

マレーシア国
エネルギー・水・通信省
下水道局

マレーシア国 下水道事業計画策定能力強化調査 ファイナルレポート

メインレポート

平成 21 年 3 月
(2009 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 エヌジェーエス・コンサルタンツ
株式会社 日水コン

< レポートの構成 >

メインレポート

下水道キャッチメント／プロジェクト審査・評価・優先 順位付けマニュアル

為替レート

US ドル \$ 1.00 = マレーシアリングgit RM 3.4575
= 日本円 ¥ 104.30

(2008/9/30 時点)

出典: Representative Exchange Rates for Selected Currencies for September 2008,
International Monetary Fund (IMF)

序 文

日本国政府は、マレーシア国政府の要請に基づき、下水道事業計画策定能力強化に係わる調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成 19 年 3 月から平成 20 年 12 月まで、株式会社エヌジェーエス・コンサルタント技師長の美和戥男氏を団長とし、同株式会社エヌジェーエス・コンサルタント及び株式会社日水コンから構成される調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、マレーシア国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、マレーシア国の下水道事業計画策定能力の強化に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を戴いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 21 年 3 月

独立行政法人国際協力機構
理事 松本 有幸

独立行政法人国際協力機構
理事 松本 有幸 殿

伝達状

マレーシア下水道事業計画策定能力強化調査に関する最終報告書をここに提出いたします。この報告書は、日本政府の関係機関及び貴機構から頂いた貴重な助言と、最終報告書草案にかかるマレーシア政府のエネルギー・水・通信省下水道局及びその他の政府関係機関のコメントに基づいて作成いたしました。

この報告書は、3つのフェーズで実施した全ての調査結果を取りまとめたものです。フェーズ I では下水道セクター調査、関係機関の計画策定能力評価、下水道整備戦略及び下水道プロジェクト審査・評価・優先順位付けマニュアル案及び開発業者のためのガイドライン Vol. 1 及び Vol. 4（汚泥処理処分関連）改訂案の作成、フェーズ II ではマニュアル案及びガイドライン改訂案の試行と改善、フェーズ III ではそれらの仕上げと計画策定能力強化に係る提言を行いました。

ここに、調査を進めるにあたり、貴重な御助言と御指導を賜りました貴機構、日本政府外務省、国土交通省及びその他の機関の関係各位に対し、深甚なる感謝の意を表すとともに、調査期間中、特段の御協力を頂いたマレーシア政府の下水道局、国家水サービス委員会、インダー・ウォーター・コンソーシアムその他の関係機関及び日本大使館に対し、深く御礼を申し上げます。

貴機構におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望する次第です。

平成 21 年 3 月

株式会社 エヌジェーエス・コンサルティング
マレーシア下水道事業計画策定能力強化調査
総括 美和 戔男



調査位置図

マレーシア国
下水道事業計画策定能力強化調査
ファイナルレポート

メインレポート

目 次

序文
伝達状
調査位置図
目次
図表リスト
略語リスト

要約

第1章 はじめに	1-1
1.1 背景.....	1-1
1.2 調査の目的.....	1-1
1.3 業務範囲.....	1-1
1.4 調査のための組織.....	1-2
1.4.1 概説	1-2
1.4.2 日本側の実施体制	1-3
1.4.3 マレーシア側の実施体制	1-3
第2章 下水道セクター分析	2-1
2.1 背景及びマレーシアの上下水道セクター	2-1
2.1.1 水道セクター	2-1
2.1.2 下水道セクター	2-1
2.1.3 水サービス事業改革	2-2
2.1.4 水道及び下水道関連組織の関係と役割.....	2-2
2.2 エネルギー・水・通信省（MEWC）	2-3
2.2.1 下水道局（SSD）	2-4

2.2.2 水セクター政策局 (WS)	2-18
2.2.3 国家水サービス委員会 (SPAN)	2-19
2.3 上下水道資産管理会社 (WAMCO)	2-24
2.4 水道サービス機関.....	2-26
2.5 国有下水道維持管理会社 (IWK)	2-31
2.6 半島におけるその他の下水道維持管理会社	2-43
2.6.1 Kelantan 州.....	2-45
2.6.2 Johor Bahru 市及び PBT Pasir Gudang.....	2-45
2.7 Sabah 州政府の上下水道セクター	2-45
2.8 Kota Kinabalu 市役所	2-51
2.9 下水道セクターの将来	2-58
2.10 セクター分析の結果に基づく提言	2-60
2.10.1 下水道会社のさらなる効率改善	2-60
2.10.2 下水道料金見直し	2-61
2.10.3 広報活動の更なる推進	2-63
2.10.4 低所得者層の割引料金をカバーするための政府の下水道料金負担.....	2-63
2.10.5 連邦政府から IWK への補助金にルールを設定する.....	2-64
2.10.6 統合化・合理化を促進するための下水道資本負担金.....	2-65
2.10.7 公共下水への接続を増加させる施策	2-66
 第3章 下水道キャッチメント／プロジェクト審査・評価・優先順位付けマニュアル	3-1
3.1 下水道整備計画書	3-1
3.2 下水道キャッチメント／プロジェクト審査・評価・優先順位付けマニュアル	3-3
3.2.1 考えられる適用	3-3
3.2.2 審査・評価・優先順位付けシステムの現状.....	3-6
3.2.3 マニュアル案作成にあたっての考慮事項.....	3-8
3.2.4 審査・評価・優先順位付けの方法論	3-8
3.3 考えられる評価項目	3-9
3.3.1 都市／地域の重要性	3-10
3.3.2 汚濁負荷量	3-14
3.3.3 水因性疾患の発生状況	3-19
3.3.4 放流先の水質汚濁状況	3-20
3.3.5 住民からの苦情	3-24
3.3.6 放流先水域の水利用状況	3-26
3.3.7 下水道施設の統合効果	3-28
3.3.8 地域水循環の確保	3-33

3.3.9 恒久的統合下水処理場創設事業	3-34
3.3.10 プロジェクト実施の確実性	3-36
3.3.11 下水道施設の状態	3-36
3.3.12 財務分析	3-40
3.3.13 使用者の支払い能力	3-44
3.3.14 汚泥処理の推進	3-45
3.3.15 特殊条件への配慮	3-47
3.3.16 最終的に選択された評価項目と指標	3-47
3.4 24 の下水道整備計画書で提案されている下水道キャッチメントへの試行	3-49
3.4.1 データ収集上の問題	3-49
3.4.2 下水道キャッチメント／プロジェクト審査・評価・優先順位付け マニュアル案の適用手順	3-55
3.4.3 スコアリングにおける留意事項	3-57
3.4.4 スコアリングシートの作成	3-68
3.4.5 28 地区に対する試行	3-69
3.4.6 実施プロジェクトの選択	3-77
3.5 Langat 川上流域下水道キャッチメントへのマニュアル案の試行	3-78
3.6 マニュアル案の実際プロジェクトへの適用	3-84
3.7 マニュアル	3-86
第 4 章 ガイドライン Vol.1 パート B と C の改訂	4-1
4.1 現在の下水道整備計画書の問題	4-1
4.2 ガイドライン Vol.1 の改正点	4-2
4.3 試行調査に基づく改善ポイントの検証	4-10
第 5 章 汚泥の処理処分に係るガイドライン Vol.4 の改訂	5-1
5.1 ユニット・プロセスとその組み合わせ	5-1
5.2 本ガイドラインに含まれるユニット・プロセス	5-2
5.3 施設／設備の数量及び形状寸法の決め方	5-2
5.4 最新の汚泥処理技術	5-2
第 6 章 下水道計画策定能力改善に向けての提言	6-1

付属資料

第3章関連

付属資料 3-A	観光地別ホテル宿泊客数 (2007)
付属資料 3-B	処理方式別下水処理水水質累加度数曲線
付属資料 3-C	マレーシアにおける法定伝染病罹患率 (1990～2005 年)
付属資料 3-D	水質指標 (WQI)
付属資料 3-E	既存 STPs O&M 要員削減量
付属資料 3-F	既存 STP 処理効率
付属資料 3-G	マレーシア主要都市における降雨量
付属資料 3-H	参考資料
付属資料 3-I	既存 STPs/ISTs 処理効率

第4章関連

付属資料 4	ガイドライン Vol. 1 パート B、パート C
--------	---------------------------

第5章関連

付属資料 5	ガイドライン Vol. 4 汚泥の処理処分
--------	-----------------------

第6章関連

付属資料 6	建設費及び維持管理費曲線 (例)
--------	------------------

その他

付属資料 7	社会配慮及び初期環境調査
--------	--------------

図表リスト

1 はじめに

図 1.1	調査実施の全体的枠組み	1-3
-------	-------------------	-----

2 下水道セクター分析

表 2.1.1	マレーシアにおける水道事業体の形態	2-1
表 2.1.2	上下水道機関の主要な役割	2-2
表 2.2.1	エネルギー・水・通信省の年間予算及び支出額	2-13
表 2.2.2	SSD の年間支出額	2-13
表 2.2.3	信託勘定の受入額と支出額	2-15
表 2.2.4	省レベル請求審査委員会の結果	2-16
表 2.2.5	局レベル請求審査委員会の結果	2-17
表 2.2.6	SSD サービスの質及び時間目標	2-17
表 2.4.1	水道事業体の収入と営業支出	2-27
表 2.4.2	家庭用・工業用水道料金と財務・経営指標（2005 年）	2-28
表 2.4.3	6 州の水道事業体の特徴（2005 年）	2-29
表 2.5.1	IWK 職員数と主要部所職員数（過去 5 年間）	2-32
表 2.5.2	維持管理職員数と下水処理場数及び下水道施設数との関係	2-33
表 2.5.3	IWK の収入及び支出（2002～2007 年度）	2-33
表 2.5.4	連邦政府による IWK への財政支援	2-34
表 2.5.5	IWK の貸借対照表（2002～2007 年度）	2-35
表 2.5.6	IWK の財務・経営指標	2-35
表 2.5.7	家庭用下水道料金	2-39
表 2.5.8	工業用下水道料金	2-39
表 2.5.9	商業用下水道料金	2-39
表 2.5.10	政府用下水道料金	2-40
表 2.5.11	下水道料金の徴収率	2-41
表 2.5.12	各カテゴリーの顧客数（過去 10 年間）	2-42
表 2.5.13	顧客カテゴリー毎の平均下水道料金請求額	2-42
表 2.5.14	1 ヶ月当たり平均家計所得に占める月平均料金の割合	2-43
表 2.7.1	JKR 地方事務所の下水道施設維持管理作業人員配置モデル	2-47
表 2.7.2	承認後の JKR 予算額（2005 年度）	2-50
表 2.7.3	JKR の下水道施設運転維持管理の予算配分と支出実績（2005 年度）	2-50
表 2.8.1	DBKK 管轄下水処理場の運転状況	2-55

表 2.8.2	DBKK の収入と支出	2-56
表 2.8.3	DBKK の下水道サービス関連の収入と支出	2-56
表 2.8.4	Kota Kinabalu 市の典型的な下水道資本出資金比率	2-57
表 2.8.5	一顧客当り下水道料金請求金額の試算	2-57
表 2.10.1	平均家計所得に占める平均下水道料金の割合	2-62
図 2.2.1	エネルギー・水・通信省 (MEWC) の組織図 (2008 年 10 月現在)	2-3
図 2.2.2	SSD 組織図 (2008 年 10 月現在)	2-4
図 2.2.3	SSD 地方事務所の管轄区域	2-9
図 2.2.4	開発予算支出額の変化	2-14
図 2.2.5	SPAN 組織図	2-20
図 2.3.1	WAMCO 組織図	2-25
図 2.5.1	IWK 組織図 (2007 年 2 月現在)	2-31
図 2.5.2	主な費用項目の支出額の変化 (2002~2007 年度)	2-34
図 2.5.3	下水道料金請求額の徴収率と徴収金額の構成	2-41
図 2.5.4	IWK の公共サービスの実績	2-43
図 2.7.1	Sabah 州インフラ開発省組織図	2-45
図 2.7.2	公共事業局 (JKR) 組織図	2-46
図 2.7.3	JKR 下水道部組織図	2-47
図 2.8.1	DBKK 組織図	2-52
図 2.8.2	DBKK 技術局組織図	2-52
図 2.8.3	DBKK 下水道システムの現状	2-54
図 2.8.4	DBKK による下水道料金徴収率の傾向	2-58
図 2.9.1	下水道事業構成 (2007 年 8 月現在)	2-59
図 2.9.2	2007 年 11 月以降の下水道事業構成	2-60
図 2.10.1	マレーシアの平均家計所得に占める下水道料金の割合と国際機関の 支払可能額推定値	2-62

3 下水道キャッチメント／プロジェクトの審査・評価・優先順位付けマニュアル

表 3.2.1	既存下水道整備計画書の例	3-5
表 3.2.2	第 9 次マレーシア 5 箇年計画下水道プロジェクト採択基準	3-6
表 3.3.1	1991 年と 2000 年の間における都市人口ランキングの変遷	3-11
表 3.3.2	2000 年における人口規模による都市の分布	3-12
表 3.3.3	用途別土地利用に基づく計画 PE 予測の代表的な計算書様式	3-13
表 3.3.4	IWK 管理の下水処理場下水処理水平均水質	3-17
表 3.3.5	DOE の新下水処理水排水基準案とそれらの処理方式別達成状況	3-19
表 3.3.6	WQI に基づく河川水質分類	3-21

表 3.3.7	WQI に基づく河川水質汚濁状況.....	3-21
表 3.3.8	水質項目別 WQI に基づく河川水質汚濁状況.....	3-21
表 3.3.9	WQI に基づく河川水質分類.....	3-22
表 3.3.10	IWK の下水処理場に対する苦情（2003～2007 年）.....	3-25
表 3.3.11	下水処理場の機能・運転に係る苦情（2007、IWK）.....	3-26
表 3.3.12	計画書に見る下水道整備計画区域と適用排水基準.....	3-27
表 3.3.13	IWK の維持管理要員数.....	3-29
表 3.3.14	Jinjang-Kepong における下水処理場統合による削減 man-year.....	3-30
表 3.3.15	既存下水処理場及び各戸腐敗槽による BOD ₅ 負荷量（半島部）.....	3-30
表 3.3.16	SSD が認定した恒久的統合下水処理場の存在.....	3-34
表 3.3.17	国家予算に基づく下水道プロジェクト.....	3-35
表 3.3.18	DOE が検討中の新しい下水処理水排水基準.....	3-39
表 3.3.19	NPV/PE の 25 プロジェクトへの試行結果.....	3-42
表 3.3.20	32 プロジェクトへの建設費用／排出汚濁負荷量の試行結果.....	3-43
表 3.3.21	総支出に占める水道・下水道料金の割合.....	3-45
表 3.3.22	規模と固形物濃度に基づく污泥処理のスコア.....	3-46
表 3.4.1	下水道整備計画書の作成年度と計画年度.....	3-50
表 3.4.2	下水道整備計画書の計画ユニットの構成.....	3-51
表 3.4.3	基本情報の入手状況.....	3-52
表 3.4.4	計画 PE 区分による各スコアの出現頻度の違い.....	3-65
表 3.4.5	マニュアル A、B、C におけるスコアリングのための評価指数 の刻み.....	3-66
表 3.4.6	スコアリング・シートを構成する各表の機能.....	3-68
表 3.4.7	計画 PE のグループ別建設費の一例.....	3-77
表 3.5.1	Langat 川上流域で提案されている下水道プロジェクトの概要.....	3-80
表 3.5.2	Langat 川上流域の水質汚濁状況.....	3-81
表 3.5.3	Langat 川上流域の水道水源.....	3-81
表 3.5.4	2007 年における Langat 川上流域浄水場取水停止記録.....	3-82
表 3.6.1	優先順位付けにおけるキャッチメントとプロジェクトの関係.....	3-85
図 3.2.1	下水道キャッチメント／プロジェクトの審査・ 評価・優先付けマニュアルの適用.....	3-4
図 3.2.2	既存下水道整備計画書対象地域の位置.....	3-5
図 3.3.1	考えられる評価項目.....	3-10
図 3.3.2	都市別ホテル宿泊客総数（2005 年）.....	3-14
図 3.3.3	汚濁負荷量の定義.....	3-15

図 3.3.4	IWK が管理する下水処理場処理水水質	3-16
図 3.3.5	下水処理水 BOD ₅ 濃度累加度数曲線	3-18
図 3.3.6	下水処理水 NH ₃ -N 濃度累加度数曲線	3-18
図 3.3.7	マレーシアにおける水因性疾患の発生状況（1990～2005 年）	3-20
図 3.3.8	BOD ₅ 指標と NH ₃ -N 指標の相関	3-23
図 3.3.9	IWK 管理下水道施設に対する問い合わせ件数 （汚泥引き抜き関連を除く）	3-25
図 3.3.10	下水処理場統合及び各戸腐敗槽区域の下水道接続による 予想維持管理要員削減量	3-31
図 3.3.11	所要維持管理要員削減量と接続 PE の相関	3-32
図 3.3.12	地域水循環の確保	3-33
図 3.3.13	恒久的な統合下水処理場の存在の例	3-35
図 3.3.14	維持管理費用比較の単純例	3-40
図 3.3.15	32 プロジェクトの指標の範囲と分散	3-44
図 3.4.1	設計 PE に対する現在 PE / 設計 PE の分布	3-53
図 3.4.2	下水道キャッチメント／プロジェクト優先順位付けフローチャート	3-56
図 3.4.3	プロジェクト優先順位付けタイプ別重み付け	3-60
図 3.4.4	計画 PE と総合バランス型プロジェクト優先順位付け ランキング (W15)	3-61
図 3.4.5	タイプ別プロジェクト優先順位付けランキング(W30)	3-62
図 3.4.6	タイプ別プロジェクト優先順位付けランキング (W50)	3-63
図 3.4.7	環境配慮別プロジェクト優先順位付けランキング(W15, 30 & 50)	3-64
図 3.4.8	計画 PE 区分による計画人口におけるスコアリング基準の 刻み方の違い	3-59
図 3.4.9(1)	下水道キャッチメント／プロジェクトの 優先順位付けスコアリングシート	3-70
図 3.4.9(2)	下水道キャッチメント／プロジェクトの 優先順位付けスコアリングシート	3-71
図 3.4.10(1)	配点基準を事前に設定する場合	3-72
図 3.4.10(2)	配点基準を結果として得る場合	3-72
図 3.4.11	総合バランス型下水道プロジェクト優先順位付け （すべての全体計画 PE について, W15）	3-73
図 3.4.12	総合バランス型下水道プロジェクト優先順位付け （全体計画 PE ≥100,000 , W15）	3-74
図 3.4.13	総合バランス型下水道プロジェクト優先順位付け （100,000>全体計画 PE≥50,000, W15）	3-75

図 3.4.14	総合バランス型下水道プロジェクト優先順位付け (全体計画 PE<50,000 , W15)	3-76
図 3.5.1	Langat 川上流域における DOE 観測点及び浄水場 取水地点の位置	3-79
図 3.5.2	Langat 川上流域における計画 PE と建設費の関係	3-83
図 3.6.1	キャッチメントとプロジェクトの概念	3-85

4 ガイドライン Vol.1 パート B と C の改訂

表 4.2.1	検討案評価の例	4-3
表 4.2.2	機械処理法の標準的な汚泥発生量	4-6
表 4.2.3	収入と支出の予測	4-8
表 4.2.4	下水道整備計画におけるオプション X の収入・支出一覧表	4-9
表 4.3.1	各案の汚濁負荷量の比較 (Ipoh 試行調査より) 検討案評価の例	4-18
表 4.3.2	試行調査で当初作成した Ipoh 下水道計画の評価表	4-19
表 4.3.3	試行調査で作成した Ipoh 下水道計画の改善した評価表	4-19
表 4.3.4	Ipoh、Kota Kinabalu 計画書目次の比較	4-20
表 4.3.5	Ipoh 試行調査の段階的整備における汚泥計画の例	4-22
表 4.3.6	汚泥発生量原単位の比較	4-22
図 4.2.1	汚濁負荷の利用例	4-3
図 4.2.2	下水処理・汚泥処理計画の策定手法	4-4
図 4.2.3	地域的な水循環の例	4-5
図 4.2.4	汚泥処理計画の例	4-7
図 4.2.5	現在及び新財務分析によるオプション A と B の比較	4-8
図 4.2.6	過去 7 年間の PE 当り平均下水道料金収入	4-9
図 4.3.1	試行調査で当初作成された Ipoh 下水道計画のサマリーシート	4-12
図 4.3.2	Ipoh 下水道計画の改善サマリーシート	4-15
図 4.3.3	下水処理・汚泥処理計画の策定手法	4-20
図 4.3.4	最終処分の分類	4-23

5 汚泥の処理処分に係るガイドライン Vol.4 の改訂

図 5.1.1	代表的な汚泥処理プロセスの例	5-1
---------	----------------------	-----

6 提言

表 6.1	グリーンアプローチの例	6-7
図 6.1	DOE 観測点、WIP、下水処理水吐き口の位置	6-2
図 6.2	下水道整備計画書の策定状況	6-3

図 6.3	提案される行動計画.....	6-5
-------	----------------	-----

略語リスト

AL	Aerated Lagoon（エアレーティッドラグーン）
AS	Activated Sludge processes（活性汚泥法）
ASMA	Alan Sekitar Malaysia Sdn. Bhd.（環境監視コンサルタント名）
ATM	Automated teller machine（現金自動預入支払機）
BOD ₅	Five Day Biochemical Oxygen Demand （5日間の生物化学的酸素要求量）
B/C	Benefit / Cost (Cost Benefit Ratio)（費用便益比）
CEO	Chief Executive Officer（最高経営責任者）
COD	Chemical Oxygen Demand（化学的酸素要求量）
COO	Chief Operation Officer（最高（業務）執行責任者）
CSR	Catchment Strategy Report（下水道整備計画書）
CS/P	Catchment Strategy/Plan（下水道整備戦略／計画）
CST	Communal Septic Tank（公共腐敗槽）
CSTF	Centralized Sludge Treatment Facilities（統合汚泥処理施設）
CSTP	Centralized Sewage Treatment Plant（統合下水処理場）
DBKK	Dewan Bandaraya Kota Kinabaru (Kota Kinabaru City Hall) （コタキナバル市役所）
DO	Dissolved Oxygen（溶存酸素）
DOE	Derartment of Environment, Malaysia（天然資源環境省環境局）
EQA	Environmental Quality Act（環境基準法）
FY	Fiscal Year（会計年度）
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development （国際復興開発銀行）
IWK	Indah Water Konsortium Sdn Bhd（国有下水道管理会社）
IT	Imhoff Tank（イムホフタンク）
IST	Individual Septic Tank（各戸腐敗槽）
JBIC	Japan Bank for International Cooperation（国際協力銀行）
JICA	Japan International Cooperation Agency（国際協力機構）
JKR	Jabatan Kerja Raya (Public Works Department)
LTC	License to Contravene（違反許可手数料）
MEWC	Ministry of Energy, Water and Communication （エネルギー・水・通信省）
MNRE	Ministry of Natural Resources（天然資源省）
MOF	Ministry of Finaence（財務省）

NPV	Net Present Value（正味現在価値）
NRW	Non-revenue Water（無収水）
OD	Oxidation Ditch（オキシデーションディッチ）
O&G	Oil and Grease（油脂類）
O&M	Operation and Maintenance（維持管理）
OP	Oxidation Pond（オキシデーションポンド）
P	Phosphorous（りん）
PE	Population Equivalent（人口当量）
PIU	Project Implementation Unit（プロジェクト実施ユニット）
RM	Ringgit Malaysia（マレーシアリングgit）
SCC	Sewerage Capital Contribution（下水道資本負担金）
SDP	Sewerage Development Plan（下水道開発計画）
SI	Sub-index（副水質指標）
SPAN	Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (National Water Services Commission)（国家水サービス委員会）
SS	Suspended Solids（浮遊物質）
SSA	Sewerages Services Act（下水道サービス法）
SSD	Sewerage Service Department（エネルギー・水・通信省 下水道局）
STP	Sewage Treatment Plant（下水処理場）
TOR	Terms of Reference（発注仕様書）
UASB	Upward Flow Anaerobic Sludge Blanket process (上向流嫌気性汚泥ブランケット法)
WAMCO	Water Asset Management Company（上下水道資産管理会社）
WIP	Water Intake Points（浄水場取水地点）
WS	Water Sector（水セクター）
WSIA	Water Services Industry Act（水サービス産業法）
WTP	Water Treatment Plant（浄水場）
WQI	Water Quality Index（水質指標）
m ²	Square Metres（平方メートル）
m ³	Cubic Meters（立方メートル）
mg/l	Milligrammes per litre（ミリグラムパーリットル）

要 約

要 約

第1章 はじめに

日本政府は、マレーシア政府の正式要請に応じて、「マレーシア国下水道事業計画策定能力強化調査」（以下「調査」という）の実施を決定し、日本政府の技術協力プログラムの実施を所管する正式機関である国際協力機構（以下 JICA という）は、2007 年 3 月から 24 ヶ月にわたって、マレーシア政府関係機関と協力して調査を実施した。

調査の目的は、マレーシアにおける下水道事業計画策定能力改善に資することにある。

調査は 2006 年 12 月 20 日にエネルギー・水・通信省（Ministry of Energy, Water and Communication、以下 MEWC という）と JICA の間で締結された以下の業務範囲にしたがって実施された。

- 1) マレーシアにおける下水道セクター分析
- 2) 下水道整備戦略／計画及びキャッチメントにおける下水道プロジェクトの審査・評価・優先付けのためのマニュアルの策定
- 3) 開発業者のためのガイドラインの改訂
- 4) 2) 及び 3) で述べたマニュアル案及びガイドライン改訂案の試行
- 5) マレーシア下水道事業計画策定能力改善に係る提言

マレーシア側の下水道局（Sewerage Services Department、以下 SSD という）は国家水サービス委員会（以下 SPAN という）及び国有下水道維持管理会社（Indah Water Konsortium Sdn Bhd、以下 IWK という）とともにステアリングコミティー及びカウンターパートを組織し、日本側は、JICA 本部の全般的な監督の下で、国内支援委員会が組織され、調査団と密接に協力して調査を実施した。

第2章 下水道セクター分析

2.1 マレーシアの上下水道セクターの背景

(1) 水道セクター

2005 年の水サービス法改正後は、水道事業体の認可・規制を通して中央政府が水道サービスを管轄し、河川、運河及び水域の管理は州政府の管理下に残ることとなった。

現在までに、いくつかの州は水道サービスを民営化あるいは公社化しており、また浄水場の運営・維持管理を民営化している。水道料金はそれぞれの州により異なっている

が、ほとんどの州は高い無収水の課題を抱えている。

(2) 下水道セクター

信頼できる効率的な下水道システムの確立は、環境及び公衆衛生改善のための不可欠な要素である。

IWK は政府とコンセッション契約を結び公共下水道システムの維持管理を行ってきた。MEWC の下水道局 SSD は規制官庁として IWK を管理してきたが、法改正に伴い規制権限は SPAN に移行することになった。

(3) 水サービス産業再構築

水サービス産業法 (WSIA 2006/Act 655) と SPAN 法 (SPAN Act/Act 654) の法案が、2006 年 5 月に国会で可決され、水産業の改革が始まった。改革の骨子は次のとおりである。

- 州から国に水道事業の管轄が移る
- 水道と下水道が一体化され事業が強化される
- 計画の承認、業者の認定、補助金に関する法令遵守の監視等を保証する組織を設立する
- 浄水、配水そしてその施設の所有について、全ての水サービス産業関係者に免許を与える
- 決められた期間内で、コンセッション契約業者の現在の契約を見直し、免許制度に移行させる。もしその移行が成立しない場合は、コンセッション契約が切れるまでは現行通りとし、それ以降は水サービス産業から撤退させることになる
- 無収水の改善、消費者への応対、要求される水質の遵守等をサービス提供者の目標として設定する

2.2 水道及び下水道関連組織の関係と役割

(1) MEWC

MEWC の SSD と水セクター政策局 (Water Sector、以下 WS という) は、どちらも下水道を管轄する役割がある。SSD は下水道サービス法 1993 (SSA 1993/Act 508) に基づいて設立され、WS は現在のところ、下水道セクターに実質的に携わっていないが、将来的には下水道産業における役割、特に政策決定に果たす役割が期待されている。SPAN は MEWC 大臣直轄機関として位置付けられている。

(2) 下水道局 (SSD)

1) 役割と組織

SSD は MEWC の組織の 1 つで、下水道セクターの計画、建設及び下水道施設の維持管理を管轄する。局長の下に 3 つの部、7 つの課、6 つの地方事務所及び 4 つのユニットが

ら成る組織構成は、2008 年 10 月において政府の承認待ちである。

2) 財務

下水道セクターに関して、プロジェクトの総予算はマレーシア 5 箇年計画で決定され、MEWC の SSD に配分されている。下水道配分金額の上限は、第 9 次 5 箇年計画期間中(2006～2010 年)に 3,112.835 百万 RM であり、これは国際協力銀行 (JBIC) による円借款案件部分 (約 1,375.027 百万 RM) も含んでいる。JBIC 資金に関しては、SSD は MEWC からローン返済の義務なく予算を受け取り、連邦政府がローン返済を行なう。

3) 下水道資本負担金 (Sewerage Capital Contribution : SCC)

SSD は MEWC の承認を得て SCC 基金を管理している。2008 年 10 月時点で、SCC は既存の公共下水処理場に接続する開発業者に対して、開発された資産価値の 1% の割合で徴収されている。2009 年 1 月に予定される新たな規定の施行後に、SCC は SPAN によって徴収され管理されることになっている。

4) SSD の下水道計画能力評価

2006 年 9 月に計画部が設置されたが、以下の課題を抱えている。

- a) 下水道計画に関してまとまったマニュアルがない。
- b) 計画担当者用の専門的な能力開発プログラムがない。
- c) 専門的な知識不足により下水道システムの計画が滞っている。
- d) 計画部は人員に制約がある。

(3) 国家水サービス委員会 (SPAN)

1) 役割と組織

上水道と下水道を一体化して事業化することを目的にして、上下水道の計画の承認、業者の認定、補助金に関する法令遵守の監視等を行う。

2) 財務

連邦政府は、SPAN の職員給与と事務所費用、光熱費、その他の設立費用の支払を行うために、5 年間分として 50 百万 RM の基金を SPAN に設けることを承認した。最初の 5 年間で、SPAN はこれ以上の政府支援を受けずに自立できるように、自らの収入を生み出すことを期待されている。SPAN は MEWC の特別の機関として設立され、MEWC の予算外の独自の基金を持ち、資金を借り入れることを許されている。

上下水道サービス事業体からのライセンス料は、SPAN 基金の最大の収入源になると考

えられている。ライセンス取得者は、前会計年度の総売上高の1%をライセンス料として支払うこととなっている。すべての既存の水道・下水道サービス事業体から、もれなくライセンス料が徴収されるとすれば、SPANが業務を遂行する上で十分な資金になると予想される。

(4) 上下水道資産管理会社（WAMCO）

1) 役割と組織

WAMCOはWSIA 2006において上下水道施設の資産免許所有者として位置付けられ、上下水道システムの建設、改築、改善、更新、維持・修繕を行う。

2) 財務

WAMCOの授権資本額は、10億RMである。営業開始にあたり、連邦政府はWAMCOに対し、払い込み済資本金として約100百万RMの設立基金（Seed Fund）を供与した。これは2010年までに500百万RMまで増額される予定である。2008年10月現在、連邦政府による払い込み済資本金は410百万RMにのぼっている。この基金の大部分は、資産の移転（所有）に使われ、その他に初期設立費用にも使われる予定である。

もしも、資産移転の合意書が成功裏に締結されれば、WAMCOは資産を所有し、その資産に対する将来必要とされるすべての資本投資を行なうことになる。WAMCOは、それらの資産を国有・民間などのサービス・ライセンス取得者に賃貸する。サービス・ライセンス取得者は、資本投資のローン返済を免除される代わりに、資産使用料としてリース料を支払わなければならない。WAMCOは、将来の資本投資需要を満たすために、政府のソフトローン、資本市場（債券の発行）、及び民間金融セクターから資本を調達する予定である。WAMCOは低金利のローンを得ることにより、現在事業体が直面しているローン返済の多大な負担を減らすことができると期待されている。そして、事業体は運営に集中することができる。

(5) 国有下水道維持管理会社（IWK）

1) 役割

IWKは財務省傘下の国有会社であり、近代化的かつ効率的な下水道システムをマレーシア全土で建設・維持管理する業務を委任されている。

IWKの維持管理局の職員数は2007年12月時点で2,095名であった。これは、IWKの総職員数2,632名の大多数（79.6%）を占めている。3つの主要部署を除くその他の職員数は、総職員数のわずか10%以下である。

2) 財務

IWK は財務省に完全所有されている会社であり、下水道料金を自らの営業に充てることができる。IWK は料金収入の範囲内で、施設の改修と腐敗槽の汚泥引抜きを含む維持管理業務を行なわなければならない。しかし、大幅な赤字を被っている場合には、IWK は連邦政府の財政支援を受けている。

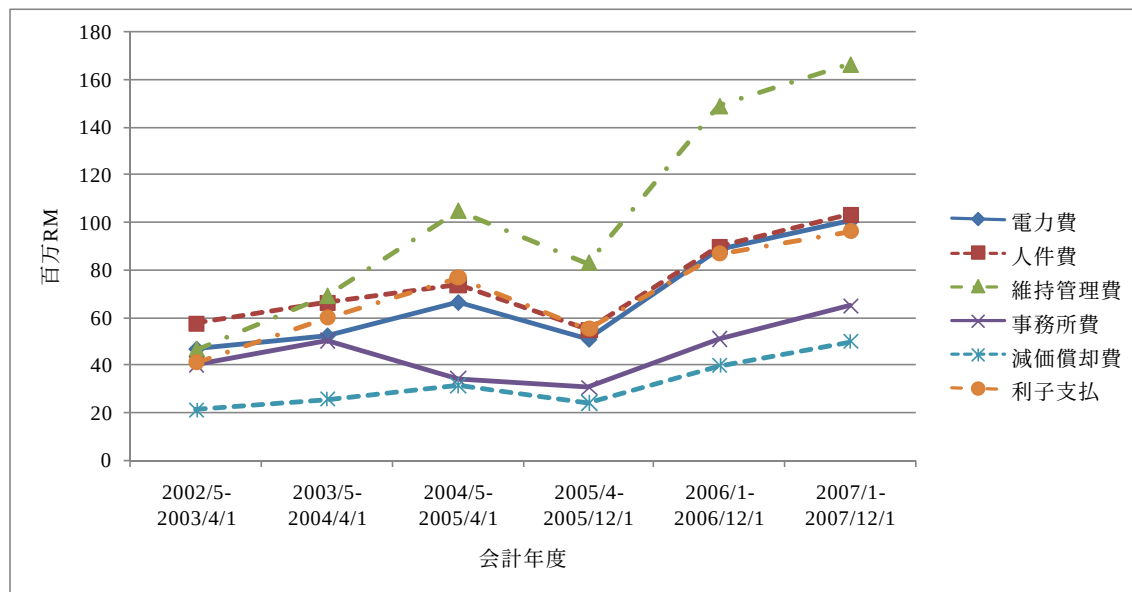
顧客拡大と徴収率改善に向けた継続的な活動の結果、IWK の毎年の収入は増大してきている。こうした傾向にもかかわらず、過去 6 年間に純損失も蓄積されてきた。このため、IWK に対する連邦政府の財政支援も、2007 財政年度のみで 194.2 百万 RM に増加してきた。

表 1 連邦政府による IWK への財政支援

(単位: 百万 RM)

期間	2002/5- 2003/4	2003/5- 2004/4	2004/5- 2005/4	2005/4- 2005/12	2006/1- 2006/12	2007/1- 2007/12
連邦政府からの支援	0.0	0.0	43.2	120.0	140.0	194.2

出典: JICA 調査団が IWK のデータを基に作成



出典: JICA 調査団が IWK のデータを基に作成

図 1 主な費用項目の支出額の変化 (2002～2007 年度)

純損失増加の理由は、維持管理費、利子支払、電力費の大幅な増加である。図 1 は、過去 6 年間の主な費用項目の支出額の変化を示している。維持管理費は、2002 年度から 2007 年度の間に 258% 追加的に増加した。

IWK は年々増加する下水道施設に対応するため、維持管理費と職員数を増加させるこ

とによって、より良い運転維持管理を行うべく努力してきた。長期的に適正な下水道サービスを提供するために、オペレーター（IWK）は運転維持管理への妥当な予算の投入を行う必要がある。その費用は、最終的には顧客もしくは公的資金から支払われることになる。いずれにしても、妥当な運転維持管理のための予算を確保することは不可欠である。

3) 経営

IWK は、公共下水への接続と腐敗槽の汚泥引き抜きに伴い、下水道料金を顧客に請求し徴収している。家庭用下水道料金は、住宅の価値に応じた 3 つのカテゴリーのそれぞれに対して固定料金を課している。家庭用料金は、1997 年 1 月以来 12 年間見直しはなされていない。

下水道料金の徴収率（請求金額に占める徴収金額の割合）は、1990 年代の終わりに 70% 以下であったものが、2007 年には約 90%に向上してきた。

1 ヶ月当りの家計所得に占める下水道料金の割合を見ると、マレーシア全体の平均では、家計所得の 0.17%が下水道料金に費やされていることになる。国際復興開発銀行（IBRD）とパン・アメリカン保健機関は、一般的に下水道サービスに対する家計の支払可能額の上限を、それぞれ家計所得の 1%及び 1.5%と推定している。現在のマレーシアの下水道料金は、国際機関によって設定されたこの上限額（1%）の約 6 分の 1である。

表 2 1 ヶ月当り平均家計所得に占める月平均料金の割合

地域	1 ヶ月当り 平均家計所得 2004 (RM)	月平均料金(下水道) 2001-07 (RM)	平均料金の平均家計所得 に占める割合(下水道) (%)
マレーシア	3,249	5.5	0.17%

出典: Department of Statistics - Household Income Surveys 1999 年及び 2004 年版のデータ（1 ヶ月当り平均家計所得）

2.3 Sabah 州政府の上下水道セクター

Sabah 州の上下水道サービスは、州インフラ開発省により管理されており、インフラ開発省には水道局、公共事業局、鉄道局、港湾局そしてサバ港湾庁の 4 局と 1 庁がある。水道局は水道事業を、公共事業局は下水道事業を担当している。

水道局は州全域に飲料水を供給することを課せられており、取水・浄水・配水から料金請求・徴収までの業務を遂行している。

公共事業局はサバ州の道路、橋梁、公共下水道施設及び州政府の建築物の計画、設計、建設、維持管理を行う。

2.4 Kota Kinabalu 市役所 (DBKK)

Kota Kinabalu 市の下水道管理は、道路、排水、その他の公共施設維持管理を含む、市のサービスの一環として、DBKK によって行われている。DBKK は下水道サービスに予算を配分しており、下水道財政は市の一般会計から独立してはいない。Kota Kinabalu 市の下水道事業は、DBKK の技術局が行っている。DBKK の技術局は DBKK の技術的な業務を遂行すると同時に、管轄下にある雨水排水、下水道システム、ゴミ処理、道路、公共施設及びビルの維持管理を担当している。

2.5 セクター分析の結果に基づく提言

(1) 下水道会社のさらなる効率改善

SPAN 法と WSIA による新たな枠組みにより、公社化と成果指標による事業体比較を通じて、水道・下水道事業体の効率性が改善することが期待される。下水道セクターのさらなる効率性改善のための施策を導入することが望ましい。それらには、部分的な外部委託やサービス契約、そして競争の要素を導入するその他のあらゆる施策が含まれる。もしも、IWK の外部委託によりいくつかの民間オペレーターが力を持つようになれば、それらの間で競争が行われ、大多数の小規模下水処理場の維持管理費用を低下させることにつながるであろう。上の施策が行われる場合でも、IWK はサービスの質を確保するために、維持管理業務の特定の重要作業を引き続き行うべきである。

(2) 下水道料金見直し

下水道料金は、水道オペレーターが計測する水消費量に基づいて請求されるように変更されるべきである。排水量の増加に伴い運転費用も増加するため、各顧客の排水量に応じた料金請求は理想的であると考えられる。また、現在の下水道料金は十分に高いとはいえない。サービスの質を改善し維持していくために、下水道料金値上げは必要である。料金値上げは急激になされるべきではなく、段階的計画に基づき実施されるべきである。

(3) 広報活動の更なる推進

下水道料金支払を顧客が拒否したり、料金値上げに強く反対したりする大きな原因の 1 つは、下水道サービスの役割と重要性に対する顧客の理解が十分に得られていないことである。そのため、継続的で効果的な広報活動が、顧客の下水道サービスに対する理解を深めるために不可欠である。IWK 及び SSD が長い間広報活動を行ってきたことは、高く評価されるものである。サービス提供者に対する信頼を深め、将来のフルコストリカバリーに対する理解と合意を得るために、広報活動がさらに推進されることが望ましい。

(4) 低所得者層の割引料金をカバーするための政府の下水道料金負担

基本的に下水道料金は、長期的なサービスの質を低下させないために、必要な費用を回収できるように設定されるべきである。貧困対策は下水道サービスとは別に、連邦政府か地方政府によって実施されるべきである。低所得者層のために料金割引が行われる際には、必要な予算の不足によるサービスの質の低下を避けるために、通常料金と割引料金の差額が連邦（もしくは地方）政府の下水道料金負担として補償されるべきである。

(5) 連邦政府の IWK 補助金へのルール設定

一般に、下水道サービスは、公共下水管に接続する家庭のみならず、その他の人々に対しても便益を与える。そうした潜在的な受益者は、下水道サービスがない場合の水系伝染病患者、地下水使用者、観光業、漁業、農業、等である。その意味で、政府が下水道サービスの必要費用の一部を負担することは妥当である。現在、連邦政府の補助金が IWK に供与されている。財務省から IWK への補助金に関して、ある特定のルールが設定されることが望ましい。IWK への補助金投入に一定のルールを設定することで、IWK は費用を削減し、収入を増加させるための、より一層厳格な財務管理を行わざるを得なくなるであろう。

(6) 統合化・合理化を促進するための下水道資本負担金

現在 SCC は、既存の公共下水処理場に接続する開発業者に対して、開発地域の資産価値の 1% の割合で課されている。マレーシアにおける下水処理場の統合化・合理化のためには、公共下水道システムに接続せずに自らの開発敷地内に処理場を建設する開発業者に対して、SCC を課す方が良いと考えられる。また、処理場の合理化を実現した開発業者に対して、SCC 基金をインセンティブとして与えることも提案される。

(7) 公共下水への接続を増加させる施策

住民と開発業者に、公共下水への接続を指示する SPAN の権限を規定した WSIA の条項は、公共下水システムに接続する顧客数を増加させるのに寄与するであろう。しかし、たとえ法制度が公共下水への接続を義務づけたとしても、多額の接続費用は公共下水接続の大きな阻害要因になるであろう。腐敗槽使用者が公共下水管への接続を行う際に、初期接続費用の分割払いを行うために、リボルビングファンドを設立することが提案される。分割払いのシステムは、公共下水接続に際して、顧客への費用一括払いの負担を軽減することにつながる。

第3章 下水道キャッチメント／プロジェクト審査・評価・優先順位付けマニュアル案

(1) 下水道キャッチメント／プロジェクト優先順位付けのための評価項目と指標

下水道プロジェクトを評価するとき、社会経済、環境、技術、行政、財務といった様々な側面があるが、プロジェクトの実施前と後の変化を勘案して、**図2**に示すように11の評価項目で捉えることとし、それらを測定するために25の評価指標を設定した。

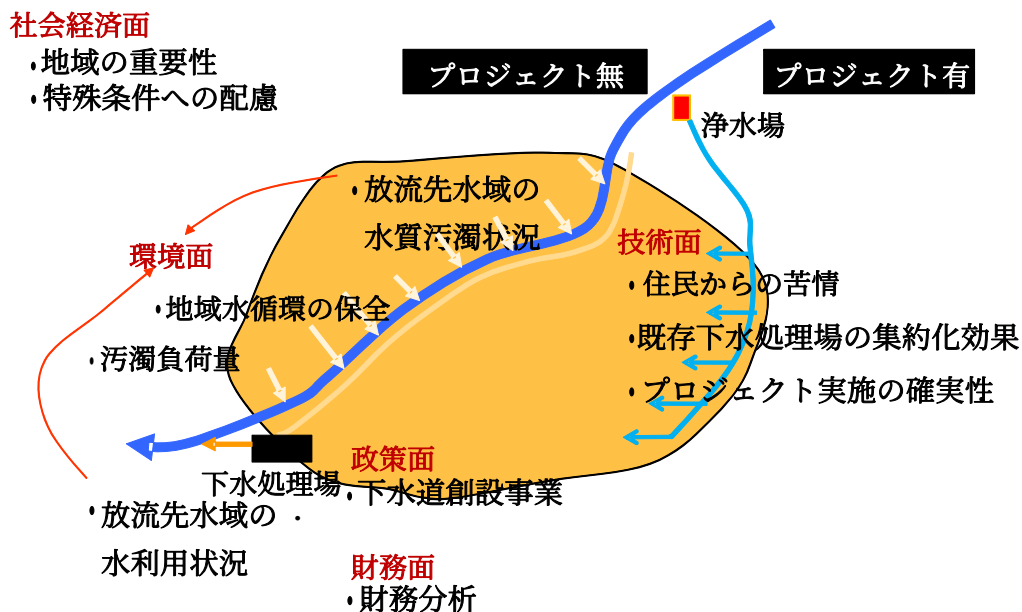


図2 下水道プロジェクト評価の視点

それぞれの評価項目をどのような指標を用いて測定するか。

- 1) 地域の重要性
 - 人口伸び率
 - [計画 PE 密度]
 - 計画人口
 - [商工業 PE 比率]
 - 年間ホテル宿泊客数
- 2) 汚濁負荷量
 - 発生汚濁負荷量
- 3) 放流先水域の水質汚濁状況
 - [水質指標 (WQI)]
 - BOD₅に係る水質指数

- NH₃-N に係る水質指数
- 4) 住民からの苦情
 - 既存下水処理場に対する苦情
 - 既存下水処理場総数
- 5) 放流先水域の水利用状況（下水排出区間及び下流 10 km）
 - 下流側浄水場における総平均給水量
 - 下流側浄水場における浄水場の取水停止継続時間
 - 灌漑利用のための取水地点数
 - 水泳リクリエーション利用
- 6) 既存下水処理場の集約化効果
 - 既存下水処理場の統合及び各戸腐敗槽の下水道接続による所要維持管理削減量
 - 新しい下水道整備区域における新規接続ポテンシャル
- 7) [地域水循環の保全]
 - [地域水循環の検討の有無]
- 8) 最初の恒久的統合下水処理場建設工事
 - 恒久的統合下水処理場の有無
- 9) プロジェクト実施の確実性
 - 処理場予定地の用地取得状況
- 10) 財務分析
 - NPV / PE
 - 発生汚濁負荷量当たり建設費用
- 11) 特殊条件への配慮
 - 国家プロジェクトへの包含
 - [統合下水処理場用地内における汚泥処理または CSTF 用地内における下水処理]
 - [統合下水処理場下水処理水放流管の取水地点下流への延伸]

このうちデータの利用可能性の問題から、[] のものを除く 10 評価項目 19 指標が現状では下水道キャッチメント優先付けの対象となる。

(2) キャッチメントとプロジェクト

ここでキャッチメント（またはサブキャッチメント）は提案された下水道システムの全体計画を指し、これに対してプロジェクトは実施計画をいい、段階的建設計画の下で全体計画の数分の一の規模で建設される。従って、当初から全体計画の規模で建設される小規模のものを除き、キャッチメントとプロジェクトの比較というのはあり得ない。

(3) 下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付けマニュアルの特徴

下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付けマニュアルは、以下のように特徴を有している。

- 1) 優先付けの方法として重み付けに総合バランス型と環境配慮・統合化促進、投資効率の3つの重点項目型を提示し、総合バランス型を基本とするように提案した。
- 2) 島しょリゾート観光開発プロジェクトのように通常の優先付けプロセスでは選ばれにくい、外貨獲得という国の施策に合致するもの、あるいは自然環境、生活環境への著しい悪影響を及ぼすため緊急性の高いものについては特別プロジェクトとして、別扱いとした。
- 3) 計画 PE の大きいキャッチメント／プロジェクトが有利になる傾向があるのを是正するために、計画 PE の大きさによって3つのグループに分け、それぞれのグループで優先付けを行うことにより、計画 PE の小さいものにもプロジェクト実施の機会が与えられるように配慮した。
- 4) 実施プロジェクト選択基準として、一定の数のプロジェクトまたは一定比率の予算を計画 PE の小さいものに配分するように提案した。
- 5) 優先付けのためのソフトウェアを開発したが、ほとんどの数値は初期値として与えて、必要があれば変えられるようにし、カスタマイズが容易になるようにした。
- 6) マニュアルは下水道キャッチメントの優先付けを対象に開発されたものであるが、下水道プロジェクトに対してもその内容に対応したデータが揃えられるならば適用可能であることを確認した。

第4章 ガイドライン Vol.1 パート B と C の改訂

ガイドライン Vol.1 のパート B と C の改訂は、下水道整備計画書の改善を目指すために行なった。ガイドラインの改正点は既存の下水道整備計画書を精査した上で、Ipoh 及び Kota Kinabalu の試行調査結果に基づき決定した。主な改正点は以下の通りである。

(1) サマリーシート

サマリーシートは下水道整備計画書の概要を述べるために導入した。サマリーシートの要素は最終的に以下の18項目とした。

- ・ 下水道整備計画名
- ・ 計画された下水処理場の詳細
- ・ 下水処理場の数
- ・ 放流水質基準
- ・ 放流先の状況
- ・ 人口
- ・ PE の予測

- 接続 PE 数
- 取水口の数
- 初めての恒久的統合下水処理場建設工事
- 下水処理場用地の状況
- 下流における水利用の現状
- 下水道に関する苦情数
- BOD₅ 汚濁負荷量
- 汚泥処理の集約化
- 費用
- NPV
- 特記すべき事項

(2) BOD₅ 汚濁負荷量

下水道計画と下水道整備効果を関連付けるために BOD₅ 汚濁負荷を下水道計画の各案を評価する指標として導入した。計画案を評価するための指標は以下の通りである。

- 建設費
- NPV
- BOD₅ 汚濁負荷量
- 下水処理統合効果
- 汚泥処理の集約化
- 案の柔軟性
- 土地の状況

(3) 下水道計画策定手法

下水道整備計画書の統一を図るために計画策定手法を改訂した。ガイドラインの試行調査は、下水道整備計画書の内容の統一化や策定過程を確認するうえで有効であった。

(4) 汚泥処理計画

汚泥処理計画の定量的な評価のため、汚泥発生量と汚泥処理計画の例を提案した。ガイドラインの試行調査では、汚泥処理計画の例は定量的な評価及び段階的な整備計画に有効であった。

汚泥処分については、汚泥の水分量ごとの最終的な処分方法を示した。

第5章 汚泥の処理処分に係るガイドライン Vol.4 の改訂

既存のガイドライン Vol.4 を汚泥の処理処分に焦点を当てて以下の見直しを行った。

(1) 汚泥処理プロセスの選択における留意事項

汚泥処理施設は、個々の処理プロセスを組合せたシステムであり、計画に当たっては、その組み合わせが重要である。現在のガイドラインはこれに関する記述がないため、汚泥処理プロセスを選択する際の留意事項について記述した。

(2) 全体の構成

全体の構成を以下のようにし、各ユニット・プロセスにおける施設／設備の数量及び形状寸法の決め方に記述の重点を置いた。

- 汚泥輸送
- 汚泥濃縮
- 汚泥消化
- 汚泥脱水
- 汚泥天日乾燥
- 汚泥焼却
- 汚泥再利用

(3) 新しい技術の紹介

マレーシアにおける下水汚泥の処理処分が将来、遭遇するであろう状況を踏まえて、以下の新しい技術を紹介した。

- 下水汚泥の管路輸送システム
- 移動式汚泥脱水車
- 堆肥化
- 汚泥焼却

第6章 下水道計画策定能力改善に向けての提言

(1) ガイドライン改訂案及び優先順位付けマニュアル案

マニュアル案、ガイドライン改訂案を作成して、前者については既存の下水道整備計画書よりデータを集め、さらには新たに策定された Langat 川上流域のキャッチメント／サブキャッチメントに対して試行を行い、後者についても Ipoh と Kota Kinabalu の下水道整備計画書の見直し、作成において試行した。それらの過程を通じてマニュアル案、ガイドライン改訂案の改善が図られたが、一方、下水道整備計画書にみられる様々な問題の存在も確認された。これらの問題の解決は計画策定能力の向上、さらには今後のマニュアル案及びガイドライン改訂案改善に寄与するものであり、マレーシア側関係機関に

において以下のような取り組みがなされることが強く提言される。

- 1) 下水道整備計画書は最終的に採択された下水道システムの概要を明らかにするようすべきである。
- 2) DOE の水質観測点、水道の取水地点、灌漑利用のための取水地点、下水処理水の放流地点の位置関係を示す図面を下水道整備計画の調査期間中に作成する。
- 3) 既存の下水道整備計画書において 2020 年を計画目標年度とし、しかも 2010 年のセンサスの結果を反映していないものが多い。これらの見直しを近年急激な人口の伸びを示している都市から推し進める。
- 4) 既存の下水道整備計画書には「計画人口の予測」を行っていないものが少なくない。計画人口は計画の基礎になっているキャッチメント／サブキャッチメントのレベルまで明らかにされなければならない。
- 5) マレーシアでは下水道整備計画面積データが比較的軽視されているが、人口と面積は下水道計画ではつねに一对のものであり、もっと目を向けるべきである。
- 6) 関係機関の間で下水道整備計画書が承認されたら、IWK は既存及び新規の関連データを提案された下水道システム単位で整理することが提案される。
- 7) 下水道整備計画書の中で示される建設費については、コンサルタントあるいは IWK の計画者がどのような根拠に基づいて積算しているのか定かでなく、その信頼性は疑問である。ガイドラインにおいても建設費データの収集と整理が詠われているが、これは計画内容の信頼性も高める上でも重要である。
- 8) 上述した問題の解決のために図 3 に示す行動計画が提案される。

Action Plan for Improvement of Planning Capability

行 動 計 画	2009	2010	2011	2012	2013	実施機関	備 考
・ 既存下水道整備計画書のデータベース化						IWK	・ 発注仕様書への導入 ・ 関係機関への協力依頼 ・ キャッチメント／サブキャッチメントから下水道システムベースへの記述の転換を含む
・ 既存下水道整備計画書の見直し						SSD	
・ DOE観測点、水道取水地点、下水処理水放流点位置図の作成						SSD SPAN	
・ 恒久的 統合下水処理場リストの作成						IWK	
・ サマリーシートの発注仕様書への導入	▲					SSD	
・ ガイドライン（改訂版）の刊行	▲					SPAN	
・ ガイドライン（改訂版）の適用指導						SSD/SPAN/ IWK	
・ 下水道システム案に合ったデータ整理						IWK	
・ センサス		▲ 実施		▲ 公表		IWK	
・ 人口予測結果とセンサス人口の比較検討						IWK	
・ 新たな指標の開発						IWK	
・ 費用関数の開発						SSD/SPAN/ IWK	

図 3 行動計画

(2) 組織能力形成

人的、物的なニーズアセスメント人材開発に係る活動、カリキュラム編成、設備の更新、教育トレーニング、研究／開発サポート、経営システム及び能力の強化等を含めた関係機関の包括分析を実施することが必要である。この包括分析は、詳細なキャパシティニーズアセスメントに繋がるものであり、技術面のみならず、経営、法規及び社会経済に関する知識といったところまで踏み込む必要がある。この分析結果が、マレーシアの水分野における総合的なキャパシティビルディングへの第一歩となる。

(3) 全国下水道整備計画及び下水污泥処分計画

下水道事業整備における将来の方向性及び効率的な整備方法を示した全国下水道整備計画の策定が重要である。本計画には、計画目標を達成するために必要な、短期及び中長期的に整備すべき区域が示されていることが望ましい。計画目標は、数値化され、達成可能であり、かつ継続可能なものでなければならない。

同様に、全国下水污泥処分計画も策定することが重要である。污泥処分の方向性を定めるとともに、下水污泥の最終処分方法について明確にすることも緊急の課題である。

(4) 全国下水道情報システム

全国下水道情報システムは要領よく効率的に下水道施設の計画、事業を決定する際に重要な情報源となる。必要な量的・質的な情報がタイムリーに入手できることが、何よりも増して計画策定能力の向上に寄与する。

全国下水道情報システムは、人口予測、利用可能な水資源の地図情報、放流先水域の受け入れ能力、問題となっている地域等を含むことが望まれる。

(5) 環境共生アプローチ

環境負荷の少ない事業活動の実践は、マレーシアの下水道事業に対しても求められ、グリーンアプローチ ―環境負荷の少ない資機材の調達及び工法等の採用の推進を図り、循環型社会の実現に寄与する― ことが今後の下水道計画に求められている。

調達する資機材・工法の環境負荷の判定は、原料の採取から廃棄に至るまでのライフサイクルにわたる様々な環境負荷の視点から総合的に行われることが望ましい。

ライフサイクルにわたる評価は今後の継続的な研究の成果を待つこととするが、循環型社会の早期実現をめざすため、環境保全効果の視点に立ち下水道システムの計画を策定することを推奨する。なお、定量的に把握できる指標に基づいて集計・評価していくことが必要である。

(6) 組織ごとの下水道計画策定能力改善の取り組みの提案

1) SSD／計画・開発部／計画課

提案 1

SSD の幹部職員・一般職員に IWK の内部技術研修プログラムを受講させる。

提案 2

SSD の職員を IWK の計画・エンジニアリング部に 3 年間以上出向させる。

2) SPAN／下水道管理局／下水道整備計画・管理部

提案 1

現在の人員配置は、よく考えられており適切である。今後重要になるのは、職員それぞれの能力形成の需要があり、それらが職場での実務訓練の進捗と合致しているかを監視していくことである。

提案 2

組織内部の実務訓練に加えて、MEWC 内部で検討されている SPAN の詳細事務が明らかになってくるのに従い、外部プログラムが必要になってくることも考えられる。SPAN の各部の代表者から構成される内部委員会を設立して、能力強化のプログラムを議論していくことが望ましい。

3) IWK

提案

IWK 内部において定期的に全国の担当者が集まって、実際の整備計画書を題材に討議を行い、コンサルタントを指導するときに最小限要求するものは何か共通の認識がもてるようにすべきである。

第1章

はじめに

第1章 はじめに

1.1 背景

日本政府は、マレーシア政府の正式要請に応じて、「マレーシア国下水道事業計画策定能力強化調査」（以下においては「調査」という）を実施することを決定した。日本政府の技術援助プログラムの実施を所管する正式機関である国際協力機構（Japan International Cooperation Agency、以下においては「JICA」という）は、2007年3月から24ヵ月にわたってマレーシア政府関係機関と協力して、調査を実施した。

1.2 調査の目的

調査の目的は、マレーシアにおける下水道事業計画策定能力改善に資することにある。

1.3 業務範囲

(1) マレーシアの下水道セクター分析

1) 法制及び体制の枠組み

- SPAN 法 2006、WSIA2006（以下において「新二法」という）
- 国家水サービス委員会(Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara: SPAN)、下水道局(Sewerage Service Department: SSD)、IWK (Indah Water Konsortium Sdn Bhd)、自治体、開発業者の役割区分の明確化
- 新二法における SPAN、SSD 及び関連組織に係る事項
- とくに計画策定能力について、SSD、SPAN、IWK、自治体の能力評価
- 維持管理費を含めた財務経営分析
- 下水道整備戦略／計画
- 開発業者のためのガイドライン
- その他の関連法制及び組織

2) 下水管網、処理施設、汚泥管理を含む既存の下水道システム

3) 下水道セクターに関するその他のデータ及び情報

4) 水質汚濁に関するその他のデータ及び情報

(2) 下水道整備戦略／計画及びキャッチメントにおける下水道プロジェクトの審査・評価・優先順位付けのためのマニュアルの策定

1) 既存の審査・評価・優先順位付けシステムの見直し

- 2) 下水道整備における統合化及び集中化への配慮及び民間及び政府セクター投資のメカニズム／手順を含めて、SSD のカウンターパートが下水道整備戦略／計画及びキャッチメントにおける下水道プロジェクトの審査・評価・優先順位付けを行う際に使用するマニュアル案の策定（(4) に述べる試行後にマニュアル案を仕上げる）
- (3) 開発業者のためのガイドラインの改訂
 - 1) 統合化及び集中化への配慮、下水道整備における民間及び公共セクターのメカニズム及び手続き、及び汚泥の適正管理を含む全体的な見直し
 - 2) ガイドライン Vol.1 改訂案の作成と試行（(4) に述べる試行後に完成）
 - 3) 汚泥の適正管理を含めてガイドライン Vol.4 の改訂
- (4) (2) 及び (3) で述べたマニュアル案及びガイドライン改訂案の試行
 - 1) 試行対象モデル地域の選定
 - 2) モデル地域に関する既存の下水道整備戦略／計画及びまたは計画の分析
 - 3) モデル地域の現状分析
 - 4) 「JICA 環境社会配慮に係るガイドライン」に沿った環境社会配慮の実施（初期環境調査（IEE）レベル）
 - 5) ガイドライン Vol.1 改訂案を使ってモデル地域における既存の下水道整備戦略／計画の見直し
 - 6) ガイドライン Vol.1 改訂案を使ってモデル地域における新しいキャッチメントの策定
 - 7) 新規／改訂下水道整備戦略／計画に対する審査・評価・優先順位付けマニュアル案の試行
 - 8) 試行結果に基づくマニュアル案及びガイドライン改訂案（Vol.1）の仕上げ
- (5) マレーシア下水道事業計画策定能力改善に係る提言

1.4 調査のための組織

1.4.1 概説

調査は 2006 年 12 月 20 日にエネルギー・水・通信省（Ministry of Energy, Water and Communication: MEWC）と JICA の間で締結された業務範囲にしたがって実施された。下水道局（SSD）はステアリングコミッティー及びカウンターパートを組織し、調査団と密接に協力して調査を実施した。調査実施の全体的枠組みは図 1.1 に示す通りである。

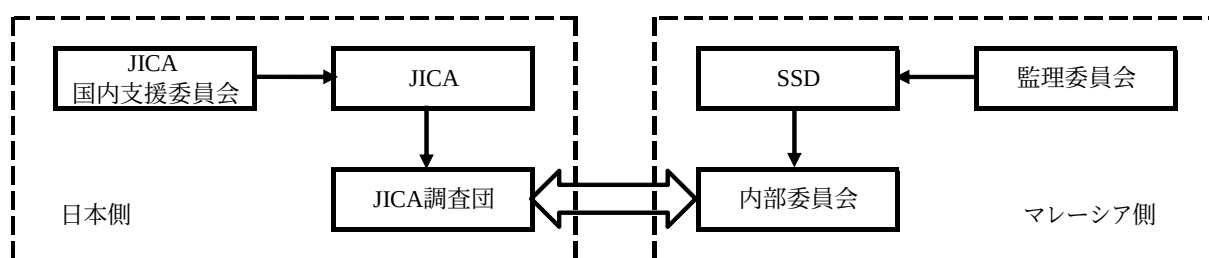


図 1.1 調査実施の全体的枠組み

1.4.2 日本側の実施体制

日本側の実施体制は、JICA 本部の全般的な監督の下で、調査団及び国内支援委員会より構成された。

JICA 国内支援委員会の構成は以下の通り。

鎌田 寛子	委員長	JICA国際協力総合研究所 国際協力専門員
藤木 修	委員	国土交通省 国土技術総合政策研究所 下水道研究部部長

調査団の構成は以下の通り。

美和 彥男	総括／下水道政策／法制度	NJS
船本 忠男	セクター分析/能力強化	NJS
和田 徹雄	下水道計画／評価／環境社会配慮	NSC
岩田 大三	財務計画／組織・事業経営	NSC
鬼木 哲	業務調整	NJS
外山 篤	業務調整	NJS
NJS:	株式会社エヌジェーエス・コンサルタンツ	
NSC:	株式会社日水コン	

1.4.3 マレーシア側の実施体制

マレーシア側の実施体制はカウンターパートとしての SSD、SPAN、IWK 及び関連機関代表によって構成される監理委員会より成る。監理委員会の全体的調整は SSD が担当した。

監理委員会は以下の関係機関代表より構成される。

Tn Hj. Mohd Akhir Bin Md Jiwa	エネルギー・水・通信省下水道局長（SSD）
Dr. Haji Md Nasir Bin Md Noh	灌漑・排水局長（DID）
Mr. Lee Choong Min	環境局長（DOE）
Ir. Md Redzuan b. Husin	経済企画庁主任技師（EPU）
Mr. Nor hashim Baron	下水道計画管理部（SPAN）
Ir. Dorai Narayana	計画課長（IWK）
Mr. Jack Lo	コタキナバル市役所技師（DBKK）
Ms. Noriko Suzuki	JICAマレーシア事務所所長

内部委員会は以下の関係機関代表より構成される。

Tn Hj. Mohd Akhir Bin Md Jiwa	エネルギー・水・通信省下水道局長（SSD）
Tn Hj. Ahmad Nazari Bin Hj. Md. Nor	計画部長（SSD）
Mr. Mustafa Kanmal Bin Yed	計画部副部長（SSD）
Ir. Mohd Shukri Bin Abdul Razik	下水道計画管理部長（SPAN）
Mr. Nor hashim Baron	下水道計画管理部（SPAN）
Mr. Dorai Narayana	計画課長（IWK）

第2章

下水道セクター分析

第2章 下水道セクター分析

2.1 背景及びマレーシアの上下水道セクター

2.1.1 水道セクター

2005 年憲法改正以前、水道サービスは州政府が管轄することとなっており、**表 2.1.1** に示すように、それぞれの州政府で異なる水道事業体を構成していた。しかし、2005 年 1 月の特別国会で、水道供給とそのサービス（水資源を除く）は州の事業リストから国家事業リスト（Sabah 州と Sarawak 州を除く）に変更された。そして、Sabah 州及び Sarawak 州を除き水道供給及びそのサービスからの収入は国家に移ることとなった（改正前は州政府への収入であった）。

この改正は、2005 年 2 月 4 日に国王の裁可が下され、2005 年 2 月 10 日に公示された。施行開始は 2005 年 3 月 21 日となった。この改正後は、水道事業体の認可・規制を通して政府が水サービスを規制し、河川、運河及び水域の管理は州政府の管理下に残ることとなった。

現在までに、いくつかの州は水道供給サービスを民営化あるいは公社化しており、また浄水場の運営・維持管理を民営化している。民営化はコンセッション契約に基づいている。水道料金はそれぞれの州により異なっているが、ほとんどの州は高い無収水の課題を抱えている。

表 2.1.1 マレーシアにおける水道事業体の形態

形態	水道供給地域
1 州公共事業局	Kedah, Perlis, Sarawak (Kuching, Sibul, Northern Sarawak を除く)
2 州水道局	Negeri Sembilan, Sabah, Pahang, Labuan
3 州水道庁	Melaka, Perak, Kuching, Sibul
4 公社	Terengganu, Laku (Sarawak の Miri, Bintulu, Limbang を対象とする)
5 民営会社	Penang, Kelantan, Johor, Selangor (Kuala Lumpur, Putrajaya を含む)

2.1.2 下水道セクター

マレーシアの環境局は、下水が水域汚染の主要な原因となっていることを指摘している。都市、市街地、その他の都市化した地域において、下水、都市排水、工業排水、汚濁表面流出水が水環境の主要な汚濁発生源となっている。信頼できる効率的な下水道システムは、環境及び公衆衛生改善のための不可欠な要素である。

現在の下水道局（SSD）は、1993 年下水道サービス法（SSA1993）の施行及び西マレーシアの下水道サービスの民営化に伴い、1994 年 3 月に住宅自治省の機関として設立された。国家的な下水道民営化プロジェクトは、（コンセッション契約にサインした時点で）145 の

地方自治体から数千の下水処理場と施設を連邦政府に移管するものであった。国有下水道維持管理会社（IWK）はコンセッション契約会社としてすべての公共下水道システムの維持管理を行うことになった。SSD は規制官庁として IWK を管理し、IWK がコンセッション契約に基づいて課せられた役割を果たすことを確認することとなった。

2004 年にマレーシア内閣の大規模な改造が行われ、それまで水道事業は公共事業省、下水道事業は住宅自治省の管轄にあったが、新たに組織されたエネルギー・水・通信省（MEWC）が上下水道事業を管轄することになった。現在 MEWC は国のすべての公益事業すなわちエネルギー、水道、下水道及び電気通信事業を管轄している。

2.1.3 水サービス事業改革

水サービス産業法案と国家水サービス委員会法案が 2006 年 5 月に国会で可決された。法案が可決されたことで、水サービス産業法（WSIA 2006/Act 655）と SPAN 法（SPAN Act/Act 654）が制定され、水産業の改革が始まった。改革の骨子は次のとおりである。

- ・ 州から国に水道事業の管轄が移る
- ・ 水道と下水道が一体化され事業が強化される
- ・ 計画の承認、業者の認定、補助金に関する法令遵守の監視等を保証する組織を設立する
- ・ 浄水、配水そしてその施設の所有について、全ての水産業関係者に免許を与える
- ・ 決められた期間内で、コンセッション業者の現在の契約を見直し、免許制度の中に移行させる。もしその移行が成立しない場合は、コンセッション契約が切れるまでは現在のとおりで、それ以降は水産業から撤退することになる
- ・ 無収水、消費者への応対、要求される水質の遵守等をサービス提供者の目標として設定する

WSIA2006 は、使用料金請求、個人所有の腐敗槽の汚泥引抜きの不徹底、個人所有の処理設備の維持管理不備等の下水道事業についての特定の課題について、可能性のある解決方法を提示している。近い将来、(1) 上下水道会社、(2) 水道専門会社、(3) 下水道専門会社といった異なる事業者が形成されることが考えられる。

2.1.4 水道及び下水道関連組織の関係と役割

新たな水産業の再構築（WSIA2006 及び SPAN 法）によって、上下水道事業に係る組織の役割は再定義される。主要な役割を表 2.1.2 に示す。

表 2.1.2 上下水道機関の主要な役割

組織名	主要な役割	分担役割の説明
MEWC 1.水セクター政策局（WS） 2.SSD 3.SPAN	1.政策業務 2.プロジェクト実施 3.規制業務	1.国全体の水政、政策方向性 2.国家プロジェクトの管理. 3.政府の政策に基づく水産業全ての規制
州政府	流域関連事項	既存流域の水質保全を目的とした管理及び必要性に応じた新規流域の認定
国家水資源評議会	国家関連事項	流域管理に関する事項について州政府との調整

組織名	主要な役割	分担役割の説明
WAMCO (上下水道資産管理会社)	投資及び所有権事項	全ての既設資産取得及び新規資産整備基金立ち上げ 全ての段階的、実行性を見通した資産取得
IWK	全国的な下水道施設使用権取得者	管轄区域内の下水道施設の運転・維持管理 SSD、SPAN 等政府機関の技術支援機関
その他 (上下水道関連の政府・非政府機関等)	上水道及び下水道施設の運転・維持管理	管轄区域内及び契約に基づく上水道及び下水道施設の運転・維持管理

2.2 エネルギー・水・通信省 (MEWC)

(1) 役割

この調査で焦点を当てるのは、MEWC の下水道局 (SSD) と水セクター政策局 (WS) の役割で、これら 2 つの組織はそれぞれ下水道と水道を管轄する役割がある。下水道セクターに関しては、SSD は下水サービス法 1993 (SSA 1993/Act 508) に基づいて設立され、WS は現在のところ、下水道セクターに実質的に携わっていないが、将来的には下水道産業における役割、特に政策決定に果たす役割が期待されている。SPAN は MEWC 大臣直轄機関として位置付けられているが、独立した機関として後述する SPAN 法で規定される役割を果たす。

(2) MEWC の組織

MEWC の組織図を図 2.2.1 に示す。

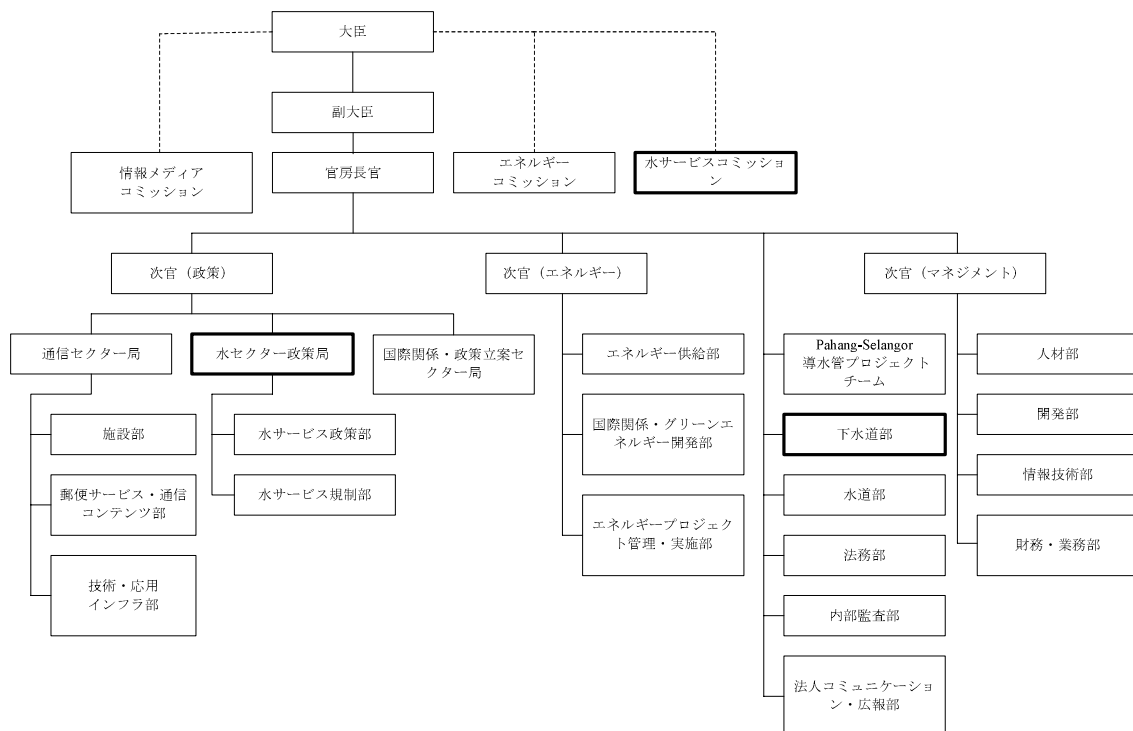


図 2.2.1 エネルギー・水・通信省 (MEWC) の組織図 (2008 年 10 月現在)

2.2.1 下水道局 (SSD)

(1) 役割

下水道局は MEWC の重要な組織の一つで、下水道セクターの計画、建設及び下水道施設の維持管理を行っており、**図 2.2.2** に示すように局長の下に 3 つの部、7 つの課、6 つの地方事務所及び 4 つのユニットから成る（本組織図は 2008 年 10 月において承認待ちであるが、実態はすでにこの組織で動いている）。

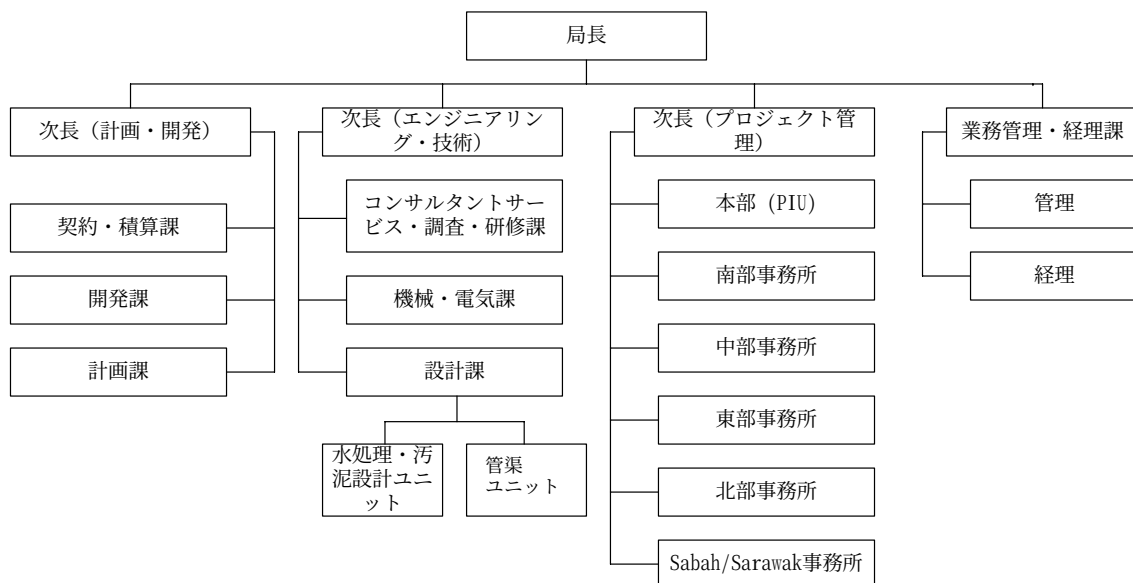


図 2.2.2 SSD 組織図 (2008 年 10 月現在)

2008 年 10 月時点において、SSD は全体で 219 のポストがあり、その内 132 の職員が任命されている。現在進行中の SSD から SPAN への機能移転及び予算の制約によりこのような状況になっており、このことから、SSD は計画策定、認可及びプロジェクトの実施等の業務を IWK の支援に頼っている。この IWK への依存は、IWK の持つ膨大な量の情報、データ等、国家コンセッション会社として蓄積された経験に起因する。このことは、国の下水道計画改善を考える際に特筆すべき課題となっている。

(2) SSD の組織

SSD の部、課、地方事務所及びユニットの役割は次のとおりである。

1) 計画・開発部

計画・開発部は副局長の下、下水道インフラ整備に係わる計画及び開発業務を担当する。さらに、過去に IWK の計画部門が行っていた下水道整備戦略／計画の作成業務を引き継ぐと共に、新たな下水道整備戦略／計画の作成を担当する。この流れの中で、計画部では次の 5 つの地域、すなわち、(i) Iskandar (Wilayah Pembangunan Iskandar: WPI), Johor、(ii) Upper Langat, Selangor、(iii) Cameron Highland, Tapah, Pahang、(iv) Pulau Pinang Barat Dan

Selatan, Pulau Pinang、及び (v) Lower Kerayong, Kuala Lumpur 下水道整備戦略／計画の作成業務を進めている。

計画・開発部は、次の3つの課で機能を分担している。

- (a) 計画課
- (b) 開発課
- (c) 契約及び積算課

(a) 計画課

計画課は2つのユニットから成り、それぞれ次のような機能を持つ。

i) 調査・戦略ユニット

- 全ての国レベルの下水道整備戦略／計画の確認
- プロジェクト管理コンサルタント、プロジェクトコンサルタント及び用地測量業者の選定
- 国家下水道プロジェクト実施に係わる調整
- 中央審議会メンバーとしての州政府及び市町計画部、地方政府との調整
- 国家下水道整備基本計画策定の運営及び調整
- 年度別支出計画とマレーシア下水道整備計画の策定
- 全ての下水道プロジェクトの EIA 調査の準備と DOE の承認の調整
- 国家下水道整備の短期・長期の実施確認

ii) 資産・用地・GIS 管理ユニット

- 1960 制定の土地収用及び国家土地及び土地管理法に基づく土地収用事務
- 土地及び都市当局と協働した緑地保全事務
- 利用されていない緑地の暫定借地事務
- 処理場、ポンプ場、下水管網及び貯留施設等の資産台帳の更新
- 下水道資産のコンピュータ情報での整理
- 下水道システムへの理解度を高める市民啓発活動
- 下水道関連情報の一括データベース化
- 下水道局の開発政策及び資産管理手続きの検証

(b) 開発課

開発課は、以下の業務を行う。

- 下水道整備戦略／計画に基づく新規下水道プロジェクト及び既存施設の更新のニーズと重要性の検証
- マレーシア 5 箇年計画の予算配分の準備、検証及び更新
- 年度予算配分の準備、検証及び更新
- マレーシア 5 箇年計画中間年度での予算配分の準備、検証及び更新

- 財務及び開発実施計画書の準備及び更新
- 資金管理とプロジェクト費用の検証
- 開発プロジェクトの枠組みの検討・調整
- 計画・設計に係る全ての調査の調整及び改善効果策の組み込み及び検証
- 処理場、管渠の更新に関する要望と下水道局の政策及び手続きとの整合
- 新規プロジェクト実施の調整会議開催及び施工段階での管理
- プロジェクトに関係する技術的、社会・環境的な課題に関して、請負業者、コンサルタント、担当部局間の協議の調整
- 下水道プロジェクトの計画・実施について下水道部職員、政府関係機関及び土地取得局への報告・説明に関する調整

(c) 契約・積算課

契約・積算課は2つのユニットから成り、それぞれ次のような機能を持つ。

i) 積算・調達ユニット

- 下水道プロジェクトの建設費及び維持管理費の調査及び検討
- 予定コスト積算及び「下水道コスト情報センター」の既存のコスト情報に基づく積算参考図書の準備調査
- 下水道プロジェクトの実施管理への関与
- 調達入札業務及び見積依頼
- 積算、仕様書、入札図書、契約書の整合
- コンサルタント決定
- 調達業務の見積依頼、入札図書 A（20 百万 RM 以上）と B（20 百万 RM 未満）の評価
- 積算コンサルタントの決定、契約協議、契約金額交渉

ii) 業務・契約管理ユニット

- コスト交渉、契約条件及び評価報告書の準備
- プロジェクト実施に関して契約条件履行の管理

2) 技術部

技術部は副局長の下に、次の3つの課がありそれぞれの業務を担当している。

- (a) コンサルタントサービス・調査・研修課
- (b) 機械・電気課
- (c) 設計課

(a) コンサルタントサービス・調査・研修課

コンサルタントサービス・調査・研修課は、以下の業務を行う。

- 下水道産業政策の作成、実行、管理・評価について大臣への技術的助言

- 下水道産業に関する計画、実施管理及び政策実現手段取り組みについて大臣への技術的助言
- 国内と海外の下水道産業関係者間の相互交渉の調整と助言
- 下水道プロジェクトの実施体制の準備及び管理について大臣への助言
- 下水道サービス再構築について認可の分類と手順を通して、SPAN の運営強化と補助金制度について大臣への技術的助言
- 下水道サービス再構築の促進と Kelantan、Johor Bharu 及び Pasir Gudang の下水道事業の引継ぎ
- 認可取得者から要望が生じた際、SPAN への下水道料金算出基準の技術的検討と助言
- SPAN による特に下水道部門の認可業務の進行状況の把握及び管理について大臣への助言
- 下水道処理場等下水道システムの設計、建設に関して下水道局を代表して国際セミナー、シンポジウムに参加する。
- 職員の専門知識取得のトレーニングコースの検討
- 下水道技術トレーニングプログラムの検討・作成、下水道事業認可団体との調整
- 下水道研修コース評価委員会の調整・準備
- J41 の技能職補佐と技術者の SSD の技術検定の調整・試験作成
- 省の人材育成部と SSD の専門家と協力して J41 とその上級職員への技術検定を実施
- 全てのレベルの SSD 職員の技術研修プログラムの作成
- SSD 月報の準備・作成
- SSD 統計年報の準備・作成
- 国会、国家委員会質問への調整と簡潔・明確な回答作成
- SSD ウェブサイト構成及びその更新
- 下水道局の IT 設備及び機能の構築及び配置
- SSD の下水道開発プロジェクトに関する苦情への対応
- 下水道技術者育成のために全ての教育機関及び大学との連携

(b) 機械・電気課

機械・電気課の業務は以下の通りである。

- 機械・電気システムの設計
- 機械・電気調達の入札手続きの管理
- 建設業務の監督、調整及び検査
- 機械・電気試験委員会の業務管理
- オペレータの運転・維持管理業務の調整及び監視
- 設計変更及び設備納入業者、建設業者、運転業者から提出される技術プロポーザルの評価

(c) 設計課

設計課の業務は以下の通りである。

i) 管渠ユニット

下水道プロジェクト建設前段階の内部設計業務

- SSD 計画部からのプロジェクト書類の受取と評価及び予備及び詳細設計、詳細計算・設計確認、詳細設計図、仕様書等の入札図書及び契約図書の作成
- 予定コスト積算、契約・積算課と協働による入札管理業務
- SSD プロジェクト用の設計マニュアル、仕様書及び標準図の作成
- 情報センターの管理及び設計部の基礎（ハード、ソフト含む）の準備
- 設計・仕様書等契約書類に基づく建設段階の設計監査の実施
- SSD の完成検査証発行 3 か月以内に作成される完工図の検査
- 国家下水道プロジェクトの設計報告書、設計計算書、技術報告書等の登録、保管及び利用促進

下水道プロジェクト建設前段階のコンサルタント及び PMC の設計業務

- 測量業務及びコンサルタント選定の仕様書の作成（設計、施工管理のいずれかあるいはその両方のコンサルタント委託が必要な場合）
- 入札図書、見積依頼書の作成
- 国家下水道プロジェクトの設計・建設一括あるいはターンキー方式による外部委託の設計管理・調整及び評価
- 建設前段階でのコンサルタント設計に関する報告書の作成及びコメントの整理
- プロジェクトに関する測量業務、環境・社会配慮調査等の技術面の管理
- 入札前のコンサルタント、測量業者等への支払い
- 建設段階で生じる課題への技術的助言
- 設計・仕様書等契約書類に基づく建設段階の設計監査の実施

ii) 水処理・汚泥設計ユニット

下水道プロジェクト建設前段階の内部設計業務

- SSD 計画部からの用地取得及び測量業者選定に係る書類の受取と評価
- 予備及び詳細設計、詳細計算・設計確認、詳細設計図、仕様書等の入札図書及び契約図書の作成
- 入札選定委員会及びコンサルタント技術・コスト評価委員会の開催
- SSD プロジェクト用の設計マニュアル、仕様書及び標準図の作成
- 情報センターの管理及び設計部の基礎（ハード、ソフト含む）の準備
- 設計・仕様書等契約書類に基づく建設段階の設計監査の実施
- SSD の完成検査証発行 3 ヶ月以内に作成される完工図の検査
- 国家下水道プロジェクトの設計報告書、設計計算書、技術報告書等の登録、保管及び利用促進

下水道プロジェクト建設前段階のコンサルタント及び PMC の設計業務

- 測量業務及びコンサルタント選定の仕様書の作成（設計、施工管理のいずれかあるいはその両方のコンサルタント委託が必要な場合）
- 入札選定委員会及びコンサルタント技術・コスト評価委員会のとりまとめ
- 国家下水道プロジェクトの設計・建設一括あるいはターンキー方式による外部委託の設計管理・調整及び評価
- 建設前段階でのコンサルタントの設計に関する報告書の作成及びコメントの整理
- プロジェクトに関する測量業務、環境・社会配慮調査等の技術面の管理
- 入札前のコンサルタント、測量業者等への支払い
- 建設段階で生じる課題への技術的助言
- 設計・仕様書等契約書類に基づく建設段階の設計監査の実施

3) プロジェクト管理部

技術部は副局長の下に、プロジェクト実施に係る全ての業務を行う。その機能は本部と5つの地方事務所で分担されている。それぞれの管轄区域を図2.2.3に示す

- (a) 本部
- (b) 南部事務所
- (c) 中央事務所
- (d) 北部事務所
- (e) 東部事務所
- (f) Sabah/Sarawak 事務所



図 2.2.3 SSD 地方事務所の管轄区域

(a) 本部

- 下水道施設の統合、改築、下水道処理場の更新及び公共下水道への接続等実施の計画作成及び実行管理
- 特別地区及び Sabah 州、Sarawak 州のマレーシア 5 箇年計画プロジェクトの下水道建設プログラムの調整、管理、監視及び指導

以下は南部、中央、北部、東部地域事務所に共通している

- 建設工事が建設入札仕様書と建設工期に合致するための品質管理システムの確立
- プロジェクト実施に関する、コスト管理、支出及び資金の計画的管理
- プロジェクト実施に関する前途金、中間払いの承認取得
- 契約監査員と共に技術及び品質監査
- 遅延・延期確認書、完成確認書及び手直し確認書の作成
- 下水道システム完成時の試験及び運転開始手続き
- 資産管理会社への検査済み下水道システムの引き受け、買い取り、引き渡しの調整及び管理
- 建設中、建設済み、建設予定、合理化中、更新予定、更新必要、合理化予定、公共下水道接続必要等に分類してコンピュータ登録し視覚化する下水道システム資産台帳の監視及び管理
- 下水道プロジェクト建設に係る住民からの苦情処理

(b) 南部事務所

- Melaka 州、Negeri Sembilan 州及び Johor 州の下水道施設の統合、改築、下水道処理場の更新及び公共下水道への接続等実施の計画作成及び実行管理について本部との調整
- Melaka 州、Negeri Sembilan 州及び Johor 州のマレーシア 5 箇年計画プロジェクトの下水道建設プログラムの調整、管理、監視及び指導

(c) 中央事務所

- Selangor 州、連邦領 Kuala Lumpur、Putrajaya 及び Labuan の下水道施設の統合、改築、下水道処理場の更新及び公共下水道への接続等実施の計画作成及び実行管理について本部との調整
- Selangor 州、連邦領 Kuala Lumpur、Putrajaya 及び Labuan のマレーシア 5 箇年計画プロジェクトの下水道建設プログラムの調整、管理、監視及び指導

(d) 北部事務所

- Penang 州、Perak 州、Kedah 州及び Perlis 州の下水道施設の統合、改築、下水道処理場の更新及び公共下水道への接続等実施の計画作成及び実行管理について本部との調整

- Penang 州、Perak 州、Kedah 州及び Perlis 州のマレーシア 5 箇年計画プロジェクトの下水道建設プログラムの調整、管理、監視及び指導

(e) 東部事務所

- Terengganu 州、Perak 州、Kelantan 州及び Pahang 州の下水道施設の統合、改築、下水道処理場の更新及び公共下水道への接続等実施の計画作成及び実行管理について本部との調整
- Terengganu 州、Perak 州、Kelantan 州及び Pahang 州のマレーシア 5 箇年計画プロジェクトの下水道建設プログラムの調整、管理、監視及び指導

(f) Sabah/Sarawak 事務所

- Saba 州及び Sarawak 州政府が実施する下水道プロジェクトのためのローン申請の審査
- Saba 州及び Sarawak 州政府が実施する下水道プロジェクトのための利用可能なローン額の確認
- マレーシア 5 箇年計画の事業費配分の準備・確定及び中間年での事業費の更新
- 年間事業費配分の準備・確定及び中間年での事業費の更新
- Saba 州及び Sarawak 州政府の実施する事業の建設及び財務状況の監視
- 建設及び財務の進捗・改善策の作成及びその更新
- 開発プロジェクトの業務範囲見直しの確認
- 予定される下水道プロジェクトの技術委員会への参加

4) 業務管理・経理課

局長の直下の課として、SSD の全ての管理、財務関連業務を行う。この課の業務は二つの係すなわち管理係と経理係それぞれに分担されている。

(a) 管理係

管理係には 2 つのユニットがありそれぞれの業務は次のとおりである。

i) 人事ユニット

- 職員とサービスに係る業務
- 局の規則と取り決めの管理
- 局職員の能力及び実効性改善の訓練の検討、実施及び管理
- 事務所環境の分析
- 省内及び民間団体による会議、セミナーやコースへの参加者の派遣
- 新人教育、局内業務促進研修の実施
- 人材育成委員会に関する業務の管理及び実施
- 能力及び実効性改善研修の管理及び実施
- 業務効率及び管理に関する業務及び局内カウンセリング業務

ii) 管理・運営ユニット

- 局内記録、ファイル、レター及び勘定書類の管理
- 事務所清掃、安全、管理及びロジスティクス業務の管理
- 車輛、備品管理
- 品質管理プログラムの計画、管理、促進
- 政府との交信管理と重要会議の議事録作成
- 外国、地方からの公式訪問の調整
- SSD 年報、広報、パンフレット、書籍等関連業務

(b) 経理係

経理係は2つのユニットがありそれぞれの業務は次のとおりである。

i) 支払い管理ユニット

- 局の支出業務
- 請求業務
- 調達業務
- 支出記録及び財務報告の管理及び確認
- 局職員給料支払簿の管理
- 資産台帳及び償却資産の管理
- 予算書作成

ii) 歳入・開発ユニット

- 政府会計支出とコンセッション会社の支払に関する開発関連支出管理
- 歳入レシートの管理
- プロジェクトの中間支払に関する管理業務
- 開発関連支出の支出目的との合理性の監視
- 予算及び開発プロジェクト実施報告書作成への関与

(3) 財務

マレーシア政府の会計年度は1月に始まり12月に終わる。各省の予算執行は毎年12月31日に締められる。**表 2.2.1**は過去3年間のエネルギー・水・通信省の予算を示している。2003年までSSDは住宅自治省の下に所属していたため、**表 2.2.1**は2004年からの数値となっている。運営予算は、給与、事務所費用、事務所光熱費、事務所備品費を含む一般的な活動に用いられる。他方で、開発予算は新規建設や既存下水道施設の拡張や更新のための建設といったプロジェクトの実施に用いられる。

2004年から2006年の総開発予算（配分額）の、およそ54～58%が水道局に配分された。同期間に、総開発予算の22～34%がSSDに配分され、11%と12.5%がSabah州電力委員会に配分された。それ以外（7～8%）の開発予算は、通信部、エネルギー部、情報技術部、水サービス部に配分された。

表 2.2.1 エネルギー・水・通信省の年間予算及び支出額

(単位: 千 RM)

			2004 年度	2005 年度	2006 年度
MEWC	運営予算	配分額	82,291	68,299	72,401
		支出額	72,999	65,453	72,457
	開発予算	配分額	1,764,286	2,054,925	2,876,785
		支出額	1,001,467	1,693,374	2,478,200

出典: Annual Report 2005 & 2006, The Ministry of Energy, Water and Communications

注: 水道と下水道サービスは、2004 年 3 月に、それぞれ公共事業省と住宅地方政府省から移管された。

下水道セクターに関しては、総プロジェクト予算（開発予算）はマレーシアの 5 箇年計画で決定され、その金額が MEWC、SSD に配分される。下水道に対して配分された総額の上限は、第 9 次マレーシアプランの期間（2006～2010）で、3,112.835 百万 RM であり、JBIC プロジェクトの（約 1,375.027 百万 RM）を含んでいる。開発予算の一部は、Sabah 州と Sarawak 州の下水道プロジェクトのために確保されており、2008 年から支出が始まった。Sabah 州と Sarawak 州の場合、州政府が下水道サービスの責任を有するため、連邦政府の財政支援はローンで提供される。

表 2.2.2 は SSD の過去 3 年間の運営予算ならびに開発予算の支出額を示している。2006 年には、運営予算のうちの 450 万 RM が職員給与に使われ、250 万 RM が事務所費、70 万 RM が事務所光熱費や備品費等として支出された。

表 2.2.2 SSD の年間支出額

(単位: 千 RM)

		2004 年度	2005 年度	2006 年度
SSD	運営予算の支出額	4,043	8,215	9,452
	開発予算の支出額	377,328	426,819	991,115

出典: Annual Report 2005 & 2006, Ministry of Energy, Water and Communications

図 2.2.4 は JBIC 資金と JBIC 以外の資金による開発予算支出額の変化を示している。JBIC 資金に関しては、SSD はエネルギー・水・通信省からローン返済の義務なく資金を受け、代わりに連邦政府がローン返済を行なっている。プロジェクト管理部は JBIC 資金とそれ以外の資金によるプロジェクトの実施に従事している。JBIC 融資以外のプロジェクトは次の 4 つのコンポーネントを網羅している。①下水処理場と下水管渠の建設、②既存下水処理場の改修と改善、③下水道システムの用地取得、④調査・研究などのその他関連業務。

JBIC 融資によるプロジェクトの建設事業への支出は、2004 年から本格的に開始され、マレーシア下水道インフラへの資本投下拡大に寄与している。

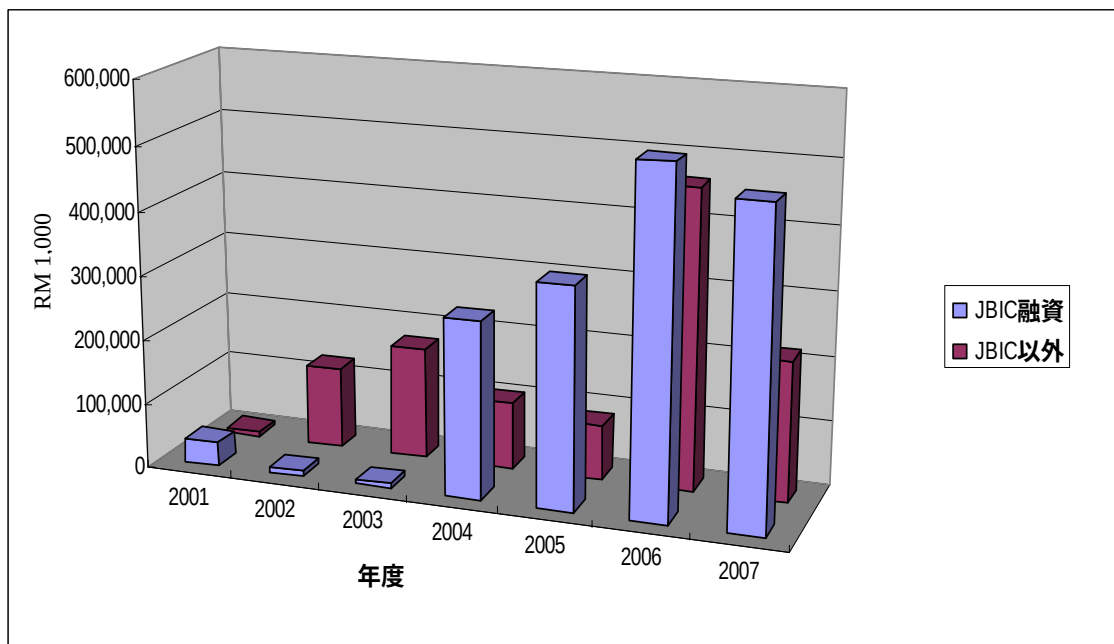


図 2.2.4 開発予算支出額の変化

1) 下水道資本負担金

エネルギー・水・通信省からの予算に加え、SSD は同省の許可の下に下水道資本負担金（Sewerage Capital Contribution：SCC）の基金管理も行っている。水サービス産業法に基づいて下水道資本負担金に関する新たな規定が作成され、それによって変更されるまでは、SSD は下水道資本負担金基金の受領、引き出し、管理などを担当する。新規定の施行後は、下水道資本負担金は SPAN によって徴収され管理されることになる。

2008 年 10 月現在、下水道資本負担金は、既存の公共下水処理場に接続する開発業者に対して、開発地の資産価値の 1 % の割合で課されている（1999 年 9 月以降）。現在の資本負担金のシステムでは、その計算に用いられる資産価値は次の 3 つの方法で設定されている。①開発業者と顧客との間で結ばれる売買契約書に記載された資産価値、②資産価値評価会社（バリュアー・カンパニーと呼ばれる）によって作成された評価報告書の土地・建物評価額、③将来の建物建設のための土地のみの売買契約書に記載された土地価格の 2 倍を資産価値とする。SSD の最終検査における下水道施設の試験と試運転が成功し、適合証明書発行の推薦状が地方政府（自治体）に送られる際に、開発業者は SSD 地方事務所に下水道資本負担金を支払っている。

下水道資本負担金基金は信託勘定（Trust Account）として保管されている。2008 年 10 月 30 日時点で、信託勘定の総額は表 2.2.3 に示されるとおり、約 551.7 百万 RM である。下水道資本負担金基金の一部は、固定預金口座（2008 年 10 月時点で 285.5 百万 RM）に預けられている。信託勘定のそれ以外の部分は、266.2 百万 RM であるが、固定預金の資金に比較して少ない承認手続きで使うことができる。このうち 212.6 百万 RM はすでに将来のプロジェクトのために配分されている。他のプロジェクトに配分できる残額は

2008 年 10 月末で 53.6 百万 RM である。下水道資本負担金基金は、主にそれが最も多く支払われた地域のプロジェクトや事業に充当され、下水道システム建設を行なう開発業者間の調整を行なうことにより、施設の改善や合理化のために使用されることを意図している。しかし、資本負担金の年間受入額は、単一の建設プロジェクトを行なうのに不足するほど小さいため、この預金額は下水処理場の改修や汚泥処理施設の建設等、小規模なプロジェクトを実施するのに活用されている。下水道資本負担金の金額は、下水道システムの合理化や集約化を行なうには、極めて限られた金額であると考えられる。

表 2.2.3 信託勘定の受入額と支出額

(単位: 千 RM)

年度	SCC 受入額	固定預金利息	SCC 支出額	残高
1998	94,841	1,777	922	95,696
1999	58,678	5,457	3,242	60,893
2000	18,493	4,689	201	22,981
2001	24,112	5,268	453	28,927
2002	23,274	6,808	1,550	28,532
2003	30,156	6,303	142	36,317
2004	37,922	5,938	0	43,860
2005	44,378	5,670	6,556	43,492
2006	46,460	8,443	0	54,903
2007	72,913	9,624	0	82,537
2008 (30/Oct.)	69,144	4,441	20,060	53,525
Total	520,371	64,418	33,126	551,663

出典: エネルギー・水・通信省下水道部

注: SCC; 下水道資本負担金 SCC の一部は固定預金口座に預けられなければならない。2008 年 10 月 30 日時点の固定預金残額は 285.5 百万 RM。

1999 年以前は、開発地域内に自前の下水処理施設を建設する開発業者に対して、総投資額の 1.65% の下水道資本負担金が課されており、それによって、小規模な下水処理施設増加の歯止めとなっていた。しかし、資本負担金の比率は 1999 年 9 月に内閣によって保留にされ、現在の比率とシステムに変更された。

2008 年 1 月に施行された水サービス産業法に述べられているように、下水道資本負担金は SPAN 基金とは別に SPAN によって管理されることになっている。しかし、2008 年 10 月時点では移行期間の措置として、資本負担金は、まだ SSD の地方事務所によって徴収されている。2009 年 1 月に予定されている新規定の施行後、下水道資本負担金は SPAN によって徴収され、管理されることになる。さらに、WSIA に述べられたように、現在の下水道資本負担金システムにいくつかの変更がなされる予定である。水サービス産業法に記載された下水道資本負担金の修正点は以下の通りである。

- (a) 汚泥処理施設や予備発電機を設置していない下水処理場に下水道資本負担金が課される
- (b) 別個の汚泥処理施設を必要とする腐敗槽または公共腐敗槽にも下水道資本負担金

が課される

SPAN によると、下水道資本負担金に係る業務が SSD から SPAN に移行した後であっても、下水道資本負担金基金を活用したプロジェクトの実施は、プロジェクト実施を主な役割とする SSD によって行われる。SPAN は、例えば下水道資本負担金基金の残額の把握といったような基金の管理に従事することになる。SPAN の下水道監督局流域計画管理部（Catchment planning & control division, Sewerage Regulator Department）が下水道資本負担金基金の管理を担当する。

現在の下水道資本負担金システムは開発業者に下水処理場の合理化と統合化を計画させ促進させる誘引とはならない。近年の下水道セクターの再構築において、下水道施設整備に向けた下水道資本負担金の体系化と合理化が重要となっている。

(4) 業務／サービス

1) 承認／認証業務

2005 年に SSD は、25,210 件の新たな下水道システム設置の承認申請を受け、3,782 件の検査合格証明書を発行している。

2) 下水道請求審査業務

個別腐敗槽の承認請求、統合下水道システムへの使用／接続に関する支払いや負担免除・減額請求などのすべての下水道請求は、局レベルや省レベルの特別委員会で裁定される。2005 年に、省レベルの請求委員会は 4 回開催され、局レベルでの委員会は 8 回開催された。**表 2.2.4**と**表 2.2.5**に委員会の結果の概要を示す。

表 2.2.4 省レベル請求審査委員会の結果

請求内容		承認	否認	請求数
各戸腐敗槽 (IST) の使用に関する請求	新規請求	1	5	6
	再審請求	1		1
	延期請求			
下水道資本負担金 (SCC) に関する免除請求	新規請求			
	再審請求		1	1
	延期請求			
合計		2	6	8

出典:MEWC Annual Report 2005

3) SSD 業務目標

下水道サービスの改善、時間と品質管理の目標として、SSD は計画段階、建設段階及び建設後のそれぞれの段階において、規制業務において下表の目標を設定している。

表 2.2.5 局レベル請求審査委員会の結果

請求内容		承認	否認	*1	請求数
各戸腐敗槽 (IST) の使用に関する請求	新規請求	11	18	1	30
	再審請求	1	7	2	10
	延期請求	2	2		4
下水道資本負担金 (SCC) に関する免除請求	新規請求		3		3
	再審請求	1	1		1
	延期請求	1			1
合計		16	30	3	49

出典:MEWC Annual Report 2005

*1: Taken from Main Meeting

表 2.2.6 SSD サービスの質及び時間目標

サービス内容	処理時間
下水道免許申請手続き	30 日以内
免許料支払い後の下水道免許の交付	14 日以内
免許料支払い後の下水道計画案の手続き	14 日以内
自治体に対する居住適合証明書(Certificate of Fitness for Occupation: CFO) 支援レターの交付	完全な最終検査申請書を受領後 14 日以内
下水道料金、サービス及びコントラクターに対する苦情	受領後 1 作業日
下水道料金、サービス及びコントラクターに対する苦情 に関する行動	●受領後 14 日以内 ●解決するまで監視
すべてのプロジェクトの出来高払い請求のチェックと証明	30 日以内
統合下水道システム及び下水道資本負担金に係る完全な審査請求申請書に係る決定	60 日以内 (2 ヶ月)
下水処理に使われない下水道製品の有効利用に係る完全な承認申請書に係る決定	30 日以内 (1 ヶ月)
下水処理に使われる下水道製品の有効利用に係る完全な承認申請書に係る決定	90 日以内 (3 ヶ月)

(5) 下水道計画能力評価

SSD の計画業務は 2006 年 9 月に計画部が設置される前までは、重要視されていなかった。それ以前は、下水道計画は SSD 地方事務所と連携をしながら IWK が計画策定をしていた。2006 年に計画部が正式に発足したが、その機能を十分に果たすまでには未だ解決すべき課題がある。

- 1) 下水道計画に関してまとまったマニュアルがない。マニュアルには、効果的、機能的な下水道計画を策定するための手続きやプロセスを示す必要がある。下水道事業の水準や実行性の目標を勘案すると共に、それぞれの計画地域の特性を考慮することが必要である。

- 2) 計画担当者用の専門的な能力開発プログラムがない。前述したように、計画部が全く新しい組織であることから、実情にあったトレーニングを確認するために、トレーニングに関するニーズアセスメントを実施することが必要である。SSD の業務遂行において課題となっている計画策定能力不足に取り組むために短期、長期のトレーニング計画を策定する必要がある。
- 3) 専門的な知識不足により下水道システムの計画が滞っている。従前から下水道計画に係る実務と責任は IWK と SSD の地方事務所に委ねられており、計画部の経験はこれから築かれようとしている。現在、計画部は自ら 5 件の下水道地域戦略・計画を策定しようとしているが、このことは専門知識を開発・取得するよい機会である。他方、IWK と SSD の地方事務所の持つ専門性を統合し、有効に活用する必要がある。
- 4) 計画部は人員に制約がある。部長を含み 9 人が配置される計画であるが、現在は 6 人が任命されているだけである。不足する 3 名を即時に充当したとしても、満足できる計画を国全体のレベルで実行にするにはまだ人員が不足していると考えられる。職員の任用、人選、再配置を考える際に、下水道地域戦略・計画策定能力と計画策定技術の専門性等が考慮されるべきである。

2.2.2 水セクター政策局 (WS)

MEWC 内の水セクターは 2 つの部、すなわち水サービス政策部及び水サービス規制部から成る。水セクターには重要な機能があり、大臣への助言を呈すると共に、上水道及び下水道業界に関する全ての活動に省を代表して関わる。現在の職員は 25 名で、主な機能と業務は次の通りである。

- 国家の上下水道サービスのインフラ整備の方針・戦略を、調査、計画、認定する。
- SPAN 法及び水サービス産業法に関する方針及び規制を調査、計画、確認する。
- 全国的に上下水道サービスを展開するための予算配分を管理する。
- プロジェクトの調整、管理、実施の評価
- 上下水道プロジェクトに関する広報
- 委員会の委員間の調整及び委員としての参加

(1) 水サービス政策部

利用者への効率的なサービスと、承認された基準を確保するために、事業方針・水道サービスに係るプログラム・プロジェクト等全体の計画策定、審査、監視及び調整を行う。

(2) 水サービス規制部

計画、調整、実施及び SPAN の管理を行い、免許制度を通して水サービスの効率、充足性の確保及び利用者の利益保護を促進する。

2.2.3 国家水サービス委員会 (SPAN)

(1) 役割

水サービス産業法に規定されている機能に加え、SPAN は下記の重要な機能を備えている。

- 1) 水サービス産業法の国家目標に係る諸問題につき、大臣に提言を行い、国家目標達成に資する。
- 2) 水道サービス事業法を施行し、本法の見直しについても検討・提言を行う。
- 3) 上下水道サービス関連事業の生産性の確保、規定されたサービス水準に合致するオペレータの管理、契約義務・関連法規及び指針の遵守を行う。
- 4) 関連事業の運転効率向上に向け、関係機関の調整を図る。特に、短期・中期・長期プログラムによる無収水削減に向けた活動の調整をする。
- 5) 消費者・免許交付者双方に公正な料金体系の決め方について、公正かつ効率的な手法を大臣に提言する。更に適正な手法及び手段を通して策定された料金システムを実施する。
- 6) 上下水道サービスの整備率を含む国家開発計画の目標を設定する。
- 7) 継続的な投資を計画することで、上下水道サービスの品質の長期的かつ継続的な向上を目指す。
- 8) 下水道サービスに求められる課題解決に向けたの開発計画を策定・実施する。関連機関と協議し、下水処理区域の線引きを行い、新規下水道施設整備及び既存下水道施設改善計画を立案する。
- 9) その他の成文化された法規により授与された権限を行使する。
- 10) 大臣に上下水道サービスに係る諸問題につき提言を行う。

(2) 組織

SPAN 組織図を図 2.2.5 に示す。

2007 年 8 月初旬まで、業務執行責任者 (Chief Executive Officer: CEO)、水道管理局長を含む 10 人の SPAN 委員会メンバーが選任されている。現在では 170 名の職員が任命されており、最終的に 190 名の職員を配置する予定である。

(3) 委員会の権限

委員会は水サービス産業法の下、その機能遂行に必要なかつ有用な全ての手段を実行できる権限を待つこととされている。具体的な例として下記のものがある。

- 1) 委員会が有用であると判断した上で、委員会の財産（動産・不動産）を利用する。これにはこれらの財産を担保にしたローン借り入れも含まれる。
- 2) 委員会が提供したサービスに対し、料金を課する。
- 3) 委員会の機能遂行支援に適切であると判断された場合、適切な機関、専門家、コンサルタントを任命する。

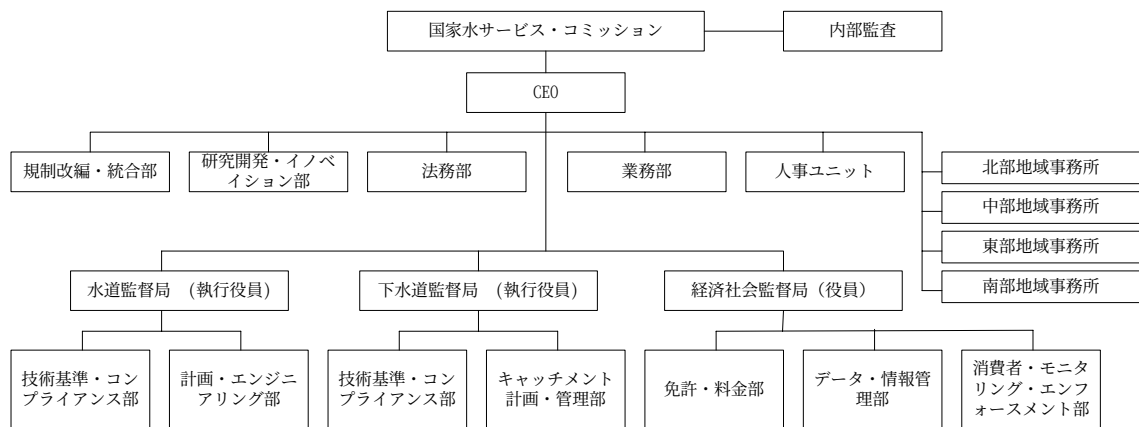


図 2.2.5 SPAN 組織図

- 4) 大臣に承認された場合、委員会職員にローンや奨学金を授与する。
- 5) 人材開発計画を立案し実行すると共に、適切かつ効果的に委員会の機能を遂行するための資金及び協同作業計画を立案し実行する。
- 6) 委員会機能を遂行するため、法人もしくは政府機関と協同作業を行う。

(4) 財務

プロジェクト実施費用を除く、SPAN の職員給与や事務所費用、光熱費、その他の初期設立費用のために、連邦政府は今後 5 年間の設立基金（Seed Fund）として、50 百万 RM を確保し、SPAN の必要に応じて使用することを承認した。設立当初の 5 年間に、SPAN はさらなる政府の財政的支援なしに、自己資金で存続できるような収入・収益を得る体制を整えることを期待されている。中期的な資金として、SPAN は 20 百万 RM を供与された。

SPAN 法（Laws of Malaysia Act 654, Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara Act 2006）では、SPAN の財政システムについても規定している（Part V FINANCE）。以下は、同法に規定された財政システムの要約である。

- (a) SPAN 基金（Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara Fund）が創設され、SPAN によって管理される。
- (b) SPAN 基金は主に次のような収入によって成り立つ。すなわち、a)不定期に議会によって承認された予算、b)ライセンス料、許可料、その他の手数料、管理手数料、c) 投資収入、d)SPAN 資産の売上げ、処分、賃貸等による収入、e)コンサルタント及び顧問サービスに伴う収入、f)借入金、その他。
- (c) もしも、ライセンス料やその他の手数料が SPAN の財政的な必要額を超えている場合には、剰余額は連邦整理基金（Federal Consolidation Fund）に統合される。
- (d) 水産業基金（Water Industry Fund）ならびに下水道資本負担金は、SPAN 基金とは別個に、SPAN によって管理される。

- (e) SPAN 基金は、以下の目的に使用されることを想定している；a)SPAN のコミッティ・メンバー及び職員の給与・手当等、b)コンサルタント雇用を含めた調達とサービス、c)設備、機械、材料の調達もしくは借上げ、土地取得、ビル建設等、d)ローンと利子の返済、その他。
- (f) SPAN は全必要経費を賄うのに十分な総収入を確保して、基金を維持しなければならない。
- (g) 大臣によって承認された SPAN の年間予算額を SPAN 基金から引き出すことができる。
- (h) 毎年 9 月 1 日の前に、SPAN は翌年度の予算を大臣に提出する。
- (i) 大臣は、財政年度の開始日である 1 月 1 日までに SPAN の承認された予算額を通告する。
- (j) SPAN は大臣に追加予算を提出することができる。
- (k) SPAN は適宜、大臣の許可と財務大臣の同意があれば資金を借入で調達することができる。
- (l) SPAN は 10 百万 RM を超える契約を締結する際には、事前に大臣の許可と財務大臣の同意を得なければならない。
- (m) SPAN の財政年度は 1 月 1 日に始まり 12 月 31 日に終了する。
- (n) SPAN は財政年度終了後、当該年度の会計報告書（貸借対照表、損益計算書等）、ならびに活動をすみやかに報告する。
- (o) SPAN は監査人に認定された会計報告書と監査報告書の写しを大臣に送付する。大臣は議会両院にそれらを報告する。

SPAN はエネルギー・水・通信省における特別な委員会として設立され、独自の基金を有し、省の予算以外に資金の借入を許可されている。しかし、SPAN は毎年の予算見積りや資金借入、大型契約などの場合には大臣の許可を取ることを必要がある。

WSIA に基づき、水関連施設の所有者もしくはオペレータは、大きく 2 つのライセンス（インディビジュアル・ライセンスとクラス・ライセンス）取得する必要がある。インディビジュアル・ライセンスは、公共水道システムの所有者もしくは公共下水道システムの所有者、あるいはこれらのシステムのオペレータを対象にしている。クラス・ライセンスは民間水道システムの所有者もしくは民間下水道システムの所有者、あるいはこれらのシステムのオペレータを対象にしている。これら 2 つのライセンスは、3 年ごとに更新されることになっている。さらに、インディビジュアル・ライセンスはサービス・ライセンスと施設ライセンスに分類される。施設ライセンスは、公共水道もしくは公共下水道システムの所有者に許可を与えるものであり、サービス・ライセンスは、公共水道もしくは公共下水道システムを使用して水道サービスもしくは下水道サービスを提供するものに許可を与えるものである。

ライセンス料は SPAN 基金の最大の収入源になると考えられている。ライセンス料の割合は「水サービス産業（ライセンス）規定 2007」に記載されている。それによると、施

設ライセンスとサービス・ライセンスの双方に対して前会計年度の総売上高の1%をライセンス料として支払うこととなっている。すべての既存の水道・下水道サービス事業体から、もれなくライセンス料が徴収されるとすれば、SPANが業務を遂行する上で十分な資金になると予想される。しかし、営業損失を計上しているいくつかの水道オペレータにとっては、これを支払うことが難しいと考えられる。したがってライセンス申請者のビジネスプランに示される財政計画を、SPANが詳細にチェックすることが重要である。

1) 水産業基金

水産業基金（Water Industry Fund）は、マレーシアでは新しい概念であり、2008年10月時点で設立の検討を行なっている最中で、まだ実施されてはいない。SPANが水産業基金の設立にかかる新たな規定を準備しているところである。「水サービス産業（ライセンス）規定 2007」には、本基金がインディビジュアル・ライセンス取得者に課されることが記載されている。水産業基金の目的は、WSIA 第12部第171条に以下のように記載されている。

- (a) 河川と流域の保護と保存
- (b) 河川からの水供給の継続性の確保
- (c) 河川の水質改善
- (d) 村落開発地域への水道・下水道サービスの提供
- (e) 大臣により定められるその他の目的

ある地域では1つの河川に複数の水道ライセンス取得者が存在する可能性もあるため、集められた基金は、各州間の河川の問題に関する調査や調整に使用されと考えられる。SPAN職員によると、期待される水産業基金には限界があり、プロジェクト実施のための資本投資には十分ではなく、基金は河川の調査や河川汚濁の調査などに活用される予定とのことであった。

SPANによると、水産業基金の請求額は当該水道ライセンス取得者の総収入に、一定のパーセントを掛けて計算される。この金額はSPANのライセンス料に追加して請求される。水産業基金の率、すなわち総収入に対するパーセントは、2008年10月時点ではまだ決定されていない。

WSIAに基づき、SPANは水産業基金の口座を開設して基金の管理を行い、本省に対して基金を用いた活動に関する報告を行なう。SPANは、財政年度末には認定された基金の会計書類を大臣に提出しなければならない。

水産業基金は、資本投資に用いるには限定された金額であると考えられる。しかし、特に各州間もしくはオペレータ間の水道サービスの問題に焦点を絞ったもので、河川の継続的使用や水質改善を確保するための河川保全に活用される重要な基金の1つであり、

その効果的かつ効率的活用が強く望まれる。

2) ビジネスプラン

インディビジュアル・ライセンス取得者は、30年間のビジネスプランと3年間を目標にした毎年のローリングプランをSPANに提出し、承認を得ることになっている。ビジネスプランはSPANが提出者のライセンスの継続を検討する際に、その有効性を見直すこととする。SPAN公示の「水サービス産業法の施行に関わる注記（Explanatory Note）」によると、ビジネスプランは次の内容を含むことが期待されている。

- (a) フルコストリカバリーに向けた道筋
- (b) 水需要予測
- (c) 水道将来計画及び資本投資計画
- (d) 想定される料金値上げ
- (e) 水・環境保護計画
- (f) 下水道サービスとの統合計画

毎年のローリングプラン（3年間分）は、それに記載された効果指標を用いて、水道・下水道ライセンス取得者を監視し、規制するためにSPANによって活用される。ビジネスプランのフォーマットは、現在SPANによって準備されているが、これにはビジネスプランに含まれるべき計画内容の詳細が記載されることになっている。水道・下水道事業体がインディビジュアル・ライセンスに申し込む際に、ビジネスプランがそれらの事業体から提出されることになる。提出されたビジネスプランは承認・拒否・もしくは修正を依頼される。承認後は、インディビジュアル・ライセンス取得者は、初年度からビジネスプランに従って営業を行う義務があり、従わない場合にはライセンス取得者に罰金が課せられる。

特に水道事業体に関しては、フルコストリカバリーが経営目標であることが、SPANによって明示された。ここでのフルコストは、運転維持管理費用と資本費用を含んでいる。SPANはまた、下水道セクターに対しても、長期的にフルコストリカバリーを実現することを奨励し後押しする。この目的を達成するために、各々のインディビジュアル・ライセンス取得者は、料金値上げの計画を検討することが想定されている。こうした基本的な方向性は、持続可能なサービス供与の点で妥当であると考えられる。

3) 料金見直し及び水道と下水道サービスの一括請求

「水産業サービス法（2006）の施行に関する注記」によると、料金見直しに関して次のような政策が明確に述べられている。

- (a) 水サービス産業を再構築するための主要な課題の一つは、長期継続性を確保するためのフルコストリカバリーについて検討することである
- (b) ライセンス取得者からの料金見直しは、ライセンス取得者により十分に説明付けがなされた申請に基づく
- (c) 自動的な料金値上げはなく、料金見直しの申請が SPAN によって検討される以前にライセンス取得者は特定の効果指標を満足していなければならない
- (d) 本省ならびに SPAN は、将来、以下の項目を考慮して料金見直しを行う
 - オペレータによって達成された効率性の水準
 - オペレータの業務効率
 - オペレータの継続的改善計画の進捗（例えば、NRW、料金徴収率）
 - 資本的支出の水準
 - WAMCO によるリース料

SPAN により、水サービス経営の基本的方針の 1 つとしてフルコストリカバリーが明記されている。とりわけ下水道サービスにおいてはその実現に時間がかかるかもしれないが、これは妥当な方向付けであると考えられる。

水道と下水道の一括請求に関しても SPAN の注記に示されている。それによると、一括請求は、Penang 州、Johor 州及び Labuan 州で開始されるとしている。しかしながら、2008 年 10 月現在、それは依然として検討中である。一括請求は公共下水道に接続している顧客のみに対してなされ、個別腐敗槽を使用する顧客は除くと記載している。下水道料金の徴収率を上げることは、取り組むべき重要な課題の 1 つである。それゆえ、一括請求の導入はそれを解決する価値ある一歩と認められる。これら 3 つの地域における一括請求の導入の成功は、他の州での一括請求の導入にも影響を与えるため、重要な意味を持つことになる。

料金値上げを計画するために、ライセンス取得者は特定の効果指標を満足しているという条件の下、十分な説明根拠をもって申請しなければならない。これは、オペレータが料金値上げを申請するために、経営効率とサービスレベルの向上に努めなければならないため、妥当な仕組みであると考えられる。この方針により、顧客の満足を得られないサービスしか提供できない状況で料金値上げが行なわれ、顧客の不満を招くといった事態を減らすことにつながるであろう。

2.3 上下水道資産管理会社 (WAMCO)

(1) 役割

水サービス産業法の制定により、WAMCO (Water Asset Management Company) は 2007 年 5 月に設立された。WAMCO は WASIA 2006 において資産免許所有者として位置付けられ、主な機能は次の通りである。

- (a) 上水道供給システムと下水道システムそして WASIA 2006 第 35 条による資産に関する全てのシステムの建設、改築、改善、更新、維持・修繕。
- (b) 水道供給及び下水道インフラの建設のための融資原資獲得と競争的展開。
- (c) 水道供給及び下水道サービスの効率化、高品質化を図り国家の水産業を再編するための政府の将来ビジョンを実現するために、SPAN を補助する。

これらの目的を達成するため、WAMCO は政府ローンもしくは民間ローンからの借入れによる資金獲得が必要であると考えられる。WAMCO は 100%財務省傘下の組織であり、借入れは問題がないと考えられ、利率の低い長期ローンも可能であろう。資金調達のため、政府による保証が得られる可能性もある。WAMCO が機能するためには SPAN から施設オペレータとしての免許を取得することが必要であるが、そのためには最低でも 1 つの既存上下水道資産を取得することが条件になる。

(2) 組織及び人員

2008 年 11 月において、WAMCO の人員は 41 名である。その組織図を図 2.3.1 に示す。

(3) 財務

WAMCO の授権資本額は、10 億 RM である。営業開始にあたり、連邦政府は WAMCO に対し、払込み済資本金として約 100 百万 RM の設立基金（Seed Fund）を供与した。これは 2010 年までに 500 百万 RM まで増額される予定である。2008 年 10 月現在、連邦政府による払い込み済資本金は 410 百万 RM にのぼっている。この基金の大部分は、資産の移転（所有）に使われ、その他に初期設立費用にも使われる予定である。すべての水道資産は州政府の所有であるため、もしも州政府が連邦政府その他機関に負債を負っているならば、WAMCO は資産所有権の移転と引き換えに債務の帳消しを行なうか、もしも負債が現在の資産価値と等しくない場合には、その差額を補償するという内容の交渉を行なうであろう。その設立目的に応えるため、WAMCO は完全費用回収を基本として運営される。

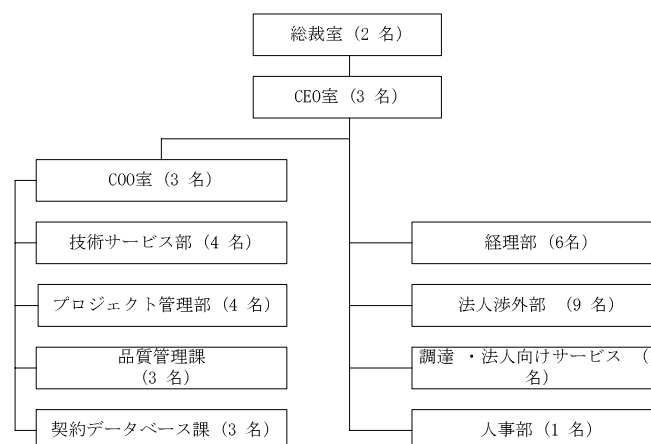


図 2.3.1 WAMCO 組織図

WAMCO は、半島マレーシアのほとんどすべての州における水道オペレータ及び州政

府と、水道施設の所有権移転の合意を得るべく積極的に交渉をおこなっている。連邦政府は WAMCO が下水道施設を扱うかどうかについて、まだ決定を下していない。2008 年 10 月時点で、Negri Sembilan と Melaka 及び Johor の 3 つの州に関して水道施設移転の交渉が進行中であり、契約がまもなく結ばれると考えられている。これらの進捗に基づき、WAMCO は 2008 年 10 月に、SPAN に対してビジネスプランとともに施設ライセンスの申請書を提出した。

もしも、資産移転の合意書に成功裏にサインされれば、WAMCO は資産を所有し、その資産に対する将来必要とされるすべての資本投資を行なうことになる。WAMCO は、それらの資産を国有・民間などのサービス・ライセンス取得者に賃貸する。サービス・ライセンス取得者は、資本投資のローン返済を免除される代わりに、資産使用料としてリース料を支払わなければならない。リース料の金額は、WAMCO と水関連オペレータの間で交わされる各々のリース契約に記載されることになるだろう。

WAMCO は、将来の資本投資需要を満たすために、政府のソフトローン、地方の資本市場（債券の発行）、及び民間金融セクターから資本を調達する予定である。WAMCO は低金利のローンを得ることにより、現在事業体が直面しているローン返済の多大な負担を低減することが期待されている。そして、事業体は運営に集中することができると期待されている。ローンは、サービス・ライセンス取得者からのリース料を用いて WAMCO が返済することになる。

2.4 水道サービス機関

水部門改革の大きな目的の 1 つは、上下水道事業の長期的な持続可能性を確保できる体制を構築することである。水道事業体の財務状況の明確な見通しは、上下水道事業の持続性確保のカギである。

表 2.4.1 は、5 年間（2001 年から 2005 年）の各水道事業体の収入と支出の変化を示している。事業体が完全に民営化された Johor 州では、収入が支出を大きく上回ってきた。他方で、3 つの浄水施設のコンセッション契約を結び、1 つの企業と配水のコンセッション契約を結んだ Selangor 州では、巨額のマイナス収支を示した。Kedah 州、Perak 州、Pulau 州・Pinang 州、Kelantan 州では、比較的大きなプラスの収支を残してきた。Kedah 州では、州の公共事業省が配水を担当し、2 つの民間オペレータを管理している。Perak 州では、州の水道理事会が配水を行なう一方で、2 つの民間オペレータを管理している。Terengganu 州では、水道事業体は 1999 年 7 月に公社化され、州政府の完全な持株会社となっている。

表 2.4.1 水道事業体の収入と営業支出

(単位: 百万 RM)

州	収支	2001 年度	2002 年度	2003 年度	2004 年度	2005 年度
Kedah	収入	133.1	148.5	157.9	166.1	163.1
	支出	97.7	117.1	111.8	122.7	129.0
	差額	35.4	31.4	46.1	43.4	34.1
Sarawak ^{*1}	収入	19.9	22.0	26.3	25.8	25.4
	支出	30.3	26.2	28.5	36.4	36.6
	差額	-10.4	-4.2	-2.2	-10.6	-11.1
Labuan	収入	9.7	9.6	9.7	10.6	11.0
	支出	16.1	16.6	16.7	17.2	18.0
	差額	-6.4	-7.0	-7.0	-6.6	-7.0
Perlis	収入	10.5	12.7	12.9	14.9	12.8
	支出	12.3	13.7	13.7	13.8	18.6
	差額	-1.8	-1.0	-0.8	1.1	-5.8
Pahang	収入	96.1	98.7	105.7	97.7	103.8
	支出	102.8	109.3	118.9	133.7	149.1
	差額	-6.7	-10.6	-13.2	-36.0	-45.3
N.Sembilan	収入	77.3	99.6	130.0	154.4	163.5
	支出	61.2	72.8	122.3	127.5	114.4
	差額	16.1	26.8	7.7	26.9	49.1
Sabah	収入	51.7	75.9	124.4	217.8	255.8
	支出	175.3	200.9	160.3	195.0	295.3
	差額	-123.6	-125.0	-35.9	22.8	-39.5
Perak	収入	186.1	207.6	210.2	220.3	231.5
	支出	167.6	168.3	170.3	176.0	185.5
	差額	18.5	39.3	39.9	44.3	46.0
Melaka	収入	94.3	105.5	107.9	117.2	115.8
	支出	68.6	77.8	79.8	111.7	113.2
	差額	25.7	27.7	28.1	5.5	2.6
Kuching	収入	57.5	62.8	66.6	72.2	75.6
	支出	53.8	55.7	60.0	61.6	61.6
	差額	3.7	7.1	6.6	10.6	14.0
Sibu	収入	18.6	19.5	21.0	22.3	23.9
	支出	18.4	21.2	22.2	22.7	24.0
	差額	0.2	-1.7	-1.2	-0.4	-0.1
P. Pinang	収入	163.3	168.0	163.8	170.4	173.4
	支出	104.1	107.5	112.9	120.0	129.8
	差額	59.2	60.5	50.9	50.4	43.6
Terengganu	収入	74.0	80.7	77.4	80.1	80.8
	支出	38.8	45.6	47.0	49.8	81.8
	差額	35.2	35.1	30.4	30.3	-1.0
Selangor ^{*2}	収入	733.9	861.4	1,008.4	1,084.0	1,417.6
	支出	1,495.2	1,310.5	1,714.7	1,840.3	1,510.9
	差額	-761.3	-449.1	-706.3	-756.3	-93.3
Johor	収入	416.4	382.4	428.9	497.6	610.1
	支出	251.4	270.7	293.5	390.7	460.7
	差額	165.0	111.7	135.4	106.9	149.4
Kelantan	収入	41.5	45.7	46.7	52.5	57.6
	支出	30.5	34.2	35.6	39.0	42.7
	差額	11.0	11.5	11.1	13.5	14.9
LAKU	収入	43.3	46.7	49.6	51.9	53.2
	支出	40.7	40.3	41.9	43.8	44.7
	差額	2.6	6.4	7.7	8.1	8.5
合計	収入	2,227.2	2,447.3	2,747.4	3,055.8	3,575.0
	支出	2,764.8	2,688.4	3,150.1	3,501.9	3,415.8
	差額	-537.6	-241.1	-402.7	-446.1	159.2

出典: Malaysia Water Industry Guide 2003, 2005, 2006, The Malaysian Water Association

注：*1. LAKU、Kuching、Sibu を除く。

*2. Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur、Putrajaya を含む。

表 2.4.2 は、マレーシアの全水道事業体に関する重要な財務・経営指標をまとめたものである。給水原価は、1 m³ の浄水を生産するために実際にかかる費用である。供給単価は、1 m³ の浄水を販売することで実際に得られる収入である。もしも、給水原価が供給単価を上回れば、利益を計上することはまず不可能である。Labuan 州と Sarawak 州はこの状況に陥っており、規模に比べて大きなマイナス収支を記録した。Selangor の水道事業は、高い給水原価（RM 1.11/m³）と、高い無収水率（38.4%）によって特徴づけられ、これらの要因が毎年巨額のマイナス収支を招いてきた。さらに当該地域では、接続栓数がマレーシアで最も多い（148 万件）ため、他のすべての水道事業体に比べて極めて巨額のマイナス収支を記録することとなった。

表 2.4.2 家庭用・工業用水道料金と財務・経営指標（2005 年）

州	平均水道料金 (2007)(RM/m ³)*4		総接続栓数	無収水率*5 (%)	給水原価*6 (RM/m ³)	供給単価*7 (RM/m ³)
	家庭用	工業用				
Kedah	0.53	1.20	439,336	42.8	0.36	0.80
Sarawak*1	0.56	1.19	121,813	10.1	0.57	0.44
Labuan	0.90	0.90	12,436	24.0	1.32	1.06
Perlis	0.57	1.30	63,499	36.3	0.55	0.60
Pahang	0.57	1.45	303,209	49.6	0.58	0.80
N.Sembilan	0.68	1.59	322,130	53.0	0.49	1.49
Sabah	0.90	0.90	197,574	57.1	1.10	2.22
Perak	0.73	1.60	595,856	30.6	0.53	0.96
Melaka	0.72	1.47	206,687	28.8	0.78	1.12
Kuching	0.62	1.06	115,023	32.0	0.53	0.96
Sibu	0.62	1.06	46,903	27.2	0.74	1.01
P. Pinang	0.31	0.94	430,659	19.4	0.43	0.72
Terengganu	0.52	1.15	207,780	34.7	0.53	0.80
Selangor*2	0.77	2.27	1,483,000	38.4	1.11	1.69
Johor	0.90	2.93	811,874	35.5	0.93	1.91
Kelantan	0.55	1.25	154,445	40.0	0.43	0.96
LAKU*3	-	-	71,192	18.5	0.65	0.95
合計	-	-	5,585,724	-	-	-
平均	0.65	1.32	-	37.7	0.79	1.32

出典: Malaysia Water Industry Guide 2006, The Malaysian Water Association

注：*1. LAKU、Kuching、Sibu を除く。

*2; Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur、Putrajaya を含む。

*3; LAKU では給水エリア毎にいくつかの異なった料金を適用している。

*4. 平均水道料金は、家庭用で最初の 35 m³ の水使用にかかる料金、工業用で最初の 500 m³ の水使用にかかる料金を示している。

*5. 無収水率は次のように計算される。(生産水量 - 請求水量) ÷ 生産水量×100

*6. 給水原価は、1 m³ の給水に必要な費用として定義される。

*7. 供給単価は、次のように計算される。(総収入÷総請求水量)

Kedah 州では無収水率は高い（42.8%）が、給水原価が非常に低い（RM 0.36/m³）。そのため、大きなプラスの収支を残すことが可能となっている。Kelantan 州も同様な経営状況にあるということができよう。他方で、Perak 州、Melaka 州、Pulau 州、Pinang 州、Terengganu

州では、比較的低い無収水率と低い給水原価を享受している。Johor 州では、比較的高い給水原価（RM 0.93/m³）であるが、水道事業体は無収水率を抑制（35.5%）し、さらに家庭用水道料金を比較的高率（RM 0.90/m³）に設定し、工業用水道料金を非常に高く（RM 2.93/m³）設定してきた。その結果、Johor 州の水道事業体は、巨額のプラスの収支を計上することができた。なお、Johor 州と Perak 州は近い接続栓数を有しているが、Johor 州は Perak 州の約 3 倍の収入をあげている。この違いの理由は、2 地域の家庭用と非家庭用の顧客数の構成の違いや、工業用の平均水道料金の違いなどであろう。

表 2.4.3 は、**表 2.4.1** のデータに基づき、水道事業体の毎年の収入から支出を引いた差額に関して、継続的に損失を計上している州を示している。以下に、これら 6 つの州が問題を解決するための考えられるいくつかの方策を述べたが、この分析はマレーシア水産業ガイド（Malaysia Water Industry Guide）のデータに基づいている。そのため、各々の所管の水道事業体によって、正確かつ十分な情報に基づき詳細な分析が行われるべきである。

表 2.4.3 6 州の水道事業体の特徴（2005 年）

州	平均水道料金 (2007) (RM/m ³) 家庭用/工業用	無収水 率 (%)	給水原価 (RM/m ³)	供給単価 (RM/m ³)	供給単価 / 給水原価	営業比率 (維持管理 費用総額 / 総収入)	1,000 給 水栓当 り職員 数	水道料金 / 家計所得 (%) *1
Sarawak	0.56 / 1.19	10.1	0.57	0.44	0.77	1.45	8.9	0.61
Labuan	0.90 / 0.90	24.0	1.32	1.06	0.80	1.63	13.4	-
Perlis	0.57 / 1.30	36.3	0.55	0.60	1.09	1.45	2.0	0.74
Pahang	0.57 / 1.45	49.6	0.58	0.80	1.38	1.44	5.1	0.60
Sabah	0.90 / 0.90	57.1	1.10	2.22	2.02	1.15	6.7	1.56
Selangor	0.77 / 2.27	38.4	1.11	1.69	1.52	1.07	1.5	0.57
全国平均	0.65 / 1.32	37.7	0.79	1.32	1.67	0.96	-	0.61

出典: 'Malaysia Water Industry Guide 2006', published by The Malaysian Water Association

注: *1; 平均水道料金は Malaysia Water Industry Guide 2006 のデータを使用した。平均家計所得は Department of Statistics – Household Income Surveys の 2004 年のデータを使用した。

(1) Sarawak 州

営業比率(1.45)に示されるように、維持管理費用総額は総収入よりもはるかに大きい。給水原価（RM 0.57/m³）は全国平均（RM 0.79/m³）を下回っている。家計所得に占める水道料金の割合（0.61%）は、現在低い水準にあると考えられる。そのため、供給単価（水道料金）は少なくとも維持管理費用をカバーするのに十分なだけ、適正に引き上げられるべきである。1,000 給水栓当り職員数（8.9）は、妥当な水準よりも高いと考えられる。維持管理費用を引き下げするため、労働生産性を改善するように努力しなければならない。

(2) Labuan 市

給水原価（RM 1.32/m³）は高い水準にあるため、供給単価は給水原価のわずか 80%でしかない。その結果、営業比率（1.63）は維持管理費用総額が総収入をはるかに上回っていることを示している。1,000 給水栓当り職員数（13.4）は、労働生産性が低い水準であることを表わしている。まずは、労働生産性が改善され費用が節約されなければならない。それから、サービスを持続的に提供するために料金値上げが検討されることになる

う。

(3) Perlis 州

はじめに、無収水率(36.3%)が継続的な努力によって引き下げられなければならない。次に、営業比率(1.45)に示されるように、維持管理費用総額が総収入よりも45%多くなっている。にもかかわらず、給水原価(RM 0.55/m³)は全国平均よりも低い。費用の節約はこの場合は難しいように思われる。他方で、供給単価(RM 0.60/m³)は全国平均(RM 1.32/m³)の半分以下である。毎月の水道料金は家計所得のわずか0.74%である。料金値上げが詳細に検討され、実施されるべきであろう。

(4) Pahang 州

無収水率は高率(49.6%)である。浄水の半分は収入を生み出していない。無収水の削減は最初に取り組むべき重要問題の一つである。供給単価(RM 0.80/m³)は控えめに抑えられている。結果として、営業比率(1.44)は維持管理費用が収入よりもはるかに大きいことを表わしている。無収水の削減対策が第一であり、それから料金見直し計画が検討されるべきであろう。水道料金の家計所得に占める割合(0.60%)は、料金が家計所得に比較して高いものではないことを示している。

(5) Sabah 州

無収水率(57.1%)は、マレーシアの全州のなかで最も高い。無収水は取り組むべき深刻な問題である。給水原価(RM 1.10/m³)は全国平均(RM 0.79/m³)よりも高い。1,000給水栓当り職員数(6.7)は、労働生産性が高くはないことを示している。労働生産性改善策に加え費用節減が水道事業体によって最初になされねばならない。そのあとで、家庭用ではなく工業用の料金値上げが検討されたほうがよい。家計所得に占める水道料金の割合(1.56%)で見ると、家庭用の水道料金はマレーシアの他州に比べて高い。

(6) Selangor 州

無収水(38.4%)は継続的な努力によって引き下げられねばならない。営業比率(1.07)は、維持管理費用が収入よりもわずかに大きいことを示している。給水原価(RM 1.11/m³)は比較的高い。料金見直しは2006年にすでに実施された。無収水削減と費用節減が検討され実施されるべきである。水道料金の家計所得に占める割合は、0.57%である。平均家計所得が高いため、料金が比較的高いにもかかわらず、家計所得に占める水道料金の割合は全国平均(0.61%)よりも低くなっている。次回の料金見直しが実施されるときには、低所得層への影響が詳細に検討されねばならない。

ここでは、近年明らかに損失を示している州のみに関して、予備的な分析がなされている。正確なデータに基づく詳細な分析を行うことで、毎年の利益を計上している州であっても、場合によっては料金見直しを検討する必要もある。ビジネスプランで要求されているように、各州の水道事業体が、詳細な費用分析と水道料金計画を自身の手で行うことが強く提案される。

2.5 国有下水道維持管理会社（IWK）

(1) 役割

Indah Water Konsortium (IWK) は、財務省傘下の国有会社で、マレーシア国有下水道維持管理会社として、近代적かつ効率的な下水道システムをマレーシア全土で建設・維持管理する業務を委任されている。1994 年に、地方自治体の責任下にあった下水道サービス業務が州政府から IWK に移管された。以来 IWK は地方自治体から、Kelantan 州、Sabah 州、Sarawak 州及び Dewan Bandaraya Johor Baru を除くマレーシア半島全土の下水道サービス業務を引き継ぎ、現在 IWK は、Kuala Lumpur、Putrajaya 及び Labuan を含むマレーシア半島にある 96 地方自治体のうち 86 地方自治体の下水道システムの運転を行っている。

IWK に課せられている業務としては、下記のようなものがある。

- (a) 公共下水道システムの運転及び維持管理を行う。
- (b) 適切な運転状況を維持するため、既存下水処理場・下水管渠の更新・改築を行う。
- (c) 定期的に腐敗槽汚泥の引き抜きを行う。
- (d) 下水道施設設計・建設において SSD を支援し、その報酬を得る。
- (e) 下水道事業実施・管理において SSD を支援し、その報酬を得る。
- (f) 地方自治体管轄範囲内の施設のみ運転する。

(2) 組織

IWK の組織図を図 2.5.1 に示す。

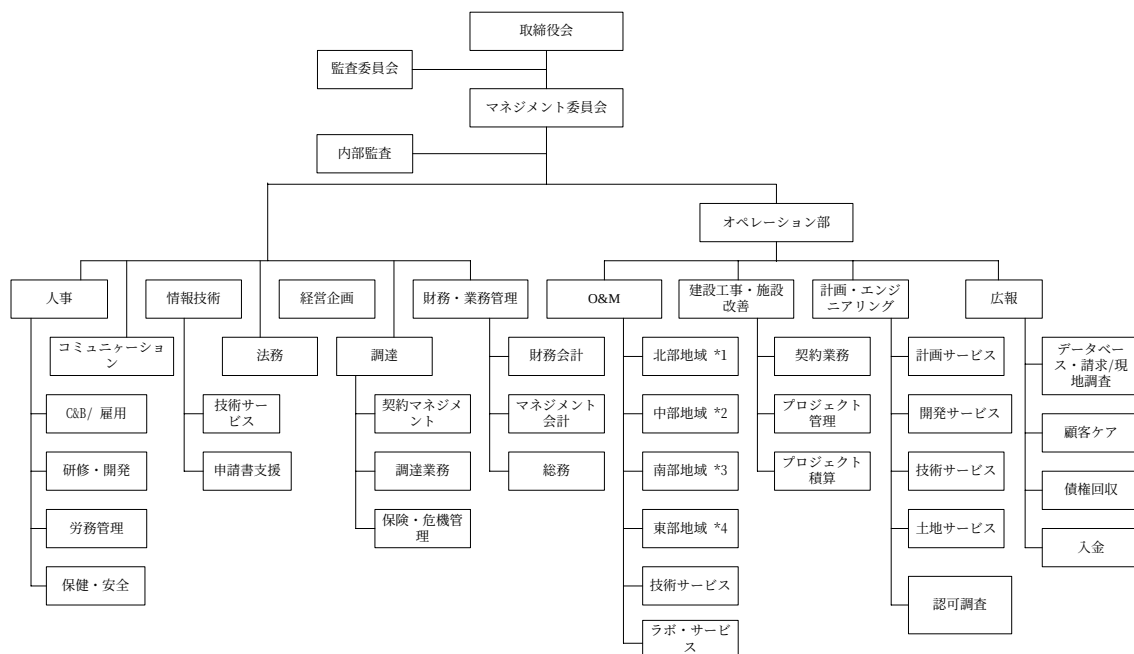


図 2.5.1 IWK 組織図 (2007 年 2 月現在)

IWK 内には下水道事業に関連する 3 つの主要部局として、維持管理局、施設整備・更新局及び計画・技術局である。IWK 内の他の部局はこれら 3 つの局の業務を支援する機

能を有する。

1) 維持管理局

維持管理局は、処理レベルを環境基準に準じたものにするため、公共下水道システムの維持管理及び腐敗槽汚泥引き抜きを行う。

2) 施設整備更新局

施設整備更新局は、施設の拡張、汚泥処理プロジェクト、管渠敷設及び各戸接続・施設更新プロジェクトの設計、入札、工事監督を行う。IWK の業務の中では直接実施するプロジェクトと共に、SSD の施設整備事業の支援業務の占める範囲が大きく、SSD からプロジェクト管理報酬を得ている。

3) 計画技術局

計画技術局は、IWK により運転されている下水処理場のデータベース作成を行っている。また下水道システムが利用者へのサービス水準を満たし、環境基準を満たすための維持管理方針作成業務についても行っている。計画技術局は、下水道整備戦略/計画の策定やそれらの評価を含む支援を SSD に対して行っている。

(3) 人的資源

表 2.5.1 に示されるように、2007 年 12 月時点の維持管理局の職員数は 2,095 名であった。これは、IWK の総職員数 2,632 名の大多数（79.6%）を占めている。3 つの主要部所を除くその他の職員数は、総職員数のわずか 10%以下である。

表 2.5.1 IWK 職員数と主要部所職員数（過去 5 年間）

12 月時点	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年
維持管理局	1,528	1,674	1,781	2,000	2,095
施設整備更新局	77	85	85	82	76
計画技術局	174	175	183	194	208
小計	1,779	1,934	2,049	2,276	2,379
IWK 全体	1,999	2,163	2,289	2,535	2,632

出典: IWK, 2008

維持管理スタッフの不足を緩和するために、維持管理局の職員数は 2003 年から 2007 年にかけて 37.1%増加してきた（**表 2.5.2** 参照）。言い換えると、過去 5 年間に当該部所の職員数は年率 8.21%で増加してきたことになる。同期間に、IWK が管理する下水処理場数は平均年率 3.70%で増加してきた。維持管理職員の増加率は、下水処理場数の増加率よりも高かったのである。同様に、職員数増加率は、下水管渠延長の伸び率（7.70%）や、IWK が汚泥引き抜きを行なう腐敗槽の増加率（4.02%）よりも高いものであった。こ

うした維持管理職員の増加は、IWK が維持管理している多数の下水道施設に対する人員不足に対処するために不可欠のものであった。

表 2.5.2 維持管理職員数と下水処理場数及び下水道施設数との関係

12 月時点	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2002 年～ 2006 年の 増加率	年間増 加率(%)
IWK 維持管理局職員数	1,528	1,674	1,781	2,000	2,095	37.1%	8.21%
下水処理場数	7,520	7,904	8,220	8,459	8,697	15.7%	3.70%
ポンプ場数	448	510	562	601	640	42.9%	9.33%
下水管渠(km)(IWK 管理)	12,707	14,149	15,060	16,034	17,097	34.5%	7.70%
腐敗槽数(IWK 管理)	135,744	152,339	158,936	150,954	158,922	17.1%	4.02%

出典: JICA 調査団、IWK のデータを基に作成。

(4) 財務

IWK は財務省に完全所有されている会社であり、公共下水に接続している顧客と汚泥引き抜きを行なった腐敗槽使用者からの下水道料金を自らの営業に充てることができる。IWK は料金収入の範囲内で、施設の改修と腐敗槽の汚泥引き抜きを含む維持管理業務を行なわなければならない。しかし、大幅な赤字を被っている場合には、IWK は連邦政府の財政支援を受けている。

表 2.5.3 IWK の収入及び支出 (2002～2007 年度)

(単位: 百万 RM)

期間*1	2002/5- 2003/4	2003/5- 2004/4	2004/5- 2005/4	2005/4- 2005/12	2006/1- 2006/12	2007/1- 2007/12
営業収入						
1. 下水道料金	254.6	274.1	310.5	201.0	354.6	370.8
2. その他	14.7	17.4	14.6	11.4	33.2	45.2
小計	269.3	291.5	325.1	212.4	387.8	416.0
営業支出						
3. 電力費	46.9	52.5	66.5	51.0	88.8	100.6
4. 職員給与	57.6	66.0	73.7	54.8	90.0	103.3
5. 維持管理費	46.5	69.0	104.9	83.0	149.0	166.5
6. 事務所費	40.4	50.5	34.3	30.7	51.2	65.0
7. 減価償却費	21.2	25.6	31.5	24.1	39.8	49.8
8. その他	48.9	0.2	72.1	35.3	55.5	51.0
小計	261.5	263.8	383.0	278.9	474.3	536.2
営業利益	7.8	27.7	-57.9	-66.5	-86.5	-120.2
9. 利子支払	41.2	59.8	76.7	55.2	86.8	96.2
純利益	-33.4	-32.1	-134.6	-121.7	-173.3	-216.4

出典: JICA 調査団、IWK のデータを基に作成。

注 : *1. IWK の会計年度は、2005 年度に翌年 4 月締めから 12 月締めに変更された。そのため、2005 年度は 2005 年 5 月 1 日から 12 月 31 日までの 8 ヶ月のみとなった。

IWK の会計は、発生主義を採用している。また、工業会計システムを用いて管理されており、毎年外部監査を受けている。IWK は水道会社もしくは下水道会社の財務状況を

分析するのに妥当な企業会計システムを運用していると評価できる。

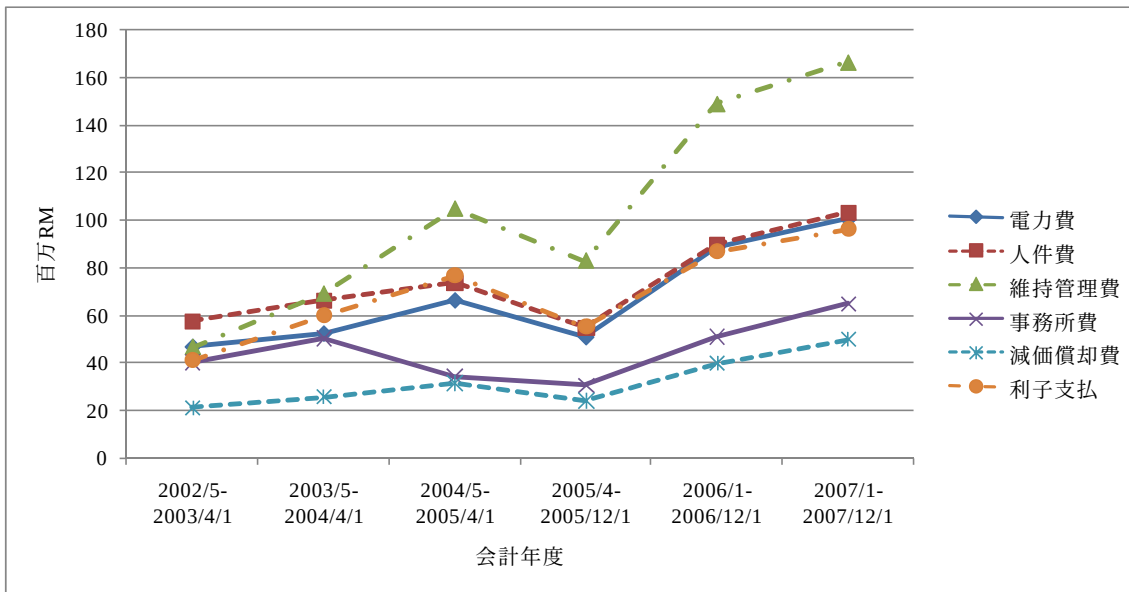


図 2.5.2 主な費用項目の支出額の変化 (2002～2007 年度)

表 2.5.3 に示されるように、顧客拡大と徴収率改善に向けた継続的な活動の結果、IWK の毎年の収入は増大してきている。こうした傾向にもかかわらず、過去 6 年間に純損失も蓄積されてきた。このため、IWK に対する連邦政府の財政支援も、2007 財政年度のみで 194.2 百万 RM に増加してきた（表 2.5.4 参照）。

表 2.5.4 連邦政府による IWK への財政支援

(単位: 百万 RM)

期間	2002/5-2003/4	2003/5-2004/4	2004/5-2005/4	2005/4-2005/12	2006/1-2006/12	2007/1-2007/12
連邦政府からの支援	0.0	0.0	43.2	120.0	140.0	194.2

出典: JICA 調査団、IWK のデータを下作成

純損失増加の理由は、維持管理費、利子支払、電力費の大幅な増加である。図 2.5.2 は、過去 6 年間の主な費用項目の支出額の変化を示している。2005 年度（2005 年 5 月から 2005 年 12 月）の数値は 8 ヶ月間から 12 ヶ月間に調整されている。維持管理費は、2002 年度から 2007 年度の間、258% 追加的に増加した。利子支払ならびに電力費は、同期間にそれぞれ 134%、115% 追加的に増加した。

表 2.5.5 より次のことが読み取れる。①不良売掛金勘定から、年間平均でおよそ 35 百万 RM が料金徴収されておらず、不良売掛金に繰り入れられていること、②減価償却費が将来の施設更新のために計上されてきたこと、③全体として、毎年の営業によって発生した拡大しつつある純損失は、連邦政府財政支援と政府支援融資によって埋め合わせ

られてきたこと、である。

表 2.5.5 IWK の貸借対照表 (2002～2007 年度)

(単位: 百万 RM)

年/月 *1	Apr-03	Apr-04	Apr-05	Dec-05	Dec-06	Dec-07
流動資産	436.2	424.9	420.8	493.1	554.1	631.6
現金及び銀行預金	335.0	274.8	242.4	310.3	357.1	439.9
売掛金	366.6	415.0	511.2	552.4	618.1	628.5
不良売掛金	-271.1	-271.3	-343.4	-378.5	-433.9	-447.8
その他	5.7	6.4	10.6	8.9	12.8	11.0
固定資産	535.1	564.2	562.5	564.9	560.0	533.8
建物	0.2	0.3	0.6	0.6	0.7	3.9
処理場及び設備	473.2	544.6	613.8	631.0	679.5	767.1
建設仮勘定	153.8	135.1	104.4	111.3	95.3	40.1
減価償却累計額	-116.2	-139.9	-170.4	-192.1	-229.6	-277.3
その他	24.1	24.1	14.1	14.1	14.1	0.0
資産総額	971.3	989.1	983.3	1,058.0	1,114.1	1,165.4
負債	1,240.8	1,290.7	1,376.2	1,454.8	1,544.2	1,622.0
買掛金	153.3	140.3	145.9	167.9	167.5	149.2
政府支援融資	1,087.5	1,150.4	1,230.3	1,286.9	1,376.7	1,472.8
資本	-269.5	-301.6	-392.9	-396.8	-430.1	-456.6
資本金	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
累積損失	-369.5	-401.6	-492.9	-496.8	-530.1	-556.6
負債及び資本総額	971.3	989.1	983.3	1,058.0	1,114.1	1,165.4

出典: JICA 調査団、IWK のデータを下に作成。

注 : *1. IWK の会計年度は、2005 年度に翌年 4 月締めから 12 月締めに変更された。そのため、2005 年度は 2005 年 5 月 1 日から 12 月 31 日までの 8 ヶ月のみとなった。

収入と支出、貸借対照表及びその他の情報から、**表 2.5.6** に示すとおり、財務・経営指標が算出された。営業比率は一単位の営業収入をあげるために必要な営業支出の大きさを調べることでより企業の収益性を見るものである。IWK は 2003 年度までは営業利益を計上していたが、2004 年度以降は赤字に変わった。過去 5 年間の数値を見る限り、IWK の収益性は悪化している。営業利益率も企業の収益性を見るための指標であるが、同様の傾向を示している。

表 2.5.6 IWK の財務・経営指標

期間 *1	単位	2002/5- 2003/4	2003/5- 2004/4	2004/5- 2005/4	2005/4- 2005/12	2006/1- 2006/12	2007/1- 2007/12
営業比率*2	%	97.1	90.5	117.8	131.3	122.3	128.9
営業利益率*3	%	2.9	9.5	-17.8	-31.3	-22.3	-28.9
自己資本比率*4	%	-21.7	-23.4	-28.5	-27.3	-27.9	-28.2
資産収益率*5	%	-3.4	-3.2	-13.7	-17.3	-15.6	-18.6
売掛金対売上比率*6	%	144.0	151.4	164.6	183.2	174.3	169.5
維持管理・資本費用回収率*7	%	84.1	84.7	67.5	60.2	63.2	58.6
維持管理費用回収率*8	%	106.0	115.1	88.3	78.9	81.6	76.2
一顧客当り維持管理費用*9	RM/月	10.6	9.5	12.3	12.4	12.9	14.7
一顧客当り維持管理・資本費用*10	RM/月	13.4	12.9	16.0	16.3	16.7	19.1
一顧客当り料金徴収額*11	RM/月	8.2	8.7	7.4	7.8	8.5	10.2

出典: JICA 調査団、IWK のデータを下作成。

- 注: *1. IWK の会計年度は、2005 年度に翌年 4 月締めから 12 月締めに変更された。そのため、2005 年度は 2005 年 5 月 1 日から 12 月 31 日までの 8 ヶ月間のみとなった。もしも指標計算のために必要であれば、収入と支出の表の数値は 8 ヶ月間から 12 ヶ月間に調整されている。
- *2. 営業比率 = 総営業支出 ÷ 総営業収入。総営業支出は減価償却費を含んでいる。
- *3. 営業利益率 = 利子支払前営業利益 ÷ 総営業収入
- *4. 自己資本比率 = 資本総額 ÷ 総負債額
- *5. 資産収益率 = 純利益 ÷ 総資産額
- *6. 売掛金対売上比率 = 売掛金 ÷ 売上収入。売上収入は営業収入を指し、徴収率は反映されていない。
- *7. 維持管理・資本費用回収率 = 料金収入 ÷ (総営業支出 + 利子支払)。料金収入は年間の請求金額である。
- *8. 維持管理費用回収率 = 料金収入 ÷ (総営業支出 - 減価償却費)。料金収入は年間の請求金額である。
- *9. 一顧客当たり維持管理費用 = (総営業支出 - 減価償却費) ÷ 総顧客数
- *10. 一顧客当たり維持管理・資本費用 = (総営業支出 + 利子支払) ÷ 総顧客数
- *11. 一顧客当たり料金徴収額 = 料金徴収額 ÷ 総顧客数

自己資本比率は、資本によって負債を返済できる能力を測定するのに用いられる。累積した損失のために自己資本比率はマイナスの値を示している。このことは、IWK が外部からの資本投入なしには負債を返済することができないことを示している。資産収益率は、企業の資産の収益性を測るのに使われる。下水道事業体の場合、この指標はしばしばマイナスの数値を示す。IWK に関しては、この指標は悪化してきており、当該期間に純損失が増加していることを反映している。

売掛金対売上比率は、その年の総売上高と、翌年以降に支払われるべき売上額（売掛金）との大きさの比較を示している。100%以上の数値は、IWK がその年の実際の売上高よりも翌年以降に徴収されるべき請求額をより多く抱えていることを示している。これは徴収されていない請求額が多く存在することと、家庭用の顧客に対する 6 ヶ月に一度の請求頻度によって引き起こされている。徴収率改善と同時に、請求期間を短縮することがこの指標の改善につながるであろう。

維持管理費用回収率は、運転維持管理費に対する下水道料金請求総額の割合を表している。2003 年度までは、下水道料金請求総額は運転維持管理費よりも多かった。にもかかわらず、2004 年 5 月以降は料金請求総額が必要な費用をカバーすることができなくなった。維持管理・資本費用回収率も、運転維持管理費及び資本費に対する料金請求総額の割合を表している。下水道料金は維持管理費と資本費をカバーすることはできず、さらに 2004 年度以降この指標は悪化していった。

一顧客当たり維持管理費用は、おのおのの顧客に運転維持管理費総額を配分した場合の負担額を示している。もしも、すべての顧客が毎月この額を料金として負担したとするならば、その年の運転維持管理費は料金収入によってカバーされていたことを意味している。2007 年度の一顧客当たり維持管理費用は、1 ヶ月当たり 14.7RM であった。現在のシステムでは、顧客は家庭、商業、工業、政府機関に分類されており、商業、工業、政府機関は、家庭よりも高い料金を課されていることに留意する必要がある。計算された数値はすべての顧客を含んだ平均値である。一顧客当たり維持管理・資本費用は、運転維持管理費と資本費のおのおのの顧客への配分額である。2007 年度では、すべての顧客から毎月 19.1RM を

徴収することで、IWK 資産の運転維持管理費用と資本費用をカバーすることができたことを示している。

IWK は年々増加する下水道施設に対応するため、運転維持管理費と職員数を増加させることによって、より良い運転維持管理を行うべく努力してきた。長期的に適正な下水道サービスを提供するために、オペレーター（IWK）は運転維持管理への妥当な予算の投入を行う必要がある。その費用は、最終的には顧客もしくは公的資金から支払われることになる。いずれにしても、妥当な運転維持管理のための予算を確保することは不可欠である。

一顧客当たり料金徴収額は、1つの顧客からの実際の平均料金収入を表している。顧客には、家庭用、商業用、工業用、政府用が含まれている。一顧客当たり料金徴収額は、1ヵ月当たり 10.2RM であった。この額（10.2 RM/月）と一顧客当たり維持管理費用（14.7RM/月）との差額は、現在のレベルの運転維持管理を料金収入でまかなう場合の、一顧客当たりの収入不足額である。また、この額（10.2RM/月）と一顧客当たり維持管理・資本費用（19.1RM/月）との差額は、IWK が現在のレベルの運転維持管理と施設更新を行なう場合の、一顧客当たりの収入不足額である。

1) 廃水関連ライセンス料（Effluent Related License Fee）

環境基準法（1974）に基づく規制により、IWK は運転を行なっている下水処理場が、いくつかの水質基準に違反しているという理由で、廃水関連ライセンス料を課されている。廃水関連ライセンス料、もしくは違反許可手数料（LTC fee）は、環境基準法（1974）に記載された上限値を超える BOD₅ と油脂類の量に応じて課されている。下水に含まれる BOD₅ と油脂類の違反許可手数料の計算式は以下の通りである。

BOD ₅	$\frac{\text{流量} \times 365 \text{ 日} \times \text{BOD}_5 \text{ 濃度}}{10^6}$	=	BOD ₅ (ton)
	A 基準における違反許可手数料	=	BOD ₅ (ton) × RM 100/ton
	B 基準における違反許可手数料	=	BOD ₅ (ton) × RM 10/ton
油脂類	$\frac{\text{流量} \times 365 \text{ 日} \times \text{油脂類濃度}}{10^3}$	=	油脂類 (kg)
	A 基準における違反許可手数料	=	油脂類 (kg) × RM 100/kg
	B 基準における違反許可手数料	=	油脂類 (kg) × RM 10/kg

注：流量は下水処理場の最大 PE（Ultimate PE）に基づいて計算される。

廃水サンプルは、IWK によって毎月特定の下水处理場から日常業務として集められている。それらが IWK の認定された研究所によって水質分析され、BOD₅ と油脂類の廃水データが得られている。違反許可手数料を計算するデータは、記録された汚染物質の最

高濃度が採用されている。

1999 年 5 月 1 日から 2006 年 12 月 31 日までの 7 年間に IWK に課された違反許可手数料の総額は、およそ 21 億 RM である。油脂類の違反許可手数料単価はキログラム単位であり、BOD₅ の単価よりもはるかに大きいため、違反許可手数料総額の大部分は油脂類に対して課されていたものであった。しかし、IWK は環境基準法の条項に従い、違反許可手数料の支払を免除されている。環境基準（下水と工業廃水）規定（1979）の第 23 条（1）に次のように記載されている。

「環境保護に貢献すると思われる廃水処理に関する研究、もしくは処理の種類と規模に関する研究が、許可された土地において行なわれている、もしくは行なわれる予定であるということに、もしも長官（Director General）が納得するならば、長官は大臣の承認のもと、規定 22（3）に基づき支払われるべき廃水関連料を、完全に、もしくは部分的に放棄することができる。」

IWK は、廃水処理に関する研究、処理の種類等に関する研究を行っており、環境保護に貢献しているという理由から、違反許可手数料の支払いの全額免除が適用されてきた。

（5） 経営

1) 下水道料金、請求と徴収

IWK は、公共下水への接続と腐敗槽の汚泥引き抜きに伴い、下水道料金を顧客に請求し徴収している。料金表は、家庭用、工業用、商業用、政府用の 4 つの顧客分類からなっており、それぞれ表 2.5.7、表 2.5.8、表 2.5.9、表 2.5.10 に示されている。料金設定に関して、IWK は料金表案の準備に携わり、MEWC と EPU の協議に基づき修正が加えられる。EPU は下水道料金の最終決定に対する権限を有している。その後、下水道料金表は内閣によって承認され、MEWC の名前で公表される。前回の料金見直しから今回の見直しまでの期間は、特に決まっていない。料金設定の考え方は次のとおりである。

- （a） 家庭用料金を低く抑える
- （b） 商業用、工業用、政府用に高い料金を設定することによって家庭用に交差補助を行う
- （c） 慈善団体への免除を行う

家庭用下水道料金（表 2.5.7）は、住宅の価値に応じた 3 つのカテゴリーのそれぞれに対して固定料金を課している。家庭用料金は、公務員専用の政府職員用住宅にも適用される。政府職員住宅は、クラス A からクラス I までのさまざまなレベルに分類されている。一般家庭のほとんどは、1 ヶ月当たり 6RM（腐敗槽）か 8RM（公共下水）請求されている。請求書は、マレーシア郵便局の子会社で作成され、年 2 回 6 か月分の請求書が郵

便局を通じて顧客に送付されている。顧客は、下水道料金を全国 17 箇所の IWK 事務所において現金または銀行小切手で支払うことができる。さらに、郵便局、銀行窓口、自動現金支払機、インターネット・バンキング、クレジットカード等でも支払いを行なうことができる。

表 2.5.7 家庭用下水道料金

住宅の種類	腐敗槽	公共下水
年間価値 600RM 以上の住宅、及び政府職員専用住宅（グレード A、B、C、D、E）	6.00RM/月 6 ヶ月分請求	8.00RM/月 6 か月分請求
年間価値 600RM 以下の低所得層住宅、及び政府職員専用住宅（グレード F、G、H、I）	2.00RM/月 6 か月分請求	2.00RM/月 6 か月分請求
州自治体により村、新村落、新土地に定められる土地に位置する住宅	3.00RM/月 6 か月分請求	3.00RM/月 6 か月分請求

出典: IWK

表 2.5.8 工業用下水道料金

建物の種類	腐敗槽	公共下水
下水使用者の人数に基づき計算	2.00RM/人 毎月請求	2.50RM/人 毎月請求

出典: IWK

表 2.5.9 商業用下水道料金

毎月の基本料金				
区分	年間価値 (RM) *1	基本料金 (RM)		
		公共下水	腐敗槽	
1	0 - 2,000	8.00	7.00	
2	2,001 - 5,000	14.00	8.00	
3	5,001 - 10,000	20.00	14.00	
4	10,001 - 20,000	26.00	19.00	
5	20,001 - 30,000	29.00	21.00	
6	30,001 - 40,000	32.00	23.00	
7	40,001 - 50,000	35.00	25.00	
8	50,001 - 60,000	38.00	27.00	
9	60,001 - 70,000	41.00	29.00	
10	70,001 - 80,000	44.00	31.00	
11	80,001 - 90,000	47.00	33.00	
12	90,001 - 100,000	50.00	35.00	
13	100,001 - 200,000	180.00	120.00	
14	200,001 - 400,000	495.00	330.00	
15	400,001 - 600,000	522.00	348.00	
16	600,001 - 800,000	1,980.00	1,320.00	
17	800,001 - 1,000,000	2,160.00	1,440.00	
18	1,000,001 - 3,000,000	4,320.00	2,880.00	
19	3,000,001 - 5,000,000	8,800.00	5,400.00	
20	5,000,001 - 7,000,000	9,200.00	6,000.00	
21	7,000,001 以上	9,600.00	6,600.00	

毎月の超過料金	
水使用量	超過料金
100 m ³ まで	無料
100 m ³ 以上	30 sen / m ³
200 m ³ 以上	45 sen / m ³

出典: IWK

注: *1. 建物の年間賃借料の見積額

表 2.5.10 の政府用料金は、政府機関や地方自治体、連邦・州法もしくは法廷で定められた機関によって所有または占有されている建物に適用される。商業用料金は、建物の年間の賃借料の見積によって決められた年間価値に基づいて課される。

表 2.5.10 政府用下水道料金

毎月の基本料金		毎月の超過料金	
下水サービス	基本料金 (RM)	水使用量	超過料金
公共下水	40.00	100 m ³ まで	No Charge
腐敗槽	25.00	100 m ³ 以上	45 sen/m ³
		200 m ³ 以上	95 sen/m ³

出典: IWK

家庭用料金は、1997 年 1 月以来 12 年間見直しはなされていない。他のカテゴリーについては、何回かの料金改定がなされてきた。最近では、商業用と政府用に関し 2004 年 8 月 1 日に主に以下のような改定が行なわれた。

- (a) 商業用のいくつかの基本料金の区分帯が狭められ、10 区分から 21 区分に細分化された。
- (b) 商業用の超過料金が 2 段階から 3 段階に見直された。それまで単価であった 100 m³ 以上の水使用量が、100 m³ から 200 m³ までと 200 m³ 以上に 2 分割された。2004 年 8 月以前は、100 m³ 以上は 45 sen/m³ であったが、それ以降は 100 m³ から 200 m³ が 30 sen/m³、200 m³ 以上は 45 sen/m³ 課されることになった。
- (c) 政府用の超過料金が引き上げられた。

下水道料金の徴収率（請求金額に占める徴収金額の割合）は、**図 2.5.3** に示されるように過去 8 年間で改善してきた。徴収率は、1990 年代の終わりに 70% 以下であったものが、2007 年には、約 90% に向上してきた。**図 2.5.3** の右側には、2007 年に徴収された下水道料金の構成が示されている。徴収金額の約 47% が家庭用として徴収されており、34%、16%、及び 3% が、それぞれ商業用、政府用、工業用として徴収されている。**表 2.5.11** は、顧客カテゴリー別の徴収率を表している。工業の徴収率は最も良好で、次いで政府、そして家庭用の順に徴収率が高い。商業の徴収率はすべてのカテゴリーのうちで最低であるが、2007 年には 85.6% まで改善した。

各カテゴリーの顧客数を表 2.5.12 に示す。全顧客数の合計は顕著に増加しているが、にもかかわらず、カテゴリー毎の顧客数の割合はほぼ一定である。2007 年には 91.6%の顧客が家庭用に属し、7.9%が商業用に属していた。政府用と工業用の顧客数は、それぞれ全体の 0.4%及び 0.1%であった。商業用、政府用、工業用の顧客数は全体のわずか 8.4%でしかないが、図 2.5.3 に示されるように、それらの料金収入は IWK の料金収入において大きな割合(53%)を占めている。

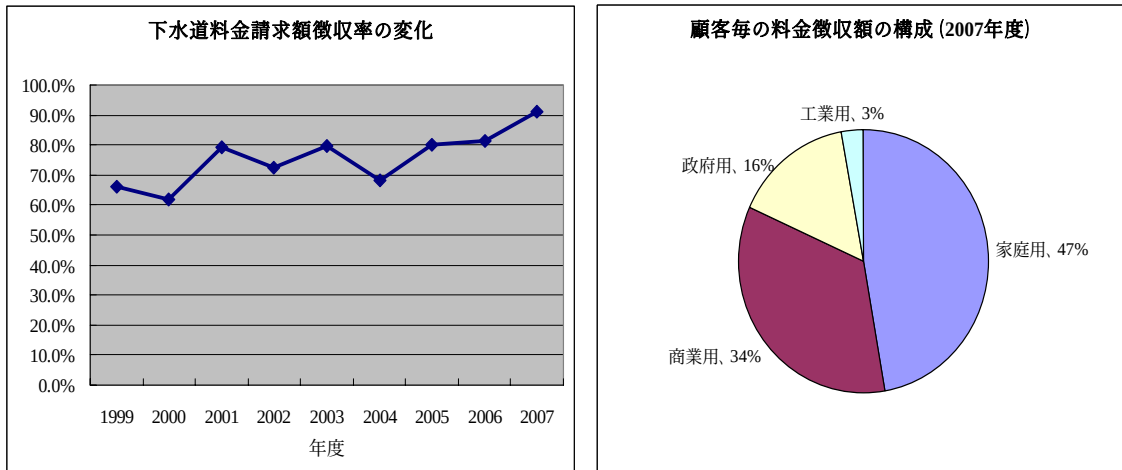


図 2.5.3 下水道料金請求額の徴収率と徴収金額の構成

表 2.5.11 下水道料金の徴収率

(単位: 百万 RM)

期間		1999/5-2000/4	2000/5-2001/4	2001/5-2002/4	2002/5-2003/4	2003/5-2004/4	2004/5-2005/4	2005/5-2006/12	2006/1-2007/12	2007/1-2007/12
家庭用	請求額	73.9	88.7	101.8	113.6	128.2	149.9	86.8	164.9	174.0
	徴収額	38.1	43.4	69.1	73.9	85.2	79.5	56.8	125.3	159.4
	徴収率(%)	51.6	48.9	67.9	65.1	66.5	53.0	65.4	76.0	91.6
商業用	請求額	70.2	72.7	77.5	98.7	96.7	102.3	77	124.1	135.4
	徴収額	52.7	48.7	69	74.3	87.1	83.4	61.6	105.3	115.9
	徴収率(%)	75.1	67.0	89.0	75.3	90.1	81.5	80.0	84.9	85.6
政府用	請求額	13	15.9	20.5	35.9	41.2	50.8	32.2	58.6	53.8
	徴収額	10	15.2	16.9	28.3	37.6	40.9	36.3	48.2	52.9
	徴収率(%)	76.9	95.6	82.4	78.8	91.3	80.5	112.7	82.3	98.3
工業用*	請求額	6.0	8.4	6.7	6.4	8.0	7.5	5.0	7.0	7.6
	徴収額	6.9	7.9	8.4	7.7	8.2	8.5	5.9	9.1	9.3
	徴収率(%)	115.0	94.0	125.4	120.3	102.5	113.3	118.0	130.0	122.4
合計	請求額	163.1	185.7	206.5	254.6	274.1	310.5	201.0	354.6	370.8
	徴収額	107.7	115.2	163.4	184.2	218.1	212.3	160.6	287.9	337.5
	徴収率(%)	66.0	62.0	79.1	72.3	79.6	68.4	79.9	81.2	91.0

出典: IWK

注: *1; ほとんどの年度において、工業用の徴収額は請求額を上回っている。これは、実際のデータ入力時に、誤って工業用の請求額の一部が商業用に計上され、徴収額は工業用に計上されたためである。

表 2.5.12 各カテゴリーの顧客数（過去 10 年間）

(単位: 1,000)

年	顧客のカテゴリー									
	家庭		商業		政府		工業		合計	
	数	%	数	%	数	%	数	%	数	%
1998	1,026.057	90.2	103.656	9.1	2.931	0.3	4.206	0.4	1,136.850	100.0
1999	1,166.497	90.8	110.454	8.6	4.783	0.4	2.390	0.2	1,284.124	100.0
2000	1,287.499	91.0	118.527	8.4	6.587	0.5	2.179	0.1	1,414.792	100.0
2001	1,526.263	90.8	143.651	8.5	8.508	0.5	2.526	0.2	1,680.948	100.0
2002	1,708.380	90.8	159.432	8.5	9.449	0.5	3.373	0.2	1,880.634	100.0
2003	1,899.113	90.7	180.018	8.6	10.545	0.5	3.840	0.2	2,093.516	100.0
2004	2,170.818	90.8	204.241	8.5	11.111	0.5	4.224	0.2	2,390.394	100.0
2005	2,328.669	90.9	215.679	8.4	11.604	0.5	4.982	0.2	2,560.934	100.0
2006	2,549.449	90.8	240.926	8.5	13.331	0.5	4.596	0.2	2,808.302	100.0
2007	2,521.573	91.6	217.191	7.9	11.009	0.4	4.038	0.1	2,753.811	100.0

出典: IWK

商業用、工業用、政府用からの料金収入が比較的大きいのは、これらのカテゴリーの一顧客当りの料金が高いためである。表 2.5.13 は、過去 7 年度の下水道料金総請求額とカテゴリー毎の顧客数のデータから得られた結果を示している。平均として、政府用の顧客は最も高い料金を請求され、それに次いで工業用、さらに商業用の順に請求額が大きい。そして家庭用の顧客は最も低い料金を払っている。注意すべきことは、3つのカテゴリー（商業、政府、工業）はさまざまな規模のものを含んでいるため、この顧客当り請求額の順序は単位下水量当りの料金の大きさの順序と必ずしも合っているわけではないということである。

表 2.5.13 顧客カテゴリー毎の平均下水道料金請求額

項目	顧客の種類			
	家庭用	商業用	政府用	工業用
平均下水道料金請求額 (RM/月)	5.5	46.1	334.9	158.6

注: JICA 調査団、IWK のデータを下作成

表 2.5.14 は、表 2.5.13 のデータを使って、1 ヶ月当りの家計所得に占める下水道料金の割合を示したものである。Selangor では、下水道料金の家計所得に占める割合は 0.11% と最も低い。最も高いのは、Kelantan の 0.30% である。マレーシア全体の平均では、家計所得の 0.17% が下水道料金に費やされていることになる。国際復興開発銀行の「プロジェクト評価マニュアル」では、下水道サービスに対する家庭の支払可能額の上限は、家計所得の 1% と見積もられている。パン・アメリカン保健機関では、上下水道料金請求額は家計所得の 5% 以下とすべきであり、その内訳は水道 3.5%、下水 1.5% であると提言している。現在の半島マレーシアの下水道料金は、国際機関によって設定されたこの上限額（1%）の約 6 分の 1 である。参考までに、毎月の水道及び下水道料金の合計額は、マレーシア全体で見ると平均家計所得の 0.78% を占めており、上限（5%）の 6 分の 1 である。

表 2.5.14 1ヵ月当たり平均家計所得に占める月平均料金の割合

No.	州	1ヵ月当たり 平均家計所得 2004 (RM)	月平均料金 (下水道) (RM) 2001-07	平均料金の平 均家計所得に 占める割合 (下水道)(%)	月平均料 金(水道) (RM)	平均料金の平 均家計所得に 占める割合 (水道)(%)
1	Kedah	2,126	5.5	0.26%	16.9	0.79%
2	Perak	2,207	5.5	0.25%	16.4	0.74%
3	Perlis	2,046	5.5	0.27%	15.2	0.74%
4	Pulau Pinang	3,531	5.5	0.16%	9.9	0.28%
5	Melaka	2,792	5.5	0.20%	18.1	0.65%
6	Negeri Sembilan	2,886	5.5	0.19%	13.5	0.47%
7	Selangor	5,175	5.5	0.11%	29.3	0.57%
8	Johor	3,076	5.5	0.18%	23.8	0.77%
9	Kelantan	1,829	5.5	0.30%	13.9	0.76%
10	Pahang	2,410	5.5	0.23%	14.4	0.60%
11	Terengganu	1,984	5.5	0.28%	14.9	0.75%
12	Sabah	2,487	-	-	38.8	1.56%
13	Sarawak	2,725	-	-	16.7	0.61%
	マレーシア	3,249	5.5	0.17%	19.7	0.61%

出典: Department of Statistics - Household Income Surveys 1999 年及び 2004 年版のデータ（一ヶ月当たり平均家計所得）、及び Malaysia Water Industry Guide 2006（月平均水道料金）のデータを下に JICA 調査団が作成。

2) 公共サービス実績

全ての下水道使用者に対して IWK は、効率的かつ環境を考慮した下水道サービスの提供を目指しており、サービスの継続的向上のためいくつかの指標をモニターしている。典型的なサービスの実績を図 2.5.4 に示す。

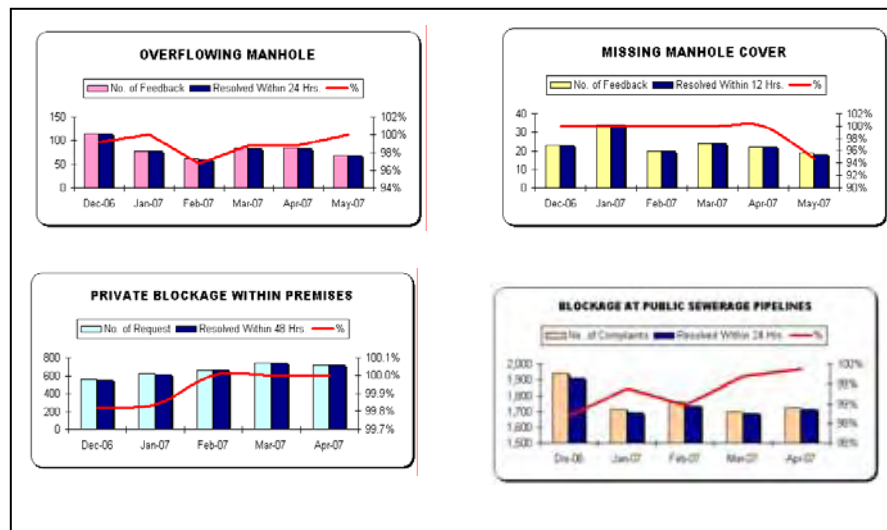


図 2.5.4 IWK の公共サービスの実績

2.6 半島におけるその他の下水道維持管理会社

半島では IWK 以外の下水道維持管理会社が、Kelantan 州及び Johor 州の Johor Bahru 市及び PBT Pasir Gudang で下水道施設の維持管理を行っている。

2.6.1 Kelantan 州

現在、IWK は Kelantan 州の下水道施設の維持管理に関与しておらず、SSD と同様にほとんど情報を持っていない。地方自治体が下水道施設の維持管理を所管しているといわれ、下水道料金は IWK のものと異なるが、その詳細は不明である。

2.6.2 Johor Bahru 市及び PBT Pasir Gudang

2008 年 5 月作成の「Iskandar 直轄市下水道整備計画書」ドラフト・ファイナル・レポートによれば、Johor 州では下水道施設の維持管理は IWK が行っているが、Johor Bahru 市及び PBT Pasi Gudang についてはこれは当てはまらない、どちらの下水道システムも SSD に引き渡されなかったと述べている。レポートは Johor Bahru 市 Centre キャッチメントには 82 公共下水処理場（総計画 PE は 537,770）、225 民間下水処理場（387,028 PE）、37,950 個の各戸腐敗槽（200,580 PE）、17,344 個の便所（87,313 PE）があり、Eastern Gate キャッチメントには 32 公共下水処理場（329,014 PE）、42 民間下水処理場（73,245 PE）、6,918 個の各戸腐敗槽（81,195 PE）、4,460 個の便所（21,045 PE）が存在すると述べている。PBT Pasi Gudang は後者の Sungai Kim kim サブキャッチメントに属する。

しかし、下水道施設の維持管理を所管する組織に関する情報は与えられておらず、SSD、IWK とともにほとんど情報を持っていない。民間のコントラクターが下水道施設の維持管理を行っているといわれており、下水道料金は IWK のものと異なるが、その詳細は不明である。

2.7 Sabah 州政府の上下水道セクター

(1) 概要

Sabah 州はマレーシアにおいて Sarawak 州に次ぐ 2 番目に大きい州である。州面積は 76,115 km² で、2000 年における公式人口は 2.5 百万人であった。2007 年人口は 3.4 百万人と予想されている。Sabah 州知事（現在 Yang di-Pertua Negeri 知事）は連邦政府に指名されている。主席大臣は州内閣の長であり、主席大臣局の長でもある。州には省が 10 あり、全て州政府大臣により統率されている。

Sabah 州は 5 つの行政区域より成り、24 地区に区分される。すなわち、(i) 西海岸区域 (7,588 km²): Kota Belud, Kota Kinabalu, Papar, Penampang, Ranau, Tuaran; (ii) 内陸地区 (18,298 km²): Beaufort, Nabawan, Keningau, Kuala Penyu, Sipitang, Tambunan, Tawau; (iii) Kudat 地区 (4,623 km²): Kota Marudu, Kudat, Pitus; (iv) Sandakan 地区 (28,205 km²): Beluran, Kinabatangan, Sandakan, Tongod; and (v) Tawau 地区 (14,905 km²): Kunak, Lahad Datu, Semporna, Tawau.

これらの地区はそれぞれ地方自治体に行政管理されおり、Sabah 州には 22 の地方自治

体がありそれらは4つのタイプに分類される：(i) 地区議会が統治する 18 自治体、(ii) 市役所が統治する Kota Kinabalu、(iii) 地方議会が統治する Tawau と Sandakan そして (iv) 町議会が統治する Kudat である。

(2) 組織

Sabah 州の上下水道サービスは、州インフラ開発省により管理されており、その省の組織図を図 2.7.1 に示す。

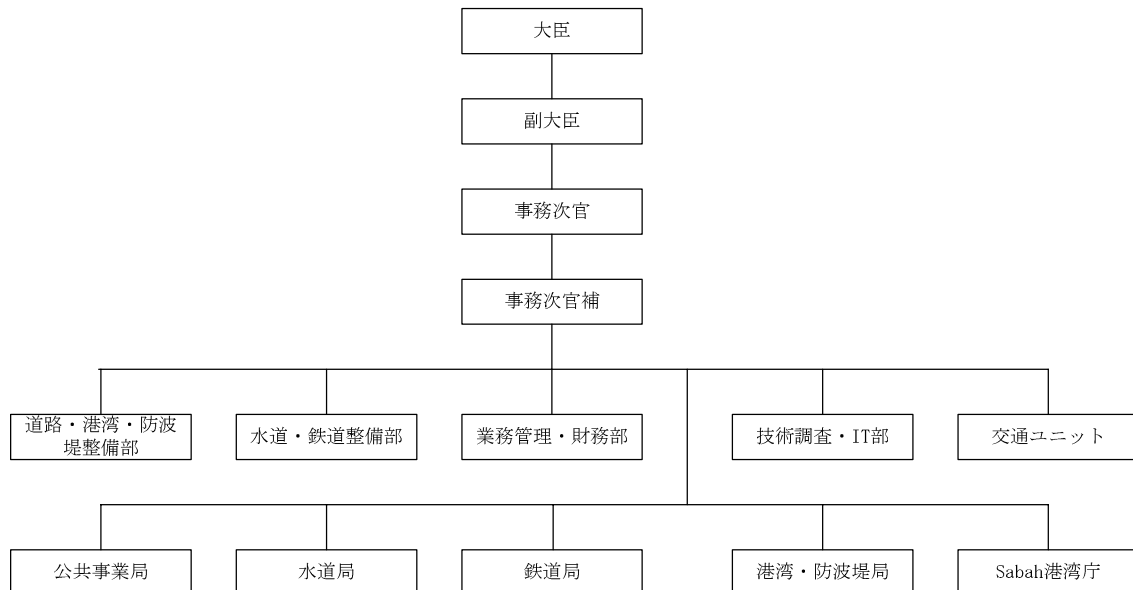


図 2.7.1 Sabah 州インフラ開発省組織図

インフラ開発省には水道局、公共事業局、鉄道局、港湾局そして Sabah 港湾庁の4局と1庁がある。水道局は水道事業を、公共事業局は下水道事業を担当している。

1) 水道局

1961 年に制定された水道供給法が、1987 年 4 月に州議会の決議により改定されたことを受け、Sabah 州水道局は 1988 年 1 月 1 日に設立された。改定された水道供給法は、2 条において水道事業の管轄を公共事業局から水道局へ移行することと 1981 年に制定されていた Sabah 州水道法の失効を含むものであった。1988 年 1 月 1 日以前は、公共事業局の水道課が水道供給を担当していた。水道局は水道供給法（Sabah No. 16 of 1961）を根拠法として設立されている。

水道局は州全域に飲料水を供給することを課せられており、取水・浄水・配水から料金請求・徴収までの業務を遂行している。主要機能は以下の通りである：

- (a) 将来の水道需要に対応するため、新規水道プロジェクトの計画・実施を行う。
- (b) 既存水道施設の維持管理を行う。

- (c) 他の州・機関・地方自治体への水道供給に関する技術的問題について、提言を行う。

2) 公共事業局 (JKR)

JKR は Sabah 州の道路、橋梁、公共下水道施設及び州政府の建築物の計画、設計、建設、維持管理を行う。JKR の組織図を **図 2.7.2** に示す。

地方事務所は JKR Sabah 州の実施機関である。地方事務所技術職員は、彼らの主要職務である州道路、政府の建築物、橋梁、公共下水道といった公共事業の施工管理・維持管理を行うと共に、管轄下にある全ての下水道システムの維持管理の責務を負う。

下水道部は Sabah 州に下水道サービスを供給する目的で、2005 年末に JKR 内に設立された。組織図を **図 2.7.3** に示す。

公共下水道施設の計画・建設・維持管理の業務には、下水道部と JKR 地方事務所との業務がある。計画と建設に係る業務は本部の下水道部が、維持管理業務は各 JKR 地方事務所が行う。

下水道部は Sabah 州全体の下水道サービスについて、次の業務を行っている：(i) 公共下水道施設の計画・調査・設計及び建設、(ii) 公共下水道施設の維持管理につき、地方事務所技術職員に技術的な助言を行う、(iii) 民間宅地開発業者から提出された下水道施設建設計画書について、地方事務所技術職員及び地方自治体に技術的助言を行う。

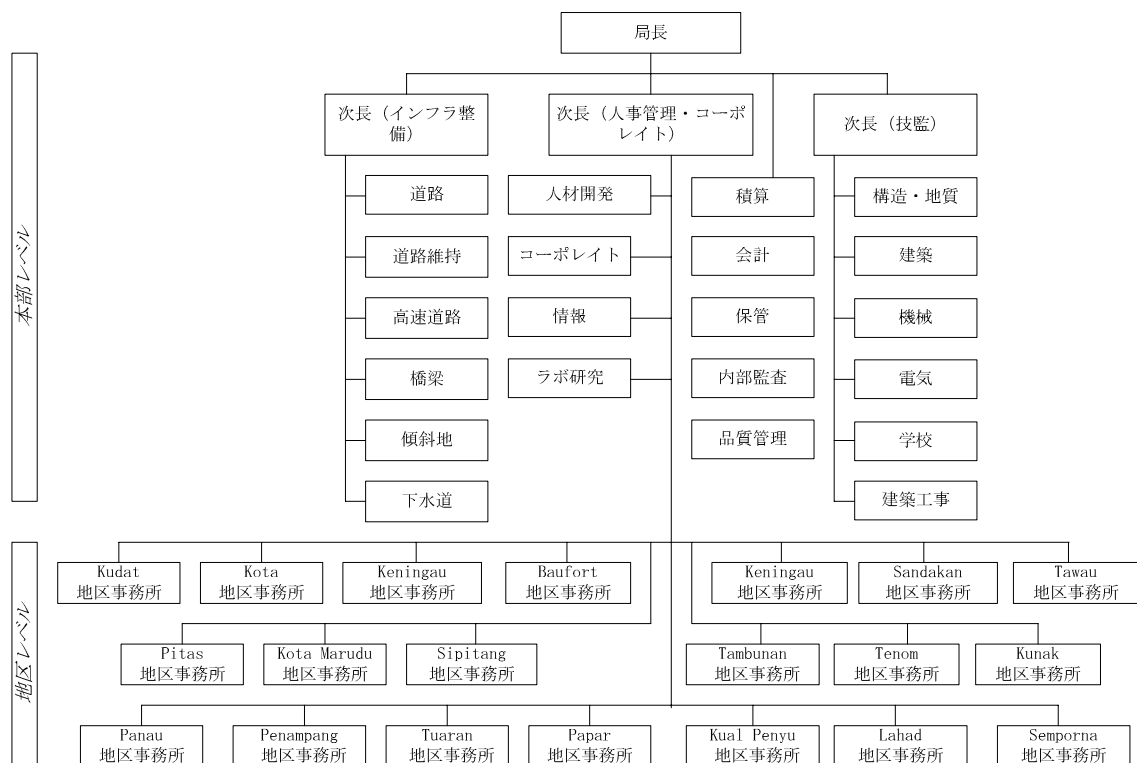


図 2.7.2 公共事業局 (JKR) 組織図

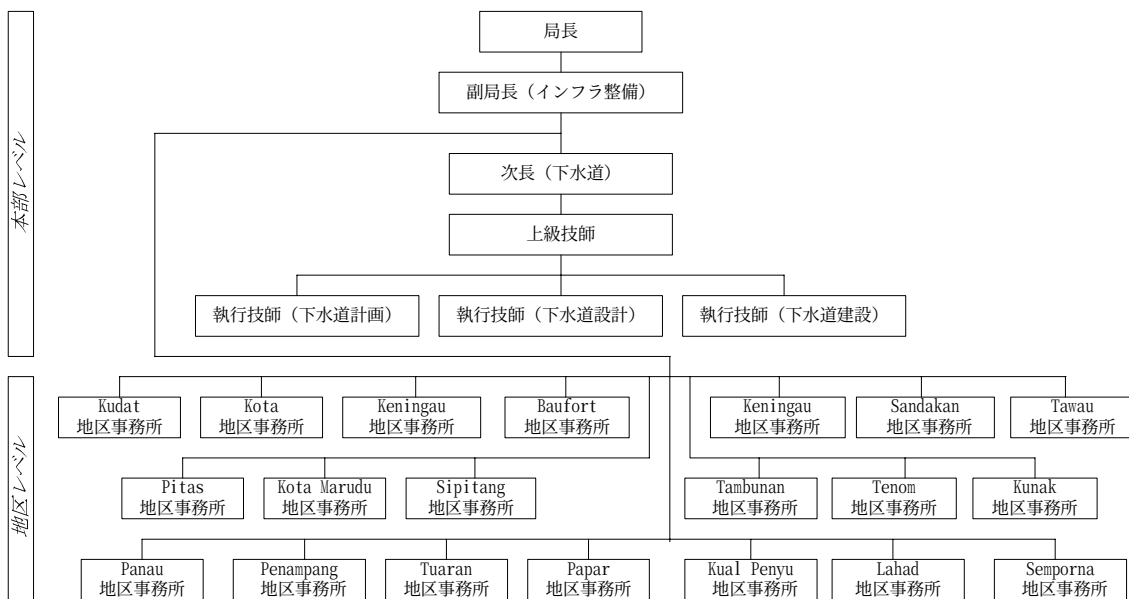


図 2.7.3 JKR 下水道部組織図

(3) 人員

下水道部の現在の人員配置は Sabah 州の下水道サービス管理を引き受けるには不十分である。地方事務所においても、下水道施設の適切な維持管理を行うには不十分である。地方事務所は、道路、橋梁及び建築の業務が重要視されており、下水道は優先順位が低く、人員・予算配置も不十分である。一般的な日常的維持管理作業及び緊急修理作業は地元業者に外部委託されている。表 2.7.1 は JKR 地方事務所の下水道施設維持管理作業に対する典型的な人員配置を示している。

表 2.7.1 JKR 地方事務所の下水道施設維持管理作業人員配置モデル

番号	地区名	技術支援/ 技術者	専門作業員	一般作業員
1	Papar	1	2	2
2	Kudat	3	-	6
3	Kota Belud	2	2	2
4	Tawau	1	-	10
5	Lahad Datu	1	-	4
6	Sandakan	-	2	11
7	Kota Marudu	2	3	-
8	Tuaran	1	5	3
9	Ranau	2	3	2
10	Tenom	1	-	-
11	Keningau	1	-	6

(4) 管理／サービス

Sabah 州の地方自治体の下水道サービスは、公衆衛生法（1960 年）や地方自治法（1961 年）等の関連する州の法律に基づき、地方自治体の業務となっている。しかし現実には、Kota Kinabalu 市を除く地方自治体の公共下水道の管理は、Sabah 州公共事業局が地方自治体に代わって行っている。

人員、技術、資金不足のため、Sabah 州の地方自治体は JKR と個別に契約を交わし、下水道システムの計画、建設、維持管理を委託している。JKR はこのサービスに対する報酬を、契約に応じて各地方自治体から得ている。JKR はこれらの自治体の下水道インフラ開発プロジェクトの実施機関になっている。

JKR と各地方自治体との契約では、JKR は施設完成後もしくは地方自治体が施設を引き受けられるようになった時点で、施設の維持管理を地方自治体の求めに応じて施設を引き渡すことになる。これまで Kota Kinabalu 市と Penampang 地区が下水道施設の維持管理を引き受けている。

JKR は、ほとんど地方自治体において JKR により建設された統合型下水道システムの計画、建設、維持管理を行っている。他の統合型の下水道システム（おおよそが宅地開発業者によって建設された）は地方自治体が所管しており、建設後に地方自治体に引き渡される。個別腐敗槽は各戸オーナーにより管理され、個人宅地にある個別処理施設は、開発業者により管理されている。

特に JKR と地方自治体が下水道サービスを管理している市や町では、関係者間の調整が必要な課題がいくつかあり、主要なものとして以下の事項がある。

- (a) 宅地開発業者や一般市民が、下水道施設建設計画を提出もしくは苦情を訴えたい時、どちらが適切な機関であるのかが明確でない。
- (b) JKR は下水道施設建設計画を審査し、承認する技術的機関であるが、最終承認は地方自治体が行う。
- (c) 承認のために提出される下水道施設の図面と文書の標準を示すものがないため、地方自治体と JKR が同じ提出図面・文書を共用できていない場合が想定され、承認手続きにおいて混乱が生じる可能性がある。
- (d) JKR と地方自治体が下水道施設に関して重複する機能を有していること、またほとんどの地方自治体が全域を包括する長期下水道開発マスタープランを有していないこと等から地方自治体レベルでの新規下水道開発計画において相互調整や統合に向けた調整が不十分である。

(5) Sabah 州下水道インフラの現状

Sabah 州の下水道整備は、西マレーシアが 1995 年に下水道サービスを民間委託するまでの現状に似ており、一般的に整備の途中段階にあると共に維持管理が不適切である。

Kota Kinabalu、Sandakan、Tawau、Kudat、Kota Belud、Papar、Keningau そして Semporna の下水道マスタープランは 1980 年代及び 1990 年代に作成された。Kota Kinabalu、Sandakan そして Tawau の都市部は 1980 年代及び 1990 年代に建設された安定化池に汚水を接続するため下水管渠が敷設された。Sandakan の南部処理区にも管渠が整備され、汚水は海底放流されている。1980 年に建設され oxidation ponds は今も稼動しており Lahad Datu、Keningau、Tuaran、Kota Marudu といった小規模な町をカバーしている。しかしながら Lahad Datu 町の処理場は過負荷状態で、拡張が必要である。その他に JKR が管理する下水道システムとして、政府の建築物の腐敗槽がある。

Sabah 州の上記の市・町の他の地域は個別腐敗槽、水洗トイレ、個別ビルや宅地の汚水を処理する小規模処理プラントが整備されている。これらの施設は JKR により維持管理されていない。

JKR は Papar 及び Semporna 下水道施設計画 Phase 1 に着手しており、第 9 次マレーシア国家開発計画において、273 百万マレーシア・リンギットもの予算で、18 の下水道施設開発プロジェクトと 5 つの下水道施設更新・改善プロジェクトを実施する予定である。

この関連で、州政府は 2007 年 7 月中旬に 180 百万マレーシア・リンギットを越す契約を Rastamas-Salcon JV と締結し、Kota Kinabalu 市統合下水道計画を委託した。本プロジェクトは、連邦政府から州に無償資金が出資され、インフラ開発省の傘下にある JKR の下水道部が事業を実施する。

(6) 財務

前述のとおり、Sabah 州の下水道サービスは法的には地方自治体の責任である。しかし、地方自治体の資源と人員には限りがあるため、各地方自治体は、主に集約化された下水道システムに関して、下水道施設の計画、建設、運転維持管理を JKR に委託するという契約を締結してきた。地方自治体は、各々の契約に規定されたサービス料を州政府に対して支払うことになっている。加えて、契約では下水道施設の資本費用と運転維持管理費用の双方を地方自治体がサービス料で負担することが定められていた。しかし、実際の支払は必要額を下回り、地方自治体の州政府に対する総負債額は、1999 年で 112 百万 RM に上っていた。

このため、州政府は 1999 年 12 月 5 日に地方自治体の債務を帳消しにし、2000 年 1 月以降は、地方自治体は下水道施設の運転維持管理費用のみを負担することになった。このサービス料は、現在州政府に直接支払われており、Sabah 州 JKR は州政府から毎年の予算を受けている。2005 年の JKR 予算配分額を表 2.7.2 に示す。

下水道の運転維持管理費用は、JKR 予算から給与及び諸手当、事務管理費を除いた部分のわずか 4.5% である。その予算は下水道の運転維持管理を行う JKR の各地方事務所に配分される。表 2.7.3 は、2005 年度の各地方事務所への下水道の運転維持管理費の配分額と実際の支出額を示している。

表 2.7.2 承認後の JKR 予算額 (2005 年度)

項目	配分額 (RM)	%
職員給与及び諸手当	78,700,000	-
事務管理費	3,869,030	-
建設	20,350,010	24.8
道路及び港湾	28,957,570	35.3
技術関連	2,700,010	3.3
下水道(維持管理)	3,700,000	4.5
その他のサービス	26,358,040	32.1
合計	164,634,660	100.0

出典: Annual Report 2005, JKR

表 2.7.3 JKR の下水道施設運転維持管理の予算配分と支出実績 (2005 年度)

(単位: RM)

地方事務所	州政府からの 配分額	地方事務所への当 初配分額	追加予算	支出実績
Papar	-	80,000	100,673	180,673
Tuaran	-	80,000	0	80,000
Kota Belud	-	200,000	0	200,000
Ranau	-	80,000	0	80,000
Kudat	-	200,000	47,116	247,116
Kota Marudu	-	80,000	118,835	198,835
Sandakan	-	400,000	108,140	508,140
Beaufort	-	200,000	162,250	362,250
Keningau	-	200,000	165,000	365,000
Tambunan	-	80,000	0	80,000
Tenom	-	80,000	0	80,000
Tawau	-	400,000	126,000	526,000
Lahad Datu	-	120,000	222,081	342,081
Kunak	-	80,000	34,800	114,800
Semporna	-	80,000	0	80,000
合計	3,700,000	2,360,000	1,084,895	3,444,895

出典: Jabatan Kerja Raya (JKR)

運転維持管理費用は、電力費、設備費、修繕費、車両借上げ費、臨時職員給与、正規職員残業費などを含んでいる。正規職員給与は上記の運転維持管理費には含まれておらず、JKR の職員給与に計上されている。下水道施設を適正に維持していくための維持管理費必要額は上記金額よりもはるかに高いと考えられる。例えば、Sabah 州の Lahad Datu 地方では、下水道の運転維持管理費として年間 12 万 RM が配分されたが、地方事務所では実際の配分額の 6 倍以上の年間 74 万 9 千 RM を下水道運転維持管理費として予算要求していた。

下水道施設の資本費用は州政府から調達されるとともに、連邦政府からも借入金として調達される。州政府の資本費用が全額消化されると連邦の資金が活用される。

下水道料金は、各々の地方自治体によって設定され、請求・徴収がなされている。下水道料金は、以下の公式に基づいて計算される。

$$\text{下水道料金 (RM)} = \text{課税評価額 (RM)} \times \text{下水道料金比率 (\%)}$$

この公式は、商業用、工業用、政府用を含むすべての顧客に対して共通である。課税評価額は各々の地方自治体によって決定される住宅・建物の評価額である。下水道料金比率は、州政府の指導に従い、地方自治体によって 4% から 7% の間で設定されている。現在、Kota Kinabalu とサンダカンを除いて、開発業者が新規に建設する下水道施設に対する資本負担金 (Capital Contribution) は徴収されていない。

(7) 下水道法案

下水道法案は Sabah 州インフラ開発省により提案され、現在州法務長官により検討がされている。提案された下水道法案は、インフラ開発省の中の JKR 内に設立される下水道サービス委員会により、Sabah 州全ての地方自治体に下水道サービスを供給することを提案している。この下水道法案は、近々 Sabah 州議会に提出されるものと予想されている。

本法により下水道サービス委員会は、基準監視及び施策策定機関として編成され、Sabah 州の下水道セクターを監督することになる。本調査ではこの下水道法案は機密扱いとなっており内容は精査できなかったが、この下水道法が制定されたと仮定すると、現在 DBKK が行っている Kota Kinabalu 市の下水道サービス管理は、州 JKR 内の下水道サービス委員会に引き継がれるかもしれない。

2.8 Kota Kinabalu 市役所

(1) 概要

Kota Kinabalu 市は Sabah 州の州都で、Sabah 州立法議会及び、ほとんど全ての州省庁が集中する場所でもある。連邦政府の関連機関のほとんど全てが本市に位置する。

本市は Kota Kinabalu 市役所 (Dewan Bandaraya Kota Kinabalu/DBKK) により管理されている。本市は 2000 年 2 月に市として認定されたが、それ以前は Kota Kinabalu 地方行政体 (Municipal Council) により管理されていた。現在の市域は旧 Kota Kinabalu 地方行政体の区域の中に設定された。総面積は 351 km² で、Sabah 州では最小でありながら最も人口の多い都市である。2007 年の都市部人口は約 70 万人であった。

DBKK は 1996 年の Kota Kinabalu 市条例により、適切な都市サービスを提供するように求められている。DBKK の事務を執行そのものは、1961 年の地方自治法に基づいている。

DBKK による Kota Kinabalu 市民への下水道サービス提供は、(i) 公衆衛生法 1960 年、(ii) 市議会法 (162 章)、(iii) Kota Kinabalu 地方行政体 (下水道) 条例 1960 年、により規定されている。

(2) 組織

Kota Kinabalu 市の行政機関である DBKK は、Sabah 州主席大臣により任命された市長により統括されている。DBKK は主席大臣事務所傘下の行政機関である。DBKK の組織図を図 2.8.1 に示す。

Kota Kinabalu 市の下水道事業は、DBKK の技術局が行っている。DBKK 技術局の組織図を図 2.8.2 に示す。

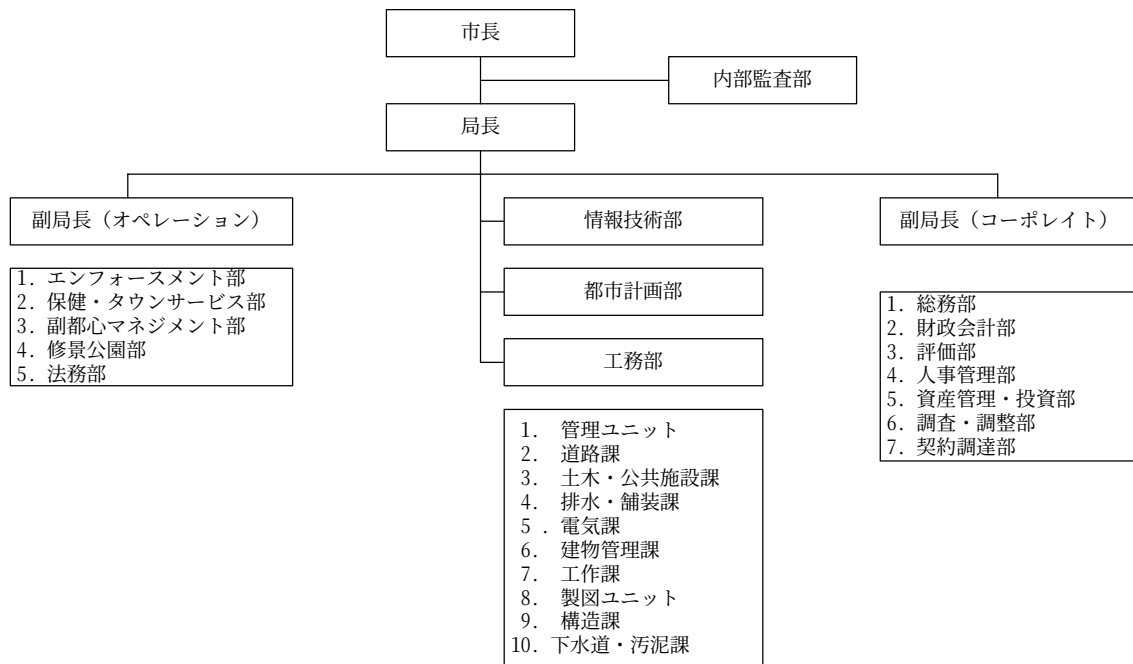


図 2.8.1 DBKK 組織図

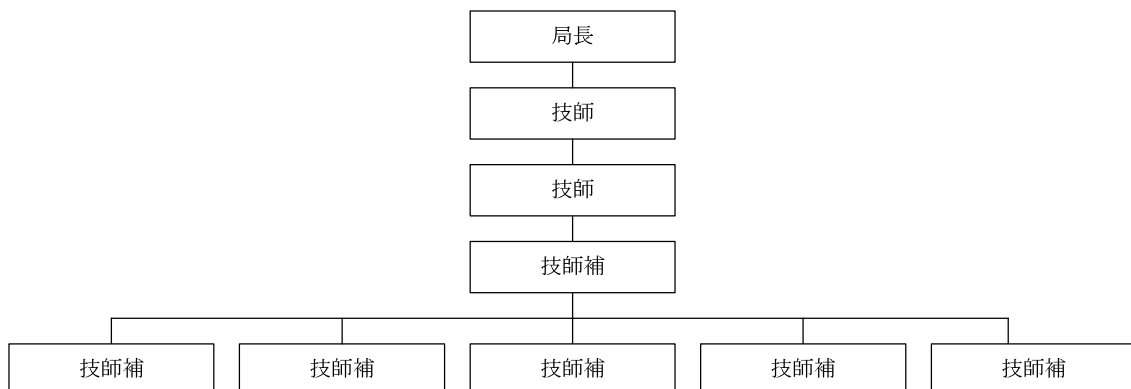


図 2.8.2 DBKK 技術局組織図

技術局は局長により率いられ、上級技術職員らが活動を支えている。下水道・ゴミ部本局内にある数々の部の 1 つで、上級技術職員及びその補佐が本部を運営している。本部は市の下水道及びゴミ処理計画の立案、技術業務、維持管理を行っている。Kota Kinabalu

市には全部で 48 ヶ所の下水処理場 (合計処理人口 = 300,000 人)と総延長約 180 km の下水管渠があり、本部がこれらの管理を行っている。

(3) 人員

DBKK の技術局は DBKK の技術的な業務を遂行すると同時に、管轄下にある雨水排水・下水道システム・ゴミ処理・道路・公共施設及びビルの維持管理を担当している。更に Kota Kinabalu 市内の新規建造物・ビル・住居及びインフラ整備計画の承認・検査も行う。現在 168 人の人員が様々な技術部門やその他の部門の支援に配属されている。

(4) 業務管理

Kota Kinabalu 市の下水道マスタープランは 1981 年に策定され、その計画の第 1 フェーズが 1980 年代中期に実施されただけである。現在、DBKK は北部・中央・南部処理区の下水道マスタープラン案を作成中であるが、このマスタープラン案はいわゆる「整備指針」的なものである。また Kota Kinabalu 市の下水道計画は、Kota Kinabalu 技術検討委員会 (Majlis Perbandaran Kota Kinabalu) が作成した「下水道管渠及び処理場設計指針」を参考に作成される。DBKK はまた、連邦政府の SSD が発行している開発者向けの「下水道ガイドライン」及び下水道に係るマレーシア基準 (Malaysia Standard) を下水道システムの詳細計画・設計の際の標準設計指針として使用している。

DBKK は管轄内地域の全ての宅地開発系計画に対し、下水道負担金 (Sewerage Capital Contribution) が課せられる地区では、公共下水道に接続されるための下水道システムの整備を要求している。公共下水道がない地区では、宅地開発地区の汚水を処理する小規模下水処理場の設置が認められており、処理対象人口 150 人以下の宅地開発においては、個別腐敗槽の設置が可能である。アパートやコンドミニアムといった集合住宅においては、管理組合により専用下水処理施設の維持管理を行う。

図 2.8.3 は Kota Kinabalu 市の既存下水道施設を示している。**表 2.8.1** は DBKK が管理している下水処理場についてそれぞれ計画処理人口・処理場位置を示す。合計 30 万人の人口に見合う汚水が 180 km の公共下水管渠を通して、これら 48 下水処理場に流入する。33 処理場が「良好な運転状況」にあるものの、調査団が無作為で行った現場視察によると、処理場の整理整頓・維持管理は総じて劣悪で、処理水質が排出基準を満たしていないように思われる。ほとんどの処理場において、適正な処理効率を達成するための更新が必要である。

Kota Kinabalu 市下水道システム全体 (管網、ポンプ場、処理場) の維持管理は 2 社の維持管理業者に外部委託されている。しかしながら、維持管理契約は緊急的な下水管渠閉塞箇所の清掃、定期点検、稼働中の処理場・ポンプ場の整理整頓・維持管理に限定されていることから、多くの施設の包括的な維持管理が不適切になっているものと思われる。

Kota Kinabalu 市の下水道管理は、道路、排水、その他の公共施設維持管理を含む、市

のサービスの一環として、DBKK（Kota Kinabalu 市役所）によって行われている。DBKK は下水道サービスに予算を配分しており、下水道財政は市の一般会計から独立してはいない。資本費用は州政府予算、もしくは連邦政府予算から調達される。2002 年度から 2007 年度の 6 年間にに関する DBKK の収入と支出の概要を表 2.8.2 に示す。

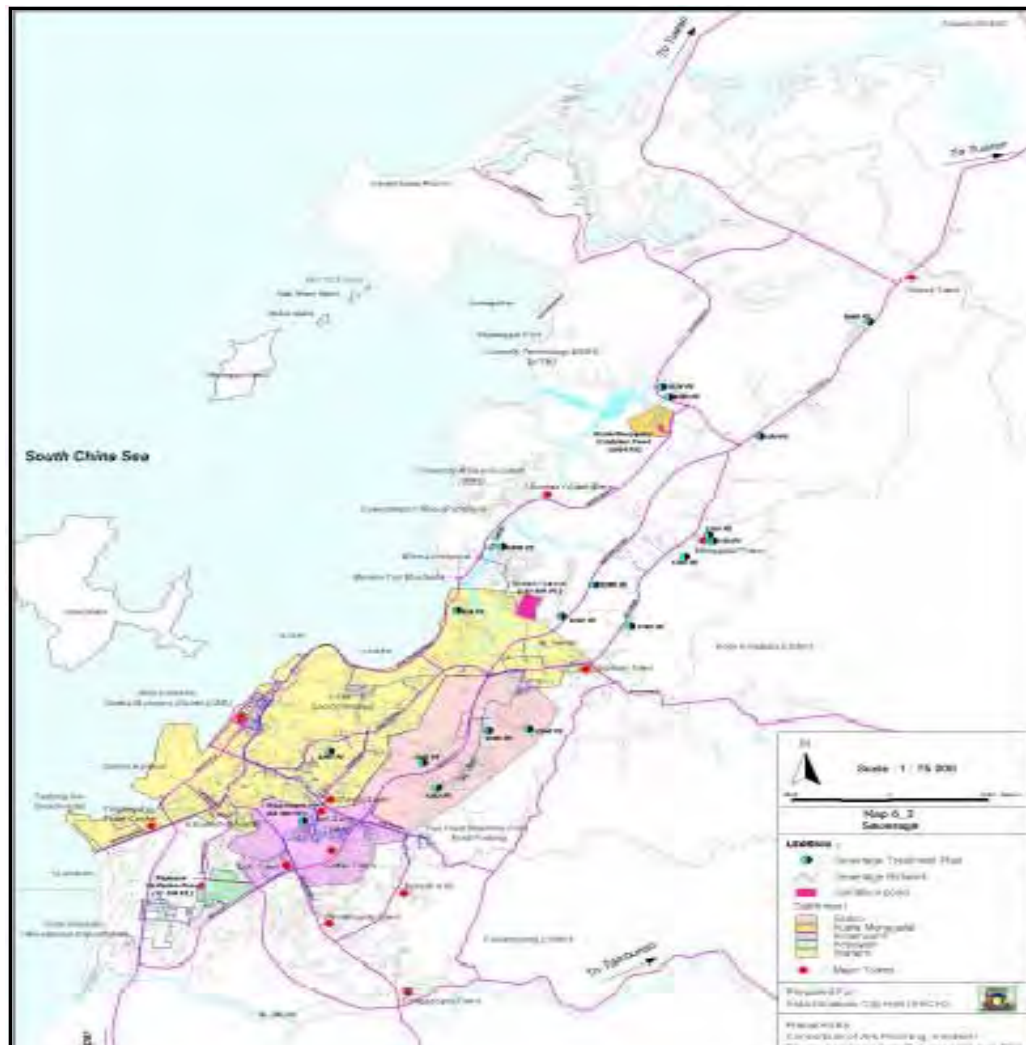


図 2.8.3 DBKK下水道システムの現状

表 2.8.1 DBKK 管轄下水処理場の運転状況

番号	下水処理場の現状	UNIT		地区番号	地 区 名	処理人口
1	稼働状態不良	1	A	42	Kian Yap Industrial	500
2	稼働状態不良	2	A	53	Taman Nelly	4,160
3	稼働状態不良	3	A	55	Taman B.D.C	5,000
4	稼働状態不良	4	A	62	Taman Kolombong	600
5	稼働状態不良	5	A	72	Taman Judy	200
6	稼働状態不良	6	A	73	Seri Kemajuan I & II	400
7	稼働状態不良	7	A	74	Taman Syn Fah	270
8	稼働状態不良	8	A	82	Taman Tobobon	500
9	稼働状態不良	9	A	84	Teluk Likas	270
10	稼働状態不良	10	A	90	Tmn Khidmat No. 3	2,100
11	稼働状態不良	11	A	99	Taman Keramat, Jalan Tuaran	3,000
12	稼働状態不良	12	B	70	Austral Ph11,13& 14, K'pyn. Ridge	1,420
13	稼働していない	1	A	40	Putra Jaya	8,600
14	稼働していない	2	A	104	Taman Bunga Raja Ph.IA & IIA	2,346
15	稼働していない	3	A	89	Tmn. View Point	1,000
16	稼働状態問題なし	1	A	80	Taman Sepanggar	2,000
17	稼働状態問題なし	2	B		Kepayan Oxidation pond	11,500
18	稼働状態問題なし	3	A	141	Taman Kurnia Jaya Likas	450
19	稼働状態問題なし	4	A	70	Sinar Light Industrial	384
20	稼働状態問題なし	5	A	114	Taman Seri Baru Menggatal	2,310
21	稼働状態問題なし	6	A	126	Taman Permai Ph.1, Menggatal	3,150
22	稼働状態問題なし	7	A		Inanam Oxidation pond	120,000
23	稼働状態問題なし	8	A		Kuala Menggatal Oxidation	3,000
24	稼働状態良好	1	A	43	Taman Delta 5.5	600
25	稼働状態良好	2	A	52	Kolombong Industrial	1,692
26	稼働状態良好	3	A	57	Sedco No. 1	5,000
27	稼働状態良好	4	A	64	Taman Dai Ming Baru	1,800
28	稼働状態良好	5	A	71	Daita Development	1,244
29	稼働状態良好	6	A	76	Wijaya Park	1,000
30	稼働状態良好	7	A	78	Menggatal New Township	1,500
31	稼働状態良好	8	A	86	Kingfisher Park Ph. I & II	1,200
32	稼働状態良好	9	A	95	Taman Kemajuan LCH	1,158
33	稼働状態良好	10	A	97	Taman Ria Ph. 1, Ring Road	1,342
34	稼働状態良好	11	A	111	Hiong Tiong Industrial Centre	1,000
35	稼働状態良好	12	A	123	Taman Indah Permai Shophouses	8,300
36	稼働状態良好	13	A	130	Taman Mensiang Menggatal	186
37	稼働状態良好	14	A	131	Taman Seri Pulutan	1,500
38	稼働状態良好	15	A	137	Taman King Fisher Phase II	6,590
39	稼働状態良好	16	A	143	Taman Kingfisher 3	550
40	稼働状態良好	17	A	144	Tmn Seri Indah Kuala Menggatal	900
41	稼働状態良好	18	A	145	Taman Bakti Ikhlas Menggatal	3,500
42	稼働状態良好	19	A	146	Tmn Seri Borneo Off Jln Lintas	1,260
43	稼働状態良好	20	A	151	Tmn Harmoni Inanam Laut	330
44	稼働状態良好	21	A	156	Tmn Industry Warisan Inanam	3,700
45	稼働状態良好	22	B	68	Kepayan Ridge Ph.9	5,682
46	稼働状態良好	23	B	71	LCH Phase 18 & 19	6,000
47	稼働状態良好	24	B	111	Kinamount	65,000
48	稼働状態良好	25	A	136	Taman Inanam Laut	5,000
I	稼働状態不良	12				
II	稼働していない	3				
III	稼働状態問題なし	8				
IV	稼働状態良好	25				
		48				

A: 維持管理会社（北部キャッチメント）

B: 維持管理会社（中部・南部キャッチメント）

表 2.8.2 DBKK の収入と支出

(単位: 百万 RM)

年度	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1. 営業収入	53.6	64.4	62.7	73.1	76.5	74.2
2. 資本投資等への補助金	0.0	4.6	5.8	0.0	0.0	0
3. その他の収入	8.2	3.8	3.2	1.5	3.5	4
総収入 (1. to 3.)	61.8	72.8	71.7	74.6	80.0	78.2
4. 営業支出	52.8	58.4	60.4	66.8	74.3	74.1
5. 補助金による資本投資	0.0	4.6	5.5	0	0.3	0
6. その他の支出	7.7	3.3	2.1	3.4	3.6	4.8
総支出 (4. to 6.)	60.5	66.3	68.0	70.2	78.2	78.9

出典: DBKK 監査報告書 (2002 年版から 2007 年版) をもとに JICA 調査団作成。

(5) 財務

資産評価税が総収入の 70%以上を占め、下水道料金収入は総収入の 7%を占めている。これら 2 つが主な収入源となっている。他方で、職員給与と諸手当が総支出の 45%を占めている。DBKK は総支出の約 20%を下水道サービスを含む公共サービスの運転維持管理費に充てている。

表 2.8.3 は DBKK の下水道サービスの収入と支出の概要である。修繕及び維持管理費は、2 つの運転維持管理コントラクターへの支払額を含んでいる。表では、下水道の収入が施設の運転維持管理に使われた実際の支出を上回っている。これは、下水道サービスが利益を計上しているわけではないことに留意する必要がある。もしも、DBKK が下水サービスに十分な運転維持管理費を配分するならば、支出は下水道収入を上回るであろう。現在、下水道料金収入と資本負担金は DBKK の下水以外の用途にも配分されている。下水道資本負担金 (Sewerage Capital Contribution) は、新たな資産と建物の開発を行なう開発業者から徴収されている。資本負担金のシステムは、SSD 管轄下の半島マレーシアのそれとは異なっている。Kota Kinabalu 市では、住宅及び商業用建物を含め、資本負担金の比率に 40 のカテゴリーが存在する。**表 2.8.4** は下水道資本負担金比率の代表例を示している。

表 2.8.3 DBKK の下水道サービス関連の収入と支出

(単位: 千 RM)

年度	収入			支出					収支
	下水道料金	資本出資金	合計	給与	電力	水道	修繕及び維持管理	合計	
2000	4,554.2	1,271.6	5,825.8	157.8	539.4	0.0	2,689.1	3,386.3	2,439.5
2001	4,920.4	393.5	5,313.9	168.5	507.7	0.0	2,603.9	3,280.1	2,033.8
2002	6,027.0	170.7	6,197.7	186.5	495.8	0.8	2,491.2	3,174.3	3,023.4
2003	6,121.7	2,364.0	8,485.7	201.2	418.7	5.7	2,648.4	3,274.0	5,211.7
2004	5,656.9	2,164.7	7,821.6	211.1	574.1	2.0	2,434.8	3,222.0	4,599.6
2005	7,110.0	1,580.1	8,690.1	236.4	448.7	56.7	2,455.4	3,197.2	5,492.9
2006	9,413.5	2,858.9	12,272.4	252.5	395.1	4.8	2,476.9	3,129.3	9,143.1
2007	2,947.2	2,315.0	5,262.2	351.9	641.5	9.8	2,533.2	3,536.4	1,725.8

出典: DBKK

表 2.8.4 DBKK の典型的な下水道資本負担金比率

No.	建物の形式	出資金比率
(A)	住宅用	RM 2,000 /建物
(B)	商業用	以下は代表例。
1	レストラン、喫茶店	RM 4,000 /1,000 平方フィート (sq.ft)
2	店舗、ショールーム、スーパー	RM 3,000 /1,000 sq.ft
3	事務所	RM 2,000 /1,000 sq.ft
4	ホテル、モーター、ロッジ（レストランを除く）	RM 1,000 /部屋
5	工業全般	RM 2,000 /1,000 sq.ft
6	食堂を含む小学校	RM 10 /人
7	病院、公共施設等	RM 1,000 /ベッド
8	政府ビル、法廷	RM 500 /1,000 sq. ft

出典: DBKK

Kota Kinabalu 市では、下水道料金は次の公式を用いて計算される。

$$\text{下水道料金 (RM)} = \text{課税評価額 (RM)} \times \text{下水道料金比率 (\%)}$$

この公式は、商業用、工業用、政府用を含むすべての顧客に共通である。課税評価額は、DBKK によって決定される住宅・建物の評価額である。下水道料金比率 (%) は、2006 年末までは 7% であったが、顧客側の下水道料金引き下げの強い要望に応じて、2007 年 1 月 1 日以来 1% で設定されてきた。

表 2.8.5 に示されるように、民間（家庭、商業、工業）一顧客当りの請求金額は、2006 年末までは 1 ヶ月当り 18.9RM であった。これは 2007 年 1 月 1 日以降、1 ヶ月当り 3.5RM に減少した。ちなみに、IWK が管轄する西マレーシアの家庭、商業、工業の一顧客当り請求金額は、2006 年度で 1 ヶ月当り 8.8RM であった。

表 2.8.5 一顧客当り下水道料金請求金額の試算

	単位	民間	州政府	連邦政府	合計
顧客数 (2007 年)	No.	39,737	169	3,103	43,009
請求総額 (2006 年)	RM	8,998,989.6	1,342,376.0	1,334,878.0	11,676,243.6
請求予想額 (2007 年)	RM	1,682,798.9	307,715.4	298,154.5	2,288,668.8
一顧客当り請求金額 (2006 年)	RM/月	18.9	661.9	35.8	22.6
一顧客当り請求金額 (2007 年)	RM/月	3.5	151.7	8.0	4.4

出典: DBKK のデータを下に、JICA 調査団が作成

注 : データの入手状況から、2006 年の一顧客当り請求金額と 2007 年の一顧客当り請求金額は、ともに 2007 年度の顧客数を用いて計算された。

図 2.8.4 は、DBKK による下水道料金の徴収率の傾向を示している。徴収率は、DBKK によって提供されたデータを下に、年間総徴収額を年間総請求額で割って計算された。過去 7 年間の平均徴収率は 65.9% であり、2004 年以降改善傾向にある。

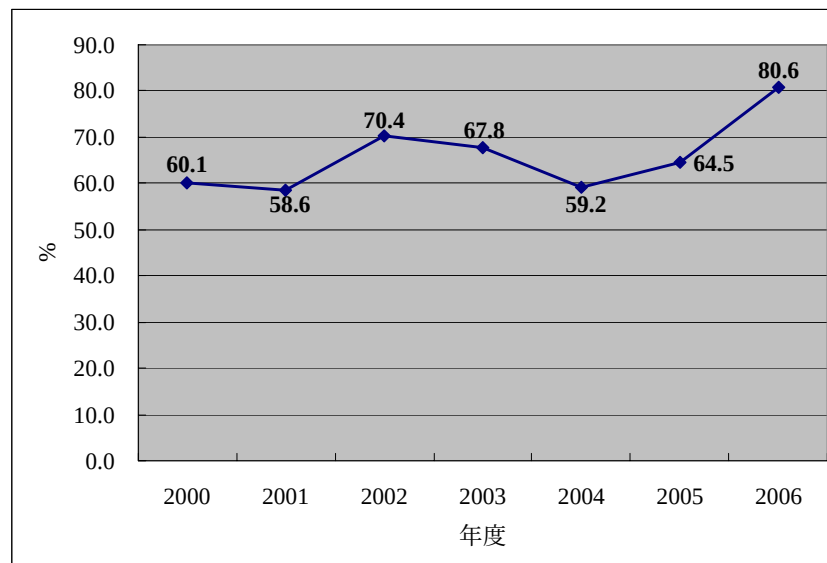


図 2.8.4 DBKK による下水道料金徴収率の傾向

下水道料金請求書は、資産評価税とあわせて請求されるが、DBKK によって作成され、3 ヶ月ごとに顧客に送付される。顧客は料金を DBKK 事務所やコミュニティ・センター、郵便局、電話会社、公共事業省、水道会社、もしくは民間銀行で支払うことができる。もしも、顧客の滞納が蓄積されて多額になった場合には、DBKK は司法にその問題を持ち込むことができる。にもかかわらず、下水道料金と資産評価税の滞納金総額は、利子を含めて、約 30 百万 RM に上っている。

(6) Kota Kinabalu 市下水インフラ改善状況

前述のように、2007 年 7 月中旬に Sabah 州政府が Rastamas-Salcon JV と契約を締結し Kota Kinabalu 市統合下水道計画を委託した。

2.9 下水道セクターの将来

国家下水道整備方針においては、持続的に公衆衛生を守り、水源を保全し、環境水準を高める適切な下水道施設とサービスを供給し、持続的に管理される下水道事業を目指している。

図 2.9.1 に示す現在の下水道事業の構成を見ると、3 省 – エネルギー・水・通信省 (MEWC)、財務省 (MOF) そして天然資源・環境省 (MNRE) が、マレーシアの下水道事業の促進・推進のため、主要かつ独立した役割を果たしていることが分かる。

2007 年 11 月に施行された WSIA2006 によるセクター再編成の実施により、図 2.9.2 に示すように、MEWC や MOF に合理的な役割分担が与えられ、下水道サービス事業に新たな展開が予想される。MEWC は開発方針立案及び調整、計画、設計及びプロジェクト実施、統制（料金設定、技術基準、下水道関連法規の制定と施行）といった様々な下水道サービス機能に焦点を合わせた 3 部局を持つことになる。

下水道セクターのこれまでの構成

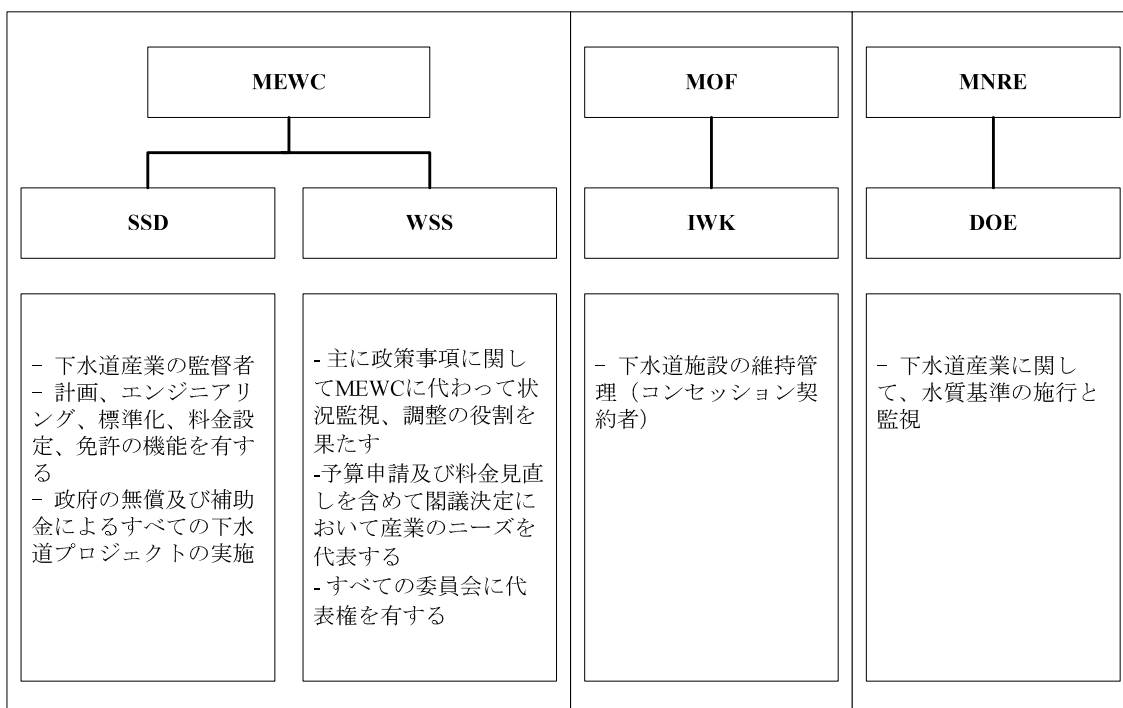


図 2.9.1 下水道事業構成 (2007 年 8 月現在)

水道・下水の計画業務を統合することにより、WSD はアドヴァイザリー的な業務や関係機関との調整業務において、大きな役割を引き受けることになる。そのため、WSD は内部に選任委員会を持ち、その権限で策定された計画・プログラムの確実な実行を目指すこととしている。

特に新規上下水道施設整備に関しては、SSD がそのプロジェクト計画の役割を SPAN に、そのプロジェクト実施の役割を WAMCO に、徐々に移行しなければならないことは明らかである。この役割移行には、この変化がシステムやプロセスのみならず人員配備まで影響を及ぼすことを考慮すると、数年かかると思われる。

今後更なる上下水道セクター開発が促進される中、活動の中心になるのは SPAN であろう。そのため SPAN は、主に統括業務と計画業務といったセクター業務の多くを実行することになる。新組織になるため、SPAN を立ち上げ、全面的な活動を行うようになるまで数年かかることが予想される。そのため、人材・資金、技術的支援が得られるようにするための組織移行計画は避けられないものである。基本的な業務が円滑にかつ妨げられることがないように移行することが重要である。

MOF は IWK を通じ、下水道インフラの維持管理を行う。それに加え、WAMCO は多様な財務戦略の運用により上下水道インフラ・プロジェクトを実施する。これには民官パー

トナシップ、ローン借入れ、市場からの融資等も含まれることが予想される。このことは、上下水道料金値上げによる財源確保の可能性も含まれる。これらの施策は、政府補助金なしにサービスの質を長期的に向上させるための手段として用いられるものである。MNRE は DOE を通して水質関連法規の施行及びモニターを継続して行い、マレーシアの将来の世代に引き継ぐための環境水準を確保することを目指す。

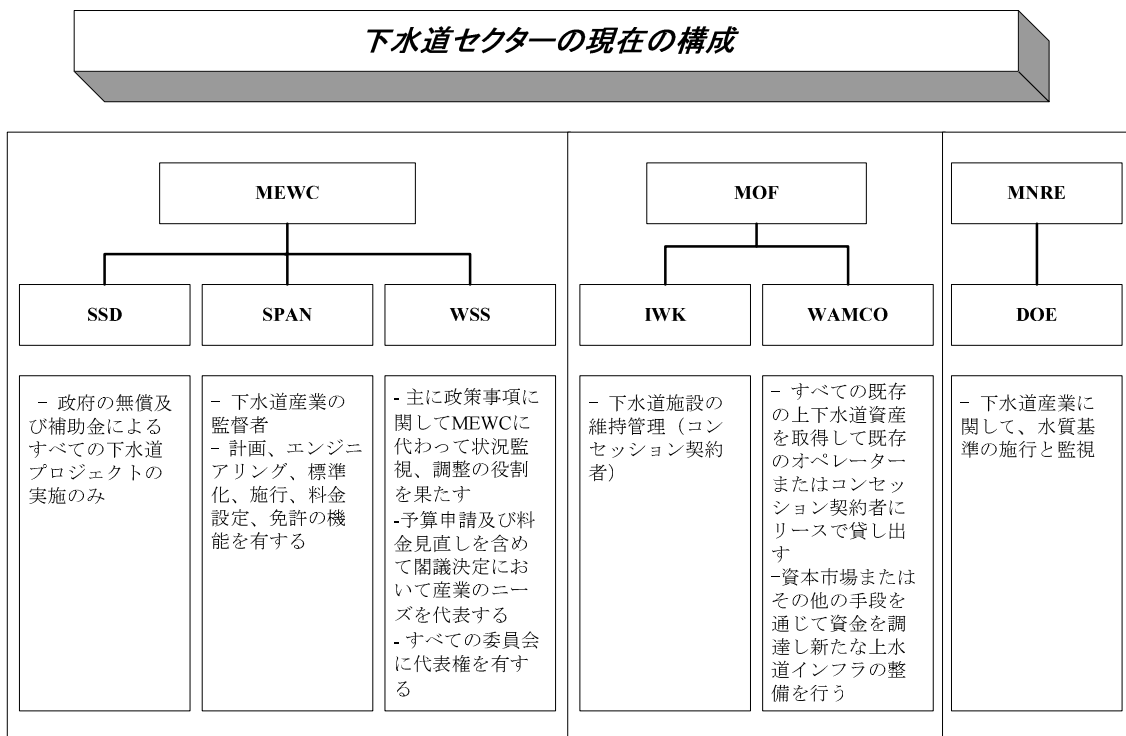


図 2.9.2 2007 年 11 月以降の下水道事業構成

これらの改革は、中央レベル・州レベル・地方自治体レベルでの開発方針を調和させるために必要なステップであり、下水道セクターの目標・目的達成に貢献するものである。

2.10 セクター分析の結果に基づく提言

2.10.1 下水道会社のさらなる効率改善

SPAN 法と WSIA の新たな枠組みにより、事業体の公社化がなされ、費用・効率・サービスレベル等に関する成果指標を活用して、水道・下水道事業体の自律性の改善を図っていることは高く評価される。それにより、水道及び下水道事業体の効率性の改善が期待される。

IWK は現在、半島マレーシアの大部分で下水道施設の運転維持管理を行っている。他方で、1つの会社による占有、あるいは市場の独占は、比較可能な他社が存在しないため、効率性の低下を引き起こす可能性がある。それゆえ、下水道セクターの効率性の更なる改善のための方策を導入することが望ましいと考える。それらは、部分的な外部委託、サービ

ス契約、ならびに競争要素の導入といったその他のあらゆる手段を含んでいる。もしも、いくつかの民間オペレーターが IWK の外部委託によって設立、育成され、十分な能力を持つようになれば、それらの間で競争が始まるであろう。それらは、下水処理場の大部分を占める小規模処理場（2006 年で全 8,459 処理場のうち、5,000PE 以下は 7,041 処理場）の多くの運転維持管理費用を低下させることに寄与するであろう。

施策の例として次のようなことが挙げられる。

- (a) 小規模下水処理場の運転維持管理の外部委託とサービス契約
- (b) 小規模下水処理場の運転を地域住民にパートタイムで委託契約
- (c) 腐敗槽汚泥引き抜きの外部委託
- (d) IWK が自立できる財政規模を保ちつつ、いくつかの州ごとの会社分割し、成果指標を活用するなどして競争原理を導入する

以上のような外部委託、サービス契約、そしてパートタイムの契約が行われたとしても、サービスの質を保つために運転維持管理における特定の重要な作業は、IWK によって識別され、継続して行われるべきである。それゆえ、処理水の監視や施設の主要な修理と更新のような作業は、IWK によって行われることになるだろう。外部委託できる作業としては、次のようなものが挙げられる。1) 下水処理場内の清掃（処理場内の掃除、ごみの除去、安定化池内の雑草の刈り取りと藻類の除去）、2) 軽微なメンテナンス、3) 定型のチェックリストを用いた小規模処理場の日常運転、4) 水質サンプリング採取と水質試験室への持込。

IWK を州毎に分割することは SPAN の基本方針に沿っており、水道と下水道の統合管理につながるものである。規模の経済を損なわないように、IWK の分割を決める前に詳細な調査が行われるべきである。

2.10.2 下水道料金見直し

下水道料金は、水道オペレーターが計測する水使用量に基づいて請求されるように変更されるべきである。排水量の増加に伴い運転費用も増加するため、各顧客の排水量に応じた料金請求は理想的であると考えられる。工業用料金は、現在従業員数に基づいて設定されているが、とりわけ水使用量に基づく下水道料金が早期に導入されるべきである。そうすることで下水道料金がよりコストに対応することになり、最初の料金設定に要する作業を減らすことにつながるであろう。

下水道部門に関して、それにかかる全費用は顧客だけから回収されるのではなく、観光業や漁業、農業等、その他の受益者からも回収されるべきであると考えられる。その意味で政府が下水道部門の費用を一部負担するのは妥当であろう。その理由は、「(4) 低所得者層の割引料金をカバーするための政府の下水道料金負担」に述べている。

しかし、現在の下水道料金は十分に高いとはいえない。**表 2.10.1** に示されるように、平均下水道料金は平均家計所得の 0.17% と推定された。国際復興開発銀行 (IBRD) とパン・

アメリカン保健機関は、一般的に下水道サービスに対する家計の支払可能額の上限を、それぞれ家計所得の 1%及び 1.5%と推定している。IBRD の推定値と比較すると、マレーシアにおける家計所得に占める下水道料金の割合は、支払可能額の上限（1%）のわずか 6 分の 1 である（**図 2.10.1** 参照）。

表 2.10.1 平均家計所得に占める平均下水道料金の割合

地域	1 ヶ月当たり平均家計所得 2004 (RM)	月平均料金(下水道) (RM) 2001-07	平均料金の平均家計所得に 占める割合(下水道)(%)
マレーシア	3,249	5.5	0.17%

出典: Department of Statistics - Household Income Surveys 1999 年及び 2004 年版のデータ（一ヶ月当たり平均家計所得）

サービスの質を改善し維持していくために下水道料金値上げは必要である。他方で、急激な料金引き上げは避ける必要があり、費用回収の明確な目標（回収率と年度）を設定して段階的に実施するべきである。

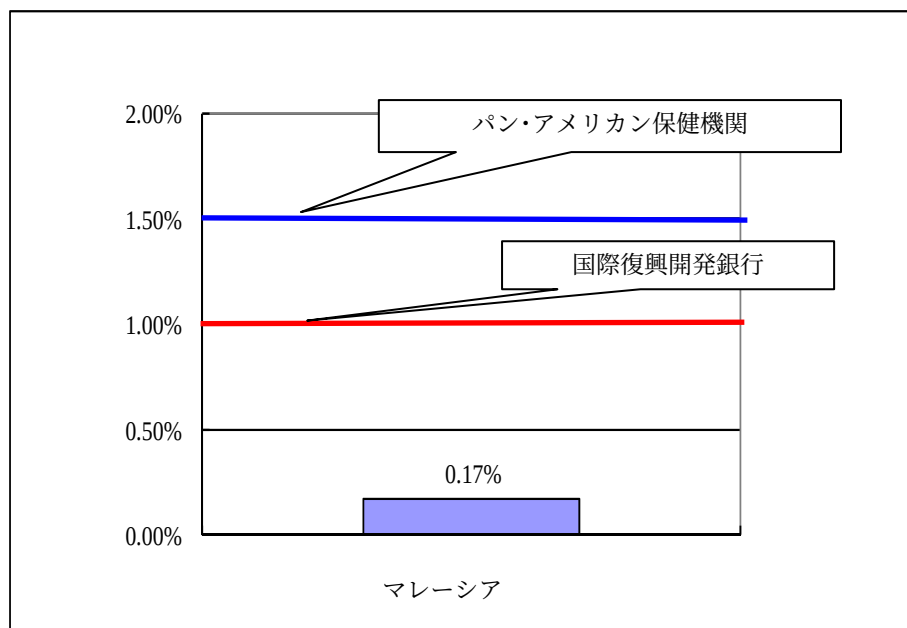


図 2.10.1 マレーシアの平均家計所得に占める下水道料金の割合と国際機関の支払可能額推定値

現在、家庭用の下水道料金請求は 6 ヶ月に一度行われている。これは、IWK の貸借対照表の巨額の不良売掛金を引き起こす原因の 1 つである。たとえ公共サービスであっても、特定のサービスや品物の料金はできるだけ早く請求されなければならない。サービスの費用が発生してから、6 ヶ月も支払いを待つ十分な理由はない。また、顧客にとっても分割された少額に比べて、一度に大きな金額を支払うことは難しいであろう。月 1 回あるいは 2 ヶ月に 1 回、顧客に請求書を送ることが適当であると考えられる。

2.10.3 広報活動の更なる推進

下水道料金支払を顧客が拒否したり、料金値上げに強く反対する大きな原因の一つは、下水道に関わる現在の環境状況・財務状況と下水道サービスの重要性に対する顧客の理解が十分に得られていないことである。ほとんどの顧客が、共通に下水道サービスの役割と重要性を理解することは難しい。一般にサービス提供者は、顧客側が下水道サービスの効果を十分に理解していると考える傾向があるが、しばしば顧客側はそうではない。そのため、継続的で効果的な宣伝もしくは広報活動が、顧客の下水道サービスに対する理解を深めるために不可欠である。

IWK 及び SSD は長い間、宣伝・広報活動を行ってきた。これらは近年の下水道料金徴収率向上に寄与してきたと考えられ、高く評価されるものである。サービス提供者に対する信頼感を高め、将来のフルコストリカバリーに関する理解と合意を得るためにも、より一層の広報活動の実施が望まれる。また、サービス提供者は、定期的に広報活動の効果を監視し、より効果的な方法を採用することが望ましい。広報活動の主な手段には次のようなものがある。

- (a) ポスター、スローガン、カレンダー等 — メッセージや良い印象を与える
- (b) パンフレットやニュースレター、PR ビデオ — 事業活動を紹介する
- (c) 年次報告書 — 詳細なデータと情報を提供する
- (d) 新聞記事 — 問題や意見を提示する
- (e) ラジオ、テレビ等による宣伝 — 良い印象を与える、あるいは緊急時のお知らせ
- (f) 下水処理場やその他の施設を一般に開放する — (生徒を含めた) 市民に下水道システムを知ってもらう
- (g) 会議やパネル・ディスカッション — 市民とサービス提供者の意見交換
- (h) 顧客のクレームに対する日々の対応 (ヘルプデスクなど) — 素早く親切な対応がサービス提供者に対する顧客の信頼感を高める

上の主な手法の中で、「(g) 会議やパネル・ディスカッション」のような、サービス提供者と顧客が顔を付き合わせる場合は、新聞やテレビのように多くの聴衆に情報を提供できない代わりに、参加者に、サービス提供者に対する深く長続きする印象を与えることができる。広報活動の一環として、そのような方法もさらに行っていくことが提案される。

2.10.4 低所得者層の割引料金をカバーするための政府の下水道料金負担

現在の料金体系では、家庭用の下水道料金は価格の低い住宅や村落にある住宅等に割引料金を設定している。基本的に下水道料金は、健全な経営の下で長期的なサービスの質を低下させないために、必要な費用を回収できるように設定されるべきである。他方で、貧困対策は下水道サービスとは別に、連邦政府か地方政府によって実施されるべきである。低所得者層のために料金割引が行われる際には、必要な予算の不足によるサービスの質の低下を避けるために、通常料金と割引料金の差額は連邦（もしくは地方）政府の下水道料

金負担として補償されるべきである。

公共下水に接続している家庭については、年間価値 600RM 以上の住宅、及び政府職員専用住宅（グレード A、B、C、D、E）に対して、1 ヶ月当り 8RM が請求されている。価格の低い住宅や村落にある住宅等に対しては、1 ヶ月当り 2RM もしくは 3RM が課されている。そのため、これらの料金の差額である、1 ヶ月当り 6RM か 5RM が各顧客に対して政府から補償される金額となる。

サービス提供者に支払われる下水道料金の政府負担額は、割引料金を適用される全ての公共下水使用者の差額を合計して算出される。下水道料金の政府負担額は、サービス提供者によって運転維持管理費用の不足を埋め合わせるために使われる。

2.10.5 連邦政府から IWK への補助金にルールを設定する

現在、下水道料金は運転維持管理費用と資本費用を含む全費用をカバーするのに十分ではない。そのため、連邦政府の補助金が下水道サービス提供者に与えられている。「表 2.2.15 連邦政府による IWK への財政支援」に示されるように、補助金額は年々増加している。財務省から IWK への補助金に関して、ある特定のルールや基準が設定されることが提案される。

仮に、補助金にルールがないならば、下水道会社は、補助金に過度に依存し、その結果、生産性向上への動機を失うことになるかもしれない。一方、下水道会社が利益処分の権利と損失処理の義務を与えられ補助金のルールが設定されるならば、下水道会社は財務管理の責任を持つことになり、収入増加と費用削減のインセンティブを与えられ、持続的な生産性・効率性改善努力につながる。

連邦政府から IWK への補助金に関するルールの例は次の通りである。

- (a) 連邦政府の補助金が、減価償却費とローン返済費用の全額、及びその他の運転維持管理費用の 50% をカバーする。IWK はそれ以外の費用を料金収入で賄う。
- (b) 連邦政府の補助金が、減価償却費とローン返済費用の全額、及びその他の運転維持管理費用の 25% をカバーする。IWK はそれ以外の費用を料金収入で賄う。
- (c) 連邦政府の補助金が、減価償却費とローン返済費用の全額をカバーする。IWK はその他の運転維持管理費用を料金収入で賄う。

政府予算から補助金を無制限に供与することは、望ましくないと考えられる。IWK への補助金投入に一定のルールを設定することで、IWK は費用を削減し収入を増加させるための、より一層厳格な財務管理を行わざるを得なくなるであろう。他方で、連邦政府は SPAN の規制体制の中で、IWK に対し、より柔軟に下水道料金を設定する権限を与えるべきである。こうした計画が、必要かつ現実的な料金引き上げ計画とあわせて、IWK のビジネスプランとして SPAN に提案されることが望まれる。

一般に下水道サービスは、一定の地域から下水を排除し処理することによって、下水管に接続する家庭のみならず、その他の人々に対しても便益を与える。そうした潜在的な受益者は、下水道サービスがない場合の水系伝染病患者、地下水使用者、観光業、漁業、農業、清浄な河川沿いを散策する市民、等である。明らかに、これらの受益者を把握し、受ける便益に応じて下水道料金を支払うように説得することは不可能である。それゆえ、政府が税金を使って下水道サービスの必要費用の一部を支払うことは妥当であると考えられる。言い換えれば、ある一定額（無制限ではない）の補助金を下水道事業に投入することは、「下水道料金の連邦政府負担分」と見なされ、フルコストリカバリーを実現する下水道収入の一部を構成する。

さらに、関係省庁の協議を通じて、政府と顧客の適正な費用負担を検討することによって、政府の料金負担と顧客全体の料金負担の理想的な比率（長期目標）を決定することが提案される。最初の段階では、補助金供与のルールは、現状の低く設定された（平均家計所得の 0.17%）下水道料金に基づき設定されるべきだろう。近い将来には、IWK のビジネスプランは、顧客の負担と政府負担の理想的な組み合わせ（長期目標）と、目標年次を含めた段階的实施計画を記載するべきであろう。

2.10.6 統合化・合理化を促進するための下水道資本負担金

下水道資本負担金（Sewerage Capital Contribution: SCC）の基準の見直しが望まれる。現在下水道資本負担金は、既存の公共下水処理場に接続する開発業者に対して、開発地域の資産価値の 1%の割合で課されている。それゆえ、現在の下水道資本負担金システムは、開発業者に対して公共下水に接続するよりも開発敷地内に自らの処理場を建設するように促す結果となっている。これが、IWK の維持管理能力を超えてマレーシアに多数存在し、しかもいまだに増え続けている、下水処理場数の問題を引き起こす原因の一つとなっている。そのため、下水処理場の合理化がマレーシアで切望されている。マレーシアにおける下水処理場の統合化・合理化のために、下水道資本負担金は公共下水道システムに接続せずに、自らの開発敷地内に処理場を建設する開発業者に対して課されたほうが良いであろう。

その他の提言として、処理場の合理化を実現した開発業者に対して、SCC 基金をインセンティブとして与えることが挙げられる。インセンティブは次のような開発業者に対して支払われるのが望ましい。

- (a) 公共下水道システムとの距離が遠いと判断される場合に、既存公共下水道システムに接続する業者
- (b) 他の開発業者と共同で、近隣の下水をまとめて処理する統合処理場を建設する業者
- (c) 既存下水道システムを含めて処理する新しい処理場を建設する業者

- (d) 証明機関（Certifying Agency）の指示に従い、将来の開発を見込んで、既存公共下水に接続するのに口径の大きい管渠を設置するか、より規模の大きい処理場を建設する業者

上の施策は、開発業者が公共下水道システムに接続することを促進し、統合化された下水処理場を建設するように促す触媒として作用することが期待される。結果として、それは処理場の統合化・合理化を促進するのに寄与するか、もしくは少なくとも処理場の増加を減速させるのに役立つであろう。合理化プロジェクトの進捗と効果を監視した後に、適正な下水道資本負担金の率とインセンティブの金額について、MEWC と SPAN が協議することが望まれる。

毎年の下水道資本負担金の徴収額は、現在、半島マレーシアで多くの建設プロジェクトを行うのには十分ではない。下水道資本負担金基金の使用に関しては、マレーシア 5 箇年計画での建設予算の配分に備えて、統合化・合理化プロジェクトの計画、予備設計、そして費用見積のみに使用するということも考えられる。

下水道資本負担金の見直しを実現するためには、連邦政府が下水処理場の統合化・合理化のために下水道資本負担金を活用するという強力な政治的意思を表明する必要があるだろう。なぜなら、自らの処理場を建設する開発業者に 1.65% の下水道資本負担金を課すという条件が、1999 年 9 月に保留にされたという歴史的背景があるからである。

2.10.7 公共下水への接続を増加させる施策

WSIA の第 57 条及び 58 条では、住宅、建物と開発業者に対して公共下水道システムへの接続を要求できる SPAN の権限について規定している。これらの条項が公共下水道システムを活用する顧客数を増加させ、公共下水処理場の稼働率を引き上げるのに貢献すると考えられ、高く評価される。実際の規定がこれらの条項に基づいて準備されることになるだろう。他方で、個別腐敗槽使用者が公共下水に接続する際に、初期接続費用を分割払いにするためのリボルビングファンドの設立を提案する。

各戸腐敗槽から公共下水に接続する費用は、家庭にとっては大きい。たとえ法制度が公共下水への接続を義務づけたとしても、この初期投資は公共下水接続の大きな阻害要因になるであろう。リボルビングファンドを設立することによって、そうした顧客に分割払いを提供することが望まれる。分割払いを申請した各戸腐敗槽使用者がリボルビングファンドから資金を受ける資格を得たならば、顧客と担当機関の間で、借入金額や返済期間、年間返済額等について契約が交わされる。リボルビングファンドから借りられた資金は下水管の接続を行う建設業者に直接支払われなければならない。顧客は毎月もしくは毎年、基金に返済を行なう。こうした分割払いのシステムが、公共下水への接続にかかる費用を一度に払わなければいけないという顧客への負担を軽減することにつながるであろう。

リボルビングファンドは、最初は少額の予算を用いて、少数の申請者に貸付を行うという、試行として導入されるべきであろう。ローン返済の進捗に関する使用者の反応を見ながら、次回の分割払いシステムの完全実施に向けて、ローン金額とその条件が再検討されることになるだろう。顧客が法的機関に働きかけ、債務の不履行を行う可能性もあることに注意する必要がある。担当機関と顧客のローン契約には、この種の債務不履行を避けるための条項を含めなければならない。