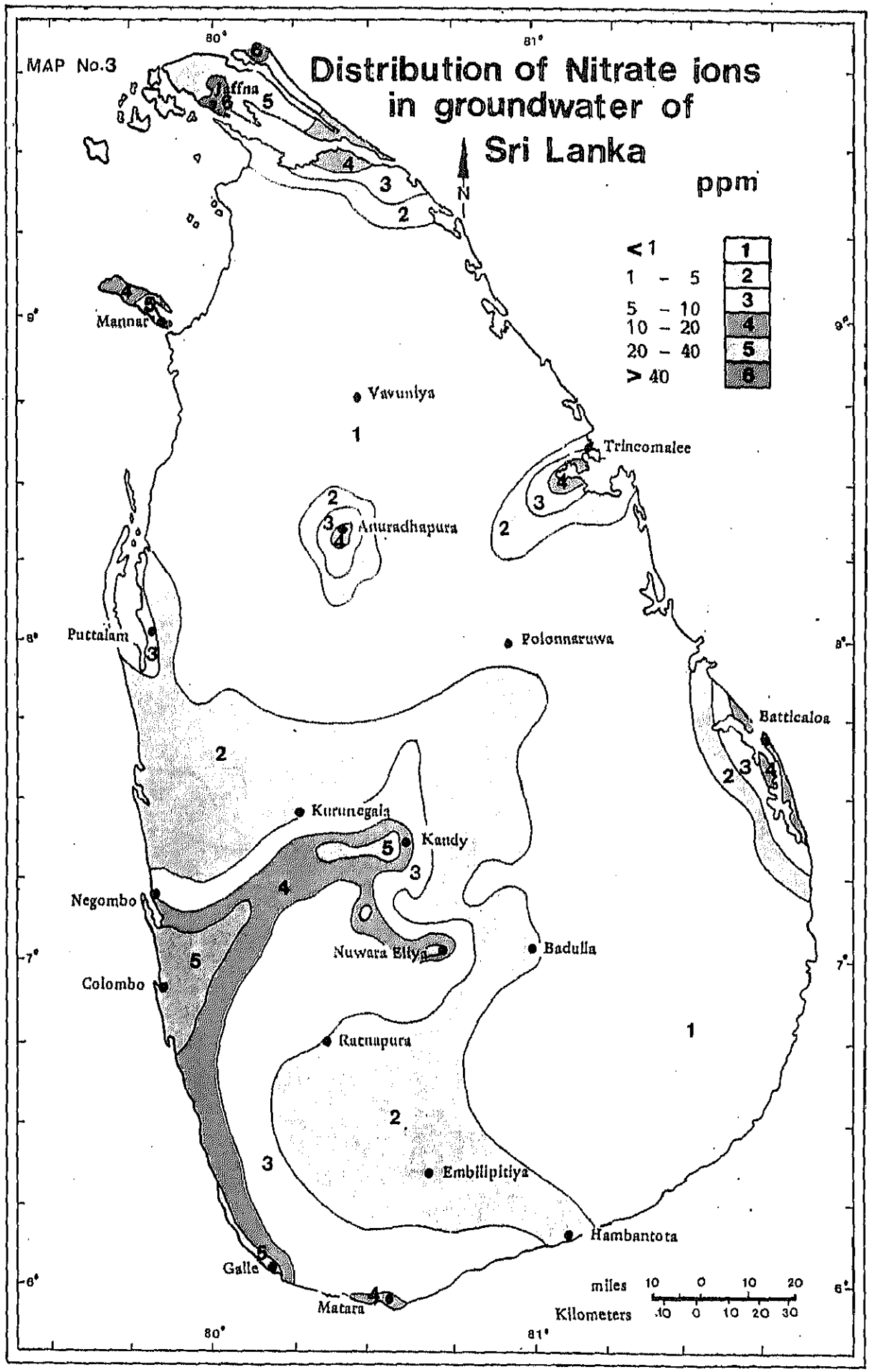



図 5-2　-8 硝酸イオン分布図

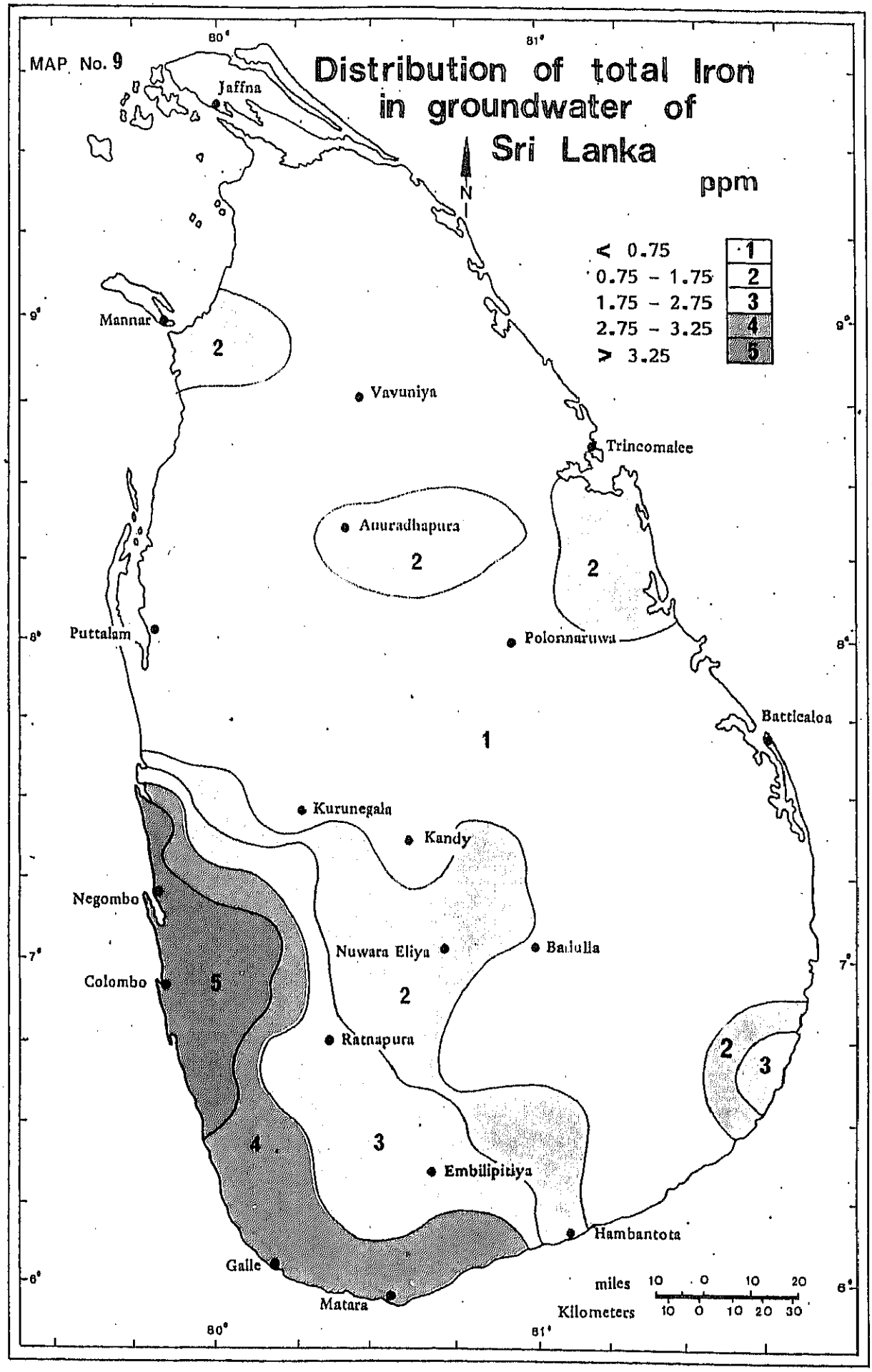



図 5-2　-9 鉄イオン分布図

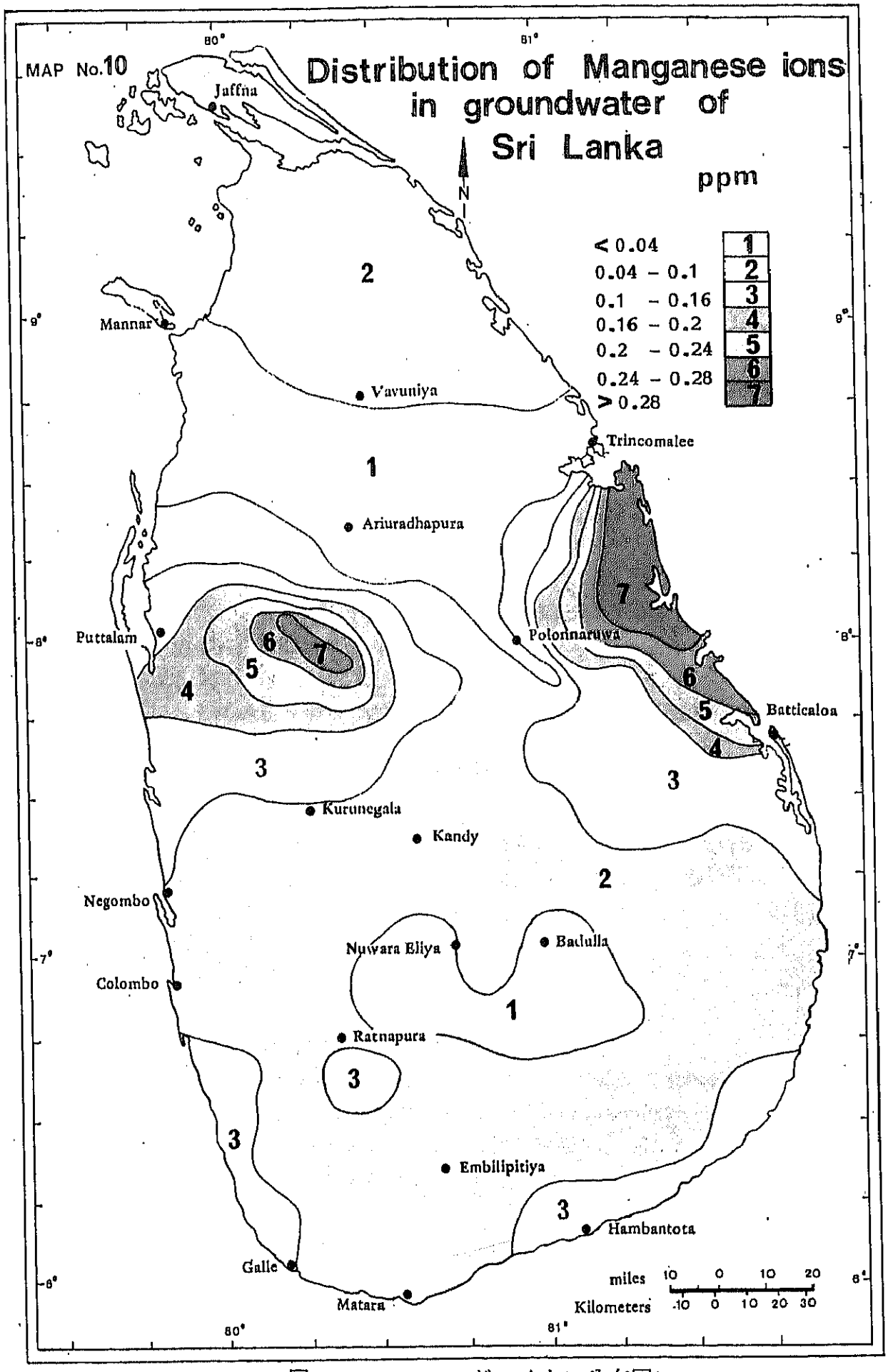



図 5-2 -10 マンガンイオン分布図

# 第６章　各調査対象地域／個別案件関連情報

## ６－１　廃棄物処理分野

（１）コロンボ市及び近郊

１）概要

コロンボ市（CMC）は、スリ・ランカ国最大の人口を擁し、政治、経済の中心地であり、かつ、45 の都市群で構成される西部州（WPC）の主要都市である。WPC は人口 487 万人、年間の財政規模 63 億Ｒｓ、職員数７万４千人を抱えるス国最大の州である。WPC の行政区画を、図６－１－１に示す。

CMC においてはここ 10 数年、人口の集中傾向が止まらず、周辺の近郊都市を含む人口は、200 万人を超える。しかし民族問題に起因する国内紛争等により、中央政府を含むあらゆる行政機関の財政状態が悪化してきたため、都市基盤の整備が進まず、とりわけ廃棄物処理問題への対応が遅れた結果、市内の衛生状態が悪化し、かつ、市内及び近郊での最終処分場の不足が顕在化してきた。廃棄物の量は、ＣＭＣが現在 700t／d、2000 年には 1,000t／d、さらに MEIP 全体では現在 1,200t／d と言われている。

これに対してス国政府は、世界銀行の融資を始めとする各種のドナーの協力のもと、MEIP 及び MEIP の一環として CEIP を実施している。

２）ウェリサラ最終処分場

CEIP の一つのプロジェクトとして、６カ所の最終処分場の候補地から選定され、CMC より北 12km にあるウェリサラ地区のガルドピタ湿地帯において、最終処分場の建設が当初予定されていた。また、マハラ最終処分場及びマダムピティヤ中継基地の建設も計画されていた。

① CEIP に対する世銀融資の概要

Ａ．債務者：スリランカ民主社会主義共和国（GOSL）

Ｂ．裨益者：CMC（Colombo Municipal Council）、NWSDB（National Water Supply & Drainage Board）、UDA（Urban Development Authority）

Ｃ．融資額：SDR24.8Million（39.0 百万 US $ 相当）

Ｄ．期間　：標準、40 年間満期付き

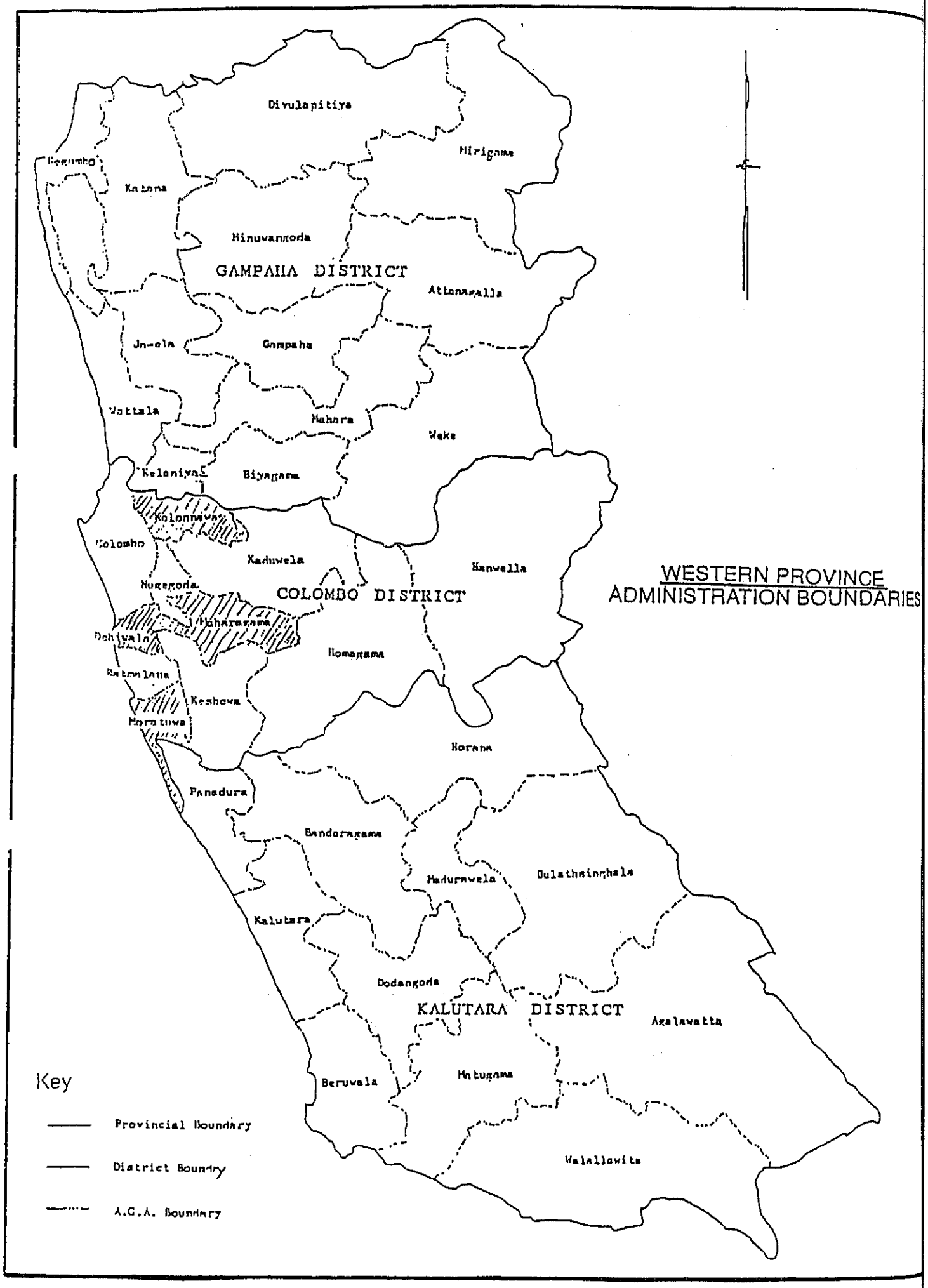



図６－１－１　西部州行政区画

②環境影響評価（EIA）実施の概要

ス国において本プロジェクトは、他のプロジェクトと比較して大規模かつ長期となり、建設予定地及びその周辺の環境に及ぼす影響が大きいことから、表6-1-1に示す項目に対して、EIAが実施された。

表6-1-1　環境影響評価（EIA）実施の概要

| 区分 | プロジェクト | 報告書期日 | EIA申請者 | コンサルタント |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ｳｪﾘｻﾗ最終処分場建設 | 1994年3月 | MOHAPC & WPC | ERM（英国ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ） |
| 2 | ﾏﾊﾗ最終処分場建設及びﾏﾀﾞﾑﾋﾟﾃｨﾔ中継基地建設 | 1994年6月 | ED OF NBRO OF MOHCUD | ｽﾘﾗﾝｶ人ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ |

注記：本表の機関名は、申請当時のものを示す。
MOHAPC : MINISTRY OF HOME AFFAIRS & PROVINCIAL COUNSILS
WPC : WESTERN PROVINCIAL COUNCIL
ED : ENVIRONMENTAL DIVISION
NBRO : NATIONAL BUILDING RESEARCH ORGANIZATION
MOHCUD: MINISTRY OF HOUSING, CONSTRUCTION & URBAN DEVELOPMENT
ERM : ENVIRONMENTAL RESOURCES MANAGEMENT

③ウェリサラ最終処分場の建設中止とその対策

ウェリサラ最終処分場の建設については、上述の通りEIAが終了し、次いでBOT方式の入札が実施された。しかし、もともと地質、地形上最適な場所でないこともあり、応札したのはカナダの会社一社のみで、その内容が入札条件に適合せず（入札仕様の一部違反とチッピング・フィーの高騰が問題と言われている。）、契約に至らなかった。その後、CEIPのコンサルタントチームは、新たに最終処分場の候補地を調査し、ハンウェラに代替予定地を確保した。これを受けてス国政府は、1997年3月12日、最終処分場の建設地を、ウェリサラからハンウェラに変更することを決定した（Cabinnet Paper：97／0454／1111／028／TBR：1997／3／12）。

ウェリサラ最終処分場への廃棄物の搬入を予定していた各自治体は、ハンウェラ最終処分場の完成が約1年後であることから、その間の経過的措置として、次のような対策を予定している。すなわちコロンボ市は新聞公募により民間から投棄場所の提供を求め、既に6 haの土地を確保した。他の2～3の都市は既存の最終処分場の延長使用又は閉鎖したウェランピティヤ最終処分場の時限的

再使用を決定した。また、カトナヤケ工業団地は、現保税区域の外側に隣接して新たな最終処分場を建設中である。

④コロンボ市ごみ処理改善計画（無償）

CEIP では、住宅建設・公共事業省の UDA を用地取得の責任官庁とし、衛生的な最終処分場をＣＭＣの郊外にあるウェリサラに建設すべく BOT の入札を実施した。さらに同地が CMC から 12km の場所にあることから、CMC の収集・運搬能力の強化を必要とし、我が国にごみ処理関連機材供与を要請した。

この要請に対し我が国は、平成７年度無償協力案件として「コロンボ市ごみ処理改善計画」を実施し、老朽化したトラックとトラクタを主体とする収集・運搬を行ってきた CMC に対し、収集用機材と維持管理機材の供与を行った。

今次調査時点では、上記機材は供用を開始しており、デイリ道路にあるワークショップはほとんど完成していた。供与機材にとくに問題はないようである。しかし、紙屑を満載したコンテナ吊下げ型の収集運搬車がカバーを懸けずに街中を高速で走行し、紙を撒散らしたケースがあること等から、使用上の注意喚起の必要性とともに機材選定の重要性が認められる。

３）ハンウェラ最終処分場

ウェリサラ最終処分場建設中止の閣議決定は、同時にハンウェラ最終処分場建設の決定となっており、これに伴い同建設予定地に対し、中継基地の建設を含む新たな計画の策定と EIA 等の一連の手続きが行われることとなった。ごみの中継基地等の予定地を、図 6-1-2 に示す。なお、本調査団に対して UDA は、次のようにコメントした。

・ハンウェラ予定地は UDA 法 41-1978 により管理された地域であり、土地確保及び建設は問題ないこと。
・世銀の資金の一部がハンウェラ最終処分場建設に使用され、UDA はプロジェクトの遂行責任を負うこと。
・ハンウェラ最終処分場周辺の村落には、上水道設備が提供されるであろうこと。
・UDA の意向により、CMC と共同事業で中継基地からの廃棄物の運搬を実施すること。
・CMC 内での中継基地建設に対して、世銀が資金援助を行う可能性があること。

①ハンウェラ最終処分場予定地の現況

ハンウェラ最終処分場予定地は、CMC の東南東約 35km に位置する国営のゴム・プランテーションの中にある。CMC から予定地へは、中央２車線が舗装された国道（ルート A-4）の利用が可能であり、途中、マハラガマ市等を通過する。

プランテーション近傍の国道沿いには民家が散在し、国道のバス停留所付近にプランテーションの入口がある。ここから幅 2～3 mの１車線、無舗装の山道を標高差約 100 m、距離約 1.6km 登った山中の谷間が予定地である。山道沿いには、プランテーション職員の住居が 10 軒程度点在し、また、石切場が数カ所ある。予定地は、大きな谷筋の途中から始まる独立した小さな谷筋であり、山道はその頂上付近に進入している。予定地はプランテーションの最奥部に位置し、その一部はゴム林、他の部分は民間の所有地と接し、民間所有地には石切場が 2～3 カ所垣間見える。予定地の頂上付近は、雉に似た鳥類が生息する雑草の生えた１ ha 程度の平地であり、そこから独立した小さな谷筋の最下部までが本計画の用地である。

谷筋の下流部は、前述の大きな谷筋とは別の大きな谷筋に合流している。予定地を含む周囲一帯は、全体が岩盤で形成されているようであり、予定地内の谷筋にも 5～6 mの岩が数箇所に露出している。谷底に水は流れておらず、所々に水溜まりが見られる。

CEIP では、国道に別の入口を設け、そこから予定地の頂上付近まで対向２車線、幅員８ mのアクセス道路を新設し、谷筋の最下部にロックフィルダムを設け、下部から順に廃棄物を積み上げて行く計画となっており、容量的には最大 50 年間の使用が可能とされる。廃棄物からの浸出汚水については、ダム付近にポンプを設置しプールに送り、曝気することで対応する予定である。

現場付近は人家の無い山中で石切場の発破音が時々聞こえる程度の場所であり、計画通り完成すれば廃棄物の最終処分場としての立地条件は整っていると考えられる。一方、既存の山道は、石切場にも通じており、同石切場のトラクターが 5～10 分に一台程度通過するが、車両のすれ違い場所が確保されておらず、勾配も急であることから、廃棄物運搬車両のアクセス道路としては使用できない。このことから４ルートの代替アクセス道路が CEIP グループにより計画、検討されている。

ハンウェラ最終処分場予定地を、図 6-1-3 に示す。

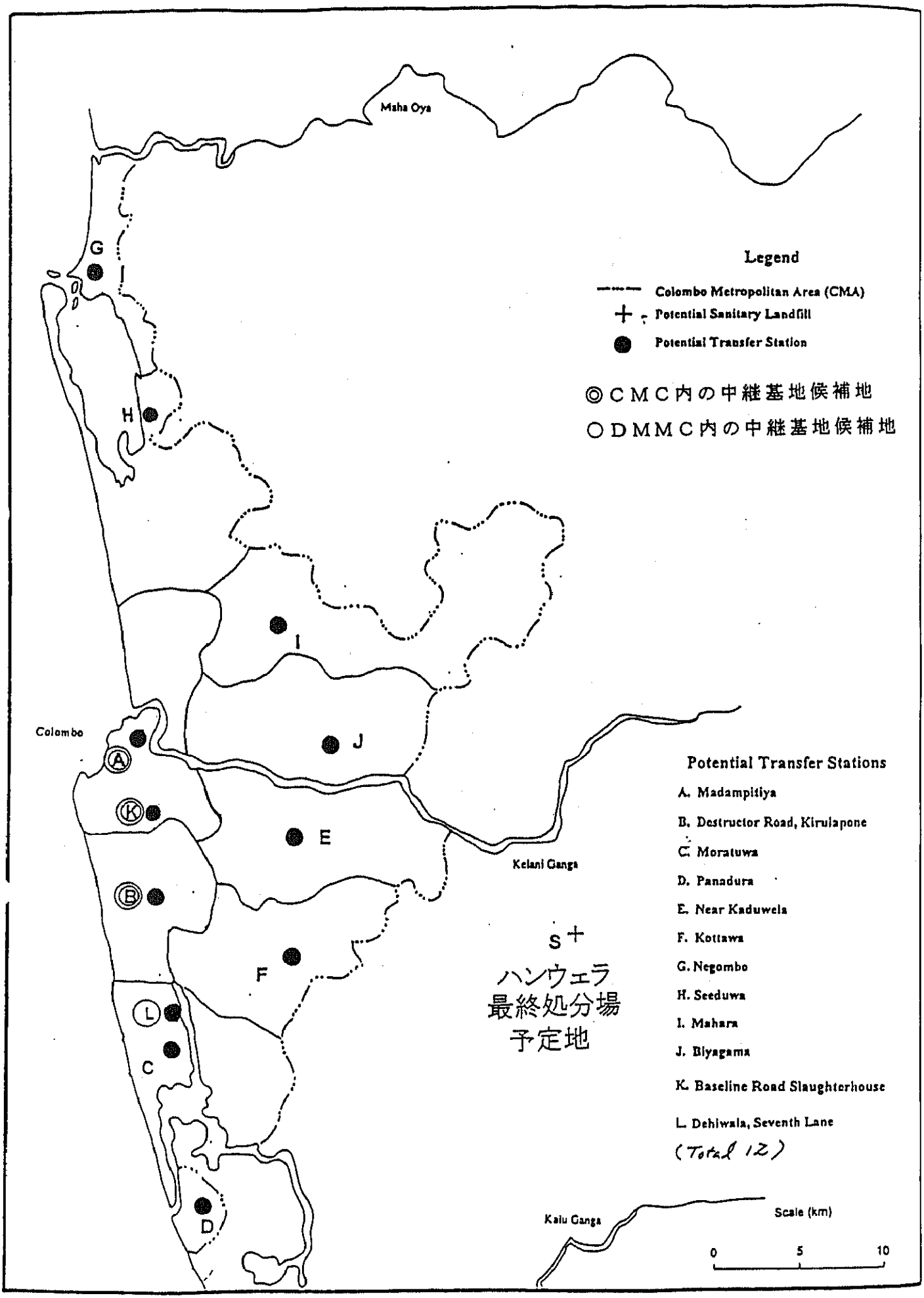



Figure 1. Extent of the Colombo Metropolitan Area and Potential Location of Transfer Stations

図６－１－２　コロンボ首都圏と中継基地候補地

国道（ルートＡ－４）

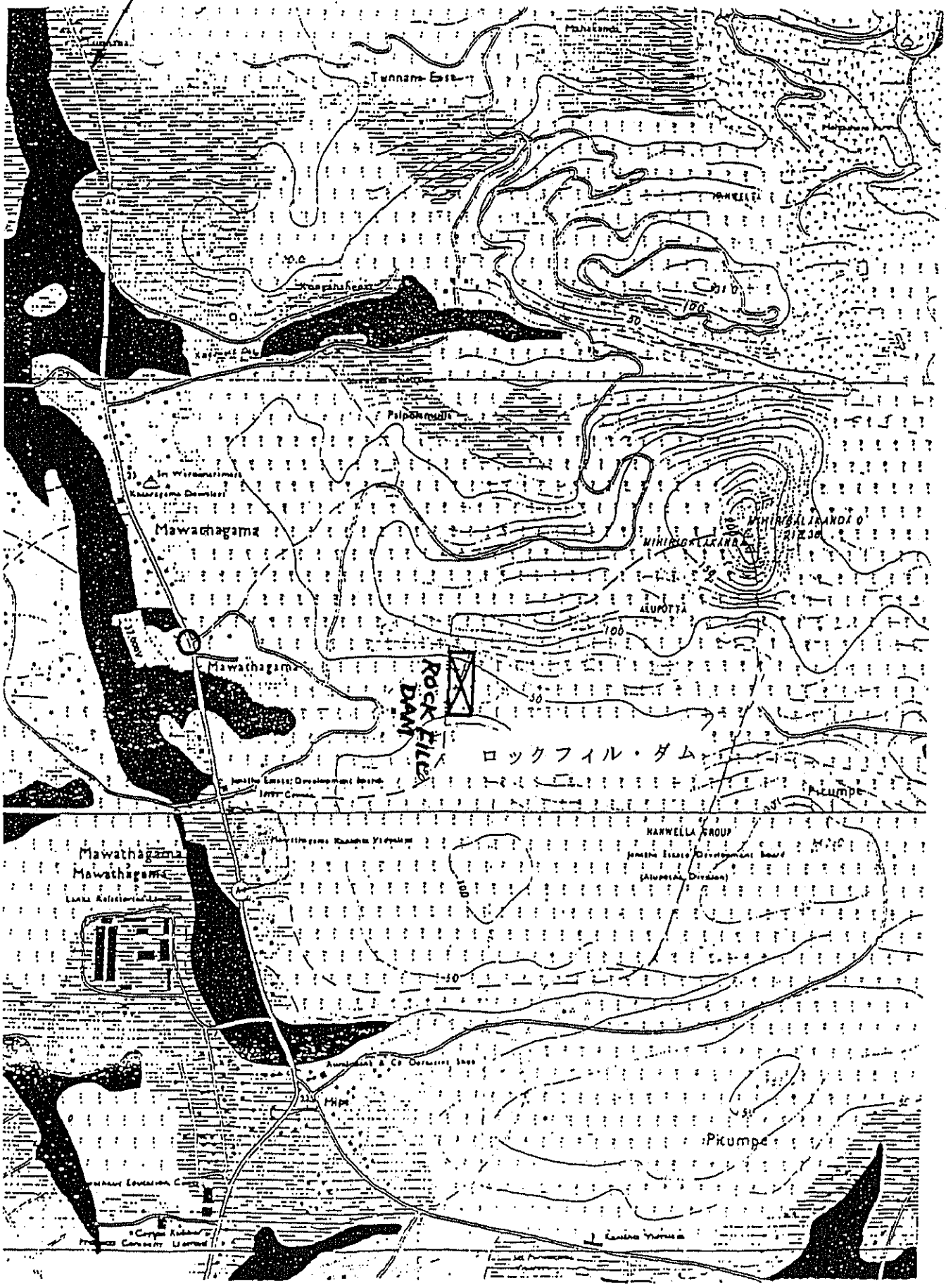



図６－１－３ ハンウェラ最終処分場予定地

②ハンウェラ最終処分場建設計画

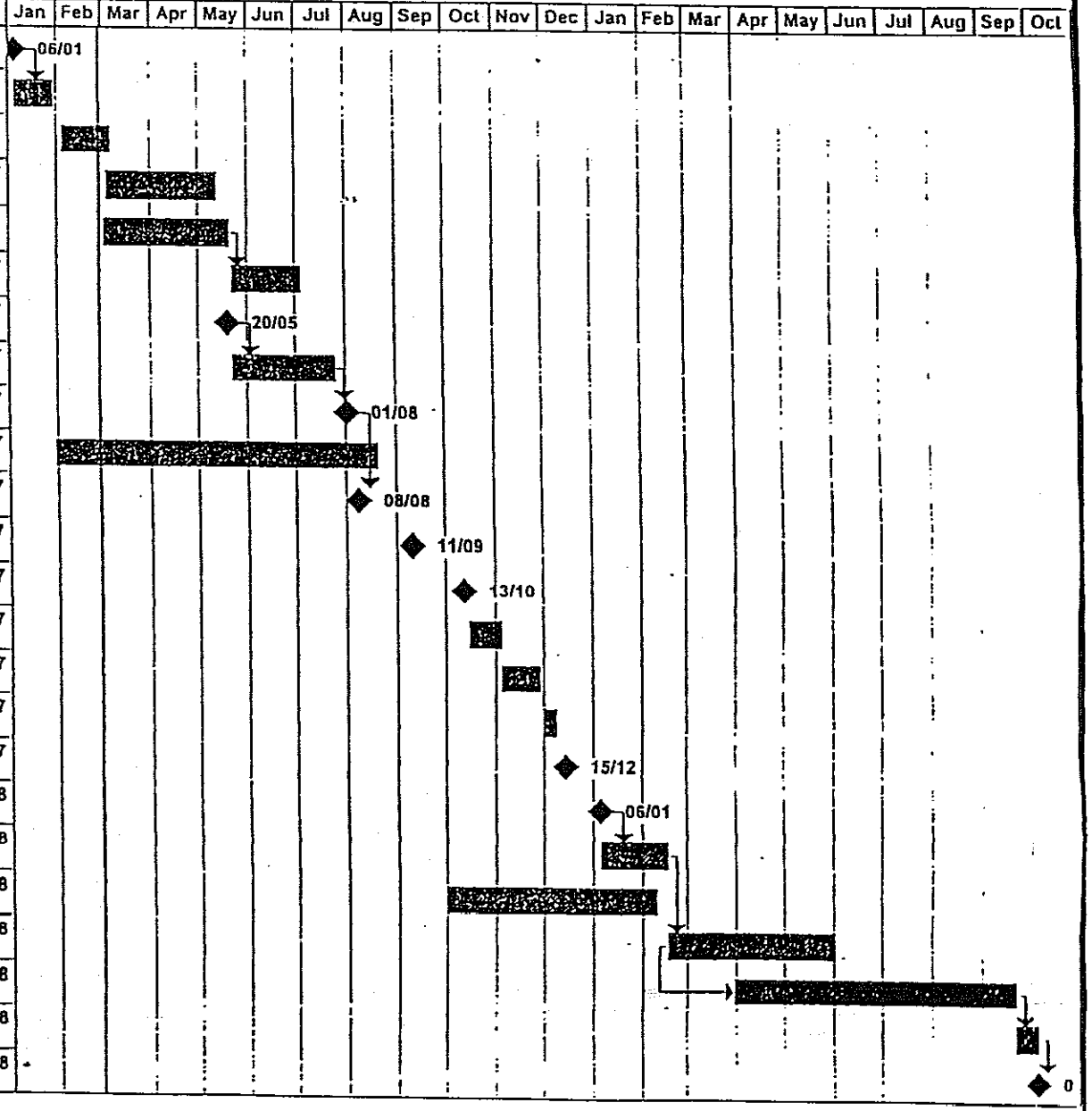
ハンウェラ最終処分場は、最終処分場としての地形、地質に恵まれており、残余寿命が30年以上期待でき、ウェリサラの半分の3,500万ドル程度で建設可能との試算もある。その建設はBOT方式で行われる。BOTの入札参加者の事前審査（PQ：Pre-qualification）は、近日中に行われる予定（1997年4月28日に公示済）であるが、その計画概要は表6-1-2の通りである。

表6-1-2　事前審査の計画概要

| | |
|---|---|
| 1．ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ名 | スリ・ランカ国大コロンボ圏（GCA）の衛生埋立及び関連施設の設計、建設、運転並びに維持管理 |
| 2．事業主体 | スリ・ランカ民主社会主義共和国<br>住宅・建設・公益事業省（MOHCPU） |
| 3．事業内容 | 大コロンボ圏の衛生埋立及び関連施設を要素とするCEIP計画に対するIDAの融資の対象を事業内容とする。 |
| 4．雇用者 | CMC |
| 5．支払い | 雇用者の要請とス国政府の承認により、IDAが行う。 |
| 6．契約内容 | • 西部州コロンボ圏のハンウエラ地区の衛生埋立施設の詳細設計、建設、運転、修復及び維持を含む一つの期限付きの設計、建設並びに運転を契約の内容とし、その契約の事前調査は、雇用者の代理としてMOHCPUが行う。<br>• 当初契約の期限は、契約から5年間である。<br>• 衛生埋立施設は、GCAの主要投棄場所である。<br>• 現場の可能な全体容量は、25百万m³とみなされる。<br>• 家庭と商業廃棄物（household & commercial waste )の量は、当初、平均約1，000トンであり、契約期間中に増加すると予想される。 |
| 7．完成時期 | • 1998年10月30日完全操業 |
| 8．入札時期 | • 1997年8月（予定） |
| 9．その他 | • 1996年8月発行のガイドライン［IBRD融資(loan)とIDA与信（credit）の下での調達］による。 |
| 10．提出先と期限 | • MOHCPU、次官事務所、内閣氏名入札委員会「衛生埋立ターンキー契約」、議長宛て<br>• 1997年6月27日午後2時 |
| 11．問合せ | • MOHCPU、CEIP、部長宛て |

..aster Programme for Landfill Development

| ID | Task Name | Duration | Start | Finish |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Insiructions for alternative site | 0d | Mon 06/01/97 | Mon 06/01/97 |
| 2 | Selection of LF site | 18d | Mon 06/01/97 | Wed 29/01/97 |
| 3 | Topographical Survey | 21d | Wed 05/02/97 | Thu 06/03/97 |
| 4 | Geotechnical Survey | 43d | Wed 05/03/97 | Mon 12/05/97 |
| 5 | EIA | 51d | Mon 03/03/97 | Tue 20/05/97 |
| 6 | Detailed LF Design | 30d | Fri 23/05/97 | Fri 04/07/97 |
| 7 | Submission of EIA | 0d | Tue 20/05/97 | Tue 20/05/97 |
| 8 | Review of EIA | 44d | Fri 23/05/97 | Fri 25/07/97 |
| 9 | CEA acceptance of EIA | 0d | Fri 01/08/97 | Fri 01/08/97 |
| 10 | Preparation of Tender Docus | 131d | Fri 31/01/97 | Wed 20/08/97 |
| 11 | Invitation to Bid | 0d | Fri 08/08/97 | Fri 08/08/97 |
| 12 | Pre-Tender meeting with bidd | 0d | Thu 11/09/97 | Thu 11/09/97 |
| 13 | Submission of Tenders | 0d | Mon 13/10/97 | Mon 13/10/97 |
| 14 | Tender Evaluation | 13d | Thu 16/10/97 | Tue 04/11/97 |
| 15 | Approvals & Negotiations | 17d | Wed 05/11/97 | Fri 28/11/97 |
| 16 | GoSL and WB approvals | 6d | Mon 01/12/97 | Mon 08/12/97 |
| 17 | Contract Award | 0d | Mon 15/12/97 | Mon 15/12/97 |
| 18 | Commence Mobilisation | 0d | Tue 06/01/98 | Tue 06/01/98 |
| 19 | Final Designs & Approvals | 30d | Tue 06/01/98 | Mon 16/02/98 |
| 20 | Access Junction Works | 90d | Wed 01/10/97 | Mon 09/02/98 |
| 21 | Access Road | 75d | Tue 17/02/98 | Mon 01/06/98 |
| 22 | Site Facilities & Civil works | 125d | Tue 31/03/98 | Mon 21/09/98 |
| 23 | Trial operation & commissionl | 10d | Tue 22/09/98 | Mon 05/10/98 |
| 24 | Site opening | 0d | Mon 05/10/98 | Mon 05/10/98 |




ERM

Page 1

CEIP

表６－１－３　ＣＥＩＰ工程表－その１

## Transfer Station Construction Project

| ID | Task Name | Duration | Start | Finish |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Madampitiya Transfer Station | 240d | Mon 05/05/97 | Fri 03/04/98 |
| 2 | Site Survey | 1w | Mon 05/05/97 | Fri 09/05/97 |
| 3 | Detailed Design | 1w | Mon 12/05/97 | Fri 16/05/97 |
| 4 | EIA | 15w | Mon 19/05/97 | Fri 29/08/97 |
| 5 | Local Authority & CEA Approval | 12w | Mon 09/06/97 | Fri 29/08/97 |
| 6 | Preparation of Tender Documents | 3w | Mon 11/08/97 | Fri 29/08/97 |
| 7 | Tender period | 8w | Mon 01/09/97 | Fri 24/10/97 |
| 8 | Tender evaluation & negotiations | 4w | Mon 27/10/97 | Fri 21/11/97 |
| 9 | Awarding the Contract & approvals | 3w | Mon 24/11/97 | Fri 12/12/97 |
| 10 | Construction of transfer station | 12w | Mon 15/12/97 | Fri 06/03/98 |
| 11 | Construction of roof(optional) | 12w | Mon 12/01/98 | Fri 03/04/98 |
| 12 | Destructor Road Transfer Station | 265d | Mon 05/05/97 | Fri 08/05/98 |
| 13 | Site Survey | 1w | Mon 05/05/97 | Fri 09/05/97 |
| 14 | Detailed Design | 1w | Mon 12/05/97 | Fri 16/05/97 |
| 15 | EIA | 15w | Mon 19/05/97 | Fri 29/08/97 |
| 16 | Local Authority & CEA Approval | 12w | Mon 09/06/97 | Fri 29/08/97 |
| 17 | Acquiring land for site/access | 14w | Mon 09/06/97 | Fri 12/09/97 |
| 18 | Preparation of Tender Documents | 3w | Mon 15/09/97 | Fri 03/10/97 |
| 19 | Tender period | 8w | Mon 06/10/97 | Fri 28/11/97 |
| 20 | Tender evaluation and award | 7w | Mon 01/12/97 | Fri 16/01/98 |
| 21 | Construction of transfer station | 12w | Mon 19/01/98 | Fri 10/04/98 |
| 22 | Construction of roof(optional) | 12w | Mon 16/02/98 | Fri 08/05/98 |

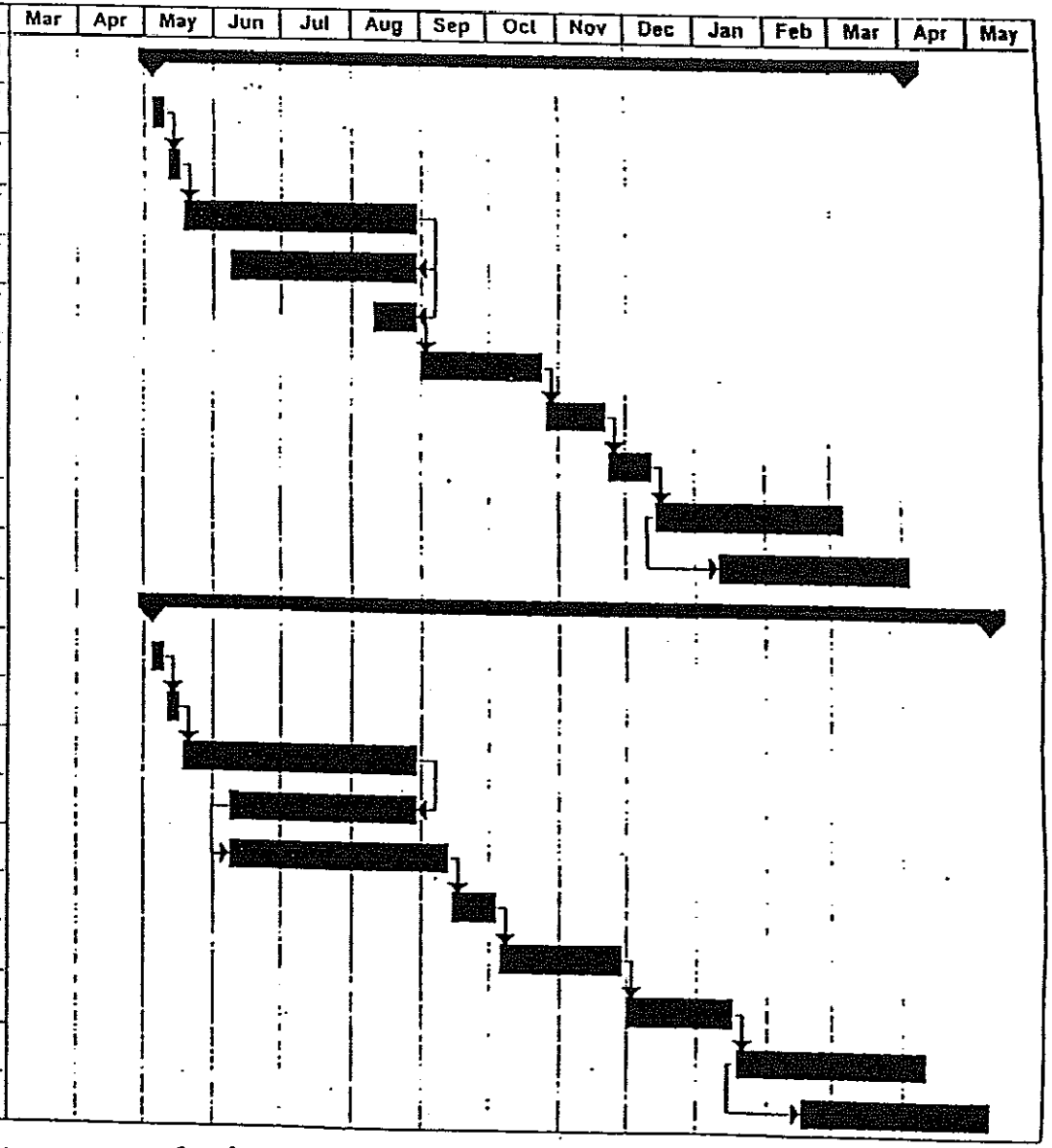



表６－１－４　ＣＥＩＰ工程表－その２

表 6-1-5　ごみ中継基地の建設予定地

| 記号 | 中継基地名 | 建設場所 | 中継基地建設主体 |
|---|---|---|---|
| A | マダムピティヤ | CMC 北部 | CMC |
| K | デムバタゴダ | CMC 中部 | CMC |
| B | キルラポネ | CMC 南部 | CMC |
| L | ラトマニア、第 7 通り | DMMC 市内 | DMMC（WPC） |

注記 1：記号は、図 6-1-2 のものを示す。
2：記号 A、K、B は CEIP の計画に基づき、L は DMMC が WPC の監督に基づき建設、運営・管理する予定。

CEIP チームは、CMC 南部の DMMC の記号 L 付近のラトマニア第 7 通りにさらに 1 カ所の中継基地が必要としており、WPC は、この中継基地を、我が国の協力により建設することを希望している。

これらの中継基地は、基地の設置者とその周辺の都市が利用する。中継基地に持ち込まれる廃棄物量は、CMC 内の 3 カ所が各 500t／日、DMMC の 1 カ所が 300t／日として計画されている。なお、ハンウェラに近い都市は、直接、ハンウェラ最終処分場に廃棄物を持ち込む。

③第二次運搬

中継基地から最終処分場までの廃棄物の運搬（第二次運搬）は、中継基地を設置する自治体が第二次運搬車両を購入して行う。車両の形式は牽引棒式トレーラ付きごみトラックで、容量は 39 $m^3$の大型のものが計画されており、最終処分場までの行程（10 トン級ダンプでは車両数が多くなり、交通渋滞が懸念される）、投棄方法等の関係上、各中継基地からの第二次運搬車両の規格はこれに準じることが望ましい。

なお、5 年後にはデムバタゴダ中継基地からハンウェラ地域まで、基地に隣接する鉄道による輸送を考慮することとしている。

④ハンウェラ最終処分場

最終処分場においては、海抜 35 m の入口から 157 m の頂上まで平均勾配 1：15、幅員 8 m、延長約 1.8km のアクセス道路をサイトの頂上付近まで新設する。入口付近の国道には、交通渋滞を避けるためにバイパス道路を設ける。頂上部からさらにサイト下部のロックフィル・ダム付近まで場内道路を設け、運搬車両はダム付近で廃棄物を投棄する。廃棄物は下部からセル状に積み上げて行く方式をとる。敷地は全体が 125ha あり、第一ステージでは 10ha が使用される。

滲出水対策として厚さ 0.6mm の高密度ポリエステル状の geografic を敷設する。ダムより上部の雨水は、ダムをバイパスする排水システムを設けることにより、ダムへの流入を防止する。覆土用の土砂は場内で採取する。最終処分場の残余寿命を 30～40 年以上とし、跡地はゴムのプランテーションとしている。

なお、ハンウェラ最終処分場には、100t／日のコンポスト処理施設が計画されている。CEIP が実施した市場調査では、植栽事業の土壌改良材としてのコンポスト製品の需要は明るいとのことであった。

⑤将来計画

ネゴンボ、エカラ、セーズワ及びカトナヤケ地域は、ハンウェラ最終処分場建設の第二ステージまでは衛生埋立代替地を使用し、その後、デムバタゴダ中継基地からの鉄道輸送等によってハンウェラ最終処分場を利用することになる。この場合、これらの地域における収集用トラクタ・トレーラは、長距離運搬を行わない第一ステージでは有効であるが、長距離運搬を必要とする第二ステージではデムバタゴダ中継基地までのトラック輸送等別の運搬手段が必要となる。

5）コロンボ近郊ごみ処理改善計画（無償）

①要請の背景・関係機関との協議経過

CMC を上回る人口を抱える WPC の近郊都市群は、収集・運搬体制が旧来のままであり、十分な収集が行えないことから、ごみが路上に放置されている都市が多く、特に CMC 南部に位置するデヒワラ・マウント・ラヴィニア市（DMMC）等の収集状態が悪い。これらを背景として WPC は、「コロンボ市近郊ごみ処理改善計画」を策定し、我が国に協力を要請してきたものである。

WPC が 1996 年 6 月付の当初要請書に示した対象都市は、CMA の全都市群である 20 都市であり、今次調査団に対して示した対象都市は、その内の 12 都市であった。しかし、WPC の行政区には全部で 45 の都市群があり、南北約 100km、東西約 40km、面積 3,684 ㎢と広く、人口も 4,877,285 人（1997 年）と多い。さらに人口密度の低い農村部を包含することから、一律に計画を策定することは困難である。

今次調査団は、12 都市の内の 6 都市の視察を行うとともに、対象都市選定の優先順位について WPC 関係者との協議を行った結果、人口密度の高さ、廃棄物処理行政における困窮度、ごみ収集・運搬車両運行により悪影響を受ける地域等を考慮し、プロジェクトの対象都市を DMMC、 MMC、 SKMC、KUC、 MPS の 5 都市に絞り込むことで先方との合意を得た。

また、要請機材についても、以下のように変更される見込みである。なお同機材は、CEIP 計画における収集、中継、運搬システムとの整合性を持つ仕様・

数量が求められる。
・５都市向けの収集機材（小型コンパクタ等）、維持管理機材（修理用機械等）
・DMMC 向けの中継基地機材（積替用ホイル・ローダ、発電機等）
・DMMC 向けの運搬機材（大型トレーラ等）

②西部州廃棄物処理事業の実施体制

要請機関である西部州（WPC）の廃棄物処理事業の実施体制については、先方の説明では比較的整備されているとされたDMMCのワークショップをみる限り、現状では機材・車両の十分な保守・管理は望めないとの印象を得た。

西部州によれば、平成７年度の我が国の無償資金協力（コロンボ市ごみ処理改善計画）により機材が供与され、既に完成しているコロンボ市のワークショップに修理技術の習得を依頼するとしている。WPC に機材が供与された場合の機材の所有権及び維持管理の責任部門については、以下の回答を得た。
・供与されたごみ収集機材は、WPC の監督下において、供与された各都市が所有する。
・ごみ収集及びその機材は、WPC の監督下において、各都市が運営・管理する。
・ごみ中継所と中継所から最終処分場への運搬及びその機材は、WPC の監督下において、中継所の設置される DMMC が運営・管理する。

③５都市の廃棄物処理の概要

今次調査団と先方関係機関との間で、対象都市として合意した５都市の廃棄物処理の概要を、表 6-1-6、表 6-1-7、図 6-1-4 及び図 6-1-5 に示す。

表 6-1-6　5 都市の廃棄物処理管理の概要

| 番号 | 主項目 | 項目 | 単位 | DMMC | MMC | SKMC | KUC | MPS | 合計／平均 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 人口 | 総人口 | 千人 | 240 | 199 | 135.72 | 60.3 | 123.3 | 758.32 |
| 2 | | 収集対象人口 | 千人 | 240 | 199 | 135.72 | 57.96 | 80.1 | 712.78 |
| 3 | 予算 | 総収入 | 百万 Rs/年 | 0.5 | − | − | 0.015 | − | 0.52 |
| 4 | | 総支出 | 百万 Rs/年 | 42 | 11.81 | 15.50 | 4.142 | 2.4 | 75.85 |
| 5 | | 総収支差額 | 百万 Rs/年 | 41.5 | 11.81 | 15.50 | 4.127 | 2.4 | 75.34 |
| 6 | 廃棄物処理作業運営維持管理費 | 既存機材による | 百万 Rs/年 | 7 | 0.84 | 1.46 | 0.07 | 0.42 | 9.79 |
| 7 | | 計画機材による | 百万 Rs/年 | 1 | - | 2 | - | - | 3.00 |
| 8 | | 合計 | 百万 Rs/年 | 8 | 0.84 | 3.46 | 0.07 | 0.42 | 12.79 |
| 9 | | 比率 上記 8/4 | % | 19.05 | 7.11 | 22.30 | 1.69 | 17.50 | 16.86 |
| 10 | 廃棄物量 | 発生量 | トン／日 | 150 | 115 | 92.8 | 31 | 20 | 408.80 |
| 11 | | 収集量 | トン／日 | 90 | 85 | 60 | 14 | 15 | 264.00 |
| 12 | | ﾘｻｲｸﾙ量 | トン／日 | 13 | - | - | - | - | 13.00 |
| 13 | | 未収集量 | トン／日 | 60 | 30 | 32.8 | 17 | 5 | 144.80 |
| 14 | 廃棄物収集率 | | % | 60.00 | 73.91 | 64.66 | 45.16 | 75.00 | 64.58 |
| 15 | 廃棄物年間発生量 | | 千トン／年 | 54.90 | 42.09 | 33.96 | 11.35 | 7.32 | 149.62 |
| 16 | 収集ｻｰﾋﾞｽ稼働日 | | 日／年 | 366 | 366 | 366 | 366 | 366 | 366.00 |
| 17 | 廃棄物発生原単位 | | kg／日・人 | 0.56 | 0.58 | 0.688 | 0.51 | 0.25 | 0.54 |
| 18 | 医療廃棄物発生量 | | トン／日 | | | | 0.75 | | |
| | 数値はすべて 1996 年実績 | | | | | | | | |

図 6-1-4　5 都市の人口、廃棄物の発生量と収集量及び収集率

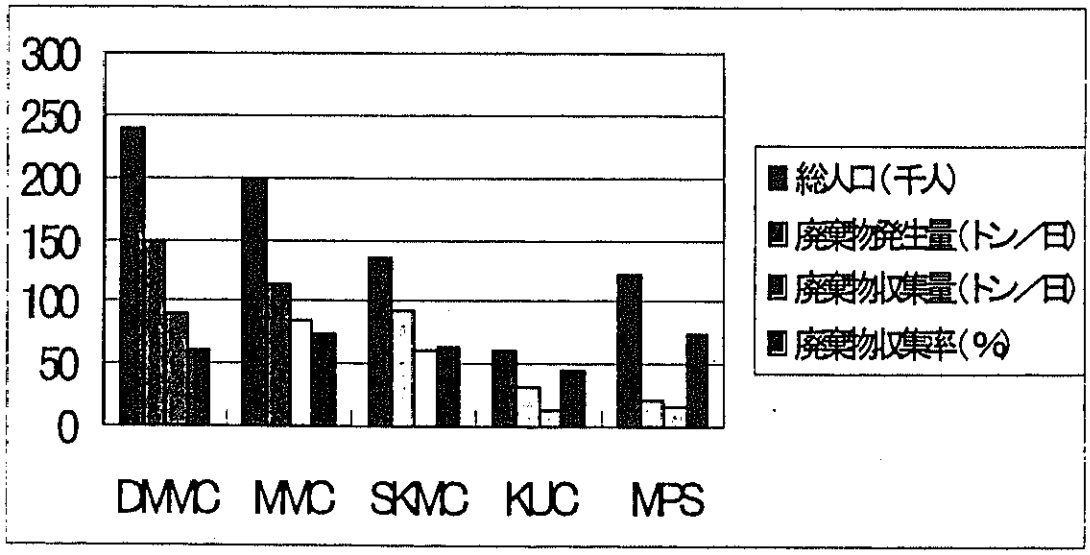


図６－１－５ 市の支出に対する廃棄物処理費用の割合

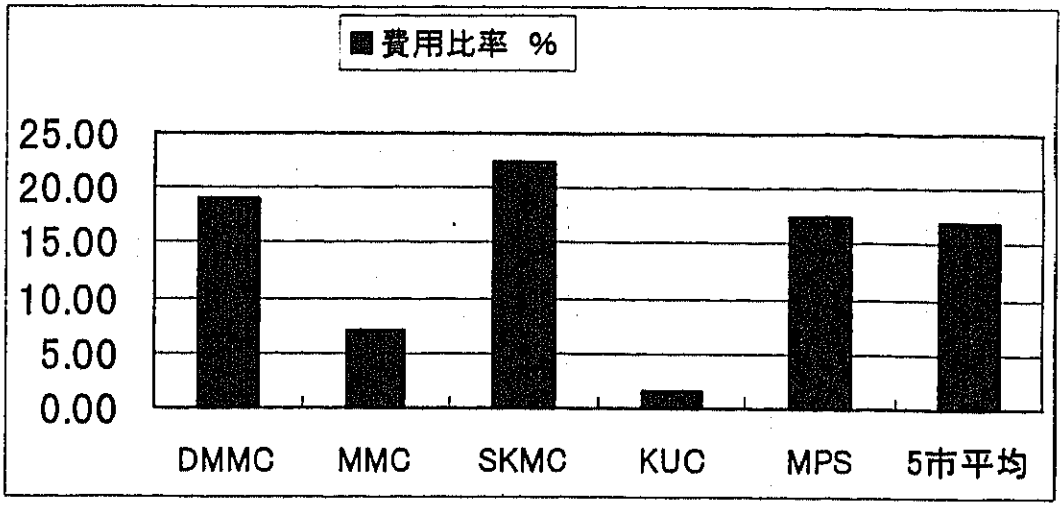



図 6-1-5 により、DMMC、SKMC 及び MPS の廃棄物処理費用が 16.9%から 22.3%の高率に達しており、市の財政を圧迫しているであろうことが推察される。

表６－１－７ ５都市の廃棄物処理の状況

| 項目 | 区分 | 単位 | DMMC | MMC | SKMC | KUC | MPS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 面積 | 行政区 | km² | 21.17 | 23.3 | 17.09 | 10.6 | 21.86 |
| | 収集区 | km² | 21.17 | 22.0 | 17.09 | 8.5 | 16.0 |
| 廃棄物処理責任部門 | | － | 衛生部 | 衛生部 | 衛生部 | 衛生部 | 衛生部 |
| 廃棄物行政区画 | | － | 不明 | 不明 | 不明 | 不明 | 不明 |
| ごみの内市場ごみ | | t／d | － | － | － | 9 | － |
| 病院ごみ | 現在発生量 | t／d | 2 | 不明 | 不明 | 0.75 | 不明 |
| | 処分方法 | （注1） | O&C | 区分なし | 区分なし | 区分なし | 区分なし |
| | 計画発生量 | t／d | － | － | － | 1.5 | － |
| 産業廃棄物 | 現在発生量 | t／d | 3 | 0.3 | 収集していない。 | 収集していない。 | 収集していない。 |
| | 内容 | － | アスベスト | － | － | － | － |
| 既存収集・運搬機材の数量 | コンパクタ | 台 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | トラクタ | 台 | 32 | 10 | 15 | 4 | 8 |
| | 手押し車 | 台 | 15 | 28 | 50／55 | 15 | 18 |
| | ピン | 個数 | | | － | 57 | |
| 中心部収集頻度 | | 回／日 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 中心部道路清掃頻度 | | 回／日 | － | － | － | 1 | 1 |
| 廃棄物処理関係業務に従事する人数 | 市役所 | 責任者 | MOH | MOH／CPHI | MC／MOH | PHI | CPHI |
| | | MOH | 1 | 1 | 1 | 不明 | 1 |
| | | ME：注2 | 1 | 不明 | － | 不明 | 不明 |
| | 収集 | PHI | 8 | 5 | 3 | 2 | 6 |
| | | 運転手 | 33 | 12 | 16 | 5 | 9 |
| | | 作業者 | 165 | 185 | 76 | 80 | 39 |
| | | 管理者 | 1 | 7 | － | 7 | 3 |
| | トラクタ・クルー | | 6－7 | 回答なし | 回答なし | 6 | 回答なし |
| | 手押し車クルー | | － | 回答なし | 回答なし | 3 | 回答なし |
| | 最終処分場 | 人 | 17 | 8 | 4 | 0 | 0 |

表６－１－７　（つづき）

| 項目 | | 区分 | 単位 | ＤＭＭＣ | ＭＭＣ | ＳＫＭＣ | ＫＵＣ | ＭＰＳ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 既存埋立機材数量 | | | 台 | 1 | 0 | ２：レンタル | 0 | 0 |
| 供用中の最終処分場 | 1 | 名称 | | アチヂャヤ（臨時使用） | ゼラワナ：注３ | モガマスムラ | ポツウィラ･クムブラ注：４ | デルガハワッタ |
| | | 面積 | ｈａ | 不明 | 不明 | ２．５ | ８．８ | 不明 |
| | | 方法 | | Ｏ | Ｏ | Ｏ | Ｏ | 使用終了 |
| | | 所有者 | | 国有地 | 公有地 | 公有地 | 公有地 | 民有地 |
| | 2 | 名称 | | ラトマラナ | ルワナ | － | － | － |
| | | 面積 | ｈａ | （注５） | － | － | － | － |
| | | 所有者 | | 民有地 | 不明 | － | － | － |
| ワークショップ | | | 有無 | 有 | 有 | 有 | なし | 不明 |
| | | | 概要 | 車両部 | ０．１１ｈａ | 不明 | － | 不明 |
| | | | メカニック | 0 | 2 | 7 | － | 不明 |
| | | | 作業員 | 6 | 0 | 0 | － | 不明 |
| その他 | | | | | | | 石油基地有 | 代替最終処分場がない。 |

注１．　Ｏ：オープン・ダンピング／Ｏ＆Ｃ：オープン・ダンピング＋覆土
注２．　ＭＥ：Ｍｕｎｉｃｉｐａｌ　Ｅｎｇｉｎｅｅｒ
注３．　ゼラワナ最終処分場は、スリ・ラフラ・ヴィジャタヤ地区の学校裏にあり、午前中は授業のため搬入しない。アンガラン・ムワガマ道路最終処分場は、民有地である。
注４．　ポツウィラ・クムブラは、ウェランピティヤの別称である。
注５．　ラトマラナにはゴナコヴィラ及びビーチ・ロードの２か所の処分場がある。

④要請内容の変更

各都市の廃棄物処理の現状調査及び今次調査団との協議により、WPC の要請機材の数量の設定方法及び内容は、表 6-1-8 及び表 6-1-9 のように変更される見込みである。

表6－1－8 収集機材数量の設定方法

| 番号 | 設定順序 / 対象都市 | 略号 | 単位 | 全般 | | 廃棄物量 | | | | 運搬距離 | | | トリップ数 | トリップ当りの輸送能力＊3） | 一日当りの輸送能力＊4） | 収集車両 ＊5） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 行政面積 | 人口（1994） | 発生量 | 一人当り発生量 回答＊1） | 一人当り発生量 平均＊2） | 発生量（計算結果） | ハンウェラ最終処分場まで | 最短の中継基地又は最終処分場まで | | | | | コンパクタ・トラック | 軽トラック | 合計 |
| | | | | km² | - | t/d | kg/d | kg/d | t/d | km | - | km | 回数 | t/トリップ | t/d | 台 | 台 | 台 |
| 1 | デヒワラ・マウント・ラヴィニア | DMMC | M/C | 21.19 | 244,000 | 150.0 | 0.615 | 0.630 | 153.7 | 29.2 | WPC | 6.6 | 3 | 1.6 | 4.8 | 32 | 1 | 33 |
| 2 | モラトワ | MMC | M/C | 23.34 | 198,970 | 163.0 | 0.819 | 同上 | 125.4 | 30.0 | WPC | 7.6 | 3 | 1.6 | 4.8 | 26 | 1 | 27 |
| 3 | スリ・ジャヤワルデナプラ・コッテ | SKMC | M/C | 17.04 | 134,114 | 96.0 | 0.716 | 同上 | 84.5 | 32.6 | CMCS | 9.6 | 3 | 1.6 | 4.8 | 17 | 1 | 18 |
| 4 | コロナワ | KUC | U/C | 26.88 | 73,260 | 58.0 | 0.792 | 同上 | 46.2 | 18.5 | CMCC | 2.5 | 4 | 1.6 | 6.4 | 7 | 0 | 7 |
| 5 | マハラガマ | MPS | P/S | 21.86 | 108,769 | 22.0 | 0.202 | 0.202 | 22.0 | 19.2 | FDS*6) | 19.2 | 2 | 1.6 | 3.2 | 7 | 0 | 7 |
| 合計／平均 | | | | 110.81 | 759,113 | 489.0 | 0.630 | - | 431.7 | - | - | 9.1 | 3 | - | - | 89 | 3 | 92 |

備考

＊1： 各都市の回答数値

＊2： 協議の結果、設定に用いた数値

＊3： 4m³コンパクタ・トラックが1トリップで収集・運搬する廃棄物重量

＊4： 4m³コンパクタ・トラックが1日で収集・運搬する廃棄物重量

＊5： 4m³コンパクタ・トラックの必要台数。ただし、軽トラックが収集・運搬する廃棄物重量は無視する。

＊6： FDS： 最終処分場

表 6-1-9　WPC の要請機材の内容

| No. | 機材等 | 仕様等 | 数量 | 備考 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 収集機材 | | (92) | |
| 1-1 | コンパクタ・トラック | 4 m³ | 32<br>26<br>17<br>7<br>7 | DMMC 用<br>MMC 用<br>SKMC 用<br>KUC 用<br>MPS 用 |
| 1-2 | 軽トラック | | 3 | DMMC、MMC 及び SKMC 用 |
| 1-3 | 駐車場建設工事用機材 | | 五式 | 各都市が建設 |
| 2 | 中継基地機材 | | (6) | |
| 2-1 | ホイル・ローダ | バケツ容量<br>約 4.3 m³ | 2 | ごみ積み替え用 |
| 2-2 | ヴァキューム車 | タンク容量<br>約 10 m³ | 1 | ごみ汚水用 |
| 2-3 | ディーゼル・エンジン付き発電機 | 約 22 kW | 1 | |
| 2-4 | トラック計量器 | 20 トン級 | 1 | 収集車両用 |
| 2-5 | 洗車機 | 圧力水噴射機 | 1 | 収集車両用 |
| 2-6 | 中継基地建設工事用機材 | ごみ汚水<br>ピット付き | 一式 | DMMC が建設 |
| 3 | 輸送機材 | | (9) | |
| 3-1 | 牽引棒式トレーラ付き<br>ごみトラック | 17+22=39 m³<br>CEIP 仕様 | 9 | ごみ輸送用 |
| 4 | ワークショップ機材 | | | 供与機材維持管理用 |
| 4-1 | 修理機材 | 空気圧縮機等 | 一式 | |
| 4-2 | 工具 | | 一式 | |
| 4-3 | ワークショップ建設工事用機材 | | 一式 | DMMC が建設 |
| 5 | 予備品 | | 一式 | |
| 合計 | | | (107) | |

⑤ CEIP、CMC、WPC のそれぞれの役割、権限の範囲の確認

今次調査団は、CEIP、CMC、WPC 及び WB 等関係者の出席のもとに、CEIP の全体計画と本要請案件との整合性について、以下の通り確認した。

A．ごみの中継基地の建設、運営・管理及び投棄費用目標額

ごみの中継基地の建設、運営管理及び投棄費用目標額を、表 6-1-10 に示す。

B．ラトマニア、第７通りの DMMC（WPC）中継基地のごみの積替え方法

ラトマニア、第７通りの DMMC（WPC）中継基地のごみの積替え方法は、供用する運搬車両を CEIP 計画の車両と同じ形式のものとし、積み替え機材は、大型のホイル・ローダとする。

表 6-1-10　ごみの中継基地の建設、運営・管理及び投棄費用目標額

| 記号名 | 中継基地名 | 建設場所 | 中継基地建設主体 | 運営・管理主体 | 投棄費用目標額（US＄／t） |
|---|---|---|---|---|---|
| L | ラトマニア第７通り | DMMC 市内 | DMMC（WPC） | DMMC | 4.5 |
| A | マダムピティヤ | CMC 北部 | CMC | CMC | 4.5 |
| K | デムバタゴダ | CMC 中部 | CMC | CMC | 4.5 |
| B | キルラポネ | CMC 南部 | CMC | CMC | 4.5 |

注記１：記号は、図 6-1-2 のものを示す。
２：記号Ａ、Ｋ、ＢはCEIPの計画に基づき、ＬはDMMCがWPCの監督に基づき建設、運営・管理する。
３：投棄費用は、ごみを持込む自治体等が、運営・管理する自治体に支払う。

⑥ WPC 或いは DMMC に対する技術協力の必要性

・WPC は、最終処分場建設の責任官庁の一つであり、さらに廃棄物の収集・運搬を行う各自治体間の調整を行う官庁でもあるが、機材が供与された場合の所有権を始め、機材の維持・管理を傘下の各自治体に委ねざるを得ない法的な立場にあると見られ、それら自治体への管理、監督権限の影響力が懸念される。

・しかし、この懸念は、特に DMMC の機材の維持・管理能力が向上すれば、解決できることである。

・また、WPC 及び DMMC は、他の WPC の都市群からごみの投棄費用を徴収することにより、中継基地及び運搬車両の運営を行う必要がある。

・従って、この運営管理に係る F／S を行い、財政基盤を確立する必要がある。

・上記のため、DMMC 等に対する財政、組織等の調整のための専門家の派遣が望まれる。

⑦その他

CEIP において、廃棄物処理は重要なコンポーネントであり、ハンウェラ最終処分場及びごみ移送の中継基地の建設を融資の対象としている。世銀としては、家庭からのごみの回収は、民間業者の活用を勧めてはいるが、融資の条件とはしていないため、この点からは、実施機関（自治体）に対する無償資金協力による収集機材の供与は差し支えないと考えられる。

（2）キャンディ市及び近郊

1）概況

キャンディ市（KMC）は、図 6-1-6 に示す様に、ス国の中央山岳地域に位置する古くから栄えた中央州の中心都市で人口は約１１７千人である。

廃棄物の収集、処分は、KMC の保健部とその PHI が管理している。収集機材は４ｍ３級コンパクタ車と小型トラクタ・トレーラを所有しており、道路端に設けられたコンクリート製のごみ箱や道路端から直接収集している。しかし、山岳部のため急坂が多くかつ道路幅が狭小なことと、収集機材の絶対量が少ないことから、市内の一部に廃棄物が放置されている。

2）最終処分場

市の唯一の最終処分場は、ゴハゴダ（Gojagoda）PS との境界であるマハヴェリ川の対岸のテッカワッテ（Tekkawatte）地区にある。最終処分場は、キャンディ市の中心部から国道を北上し、マハヴェリ川を渡ってカツガストラの約 100 mの繁華街を抜け、最近拡幅された舗装路を約 1 km 走行した地点からマハヴェリ川へ向かう山道に入り、約 300 m進んだ小高い丘の頂上にある。ゴハゴダ最終処分場を図 6-1-7 に示す。

頂上から下約 25 mは、幅約 50 mの農牧地のある谷間であり、谷間はマハヴェリ川に流れ込んでいる。廃棄物の投棄は、頂上から谷間に落とす、いわゆるオープン・ダンピングであり、10～15 人の市の職員が投棄の補助、焼却（野焼き）とスカヴェンジングを行っている。投棄は自らの足元を固めながら谷側に押し出していく方法を採っており、廃棄物は、最先端、中段、そして現在の投棄場（プラット・ホーム）の三段の層状になっている。最先端はすでに農牧地に届いており、ごみからの浸出汚水が農牧地横に滲出している。最先端からマハヴェリ川までは約 50 mである。同最終処分場の問題点は、人力による投棄の不衛生、焼却（野焼き）及びごみの浸出汚水による農牧地、さらにマハヴェリ川の汚染である。

ゴハゴダ最終処分場は、現在のオープン・ダンピング方式を継続する場合にはまだ容量的な余裕があるが、現方式では人力による投棄の不衛生、野焼き及

びごみの滲出汚水による農牧地さらにマハヴェリ川の汚染が懸念されることから、堰堤の建設や復土等により衛生埋立てに近づける改善が必要と思料される。この最終処分場の改善は、現在、供用されている農牧地の手前までを工事範囲とする場合、最終処分場としての残余寿命（以下、残余寿命）が１～２年、一方供用範囲を現農牧地まで広げた場合、残余寿命が10年以上と推定されることから、そのいずれが適当か判断するための土木工学的調査、判断、手続きが必要であり、土木工学分野の短期専門家の派遣が望まれる。

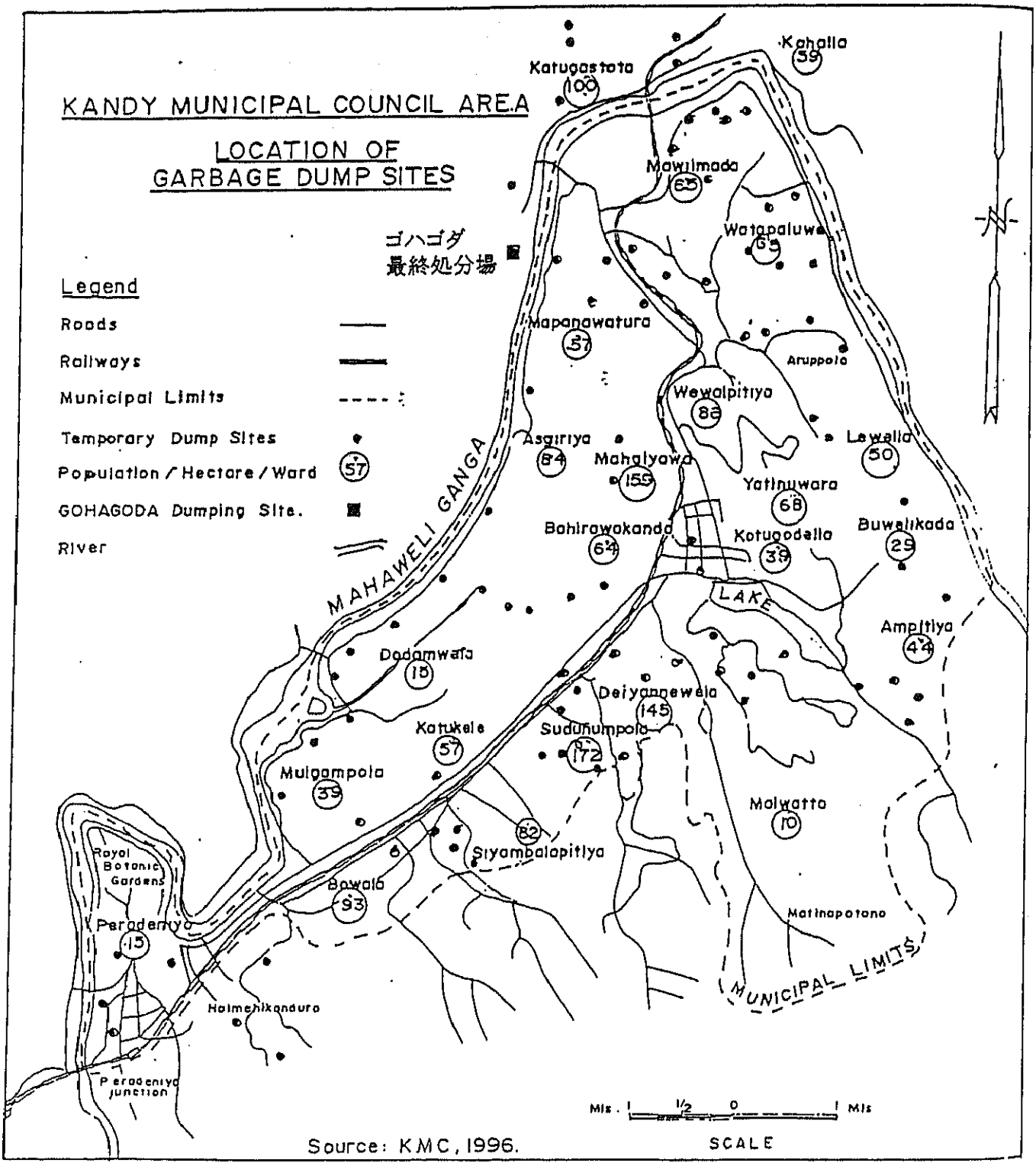

KANDY MUNICIPAL COUNCIL AREA
LOCATION OF
GARBAGE DUMP SITES
ゴハゴダ
最終処分場
Legend
Roads
Railways
Municipal Limits
Temporary Dump Sites
Population / Hectare / Ward
GOHAGODA Dumping Site.
River
MAHAWELI GANGA
LAKE
MUNICIPAL LIMITS
Katugastota
100
Kahalla
59
Mawilmada
65
Watapaluwa
69
Mapanawatura
57
Aruppola
Wewalpitiya
86
Asgiriya
84
Mahalyawa
155
Lewella
50
Yatinuwara
68
Bahirawakanda
64
Kotugodella
39
Buwelikada
29
Ampitiya
44
Dodamwala
18
Deiyannewela
145
Katukele
57
Sudunumpola
172
Mulgampola
39
Malwatta
10
82
Siyambalapitiya
Royal
Botanic
Gardens
Bowala
93
Peradeniya
15
Matinapatana
Haimehikandura
Peradeniya
junction
Mls. 1 1/2 0 1 Mls
SCALE
Source: KMC, 1996.

図６－１－６ キャンディ市

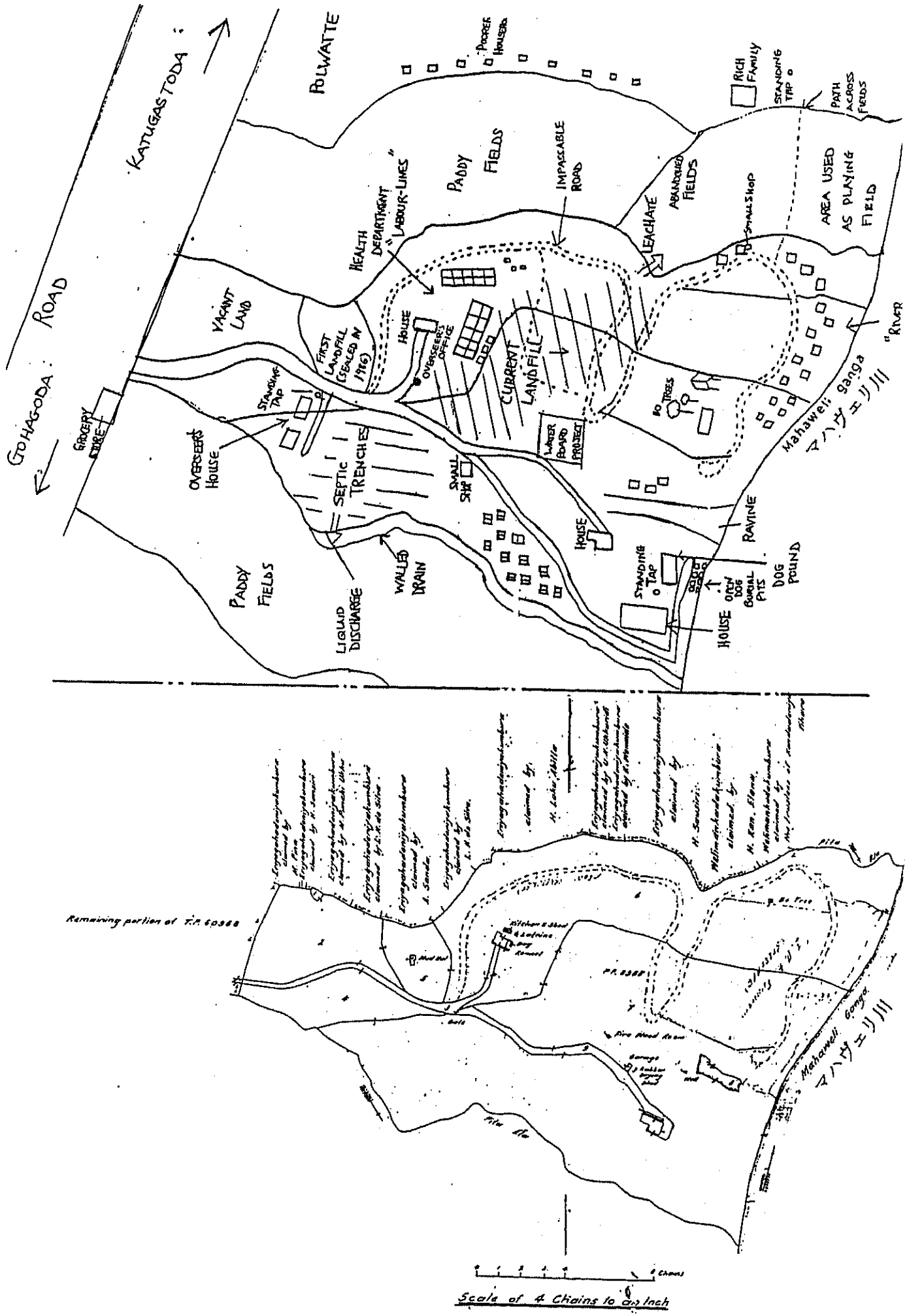



図６－１－７　ゴハゴダ最終処分場

3）先方関係機関との協議概要・協力の可能性

焼却炉及びコンポストプラントの建設に関し、KMC より無償資金協力要請があったが、今次調査団が KMC に確認したところ、運営・管理上の問題もあり、右要請を取下げたいとの意向が示された。

KMC の廃棄物処理については、システマティックに行われていながらも、収集機材が 4 m³級コンパクタ車と小型（約 4 m³）トラクタ・トレーラのみと言う機材の不足、老朽化等により、排出時の集積、収集、処分が不十分であり、協力の必要性は高いとの印象を得た。

従って今次調査では、収集を強化するための方法・機材及びゴハゴダ最終処分場を改善するための方法・機材につき協議を実施した。その結果 KMC は、早急に要請書を作成し、日本側に提出する意向である。

4）その他

KMC には、CMC の廃棄物処理事業の啓蒙、協力活動を主要目的とするキャンディ市環境保護協力会（登録番号 CPC－599）が設立され、活動している。

（3）ゴール市及び近郊

1）概況

ゴール市（GMC）は、図 6-1-8 に示す様に、ス国の南端の南部州に位置し、貿易と観光による振興を目指す人口約 8 万人の港町である。

ごみの収集は、村落共同体が設けたコンクリート製のダスト・ビンに各戸が排出し、トラクタ・トレーラで路上収集・運搬を実施する方式を採っている。しかし、機材の不足により、市内全域の十分な収集及び郊外等への長距離の運搬は困難であり、市内の衛生状態は悪い。

2）最終処分場

最終処分場は、市内に 3 カ所あり、各周辺地域のごみを搬入しているが、1 カ所は最近閉鎖された。供用中の 2 カ所はココナッツ・プランテーションの中にあり、いずれも無管理のオープン・ダンピングで、適正な管理が行われているとは言い難い。プランテーション内の 2 カ所の最終処分場においては、地主の要望により、廃棄物がココナッツの周辺を避けた空き地にバラ撒くように投棄されている。

3）先方関係機関との協議概要・協力の可能性

GMC の廃棄物収集、処分は、前任の MOH が引退後後任者が補充されず、現在、CPHI と PHI が担当している。

GMCにおける廃棄物処理の問題は、収集・運搬機材の不足という点に集約されるが、それ以前の問題として、廃棄物の生活・自然環境汚染に対する認識・対応の程度が余りに貧弱であることから、幅広い啓蒙活動、教育等の協力が先ず必要と考えられる。その他の課題として、住民への影響の少ない最終処分場（市外、衛生埋立）の建設があげられる。

GMCは、廃棄物処理対策計画の策定を含め、我が国の協力を要望しているが、前述の通り技術協力によるレベルの向上が先ず必要であると思料される。想定される協力内容は、収集システムの確立及び最終処分場選定、設計のための専門家の派遣、機材維持管理技術の研修等である。

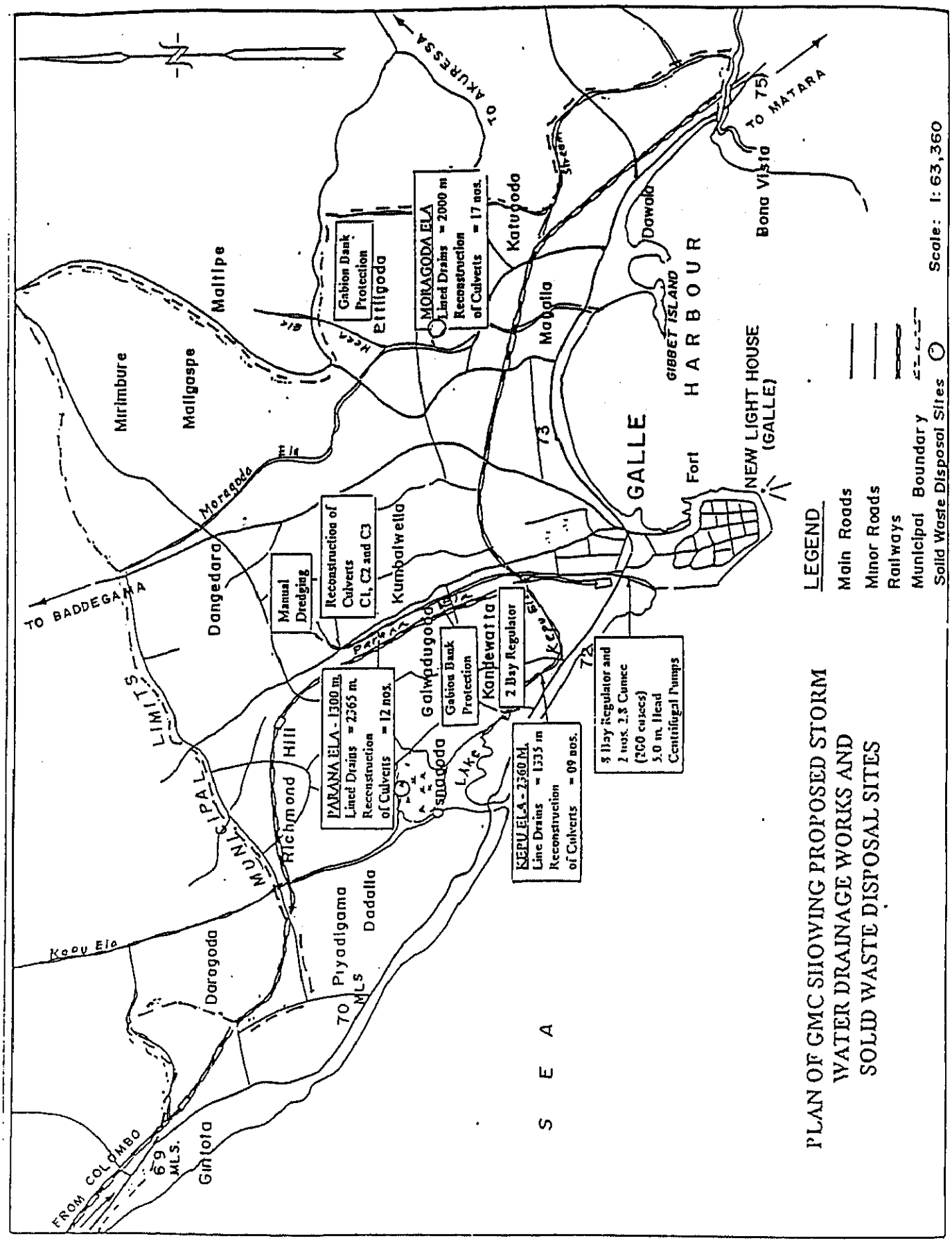

PLAN OF GMC SHOWING PROPOSED STORM
WATER DRAINAGE WORKS AND
SOLID WASTE DISPOSAL SITES
LEGEND
Main Roads
Minor Roads
Railways
Municipal Boundary
Solid Waste Disposal Sites
Scale: 1: 63,360
TO AKURESSA
TO MATARA
TO BADDEGAMA
FROM COLOMBO
GALLE
HARBOUR
Fort
NEW LIGHT HOUSE (GALLE)
GIBBET ISLAND
Bona Vista
Dawala
Katugoda
Magalla
Ettigoda
Mirimbure
Maligaspe
Maltipe
Dangedara
Kumbalwella
Galwadugoda
Kandewatta
Richmond Hill
Dadalla
Piyadigama
Daragoda
Gintota
Moragoda Ela
Kepu Ela
Parana Ela
Kepu Ela
Heea Ela
Gabion Bank Protection
MORAGODA ELA
Lined Drains = 2000 m
Reconstruction of Culverts = 17 nos.
Manual Dredging
Reconstruction of Culverts C1, C2 and C3
PARANA ELA - 1300 m.
Lined Drains = 2365 m.
Reconstruction of Culverts = 12 nos.
Gabion Bank Protection
2 Bay Regulator
KEPU ELA - 2360 M.
Line Drains = 1335 m
Reconstruction of Culverts = 09 nos.
5 Bay Regulator and 2 nos. 2.8 Cumec (200 cusecs) 5.0 m. Head Centrifugal Pumps
MUNICIPAL LIMITS
SEA
69 MLS.
70 MLS
72
73
75

図6－1－8　ゴール市

（4）KMC 及び GMC の廃棄物処理体制及び要請内容

1）調査結果

廃棄物処理体制の調査結果を、表 6-1-11 に示す。

表 6-1-11　KMC 及び GMC 廃棄物処理体制等の調査結果

| 項目 | 区分 | 単位 | KMC（1996） | GMC（1996） |
|---|---|---|---|---|
| 人口 | 行政区 | 人 | 139、690 | 100、000 |
| | 収集区 | 人 | 125、720 | 97、000 |
| | 移動人口 | 人 | − | − |
| 面積 | 行政区 | $km^2$ | 17．92 | 43．5 |
| | 収集区 | $km^2$ | | 36．9 |
| 廃棄物処理責任部門 | | − | 衛生部 | 衛生部 |
| 廃棄物行政区画 | | − | 6 | 不明 |
| 財政 | 財政規模 | $10^6$Rs | 21．5 | 6．06 |
| | 清掃予算 | $10^6$Rs | 0．72 | 0．605 |
| ごみ | 発生量 | t／d | 97．8 | 42 |
| | 収集量 | t／d | 49．1 | 24 |
| | リサイクル量 | t／d | 0．5 | 0．018 |
| | 未収集量 | t／d | 48．2 | 17．982 |
| | 収集率 | % | 50．00 | 57．00 |
| | 一人当たり | g／日 | 700 | 420 |
| ごみの内 | 市場ごみ | t／d | 4－5 | − |
| | 建築廃材 | t／d | 10％ | − |
| 病院ごみ | 病院数 | − | 4：注2 | 1：注3 |
| | 現在発生量 | t／d | 4 | 0．25 |
| | 処分方法 | （注1） | 区分なし | O&C |
| | 計画発生量 | t／d | 6 | 0．5 |
| 産業廃棄物 | 現在発生量 | t／d | 0．5 | 収集していない。 |
| | 内容 | − | タバコ | − |
| 既存収集・運搬機材の数量 | コンパクタ | 台 | 1／2 | 0 |
| | トラクタ | 台 | 10／12 | 6 |
| | 手押し車 | 台 | 82 | 12 |
| 収集頻度 | 中心部 | 回／日 | 1 | 1 |
| | 郊外 | 回／日 | なし | なし |
| 道路清掃頻度 | 中心部 | 回／日 | 5 | − |
| | 郊外 | 回／日 | 2－3／週 | − |
| 廃棄物処理関係業務に従事する人数 | 市役所 | 責任者 | MOH | MC／DMC：注4 |
| | | MOH | 1 | 1（定員） |
| | | ME：注5 | 1 | 6 |
| | 収集 | PHI | 3 | 2 |
| | | 輸送 | 0 | 1 |
| | | 運転手 | 380 | 11 |
| | | 作業者 | | 119 |
| | | 管理者 | | 10 |

表 6-1-11（つづき）

| 項目 | | 区分 | 単位 | KMC | GMC |
|---|---|---|---|---|---|
| 廃棄物処理関係業務に従事する人数 | | トラック・クルー | | 5 | ー |
| | | トラクタ・クルー | | 4－5 | 4 |
| | | 手押し車クルー | | ー | 3 |
| | | 道路清掃 | 人 | 213 | 42 |
| | | | クルー | 5 | 4 |
| | | 下水清掃 | 人 | 69 | ー |
| | | | クルー | 4－6 | ー |
| | | 最終処分場 | 人 | 15程度 | 3 |
| 既存埋立機材数量 | | | 台 | 0 | 0 |
| 供用中の最終処分場 | 1 | 名称 | ー | ゴハゴダ | ニーンペンダラ |
| | | 面積 | ha | 13.5 | 2 |
| | | 方法 | ー | O：時々覆土 | O |
| | | 所有者 | ー | KMC | プランテーション |
| | 2 | 名称 | ー | ー | カツゴダ |
| | | 面積 | ha | ー | 3 |
| | | 方法 | ー | ー | O |
| | | 所有者 | ー | ー | プランテーション |
| ワークショップ | | | 有無 | 有 | 有 |
| | | | 概要 | 車両部 | 車両部 |
| | | | メカニック | 6 | 1 |
| | | | 作業員 | 17 | 12 |
| 関連する政府機関／ドナー | | | ー | MEIP等（注6）<br>KECA（注7） | MEIP |

注1．　O：オープン・ダンピング／O＆C：オープン・ダンピング＋覆土
注2．　2国立病院及び2私立病院
注3．　マハモダラ病院
注4．　DMC：Deputy Municipal Commissioner
注5．　ME：Municipal Engineer
注6．　MEIP（国連開発計画）、SIDI（スリランカ）、GPEC（カナダ）等が関連している。
注7．　KECA：キャンディ市環境保護協力会

2）要請内容

要請内容を、表 6-1-12 に示す。

表 6-1-12　KMC 及び GMC の廃棄物処理の要請内容

| 区分 | 項　目 | 機材等協力の要請内容 | 備考 |
|---|---|---|---|
| 1 | 収集機材 | 1.　ごみ用小型コンパクタ<br>2.　ごみ用小型ダンプ | 4 ㎥級 |
| 2 | 埋立機材 | 1.　ごみ仕様ブルドーザ<br>2.　ごみ仕様コンパクタ | |
| 3 | 維持管理機材 | 1.　ワーク・ショップ機材<br>2.　ワーク・ショップ工具 | |
| 4 | 技術協力 | 1.　機材維持管理技術の移転<br>2.　土木分野短期専門家の派遣<br>3.　収集システムの確立及び採集処分場選定、設計のための技術専門家の派遣 | CMC／GMC<br>CMC<br>GMC |

3）KMC と GMC の廃棄物処理に対する協力の優先度

今次調査の対象都市は、いずれも長期に渡って廃棄物に起因する劣悪な衛生状態に苛まれてきた。本項の 2 都市もその例外ではない。

① KMC

KMC では、市の発展とともに廃棄物問題が顕在化してきた。一つは、廃棄物収集、運搬能力の不足による市街地の廃棄物汚染であり、他方は、不衛生なオープン・ダンピングによる採集処分場とその周辺の環境汚染である。

KMC は、この数年間、これらの環境汚染対策を模索し、廃棄物の減量化を目論んでコンポストや焼却炉に対する研究を重ねてきた。実務面でも収集能力の向上を目指して小型のコンパクタ・トラックを一台購入し、最終処分場へのアクセス道路の拡幅、舗装工事を行い、環境保護協会を設立して廃棄物問題への啓蒙に務める等、懸命の自助努力を重ねている。

世界遺産に指定されるほど自然豊かなこの都市が、それを観賞する観光客の排出する廃棄物によって汚染されていく矛盾を座視できるものではない。KMC に対する我が国の協力が最優先されるべきものと考える所以である。

② GMC

GMC は、CMC、KMC と並んで、ポルトガルやイギリスの統治時代から、インド洋航路に最も近接した交通の要衝として発展した港町である。現在は、港湾都市としての立地に恵まれ、かつ、ほぼ原形に近い形で市内に残るポルトガル時代の砦等の観光資源にも恵まれているにも拘わらず、インフラの整備が叶わず、市内から廃棄物を搬出することすら出来ない状態にある。

新市長を選んで新生を目指すこの都市に対して、BHN の一部である環境整備の分野で我が国が協力する効果は、非常に大きいものと考えられる。

## 6－2 上水道分野

（1）アンバタレ浄水場排水再利用・汚泥処理施設及び自家発電装置設置計画

1）プロジェクトサイト：コロンボ、アンバタレ浄水場

2）概略予算：1,233,000,000 円

3）要請機関：NWSDB

4）要請内容：

①排水の再利用計画

浄水処理過程において、必然的に発生する排水（ろ過層洗浄水等）の再利用システムの構築

②汚泥処理施設計画

沈殿汚泥等を、天日乾燥床を建設して乾燥汚泥として処理する。

③自家発電装置設置計画

・自家発電装置(50Hz, 400V, 1,050KVA)～6 セット

・自家発電装置室～1 棟

5）調査結果：

①浄水処理過程において、必然的に生ずる排水は毎日 26,000 ㎥以上あり全処理水量の6～8％を占めている。それらの排水を着水井にもどし再利用することは、限られた水資源の有効活用であり、また多くの途上国で既に実施されている。

②浄水処理後の汚泥を、熱帯の強い太陽光線を利用して天日乾燥すること　は、汚泥をケラニ川に放流している現状を改善するだけでなく、この汚泥の有効活用をも可能とする（汚泥は無機質が大部分で容易に流動化せず、埋め立て用土として適当）。

③昨年（1996 年）、コロンボでは、最高8時間の停電が約3カ月間続いた。重要公共施設はその中にあっても特別な電力供給源を持っており、アンバタレ浄水場でもそれにより受電したが、それでも、最高 130 分の停電を含め約 40 回の停電を余儀なくされ、浄水処理及び送水ポンプ運転に重大な支障となった。1963 年に設置された非常用自家発電装置（1,250KVA 停電時に浄水場能力の6割運転が可能）は耐用年限が過ぎ、1988 年以来故障している。

④大コロンボ圏には、他にカルツワア及びラブガマ浄水場がある。両浄水場の

供給能力は合わせて約 15 万㎥であり、浄水場の位置が高地にあることから、コロンボ市街までは自然流下方式で給水できる。しかしながら、自然流下方式の送水管は、ポンプ圧送のアンバタレ浄水場系の放水管と結ばれており、圧力が阻害されて十分機能していない（OECF の援助で改善を予定している）。
⑤当プロジェクトの内容は、スリランカ政府が実施中の環境改善プロジェクトの一つである天然資源・環境政策プロジェクト（The Natural Resources and Environmental Policy Project, NAREPP ）のケラニ川浄化対策のアクティビティと完全に整合するものであり、波及的効果があるとして期待されている。
⑥我が国の協力により改造した沈殿池やろ過池等は、予想以上の効果をあげ、良好に維持管理されている。
⑦大コロンボ圏の現在及び 2010 年の計画送水管系統図を図 6-2-1、図 6-2-2 として章末に示す。
⑧実施機関の体制・組織等
・実施機関は NWSDB であり、組織・財政・技術等に、自立発展性が認められる。
・他ドナーとの調整は、案件の背景、その他技術面から、特段の必要性はない。
・プロジェクトサイトは浄水場敷地内であり、かつ、周囲に民家はなく周辺環境への影響を考慮する必要は特にない。
・本件のうち、特に排水再利用・汚泥処理については、スリランカにおける初めての技術であり、完成後、管理手法についての技術協力が必要である。
⑨優先度：
・スリランカ政府は、本案件を大キャンディ圏・ヌワラエリヤ上下水道整備計画と同レベルの優先度であるとしている。
・ケラニ川の浄化対策にもつながる汚泥処理等の計画は、スリランカ政府の環境対策とも整合しており、協力の波及効果も期待できる。
・コロンボ人口の約 70％に給水している当浄水場に自家発電機を設置すれば、停電時に平常時の約 6 割の水を確保することが可能となる。コロンボは、スリランカ他都市と比べ、都市機能が集中しているばかりでなく、井戸等他の代替水が少ないことから、本計画の重要性・緊急度は高い。

（2）大キャンディ圏・ヌワラエリヤ上下水道整備計画（開発調査）
1）要請機関：NWSDB

2）要請内容：大キャンディ圏・ヌワラエリヤ上下水道整備に係わる以下の M／P の策定

（大キャンディ圏）
目標年次：2015 年

| | 1995 年 | 2015 年 |
|---|---|---|
| 行政区域（ha） | 46,000 | |
| 行政区域内人口 | 630,000 | 864,300 |
| 給水区域（ha） | | 23,000 |
| 給水対象人口 | 524,000 | 694,000 |
| 給水人口 | 468,800 | |
| 普及率（%） | 74.4 | 80.3 |
| 1 日最大需要水量(m³/日) | 105,150 | 175,900 |
| 1 人 1 日給水量(l/人/日)ｷｬﾝﾃﾞｨ市内 | | 205 |
| 共用栓・その他地区 | 180 | |
| 浄水場水処理能力(m³/日) | 34,000 | 175,900 |

（ヌワラエリヤ）
目標年次：2020 年

| | 1995 年 | 2010 年 |
|---|---|---|
| 行政区域（ha） | 1,264 | 1,264 |
| 行政区域内人口 | 33,760(1997) | 48,000 |
| 給水区域（ha） | 907 | 907 |
| 給水人口 | 21,940 | （通常時）48,000<br>（4 月）100,000 |
| 普及率（%） | 85 | |
| 1 日最大需要水量(m³/日) | 6,500 | 10,000 |
| 1 人 1 日給水量(l/人/日) | 120 | |
| 水源 | 表流水・地下水 | 表流水・地下水 |

※2020 年の推計がなされていないため、2010 年の推計値を代用した。

3）調査結果
（キャンディ）
①現有施設（33,000 m³／日）には老朽化したものもあり、また水質の変化に対応出来ない浄水場があった。潜在的水需要は既に現有施設能力をはるかに越えていると考えられ、水供給量の拡大は緊急の課題となっている。
②排水施設のうち、各戸浄化槽は良く機能しており、公衆便所や貧しい人々の住む居住区の排水にもアンモニアは検出されず、COD は 15 であった。尚、街の

中心を流れる排水路も同様であった。
③フッ素がないとされている同地区の深井戸から、2 ppm フッ素が検出された。
④水道水源となっているマハヴェリ川は排水の影響を受けていない。街からの排水路と水源となるマハヴェリ川との合流地点付近の水質に、排水の影響は認められなかった。理由として考えられるのは、各戸浄化槽が機能していること、水道使用量(0.35 ㎥/秒)が少ないことである。
⑤浄水場の管理状況について、水質検査器具の不足、施設の老朽化が進んでいる中で、処理水は水質基準を満たしており、配水管末端において、残留塩素が検出されるなど、施設管理は比較的良好であった。
⑥水量的には、上流にダムがあり、水源となるマハヴェリ川流域は、年間2,000mm を超す多雨地帯であり、安定した取水が期待できる。NWSDB によると、計画取水地点下流 200 mにある農業用堰の経年水位変化はあまり見 られず、渇水期においても水位の低下は見られないとのことであった。
⑦我が国の無償資金協力により改造されたキャンディ浄水の取水施設等は、非常に良く機能しており、大きな成果をあげている。

（ヌワラエリヤ）
⑧同地区は水系疾患数がスリランカ最大級であり、公衆衛生の向上が緊急の課題である。
⑨山間の水源である小さなダムからアンモニアが 0.3mg/ℓ 及び大腸菌群が検出された。直ちに汚染であるとは断定出来ないが、周辺に茶畑や農耕地があることから、肥料による汚染の疑いが濃い。
⑩深井戸からアンモニア・リン及び大腸菌群が検出され、またフッ素が 0.7ppm 検出された。フッ素は WHO のガイドライン 1.5mg/ℓ 以下であり問題となるレベルではないが、他に高濃度のフッ素検出の報告もあり、要注意である。 アンモニア等は周辺に農耕地や花栽培及び市からの排水路が近いことから、それらからの汚染であると推測される。
⑪表流水の硬度は 10 以下、地下水は 20～100 であり、やや低い値で あるが、飲料水の水源としては良好である。
⑫水源水質に問題があるので、詳細調査のうえ、場所や水質にかなう適正な水処理手法を検討する必要がある。
⑬排水施設としては、街の中心を流れる排水路がある。アンモニアは 8 mg/ℓ 以上 COD は 40～50 あり、ほとんどの汚水は排水路に垂れ流しで流れ込む状態である。この排水路はグレゴリイ湖に注がれており、同湖は COD25 であり、藻類も多量に発生し、汚染が進んでいる。
⑭ほとんどの各戸浄化槽は故障しているか、機能していないかである。理由と

して、気温が低いにも拘わらず、他の地域と同じスタンダートで設置されており、そのため分解反応が遅く効果が低いこと、人口増加がそれに拍車をかけ、ますます機能が低下し、人々から見放され管理されず放置されたためと推測される。
⑮新規水源は、地下水か、放置されて使用されていない古いダムをリハビリして表流水を利用するかである。
⑯ヌワラエリヤは小さな盆地であり、給水区域は狭く配水施設は小規模だが、起伏が多く技術的には高度なものを求められる。配水池用地は山の中腹に用意されているが、町中のどこからでも見晴らされ、美観上の配慮が必要である。

（共通）
⑰ 1994年にフィンランド政府の協力により策定された大キャンディ圏上水道整備に係るマスタープラン（下水道はない）がある。したがって開発調査実施に際しては、同プランを見直した後、フィージビリティスタディを策定することとなる。なお、ヌワラエリヤ地域の上下水道計画はない。
⑱大キャンディ圏の下水道計画について、NWSDB は、緊急性が高くないとして先延ばししたいとしている。だだし、上水道整備に伴う排水を無視できないとして、マスタープランのなかで排水による汚濁負荷の予測を行い、下水道整備計画のプログラムを策定したいとしている。また、ヌワラエリヤ地域は、下水道整備計画及び各戸浄化槽設置計画を含め環境改善の視点が必要である。
⑲今次調査において、フィールド調査を行ったキャンディ及びヌワラエリヤ地域における水質試験結果、及び今次調査で入手した大キャンディ圏送水管計画及び水道系統計画図、ヌワラエリヤ地形図及び水道系統図を、表 6-2-1、表 6-2-2、図 6-2-3、図 6-2-4、図 6-2-5、図 6-2-6 として章末に示す。
⑳<u>実施機関の体制・組織等</u>：
・上水道事業は、キャンディ及びヌワラエリヤ市域は、それぞれの市が直接管理運営し、それを除く全ての地域は NWSDB が管理運営しており、この体制は、今後も続く見込みである。各市には、技術者が 1 ～ 3 名と極端に少ないが、NWSDB は管理運営面においてそれぞれの市を良くサポートしており、各市と NWSDB の関係は良好である。また、NWSDB は各市に財政的・技術的支援についても行うこととしているので、自立発展性はある。問題点は、市域と他地域との間の料金格差の調整である。
・開発調査実施に際しては、フィンランド政府によるマスタープランを参考にすることとなるが、NWSDB は、特段の調整は必要ないとしている。
・大キャンディ圏の浄水場予定敷地は既に用意されており周辺に民家は少なく、周辺環境への影響は少ない。

・ヌワラエリヤにおける4箇所の配水池予定地は、既に山間部の中腹に用意されている。そのなかの一つは墓地と隣接している。寺院は了解し協力すると言っているが、仏教徒の多い国柄故、特段の配慮が必要である。また、NWSDB及びヌワラエリヤ市は、最大限の協力を約しており、予定地周囲の住民・地主も協力を約しているが、予定地は景勝地にあり、自然林も多いことから、工事時点には、搬入路を含め特段の配慮が求められる。
・浄水場候補地がいくつか用意されており、先方は水源・取水地点の決定に合わせ、選定したいとしている。
②優先度：
・スリランカ政府は本案件に第一位の優先度を与えている。
・理由は、キャンディ市が、スリランカ第2の都市ということもあり、人口増加が著しく、現在の潜在的水需要量が水道供給施設規模を超えているため、統計に現れない多くの人々が水道水以外の水を求めているという状況がみられること、また，時間給水等で他に水がなく、排水路の水で沐浴せざるを得ない現状にあること等による。即ち、同地域の水道施設拡充は単に水需要に応えるだけでなく、公衆衛生向上の観点からも、緊急の課題となっている。
・ヌワラエリヤは、通常の人口増加に加え、観光シーズン等における一時的人口増加が平常の2倍以上にもなり、この水需要に対応できないため、多くの人々は、沢から引いた水や貯水池の水を利用している。
・今次調査により、ヌワラエリヤでは水系疾病率が著しく高いこと、市の排水システムが　著しく悪いこと、水源となっている山間の小さなダムの水にはアンモニア・大腸菌群が　含まれていること、同じく水源である深井戸の水にはアンモニア・リン・大腸菌群が含まれているにもかかわらず、消毒設備が備わっておらず、両水源とも、現在、無処理・無消毒で給水されていること等が判明した。また、深井戸の水からフッ素2 mg/ℓが検出された。同地域においては、排水処理システムの導入を含め、公衆衛生向上・環境改善は緊急課題と考えられる。

（3）全国地下水開発調査(開発調査)
1）要請機関：NWSDB

2）要請内容：スリランカ全土の地下水賦存状況調査

3）調査結果：
①住宅・建設・公共事業省はこの調査を、開発調査案件の中でプライオリテイ第一位にあげている。その理由としては、村落地域の中には適切な水源が少な

く、住民が劣悪な状況に置かれていること、体系的な調査が成されたことがなく、地下水の状況が明らかにされていないことなどをあげている。
②スリランカにおける地下組成は硬質岩石層が大部分であり、地下水が賦存し難い地層であるが、国土の3分の1の面積に2,000mmを超える多雨地帯があり、地下浸透無しに河川に流出することはありえない。従って、地下水の使用目的が飲料水のみで、しかも使用水量の絶対量が少ない村落地域である(住宅・建設・公共事業次官談)ならば、少量の地下水であっても村落の人々の衛生・生活環境改善の効果は大きく、また実行性も高い。
③開発調査を実施する場合は、今次調査において収集した資料の他に、スリランカにまだ存在すると思われる地質・地形図、井戸掘削実績、揚水実績の資料収集を行った後、掘削を伴わない手法により間接的に地下組成や地下水の状況をやや広い範囲で調査し、最後に必要な地域を限定してボーリング調査をすれば、効率的な調査が可能である。
④既存資料は地表面から40～60 mまでの深さについては、NWSDB・国家計画局・測量局・水資源庁・州庁等で、相当数が入手可能であるが、それ以下の深さの実績データはほとんどないと考えられる。
⑤スリランカの地下水は、フッ素、鉄、マンガン、アンモニア、窒素等がWHOの水質のガイドラインを上回って含まれており、無処理では、飲料水として適性を欠くことが多い。したがって、この調査は単に水量のみについて行うのではなく、必ず水質調査をあわせて行う必要がある。
⑥地下水の状況については、(5-2-(2) ②項) 及び同章章末の資料集、また今次調査における水質検査結果は、表6-2-1、表6-2-2、表6-2-4、表6-2-5、に示す。
⑦<u>実施機関の体制・組織等</u>：
・実施機関はNWSDBであり、その体制・組織は問題ない。
・他ドナーとの調整は、経過・技術面から、特段の必要性はない。
⑧<u>優先度</u>：
・住宅・建設・公共事業省は、本案件は村落地域への給水の確保、水質を見極めての給水等公衆衛生向上の面から最優先案件であるとしている。
・本調査の成果は、大キャンディ圏・ヌワラエリヤ上下水道整備計画のうち、キャンディ市の外側やハンバントタのように人口密度の低い地域への給水確保の投資効果を高める有力な選択肢となりうる(ただし、NWSDBは、過去の経過・緊急性等から本案件　が優先度において、大キャンディ圏・ヌワラエリヤ上下水道整備計画に次ぐ案件であることは理解している。)。
・パイプシステムによる給水以外の水を使用している人々が、全人口の75%であり、かつそれらの水は必ずしも安全ではない現実から、普及率早期向上の切り札として地下水に期待することは理解できる。

・本案件は、住宅・建設・公共事業省とNWSDBとの協議、及び後述（4）のハンバントタ上水道整備計画の項にある理由で、ハンバントタ上水道整備計画に次ぐ優先度として位置付けられている。

（4）ハンバントタ上水道整備計画（無償）

1）要請機関：NWSDB

2）要請内容：上水道に係わる以下の施設整備（無償）

目標年次：2018年

| | 1996年 | 2018年 |
|---|---|---|
| 給水人口 | 235,000 | 461,000 |
| 水需要(m³/日) | 10,700 | 58,000 |
| 施設規模(m³/日) | 15,000 | 75,000 |
| 施設内容： | ハンバントタ及びマタラ県に散在する9地域の上水道施設整備 | |

3）調査結果：

①当地区は、ドライゾーンに属し、年間降雨量は800～900mmであり水源水量に恵まれず、加えて表流水・地下水とも、水質の面から、そのまま飲料水になる水はほとんどなく全国レベルにおいてもかなり劣悪な環境下にあり、良質な水供給は、人々の生活向上・衛生環境向上のみならず水系疾患の減少やフッ素障害の追放にとって緊急の課題となっている。

②ハンバントタ上水道は、分散する9カ所の小規模な上水道施設整備の総称である。ひとつひとつは小規模であるが、面積が広く、人口密度は低い。したがって投資効果を高めるために、パイプによる給水方式によるだけでなく、他の代替を含めて、出来るだけ広い地域への給水を可能にすべく検討する必要がある。

③同地区の表流水は給水区域が広いこともあり、水質は、地域によりばらつきがあり、水処理上の配慮が求められる。

④表流水の水質は、全般的には硬度50～100程度、アンモニアが検出されるところもある。

⑤地下水水質は、アンモニアやフッ素が検出される所もあり、なかにはフッ素が5 mg/ℓ以上ある地域もあり、フッ素障害の現れている地域もあった。

⑥小規模水道の割には、地表水、地下水共に原水をそのまま給水できる地区はないが、投資効果を高めるために、経済的な適正技術の導入が肝要である。

⑦現地派遣石原専門家による、プレ・フィジビリティスタディがまもなく完成するが、それによると広い面積に対して給水する際に、投資効果を高めることに苦慮している。給水区域を狭めることなく種々の給水手法を検討する必要がある。
⑧浅井戸の水は、全般に濁度が高く、場所によっては20～50度という所もあり、海岸近くでは海水の影響を受け、そのまま飲料水となるものはほとんどない。
⑨深井戸については、過去何度かにわたり掘削を試みたが水脈を発見できず、現存するものは非常に少なく、現状では水源の選択肢として期待するには困難がある。
⑩現有上水道施設の老朽化は著しく進んでおり、本年5月、現地派遣石原専門家の報告によれば、2カ所の上水道では、雨期になり河川水質濁度が上昇し50度を超えているにも関わらず、代替水がない地域を中心にして無処理で給水を続けているとのことである。
⑪当地域は、パイプシステムによる上水道の普及率は、全国平均（15%）と比較して35%とやや高い。これは、当地区がドライゾーンに位置し、パイプシステムによる上水道以外に代替水が少ないために重点的に投資をしてきた結果である。
⑫当地区の水源水質は全般に良くないにも係わらず、水系疾病率がそれ程高くない。住民への聞き取り調査によると、ほとんどの人が生水を飲んだ経験がなく上水道水も同じで、煮沸して飲用としており、これが、数字に現れているものと推測される。
⑬今次調査における水質検査結果を、表6-2-4に示す。
⑭当地区の上水道の概要については、表6-2-3、図6-2-7、図6-2-8に示す。
⑮<u>実施機関の体制・組織等</u>：
・ 実施機関はNWSDBであり、その体制・組織は問題ない。
・ 他ドナーとの調整は、経過・技術面から、特段の必要性はない。
・ 浄水場予定地については、当該用地地主が無償で寄贈することを申し出ており問題無い。
・ 浄水場予定地周囲に人家はなく特段の問題はない。
⑯<u>優先度</u>：
・ NWSDB は本案件に、大キャンディ圏・ヌワラエリヤ上下水道整備計画に次ぐ優先度を与えている。
・ 理由は、当地区は水量・水質共に恵まれず、パイプシステムによる給水以外に代替水が少ないことから、人々の生活環境を飛躍的に向上させることができること、及び現有施設の老朽化が著しく高濁度の水を無処理で給水せざるを得ない状況であることから、他に先駆けて上水道の普及を図る必要があることに

よる。
・村落やさらに小さい集落（コミュティ）に視点を当てた「全国地下水開発調査」とはその重要性において甲乙つけがたいが、短期的に見た投資効果、即効性において「全国地下水開発調査」よりも優先順位は高いと思われる。

（5）ゴール上水道整備計画
1）要請機関：NWSDB

2）要請内容： 上水道に係わる浄水場建設及び送水施設整備（無償）
（配水施設は一部を除き既設施設を利用することとなる）

目標年次： 2016 年

| | 1995 年 | 2016 年 |
|---|---|---|
| 給水区域面積(ha) | 12,000 | 12,000 |
| 給水区域内人口 | 221,000 | |
| 給水人口 | 99,000 | |
| 普及率（%） | 45% | |
| 一人一日給水量(l/人/日) | 140 | |
| 給水施設能力(m³/日) | 15,000 | 47,000～55,000 |
| 浄水場施設能力(m³/日) | | 32,000～40,000 |

3）調査結果：
①ゴール上水道の現有施設能力は 15,000 m³/日であるが、2016 年には 3 倍強の 47,000～55,000 m³/日の需要が見込まれている。計画は 2 回の Phase に分け、各々 16,000～20,000 m³/日を整備するものである。給水区域はそれほど大きくなく都市の発展状況のわりには小規模なものとなっている。
②ゴールは 100 万人の都市にも係わらず、パイプシステムによる上水道普及率は 15%（全国平均は 25%）と著しく低い。井戸等代替水がある程度確保できるとは言え、都市の形態をなしておらず、生活用水の確保にことかくばかりでなく、都市の健全な発展を著しく阻害している。
③水源はギン川であり水質はアンモニアが検出された、また乾季には海水の遡上があり水源の取水に苦慮している。
④生活排水は市の中心にある排水路（ダッチキャナル）を通じて海に注いでいる。その末端での水質試験結果では、アンモニアはなく、リンが 3.5mg/ℓ であった。これは、各戸浄化槽が良く機能している一方で、家庭雑排水が流れ込んでいるためと推測される。

⑤配水管の末端の水圧は、非常に低いが、残留塩素は検出された。これは水需要に供給が追いつかないながらも、安全な水を供給していることを示している。
⑥多くの地域が一日6時間給水又は2～3日で6時間給水であった。そのため給水時にはほとんどの人が、大型のポリタンク等に水をを貯える等、一時に多量の水を使用するため配水管の末端では水圧が低く、終日水が来ない地域が無数にある。
⑦今次調査の水質検査結果は、表6-2-5に、又当地区の上水道系統図は、図6-2-9、図6-2-10に示す。
⑧実施機関の体制・組織等：
・ 実施機関はNWSDBであり、その体制・組織は問題ない（本年7月をもって水道事業は、ゴール市政府からNWSDBに事務移管される予定である）。
・ 他ドナーとの調整は、経過・技術面から、特段の必要性はない。
・ 浄水場予定地の敷地は既に用意されている。
・ 予定地周辺には民家が少なく環境上の問題は少ない。
⑨優先度：
・ ス国政府は本案件は、ハンバントタ上水道整備計画に次ぐ高い優先度を与えている。
理由はゴールは南部地域の中心都市でありながら潜在的水需要は大 幅に施設能力を超えており、100万人の人口を支える基盤がなく、施設拡充は緊急の課題となっていることによる。しかしながら、当地区は、年間降雨量が2000mmの多雨地域であり、生活用水に限れば、パイプシステムによる給水以外の代替水の確保の面からは、緊急性はハンバントタより劣ると判断される。

（6）カルツワワ及びラブガマ浄水場改造計画（技術協力又は調査・無償）
1）要請機関：NWSDB

2）要請内容：ろ過池の状況を改善するための調査・研究
（カルツワワ浄水場）
施設規模： 91,000 m³/日
要請内容：浄水場ろ過池の改造（W10.97×ℓ 4.72～2池）

（ラブガマ浄水場）

施設規模： 59,000 m³/日

要請内容： 老朽化したろ過地の取り壊し及び新設、及び機材補修

3）調査結果：

①カルツワワ浄水場とラブガマ浄水場は、共に大コロンボ圏に対して自然流下方式で給水（両浄水場で 15 万m³／日・大コロンボ圏全人口の約 25%の使用量に相当）を行っており、事故や停電の際に有効に活用される。

②両浄水場の送水管系統は、ポンプ圧送管であるアンバタレ浄水場系統の送水管と結ばれており、管内圧力に支障が生じるため水運用の有効性が阻害されている。この問題は、北コロンボ上水道整備計画（OECF 援助）の中で改善されることとなっている。

③ろ過池の状況は、ヒビワレ、目詰まり、マッドボールがあり、砂の流出も著しい。また、場所により逆流洗浄時に、砂がまったく動かず腐敗して青黒くなっている部分もあった。表層は大きく波を打ち最大 40 ｃｍの差があり、赤茶色の軽い汚泥に覆われていた。ろ過池洗浄のための逆流洗浄水は場所により、早い部分と遅い部分があり、その差は著しく、下部集水きょの相当部分が目詰まりしていることをうかがわせる。

④ラブガマ浄水場のろ過池は、100 年以上前に建設され老朽化が著しく機能低下が激しい。また一部薬液注入設備やフロック形成地の攪拌機が故障しており処理施設としての形態をなさなくなっている。

⑤この 10 数年間における水源水質の変化（鉄、マンガン、アンモニア等の含有率の増加）に対し有効な措置がとられないまま、対応する技術も追いつかず、実態としてろ過池がほとんど機能しなくなっている。これに対して単に維持管理の向上だけでは解決するのは困難であり、ろ過池全体のシステムを見直し、それに適合し、かつ管理が容易な適正技術として改造し、それに基づく管理マニュアルを作成する必要がある。

⑥ろ過池の改造は上記をガイドラインとしてなされるべきであり、スリランカ側もそれを望んでいる。本案件は浄水処理技術・浄水場維持管理技術の向上に大きく寄与すると思われる。

⑦今次調査における水質検査結果は、表 6-2-6 に、又カルツワワ浄水場の概要については、表 6-2-7、図 6-2-11 から図 6-2-13 に示す。

⑧<u>実施機関の体制・組織等</u>：

・実施機関は NWSDB であり、その体制・組織は問題ない。

・他ドナーとの調整は、経過・技術面から、特段の必要性はない。

⑨優先度：

他案件との比較でなく、本案件の実現により、スリランカにおける適正浄水処理システムを追求することは、今後の上水道整備計画に計り知れない効果をもたらすものと考えられ、さらには、熱帯地方で同様な問題を抱える浄水場に対しても好影響を与えるものと考えられる。

（7）カルタラ上水道整備計画(無償)

1）要請機関：国家上下水道公社(NWSDB)

2）要請内容：取水施設、浄水場、配水施設等の上水道整備計画

目標年次：2020 年

| | 1996 年 | 2020 年 |
|---|---|---|
| 給水人口 | 107,205 | 880,000 |
| 水需要（m³/日） | 25,000 | 128000 |
| 普及率 | 15% | 95% |
| 水源 | 表流水 | カル川 |
| 施設規模（m³/日） | 25,000 | 103,000 |

3）調査結果：

①カルタラは、大コロンボ圏に隣接しかつ、南部地域との間にあり、カルタラ県の開発は、コロンボからゴールまでのベルトラインを形成するうえで要となる地域であり、早急な上水道計画の整備が急がれている。

② 1995 年現在の人口は 1,158,600 人で、人口増加率 1.15%であり、2000 年には 1,215,300 人となり 5 年間で 56,000 人の人口増加が見込まれている。

③現在は、人口の 14.7%がパイプによる給水、57.2%が地上排水の流入を防止できる浅井戸、残りの 27.9%が地上排水の流入を防止できない浅井戸により給水しており、都市の発展に対し水道施設整備が著しく立ち後れている。

④現有施設は老朽化しており改造が必要である。

⑤一人一日使用水量は、各戸給水で 97L と推計される。共用栓給水で 17 ℓ と推計される。

⑥大都市でありながら、95%以上の人々が共用水栓を利用しており、使用水量が僅か 17 ℓ であり、スリランカにおける農山村と同じで、都市と言える状況ではない。これは、制限時間給水が日常的であり、それも毎日ではない。人々はやや諦めの状況であり、他の安全でない水を求めながらも、NWSDB にも市にも苦情を持ち込む人は一人もいない。

⑦実施機関の体制・組織等：
・実施機関はNWSDBであり、その体制・組織は問題ない。
・ 他ドナーとの調整は、経過・技術面から、特段の必要性はない。
・ 浄水場敷地は用意されている。
⑧優先度：
・スリランカ政府は、本案件をゴール上水道整備計画に次ぐ案件としている。
・カルタラ地域は、1,000,000 人を超える大都市でありながら、パイプシステムによる上水道普及率は、わずか 15%であり、安全な水の供給普及率に組み込まれている浅井戸の水質は、濁度がしばしば20～30にもなり、水環境は非常に悪い。このプロジェクト実現により1,000,000人が恩恵を受ける等、緊急性が高いばかりではなく、投資効果が高い。

（8）カル川(大コロンボ圏水源)・ギン川（大ゴール圏水源）海水遡上調査（開発調査）

1）要請機関： NWSDB

2）要請内容： カル川及びギン川の海水遡上の現状調査とその対策

3）調査結果：
①カル川・ギン川は、スリランカの主要河川であり、多目的に利用されている。
②両河川は、水道施設が河川の下流に位置していることもあり、農場・発電用水の利用を経て水道水源として利用している。
③しかしながら、コロンボ・ゴール圏ともに、海岸に面していること・河川勾配が 少ないことから、乾季にはしばしば海水の影響を受け重大な取水障害となってる。そこで海水遡上の現状を調査し、そのメカニズムを解析し、適切な取水手法を検討するものである。
④ NWSDB が憂慮しているには、２つの理由がある、１つは、現有施設でのカル川またはギン川からの取水において、しばしば海水の影響を受けていることに対する対策である。もう１つは、将来計画である大コロンボ圏及びゴール上水道整備事業では、再び海水の影響を受けるのではないかという懸念からである。
⑤現在、カル川（コロンボ）では河口から17.6km地点でカルタラ方面に、35.6km地点でコロンボ方面に取水している。両取水地点共今までのところ海水による影響を受けていない。しかしながら、両取水地点とも将来さらに、一日に地当たりそれぞれ26,360 $m^3/d$ 、1,300 $m^3/d$ の取水を計画しており、その際取水可能かどうか憂慮している。これらの状況は、ゴール圏のギン川でも同じことが言

える。
⑥河川は、水面の勾配によって高きから低きに流れる。したがって、海水面が潮の干満によって上下すれば、河川の水位も必然的に上下する。満潮時において河川流量が最低のときに、海水面の影響が最も良く現れ、この海水の影響の範囲を、感潮域という。カル川の場合、満潮時において、河川流量が、40 $m^3$/sec., 60 $m^3$/sec., 90 $m^3$/sec., の時、感潮域は、それぞれ 10.6km, 7.6km, 4.6km である。
⑦カル川及びギン川の位置を図 6-2-14 に示す。
⑧実施機関の体制・組織等：
・実施機関は NWSDB であり、その体制・組織は問題ない。
・ 他ドナーとの調整は、経過・技術面から、特段の必要性はない。
⑨優先度等：
・ 当案件は、本質的には他案件と優先度を比較する種類に入らないものである。何故なら、海岸近くの都市上水道では常に河口からそれ程遠くない場所で取水するため、それらの都市水道整備に対し我が国が協力する場合は、水源水質の適否の検討が含まれるか　らである。
・ 現在要請されている案件のなかでは、大ゴール圏及びカルタラ上水道整備計画が上記の場合に属する。
・ NWSDB は、当案件は大ゴール圏上水道整備計画に次ぐ優先度であるとしているが、これは、我が国に対する配慮として、優先度を付けざるを得ないとの判断から、やむを得ずの回答であると推察される。
・ 当案件は他案件との比較でなく考慮されるのが妥当である。選択肢としては、
　A．当案件を開発調査単独案件としてとりあげる。
　B．個人専門家（2 名程度）を派遣して、NWSDB スタッフとともに調査に当たる。
　C．大ゴール圏上水道整備計画の一部にカル川及びギン川の海水遡上の現状調査とその対策を包含する
等が考えられる。

（9）中央州コミュニテイ飲料水供給計画(無償)
1）要請機関：中央州政府

2）要請内容：井戸関連機材供与

3）調査結果：
①ス国においては、住民の生活に直接係わる業務は、地方政府が実施できることとなっており、これにもとずき本案件が提出されたものである。

②中央州（マタレ・キャンディ・ヌワラエリヤ）において、NWSDB の水供給普及事業のうち村落の中に散在するコミュニティ（定義はないが、人口 1,000 人以下の集落を意味すると考えられる）に対しては、特に、当プロジェクトの要請母体である中央州政府が補完的に水供給を直接行うもので、井戸の掘削等を通じて早期水供給の普及を図ろうとするものである。
③しかしながら、NWSDB と中央州政府との間のデマケーションの議論が不十分であること、地下水水質や地下水賦存量についての把握がなされていないこと、NWSDB から全国地下水開発調査の要請が新たに提出されたこと等から、今次調査時点において、プロジェクトとしての枠組みを設定することが出来ない状態であった。今後、NWSDB と中央州政府との調整後、再度 JICA スリランカ事務所と協議することとなっている。

(10) その他協力可能プログラム／プロジェクト

スリランカの上水道整備という観点から，今後協力を検討し得るプログラム／プロジェクトとして、以下が考えられる。

1）水質管理向上

・移動水質試験車（4 ～ 5 台）の供与と技術協力

スリランカ全土には約 500 の上水道があるが、これに対して水質管理技術を向上するには、かなりの投資と長期間が必要である。そこで、水源水質の管理や各上水道への巡回点検が可能な移動水質試験車を NWSDB の各地方支援センターに配することで、水質管理技術を飛躍的に向上できる。

2）上水道普及率早期向上（村落地区対象）

・ 無償協力による給水車と村落地域に設置した固定式給水タンク（10～15 $m^3$）を組み合わせて給水する。
・ 無償協力による簡易（ポータブル）浄水処理装置（100～500 $m^3$／日）と給水車による給水，あるいは、小規模パイプ配管と共用水栓を付加する給水を行う。
・ 上記内容については、5-2-(2)-6）を参照。

3） 経営改善（料金収入向上）

・故障の少ない間接計量式使用者メータの供与

スリランカの使用者メーターは、非常に良く管理されているが、故障率は 2.5％であり、間接計量式使用者メーターに替えることで、料金収入の増加が見込める。

（参考）

我が国の無償資金協力で、間接計量式使用者メーターに取り替えたタイ国は、メーターの故障率を、当時15%あったものから数年のうちに0.8%までに減らすことに成功した。ちなみに日本のそれは、0.1%から0.2%である。

4）その他の技術協力

・タイのトレーニングセンター(JICA 協力)等を利用する個別第三国研修の実施ー浄水場の維持管理、漏水防止、水質管理、水資源管理、倉庫管理等実務改善等実践的　能力向上に寄与する研修ー

・NWSDB は、独自のトレーニングセンターを持っており年間計画を立て専属講師を用意している。それらは、経営改善から職能的なものまで有り相当に充実している。し　かしながら、それらは、必ずしも現場の実状を向上するものに結びついているとはいえない。理由は研修カリキュラムが実践的とはいえないからである。そのためには、実践的トレーニングの導入により現場の状況にリンクすることが必要である。

（参考）

タイ国トレーニングセンターには、水質試験室、水圧を調整して現場状況を再現できる漏水防止訓練ヤード、漏水防止訓練用シミュレーションモデル、水処理実験用模型、各種浄水システムを比較できる浄水場維持管理訓練用ミニプラント、送配水運用シミュレーションモデル、営業事務訓練用オンライン模擬装置、野外訓練用水質試験バス等、実践的技術研修が可能な装置がある。

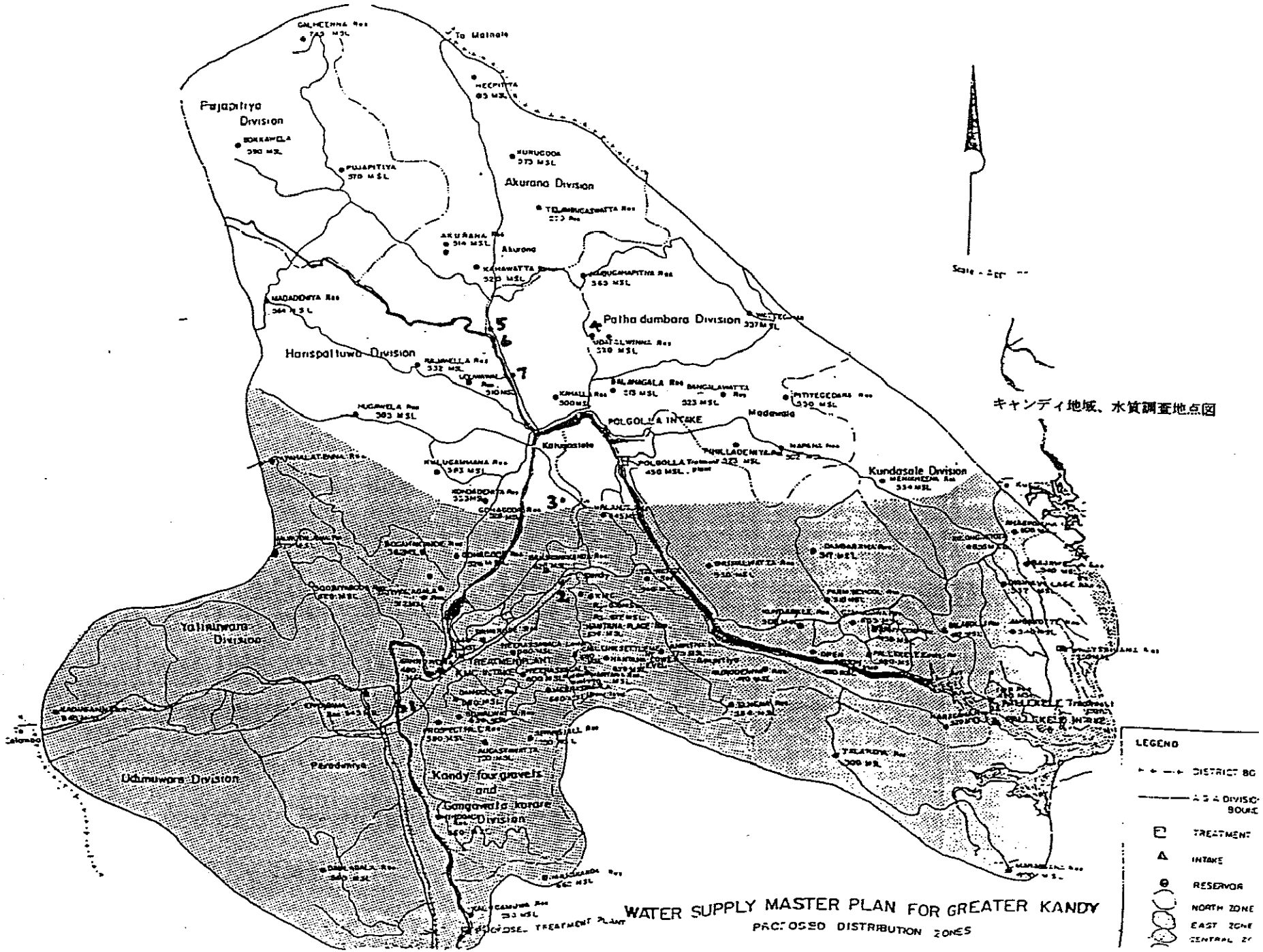
・浄水場のシステム、維持管理手法に対する適正技術の導入の調査研究（カルツワワ浄水場）

今次調査で検討した案件の協力の可能性・方向性について、調査団としての総合評価を表6-2-8の通りまとめた。

表　6-2-1　キャンディ地域、水質調査結果

## SUMMARY OF WATER QUALITY ANALYSIS - GREATER KANDY AREA

| Location No. | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Location | Units | Udunuwara/ Yatinuwara WSS | Kandy Bus Stand | Mahaiyawa Low Income Housing | Megodagama Village | Akurana WSS | Katugastota | Kandy WSS |
| Sample at | - | Mahawell Ganga | Public Drain | Public Drain | Hand Pump & Tube Well | Stand Tap on Kandy Road | Pinga Oya | Last SP at Katugastota |
| Date | - | 2/4/97 | 2/4/97 | 2/4/97 | 2/4/97 | 2/4/97 | 2/4/97 | 2/4/97 |
| Time | hrs | 13.20 | 15.00 | 15.30 | 16.20 | 17.00 | 17.10 | 17.50 |
| Atmos. Temp. | C° | | | | | | | |
| Water Temp. | C° | | | | | | | |
| Turbidity | NTU | | | | | | | |
| EC | µS/cm | 93 | 199 | 199 | 57 | | 199 | |
| PH | - | 8.5 | 7.6 | 7.7 | 7.4 | | | |
| DO | mg/l | >10 | | | | | | |
| COD | mg/l | 4 | 15 | 80 | | | 15 | |
| TH ($CaCo_3$) | mg/l | 40 | | | 90 | | | |
| $NH_4$-N | mg/l | | 0.2 | 0.2 | | | NIL | |
| $NO_2$-N | mg/l | | 0.03 | 0.05 | | | 0.02 | |
| $NO_3$-N | mg/l | <0.23 (almost NIL) | | | | | 0.35 | |
| P | mg/l | | | | | | | |
| Fe | mg/l | | | | NIL | | | |
| F | mg/l | | | | 2.0 | | | |
| Mn | mg/l | | | | NIL | | | |
| Cr | mg/l | | | | | | | |
| Total Coliform | Nos. | | | | | | | |
| E. Coliform | Nos. | | | | | | | |
| Odour after heating | - | | | | | | | |
| ClO | mg/l | | | | | NIL | | 0.6 |




キャンディ地域、水質調査地点図

表　6-2-2　ネワラエリヤ地域、水質調査結果

SUMMARY OF WATER QUALITY ANALYSIS -
NUWARA-ELIYA AREA

| Location No. | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Location | Units | Pedro Intake | Old Water Field Intake | Upper Lake Road | Lake Gregory | Lake Gregory | Piyatissapura | Piyatissapura | Lover's Leap | Lover's Leap | Race Course Road | Race Course Road |
| Sample at | | Intake Dam | Intake Dam | Borehole | Near Spill | Near Flower Beds | Intake Dam | Bathing Point | Intake Dam | Upstream of V-notch | Borehole | Main Drain (Nanu Oya) |
| Date | - | 4/4/97 | 4/4/97 | 4/4/97 | 4/4/97 | 4/4/97 | 5/4/97 | 5/4/97 | 5/4/97 | 5/4/97 | 5/4/97 | 5/4/97 |
| Time | hrs | 11.5 | 14.3 | 15.15 | 16.15 | 17.00 | 10.10 | 11.10 | 12.00 | 12.00 | 15.50 | 16.45 |
| Atmos. Temp. | C° | | | | | 21 | | 19 | 21 | 21 | 19 | 17 |
| Water Temp. | C° | 14.5 | | 15 | 18 | 20 | 14 | 16 | 15 | 15 | 18 | 18 |
| Turbidity | NTU | | NIL | | >20 | >20 | | | | | 7 | |
| EC | µS/cm | 27 | 17 | 62 | 143 | | 13 | 18 | 15 | 14 | 143 | |
| PH | - | 7.4 | 7.2 | 6.2 | 9 | 7.7 | 6.8 | 6.7 | 6.7 | | 7.7 | 7.7 |
| DO | mg/l | | | | >10 | >10 | | | >10 | | | |
| COD | mg/l | | NIL | | 25 | 5 | 3 | 2 | 3 | | 3 | 40 |
| TH ($CaCo_3$) | mg/l | 10 | 5 | 20 | | | 5 | 2 | 3 | | 100 | 70 |
| $NH_4$-N | mg/l | NIL | | 0.1 | NIL | | 0.3 | 0.2 | 0.6 | 0.3 | 0.2 | >8 |
| $NO_2$-N | mg/l | | | NIL | NIL | 0.04 | 0.006 | | | | NIL | 0.15 |
| $NO_3$-N | mg/l | NIL | | 1.7 | NIL | 1.15 | 0.23 | NIL | NIL | | 0.8 | 8 |
| P | mg/l | | | | NIL | 0.12 | | | | | 0.25 | 0.03 |
| Fe | mg/l | NIL | | NIL | NIL | | | | NIL | NIL | NIL | 0.35 |
| F | mg/l | NIL | | NIL | NIL | NIL | NIL | NIL | NIL | | 0.7 | 0.8 |
| Mn | mg/l | | | | | | | | NIL | | NIL | |
| Cr | mg/l | | | | | | | | | | | NIL |
| Total Coliform | Nos. | Too many | | | Too many | Too many | | | | | | |
| E. Coliform | Nos. | 5 | | | Too many | Too many | | | | | | |
| Odour after heating | - | | | | | | | | | | | |
| ClO | mg/l | | | | | | | | | | | |

NUWARA-ELIYA WATER SUP

Distribution System

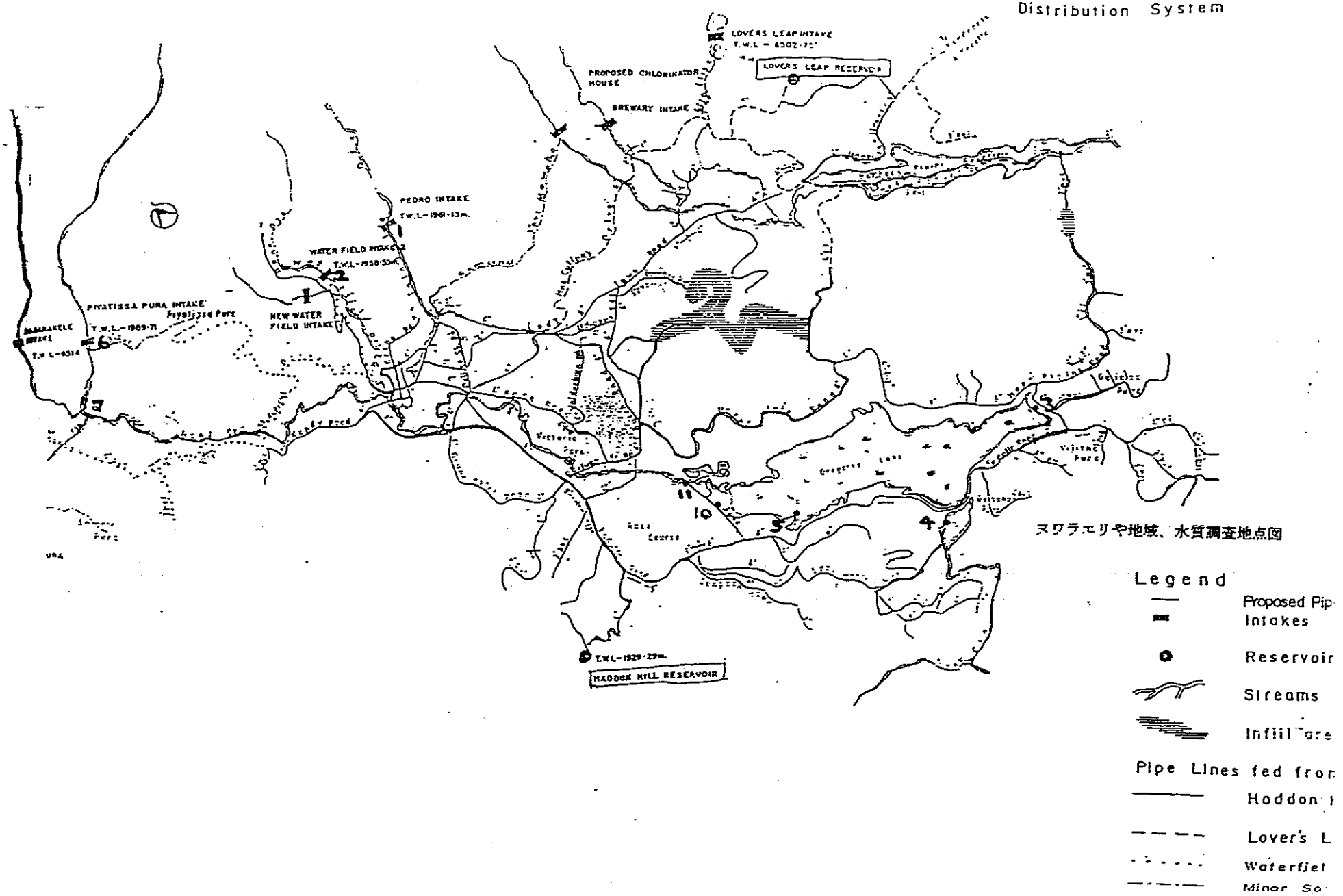


表　6-2-3　ハンバントタ上水道の現状と2018年予測

SUMMARY OF PROPOSED SCHEMES IN HAMBANTOTA DISTRICT

| NO | NAME OF THE SCHEME | POPULATION | | SERVICE COVERAGE % | | INDIVIDUAL CONNECTIONS % | | STAND POSTS (COMMON TAPS) % | | DEMAND (M3/DAY) | | TOTAL DEMAND INCLUDING NON REVENUE WATER $m^3$ PER DAY | | WATER SOURCE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1996 | 2018 | 1996 | 2018 | 1996 | 2018 | 1996 | 2018 | 1996 | 2018 | 1996 | 2018 | |
| 1 | KIRINDA | 12534 | 25290 | 86 | 90 | 05 | 80 | 95 | 20 | 405 | 2821 | 507 | 3526 | Deep Well |
| 2 | AMBALANTOTA/ HAMBANTOTA/ RIDIYAGAMA/ HUNGAMA/ RANNA | 92142 | 145299 | 48 | 90 | 70 | 90 | 30 | 10 | 6904 | 19326 | 10245 | 25767 | River (Walawe) |
| 3 | TISSAMAHARAMAYA | 21234 | 35717 | 23 | 90 | 75 | 90 | 25 | 10 | 670 | 4975 | 838 | 7747 | River (Kirindioya) |
| 4 | KATUWANA | 18738 | 54191 | 14 | 90 | 80 | 90 | 20 | 10 | 321 | 7297 | 401 | 9121 | Stream |
| 5 | MIDDENIYA | 22546 | 35553 | 20 | 90 | 60 | 90 | 40 | 10 | 455 | 4746 | 568 | 5932 | Wells/Deep Wells |
| 6 | BELIATTA | 37900 | 59764 | 14 | 45 | 85 | 90 | 15 | 10 | 754 | 4195 | 1103 | 5243 | Stream/Deep wells |
| 7 | ANGUNUKOLAPELESSA | 3774 | 8581 | 35 | 90 | 60 | 90 | 40 | 10 | 201 | 1138 | 251 | 1423 | Surface Water (Irrigation Tank) |
| 8 | WAKAMULLA/HAKURUWELA | 7673 | 9731 | 50 | 90 | 50 | 90 | 50 | 10 | 308 | 1197 | 385 | 1496 | Surface Water (Irrigation Cannal) |
| 9 | WALASMULLA/ WEERAKETIYA | 18072 | 86662 | 31 | 90 | 73 | 90 | 27 | 10 | 657 | 12073 | 817 | 15091 | Surface Water (Irrigation Tank) |
| | TOTAL | 234613 | 460788 | | | | | 342 | 100 | 10675 | 57768 | 15115 | 75346 | |

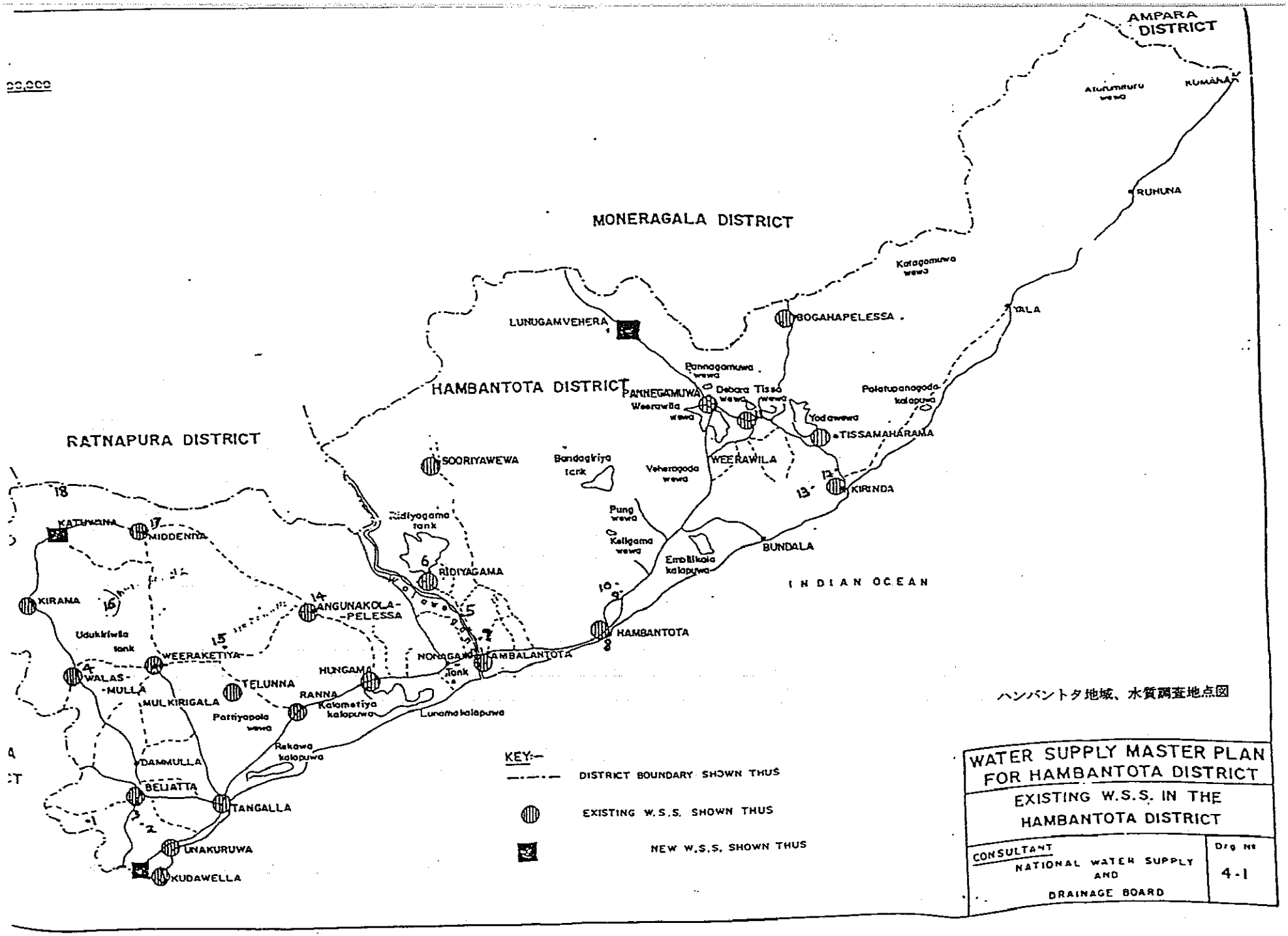
Demand In 1998 ( New Scheme )

表　6-2-4　ハンバントタ地域、水質調査結果

SUMMARY OF WATER QUALITY ANALYSIS
HAMBANTOTA AREA

| Location No. | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Location | Units | Beliatta WS | Beliatta WS | Beliatta WS | Walasmulla | Hambantota Intake | Ridiyagam WS | Hambantot WS | Hambantota WS | Hambantota WS | Hambantota WS | Tissa/ Debarawewa WS | Kirinda WS | Kirinda | Angunakolapelassa | Wakamulla | Muruthawela Wewa | Middeniya WS | Proposed intake for Middeniya/ Katuwana |
| Sample at | | Spring / Well | Ground Tank (Incoming) | Office Tap | Intake Well | Walawe Ganga | Intake | Treatment Plant | Water Tower | Stand Tap | Drain | Intake well on Kirindi Oya | Borehole | Unprotected dug well | Clear water sump | Urubokka Oya | Outlet Canal | Spring / Well | Urubokka Oya |
| Date | - | 7/4/97 | 7/4/97 | 7/4/97 | 7/4/97 | 8/4/97 | 8/4/97 | 8/4/97 | 8/4/97 | 8/4/97 | 8/4/97 | 8/4/97 | 8/4/97 | 8/4/97 | 9/4/97 | 9/4/97 | 9/4/97 | 9/4/97 | 9/4/97 |
| Time | hrs | 15.00 | 16.20 – | 17.00 | 18.05 | 8.45 | 9.55 | 11.00 | 13.00 | 13.35 | 13.40 | 15.15 | 16.05* | 16.30 | 8.15 | 9.30 | 11.15 | 13.00 | 14.30 |
| Atmos. Temp. | C° | 32 | | | 28 | 27 | 27 | | | | | 28 | 27 | | 25 | 29 | 28 | 27 | 27 |
| Water Temp. | C° | 26 | | | 26 | 26 | 28 | | | | | 27 | 28 | | 27 | 27 | 28 | 26 | 26 |
| Turbidity | NTU | <1 | | | >20 | >20 | >20(40) | 10*,10**, 2*** | | | | | | | 2 | >20(40) | >20(25) | | >20(40) |
| EC | uS/cm | 181 | | | 156 | 360 | 370 | | 320 | | 910 | 930 | 120 | 178 | | 270 | 88 | 65 | 59 |
| PH | - | 7 | | | | 8.3 | 8.7 | | 7.8 | | 7.2 | 7.5 | 7.8 | | 7.5 | 7.3 | 7.2 | 6.8 | 6.5 |
| DO | mg/l | NIL | | | | | | | | | | | | | 10 | | | | |
| COD | mg/l | 10 | 3.5 | | 5 | 5 | 4 | | | | >100 | 7 | | | 5 | 20 | 20 | 2 | 5 |
| TH ($CaCo_3$) | mg/l | 120 | | | 50 | 100 | 100 | | | | | 170 | 180 | 90 | 50 | 50 | 15 | 100 | 10 |
| $NH_4$-N | mg/l | 0.4 | 0.3 | 0.7 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | | | | >8 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.4 | NIL |
| $NO_2$-N | mg/l | | | | | 0.01 | NIL | | | | | NIL | | | NIL | 0.025 | NIL | NIL | |
| $NO_3$-N | mg/l | NIL | | | | 0.46 | NIL | | | | | NIL | | | | 0.7 | NIL | | |
| P | mg/l | | | | | 0.066 | NIL | | | | | | | | 1 | 0.12 | 0.45 | 0.066 | |
| Fe | mg/l | 3 | NIL | | 0.3 | NIL | NIL | | | | | 2 | 0.1 | NIL | NIL | 0.4 | 0.3 | 0.2 | |
| F | mg/l | >5 | 0.75 | | 0.5 | 1.5 | 1 | | | | | 1.5 | 4 | 2 | 0.7 | 4 | 0.2 | 0.8 | NIL |
| Mn | mg/l | NIL | | | | NIL | | | | | | 0.5 | 0.3 | | NIL | | NIL | | |
| Cr | mg/l | NIL | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total Coliform | Nos. | | | | | | | | | | | | | ? | ? | | ? | | |
| E. Coliform | Nos. | | | | | | | | | | | | | ? | ? | | ? | | |
| Odour after heating | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ClO | mg/l | | 2.0* (Inside tank) | 1.2 | | | | | 0.6 | 0.15 | | | | | | | | | |

* Before sedementation, ** settled water, *** clear water from tap

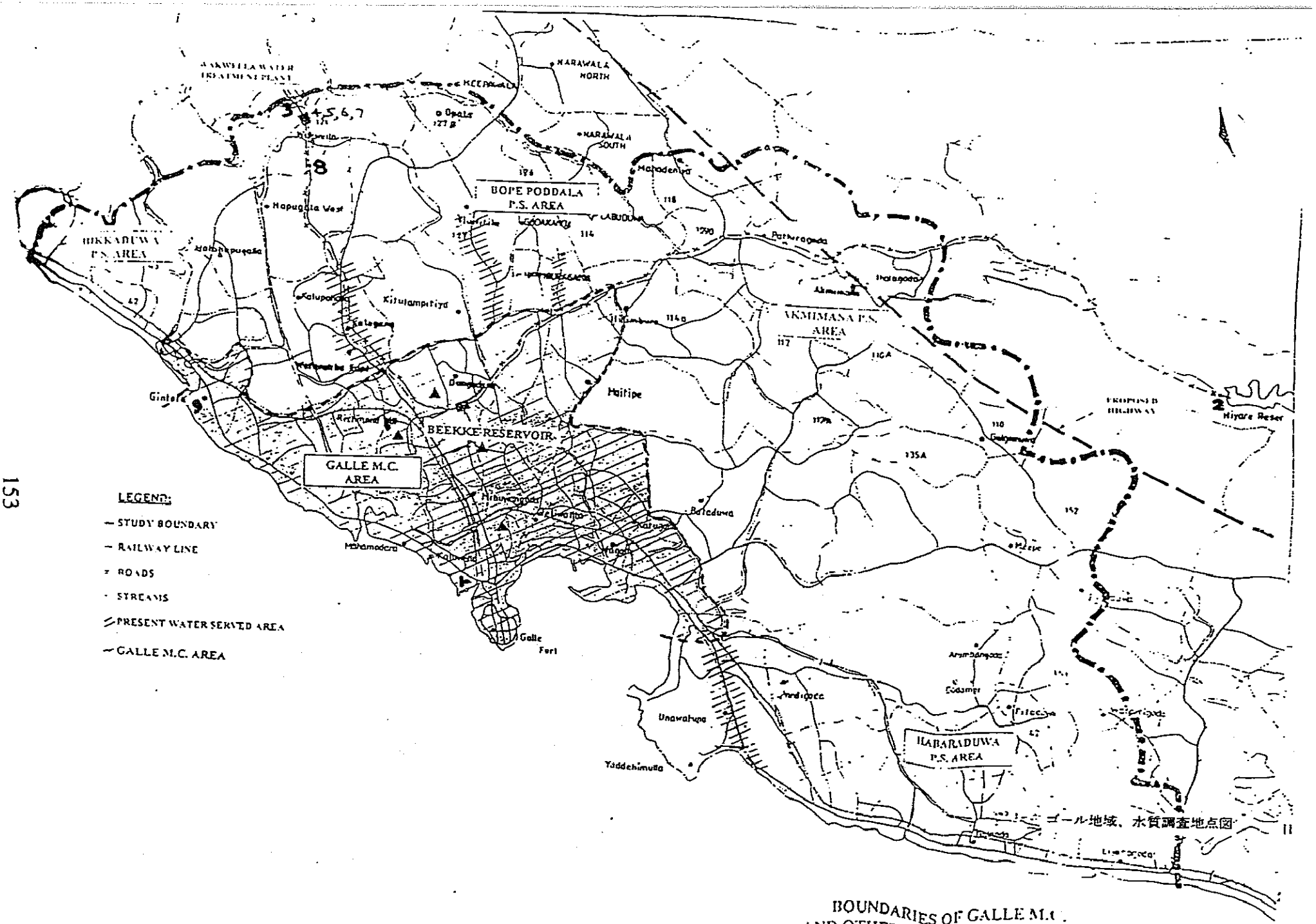



ハンバントタ地域、水質調査地点図

表　6-2-5　ゴール地域、水質調査結果

SUMMARY OF WATER QUALITY ANALYSIS -
GREATER GALLE AREA

| Location No. | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Location | Units | Galle | Galle WS | Galle WS | Galle WS | Galle WS | Galle WS | Galle WS | Galle WS | Galle WS |
| Sample at | | Dutch Canal | Hiyare Reservoir | Wakwella Intake | Treatment Plant (after aeration) | Treatment Plant (settled water) | Treatment Plant (after filters) | Treatment Plant (after chlorination) | Stand Post at Hapugala | Stand Post Gintota |
| Date | - | 10/4/97 | 10/4/97 | 10/4/97 | 10/4/97 | 10/4/97 | 10/4/97 | 10/4/97 | 10/4/97 | 10/4/97 |
| Time | hrs | 11.00 | 12.30 | 16.00 | 16.15 | 16.20 | 16.30 | 16.40 | 17.10 | 17.45 |
| Atmos. Temp. | C° | 36 | 33 | 28 | | | | | | |
| Water Temp. | C° | 30 | 30 | 29 | | | | | | |
| Turbidity | NTU | >200(300) | >20(25) | | | | | | | |
| EC | µS/cm | 270 | | 98 | 98 | 109 | 110 | 112 | 106 | 96 |
| PH | - | 7.3 | | 6.6 | | | | | 7.6 | 7.0 |
| DO | mg/l | | >10 | | | | | | | |
| COD | mg/l | 20 | 30 | 5 | | | | | | |
| TH ($CaCo_3$) | mg/l | | 8 | 15 | | | | | | |
| $NH_4$-N | mg/l | OIL | 0.4 | 0.8 | 0.4 | | 0.4 | | 0.3 | |
| $NO_2$-N | mg/l | NIL | NIL | | | | | | | |
| $NO_3$-N | mg/l | | NIL | 0.3 | | | | | | |
| P | mg/l | >3.3 (3.5) | 1.4 | NIl | | | | | | |
| Fe | mg/l | | 0.4 | NIL | | | | | | |
| F | mg/l | | NIL | NIL | | | | | | |
| Mn | mg/l | | NIL | | | | | | | |
| Cr | mg/l | | | | | | | | | |
| Total Coliform | Nos. | | | | | | | | | |
| E. Coliform | Nos. | | | | | | | | | |
| Odour after heating | - | | | | | | | | | |
| ClO | mg/l | | | | | | | 1.3 | NIL | 0.1 |




BOUNDARIES OF GALLE M.C. AND OTHER WATER SERVED AREAS

FIGURE 2.1

ゴール地域、水質調査地点図

表　6-2-6　カルツワワ及びラブガマ浄水場、水質調査結果

SUMMARY OF WATER QUALITY ANALYSES
KALATUWAWA AND LABUGAMA

| Location No. | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Location | Units | Kalatuwawa | Kalatuwawa | Kalatuwawa | Labugama |
| Sample at | | Surface Water | BeforeAerator | After Aerator | Surface Water |
| Date | | 12/10/94 | 12/10/94 | 12/10/94 | 12/10/94 |
| Time | Hrs | 10.30 | 12.00 | 12.10 | 12.30 |
| Atmos. Temp. | C° | 32 | 32 | | 29 |
| Water Temp. | C° | 29 | 28 | | 29 |
| Turbidity | NTU | | | | 4 |
| EC | µS/cm | 25 | 36 | 35 | 18 |
| PH | | 6.7 | 6.5 | | |
| DO | mg/l | >10 | | | |
| COD | mg/l | 5 | 18 | | 5 |
| TH ($CaCo_3$) | mg/l | 8 | 10 | | 8 |
| $NH_4$ - N | mg/l | | | | |
| $NO_2$ - N | mg/l | NIL | NIL | | NIL |
| $NO_3$ - N | mg/l | NIL | NIl | | NIL |
| P | mg/l | | | | |
| Fe | mg/l | 0.3 | 4.0 | 3.0 | 0.2 |
| F | mg/l | | 0.5 | | NIL |
| Mn | mg/l | NIL | 0.3 | | |
| Cr | mg/l | | | | |
| Total Coliform | Nos. | | | | |
| E. Coliform | Nos. | | | | |
| Odour after heating | | | Fair and sweet smell | | |
| Clo | MS/l | | | | |

表 6-2-7 カルツワワ浄水場、構造・設備リスト

Treatment Facilities

a. Receiving well (Inlet Valve chamber : Existing)

| | | |
|---|---|---|
| Dimension | : | 1.83 x 4.42 x H4.27 m x 1 Nos. |
| Detention time | : | 30 Seconds |

b. Aerator (Two series : Existing, One series: New)

| | | |
|---|---|---|
| Type | : | Cascade |
| Width of cascade | : | 40 m x 3 series |
| Numbers of steps | : | 3 steps |
| Height of water fall | : | 0.5 m x 3 steps = 1.5 m |

c. Rapid mixing basin (New)

| | | |
|---|---|---|
| Dimension | : | 3.5 m x 3.5 m x H 2.5 m x 1 basin |
| Detection time | : | 30 seconds |
| Rapid Mixing | : | Two types of mixing are applicable |
| - Rapid mixer | : | Vertical type mechanical mixer |
| Mixing energy | : | Velocity gradient, G of 500 $sec^{-1}$ |
| - Hydraulic mixing | : | Energy dissipation by water fall |
| Height of water fall | : | H = 0.75 m |

d. Floccultation basin (Modified by providing baffle wall)

| | | |
|---|---|---|
| Type | : | Up-down and zig-zag flow |
| Number | : | 2 |
| Dimension (each) | : | 1st Stage W1.2m x H6.6m x L=30 m |
| | | 2nd stage W1.6m x H6.2m x L=30 m |
| | | 3rd stage W2.4m x H5.8m x L=30 m |
| Detension time | : | 30 minutes |
| Energy dissipation | : | 80 - 30 $sec^{-1}$ |

e. Sedimentation basin (Modified by inclined plates installation)

| | | |
|---|---|---|
| Type | : | Horizontal flow with inclined plates |
| Number | : | 2 |
| Dimension (each) | : | W14.7m x L32.7m x H4.0 m |
| Detention time | : | 60 minutes including 15 minutes of inclined plates compartment |
| Overflow rate | : | 1.10 m/hour |
| Mean velocity | : | 0.9 m /minute |
| Inclined plates | : | space 100 mm, 3 stage |
| Sludge removal | : | perforated pipe with hydraulic powered diaghram valve. |

f. Filter (Modified by backwashed water trough installation)

| | | |
|---|---|---|
| Type | : | Gravity down flow |
| Number | : | 10 |
| Dimension | : | W10.97m x L4.72m x 2 beds |
| Surface area (each) | : | 103.6 m2 |
| Filtration rate | : | 88 m/day (3.7 m/hour) |
| Flow control | : | Declining rate filtration |
| Filter sand | | |
| Effective size | : | 0.65 mm |
| Uniformity coefficient | : | 1.65 |
| Thickness of layer | : | 650 mm |

Supporting gravel

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| First layer (Bottom) | : | Diameter | 2- 5 mm | Thickness | 100 mm |
| Second layer | : | " | 5-10 mm | " | 100 mm |
| Third layer | : | " | 10-20 mm | " | 100 mm |
| Fourth layer | : | " | 20-35 mm | " | 100 mm |
| Fifth layer (Surface) | : | " | 35-50 mm | " | 100 mm |
| Total | : | | | | 500 mm |

| | | |
|---|---|---|
| Underdrain | : | Perforated pipe |
| Air scour rate | : | 48 m/hour (0.8 m3/m2.minute) |
| Back wash rate | : | 24 m/hour (0.4 m3/m2.minute) |

g. Clear water reservoir (Existing)

| | | |
|---|---|---|
| Dimension | : | 10.97m x 57.3 x H25.5m(Ave) x 2 Nos. |
| Capacity (Total) | : | 3,200 m3 |
| Detention time | : | 45 minutes |

h. Backwash system of filter

| | | |
|---|---|---|
| - Backwash water tank | | |
| (Existing) | : | 12.5m x 12.8m x H3.0m x 2 Nos = 980m3 |
| Newly constructed | : | 9.4m x 10.9m x H3.0m x 1 No. = 300m3 |
| Total capacity | : | 1,280m3 |
| - Wash water pump (Replaced) | : | From clear water tank to backwash water tank<br>Vertical volute type<br>2.8 m3/min x 20m x 15kW x 2 Nos<br>(1 duty 1 standby) |

i. Air scouring system of filter

| | | |
|---|---|---|
| - Air receiver (For filter) | | |
| (Existing) | : | Steel made cylinder type<br>32.7 m3 x 2 NOS |
| - Air compressor (For air receiver) | | |
| (Replaced) | : | Unloader type, reciprecating compressor<br>1,850 l/min x 7 kg/cm2G x 15kW x 3 NOS<br>(2 duty 1 standby) |

j. Chemical feed system

| | | |
|---|---|---|
| - Alum feeding system (Modified) | | |
| Feeding point (1) | : | Rapid mixing basin for normal operation. |
| " (2) | : | Effluent of rapid mixing basin to sedimentation effluent channel for direct filtration |
| Type of alum | : | Lump form in bag |
| Alum solution tank | : | 8.5m3 x 2 Nos with air agitation |
| Head tank | : | 2 Nos |

- Lime feeding system (Modified)

| | | |
|---|---|---|
| Type of lime | : | Quick lime |
| Feeding point | : | pre-lime ..... Rapid mixing basin |
| | : | Post-lime .... Filtered water channel |
| Lime slaker | : | 4.55 m3 x 2 Nos |
| Lime milk transfer pump | : | Horizontal volute type<br>250 l/min x 6m x 1.5kW x 2 NOs<br>(1 duty 1 standby) |
| Lime milk storage container | : | 18.2 m3 x 2 Nos with horizontal mixer and feeder |

- Chlorination system (Modified)

| | | |
|---|---|---|
| Type of chlorine | : | Liquified chlorine in 1 ton container |
| Feeding point | : | Pre-chlorine ... Inlet channel to rapid mixing basin<br>Post-chlorine... Filtered water channel |
| Chlorinator | : | 20 kg/hour x 2 units<br>(1 duty 1 standby) |

k. Waste water settling tank (Existing)

| | | |
|---|---|---|
| Number | : | 4 |
| Dimension | : | 6.71m x 12.19m x H2.59m - 4.42m |
| Volume (each) | : | 320 m3 (280 : returnable)<br>( 40 : sludge) |
| Supernatant water return pump (Replaced) | : | Horizontal volute<br>3 m3/min x 17 m x 15 kW x 2 Nos<br>(1 duty 1 standby) |
| Sludge pump (Replaced) | : | Horizontal volute<br>0.5 m3/min x 8m x 3.7 kW<br>(1 duty 1 standby) |

l. Sludge lagoon (Existing)

| | | |
|---|---|---|
| Number | : | 3 |
| Dimension (each) | : | 18.29 m x 12.19 m |
| Area (each) | : | 222 m2 |

表　6-2-8　　案件の総合評価（上水道）

| No. | 案件名 | 要請の有無 | 要請内容 | 要請(案件)の妥当性 | 現状・問題点 | 協力の可能性・方向性 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | アンバタレ浄水場排水再利用／汚泥処理施設及び自家発電装置設置計画（無償） | 無 | 汚泥処理施設<br>自家発電装置 | △ | ・浄水施設の効率的な利用、停電に備えた自家発電施設が課題。 | ・都市機能の集中するコロンボ市の給水能力維持は重要であり、前向きに検討する余地はある。 |
| 2 | 大キャンディー圏・ヌワラエリア上水道整備計画（開発調査） | 有 | 水道供給計画策定 | ◎ | ・人口増に伴う給水施設の不足。特に、ヌワラエリアで水系疾患が多い。 | ・別途指示接到済（97.5） |
| 3 | 中央州コミュニティー飲料水供給計画（無償） | 有 | 井戸掘削機材 | △ | ・村落レベルでの給水が不十分 | ・上記2.調査と地域的に重複するところ、右調査を踏まえ、検討。また、上水道公社と中央州政府との調整が必要。 |
| 4 | ハンバントータ上水道整備計画（無償） | 無 | 分散する9ヶ所の小規模な上水施設の整備 | ○ | ・ドライゾーンのため水源水量が限定され、水質も悪い。<br>・パイプ以外の給水手法の開発が課題 | ・水道公社の実施するプレF/Sの結果を踏まえ、パイプ以外の代替給水手法の検討を含め前向きに検討すべき。 |
| 5 | ゴール上水道整備計画（無償） | 無 | 浄水場建設、給水施設整備 | △ | ・水需要が供給能力を超えており、水源のギン川は海水遡上の影響を受けている。 | ・多雨地区のためハンバントータより緊要度は低いが、ハンバントータに次ぐ検討対象。 |
| 6 | 全国地下水開発調査（開発調査） | 無 | 地下水ふ存状況調査（村落給水計画の基礎情報整備） | ○ | ・村落給水計画を策定するために必要な基礎情報がなく、投資効果の高い村落給水計画が立案できない。 | ・調査対象地域を絞り込んだ上で、調査の可能性を検討すべき。 |
| 7 | カルツワ・ラブガマ浄水場改造計画（専門家、無償） | 無 | 両浄水場のろ過池システムの見直し、管理マニュアルの作成 | △ | ・10数年間の水源水質の変化に対する対策が取られずろ過池が機能していない。 | ・システムの見直しへの協力は専門家派遣で対応可能と考えられるが、無償での対応は規模の問題から困難か。 |
| 8 | カル川・ギン川海水遡上調査（開発調査） | 無 | 海水遡上メカニズムの解析および適切な取水管理計画策定 | △ | ・両川はコロンボ・ゴール圏の重要な水道水源であるが、乾季に海水遡上し水質を低下させている | ・専門家派遣により調査を行うことが、適当と考えられる。右結果をゴール上水道整備計画に活用する。 |
| 9 | カルタラ上水道整備計画（無償） | 無 | 取水施設、浄水場、配水施設等の上水道整備 | △ | ・大都市でありながら、給水設備が未整備なため農村部と同様の悪条件にある。 | ・ゴールに次ぐ無償案件として検討する。 |

案件の総合評価（廃棄物処理）

| No. | 案件名 | 要請の有無 | 要請内容 | 要請（案件）の妥当性 | 現状・問題点 | 協力の可能性・方向性 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | コロンボ市近郊ごみ処理計画（無償） | 有 | ごみ収集・運搬車両 | ○ | ・ごみ収集、処分地のキャパシティー不足。<br>・最終処分場の変更に伴う当初要請内容の変更。 | ・変更後要請内容および供与機材の管理体制の確認、対象自治体の絞り込みの上、実施の方向で検討すべき。なお、世銀プロジェクトとの整合性の確保に留意。 |
| 2 | キャンディー市近郊ごみ処理計画（無償） | 有 | ごみ焼却場<br>コンポストプラント | × | ・ごみ収集車両の不足、最終処分場の不足（山間地のため） | ・運営・管理の観点から大規模な施設は不適<br>・既存の最終処分場および収集車両の改善であれば協力の可能性がある（ス側より追って要請越す予定）。 |
| 3 | ゴール市ごみ処理計画（無償） | 無 | ごみ収集システムの確立など | △ | ・廃棄物問題はあるが州政府、自治体は右問題の認識が低く、対応が鈍い。 | ・ごみ収集システムの確立、最終処分場の選定・設計のための専門家派遣、機材維持管理技術の研修などの技術協力から始めることが必要。 |

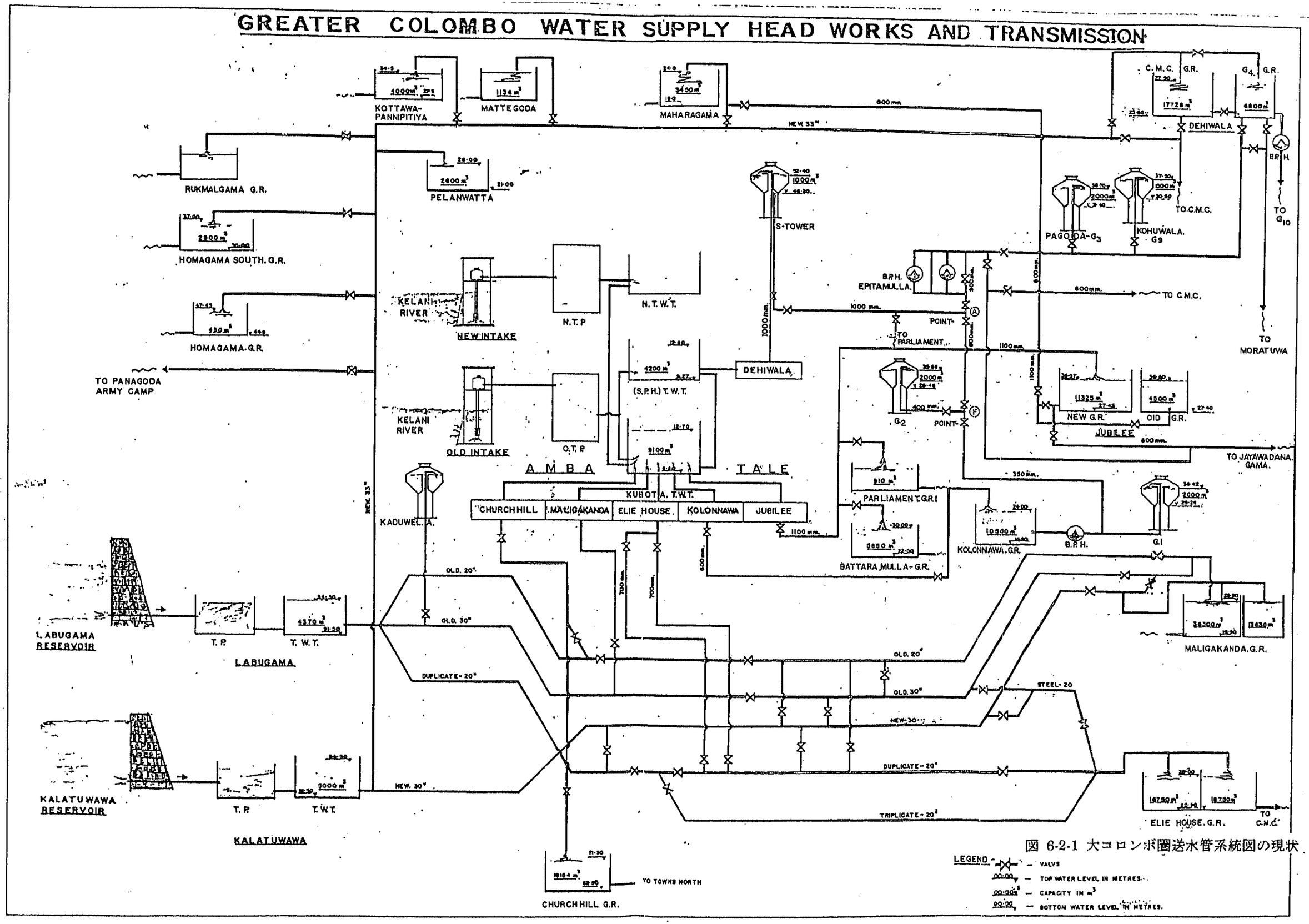



図 6-2-1 大コロンボ圏送水管系統図の現状

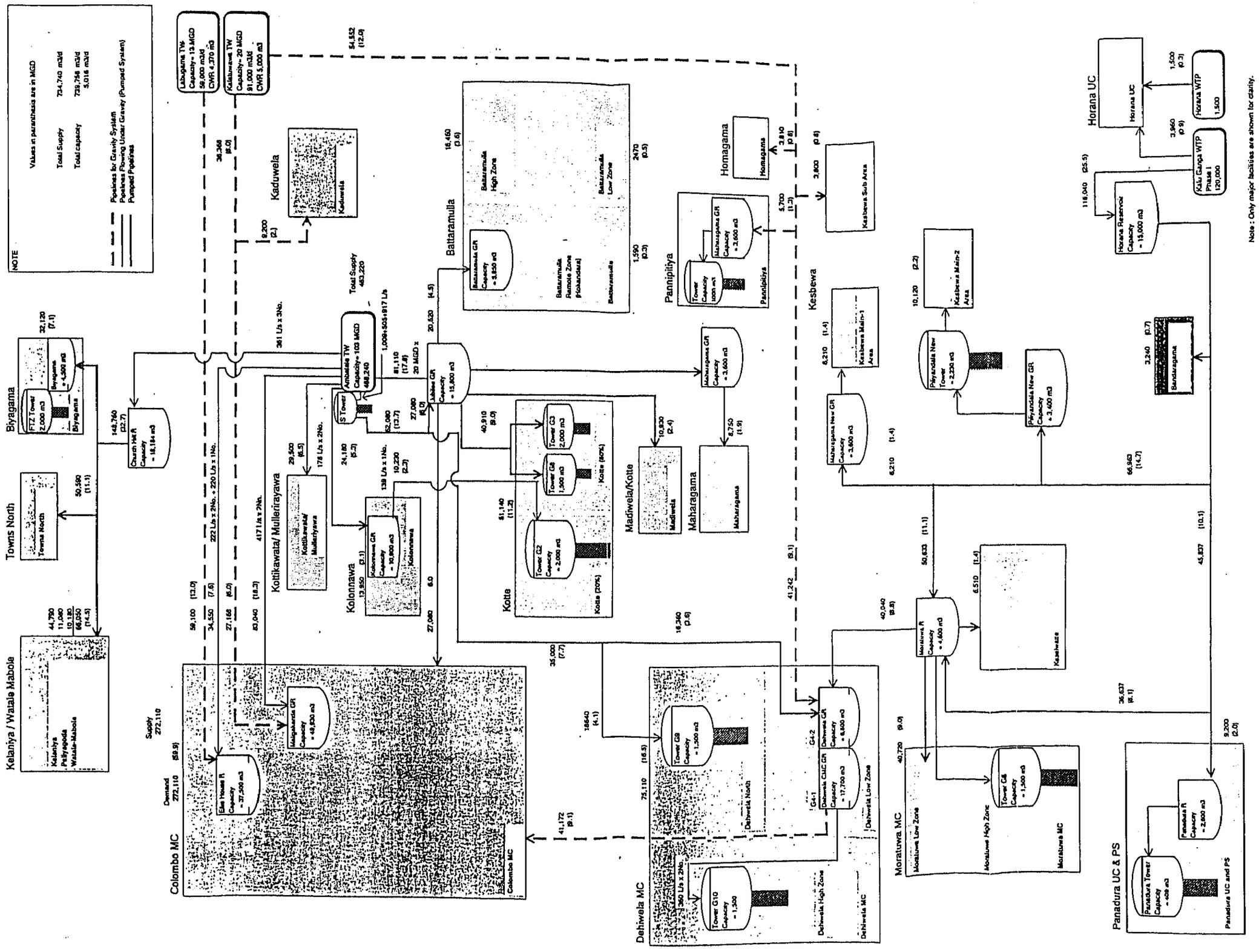



図 6-2-2 大コロンボ圏送水管系統の 2010 年計画図

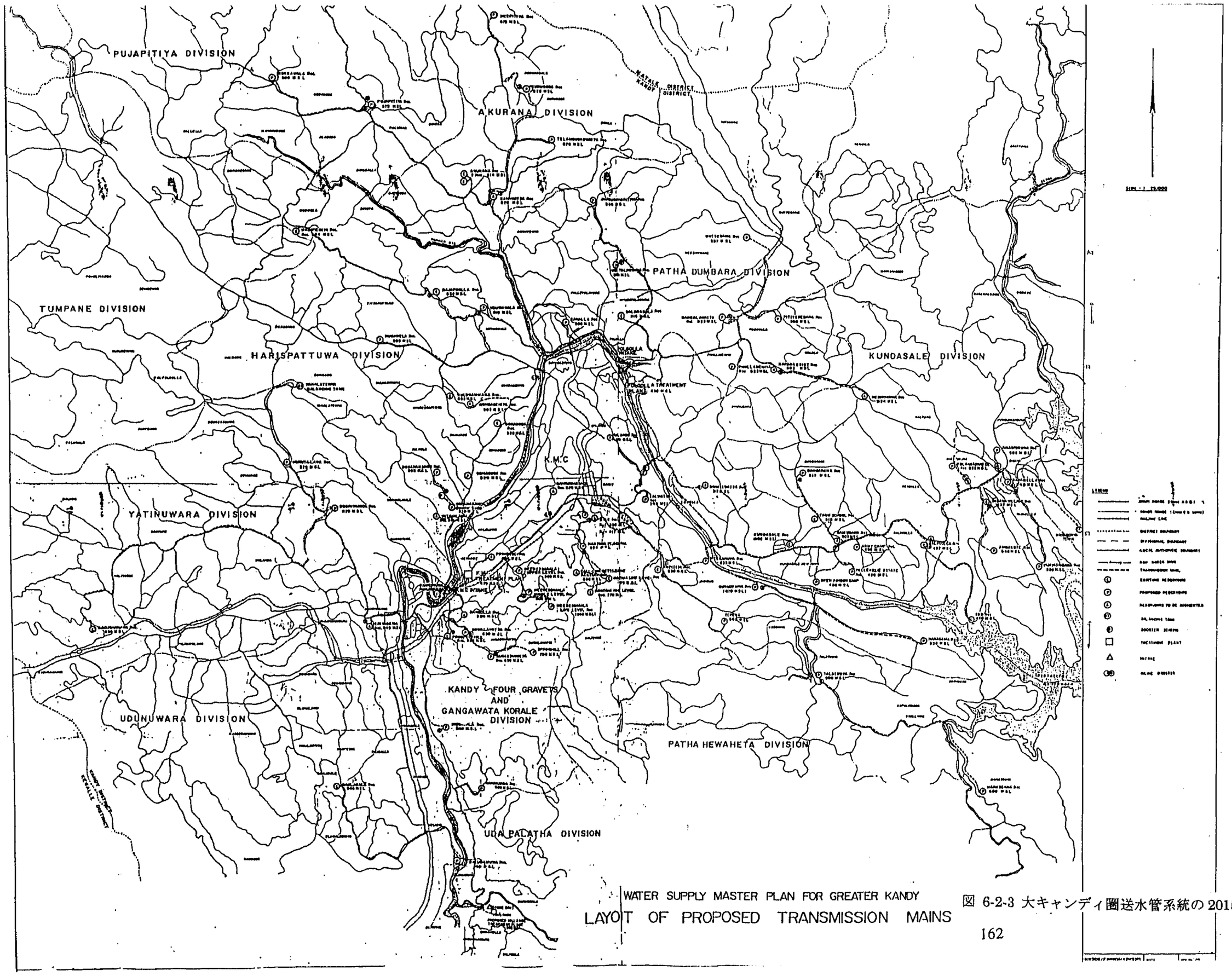



図 6-2-3 大キャンディ圏送水管系統の 2015 年計画図

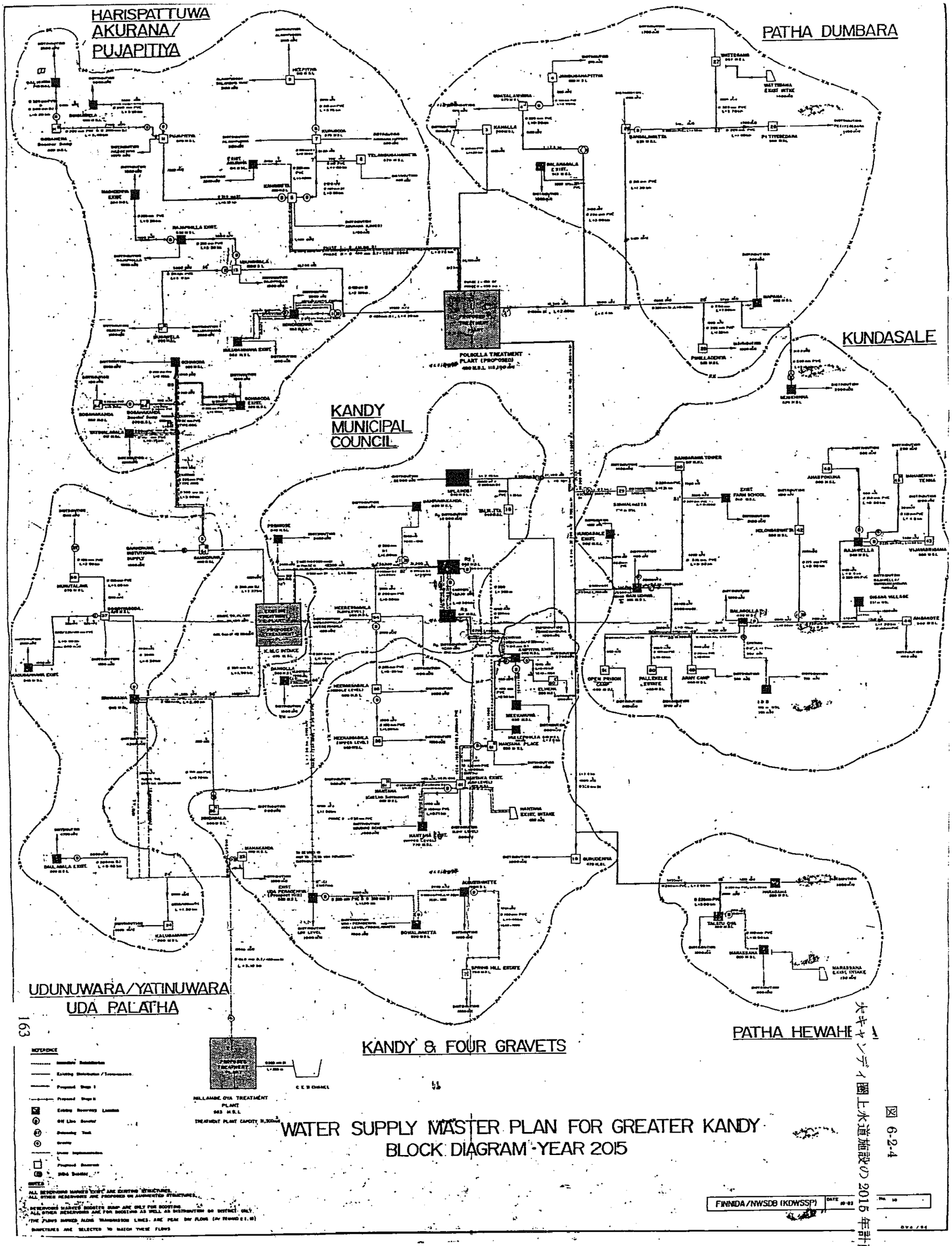



図 6-2-4 大キャンディ圏上水道施設の 2015 年計画系統図

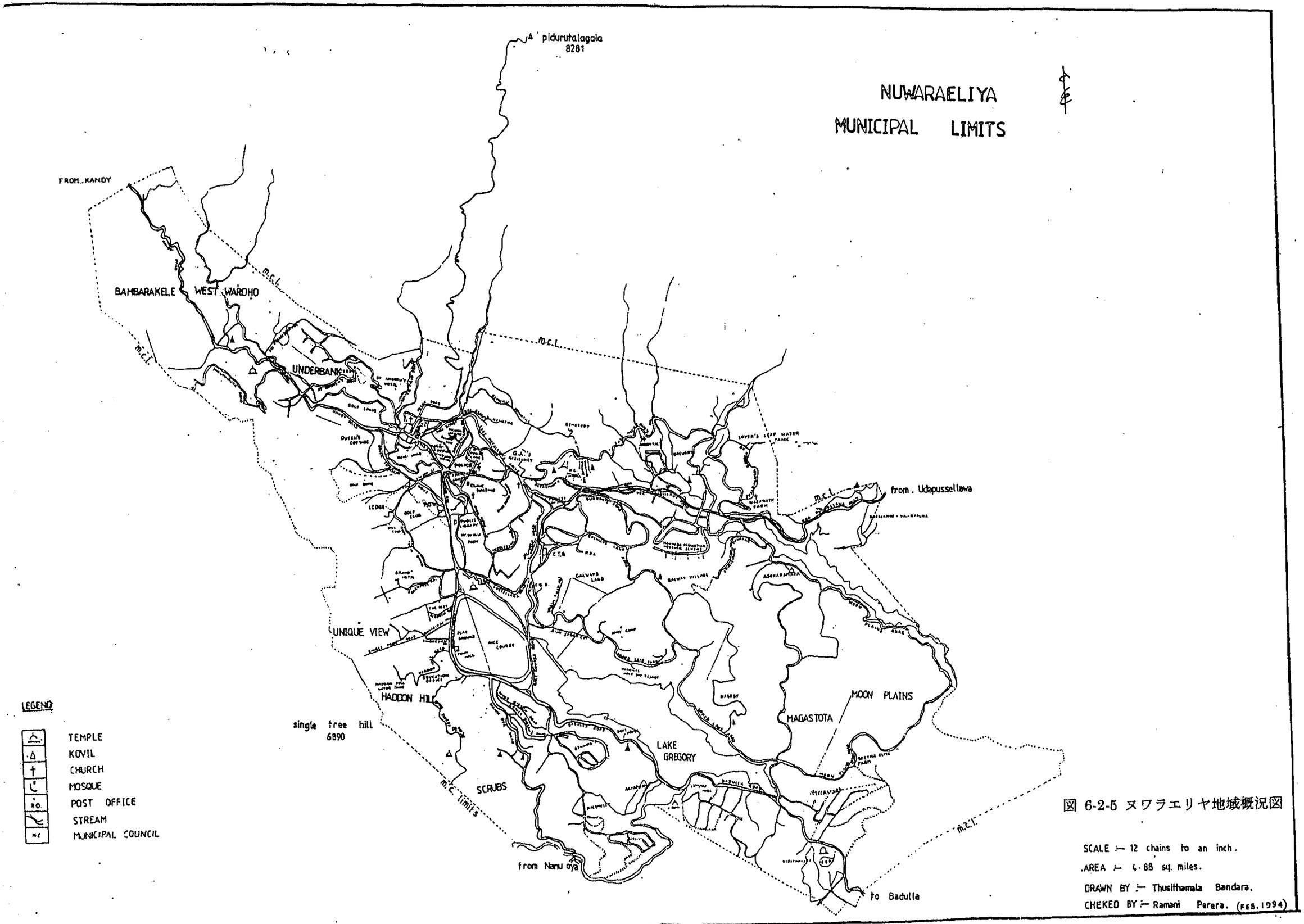
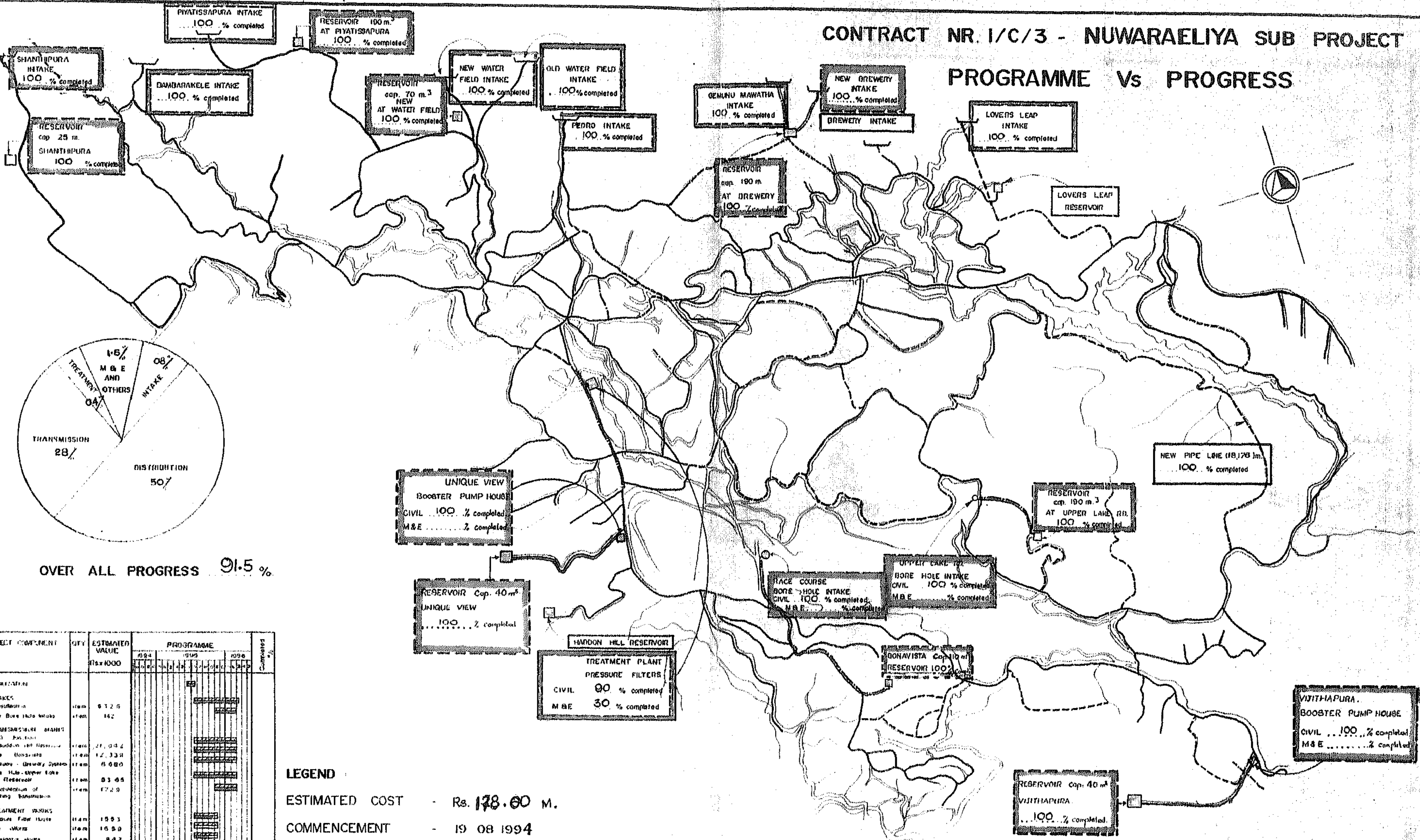



図 6-2-5 ヌワラエリヤ地域概況図

SCALE :— 12 chains to an inch.
AREA :— 4.88 sq. miles.
DRAWN BY :— Thusithamala Bandara.
CHEKED BY :— Ramani Perara. (FEB.1994)

# CONTRACT NR. I/C/3 - NUWARAELIYA SUB PROJECT

## PROGRAMME Vs PROGRESS




OVER ALL PROGRESS 91·5 %

| No | PROJECT COMPONENT | QTY | ESTIMATED VALUE Rs x 1000 | PROGRAMME 1994 / 1995 / 1996 | Completed % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | MOBILIZATION | | | | |
| 2 | INTAKES | | | | |
| | - Rehabilitation | item | 6326 | | |
| | - New Bore Hole Intakes | item | 142 | | |
| 3 | TRANSMISSION MAINS | | | | |
| | - P/O Pedro - Haddon Hill Reservoir | item | 21,042 | | |
| | - Bore Bonavista | item | 12,338 | | |
| | - Gemunu - Brewery System | item | 6080 | | |
| | - Bore Hole - Upper Lake Rd Reservoir | item | 8366 | | |
| | - Rehabilitation of existing Transmission | item | 1729 | | |
| 4 | TREATMENT WORKS | | | | |
| | - Pressure Filter House | item | 1583 | | |
| | - Site Works | item | 1650 | | |
| | - Chlorinator House | item | 847 | | |
| 5 | DISTRIBUTION | | | | |
| | - Pipe Work | item | 50,771 | | |
| | - Storage | item | 487 | | |
| | - Shanthipura Reservoir 25m³ | item | 1151 | | |
| | - New Water Field Reservoir - 70 m³ | item | 2242 | | |
| | - Piyatissapura Reservoir 100 m³ | item | 3359 | | |
| | - Gemunu - Brewery Reservoir | item | 1407 | | |
| | - Upper Lake Rd Reservoir - 190m³ | item | 3241 | | |
| 6 | M & E | | | | |
| | - Bore Hole | item | 1698 | | |
| | - Treatment Work | item | 1573 | | |
| | - Spare Parts | item | 1926 | | |
| 7 | VARIATIONS | | | | |

**LEGEND**

ESTIMATED COST - Rs. 178.60 M.

COMMENCEMENT - 19 08 1994

COMPLETION - 17 05 1996

PROGRESS AS AT - 03. 04. 1997

PROGRAMME -

PROGRESS -

EXISTING PIPE LINES -

PROPOSED PIPE LINES -

PIPES LAID SO FAR - 18. 176 m. (100% )

Existing Structure

New Structure

Rehabilitation

New Distribution Line

New Pumping Main / Gravity Main

図 6-2-6

ヌワラエリヤ上水道施設の現状と計画系統図

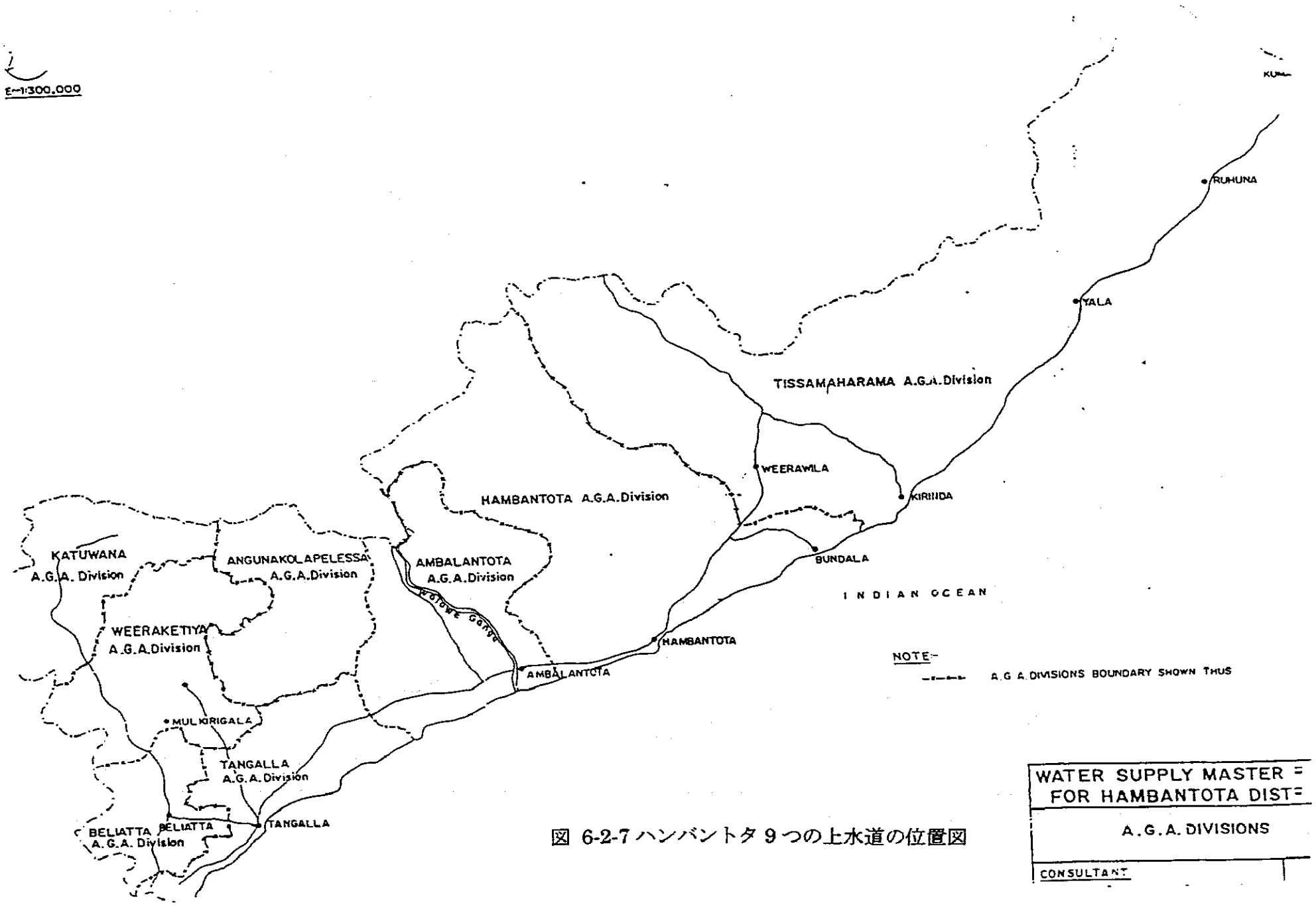



図 6-2-7 ハンバントタ 9 つの上水道の位置図

LOCATION OF STUDY AREAS

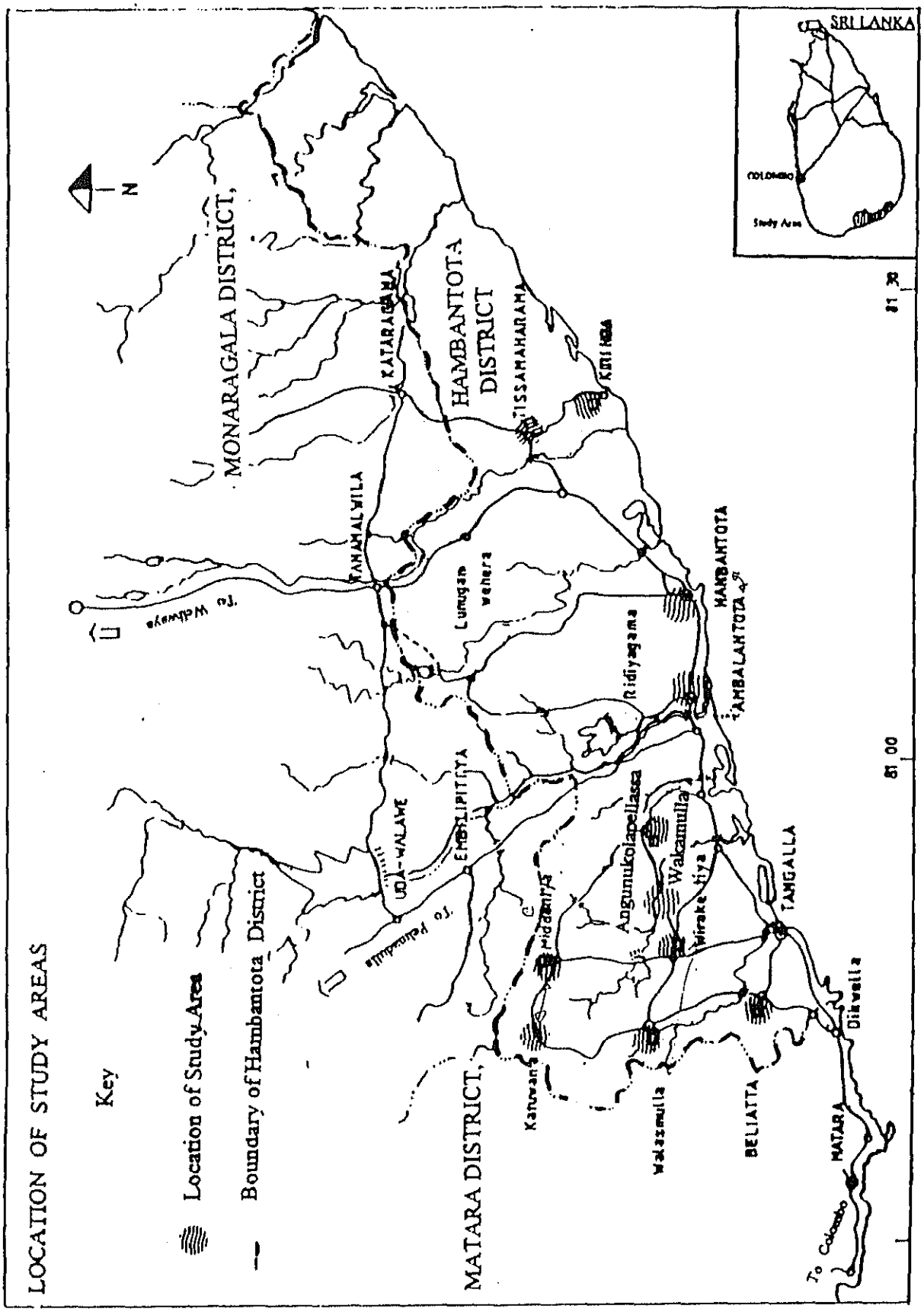
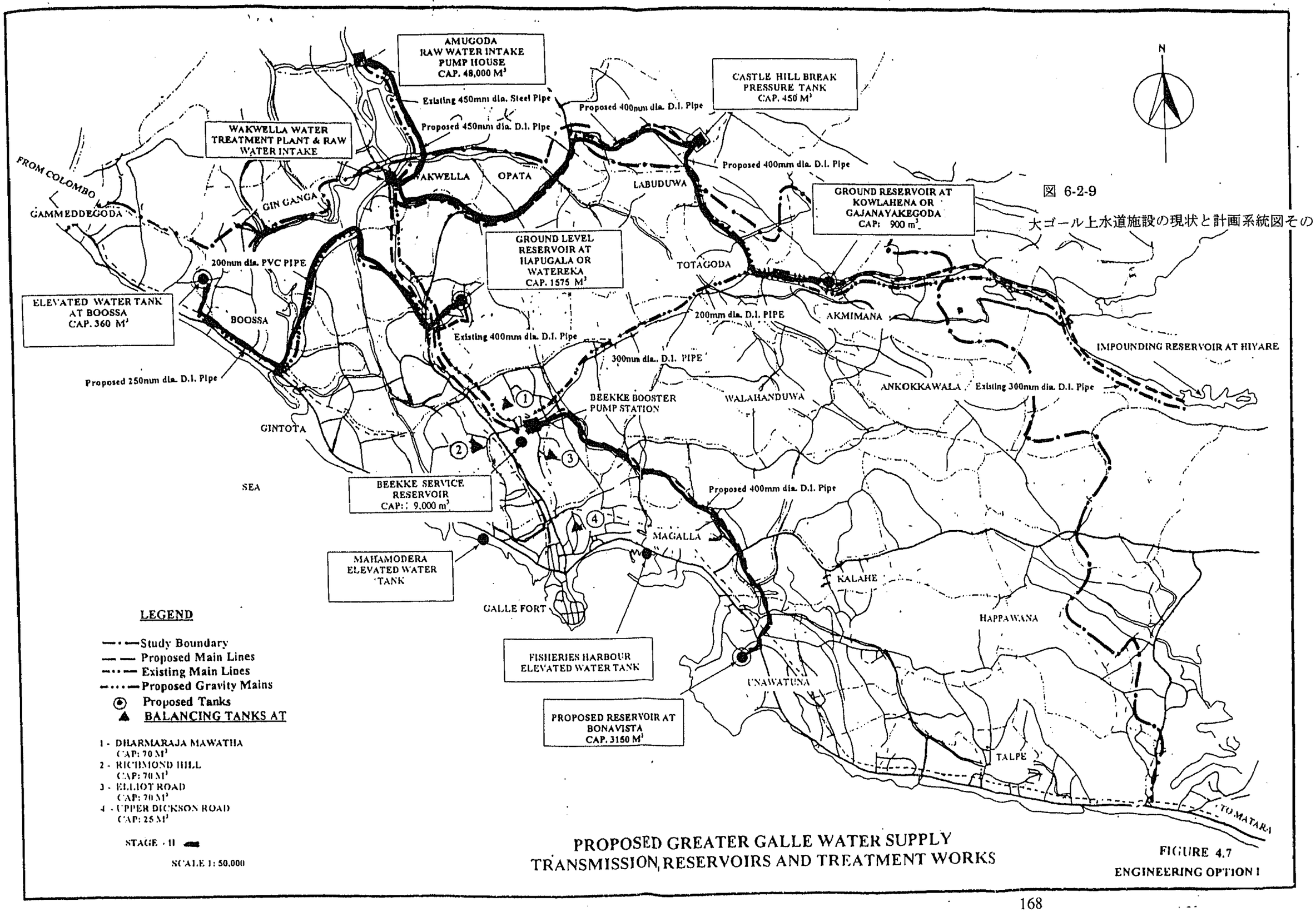



図 6-2-8 ハンバントタ 9 つの上水道の地区概況図

図 6-2-8 ハンバントタ９つの上水道の地区概況図

図 6-2-9

大ゴール上水道施設の現状と計画系統図その１

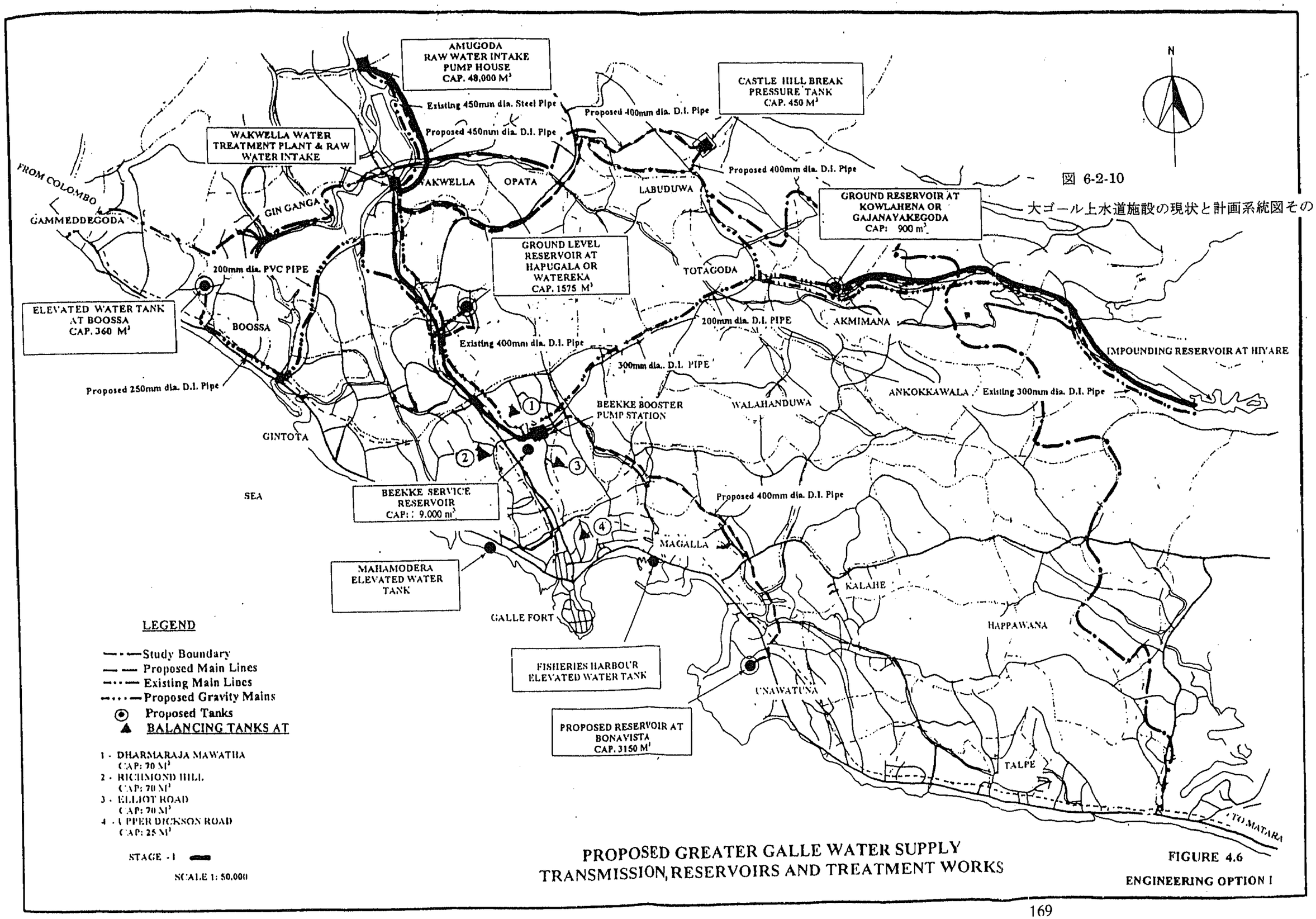



PROPOSED GREATER GALLE WATER SUPPLY
TRANSMISSION, RESERVOIRS AND TREATMENT WORKS

FIGURE 4.7
ENGINEERING OPTION I

図 6-2-10

大ゴール上水道施設の現状と計画系統図その２




PROPOSED GREATER GALLE WATER SUPPLY
TRANSMISSION, RESERVOIRS AND TREATMENT WORKS

FIGURE 4.6

ENGINEERING OPTION I

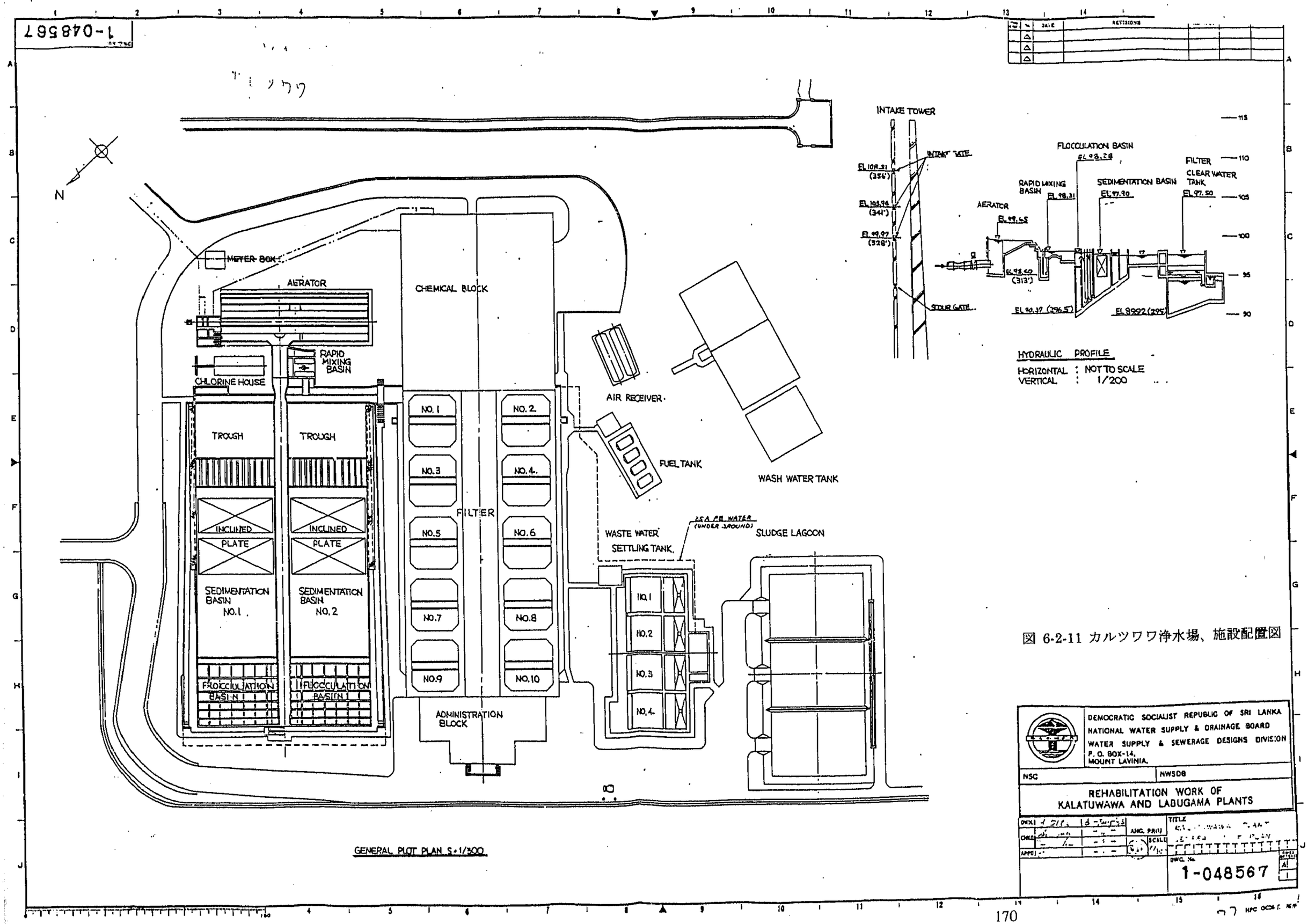



図 6-2-11 カルツワワ浄水場、施設配置図

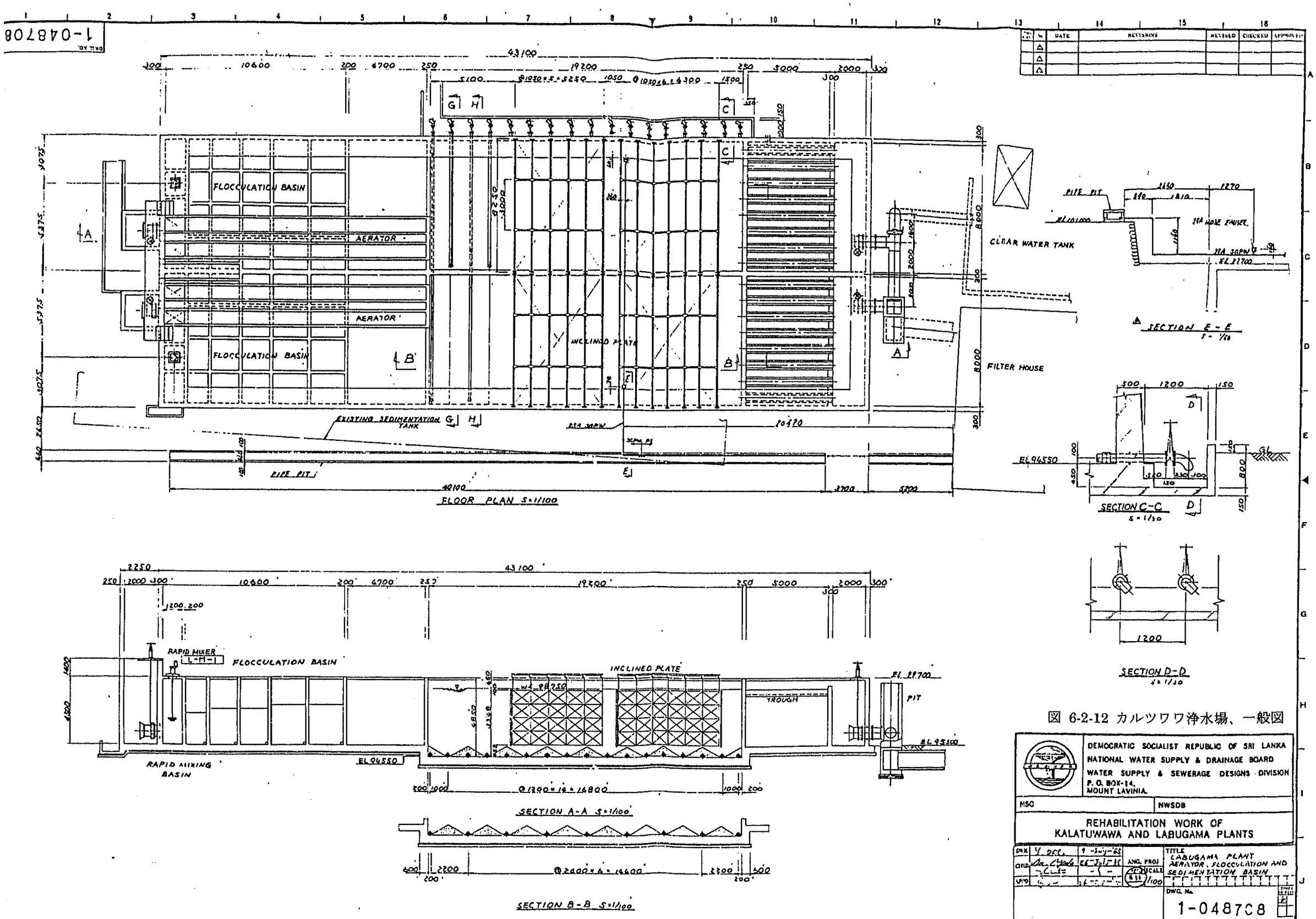
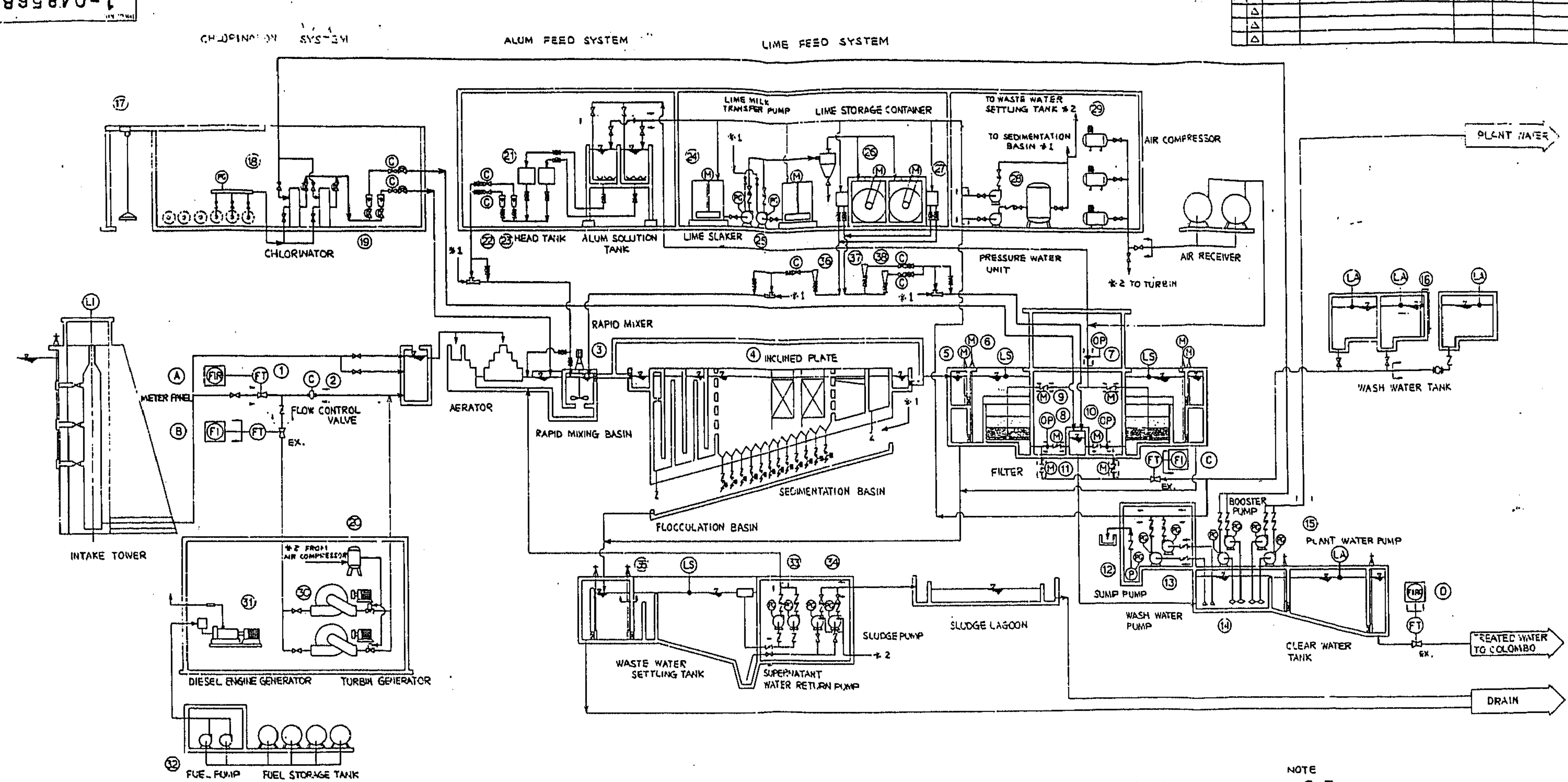



図 6-2-12 カルツワワ浄水場、一般図

1-048568




NOTE

THIS CONTRACT

EX EXISTING

ELECTRICITY: 400V x 50Hz x 3-PHASE.

| NO. | ① K-F-1 | ② K-V-1 | ③ K-M-1 | 4 | ⑤ K-O-1 | ⑥ K-O-2 | ⑦ K-F-2 | ⑧ K-F-3 | ⑨ K-V-2 | ⑩ K-V-3 | ⑪ K-V-4 | ⑫ K-P-8 | ⑬ K-P-1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EQUIPMENT NAME | VENTURI TYPE FLOW METER | FLOW CONTROL VALVE | RAPID MIXER | INCLINED PLATE | OPERATOR OF INLET GATE | OPERATOR OF WASH DRAIN GATE | AIR SCOUR RATE FLOW METER | FILTRATION RATE FLOW METER | AIR SCOUR VALVE | OUTLET VALVE | BACK WASH VALVE | SUMP PUMP | WASH WATER PUMP |
| SPECIFICATIONS | φ900 110,000 CMD x 2.0kg/cm² | CONE TYPE φ700 x JIS 10kF | VERTICAL, DOUBLE PADDLES 11kW x 136rpm x 4800 x 2400 | PVC 1.0t ANGLE 60°, P=150mm | FLOORSTAND OPARATOR OUTSIDE SCREW 0.4kW | FLOORSTAND OPARATOR OUTSIDE SCREW 0.4kW | ORIFICE 18~90 m³/min | ORIFICE 2~10 m³/min | WATER TYPE BUTTERFLY φ200 x JIS 10kF x 0.15kW | WATER TYPE BUTTERFLY φ300 x JIS 10kF x 0.23kW | WATER TYPE BUTTERFLY φ600 x JIS 10kF x 1.2kW | SUBMERSIBLE 150ℓ/min x 5.0m x 0.4kW | HORIZ. CENTRIFUGAL 2.8m³/min x 20m x 15kW |
| NUMBER | 1 | 1 | 1 | 2 | 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | 10 | 10 | 1 | 2 (One Stand by) |
| REMARKS | | | | | REPLACEMENT OF OPERATOR | REPLACEMENT OF OPERATOR | | | | | | | |

| NO. | ⑭ K-P-2 | ⑮ K-P-3 | ⑯ K-L-1 | ⑰ K-T-1 | ⑱ K-C-1 | ⑲ K-F-4 | ⑳ K-T-2 | ㉑ K-T-3 | ㉒ K-F-5 | ㉓ K-F-6 | ㉔ K-D-1 | ㉕ K-P-7 | ㉖ K-D-2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EQUIPMENT NAME | BOOSTER PUMP | PLANT WATER PUMP | WASH WATER TANK WATER LEVEL METER | MONORAIL SYSTEM FOR CHLORINE CONTAINER | CHLORINATOR | CHLORINE SOLUTION FLOW METER | AIR RECEIVER TANK | ALUM HEAD TANK | ALUM FLOW METER (A) | ALUM FLOW METER (B) | LIME SLAKER DRIVE UNIT | LIME MILK TRANSFER PUMP | LIME STORAGE CONTAINER DRIVE UNIT |
| SPECIFICATIONS | HORIZ. CENTRIFUGAL 250ℓ/min x 40m x 3.7kW | HORIZ. CENTRIFUGAL 300ℓ/min x 35m x 3.7kW | FLOAT OPERATE. METER PANEL 0~4m | HAND OPERATE, GEARED TROLLEY. 2ton x 3.5m | MANUAL, SELF STARTING VACUUM TYPE 30kg/hr | ROTAMETER, SIGHT-FLOW 1.2~12 m³/hr | | CONSTANT WATER LEVEL 30ℓ, SUS 316 | ROTAMETER, SIGHT-FLOW 80~800ℓ/hr 25A | ROTAMETER, SIGHT-FLOW 20~200ℓ/hr 15A | HORIZ. REDUCTION GEAR 1.5kW, 1:59 | HORIZ. CENTRIFUGAL 250ℓ/min x 6m x 1.5kW | HORIZ. REDUCTION GEAR 1.5kW, 1:17 |
| NUMBER | 2 (One Stand by) | 2 (One Stand by) | 1 | 1 | 2 (One Stand by) | 2 (8) | 1 | 2 | 1 (3) | 1 (3) | 2 | 2 (One Stand by) | 2 |
| REMARKS | | | | | | | | | | | | SEALING WATER TYPE | |

| NO. | ㉗ K-T-4 | ㉘ K-P-6 | ㉙ K-B-1 | ㉚ | ㉛ | ㉜ K-P-9 | ㉝ K-P-4 | ㉞ K-P-5 | ㉟ K-O-3 | ㊱ K-F-7 | ㊲ K-F-8 | ㊳ K-F-9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EQUIPMENT NAME | LIME MILK FEEDER | PRESSURE WATER UNIT | AIR COMPRESSOR | TURBINE GENERATOR | DIESEL ENGINE GENERATOR | FUEL PUMP | SUPERNATANT WATER RETURN PUMP | SLUDGE PUMP | OPERATOR OF MANUAL SLUDGE GATE | PRE LIME MILK FLOW METER | POST LIME MILK FLOW METER (A) | POST LIME MILK FLOW METER (B) |
| SPECIFICATIONS | PNEUMATIC POST LIME FEEDER 30ℓ | 2 PUMPS, 1 PRESSURE TANK [illegible] | AUTOMATIC UNLOADER [illegible] | INDUCTION GENERATOR 3φ3W 420V 50Hz 25~40kW | BRUSH-LESS 3φ4W 420/242V 35kVA | GEAR PUMP 0.4kW x 600ℓ/h x 5kg/cm² | HORIZ. CENTRIFUGAL 3m³/min x 17m x 15kW | HORIZ. CENTRIFUGAL 0.5m³/min x 8m x 3.7kW | FLOOR STAND OPERATOR OUTSIDE SCREW | ROTAMETER 160~1600 ℓ/hr 25A | ROTAMETER 160~1600 ℓ/hr 25A | ROTAMETER 16~160 ℓ/hr 15A |
| NUMBER | 2 | 1 Set | 3 (One Stand by) | 2 (One Stand by) | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 |
| REMARKS | | | | | | | | SEALING WATER TYPE | REPLACEMENT OF OPERATOR | | | |

図 6-2-13 カルツワワ浄水場、設備図

DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA
NATIONAL WATER SUPPLY & DRAINAGE BOARD
WATER SUPPLY & SEWERAGE DESIGNS DIVISION
P. O. BOX-14,
MOUNT LAVINIA

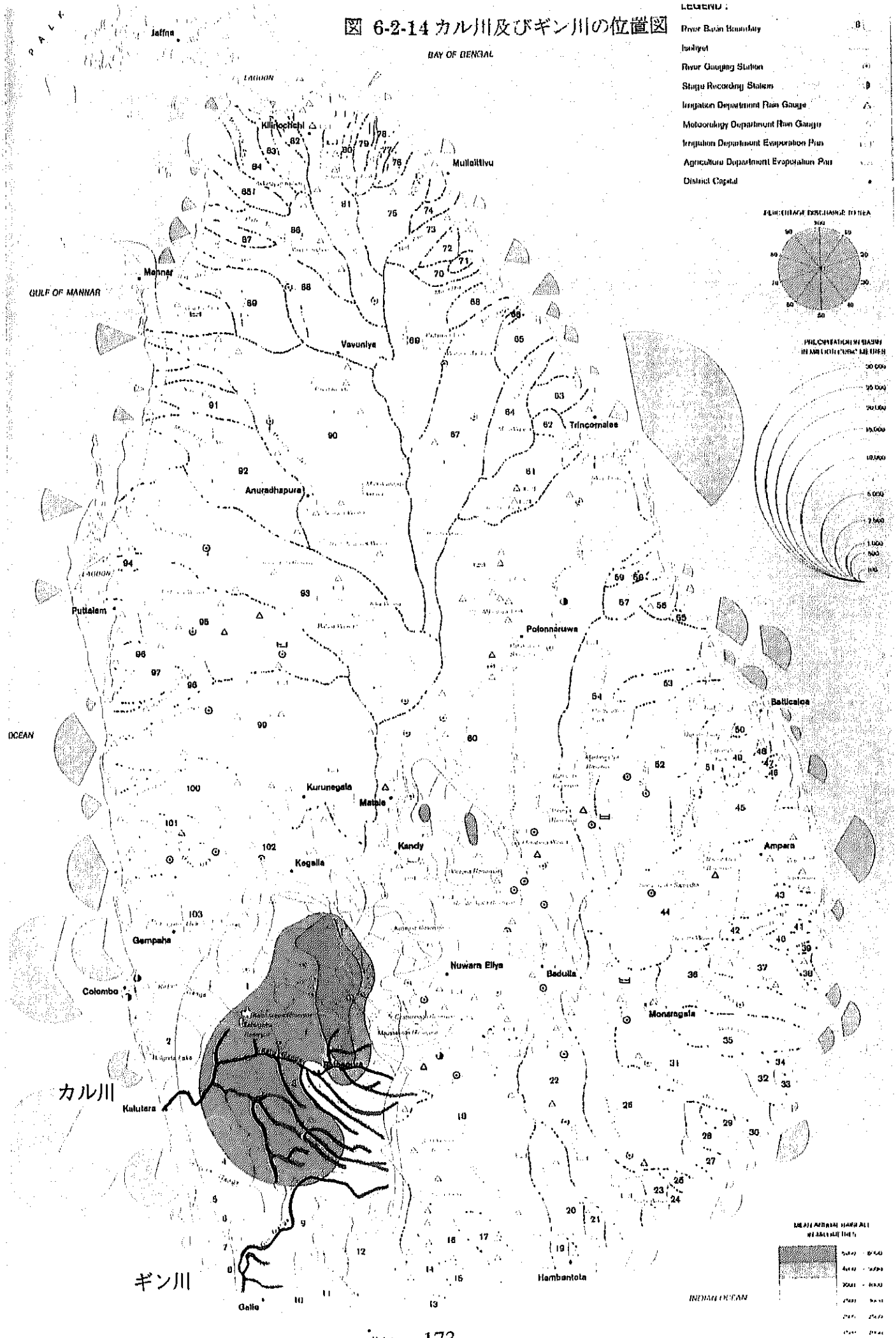
NSC | NWSDB

REHABILITATION WORK OF KALATUWAWA AND LABUGAMA PLANTS

DWN. Y. Okta 8-July-'85 | TITLE KALATUWAWA PLANT PROCESS FLOW DIAGRAM

DWG. No. 1-048568

# 図 6-2-14 カル川及びギン川の位置図



# 付 属 資 料

1：主要面談者リスト
2：入手資料リスト

付属資料１　主要面談者リスト

１．中央政府

（１）Dept. of External Resources

| | |
|---|---|
| Faiz Mohideen | Director General |
| D.D.J.Kudaligama | Addl. Director General |
| B.H. Passaperuma | Deputy Director |
| A.S.M.S. Attanayake | Deputy Director |
| A. Sooriyagoda | Assistant Director |
| Senanayake Dharshana | Assistant Director |

（２）Dept. of National Planning

| | |
|---|---|
| S.M.Karunaratne | Director (Human Settlements & Environment) |
| Mallika Karunaratne | Additional Director |
| P Sumanapala | Deputy Director |

（３）Min. of Transport, Environment & Women's Affairs

| | |
|---|---|
| C.Amarasinghe | Secretary(Environment) |

（４）Min. of Housing, Construction & Public Utilities

| | |
|---|---|
| Nimal Siripala De Silva | Minister |
| K.A.S. Gunesekera | Secretary |
| C.H. de Tissera | Addl. Secretary (Technical) |

（５）National Water Supply & Drainage Board (NWSDB)

| | |
|---|---|
| T.B. Madugalle | Chairman |
| Maxy Wijetilleke | Vice Chairman |
| P.M.R. Pashiraja | General Manager |
| S J P Wijegoonawardene | Assistant General Manager(Planning and Design) |
| MAMSL Attanayake | Chief Works Engineer(Rural Water)(Kandy) |
| P U Gunasinghe | Deputy General Manager(Planning and Design) |
| Tamara Lamabadusooriya | Assistant General Manager(Planning and Design) |
| R H Ruwinis | Chief Engineer(Planning and Design) |
| U C Pathiranage | Engineer(Planning and Design) |
| G H Tillekeratne | Deputy General Manager(Kandy) |
| K G Dayaratne | Chief Engineer (Mechanical & Electlcal)(Kandy) |
| J C Jayalath | Chief Engineer (Rehabilitation)(Kandy) |
| D U Sumanasekera | Chief Engineer (Construction)(Kandy) |
| L L A Peiris | Manager(Operation and Maintenance)(Kandy) |
| R R Thevar | Chief Engineer(Planning and Design)(Kandy) |
| S R Ananda Sirisena | Project Engineer (Kandy) |
| Tissa liyanapatabendi | Resident Engineer(ADB Project) |
| L S D Fernando | Deputy Resident Engineer(ADB Project) |

| | |
|---|---|
| R Thilainathan | Assistant Resident Engineer(ADB Project) |
| Hemapala Silva | Deputy General Manager(Southern Region) (Matara) |
| Rowland Thilakaratne | Assistant General Manager(Southern Region) (Matara) |
| K R Dewasurendra | Assistant General Manager(Planning and Design) |
| Nalin Wickramatunga | Manager (Operation and Maintenance)(Matara) |
| Smith Perera | Manager (Planning and Design)(Matara) |
| Jaliya Seekkuge | Desigin Engineer (Planning and Design) |
| Vajira Wijeratne | Manager(Operation and Maintenance) (Hambantota) |
| Gunatilaka | Area Engineer (Planning and Design) (Hambantota) |
| H N G Ubepala | District Engineer(Galle) |
| Njmal Padmasiri | Chief Chemist |
| S Weeraratne | Additional General Manager |
| W A Karunaratne | Additional General Manager |
| P Abeygoonawardene | Assistant General Manager (Manpower Development and Training) |

(6) Urban Development Authority(UDA)

| | |
|---|---|
| Suren Wickremasinghe | Chairman |
| Leonard Dissenayake | Addl.Director |

(7) Ministry of Provincial Council

| | |
|---|---|
| Hon. A. Dodangoda | Minister |
| S. Vithanega | Additional Secretary |
| G. Hettiarchchi | Commissioner of Cooperatives |

(8) BOI

| | |
|---|---|
| K.M.G.Fernando | Senior Manager (Zone Management) |
| N.H.L.S. Fernando | Senior Manager (Engineer) |

2. コロンボ市

| | |
|---|---|
| M.A.V. Perera | Commissioner |
| Larith Wickramarawatne | Deputy Minicipal Engineer |
| N.S. Jayasundara | Deputy Minicipal Engineer |
| H.Jayasinghe | Deputy Minicipal Engineer |

3. キャンディ市

| | |
|---|---|
| S.D. Piyadasa | Commissioner |
| Hon. Laxaman Kiriella | Deputy Minister |
| S.Ekanayake | Medical Officer of Health |
| S.Wijeratne | Chief Works Engineer |

| | |
|---|---|
| Henry Kodituwakku | Chief Public Health Inspector |
| G.N.Madiwake | Water Works Engineer I |
| S.B.Ekanayake | Water Works Engineer II |
| S.G.Ginige | Chief Engineer |
| P.B.Abecoon | Engineer Civil |
| Santha Kumara | Engineer Mechanical |

4．ヌワラエリヤ市

| | |
|---|---|
| S E Jeyarajah | Municipal Engineer |
| R B Abeysinghe | Municipal Commissioner |
| S G Heenbanda | Superintendent of Works |
| D M S B Dalpitiya | Public Health Inspector |
| A Rajanayake | Technical Officer |
| H M P Kumarasiri | Accountant |
| S G Heenbanda | Superintendent of Works |
| H E L S Chandrasoma | Superintendent of Works |

5．ゴール市

| | |
|---|---|
| A W Gunaratne | Municipal Commissioner |
| Sumanadasa | Waterworks Superintendent |
| M H Rupananda | Technical Assistant |
| D S Wickremasinghe | Technical Assistant |

6．西部州議会

| | |
|---|---|
| Dr.R.W. Piyasena | Chief Secretary |
| Karunatilaka | Additional Secretary |
| H.N.P.Wanigasuriya | Chief Muinicipal Engineer |
| W.Dayaratna | Director Planning |
| L.W.Jeerasinghe | Director (Engineering) |
| L.W.Jayasinghe | Deputy Secretary (Engineering) |
| Gamini Dassanayaka | Deputy Commissioner |
| J.A.S.Jayasuriya | Engineer |
| D. P. Hittiarchchi | CLG |

7．西部州内関係自治体（コロンボ市以外）

| | |
|---|---|
| M. Jayasena Pereta | Mayor (Dehiwala Mt.Lavinia Municipal Council:DMMC) |
| W. A. Gunawardena | Municipal Commissioner (DMMC) |
| H. N. P. Wanigesuriya | Municipal Engineer (DMMC) |
| D. N. Jayasuriya | Chief PHI (DMMC) |
| S. K. Wimalasena | Municipal Commissioner (Sri Jayawardena Pura Kotte Municipal Council : Kotte MC) |
| K. H. Deepananda de Silva | Chief PHI (Kotte MC) |
| D.C.A. Jayasinghe | Works Engineer (Kotte MC) |
| W.D. Somadasa | Ass. Secretary (Kotte MC) |

| | |
|---|---|
| A.T.K. CHANDRADASA | Mayor (MORATUWA MUNICIPAL COUNCIL :MMC) |
| A. J. KARUNARATNA | COMMISSIONER (MMC) |
| MOLD. GUNARATNA | M.O.H(MMC) |
| E. M. P. EKANAYAKAMAYAKA | PHI (MMC) |
| P. S. Alawattage | Secretary of Peliyagoda Urban Council (Peliyagoda Urban Council : PUC) |
| H. L. saratachandra | Superintendent of work [SW] (PUC) |
| W. G. P. Ranaweer | Public Health Inspector [PHI] (PUC) |
| K. M. W. Premachandra | ACLG Gampaha (PUC) |
| K. K. Ariyasinghe | PHI (PUC) |
| P. Sugathadasa | Secretary (Kolonnawa Urban Council : KUC) |
| Y. Wimalasena | PHI of KUC |
| E. Gnasiri | SW of KUC |
| A. A. D. Dayananda | PHI of KUC |
| G.V.S.Perana | Deputy Secretary of Planning, KUC |

8．その他関係機関

| | |
|---|---|
| Sumith Pilapitiya | Engineer (Infrastructure,Environment & Energy Operations) ,TheWorld Bank |
| Roy Jayasinghe | Consultant, Team Leader, CEIP |
| Adam J. Slee | Project Manager, ERM |
| Martin J. Edge | Deputy Project Manager, ERM |
| Andi William | EIA Specialist, ERM |
| Lee Baker | Senior Vice President, USAID |

9．日本大使館

| | |
|---|---|
| 野口　昇男 | 特命全権大使 |
| 金井　要 | 一等書記官 |

10．ＪＩＣＡ事務所

狩野所長
吉浦所員
Kaveendraraha所員

付属資料　2　入手資料リスト

| | 分　類 | 資　料　名 |
|---|---|---|
| 1 | 基本情報 | Parliament of the democratic sociallist republic of SRI LANKA |
| 2 | | PROJECT PIPELINE (September 1996) |
| 3 | | スリランカ南西部地図（２５万分の１） |
| 4 | | キャンディ市地図 |
| 5 | | ゴール市地図 |
| 6 | | GALLE（市の概要） |
| 7 | | Budget 1997: Colombo Municipal Council: CMC |
| 8 | | The National Atlas of Sri Lanka |
| 9 | 環境一般 | MEIP IN ASIA |
| 10 | | GUIDANCE FOR IMPREMENTING THE EIA PROCESS (1995) |
| 11 | | NATIONAL ENVIRONMENTAL ACTION PLAN 1995～1998 (June 1994) |
| 12 | | NATIONAL ENVIRONMENTAL ACT　1989 |
| 13 | | NATIONAL ENVIRONMENTAL ACTION PLAN 1992～1996　(October 1991) |
| 14 | | ENVIRONMENTAL MANAGEMENT STRATEGY FOR COLOMBO URBAN AREA (ACTION PLAN MAY 1994) |
| 15 | | Environmental Management STRATEGY FOR COLOMBO URBAN AREA VOLUME I (MARCH 1994) |
| 16 | | Environmental Management STRATEGY FOR COLOMBO URBAN AREA VOLUME II (MARCH 1994) |
| 17 | | Environmental Management STRATEGY FOR COLOMBO URBAN AREA VOLUME III (MARCH 1994) |
| 18 | | SRI LANKA-Sri Lanka-Colombo Environmental Improvement Project |
| 19 | | Solid Waste Management Component CEIP, Sri Lanka　Activity1 April, 1994 (Document of The World Bank) |
| 20 | | STAFF APPRAISAL REPORT SRI LANKA COLOMBO ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT PROJECT (JUNE 2, 1995) |
| 21 | | WATER SUPPLY AND SANITATION RELATED INFORMATION 1992 VOLUME 4 SOUTHERN PROVINCE (JUNE 1994) |
| 22 | 上下水道全般 | トイレ図（NWSDB） |
| 23 | | 1/4 inch detail of septic tank 図 |
| 24 | | Type plan of septic tank & soakage pit |
| 25 | | NWSDB Training division man power development and training section |
| 26 | | In house training programmes |
| 27 | | Man power development and training section NWSDB training objectives chang |
| 28 | | List of resource persons identified training needs |
| 29 | | Manpower development and training division training of NWSDB employees at other institutions (Training schedule 1996) |
| 30 | | Training course on water and waste water engineering practices for engineers (Agenda) |
| 31 | | In house training schedule－1997 manpower development and training division |
| 32 | | Training course on operation and maintenance of mechinary and equipment installed in water supply schemes |
| 33 | | National Water Supply and drainage Board (amendment)　(ACT,No.13 OF 1992) |
| 34 | | Specification for domestic & bulk water meters |
| 35 | | NRE & UFW values in greater Colombo Daily aems |
| 36 | | Who Guidelines and National standards for reuse and water quality |
| 37 | | REVIEW OF THE FAINANCIAL MODEL AND SUGGESTIONS FOR MODIFICATIONS (NWSDB, March 1996) |
| 38 | | PART I －Objectives&Strategies Corporate Plan 1996～2000 (NWSDB, March 1996) |
| 39 | | PART II －Action Plans Corporate Plan 1996～2000 (NWSDB, March 1996) |
| 40 | | PART III－Environmental Analysis& Corporate　Evaluation Corporate Plan 1996～2000 (NWSDB, March 1996) |
| 41 | 水源・地質 | THE HYDROGEOCHEMICAL ATLAS OF SRI LANKA |
| 42 | 水質 | Water analysis report　（キャンディ市浄水場） |

| | | |
|---|---|---|
| 43 | | Sri Lanka Standard torelance limits for industrial effluents discharged into inland surface waters water quality improvement |
| 44 | | Water quality improvement development of low cost domestic defluoridator |
| 45 | | A simple defluoridator for removing excess fluorides from fluoride-rich drinking water |
| 46 | | A comparative study on quality of water in traditional wells and borehole/shallow hand pump wells in Kandy district－Sri Lanka |
| 47 | | Potable Water part1－Physical and chemical requirements |
| 48 | | Daily water quality record No.1 |
| 49 | | Salanidy detail-amngoda raw water |
| 50 | 地下水 | Ground water resource master plan in Sri Lanka under JICA grant assistance |
| 51 | | Formation of the Water rsources council |
| 52 | | Environmental impact study beliatta water supply scheme Interim report (JUNE 1994) |
| 53 | | Tube well details －ground water section |
| 54 | キャンディ | KANDY WATER AND POWER SUPPLY |
| 55 | | SEPTIC TANK DESIGN - AN EVALUATION OF SOME CODES OF PRACTICE (" Engineer" 、December、1989) |
| 56 | | A STUDY ON THE DRINKING WATER QUALITY OF LOW YIELDING BOREHOL WELLS IN NORTH-WEST OF KANDY DISTRICT (" Engineer" 、1992) |
| 57 | | The Augmentation of Kandy municipal council water supply scheme |
| 58 | | WATER SUPPLY MASTER PLAN FOR GREATER KANDY VOLUME I GENERAL SECTOR INFORMATION (DRAFT) MARCH 1994 |
| 59 | | WATER SUPPLY MASTER PLAN FOR GREATER KANDY VOLUME II MASTER PLAN (DRAFT) MARCH 1994 |
| 60 | | WATER SUPPLY MASTER PLAN FOR GREATER KANDY VOLUME III REFERENCES AND APPENDICES (DRAFT) MARCH 1994 |
| 61 | | WATER SUPPLY MASTER PLAN FOR GREATER KANDY VOLUME IV AGENDA TO APPENDICES (DRAFT) MARCH 1994 |
| 62 | ヌワラエリヤ | Nuwara Eliya (Environmental Study) |
| 63 | | Environmental Assessment FINAL REPORT Vol. 1 (February 1996) |
| 64 | アンバタレ浄水場 | GREAT COLOMBO WATER SUPLY HEAD WORKS AND TRANSMISSION |
| 65 | | GREAT COLOMBO WATER SUPPLY SYSTEM |
| 66 | | RECORD OF POWER FAILURE |
| 67 | カルツワワ浄水場 | Treatment Facilities |
| 68 | | 1995水質データ表 |
| 69 | | 地質調査(1993/3、1985/1) |
| 70 | | 送水管系統図、沈殿池図、フロー図 |
| 71 | | 処理場写真 (平成７年８月、６月) |
| 72 | | スリ・ランカ国、大コロンボ圏 位置図 |
| 73 | | A CONCEPTUAL PLAN TO MEET THE RISING DEMAND OF DRINKING WATER FOR COLOMBO CITY |
| 74 | カル川 | PROJECT：KALU GANGA WATER SUPPLY PROJECT FOR GREATER COLOMBO (NWSDB, February 1995) |
| 75 | ゴール | The report on Galle Municipal Water Supply |
| 76 | | A study of the causes which have resulted in the Galle municipality |
| 77 | | Paying only a percentage of the total dues for the water supplied by N.W.S.D.B. and recommendations to rectify this situation (97.4.7) |
| 78 | | INDENTIFICATION STUDY ON IMPROVEMENTS TO WATER SUPPLY SYSTEM IN GREATER GALLE MAIN REPORT EXECUTIVE SUMMARY JUNE 1996 |
| 79 | | INDENTIFICATION STUDY ON IMPROVEMENTS TO WATER SUPPLY SYSTEM IN GREATER GALLE VOLUME I- MAIN REPORT JUNE 1996 |
| 80 | ハンバントタ | Past Investment in the water supply sub-sector List of M/P, F/S important indicators of R.S.C Matara 1996 |
| 81 | | Certificate of analysis certificate reference No.3798 |
| 82 | | Problems associated with the treatment and disposal of effluent at the embilipittiya pulp and paper mills |
| 83 | | CONCEPTUAL DRAWINGS FOR IMPROVEMENT PROJECT OF WATER SUPPLY FACILITIES IN HAMBANTOTA DISTRICT |

| | | |
|---|---|---|
| 84 | | IDENTIFICATION REPORT FOR THE IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY FACILITIES IN HAMBANTOTA DISTRICT Feb.4.1997 |
| 85 | | PRE - FEASIBILITY STUDY FOR HAMBANTOTA DISTRICT WATER SUPPLY PROJECT MAIN REPORT March 1997 |
| 86 | | PRE - FEASIBILITY STUDY FOR HAMBANTOTA DISTRICT WATER SUPPLY PROJECT ANNEXES February 1997 |
| 87 | 廃棄物処理分野 | CEIP: RESPONCE TO QUESTIONS POSED BY THE SOLID WASTE MANAGEMENT COMMITTEE (ENVIRONMENT RESOURCES MANAGEMENT) |
| 88 | | Final Report Submitted to JICA on Municipal Council's Capacity in Environmental Management |
| 89 | | SKMC収集区域図 |
| 90 | | MMC収集区域図 |
| 91 | | ペリヤゴダUC収集区域図 |
| 92 | | 質問表に対する回答集（WPC, CEIP, DMMC, SKMC, MMC, MPS, KUC, |
| 93 | | ペリヤゴダ／パナデュラ／セータワカプラ／ワッタラ・マボラ各UC, ケスベワPS, KMC,及びGMC) |