No.

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

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

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

環境
JR
09-021

＜　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 ＝ マレーシアリンギット 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)

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

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

目　次

はじめに 1

1　本マニュアルの目的 1

　1.1　マニュアルの想定される利用者 1

　1.2　マニュアルの適用対象 2

　1.3　マニュアルの適用限界 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の視点と指標 4

3　下水道キャッチメント／プロジェクト審査・評価･優先順位付けの基本的な流れ 6

4　各ステップの作業詳解 9

5　データの取り込みとスコアリングシートの作成 15

　5.1　基本ファイルの用意 15

　5.2　データ入力 18

　5.3　作業用ファイルの作成 20

　5.4　維持管理要員削減量等の計算 23

6　優先順位付けに必要なデータとその入手方法 32

7　スコアリングシートの構成 50

8　初期値 54

9　下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付け 56

付属資料 A　「Langat 川上流域下水道整備計画書ドラフト・ファイナル・レポート－2008 年 7 月」（抜粋） 59

付属資料 B　財務分析のための補助プログラム 73

図表目次

1　本マニュアルの目的

図 1.1　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の適用 …… 2

図 1.2　優先順位付けの対象となる下水道システムのイメージ …… 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の視点と指標

図 2.1　下水道プロジェクト評価の視点 …… 5

3　下水道キャッチメント／プロジェクト審査・評価･優先順位付けの基本的な流れ

図 3.1　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 …… 7

4　各ステップの作業詳解

表 4.1　欠陥入力データ(1) ……10

表 4.2　欠陥入力データ(2) ……10

表 4.3　計画 PE のグループ別建設費の一例 ……13

図 4.1　建設費と計画 PE 相関図の例 ……10

図 4.2　計画 PE と総合バランス型優先順位付けにおける順位の関係 ……12

図 4.3　計画 PE グループによる計画人口の得点範囲の違い ……12

図 4.4　下水道キャッチメント／プロジェクトの最終選定フロー ……14

5　データの取り込みとスコアリングシートの作成

表 5.1　ファイル Scoring Sheet_Prototype におけるワークシートの配列 ……16

図 5.1　入力データとデータソース ……24

図 5.2　データシートの例（Langat 川上流域） ……25

図 5.3(1)　下水道キャッチメント／プロジェクト優先順位付けスコアリングシート ……26

図 5.3(2)　下水道キャッチメント／プロジェクト優先順位付けスコアリングシート ……27

図 5.4　総合バランス型下水道キャッチメントの優先順位付け(すべての計画 PE, W15,　並べ替え前) ……28

図 5.5　総合バランス型下水道キャッチメントの優先順位付け (すべての計画 PE , W15, 並べ替え後) ……29

図 5.6　O&M 要員削減量、BOD_5 排出汚濁負荷量、STP_S 跡地土地面積の計算書 ……30

6　優先順位付けに必要なデータとその入手方法

表 6.1　観光地別宿泊客数 ……38

表 6.2　処理方式別下水処理水 BOD_5 濃度 ……40

表 6.3　河川の水質汚濁分類……41
表 6.4　IWK 管理の既存下水処理場に対する苦情の内訳（2007 年）……42
表 6.5　Langat 川上流域に位置する浄水場の取水停止継続時間（2007 年）……43
表 6.6　DOE の河川現況水質分類基準……43
表 6.7　維持管理要員要求量……45
表 6.8　下水処理場の所要面積算出近似式……45
表 6.9　処理規模の分類……46
表 6.10　恒久的統合下水処理場の有無に係る考えられるケース……47

図 6.1　キャッチメント・サブキャッチメントの構成の表し方……32
図 6.2　汚泥の定義……39
図 6.3　地域水循環の概念……47
図 6.4　恒久的統合下水処理場の有無……48

7　スコアリングシートの構成
表 7.1　スコアリング･シートを構成する各表の機能……51

図 7.1　配点基準を事前に設定する場合……52
図 7.2　配点基準を結果として得る場合……52
図 7.3　Tables A～D における計算の流れ……53
図 7.4　配点基準と配点の見方……50

8　初期値
表 8.1　図 5.3 で使われている初期値……54
表 8.2　評価項目に係る重み付けの組み合わせの例……54
表 8.3　処理方式別下水処理水 BOD_5 濃度……56

図 8.1　プロジェクト優先順位付けタイプ別重み付け……55

9　下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付け
表 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に必要なデータ……57

図 9.1　段階的建設計画の例（Puchon 下水処理場, Kuala Lumpur）……57
図 9.2　段階的建設計画の下での下水道整備区域の縮小……58

はじめに

本マニュアルは 2006 年 12 月 20 日に日本政府とマレーシア政府との間で合意された「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）のための協議議事録における以下の規定に基づいて作成されたものである。

＝＝

II　下水道整備戦略／計画及びキャッチメント計画における下水道プロジェクトの審査・評価･優先順位付けマニュアルの作成

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合理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計画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を作成する

＝＝

下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付けのための評価項目・指標が最終的に選ばれた経緯は「調査」のファイナル・レポートに記述されている。このマニュアルはその使用方法に重きを置いて作られたものである。

1　本マニュアルの目的

1.1　マニュアルの想定される利用者

本マニュアル案（以下「マニュアル」と呼ぶ）は、下水道整備戦略／計画及びキャッチメント計画における下水道プロジェクトの審査・評価・優先順位付けをするために策定されたもので、政府機関で働く下水道セクターのマネジャー及びプロフェショナルを支援するためのマネジメント・ツールとして開発されたものである。

本マニュアルは一連の指示、データ及び指標の定義、データソース、スコアリング・システムの構造、スプレッドシートの見方、キャッチメント／プロジェクト選定のルール等を定めて、下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付けに初めて携わる技術者でも業務をうまく遂行できるようにしたものである。

1.2 マニュアルの適用対象

本マニュアルの目的は下水道キャッチメント／プロジェクトを審査・評価・優先順位付けすることにあるが、実際には、マニュアル適用は、以下に述べるように下水道キャッチメント／サブキャッチメントの審査・評価・優先順位付けに用いる場合と、並びに異なるキャッチメントに位置する下水道プロジェクトの審査・評価･優先順位付けに用いる場合に大別される。これらの適用関係は**図 1.1** で表される。

1) ケース 1：下水道キャッチメント／サブキャッチメントの審査・評価・優先順位付け
2) ケース 2：異なるキャッチメントに位置する下水道プロジェクトの審査・評価・優先順位付け

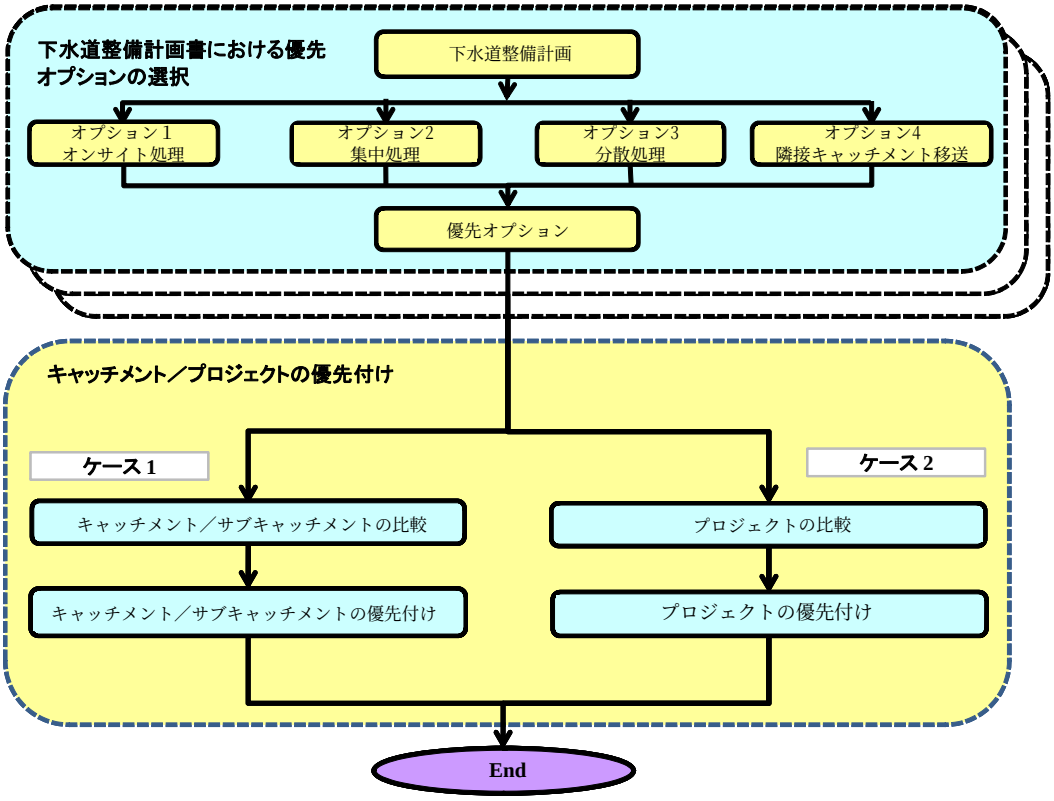


図 1.1 下水道キャッチメント／プロジェクト審査・評価･優先順位付けマニュアルの適用

キャッチメント／サブキャッチメント（catchment/sub-catchment）は下水道計画の目的で設定される計画ユニットで、ある特定の区域を指すが、キャッチメント／サブキャッチメントの優先順位付けで使用するときには、それらのキャッチメント／サブキャッチメントに対して提案されている下水道システムの全体計画をいう。キャッチメントとサブキャッ

チメントがそれぞれ独立した下水道システムを有しているときには、優先順位付けにおいてサブキャッチメントはキャッチメントと同等に扱われる。ただし、1 つのキャッチメント／サブキャッチメントに対して複数の下水道システムが提案されていたり、他のキャッチメント／サブキャッチメントと一緒になって 1 つの下水道システムが提案されることもあることに留意する必要がある。

これに対してプロジェクトというときは、段階的建設計画の下でキャッチメント／サブキャッチメント全体計画の例えば 1/3 あるいは 1/4 に設定される実施規模のものをいう。

したがって、キャッチメント／サブキャッチメントの全体計画規模が小さくてそのままプロジェクとして扱われる場合を除き、キャッチメント／サブ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。

本マニュアルはキャッチメント／サブキャッチメントあるいはプロジェクトの優先順位付けのどちらにも適用可能であるが、プロジェクトでは一部のデータを実施規模のものにする必要があるため、最後にプロジェクトの優先順位付けにおける留意事項を記述している。

1.3 マニュアルの適用限界

下水道システムは自己完結型のユニットで、通常下水幹線、準幹線、枝線、管網、ポンプ場、及び統合下水処理場から構成され、**図 1.2** に示すように統合化される既存処理場がカバーする区域を含む。これは統合下水処理場の計画規模はこれら既存下水処理場の計画 PE を含めて設定されることによる。

しかしながら、下水道システムの統合化を段階的に進める過程で、全体計画区域内のある特定地域のみの整備を行う下水道プロジェクトを評価する場合、このプロジェクトによって統合されない既存下水処理場は独立したシステムとして扱うのがよい。すなわち、統合下水道システムに含まれる下水道プロジェクトを評価する場合の計画 PE は、既存下水処理場の計画 PE を含まないものとすべきである。そのことで、統合下水道システムの下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付けが過大評価されることを避けることができる。

また、上述した下水道システムの構成要素が欠落するシステムと、通常の下水道システムの比較には注意を要する。例えば、下水処理場の建設を要する下水道システムと、要しない下水道システムの優先順位付けにマニュアルは適用できない。すなわち、建設費は用地、管渠、ポンプ場、下水処理場の各建設費の内訳を示すようになっているが、下水処理場の建設費がゼロになっている下水道システムは優先順位付けから外すことが推奨される。

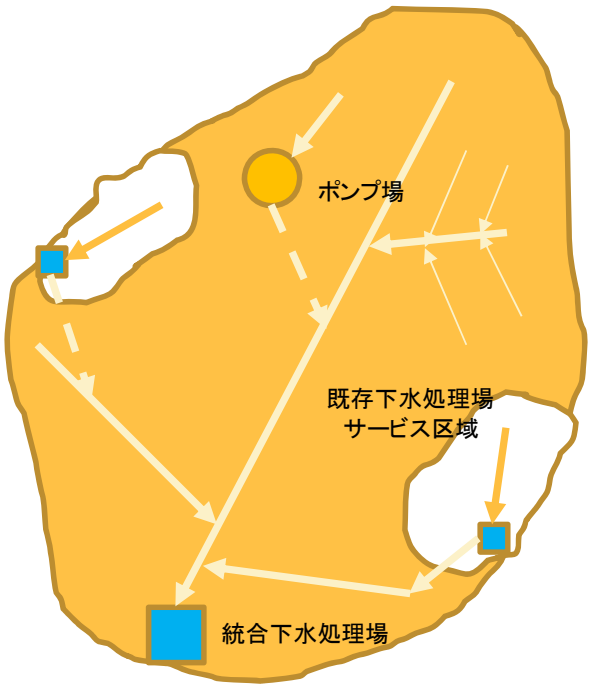


図 1.2　優先順位付けの対象となる下水道システムのイメージ

本マニュアルは下水幹線、下水管渠、ポンプ場及び下水処理場から成る下水道システムの比較を想定して作成されたものであることから、集中汚泥処理施設の建設、既存下水処理場の施設改良（refurbishment）及び水質改善（upgrading）、下水管渠の更新（rehabilitation）、機器の交換（replacement）等の個別のカテゴリに分類される下水道プロジェクト間の比較には適さない。

そのような異なるカテゴリの下水道プロジェクトは以下のような基本的な考えで別途、審査・評価・優先順位付けを行う。

1) プロジェクトをカテゴリ別に分類する。
2) 各カテゴリ内でプロジェクトの優先順位付けをする。
3) 行政判断に基づいて各カテゴリへの予算配分を定める。
4) 予算を優先順位に基づいて各プロジェクトに配分する

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の視点と指標

下水道キャッチメント／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 2.1** 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。

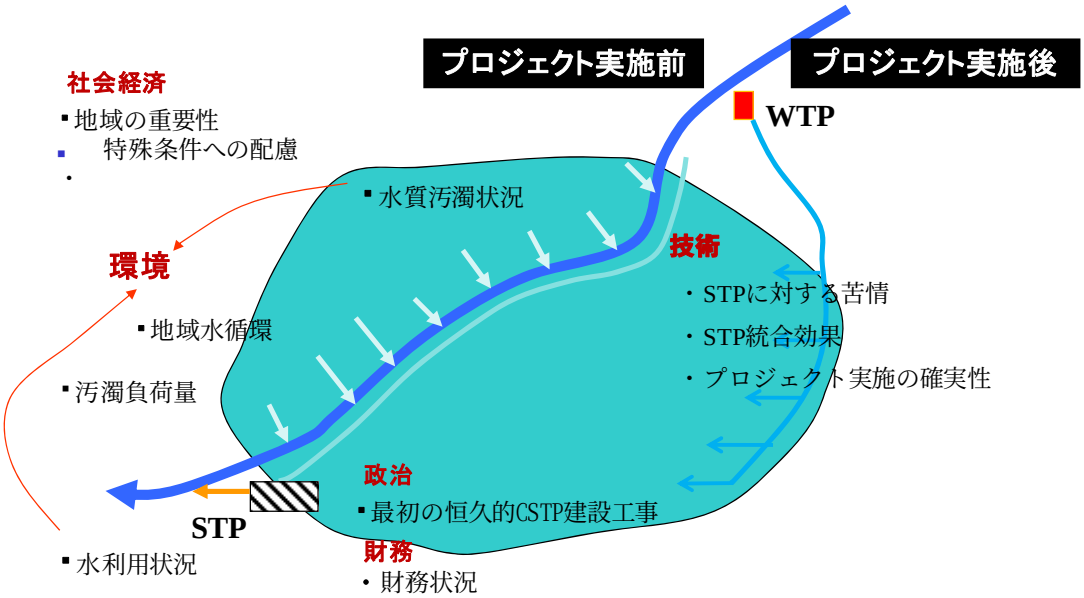


図 2.1　下水道プロジェクト評価の視点

それぞれの評価項目は以下のような指標を用いて評価する。

このうちデータの利用可能性の問題から、本マニュアルでは［　］のものを除く 10 評価項目 19 指標を現状では評価対象とする。

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）］
   - BOD_5 に係る水質指数
   - NH_3-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 10km）
- 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
- 水泳レ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統合汚泥処理施設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］

3 下水道キャッチメント／プロジェクト審査・評価･優先順位付けの基本的な流れ

図 3.1 に下水道キャッチメント／プロジェクト優先順位付けマニュアルの適用手順を示す。

(1) ステップ 1： 既存下水道整備計画書からのデータ収集

どのようなデータが必要であるかを示すデータシートを埋めるために既存下水道整備

計画書 からデータ収集を行う。データは直接的なものだけでなくレポートの刊行年、最終的に選択されたオプション（統合システム、分散システム、オンサイトシステム）、キャッチメント／サブキャッチメントの構成等間接的なものも含む。一部の指標は生データからのデータ処理が要求される。

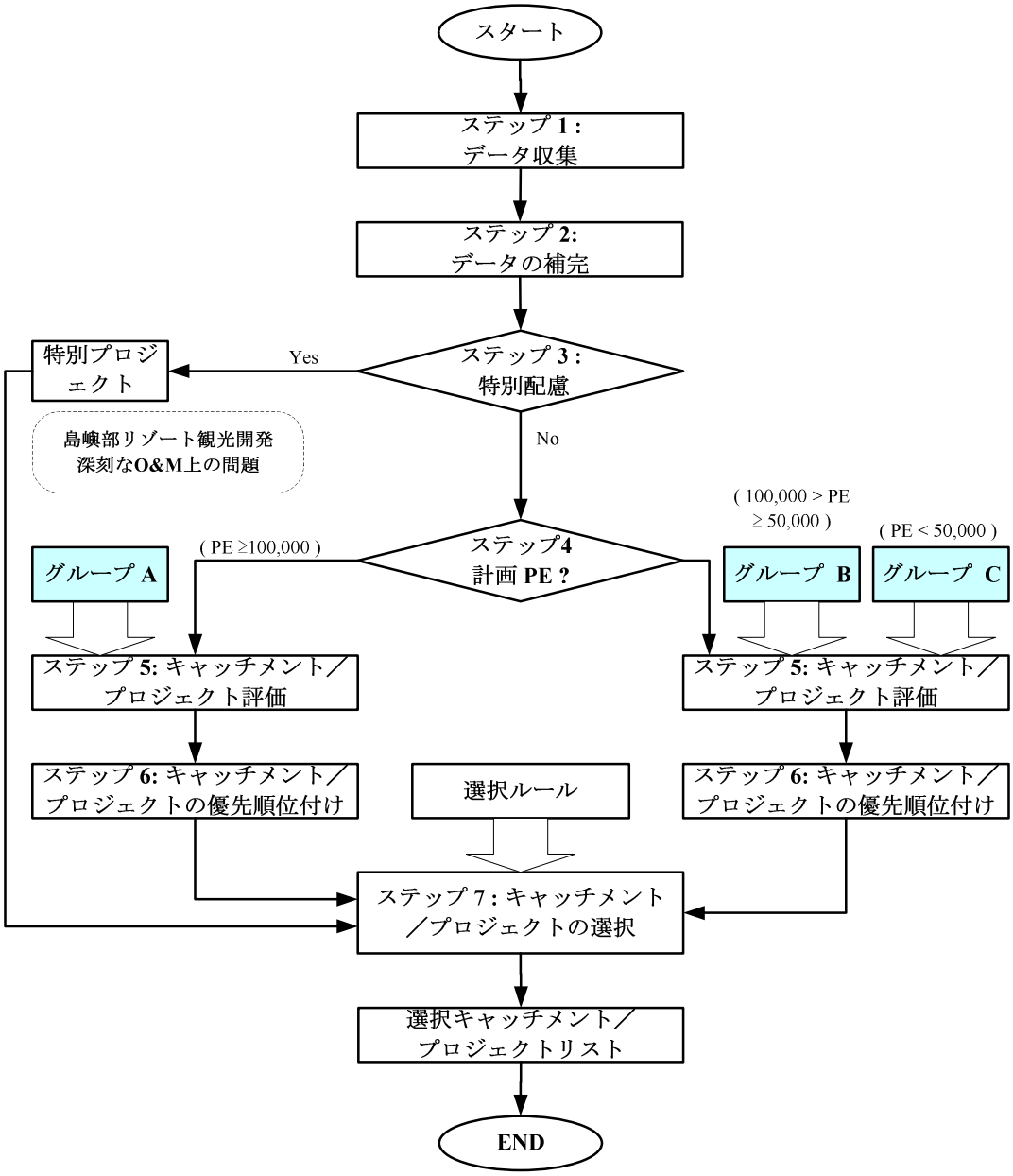


図 3.1　下水道キャッチメント／プロジェクト優先順位付けフローチャート

（2）ステップ 2： データの補完

データに不足しているものはないか、数値的におかしい値はないか、関連データ間の不一致はないか等、データシートを綿密に調査し、もしあれば、正当化できる手段でそ

のようなデータをどうやって補完・修正するかを考える。データの補完がうまくいかなかったとしても、そのようなキャッチメント／プロジェクトが下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付けから除外されることはないが、「データがなければスコアもない」という原則の下でスコアリング上不利を被る。

(3) ステップ 3：特別プロジェクトの除外

特殊事情を抱えた下水道プロジェクトには特別配慮をすることがある。例えば、通常の優先順位付け手順では選ばれそうにないが、国の方針に合致する島嶼部リゾート観光開発プロジェクト、緊急対策を要しさもなければ環境に深刻な影響を与えることになるかもしれない下水道プロジェクトが代表的なものであるが、それらだけには限らない。

(4) ステップ 4：計画規模によるグループ分け

計画 PE の大きさに基づいて下水道キャッチメント／プロジェクトを、(1)PE ≥ 100,000（グループ A：高 PE）、(2)100,000 > PE ≥ 50,000（グループ B：中 PE）、(3)PE < 50,000（グループ C：低 PE）の三グループに分ける。

(5) ステップ 5：スコアリング

計画 PE で分けられた三つのグループに対し、スコアリング基準に従ってそれぞれスコアリングを行う。評価項目間及び指標間の重み付けを含めて、初期値が EXCEL のワークシート上セルに埋め込まれており、重み付け適用前と適用後のスコアリングは自動的に行われる。初期値は必要があれば変更可能である。

(6) ステップ 6：下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付け

下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付けはスコアリングの結果に基づいて自動的に行われる。計画 PE グループ別に三つのキャッチメント／プロジェクトリストが作成される。

(7) ステップ 7：下水道キャッチメント／プロジェクトの選択

最終的にはステップ 3 の特別プロジェクトリストとステップ 5 の計画 PE グループの三つのキャッチメント／プロジェクトリストが対象となる。

4 各ステップの作業詳解

(1) ステップ 1：データ収集と入力

入力データの欠陥は往々にして下水道整備計画書そのものの欠陥に由来することが多い。

表 4.1 の例ではサブキャッチメント A のデータは与えている。しかし、レポートの結論は区域をさらに 4 地区に細分して、それぞれ統合下水処理場でカバーするというものであるが、計画 PE と建設費のデータしか与えていない。下水道整備計画書の目的はサブキャッチメント ではなく、下水道システムの計画概要を明らかにすることにあるが、これでは何もデータを与えていないとのと同じで、優先順位付けには使いようがない。この例ではサブキャッチメント A は 4 統合下水処理場システムから構成されることになるが、このような 4 統合下水処理場 システムを他の 1 統合下水処理場と比較するというのは対等とはいえず、公平さに欠けるといわざるを得ない。

表 4.2 の例では、下水道システムについては十分なデータを与えていながら、何故か建設費についてはサブキャッチメントの合計値としてのみ与えていて、計画者の意図がよく伝わってこない。

このような下水道整備計画書における不備は、計画者もその監督者も下水道整備計画書の目的をよく理解していないことに起因しているといわざるを得ない。キャッチメント／サブキャッチメントは計画目的に便宜的に設定されるが、必ずしも最終的に採用された下水道システムの境界とは一致しないことがある。そのようなときには、改めて下水道システムベースでの計画諸元を明らかにすることが求められる。さもなければキャッチメント／プロジェクトの優先順位付けはできない。

データ入力における留意事項は以下の通り。

1) データ入力は正確に行う。
2) 要求されているデータの単位に注意する。
3) 2 つのデータ間の相関図作成はデータチェックにしばしば有効である。
   - **図 4.1** に示す例では建設費データに異常が見られる。低建設費グループでは統合下水処理場の建設費が含まれていないことが判明した。
4) 一部のデータではミススペルは最悪の結果をもたらす。
   - データにミススペルがあると、該当するカテゴリがないと判断されて最低得点が与えられることがある。
5) 目標年度に注意する。
   - 目標年度が 2020 年のときは、建設費は 2020 年までのものを計上する。

表 4.1 欠陥入力データ(1)

	サブキャッチメント A				
	X1	X2	X3	X4	小計
人口伸び率					XXX
計画人口					XXX
計画 PE	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
観光地別ホテル宿泊客数					XXX
発生汚濁負荷量					XXX
建設費	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
維持管理要員削減量					XXX
建設費／発生汚濁負荷量					XXX
提案された下水道システム	1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP	

CSTP：統合下水処理場

表 4.2 欠陥入力データ(2)

	サブキャッチメント A				
	X1	X2	X3	X4	小計
人口伸び率	XXX	XXX	XXX	XXX	
計画人口	XXX	XXX	XXX	XXX	
計画 PE	XXX	XXX	XXX	XXX	
観光地別ホテル宿泊客数	XXX	XXX	XXX	XXX	
発生汚濁負荷量	XXX	XXX	XXX	XXX	
建設費					XXX
維持管理要員削減量	XXX	XXX	XXX	XXX	
建設費／発生汚濁負荷量					XXX
提案された下水道システム	1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP	

CSTP：統合下水処理場

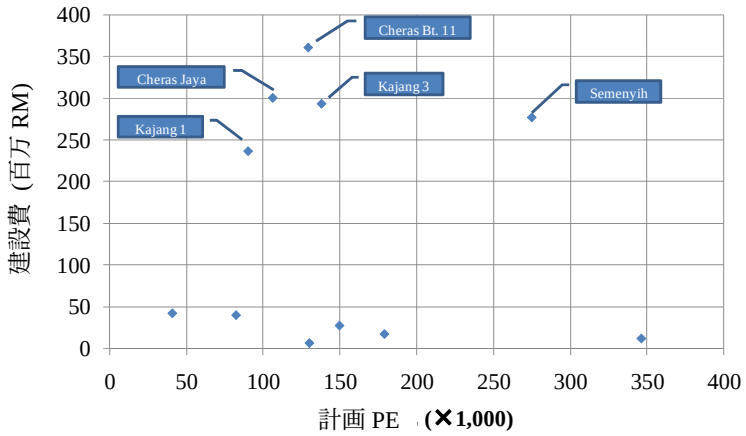


図 4.1 建設費と計画 PE 相関図の例

(2) ステップ 2：データの補完

計画人口の補完は以下のようにして行う。

- たとえ計画人口が与えられていなくても、計画 PE はどんなレポートでも与えられている。マレーシアでは計画人口を計画 PE に換算する係数として 1.10～1.25 が一般に受け入れられている。結果的に採用された係数がこの値を超えるレポートが増えつつあるが、人口データが全く与えられていないときは計画 PE を 1.25 で割り戻して計画人口とする。
- レポートが総人口しか与えていないときは、計画 PE に比例して総人口をキャッチメント／サブキャッチメントに配分してそれぞれの計画人口とする。

(3) ステップ 3：特別プロジェクトの除外

島嶼部リゾート観光開発は島嶼部であるため他の地域･都市に比べて計画 PE が小さく、しかも実績がないため観光地別ホテル宿泊客数データも使えない。このため、通常のキャッチメント／プロジェクト優先順位付けプロセスの課程で上位にランクされる可能性は小さい。しかし、観光による外貨獲得はマレーシアでは大きなウェイトを占めており、今後も伸ばしていかなければならない産業分野とされている。

(4) ステップ 4：計画規模によるグループ分け

計画 PE の大きさに基づいて下水道キャッチメント／プロジェクトをグループ分けする理由は以下の通り。

図 4.2 は計画 PE と総合バランス型優先順位付けにおける順位の関係を示したものであるが、全体として計画 PE が大きいほど総合バランス型優先順位付付けも高くなる傾向が見られる。それでも高 PE グループにはトップグループに対抗できる力を有しているが、中 PE グループ及び低 PE グループにはもはやそのような力はない。これはマーキングにおける不利がその一因と考えられる。

図 4.3 はグループ分けしないときとグループ分けしたときの各グループのマーキング判定基準の範囲を比較したもので、範囲の 1st、2nd、3rd、4th、5th はそれぞれマーキングの 2、4、6、8、10 点に対応している。これより明らかなように、グループ分けがないとき（All PE）には低 PE グループは最大でも 4 点しかとれず、中 PE グループでも 6 点しかとれないことが分かる。このような計画 PE の大きさによるハンディを取り除いて、計画 PE の小さい下水道キャッチメント／プロジェクトにも実施の機会を与えようというのが、グループ分けのねらいである。

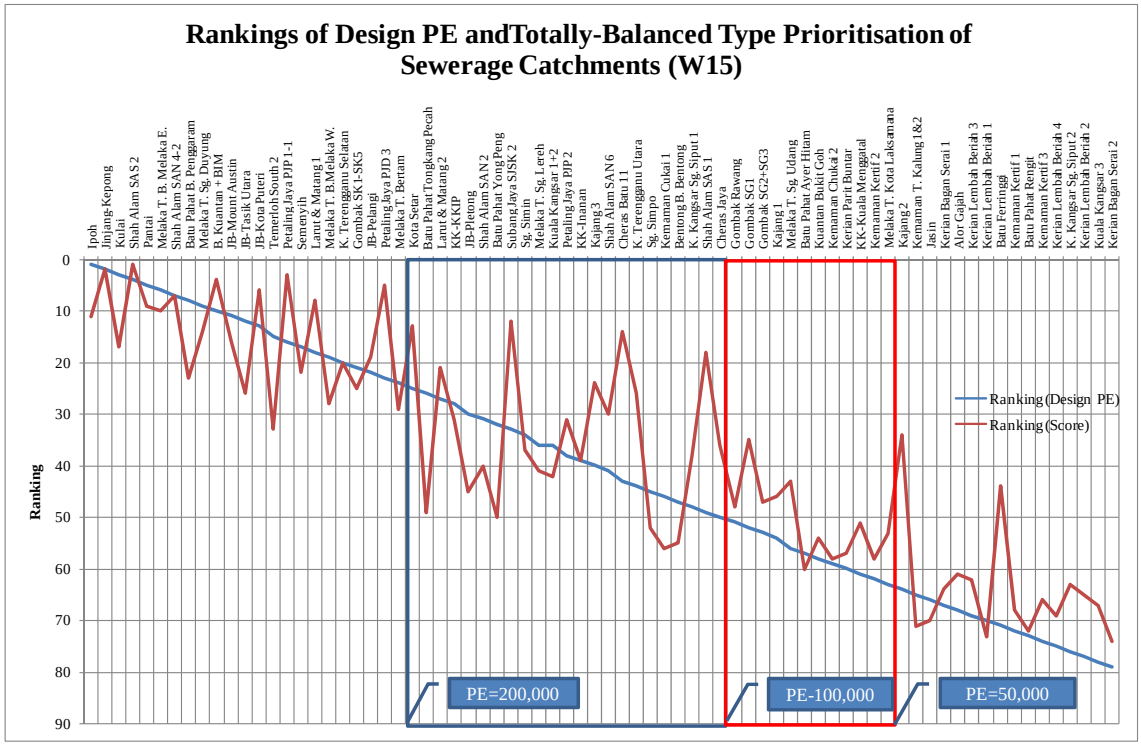


図 4.2　計画 PE と総合バランス型優先順位付けにおける順位の関係

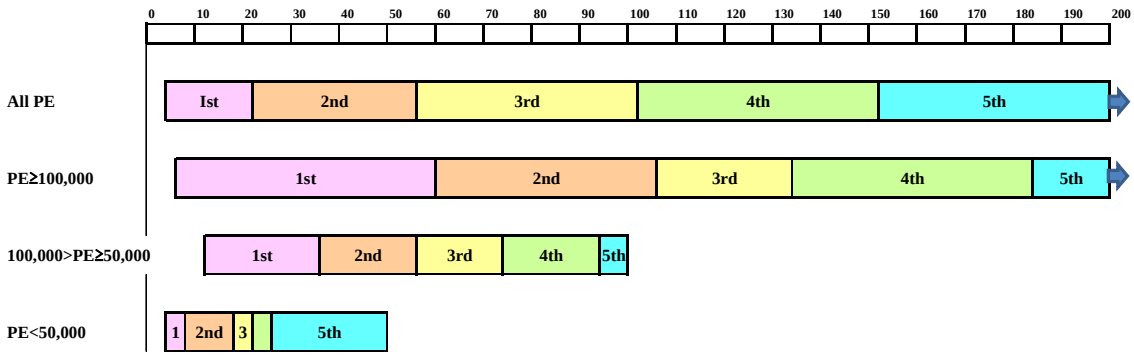


図 4.3　計画 PE グループによる計画人口の得点範囲の違い

(5)　ステップ 5：スコアリング

入力データ領域にデータが入力された時点でスコアリング基準が参照されて、重み付け適用前のスコアリング、適用後のスコアリングが瞬時に計算される。基本入力データベース・ファイルの作成には時間がかかるが、完成してしまえば、重み付けあるいは計算式に用いている基準値を変えた場合に結果がどのように変わるかもすぐに分かるため、結果の妥当性を評価しながら、最適な重み付けと計算式に用いている基準値の組み合わせを見つけることができる。

(6)　ステップ 6：キャッチメント／プロジェクトの優先順位付け

キャッチメント／プロジェクトの優先順位付けもステップ 5 で同時に表示されるため、その結果をわかりやすく表示することに注力するのがよい。

(7)　ステップ 7：キャッチメント／プロジェクトの選定

キャッチメント／プロジェクトの選定フローを**図 4.4** に示す。

先ず各特別プロジェクトの妥当性をその背景を踏まえて 1 件ずつ審査する。関係機関によって妥当であると判断されれば、予算の最初の部分は先ずそれらのプロジェクトに配分される。

島嶼部リゾート観光開発プロジェクトが複数あるときにはそれらを集めて優先順位付けを行う。この場合、計画観光人口またはホテルのルーム数を指標にするのが妥当と思われる。

計画 PE に基づくグループ分けによって 3 つのキャッチメント／プロジェクトリストがあるが、これらのリストから実施キャッチメント／プロジェクトを選択するに際しては、以下の二つの考え方がある。

- オプション 1：一定の数のキャッチメント／プロジェクトを中・低 PE グループに割り当てる。
- オプション 2：一定比率の予算を計画 PE の中・低 PE グループに割り当てる。

一定の数あるいは一定比率の予算は、下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付けを行う際の重点課題、地域の事情、緊急性、下水道整備の普及状況等を勘案して定めるものとする。

一般に中 PE、低 PE グループ 1 件当たりの建設費は高 PE グループのそれよりも小さいことに留意すべきである（**表 4.3** 参照）。

表 4.3　計画 PE のグループ別建設費の一例

	高 PE グループ (PE≥100,000)	中・低 PE グループ (PE<100,000)
キャッチメント数	31	26
平均計画 PE	310,000	48,000
平均建設費	RM 159.0 mil.	RM 41.0 mil.

以下の原則はキャッチメント／プロジェクト選定で常に考慮されるものとする。

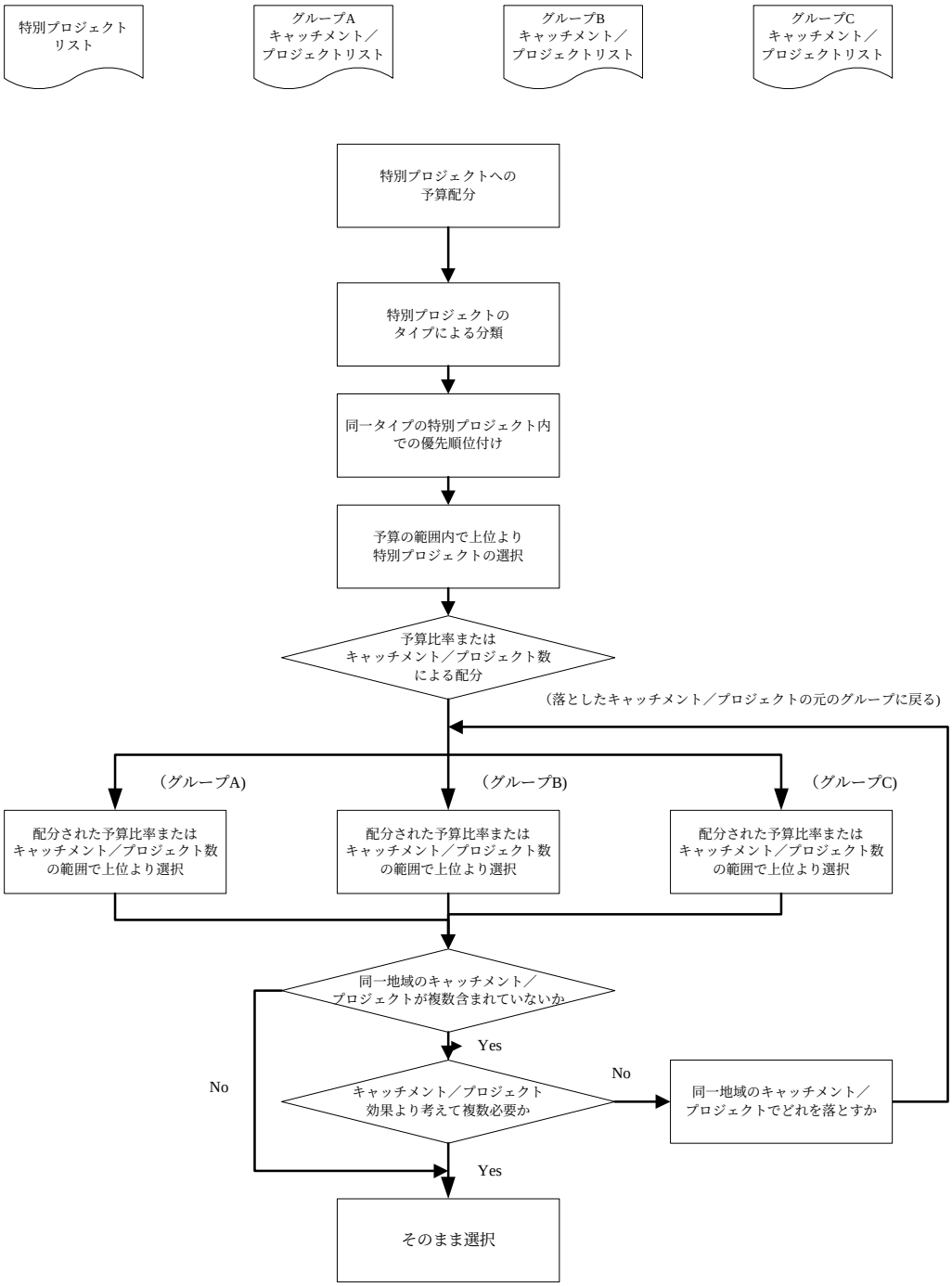


図 4.4　下水道キャッチメント／プロジェクトの最終選定フロー

「一地域一キャッチメント／プロジェクト」の原則

- 下水道整備を全国的に推し進めるという観点より、この原則はできる限り堅持されなければならない。
- しかし、一部の地域でたった 1 つプロジェクトを実施しただけでは問題解決に十分でないときには、その影響度合いと緊急性を勘案して、同一地域で 1 つ以上の

プロジェクトが許されることがある。

通常下水道整備計画書には複数の下水道システムが提案されており、実施計画では各下水道システムの優先順位も付けられている。１地区１プロジェクトの原則の下で比較すべきであるというときには、各計画書の優先順位１位のものだけで比較する考え方もある。また、そうすることによって、１地区から複数のプロジェクトが上位に入ってくるという可能性は排除できる。

5 データの取り込みとスコアリングシートの作成

本章では下水道整備計画書からのデータ取り込みとスコアリングシートの作成、付属計算について解説する。スコアリングシートの各項目の内容、自動計算に用いられている計算式、スコアリングシートの構成と計算の流れ、初期値については後述しているので、必要があれば参照されたい。

ここでは、「Langat 川上流域下水道整備計画書ドラフト・ファイナル・レポート－2008 年 7 月」を例にとってデータ入力の方法について解説する。

5.1 基本ファイルの用意

EXCEL ファイルの“ ScoringSheet_Prototype”は白紙のデータシートになっているが、自動計算されるセルには計算式が埋め込んであり、重み付けの各ケースについて標準値の入ったワークシートが用意してある。ファイル“ ScoringSheet_Prototype” は永久保存版として扱う。

ScoringSheet_Prototype には**表 5.1** に示すように、24 のワークシートが収められているが、このうち、01～21 のワークシート名は以下のルールに基づいて付けられている。

01_E30A

01 ワークシート の通し番号(番号の後に G がつくときはグラフであることを示す)

E 優先順位付けタイプ

T: 総合バランス型

E: 環境配慮型

R: 統合促進型

I : 投資効率型

30 重み付け最大値（%）

A 計画 PE グループ

A: すべての計画 PE

H: 計画 PE ≥ 100,000

M: 100,000 > 計画 PE ≥ 50,000

L: 計画 PE < 50,000

表 5.1 ファイル ScoringSheet_Prototype におけるワークシートの配列

ワークシート名	内容
01_T15A	総合バランス型優先順位付け（すべての計画 PE）
02_T15H	総合バランス型優先順位付け（PE ≥ 100,000）
03_T15M	総合バランス型優先順位付け （100,000 > PE ≥ 50,000）
04_T15L	総合バランス型優先順位付け （PE < 50,000）
05_E30A	環境配慮型優先順位付け（すべての計画 PE、W30）
06_R30A	SPT 統合推進型優先順位付け（すべての計画 PE、W30）
07_I30A	投資効率型優先順位付け（すべての計画 PE、W30）
08_E50A	環境配慮型優先順位付け（すべての計画 PE、W50）
09_R50A	SPT 統合推進型優先順位付け（すべての計画 PE、W50）
10_I50A	投資効率型優先順位付け（すべての計画 PE、W50）
11G_T15A	グラフ: 総合バランス型優先順位付け（すべての計画 PE）
12G_T15H	グラフ: 総合バランス型優先順位付け（PE ≥ 100,000）
13G_T15M	グラフ: 総合バランス型優先順位付け （100,000 > PE ≥ 50,000）
14G_T15L	グラフ: 総合バランス型優先順位付け （PE < 50,000）

ワークシート名	内容
15G_E30A	グラフ: 環境配慮型優先順位付け（すべての計画 PE、W30）
16G_R30A	グラフ: SPT 統合推進型優先順位付け（すべての計画 PE、W30）
17G_I30A	グラフ: 投資効率型優先順位付け（すべての計画 PE、W30）
18G_E50A	グラフ: 環境配慮型優先順位付け（すべての計画 PE、W50）
19G_R50A	グラフ: SPT 統合推進型優先順位付け（すべての計画 PE、W50）
20G_I50A	グラフ: 投資効率型優先順位付け（すべての計画 PE、W50）
21G_T15A（Sorted）	グラフ: 総合バランス型優先順位付け（すべての計画 PE）（並べ替え後）
31_Summary	優先順位付け集計表
32_Summary (2)	優先順位付け集計表（並べ替え後）
33G_PEvsScore	グラフ: 計画 PE と総合バランス型優先順位付け（すべての計画 PE）におけるランキング

5.2 データ入力

(1) データ入力専用ファイルの作成

実際にデータ入力を行うときには“ ScoringSheet_Prototype”を読み込み専用で開いて、直ちにファイル名を“ ScoringSheet_Database”に変更する。“ ScoringSheet_Database”の範囲 O24:CZ106 には計算式保護のため透明の赤いシールが貼り付けてあり、入力できないようになっている。その赤い枠線をクリックして削除すれば入力可能になる。このファイルは入力専用ファイルとして、今後下水道整備計画書が見直しあるいは新たに作成されるたびに、データを追加していく。ファイル“ ScoringSheet_Database”は永久保存版として扱う。

以下のことに留意する。

1) 入力データ領域は範囲 R3: CZ110 に設定されている。したがって、一度に比較できるキャッチメント／プロジェクトの最大個数は 87 個である。

2) 項目名が赤字になっている行には計算式が埋め込んであり、他の黒字、青字の行に入力されたデータに基づいて自動計算が行われる。したがって、これらの行はデータ入力には使用されない。

(2) データの入力

図 5.1 は、実際の下水道整備計画書の抜粋を**付属資料 A** に示して、それらの中のどの部分が入力データに使われているかをまとめたものである。「X」印のついたデータはスコアに直に影響するために最小限必要なものであることを示している。ここで、例えば、人口伸び率は基準年、現在人口、計画目標年度、計画人口の 4 つのデータから自動的に計算されるので、「人口伸び率」そのものではなく、計算の基となる上記 4 つのデータに「X」印が付けられている。下水道整備計画書のデータは**付属資料 A** に示すように、一般に表で与えられることが多いが、ものによっては記述の中で与えられることもあるので、計画書を注意深く読むことが必要である。一部のデータは IWK、観光省、環境局（DOE）、環境質モニタリング・コンセッション会社（ASMA）からの収集が必要であり、また、直接関係機関にコンタクトする別途調査が要求されることもある。

図 5.1 の「表 A　基本データ」における文字の色分けは以下のものを表している。

黒字：手入力されるもの
赤字：自動計算されるもの
青字：別途計算されて転記されてくるもの、を示している。

入力データが数字になっていない指標（DOE の水質等級、恒久的統合下水処理場の有無、プロジェクト実施の確実性）には表記法に制限があるため、**6 章**の該当項目の解説を

参照する。

図 5.2 は Upper Langat 全体の入力データ例を示している。

主要指標の留意事項は以下の通り。

(1) キャッチメント／サブキャッチメント（**付属資料 A** 3-3 ページ）

Langat 川上流域は Kajang、Cheras、Bandar Baru Bangi (BBB)、Seminyih、Beranang、Bangi South、Lanagat の 7 つのキャッチメントより構成されているが、**図 5.2** に示すように Cheras の 3 サブキャッチメント（Chearas Batu 11、Cheras Jaya、Cheras East）及び Kajang の 3 サブキャッチメントは（Kajang 1、Kajang 2、 Kajang 3）はキャッチメントと同等のデータが与えられているため、キャッチメントと同等に扱う。

Lanagat キャッチメントは 2 サブキャッチメント、Seminyih キャッチメントは 4 サブキャッチメント、Bangi South キャッチメントは 2 サブキャッチメントにそれぞれ細分されるが、レポートから得られるデータは**図 5.2** に示すように限られている。しかし、キャッチメントとしてのデータは揃っているため、サブキャッチメントの小計として表示した（ただし、例えば、計画 PE のようにサブキャッチメントの合計がレポートに記載のキャッチメントの値と異なるときは後者を優先した）。下水道整備計画書の目的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ところにあり、このレポートはその目的にかなっていない。

(2) 下水道整備面積（**付属資料 A** 3-3 ページ）

調査対象区域の面積か下水道整備面積か記述に注意する。ここで求めているのは下水道整備面積である。

(3) 基準年度、現在人口、計画目標年度、計画人口（**付属資料 A** 5-2 ページ）

優先順位付けのためのデータ収集とは別に、5 年毎の計画人口データは計画目標年度が替わったときに直ぐに対応できるように、計画 PE データとともに別途保管しておくことが望ましい。

(4) 現在 PE、計画 PE（**付属資料 A** E-2 ページ）

センサス人口、開発人口、用途別土地利用人口 3 つの予測が行われているが、最終的に採用された用途別土地利用人口を記載する。

(5) 計画下水量（**付属資料 A** 5-6 ページ）

計画下水量は自動計算で与えられるため、下水道整備計画書の数字のチェックに用いるとよい。

(6) 建設費（**付属資料 A** E-3、A5-21～22 ページ）

E-3 の建設費は 2035 年までの総額なっているため、ここでは使えない。A5-21～22 ページに 2035 年までの投資額とその内訳が示されているが、目標年度を 2020 年にしているので 2020 年までの投資額を記入する。また、一部のサブキャッチメントは下水管、マンホール、下水管接続費用しか計上されておらず、統合下水処理場の建設費は含まれていないことに留意する。

(7) 水利用の状況（**付属資料 A** 2-3、2-4 ページ）

水道用取水地点の位置図を与えているが、これに DOE の水質観測点が示されていればなおよい。Langat 川上流域で取水している浄水場の浄水能力が与えられている。

(8) 既存下水処理場の状況（**付属資料 A** 4-10 ページ）

本文中で既存下水処理場の必要最小限のデータがサブキャッチメント別に与えられており、理想的である。計画書によっては付属資料で与えられることもあるが、提案された下水道システムに合わせてキャッチメント／サブキャッチメント別に整理されていることが重要である。これらのデータのうち既存下水処理場のデータとくに処理方式と接続 PE のデータを**図 5.6** のように並べ替えれば、既存下水処理場統合効果（維持管理要員削減量）、既存下水処理場からの BOD_5 排出汚濁負荷量等が計算できるので、その結果を**図 5.1** に転記する。

(9) 既存各戸腐敗槽の状況（**付属資料 A** 4-9、6-5 ページ）

本文中に各戸腐敗槽の総数を記述している。

(10) 財務分析

計画 PE 及び建設費データを**付属資料 B** の補助プログラムに適用して、NPV 及び B/C レシオを計算し、その結果を**図 5.1** に転記する。

図 5.2 にみられるように Langat、Seminiyh、Bangi Lama を構成する下水道システムについては多くのデータが欠落していて、計画人口だけを補完してもあまり意味はないので、これらは優先順位付けから除外せざるを得ない。

5.3 作業用ファイルの作成

以下の手順で作業用ファイルを作成して、スコアリングを行う。

ファイル“ ScoringSheet_Database”を読み取り専用でコピーして、作業用ファイルを作成し、

ファイル名を“ ScoringSheet_Prioritisation_01”に変更する。Worksheet 01_T15A にて作業を行う。

1) データのレベルを整え、不要の列データを削除する。

   図 5.2 の例はすべてのキャッチメント、サブキャッチメント及び下水道システムを表示しており、基本データシートとして使われるが、そのまま下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付けには使えないことに留意する。優先順位付けするときにはデータのレベルをそろえるために不必要なデータは削除しなければならない。たとえそのようなデータを非表示にしても、計算には含まれてしまうので間違った結果を与えることになる。**図 5.2** の例では Langat 1、Langat 2、Seminiyh 1、Seminiyh 2、Seminiyh 3、Seminiyh 4、Bangi South 1、Bangi South 2、Total の列は削除しなければならない。

すべての下水道キャッチメント／プロジェクトの総合バランス型優先順位付け

2) 計画 PE によるグループ分けを行い、1 行目にグループの色を表示する。

3) 総合バランス型優先順位付けの結果を間違いがないか確認する。

4) Macro 8 と Macro 9 をそれぞれセルの A1 にカーソルを置いて実行して、スコアリング範囲の表を作成する。

5) Worksheet 01_T15A をコピーして、Worksheet 01_T15A (2)を作成する。

6) Worksheet Form を範囲 S232:BE440 でコピーして、Worksheet 01_T15A 同じ位置で貼り付け、スコアリング範囲の表を白紙に戻す。

計画 PE 規模によるグループに対する総合バランス型優先順位付け

7) ワークシートの入力データを R3:CZ111 の範囲でコピーして、各計画 PE グループのワークシートの同じ位置で値のみを貼り付ける。

8) 各計画 PE グループのワークシートにおいて、色分けを目印に計画 PE 条件を満たさない列データを消去する（削除ではないことに注意する）。各計画 PE グループの優先順位付けの結果を確認する。

9) スコアリング範囲の表は Worksheet 01_T15A でしか作成できない。したがって、各計画 PE グループについてスコアリング範囲の表を求めたいときは、計画 PE グループの入力データ（範囲 R3:CZ111）をコピーして、Worksheet 01_T15A の同じ位置で値のみを貼り付け、手順を実行する。

10) スコアリング範囲の表が得られたら、直ちに Worksheet 01_T15A を範囲 S232:BE440 でコピーして、基の計画 PE のワークシートの同じ位置で値のみを貼り付ける。

11) Worksheet Form を範囲 S232:BE440 でコピーして、Worksheet 01_T15A 同じ位置で貼り付け、スコアリング範囲の表を白紙に戻す。

12) 同様の作業 9)～11)を他の計画 PE グループについても行う。

重み付けの異なるケース（**図 8.1** 参照）について優先順位付け

13) 重み付けの異なるケースについて優先順位付けをしたいときは、Worksheet 01_T15A (2)の入力データを R3:CZ111 の範囲でコピーして、重み付けの異なるケースのワークシートの同じ位置で値のみを貼り付ける。

14) 計画 PE グループの場合と同じ手順 9)～11)を踏めばよい。

グラフの作成

15) Worksheet の名前に変更がなければ、各ケースのスコアリングの結果はグラフ作成のため、Worksheet 31_Summary に自動的に集められる。それぞれのグラフがワークシート No. 11～20 に表示されるようになっている。ただし、グラフは 87 組のキャッチメント／プロジェクトのデータが与えられることを想定し、スコアに基づく並べ替えを行っていないため、列のデータが消去されたあるいは空白になっている部分はグラフでも空白になっている（**図 5.4**）。

16) 21_Summary の各集計表の並べ替えを行って、空白列を除くと、より見やすいグラフに仕上げることができる。

例えば、22_Summary (2)は 21_Summary を copy したものであるが、この中の 01_T15A において、

(a) 並べ替えの範囲（B2:CJ17）を指定する。
(b) 「並べ替えとフィルタ」の「オプション」で「方向：列単位」を選択する。
(c) 「列：列 17」、「並べ替えのキー：値」、「順序：昇順」で並べ替えを行う。
(d) 右側に集まっている空白列を除いて、範囲（B2:BW2,B5:BW15）でグラフを作成するとワークシート No. 21（**図 5.5**）が得られる。

17) 以下同様の操作を必要なケースについて行う。

スコアリングシートの出力例を**図 5.3(1)**、**図 5.3(2)**に示す。

5.4 維持管理要員削減量等の計算

既存下水処理場の統合効果（維持管理要員削減量）は、File Name: PollutionLoad を使って計算する。

1) 既存下水処理場のデータを用いて、既存下水処理場の統合効果（維持管理要員削減量）、既存下水処理場からの BOD_5 排出汚濁負荷量、統合による下水処理場跡地土地面積の計算を行う（**図 5.6** 参照）。
2) 既存下水処理場のデータ（緑色部分）は列 B に資産番号、列 F に処理方式、列 G に接続 PE が来るように設定し、そこから右側部分は計算スペースとして空けておく。

3) I8:AG8 に計算式が埋め込まれており、既存下水処理場のデータ数（緑色部分）に合わせて Copy & Paste して使用する。
4) 水色部分は接続 PE と下水処理場の数の合計を計算しているが、統合下水処理場 の数に合わせて=SUM(REF!)と=COUNT(REF!) 計算式の範囲を調整する必要がある。
5) 灰色部分は維持管理要員削減量を計算するための**表 6.7** を初期値として与えている。その下の行は計算結果を示している。
6) 既存下水処理場のデータは施設のタイプ（CST、IT・OP・STP、NPS）と接続 PE の規模に基づいて分類（例題では範囲 I11:AC25）されてから維持管理要員削減量が計算される。
7) P5:AC6 に**表 8.3** に基づく処理方式別下水処理水 BOD_5 濃度（mg/L）が初期値として設定されており、必要があれば変更可能である。
8) 赤色部分は先ず既存下水処理場の処理方式を判定して接続 PE×下水処理水 BOD_5 濃度（mg/L）を計算し、次に合計値の右側セル（例題では AF26）で BOD_5 排出汚濁負荷量（ton/日）に換算している。
9) 黄色部分は既存下水処理場の統合によって不要になる下水処理場跡地土地面積の計算を行っている。列のトップセル（例題では AG11）に"STd. B"が入っているが、これはこの地域に適用される下水処理水排水基準を示しており、A か B で適用計算式が変わるので、重要な入力データの一つである。
10) 範囲 AE27:AG31 ここで求められた結果がスコアリングシートの何処に手入力で転記されるかを示している。

	K	L	M	N	O	P	Q	R	CA	CB	CC
1	図5.1　入力データとデータソース										
2	**Data source**					**Table A Base Data**					
3	Cover				X		Catchment Strategy Report (CSR)		Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat
5	PP.3-3, "3.2 Catchments"				X		Catchment		Kajang	Kajang	Kajang
6	pp.3-3, Table 3.1 (sub-catchment)				X		Sub-catchment		Kajang 1	Kajang 2	Kajang 3
9	pp. 6.5-6, "6.2.5 Sewerage Option"				X		Recommended sytem		1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP
10						Planning Fundamentals					
11	Cover				X		Year of report completed		2008/07	2008/07	2008/07
12	pp.3-3, Table 3.1 (total area of catchment)				X		Area to be sewered	(ha)	16,200	3,300	24,000
13	pp.3-3, Table 5.2 (2005)				X		Base year		2005	2005	2005
14	pp.3-3, Table 5.2 (2005)				X		Present population	(nos.)	62,775	31,125	79,199
15	pp.E-2, Table (projected PE)						Present PE	(PE)	70,308	34,860	88,703
16	pp.3-3, Table 5.2 (2020)				X		Target year		2020	2020	2020
17	pp.3-3, Table 5.2 (2020)				X		Design Population	(nos.)	82,792	41,050	104,453
18	pp.E-2, Table (projected PE)				X		Design PE for sewage treatment	(PE)	90,177	40,800	138,038
19	pp.3-3, Table 5.2 (2035)						Target year		2035	2035	2035
20	pp.3-3, Table 5.2 (2035)						Design population	(nos.)	104,292	51,710	131,578
21	pp.E-2, Table (projected PE)						Design PE for sewage treatment	(PE)	110,047	46,740	187,373
22	N.A.						Design residential PE				
23	N.A.						Design commercial & industrial PE	(PE)			
24	auto calc.						Design PE / Design population	(times)	1.09	0.99	1.32
25	auto calc.						Design PE / Present PE	(times)	1.28	1.17	1.56
26	pp.5-6, Table 5.10 (sewage flow)						Dry weather average flow	(m3/day)	20,290	9,180	31,059
27	N.A.						Wet weather average flow	(m3/day)			
28	auto calc.						Wet weather peak flow	(m3/day)	58,119	28,692	84,894
37	N.A.						Costruction period Phase 1				
38	N.A.						Costruction period Phase 2				
39	N.A.						Construction cost Phase 1	(Mil. RM)			
40	N.A.						Construction cost Phase 2	(Mil. RM)			
41	pp.6-5 Table 6.3				X		Land cost	(Mil. RM)	25.9	0.0	22.1
42	pp.A5-21~22				X		Sewer system	(Mil. RM)	100.8	15.2	112.9
43	pp.A5-21~22				X		Pumping station	(Mil. RM)	6.7	6.0	0.0
44	pp.A5-21~22				X		Sewage treatment Plant	(Mil. RM)	110.0	17.0	110.0
45	auto calc. or given				X		Construction cost	(Mil. RM)	243.4	38.2	245.0
46	pp.A5-21~22						Annual O&M cost	(Mil. RM/yr)	2.3	0.5	1.2
47	auto calc.						Per PE construction cost	(RM/PE)	2,337	1,043	1,965
48	auto calc.						Per PE annual O&M cost	(RM/yr/PE)	26	11	8
49	pp.A5-21~22						Period for NPV calculation	(yr)			
50	N.A.						NPV of construction cost (at 8.0%)	(Mil. RM)			
51	N.A.						NPV of annual O&M cost (at 8.0%)	(Mil. RM)			
52	pp.A5-21						Total NPV (at 8.0%)	(Mil. RM)			
53	auto calc.						Per PE NPV	(RM/PE)			
54						Importance of the /area					
55	auto calc.						Growth rate of population	(%)	1.9	1.9	1.9
56	auto calc.						Per PE density	(PE/ha)	8.3	8.3	8.3
57	auto calc.						Growth rate of design PE	(%)	1.7	1.1	3.0
58	auto calc.						Design population	(nos.)	82,792	41,050	104,453
59	auto calc.						Rate of residential PE	(%)			
60	auto calc.						Rate of commercial & industrial PE	(%)			
61	Ministry of Tourism				X		Annual hotel guests	(nos.)			
62						Pollution loads					
63	auto calc.				X		Total pollution load generated	(ton/day)	4.960	2.244	7.592
64	auto calc.						Total pollution load removed by existing STPs & ISTs	(ton/day)	4.549	2.024	6.065
65	auto calc.						Total pollution load reduced	(ton/day)	0.005	0.036	0.906
66	auto calc.						BOD5 load after sewerage provision	(ton/day)	0.406	0.184	0.621
67	separate calc. by Table 5.5 in Manual						BOD5 load dischrged from existing STPs	(ton/day)	0.423	0.174	0.581
68	auto calc.						BOD load dischrged from existing ISTs	(ton/day)	0.246	0.082	0.327
69						Water pollution status					
70	ASMA				X		DOE water quality monitoring station		1L05	1L04	1L05
71	ASMA				X		Standard A/B		A	A	A
72	ASMA				X		Sub-index for BOD5		69	67	69
73	ASMA				X		Sub-index for NH3-N		38	29	38
74	DOE						River basin		Klang	Klang	Klang
75	DOE						River status		SP	SP	SP
76						Complaints from the public					
77	IWK				X		Complaints on STPs	(nos.)	36	36	36
78	IWK				X		No. of STPs	(nos.)	36	9	47
79						Water use condition					
80	pp.2-4, Table 2.3 (water intake points)				X		Total water production by WTPs	(m3/day)	28000	28000	28000
81	separate survey				X		Duration time of water intake closure at WTPs	(hrs)	313.35	313.35	313.35
82	separate survey				X		No. of intakes for irrigational use	(nos.)			
83	DOE						Classification by WQI				
84	DOE				X		DOE class		III	III	III
85						Rationalisation of existing sewerage facilities					
86	separate calc. by Table 5.5 in Manual						Design PE of STPs to be rationalised	(PE)	79,279	36,250	105,996
87	separate calc. by Table 5.5 in Manual						No. of STPs to be rationalised	(nos.)	36	9	47
88	auto calc. or given						Design PE of ISTs to be connected	(PE)	15,595	5,200	20,790
89	pp.4-9 "4.2.1.1-3 (Description)"				X		No. of ISTs to be connected	(nos.)	1,500	500	2,000
90	separate calc. by Table 5.5 in Manual				X		Existing STP O&M man-power requirement	(man-day)	14.9	11.6	25.9
91	auto calc.						Existing IST O&M man-power requirement	(man-day)	1.0	0.3	1.3
92	auto calc.						Total O&M man-power requirement	(man-day)	15.9	11.9	27.2
93	auto calc.				X		Design PE of growth	(PE)	10,898	4,550	32,042
94	separate calc. by Table 5.5 in Manual						Redundant land area after rationalisation	(ha)	7.00	2.17	11.00
95	auto calc.						PE rationalisation rate	(%)	87.9	88.8	76.8
96						Conservation of local water cycle					
97	N.A.				X		Study on local water cycle				
98						Existence of permanent CSTP					
99	IWK				X		Existence of permanent CSTP		NNN	NNN	NNN
100						Reliability of project implementation			flood retention pond		Malay reserve
101	pp.6-5, "6.2.4 (Description)"				X		Prospective of land acquisition for STP site		No resettlement	Existing STP	Gazetted
102						Financial analysis					
103	separate calc. by Appendix B				X		NPV	(Mil RM)	-234.0	-46.7	-270.1
104	separate calc. by Appendix B						B/C ratio		0.05	0.22	0.04
105	auto calc.						NPV / Design PE	(RM/PE)	-259.4	-114.6	-195.6
106	auto calc.						Construction cost / Pollution load discharged	(Mil RM/ton/	49.1	17.0	32.3
107						Consideration for special conditions					
108	separate survey				X		Involvement in national projects				
109	check "Sludge management strategy"				X		Inclusion of sludge treatment in CSTP site				
110	check "Sewerage management strategy"				X		Extension of sewage effluent discharge pipe				
111											
112	**X**	**Data required at the minimum**									
113	**Note:**	**In the 13th row, "pp.3-3, Table 5.2 (2005)" means that the data of base year is given in Item "2005" of Table 5.2 at page 3-3 of the catchment strategy report.**									

図5.2　データシートの例（Langat川上流域）

Catchment Strategy Report (CSR)		Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat
State		Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor	Selangor
Catchment		Langat	Langat	Langat	Cheras	Cheras	Cheras	Kajang	Kajang	Kajang	Bandar Baru Bangi	Bandar Baru Bangi	Semenyih	Semenyih	Semenyih	Semenyih	Semenyih	Beranang	Bangi Lama	Bangi Lama	Bangi Lama	Upper Langat
Sub-catchment		Langat 1	Langat 2	Sub-total	Cheras Batu 11	Cheras East	Cheras Jaya	Kajang 1	Kajang 2	Kajang 3	BBB North	BBB South	Semenyih 1	Semenyih 2	Semenyih 3	Semenyih 4	Sub-total	Beranang	Bangi South 1	Bangi South 2	Sub-total	Total
Proposed sewerage system		1 CSTP	1 CSTP	2 CSTPs	1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP	2 CSTPs	1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP	4 CSTPs	MP	1 CSTP	MP	2 CSTPs	
Planning Fundamentals																						
Year of report completion				2008/07	2008/07	2008/07	2008/07	2008/07	2008/07	2008/07	2008/07	2008/07					2008/07	2008/07			2008/07	2008/07
Area to be sewered	(ha)			6170	2390	1910	1530	1620	330	2400	1150	2970	1578	1476	1425		5540	1540	439	1000	1440	28990
Base year				2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005	2005					2005	2005			2005	2005
Present population	(nos.)			58,100	76,024	69,461	57,605	62,775	31,125	79,199	92,677	126,307					66,400	15,800			46,527	782000
Present PE	(PE)			69,720	85,147	83,353	64,517	70,308	34,860	88,703	103,799	151,569	28,000	18,228			79,680	18,960			55,833	906449
Target year				2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020					2020	2020			2020	2020
Design Population	(nos.)			82,350	133,016	121,533	100,789	82,792	41,050	104,453	111,940	152,560					127,075	17,265			56,198	1131021
Design PE for sewage treatment	(PE)			149,734	129,377	179,033	106,264	90,177	40,800	138,038	130,124	346,523					275,069	136,092			82,344	1803575
Target year				2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035	2035					2,035	2,035			2035	2,035
Design Population				111107	218534	199668	165587	104292	51710	131578	127739	174092					225,118	18,866			64129	1592420
Design PE for sewage treatment	(PE)	19,500		229,748	173,607	274,712	148,010	110,047	46,740	187,373	229,748	156,450	187,000	75,000	85,000	33,000	470,457	253,224	38,000	39,000	541,476	2821592
Design residential PE																						
Design commercial & industrial PE	(PE)																					
Design PE / Design population	(times)			1.82	0.97	1.47	1.05	1.09	0.99	1.32	1.16	2.27					2.16	7.88			1.47	1.59
Design PE / Present PE	(times)			2.15	1.52	2.15	1.65	1.28	1.17	1.56	1.25	2.29					3.45	7.18			1.47	1.99
Dry weather average flow	(m^3/day)			33,690	29,110	40,282	23,909	20,290	9,180	31,059	29,278	77,968					61,891	30,621			18,527	405,804
Wet weather average flow	(m^3/day)																					
Wet weather peak flow	(m^3/day)			91,267	80,137	107,002	67,261	58,119	28,692	84,894	80,549	192,594					156,813	83,828			53,603	836,065
Sewage treatment process																						
Design PE for sludge treatment																						
Design sludge volume for CSTF	(m^3/day)																					
Design dry solids for STP	(ton/day)																					
Design sludge volume for IST																						
Design dry solids for IST																						
Sludge treatment process																						
Final sludge condition																						
Costruction period Phase 1																						
Costruction period Phase 2																						
Construction cost Phase 1	(Mil. RM)																					
Construction cost Phase 2	(Mil. RM)																					
Land cost	(Mil. RM)			6.290	21.000	12.000	0.000	25.900	0.000	22.100	0.000	0.000	10.200	6.920	21.800	7.830	46.750	0.000	3.430	0.000	3.430	137.470
Sewer System	(Mil. RM)																					
Pumping station	(Mil. RM)																					
Sewage treatment plant	(Mil. RM)																					
Construction cost	(Mil. RM)			21.644	339.581	5.747	300.380	210.710	42.555	271.213	6.973	12.416	92.870	45.810	65.924	25.601	230.206	3.169	31.825	5.150	36.975	1481.569
Annual O&M cost	(Mil. RM/yr)			0.812	3.232	0.107	2.261	2.310	0.460	1.158	0.321	0.187	0.713	0.587	0.509	0.198	2.007	0.067			0.783	
Per PE construction cost	(RM/PE)			145	2,625		2,827	2,337	1,043	1,965	54	36					837	23			449	821
Per PE annual O&M cost	(RM/yr/PE)				25		21	26	11	8												
Period for NPV calculation	(yr)																					
NPV of construction cost (at 8.0%)	(Mil. RM)																					
NPV of annual O&M cost (at 8.0%)	(Mil. RM)																					
Total NPV (at 8.0%)	(Mil. RM)																					
Per PE NPV	(RM/PE)																					
Importance of city/area																						
Growth rate of population	(%)			2.4	3.8	3.8	3.8	1.9	1.9	1.9	1.3	1.3					4.4	0.6			1.3	2.5
Per PE density	(PE/ha)			8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3			8.3	8.3
Growth rate of Design PE	(%)			5.2	2.8	5.2	3.4	1.7	1.1	3.0	1.5	5.7					8.6	14.0			2.6	4.7
Design population	(nos.)			82,350	133,016	121,533	100,789	82,792	41,050	104,453	111,940	152,560					127,075	17,265			56,198	1,131,021
Rate of residential PE	(%)																					
Rate of commercial & industrial PE	(%)																					
Annual hotel guests	(nos.)																					
Pollution loads																						
Total pollution load generated	(ton/day)			8.235	7.116	9.847	5.845	4.960	2.244	7.592	7.157	19.059					15.129	7.485			4.529	99.197
Total pollution load removed by existing STPs & ISTs	(ton/day)			1.407	11.399	4.304	5.272	4.549	2.024	6.065	2.836	7.855	0.000	0.000	0.000	0.000	5.881	1.216	0.000	0.000	1.860	0.000
Total pollution load discharged	(ton/day)			6.828	(4.283)	5.543	0.573	0.411	0.220	1.527	4.321	11.204					9.248	6.269			2.669	99.197
BOD load after sewerage provision	(ton/day)			0.674	0.582	0.806	0.478	0.406	0.184	0.621	0.586	1.559					1.238	0.612			0.371	
BOD load dischrged from existing STPs	(ton/day)			0.083	1.312	0.384	0.606	0.423	0.174	0.581	0.251	1.081					0.476	0.110			0.197	
BOD load dischrged from existing ISPs	(ton/day)			0.190	0.201	0.000	0.201	0.246	0.082	0.327	0.039	0.000					0.231	0.016			0.020	
Water pollution status																						
DOE water quality monitoring station				1L15	1L15	1L05	1L05	1L05	1L04	1L05	1L04	1L03	(1L09)	(1L09)	(1L09)	(1L09)	1L09	1L09	1L09	1L09	1L09	
Standard A/B				A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
WQI(BOD_5)				78	78	69	69	69	67	69	67	81	96	96	96	96	96	96	96	96	96	
WQI(NH_3-N)				37	37	38	38	38	29	38	29	46	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
River basin				Klang	Klang	Klang	Klang	Klang	Klang	Klang	Klang	Klang	Semenyih	Semenyih	Semenyih	Semenyih	Semenyih	Semenyih	Semenyih	Semenyih	Semenyih	
River status				SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
Complaints from the public																						
Complaints on STPs	(nos.)			36	36	36	36	36	36	36	36	36					36	36			36	
No. of STPs	(nos.)			288	288	288	288	288	288	288	288	288					288	288			288	
Water use condition																						
Total water production by WTPs	(m3/day)			55000	55000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	664000	664000	664000	664000	664000	664000	664000	664000	664000	
Duration time of water intake suspension at WTPs	(hrs)			327.75	327.75	313.35	313.35	313.35	313.35	313.35	313.35	313.35	313.35	313.35	313.35	313.35	313.35	313.35	313.35	313.35	313.35	
No. of intakes for Irrigational use	(ha)																					
Classification by WQI				III	III	III	III	III	III	III	III	III	II	II	II	II	II	II	II	II	II	
DOE Class																						
Rationalisation of existing sewerage facilities																						
Design PE of STPs to be rationalised	(PE)			18,471	221,991	85,234	97,760	79,279	36,250	105,996	54,336	162,479					105,102	23,391			36,491	
No. of STPs to be rationalised	(nos.)			7	67	14	29	36	9	47	6	5					31	3			8	
Design PE of ISTs to be connected	(PE)			12,070	12,775	0	12,770	15,595	5,200	20,790	2,500	0					14,675	1,000			1,270	
No. of ISTs to be connected	(nos.)			2,414	2,500	0	2,500	1,500	500	2,000	500	0					2,935	200			254	
Existing STP O&M man-power reduction	(man-year)			3.4	50.3	30.0	19.0	14.9	11.6	25.9	18.4	20.6					19.8	5.2			15.1	
Existing IST O&M man-power reduction	(man-year)			1.1	1.1	0.0	1.1	0.7	0.2	0.9	0.2	0.0					1.3	0.1			0.1	
Total O&M man-power reduction	(man-year)			4.5	51.4	30.0	20.1	15.6	11.8	26.8	18.6	20.6					21.1	5.3			15.2	
Design PE of growth	(PE)			119,193	(105,389)	93,799	(4,266)	(4,697)	(650)	11,252	73,288	184,044					155,292	111,701			44,583	
Available land area after rationalisation	(ha)			1.58	21.55	4.74	10.31	7.00	2.17	11.00	2.44	9.22					8.63	2.03			2.29	
PE rationalisation rate	(%)			12.3	171.6	47.6	92.0	87.9	88.8	76.8	41.8	46.9					38.2	17.2			44.3	
Conservation of local water cycle																						
Study on local water cycle																						
First time works for a permanent CSTP																						
Existense of a permanent CSTP				Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes					Yes	Yes			Yes	
Reliability of project implementation								flood retention pond		Malay reserve			Malay reserve									
Prospective of land acquisition for STP site				Existing STP	Gazetted	Existing STP	Gazetted	No resettlement	Existing STP	Public	Existing STP	Existing STP	Public	No resettlement	No resettlement	No resettlement	No resettlement		No resettlement		No resettlement	
Financial analysis																						
NPV	(mil RM)			-31828	-356291	-21502	-326309	-233653	-47477	-270129	-13243	-18522					-271426	-9554			-45399	
B/C Ratio				0.36	0.05	0.46	0.04	0.05	0.22	0.04	0.45	0.37					0.04	0.53			0.19	
NPV / design PE	(RM/PE)			-21256	-275390	-12010	-307074	-259105	-116365	-195692	-10177	-5345					-98676	-7020			-55133	
Construction cost / pollution load generateed	(mil RM/ton/day)			3.4	50.7	1.8	51.4	47.7	19.0	38.6	1.0	0.7					18.3	0.4			8.9	
Consideration for special conditions																						
Involvement in national projects																						
Inclusion of sludge treatment in CSTP site																						
Extension of sewage effluent discharge pipe																						
(Reserved)																						

図5.3(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

225	Per PE sewage flow (Lpcd)	123,456.7	Data manually input
55	Per PE BOD5 pollution load (gpcd)		
		123,456.7	Data supplemented
70	Effluent BOD5 of IST (mg/L)		
20	Effluent BOD5 after sewerage provision (mg/L)	123,456.7	Data automatically calculated but sometimes manually input
10	Number of ISTs desludged per day	123,456.7	Data transferred from separate calculation sheets
312	Annual working days		
2	No. of workers per crue for IST desludging		

Table A Base Data

	Catchment Strategy Report (CSR)		Jinjang-Kepong	Gombak	Gombak	Gombak	Gombak
	Catchment		Jinjang-Kepong	Sg. Gombak	Sg. Gombak	Sg. Kelang	Sg. Selangor
	Sub-catchment		Jinjang-Kepong	Gombak SG1	Gombak SG2+SG3	Gombak SK1-SK5	Gombak Rawang
	Recommended sytem		1 CSTP	2 CSTPs	To Bunus	To Bunus	1 CSTP
Planning Fundamentals							
	Year of report completed		1998/10	2004/12	2004/12	2004/12	2004/12
	Area to be sewered	(ha)	6,860				
	Base year		1997	2000	2000	2000	2000
	Present population	(nos.)	441,997	50,594	72,045	178,598	59,394
	Present PE	(PE)	730,873	66,401	72,045	189,987	69,976
	Target year		2015	2015	2015	2015	2015
	Design Population	(nos.)	806,750	74,199	93,148	217,887	82,437
	Design PE for sewage treatment	(PE)	1,171,422	96,204	93,148	231,740	98,239
	Target year						
	Design population	(nos.)					
	Design PE for sewage treatment	(PE)					
	Design residential PE		724,157	74,199	93,148	211,294	82,437
	Design commercial & industrial PE	(PE)	270,376	6,620	0	13,853	13,857
	Design PE / Design population	(times)	1.45				
	Design PE / Present PE	(times)	1.60				
	Dry weather average flow	(m3/day)	263,570	21,646	20,958	52,142	22,104
	Wet weather average flow	(m3/day)	317,000				
	Wet weather peak flow	(m3/day)	569,423	61,563	59,820	134,627	62,721
	Sewage treatment process						
	Design PE for sludge treatment						
	Design sludge volume for CSTF	(m3/day)					
	Design dry solids for STP	(ton/day)					
	Design sludge volume for IST	(m3/day)					
	Design dry solids for IST	(ton/day)					
	Sludge treatment process						
	Final sludge condition						
	Costruction period Phase 1		1997-2000				
	Costruction period Phase 2		2001-2005				
	Construction cost Phase 1	(Mil. RM)	82.4				
	Construction cost Phase 2	(Mil. RM)	260.9				
	Land cost	(Mil. RM)	81.6				
	Sewer system	(Mil. RM)					
	Pumping station	(Mil. RM)					
	Sewage treatment Plant	(Mil. RM)					
	Construction cost	(Mil. RM)	664.8	38.3	128.4	142.7	52.4
	Annual O&M cost	(Mil. RM/yr)	14.6	1.6	4.0	4.3	1.3
	Per PE construction cost	(RM/PE)	568	398	1,379	616	534
	Per PE annual O&M cost	(RM/yr/PE)	12	16	43	19	14
	Period for NPV calculation	(yr)					
	NPV of construction cost (at 8.0%)	(Mil. RM)					
	NPV of annual O&M cost (at 8.0%)	(Mil. RM)					
	Total NPV (at 8.0%)	(Mil. RM)			87.8	94.9	48.8
	Per PE NPV	(RM/PE)			942	409	496
Importance of the /area							
	Growth rate of population	(%)	3.4	2.6	1.7	1.3	2.2
	Per PE density	(PE/ha)					
	Growth rate of design PE	(%)	2.7	2.5	1.7	1.3	2.3
	Design population	(nos.)	806,750	74,199	93,148	217,887	82,437
	Rate of residential PE	(%)	61.8	77.1	100.0	91.2	83.9
	Rate of commercial & industrial PE	(%)	23.1	6.9	0.0	6.0	14.1
	Annual hotel guests	(nos.)	15,012,021				
Pollution loads							
	Total pollution load generated	(ton/day)	64.428	5.291	5.123	12.746	5.403
	Total pollution load removed by existing STPs & ISTs	(ton/day)	12.524	0.000	0.000	0.000	0.000
	Total pollution load reduced	(ton/day)	46.633	4.858	4.704	11.703	4.961
	BOD5 load after sewerage provision	(ton/day)	5.271	0.433	0.419	1.043	0.442
	BOD5 load dischrged from existing STPs	(ton/day)	3.278				
	BOD load dischrged from existing ISTs	(ton/day)	1.505				
Water pollution status							
	DOE water quality monitoring station		1 K22	1K18	1K18	1K18	1K18
	Standard A/B		B	B	B	B	B
	Sub-index for BOD5		71	76	76	76	76
	Sub-index for NH3-N		0	36	36	36	36
	River basin		Batu	Gombak	Gombak	Gombak	Gombak
	River status		P	SP	SP	SP	SP
Complaints from the public							
	Complaints on STPs	(nos.)	83	15	15	15	15
	No. of STPs	(nos.)	96				
Water use condition							
	Total water production by WTPs	(m3/day)					
	Duration time of water intake closure at WTPs	(hrs)					
	No. of intakes for irrigational use	(nos.)					
	Classification by WQI						
	DOE class		III	III	III	III	III
Rationalisation of existing sewerage facilities							
	Design PE of STPs to be rationalised	(PE)	219,118				
	No. of STPs to be rationalised	(nos.)	96				
	Design PE of ISTs to be connected	(PE)	95,560				
	No. of ISTs to be connected	(nos.)	19,112				
	Existing STP O&M man-power requirement	(man-day)	47.1				
	Existing IST O&M man-power requirement	(man-day)	12.3				
	Total O&M man-power requirement	(man-day)	59.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	Design PE of growth	(PE)	952,304	96,204	93,148	231,740	98,239
	Redundant land area after rationalisation	(ha)	21.59				
	PE rationalisation rate	(%)	18.7				
Conservation of local water cycle							
	Study on local water cycle						
Existence of permanent CSTP							
	Existence of permanent CSTP		YNN	NNN	NNN	NNN	NNN
Reliability of project implementation							
	Prospective of land acquisition for STP site		Existing STP	Existing STP	Existing STP	Existing STP	No resettlement
Financial analysis							
	NPV	(Mil RM)	-652.9	-44.3	-130.6	-142.3	-56.7
	B/C ratio		0.13	0.16	0.06	0.12	0.13
	NPV / Design PE	(RM/PE)	-55.7	-46.0	-140.2	-61.4	-57.7
	Construction cost / Pollution load discharged	(Mil RM/ton/	10.3	7.2	25.1	11.2	9.7
Consideration for special conditions							
	Involvement in national projects						
	Inclusion of sludge treatment in CSTP site						
	Extension of sewage effluent discharge pipe						

Table B Weightage and Scoring Conditions
Default Value (2)

Weightage		Unit	Scoring Criteria					Score				
[1]	[2]		1st class	2nd class	3rd class	4 th class	5th class	1st class	2nd class	3rd class	4 th class	5th class
15	40	%	4	3	2	1	Less	10	8	6	4	2
	40	person	120000	80000	40000	20000	Less	10	8	6	4	2
	20	person	1600000	800000	400000	200000	Less	10	8	6	4	2
5	100	ton/day	10	7.5	5	2.5	Less	10	8	6	4	2
0	0	ton/day						10	8	6	4	2
15	60		79	90	More			10	6	3		
	40		70	91	More			10	6	3		
15	100		P	SP	C			10	6	3		
5	50	cases	40	20	10	1	Less	10	8	6	4	2
	50	nos.	75	50	25	5	Less	10	8	6	4	2
10	40	person	240000	120000	60000	30000	Less	10	8	6	4	2
	20	days	10	7	5	3	Less	10	8	6	4	2
	20	nos.	4	3	2	1	0	10	8	6	4	2
	20		II	III				5	0			
15	60	man-year	25	15	5	1	Less	10	8	6	4	2
	0	ha	60	40	20	10	More	10	8	6	4	2
	0	%						10	8	6	4	2
	40	PE	200000	100000	50000	25000	Less	10	8	6	4	2
0	100		Yes	No				10	0			
5	100		NNN	YNN	YYN			10	6	3		
10	100		Existing STP	Gazetted	Public	lo resettleme	Resettlemen	10	8	6	4	2
15	60	RM/PE	-40	-60	-80	-400	Less	10	8	6	4	2
	40	nil RM/ton/da	20	14	10	8	Less	2	4	6	8	10
5	100		Yes	No				10	0			
	0		Yes	No				10	0			
	0		Yes	No				10	0			
	0		Yes	No				10	0			
100	800											

Table C Score before Weightage Application

Importance of the /area							
	Growth rate of population	(%)	8.0	6.0	4.0	4.0	6.0
	Design population	(nos.)	10.0	6.0	6.0	10.0	6.0
	Annual hotel guests	(nos.)	10.0				
Pollution loads							
	Total pollution load generated		10.0	4.0	4.0	8.0	4.0
	Total pollution loads reduced						
Water pollution status							
	Sub-index for BOD5		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	Sub-index for NH3-N		10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
	WQI		10.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Complaints from the public							
	Complaints on STPs	(nos.)	10.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	No. of STPs	(nos.)	10.0				
Water use condition							
	Total water production by WTPs	(m3/day)					
	Water intake suspension days at WTPs	(hrs)					
	No. of intakes for irrigational use	(ha)					
	Classification by WQI		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rationalisation of existing sewerage facilities							
	Total O&M man-power requirement reduction	(man-year)	10.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	Redundant land area after rationalisation	(ha)	10.0				
	PE rationalisation rate	(%)					
	Connecting potential in the new service area	(nos.)	10.0	6.0	6.0	10.0	6.0
Conservation of local water cycle							
	Study on local water cycle						
First time works of permanent CSTP							
	Existence of permanent CSTP		6.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Reliability of project implementation							
	Prospective of land acquisition for STP site		10.0	10.0	10.0	10.0	4.0
Financial analysis							
	NPV / Design PE	(RM/PE)	8.0	8.0	4.0	6.0	8.0
	Construction cost / Pollution load discharged	(mil RM/ton/	8.0	10.0	4.0	6.0	8.0
Consideration for special conditions							
	Involvement in national projects						
	Inclusion of sludge treatment in CSTP site						
	Extension of sewage effluent discharge pipe						

Table E Appearance Frequency of Score

Total	1st class	2nd class	3rd class	4 th class	5th class
72	15	13	18	13	13
72	14	14	15	14	15
33	6	7	7	7	6
74	14	15	15	15	15
74	42	24	8		
74	61	7	6		
65	12	13	13	27	0
64	12	13	13	13	13
9	1	2	5	0	1
6	1	5	0	0	0
0	0	0	0	0	0
74	19	55			
68	13	14	13	14	14
47	47	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
74	14	15	15	15	15
76	69	2	1	2	2
74	20	4	13	31	6
74	14	15	15	15	15
74	14	15	15	15	15
6	6	0			
0	0	0			
0	0	0			
0	0	0			

Table D Score after Weightage Application

Importance of the /area			13.8	7.2	6.0	8.4	7.2
	Growth rate of population	(%)	4.8	3.6	2.4	2.4	3.6
	Design PE density	(%)					
	Design population	(nos.)	6.0	3.6	3.6	6.0	3.6
	Rate of Commercial & industrial PE	(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Annual hotel guests	(nos.)	3.0				
Pollution loads			5.0	2.0	2.0	4.0	2.0
	Total pollution load generated	(ton/day)	5.0	2.0	2.0	4.0	2.0
	Total pollution loads reduced	(ton/day)					
Water pollution status			15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	Sub-index for BOD5		9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
	Sub-index for NH3-N		6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	WQI		15.0	9.0	9.0	9.0	9.0
Complaints from the public			5.0	1.5	1.5	1.5	1.5
	Complaints on STPs	(nos.)	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	No. of STPs	(nos.)	2.5				
Water use condition			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Total water production by WTPs	(m3/day)					
	Water intake suspension days at WTPs	(hrs)					
	No. of intakes for irrigational use	(ha)					
	Classification by WQI		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rationalisation of existing sewerage facilities			15.0	5.4	5.4	7.8	5.4
	Total O&M man-power requirement reduction	(man-year)	9.0	1.8	1.8	1.8	1.8
	Redundant land area after rationalisation	(ha)	0.0				
	PE rationalisation rate	(%)					
	Connecting potential in the new service area	(nos.)	6.0	3.6	3.6	6.0	3.6
Conservation of local water cycle			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Study on local water cycle						
Existence of permanent CSTP			3.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	Existence of permanent CSTP		3.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Reliability of project implementation			10.0	10.0	10.0	10.0	4.0
	Prospective of land acquisition for STP site		10.0	10.0	10.0	10.0	4.0
Financial analysis			12.0	13.2	6.0	9.0	12.0
	NPV / Design PE	(RM/PE)	7.2	7.2	3.6	5.4	7.2
	Construction cost / Pollution load discharged	(mil RM/ton/	4.8	6.0	2.4	3.6	4.8
Consideration for special conditions			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Involvement in national projects						
	Inclusion of sludge treatment in CSTP site						
	Extension of sewage effluent discharge pipe						
	TOTAL		78.8	59.3	50.9	60.7	52.1
	Ranking		2	31	49	27	46

Table F Summary of Scoring

	Jinjang-Kepong	Gombak	Gombak	Gombak	Gombak
	Jinjang-Kepong	Sg. Gombak	Sg. Gombak	Sg. Kelang	Sg. Selangor

図5.3(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

Table G Scoring Criteria (As Computational Results)

Growth rate of population			Design population			Annual hotel guests			Total pollution loads generated			Complaints on STPs			No. of STPs		
	No. of Data	72		No. of Data	72		No. of Data	33		No. of Data	74		No. of Data	65		No. of Data	64
Ranking	Growth rate of popula	(%)	Ranking		Design population	Ranking	Annual hotel guests	(nos.)	Ranking	Total pollution loads gen	(ton/day)	Ranking	Complaints on STP	(nos.)	Ranking		No. of STPs	(nos.)
1	72	21.3	1		806,750	1		15,012,021	1		70.580	1		178	1		330
2	71	12.9	2		744,804	1		15,012,021	2		64.428	2		154	2		248
3	70	11.9	3		476,056	3		4,917,513	3		50.276	2		154	3		193
4	69	10.4	4		259,092	3		4,917,513	4		43.502	2		154	4		168
5	68	9.6	5		217,887	3		4,917,513	5		39.100	2		154	5		145
6	67	9.5	6		191,870	6		3,468,063	6		34.990	2		154	6		117
7	66	7.5	7		187,171	7		2,645,518	7		27.878	2		154	7		113
8	65	7.2	8		183,058	7		2,645,518	8		21.216	2		154	8		105
9	64	5.8	9		175,073	7		2,645,518	9		20.426	9		145	9		98
10	63	5.5	10		172,998	7		2,645,518	10		20.302	10		91	10		96
11	62	5.2	11		169,908	7		2,645,518	11		20.263	11		83	11		88
12	61	5.1	12		165,815	12		1,668,743	12		19.767	11		83	12		87
13	60	4.8	13		152,660	12		1,668,743	13		19.333	13		39	13		82
14	59	4.4	14		146,792	14		1,100,656	14		19.036	14		36	14		77
14	58	4.4	15		139,619	14		1,100,656	15		16.721	14		36	15		76
16	57	4.0	16		139,113	14		1,100,656	16		15.129	14		36	16		71
16	56	4.0	17		136,955	17		925,725	17		13.983	14		36	17		69
18	55	3.8	18		133,016	18		803,615	18		13.454	14		36	18		67
18	54	3.8	19		131,967	19		781,369	19		13.002	14		36	19		66
18	53	3.8	20		130,730	19		781,369	20		12.746	20		29	19		66
21	52	3.6	21		127,075	21		567,457	21		12.386	20		29	19		66
21	51	3.6	22		123,474	22		333,088	22		12.095	20		29	22		55
23	50	3.5	23		121,763	23		329,667	23		12.018	23		28	23		51
24	49	3.4	24		117,285	23		329,667	24		11.177	23		28	24		49
25	48	3.3	25		115,339	23		329,667	25		10.840	25		16	25		47
26	47	3.1	26		112,742	23		329,667	26		10.413	26		15	26		46
27	46	3.0	27		110,812	23		329,667	27		9.862	26		15	27		44
27	45	3.0	28		106,180	28		90,991	28		9.797	26		15	28		38
29	44	2.9	29		104,453	28		90,991	29		9.715	26		15	29		36
30	43	2.8	30		102,203	28		90,991	30		9.351	26		15	29		36
31	42	2.7	31		100,789	28		90,991	31		8.548	26		15	29		36
31	41	2.7	32		99,682	28		90,991	32		8.396	32		6	32		35
31	40	2.7	33		95,278	28		90,991	33		8.021	32		6	32		35
34	39	2.6	34		93,148				34		7.867	34		4	34		33
34	38	2.6	35		92,767				35		7.827	34		4	35		31
36	37	2.5	36		87,767				36		7.592	34		4	36		29
37	36	2.2	37		82,792				37		7.362	34		4	37		27
37	35	2.2	38		82,437				38		7.116	34		4	38		26
39	34	2.1	39		74,199				39		7.086	39		3	39		24
40	33	2.0	40		69,066				40		6.960	39		3	40		21
40	32	2.0	41		67,316				41		6.897	39		3	41		20
42	31	1.9	42		60,133				42		6.796	39		3	41		20
42	30	1.9	43		56,386				43		6.568	43		1	43		14
42	29	1.9	44		51,411				44		6.422	43		1	44		11
42	28	1.9	45		49,406				45		6.409	43		1	45		10
42	27	1.9	46		43,365				46		5.845	46		0	45		10
47	26	1.8	47		41,050				47		5.403	46		0	47		9
47	25	1.8	48		40,136				48		5.291	46		0	48		8
49	24	1.7	49		35,986				49		5.123	46		0	49		7
49	23	1.7	50		35,809				50		4.960	46		0	49		7
49	22	1.7	51		30,585				51		4.289	46		0	51		6
52	21	1.6	52		26,966				52		4.074	46		0	52		4
52	20	1.6	53		26,272				53		4.029	46		0	53		3
54	19	1.5	54		23,176				54		3.566	46		0	53		3
55	18	1.3	55		22,205				55		3.203	46		0	55		2
55	17	1.3	56		21,756				56		3.063	46		0	56		1
57	16	1.2	57		21,458				57		2.989	46		0	56		1
57	15	1.2	58		21,160				58		2.952	46		0	58		0
57	14	1.2	59		21,112				59		2.244	46		0	58		0
60	13	1.1	60		20,219				60		2.209	46		0	58		0
61	12	0.9	61		19,108				61		2.110	46		0	58		0
61	11	0.9	62		17,041				62		2.087	46		0	58		0
63	10	0.8	63		14,770				63		2.084	46		0	58		0
63	9	0.8	64		11,594				64		2.001	46		0	58		0
65	8	0.6	65		9,730				65		1.843	46		0			
66	7	0.5	66		8,960				66		1.650						
67	6	0.4	67		8,189				67		1.589						
68	5	-0.1	68		6,492				68		1.393						
69	4	-0.7	69		6,218				69		1.343						
70	3	-1.0	70		6,123				70		1.335						
71	2	-1.8	71		3,805				71		0.993						
72	1	-3.0	72		3,428				72		0.705						
									73		0.532						
									74		0.481						

Growth rate of population			Design population			Annual hotel guests			Total pollution loads generatec			Complaints on STPs			No. of STPs		
	No. of Data	72		No. of Data	72		No. of Data	33		No. of Data	74		No. of Data	65		No. of Data	64
Ranking	Growth rate of popula		Ranking		Design population	Ranking	Annual hotel guests		Ranking	Total pollution loads gen		Ranking	Complaints on STP		Ranking		No. of STPs
72	1	-3.0	72	1	3,428	28	1	90,991	74	1	0.481	46	1	0	58	1	0
71	2	-1.8	71	2	3,805	28	2	90,991	73	2	0.532	46	2	0	58	2	0
70	3	-1.0	70	3	6,123	28	3	90,991	72	3	0.705	46	3	0	58	3	0
69	4	-0.7	69	4	6,218	28	4	90,991	71	4	0.993	46	4	0	58	4	0
68	5	-0.1	68	5	6,492	28	5	90,991	70	5	1.335	46	5	0	58	5	0
67	6	0.4	67	6	8,189	28	6	90,991	69	6	1.343	46	6	0	58	6	0
66	7	0.5	66	7	8,960	23	7	329,667	68	7	1.393	46	7	0	58	7	0
65	8	0.6	65	8	9,730	23	8	329,667	67	8	1.589	46	8	0	56	8	1
63	9	0.8	64	9	11,594	23	9	329,667	66	9	1.650	46	9	0	56	9	1
63	10	0.8	63	10	14,770	23	10	329,667	65	10	1.843	46	10	0	55	10	2
61	11	0.9	62	11	17,041	23	11	329,667	64	11	2.001	46	11	0	53	11	3
61	12	0.9	61	12	19,108	22	12	333,088	63	12	2.084	46	12	0	53	12	3
60	13	1.1	60	13	20,219	21	13	567,457	62	13	2.087	46	13	0	52	13	4
57	14	1.2	59	14	21,112	19	14	781,369	61	14	2.110	46	14	0	51	14	6
57	15	1.2	58	15	21,160	19	15	781,369	60	15	2.209	46	15	0	49	15	7
57	16	1.2	57	16	21,458	18	16	803,615	59	16	2.244	46	16	0	49	16	7
55	17	1.3	56	17	21,756	17	17	925,725	58	17	2.952	46	17	0	48	17	8
55	18	1.3	55	18	22,205	14	18	1,100,656	57	18	2.989	46	18	0	47	18	9
54	19	1.5	54	19	23,176	14	19	1,100,656	56	19	3.063	46	19	0	45	19	10
52	20	1.6	53	20	26,272	14	20	1,100,656	55	20	3.203	46	20	0	45	20	10
52	21	1.6	52	21	26,966	12	21	1,668,743	54	21	3.566	43	21	1	44	21	11
49	22	1.7	51	22	30,585	12	22	1,668,743	53	22	4.029	43	22	1	43	22	14
49	23	1.7	50	23	35,809	7	23	2,645,518	52	23	4.074	43	23	1	41	23	20
49	24	1.7	49	24	35,986	7	24	2,645,518	51	24	4.289	39	24	3	41	24	20
47	25	1.8	48	25	40,136	7	25	2,645,518	50	25	4.960	39	25	3	40	25	21
47	26	1.8	47	26	41,050	7	26	2,645,518	49	26	5.123	39	26	3	39	26	24
42	27	1.9	46	27	43,365	7	27	2,645,518	48	27	5.291	39	27	3	38	27	26
42	28	1.9	45	28	49,406	6	28	3,468,063	47	28	5.403	34	28	4	37	28	27
42	29	1.9	44	29	51,411	3	29	4,917,513	46	29	5.845	34	29	4	36	29	29
42	30	1.9	43	30	56,386	3	30	4,917,513	45	30	6.409	34	30	4	35	30	31
42	31	1.9	42	31	60,133	3	31	4,917,513	44	31	6.422	34	31	4	34	31	33
40	32	2.0	41	32	67,316	1	32	15,012,021	43	32	6.568	34	32	4	32	32	35
40	33	2.0	40	33	69,066	1	33	15,012,021	42	33	6.796	32	33	6	32	33	35
39	34	2.1	39	34	74,199				41	34	6.897	32	34	6	29	34	36
37	35	2.2	38	35	82,437				40	35	6.960	26	35	15	29	35	36
37	36	2.2	37	36	82,792				39	36	7.086	26	36	15	29	36	36
36	37	2.5	36	37	87,767				38	37	7.116	26	37	15	28	37	38
34	38	2.6	35	38	92,767				37	38	7.362	26	38	15	27	38	44
34	39	2.6	34	39	93,148				36	39	7.592	26	39	15	26	39	46
31	40	2.7	33	40	95,278				35	40	7.827	26	40	15	25	40	47
31	41	2.7	32	41	99,682				34	41	7.867	25	41	16	24	41	49
31	42	2.7	31	42	100,789				33	42	8.021	23	42	28	23	42	51
30	43	2.8	30	43	102,203				32	43	8.396	23	43	28	22	43	55
29	44	2.9	29	44	104,453				31	44	8.548	20	44	29	19	44	66
27	45	3.0	28	45	106,180				30	45	9.351	20	45	29	19	45	66
27	46	3.0	27	46	110,812				29	46	9.715	20	46	29	19	46	66
26	47	3.1	26	47	112,742				28	47	9.797	14	47	36	18	47	67
25	48	3.3	25	48	115,339				27	48	9.862	14	48	36	17	48	69
24	49	3.4	24	49	117,285				26	49	10.413	14	49	36	16	49	71
23	50	3.5	23	50	121,763				25	50	10.840	14	50	36	15	50	76
21	51	3.6	22	51	123,474				24	51	11.177	14	51	36	14	51	77
21	52	3.6	21	52	127,075				23	52	12.018	14	52	36	13	52	82
18	53	3.8	20	53	130,730				22	53	12.095	13	53	39	12	53	87
18	54	3.8	19	54	131,967				21	54	12.386	11	54	83	11	54	88
18	55	3.8	18	55	133,016				20	55	12.746	11	55	83	10	55	96
16	56	4.0	17	56	136,955				19	56	13.002	10	56	91	9	56	98
16	57	4.0	16	57	139,113				18	57	13.454	9	57	145	8	57	105
14	58	4.4	15	58	139,619				17	58	13.983	2	58	154	7	58	113
14	59	4.4	14	59	146,792				16	59	15.129	2	59	154	6	59	117
13	60	4.8	13	60	152,660				15	60	16.721	2	60	154	5	60	145
12	61	5.1	12	61	165,815				14	61	19.036	2	61	154	4	61	168
11	62	5.2	11	62	169,908				13	62	19.333	2	62	154	3	62	193
10	63	5.5	10	63	172,998				12	63	19.767	2	63	154	2	63	248
9	64	5.8	9	64	175,073				11	64	20.263	2	64	154	1	64	330
8	65	7.2	8	65	183,058				10	65	20.302	1	65	178			
7	66	7.5	7	66	187,171				9	66	20.426						
6	67	9.5	6	67	191,870				8	67	21.216						
5	68	9.6	5	68	217,887				7	68	27.878						
4	69	10.4	4	69	259,092				6	69	34.990						
3	70	11.9	3	70	476,056				5	70	39.100						
2	71	12.9	2	71	744,804				4	71	43.502						
1	72	21.3	1	72	806,750				3	72	50.276						
									2	73	64.428						
									1	74	70.580						

	Growth rate of population			Design population			Annual hotel guests			Total pollution loads generated			Complaints on STPs			No. of STPs		
From the top	Value	One rank down	Average	Value	One rank down	Average	Value	One rank down	Average	Value	One rank down	Average	Value	One rank down	Average	Value	One rank down	Average
20	4.4	4.0	4.2	146,792	139,619	143,206	3,468,063	2,645,518	3,056,791	19.0	16.7	17.9	39	36	38	87	82	85
40	3.0	2.9	3.0	106,180	104,453	105,317	1,668,743	1,100,656	1,384,700	9.7	9.4	9.5	15	6	11	47	46	47
60	1.9	1.8	1.9	56,386	51,411	53,899	781,369	567,457	674,413	6.4	6.4	6.4	3	1	2	26	24	25
80	1.2	1.1	1.2	21,458	21,160	21,309	329,667	90,991	210,329	2.2	2.2	2.2	0	#N/A	#N/A	6	4	5
100	-3.0	-3.0	-3.0	3,428	3,428	3,428	90,991	90,991	90,991	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
From the top	Ranking	One rank down		Ranking	One rank down		Ranking	One rank down		Ranking	One rank down		Ranking	One rank down		Ranking	One rank down	
20	14	57		14	58		6	23		14	60		13	47		12	52	
40	27	44		28	44		12	20		29	45		26	34		25	39	
60	42	26		43	29		19	13		44	30		39	23		38	26	
80	57	13		57	15		23	6		59	15		46	#N/A		51	13	
100	72	1		72	1		28	1		74	1		46	1		58	1	

図5.4 総合バランス型下水道キャッチメントの優先順位付け
(すべての計画PE 、W15、並べ替え前)

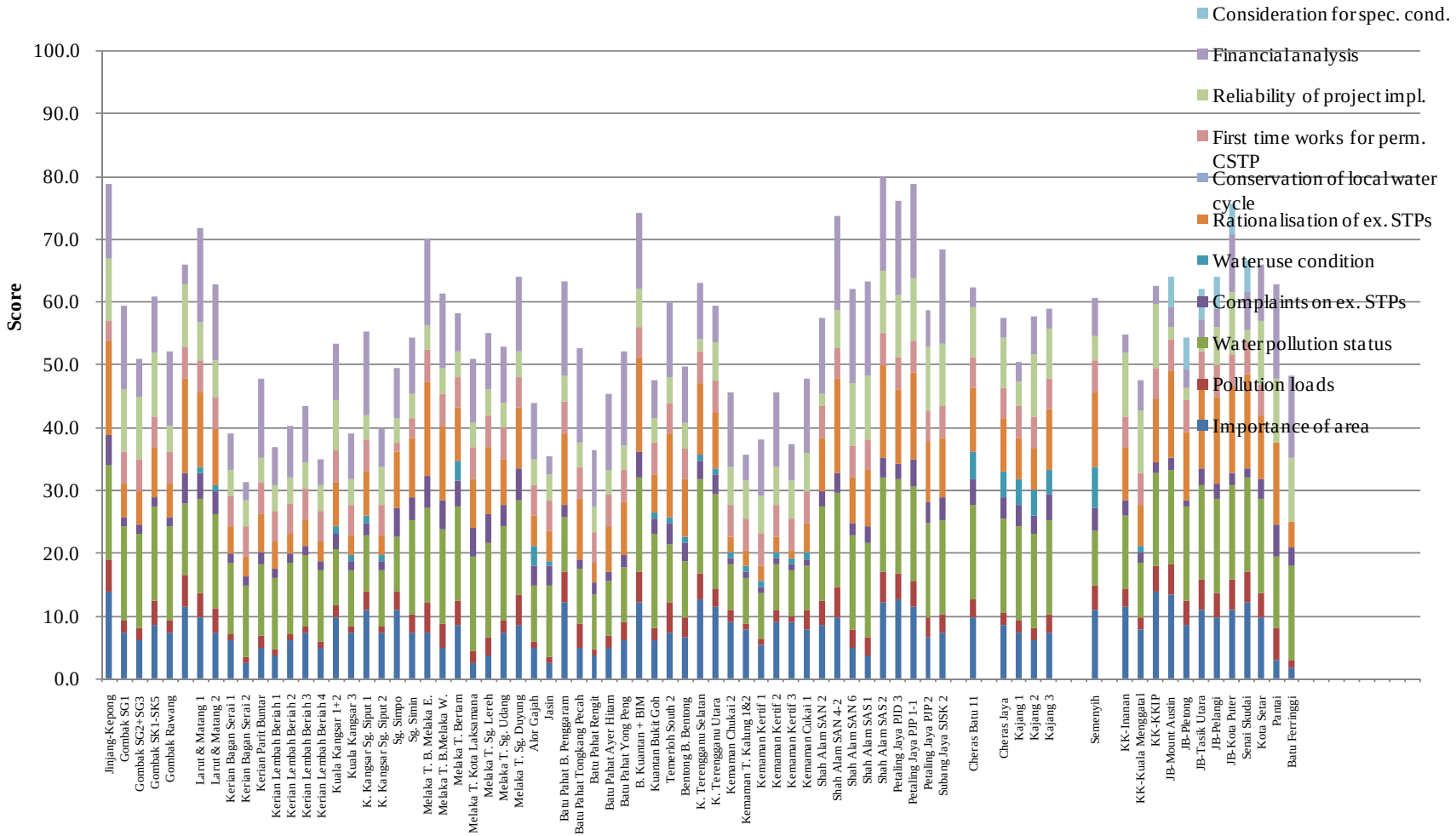


図5.5 総合バランス型下水道キャッチメントの優先順位付け
(すべての計画PE 、W15、並べ替え後)

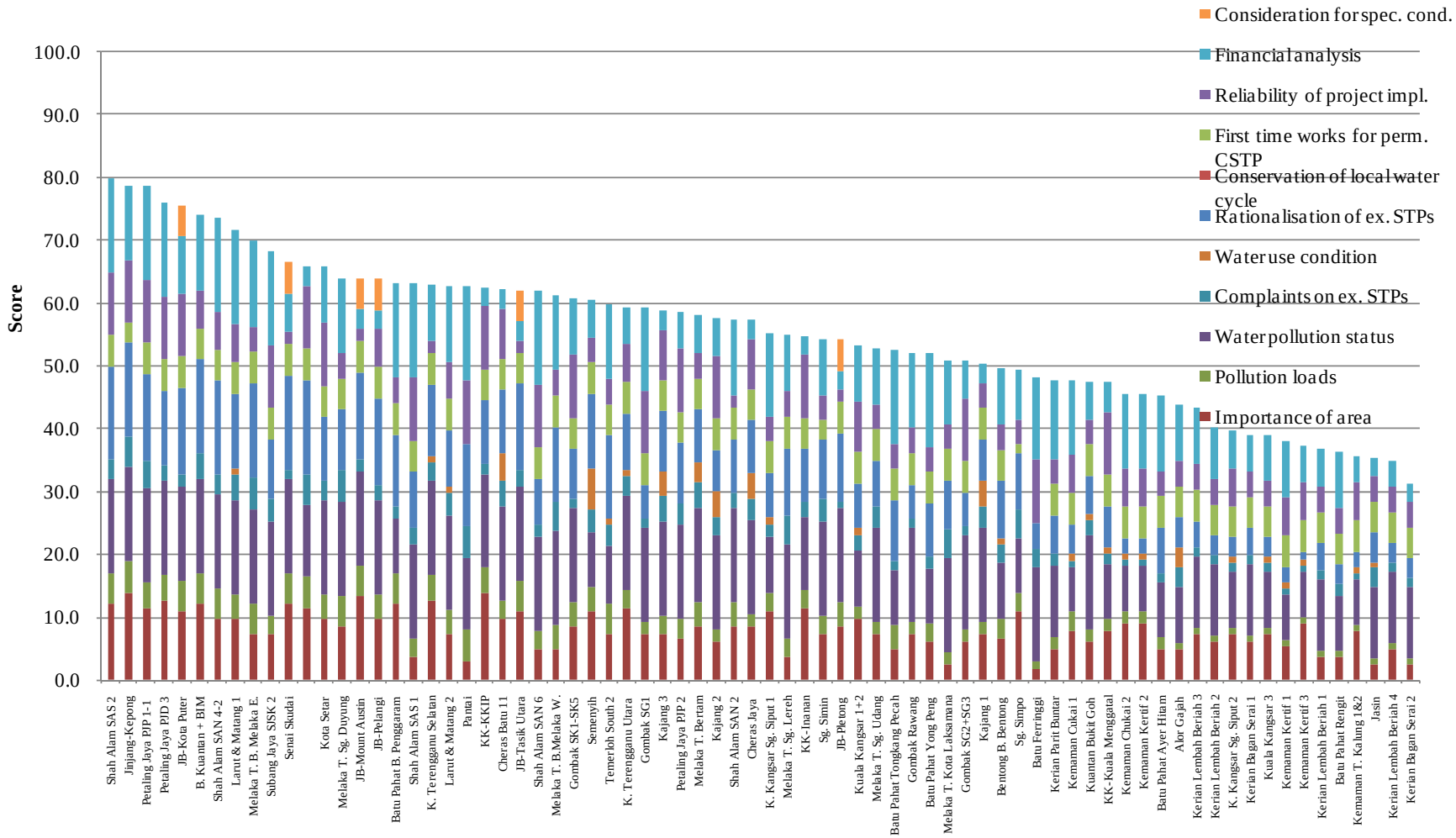


図5.6　O&M要員削減量、BOD$_5$排出汚濁負荷量、STPs跡地土地面積の計算書

Copy & Paste

Correct the range in the equation

"A"

Input data

Treatment process	AL	AS	BD	BF	BS	CST	IT	OP	RBC	TF	UASB
Sewage effluent BOD5	30	20	30	50	80	70	40	30	40	30	100

Adjust the times of copying & Pasting of "A"

Row	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
10	LIST OF STP ASSET IN UPPER LANGAT								CST							IT, OP, STP							NPS										
11		ASSET NO	LOCATION	SEWERAGE SUB-CATCHMENT	DESIGN PE	STP TYPE	CURRENT PE			500	2,000	10,000	20,000	50,000	>50000		500	2,000	10,000	20,000	50,000	>50000		500	2,000	10,000	20,000	50,000	>50000		Load		Std. A
12	1	HLT062		Cheras East	2,000	EA	2,000									2,000		2,000													40,000		0.30
13	2	HLT182		Cheras East	27,000	EA	27,000									27,000					27,000										540,000		1.23
14	3	HLT208		Cheras East	1,360	AB	565									565		565													11,300		0.07
15	4	HLT227		Cheras East	29,500	IDEA	24,870									24,870					24,870										497,400		1.15
16	5	HLT232		Cheras East	960	EA	925									925		925													18,500		0.10
17	6	HLT235		Cheras East	45,000	IDEA	23,679									23,679					23,679										473,580		1.11
18	7	HLT236		Cheras East	1,330	EA	1,210									1,210		1,210													24,200		0.12
19	8	HLT242		Cheras East	1,060	EA	525									525		525													10,500		0.07
20	9	HLT274		Cheras East	2,000	EAPS	1,730									1,730		1,730													34,600		0.14
21	10	HLT275		Cheras East	1,465	EAPS	600									600		600													12,000		0.08
22	11	HLT291		Cheras East	1,900	EA	660									660		660													13,200		0.08
23	12	HLT294		Cheras East	610	EA	470									470	470														9,400		0.07
24	13	HLT314		Cheras East	3,000	EA	520									520		520													10,400		0.07
25	14	HLT317		Cheras East	4,000	EA	480									480	480														9,600		0.07
26																														Total	1,704,680	0.384	4.66
27								PE	0	0	0	0	0	0	0	85,234	950	8,735	0	0	75,549	0	0	0	0	0	0	0	0	85,234	→[R86]	↓	↓
28								No. of STP	0	0	0	0	0	0	0	14	2	9	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	14	→[R87]	[R67]	[R94]
29								No. of STP/crew		80	40	40	20	0	0		20	10	4	1	1	1		20	10	10	3.34	3.34	2				
30								No. of staff		3	3	3	3	0	0		3	3	3	3	9	17		3	3	3	3	3	3				
31								Req. O&M		0.0	0.0	0.0	0.0				0.3	2.7	0.0	0.0	27.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30.0	→[R91]		
32	?	HLT235	BANDAR MAHKOTA CHERAS	BATU 11	45000	IDEA	23679																										
36									CST							IT, OP, STP							NPS										
37		ASSET NO	LOCATION	SUB- CATCHMENT	DESIGN PE	STP TYPE	CURRENT PE			500	2,000	10,000	20,000	50,000	>50,000		500	2,000	10,000	20,000	50,000	>50,000		500	2,000	10,000	20,000	50,000	>50,000		Load disch.		Std. A
38	1	HLT033	TMN CH1:RAS PERDANA (FASA 1)	BATU 11	11,000	EA	3,980									3,980			3,980												79,600		0.37
39	2	HLT034	TMN CtlERAS 1*ERDANA)1)P3)	BATU 11	3,000	EA	3,000									3,000			3,000												60,000		0.34
40	3	HLT035	TMN MI-GMI	BATU 11	5,500	AL	5,500									5,500			5,500												165,000		1.01
41	4	HLT036	TMN >,!?! I 111.RAS JAVA	BATU 11	2,734	OPPS	2,734									2,734			2,734												82,020		0.33
42	5	HLT037	TMN KOTA CHERAS	BATU 11	4,200	EA	4,200									4,200			4,200												84,000		0.38
43	6	HLT038	TMN KOTA CUKRAS	BATU 11	4,000	EA	4,000									4,000			4,000												80,000		0.37
44	7	HLT039	TMN i)\\IAI JAVA	BATU 11	2,160	BF	2,160									2,160			2,160												108,000		0.30
45	8	HLT040	TMN (.菱i,K'\S!'l.liMAI	BATU 11	1,500	EA	1,500									1,500		1,500													30,000		0.13
46	9	HLT041	TMN MASRIA	BATU 11	620	ITPS	620									620		620													24,800		0.08
47	10	HLT042	TMN Al.AM JAVA	BATU 11	5,285	AL	5,285									5,285			5,285												158,550		1.00
94	82	HLT271	TMN PERMAI MAS	BATU 11	0	EA	0									0	0														0		0.01
95	84	HLT273	TMN CERIANA	BATU 11	250	EAPS	200									200	200														4,000		0.04
96	85	HLT277	TMN BUKIT SEGAR	BATU 11	12,000	EA	6,745									6,745			6,745												134,900		0.48
97	86	HLT279	TMN MEGAH 2	BATU 11	590	EA	530									530		530													10,600		0.07
98	87	HLT285	TMN CHERAS UTAMA - FASA 3	BATU 11	5,600	IDEA	5,303									5,303			5,303												106,060		0.42
99	88	HLT292	TMN BUKIT HATAMAS	BATU 11	10,000	EA	600									600		600													12,000		0.08
100	89	HLT299	TMN DAMA11MPIAN 2	BATU 11	2,050	EA	860									860		860													17,200		0.10
101	92	HLT306	TMN LAGENDA MAS	BATU 11	7,850	EA	4,315									4,315			4,315												86,300		0.39
102	93	HLT308	TMN CHERAS PERDANA R1A	BATU 11	960	EA	960									960		960													19,200		0.10
103	95	HLT316	TMN KEMACAHAYA	BATU 11	2,650	EA	2,485									2,485			2,485												49,700		0.32
104	100	HLT148	TMN BUKIT ANGSANA	BATU 11	1,647	NPS	1,647																1,647		1,647								
105	101	HLT149	TMN BUKIT ANGSANA	BATU 11	1,875	NPS	1,700																1,700		1,700								
106	96	KLR099	TAMAN MALURI 'C'	AMPANG	27,236	AL	27,236									27,236					27,236										817,080		2.40
107																														Total	5,832,650	1.312	21.46
108								PE	0	0	0	0	0	0	0	221,991	984	32,247	127,448	34,076	27,236	0	3,347	0	3,347	0	0	0	0	221,991	→[R86]	↓	↓
109								No. of STP	0	0	0	0	0	0	0	67	5	28	30	3	1	0	2	0	2	0	0	0	0	67	→[R87]	[R67]	[R94]
110								No. of STP/crew		80	40	40	20	0	0		20	10	4	1	1	1		20	10	10	3.34	3.34	2				
111								No. of staff		3	3	3	3	0	0		3	3	3	3	9	17		3	3	3	3	3	3				
112								Req. O&M		0.0	0.0	0.0	0.0				0.8	8.4	22.5	9.0	9.0	0.0		0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	50.3	→[R91]		
116	19	HLT051	TMN III KII lil,LIMBING	CHERAS JAYA	1,000	BS	1,000									1,000		1,000													80,000		0.11
117	24	HLT071	1MN liKI Itt-.l IMHISti	CHERAS JAYA	6,100	EA	6,100									6,100			6,100												122,000		0.45
118	26	HLT073	TMN SRI INDAH	CHERAS JAYA	3,500	OD	3,500									3,500			3,500												70,000		0.35
119	28	HLT079	TMN TANMING JAVA FASA 1	CHERAS JAYA	12,860	AL	12,860									12,860				12,860											385,800		1.49
120	29	HLT081	TMN TANMING JAVA FASA 2	CHERAS JAYA	5,291	AL	5,323									5,323			5,323												159,690		1.00
121	34	HLT106	TMN 1MPIAN EHSAN	CHERAS JAYA	7,000	BF	7,000									7,000			7,000												350,000		0.49
122	35	HLT107	TMN IMP1AN EHSAN	CHERAS JAYA	5,000	BF	5,000									5,000			5,000												250,000		0.41
123	37	HLT109	KAW PER1NDUSTRIAN RINGAN BT 13	CHERAS JAYA	250	HK	250									250	250														5,000		0.04
124	39	HLT120	TMN TANMING JAYA	CHERAS JAYA	1,000	EA	940									940		940													18,800		0.10
125	40	HLT123	KAW PERDAGANGAN DESA RIA	CHERAS JAYA	1,524	EA	3,479									3,479			3,479												69,580		0.35
126	45	HLT140	BANDAR CHERAS BT 11	CHERAS JAYA	750	BF	688									688		688													34,400		0.08
127	51	HLT161	TMN IMPIAN EHSAN 11	CHERAS JAYA	1,820	EA	1,753									1,753		1,753													35,060		0.14
128	54	HLT165	TMN CHERAS JAYA	CHERAS JAYA	10,000	OPPS	10,000									10,000			10,000												300,000		0.60
129	55	HLT166	TMN CHERAS JAYA	CHERAS JAYA	2,900	OP	2,250									2,250			2,250												67,500		0.79
130	56	HLT170	TMNJUARAJAYA	CHERAS JAYA	11,000	EA	2,768									2,768			2,768												55,360		0.33
131	59	HLT184	TMN SETIA BALAKONG	CHERAS JAYA	10,740	EA	7,150									7,150			7,150												143,000		0.49
132	63	HLT203	TMN HARMONI INDAH	CHERAS JAYA	1,900	EA	1,842									1,842		1,842													36,840		0.14
133	64	HLT205	TMN SERI TIMAH	CHERAS JAYA	2,125	AL	2,125									2,125			2,125												63,750		0.78
134	65	HLT214	PUSAT PERNIAGAAN DESARIA 2	CHERAS JAYA	1,650	EA	1,606									1,606		1,606													32,120		0.13
135	66	HLT216	BANDAR TUN HUSSEIN ONN	CHERAS JAYA	12,000	EA	5,955									5,955			5,955												119,100		0.45
136	68	HLT220	TMN KASTURI	CHERAS JAYA	5,500	EA	4,956									4,956			4,956												99,120		0.41
137	70	HLT230	TMN IMPIAN EHSAN III	CHERAS JAYA	3,884	EA	3,500									3,500			3,500												70,000		0.35
138	75	HLT248	PANGSAPURI BAYU SURIA, BALAKONG	CHERAS JAYA	2,080	EA	800									800		800													16,000		0.09
139	80	HLT265	TMN SETIA 2	CHERAS JAYA	315	EA	165									165	165														3,300		0.03
140	81	HLT267	TMN HARMONI	CHERAS JAYA	0	EAPS	0									0	0														0		0.01
141	83	HLT272	TMN 1MPIAN INDAH	CHERAS JAYA	4,300	EAPS	3,980									3,980			3,980												79,600		0.37
142	90	HLT301	PUSAT PERNIAGAAN CHERAS MAJU	CHERAS JAYA	220	EA	220									220	220														4,400		0.04
143	91	HLT303	JAYA JUSCO CHERAS SELATAN	CHERAS JAYA	1,900		1,500									1,500		1,500															0.13
144	94	HLT310	PANGSAPURI DESA RIA, BALAKONG	CHERAS JAYA	1,050	EA	1,050									1,050		1,050													21,000		0.11
145	97	HLT080	TMN TANMING JAYA	CHERAS JAYA	1,000	NPS	1,000																1,000		1,000								
146	98	HLT082	TMNTANMINGJAYA	CHERAS JAYA	3,960	NPS	3,960																3,960			3,960							
147	99	HLT114	TMN CHERAS JAYA	CHERAS JAYA	1,000	NPS	1,000																1,000		1,000								
148	102	HLT201	TMN DESA KARUNMAS	CHERAS JAYA	500	NPS	405																405	405									
149	103	HLT300	TMN SUTERA	CHERAS JAYA	17,500	NPS	5,315																5,315			5,315							
150																														Total	2,691,420	0.606	10.31
151								PE	0	0	0	0	0	0	0	97,760	635	11,179	73,086	12,860	0	0	11,680	405	2,000	9,275	0	0	0	97,760	→[R86]	↓	↓
152								No. of STP	0	0	0	0	0	0	0	29	4	9	15	1	0	0	5	1	2	2	0	0	0	29	→[R87]	[R67]	[R94]
153								No. of STP/crew		80	40	40	20	0	0		20	10	4	1	1	1		20	10	10	3.34	3.34	2				
154								No. of staff		3	3	3	3	0	0		3	3	3	3	9	17		3	3	3	3	3	3				
155								Req. O&M		0.0	0.0	0.0	0.0				0.6	2.7	11.3	3.0	0.0	0.0		0.2	0.6	0.6	0.0	0.0	0.0	19.0	→[R91]		

Trandferred to

6 優先順位付けに必要なデータとその入手方法

下水道整備計画／実施計画の優先順位付けにはデータの入力が必要である。必要なデータはレポートから直接得られるものと、EXCEL ワークシートのセルに埋め込まれた計算式によって自動計算されるもの、外部資料によるもの、等がある。とくにレポートは、要求されているものを何処まで含んでいるか注意深く精査することにより、下水道計画としてのレポートの善し悪しも分かってくる。人口、計画 PE、既存下水処理場／各戸腐敗槽等、多くは初め行政単位のデータとして与えられる。しかし、これらのデータは下水道計画の中で、下水道システムとしての数値に組み替えられなければ意味を持たない。Mukim 別に既存下水処理場の処理方式の検討を行っているレポートを見かけることがあるが、これでは計画者がよく下水道計画を理解していないといわれても仕方がないことである。レポートで明らかにしなければならないものは最終的に採択された下水道システムであるが、これは必ずしもキャッチメント／サブキャッチメントの区域と一致しないことに留意しなければならない。

本マニュアルに必要なデータには以下のものがある。

(1) 一般情報

行番号	項目名		入力方法	データソース
R03	対象地域名		手入力	レポート表紙
R04	州名		手入力	レポート表紙
R05	整備計画区域名(Catchment)	注 1)	手入力	計画人口、PE 予測の章
R06	整備計画区域分区名(Sub-catchment)	注 1)	手入力	計画人口、PE 予測の章
R07	整備計画ユニット名(Zone/Unit)	注 1)	手入力	計画人口、PE 予測の章
R08	関連都市名		手入力	調査対象区域の概要
R09	採択された下水道方式	注 3)	手入力	下水道整備計画
R10	（タイトル）			
R11	レポート完成年月		手入力	レポート表紙

注1） 整備計画区域、整備計画区域分区、整備計画ユニットはそれらの関係がわかるように配置する。例えば、**図 6.1** に示すように K. Terengganu は Selatan と Utara に分かれ、前者は K. Terengganu Town、Bukit Besar-K. Ibai、Chendering に、後者は Gong Badak、Seberang Takir に区分されるが、小計（Sub-total）を設けることによって、Selatan と Utara の比較もできる。◯ 内に示されている記号を click することにより、小計と合計（Total）だけの表にしたり、さらに合計（自治体単位）だけの表にすることも可能である。

各区域の説明の中で、対象区域が突然複数の統合下水処理場区域に分かれることもあるが、そのような場合には個々の統合下水処理場区域の内容が独立した列に表示されることが望ましい。これは、優先順位付けの検討で 1 統合下水処理場方式と 2 統合下水処理場方式を同等に扱うのは不公平と考えられる、からである。

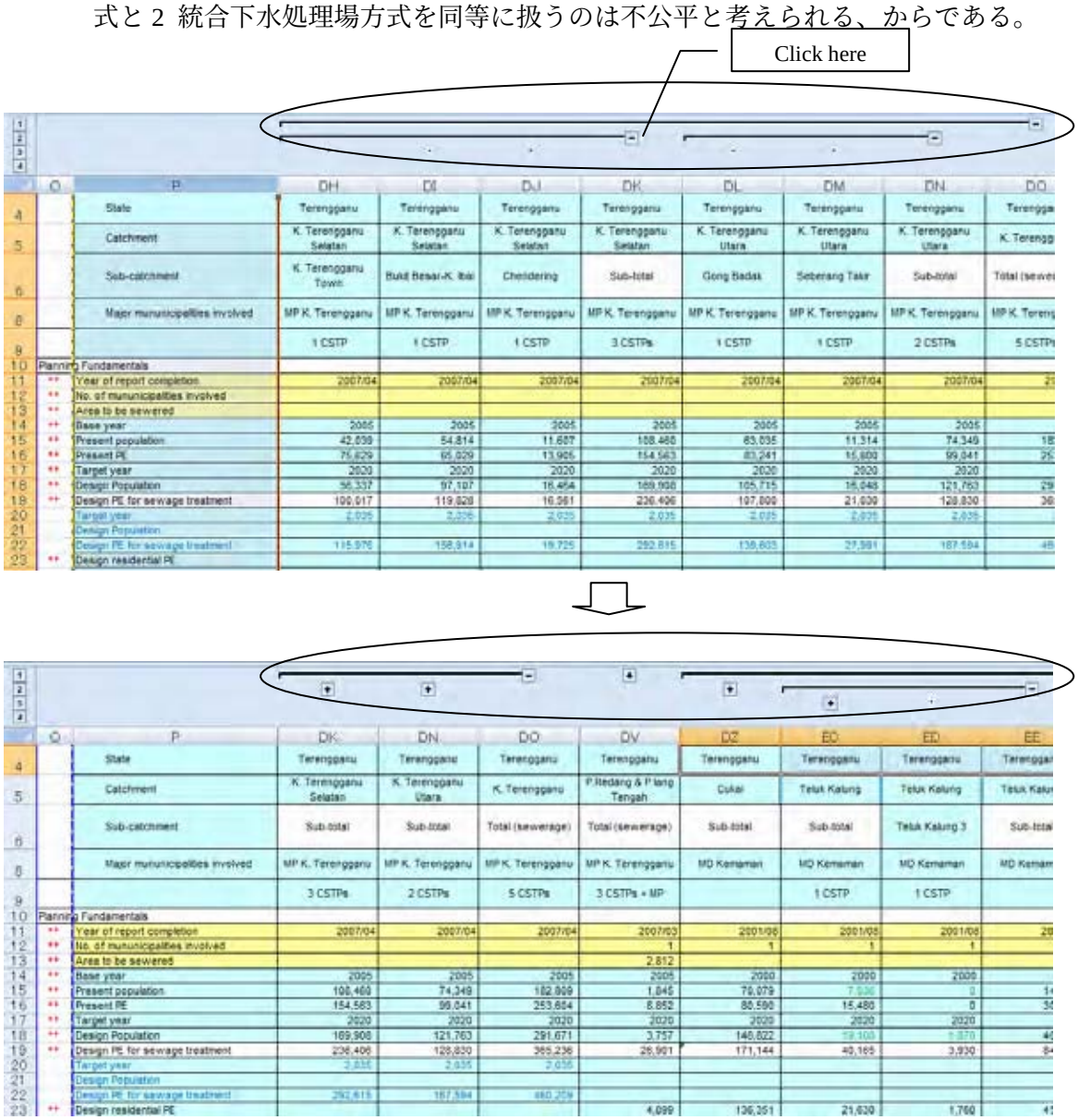


図 6.1　キャッチメント・サブキャッチメントの構成の表し方

上表で、建設費が Selatan の合計としてしか示されていないようなときには小計（Sub-total）の列が必要となるが、サブキャッチメント別にデータが得られるときには上表の小計は不要である。ここで、小計は単純に合計してよいものとそうでないものとに分かれることに留意しなければならない。

注2）　サブキャッチメント別にデータが得られないあるいは全体データがサブキャッ

チメントに配分できないときに、全体データを共通データとしてすべてのサブキャッチメントに与えることがある。「データがなければスコアもない。」ことを忘れてはならない。

注3） 「採択された下水道方式」は以下のように記載する。

各戸処理　　各戸腐敗槽または注水式浸透便所（Pour Flush Latrine）による個別処理

分散処理　　分散処理方式（民間の開発に委せる）

1 統合下水処理場

対象区域の既存処理場はすべて 1 下水処理場に統合

2 統合下水処理場

対象区域の既存処理場はすべて 2 下水処理場に統合

2 統合下水処理場 + 分散処理

既存処理場は 2 下水処理場に統合し、残りは分散処理

2 統合下水処理場のように統合下水処理場が複数あるときは、個々の統合下水処理場システムの内容ができるだけ独立した列に表示されることが望ましい（注 2 参照）。

(2) 基本諸元

行番号	項目名		入力方法	データソース
R12	下水道整備面積	注 4)	手入力	Catchment の説明の項
R13	計画基準年度	注 5)	手入力	計画人口、PE 予測の章
R14	計画基準年度現在人口		手入力	計画人口、PE 予測の章
R15	計画基準年度現在 PE		手入力	計画人口、PE 予測の章
R16	計画目標年度	注 6)	手入力	計画人口、PE 予測の章
R17	計画目標年度計画人口		手入力	計画人口、PE 予測の章
R18	計画目標年度計画 PE		手入力	計画人口、PE 予測の章
R19	計画最終年度		手入力	計画人口、PE 予測の章
R20	計画最終年度計画人口		手入力	計画人口、PE 予測の章
R21	計画最終年度計画 PE		手入力	計画人口、PE 予測の章

注4） 下水道整備面積は実際に下水道に接続される区域の面積を指し、調査対象区域の面積ではない。既存レポートでは明記していないものが多いが、将来、面積当たりの事業費、面積当たりの平均下水管渠延長といった指標の開発につなげることができ、下水管渠整備費は下水道整備面積×単位面積当たりの事業費で概算するこ

とができる。

注5） 計画基準年度とは下表で計画人口が与えられているとき、現状を表すために用いられている年度をいい、レポート完成年に直近の年をいう（下表では 2005 年）。

Year	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
Population	76,024	91,989	110,847	133,016	158,289	186,781	218,534

注6） 計画目標年度とはここでは下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付けのために定めた年度を指し、各レポートの計画最終年度（上表では 2035 年）ではないことに留意する必要がある。最近のレポートでは計画最終年度を 2035 年としているものが増えつつあるが、それ以前の古いレポートは計画目標年度を 2020 年としているものが多く、本調査における様々な試行は計画目標年度を 2020 年にして行っている。

なお、入力データとしてはこの他に計画最終年度のデータも要求しているが、将来のことを考えると計画人口、計画 PE をどの目標年度で比較するかはそのときにならないと分からないため、少なくとも 2020 年以降は 5 年毎のデータを別途保存しておくことが助言される。

2010 年にセンサスがあるが、その結果と既往のレポートの 2010 年の人口予測結果の比較は、今後の人口予測の是正にきわめて重要である。

(3) 用途別計画 PE、計画下水量

行番号	項目名		入力方法	データソース
R22	生活系計画 PE	注 7)	手入力	付属資料
R23	商工業系計画 PE	注 7)	手入力	付属資料
R24	計画 PE / 計画人口比率	注 8)	自動計算（下表）	
R25	計画 PE / 現在 PE 比率	注 8)	自動計算（下表）	
R26	晴天時平均下水量	注 9)	自動計算（下表）	下水量予測
R27	雨天時平均下水量	注 9)	手入力	下水量予測
R28	雨天時ピーク下水量	注 9)	自動計算（下表）	下水量予測

行番号	自動計算に用いられる計算式
R24	計画 PE / 計画人口 = [R18] / [R17]
R25	計画 PE / 現在 PE = [R18] / [R15]
R26	晴天時平均下水量 = [R18] × [B9] / 1,000
R28	雨天時ピーク下水量 = 4.7 × ([R18] × 1,000) ^ (-0.11) × ([R18] × [B9] / 1,000)

網掛けの行番号は初期値として与えているもの（**表 8.1** 参照）を使用していることを示す。

さまざまな判定のために実際の計算式では IF 関数が多用されているが、それらは上表の計算式では省かれている（以下同じ）。

注7） 生活系計画 PE、商工業系計画 PE は用途別土地利用に基づく計画 PE 予測を行っているときに得られるが、用途別計画 PE の計算結果を一覧表にして示しているものは少なく、生の計算データが付属資料に眠っていることが多い。

注8） 計画 PE / 計画人口比率、計画 PE / 現在 PE 比率は、計画 PE の妥当性をチェックするのに使用される。

注9） 晴天時平均下水量、雨天時平均下水量、雨天時ピーク下水量は将来、下水量当たりの事業費といった指標の開発につなげるために算出するものである。マレーシア規格で PE 当たりの下水量は 225L と定められている現状では、計画 PE と比例関係にあるため、現時点ではあまり意味はない。

(4) 汚泥処理計画（本項目は使用しない）

行番号	項目名		入力方法	データソース
R29	汚泥処理の実施場所	注 10)	手入力	汚泥管理計画
R30	汚泥処理計画 PE		手入力	汚泥管理計画
R31	統合汚泥処理施設計画汚泥量		手入力	汚泥管理計画
R32	下水汚泥計画乾燥固形物量		手入力	汚泥管理計画
R33	各戸腐敗槽計画汚泥量		手入力	汚泥管理計画
R34	各戸腐敗槽汚泥計画乾燥固形物量		手入力	汚泥管理計画
R35	最終汚泥の形態	注 11)	手入力	汚泥管理計画
R36	最終汚泥含水率		手入力	汚泥管理計画

注10） 汚泥管理計画で汚泥処理施設の設置場所を下水処理場内としているか、別の場所を想定しているか先ずチェックする。「汚泥処理の実施場所」の入力データ・オプションは、「統合下水処理場の敷地内」、「統合汚泥処理施設の敷地内」、「他の場所」の 3 つである。

注11） 「最終汚泥の形態」の入力データ・オプションは、「生汚泥」、「濃縮汚泥」、「乾燥汚泥」の 3 つである。

(5) 期別事業費

行番号	項目名		入力方法	データソース
R37	フェーズ 1 建設期間		手入力	事業実施計画
R38	フェーズ 2 建設期間		手入力	事業実施計画
R39	フェーズ 1 建設費		手入力	事業実施計画
R40	フェーズ 2 建設費		手入力	事業実施計画

(6) 全体事業費

行番号	項目名		入力方法	データソース
R41	用地費		手入力	事業費算出
R42	下水管渠建設費		手入力	事業費算出
R43	ポンプ場建設費		手入力	事業費算出
R44	処理場建設費		手入力	事業費算出
R45	建設費（総計）		手入力	事業費算出
R46	年間維持管理費		手入力	事業費算出
R47	PE 当たり建設費		自動計算（下表）	事業費算出
R48	PE 当たり年間維持管理費		自動計算（下表）	事業費算出
R49	NPV 計算対象期間		手入力	事業費算出
R50	建設費 NPV（年利 8.0%）		手入力	事業費算出
R51	年間維持管理費 NPV（年利 8.0%）		手入力	事業費算出
R52	合計 NPV		自動計算（下表）	事業費算出
R53	PE 当たり NPV		自動計算（下表）	事業費算出

行番号	自動計算に用いられる計算式
R47	PE 当たり建設費 = [R45] × 1000000 / [R18]
R48	PE 当たり年間維持管理費 = [R46] × 1000000 / [R18]
R52	合計 NPV = [R50] + [R51]
R53	PE 当たり NPV = [R52] × 1000 / [R18]

(7) 地域の重要性

行番号	項目名		入力方法	データソース
R55	計画人口伸び率	注 12)	自動計算（下表）	
R56	計画 PE 密度		自動計算（下表）	
R57	計画 PE 増加率		自動計算（下表）	
R58	計画人口		自動計算（下表）	
R59	生活系計画 PE 比率		自動計算（下表）	
R60	商工業系計画 PE 比率		自動計算（下表）	
R61	観光地別観光客数	注 13)	手入力	観光省（**表 6.1**）

行番号	自動計算に用いられる計算式
R55	計画人口伸び率 = (10 ^ (*log* (([R17] / [R14]), 10) / ([R16] / [R13])) – 1) × 100
R56	計画 PE 密度 = [R18] / [R12]
R57	計画 PE 増加率 ＝ (10 ^ (*log* (([R18] / [R15]), 10) / ([R16] / [R13])) – 1) × 100
R58	計画人口 ＝ [R18]
R59	生活系計画 PE 比率 = [R22] / [R18] × 100
R60	商工業系計画 PE 比率 = [R23] / [R18] × 100

注12） レポートでは最終目標年度までの期間を区切って人口伸び率を変えて計画人口予測を行うことがよく行われているが、ここでは基準年度と計画目標年度間の平均人口伸び率を対象にする。

注13） **表 6.1** は観光省ウェブサイト上で得られたものであるが、最近は内容が簡素化されて州別年間ホテル宿泊客数までとなっている。観光省に観光地別年間ホテル宿泊客数を掲載している刊行物を問い合わせるのがよい。

http://www.tourism.gov.my/corporate/research.asp?page=facts_figures

表 6.1 観光地別宿泊客数

HOTEL GUESTS BY LOCALITY 2007

BY LOCALITY	DOMESTIC			FOREIGNER			TOTAL		
	2006	2007	2007/2006	2006	2007	2007/2006	2006	2007	2007/2006
KUALA LUMPUR	**6,999,802**	**7,963,280**	**13.76**	**8,012,219**	**8,632,466**	**7.74**	**15,012,021**	**16,595,746**	**10.55**
PUTRAJAYA	**42,778**	**81,793**	**91.20**	**45,575**	**88,535**	**94.26**	**88,352**	**170,328**	**92.78**
SELANGOR	**1,626,445**	**2,021,491**	**24.29**	**1,505,614**	**1,783,343**	**18.45**	**3,132,059**	**3,804,834**	**21.48**
Petaling Jaya	428,617	550,615	28.46	672,039	782,133	16.38	1,100,656	1,332,748	21.09
Subang	181,726	230,332	26.75	151,362	184,107	21.63	333,088	414,439	24.42
Shah Alam	191,683	216,647	13.02	137,984	113,152	(18.00)	329,667	329,799	0.04
Sepang	134,832	256,509	90.24	302,264	397,196	31.41	437,096	653,705	49.56
Others Selangor	689,587	767,388	11.28	241,965	306,755	26.78	931,552	1,074,143	15.31
PENANG	**2,562,978**	**2,787,260**	**8.75**	**2,125,526**	**2,399,351**	**12.88**	**4,688,504**	**5,186,611**	**10.62**
Georgetown	1,870,861	2,009,090	7.39	1,252,013	1,432,082	14.38	3,122,874	3,441,172	10.19
Batu Feringghi	206,867	253,860	22.72	531,628	549,755	3.41	738,495	803,615	8.82
Tg Bungah	201,194	226,146	12.40	167,947	225,465	34.25	369,141	451,611	22.34
Others Penang	284,055	298,164	4.97	173,938	192,049	10.41	457,994	490,213	7.03
PERAK	**1,551,336**	**1,769,095**	**14.04**	**608,752**	**663,859**	**9.05**	**2,160,088**	**2,432,954**	**12.63**
Ipoh	689,650	756,940	9.76	150,758	168,785	11.96	840,408	925,725	10.15
Pulau Pangkor	378,006	454,493	20.23	314,544	334,009	6.19	692,550	788,502	13.85
Lumut	203,054	230,890	13.71	114,441	121,522	6.19	317,496	352,412	11.00
Others Perak	280,627	326,772	16.44	29,009	39,543	36.32	309,635	366,315	18.31
KEDAH	**2,563,814**	**2,648,636**	**3.31**	**1,502,248**	**1,879,809**	**25.13**	**4,066,062**	**4,528,445**	**11.37**
Alor Setar	534,106	449,416	(15.86)	33,352	60,431	81.19	567,457	509,847	(10.15)
Sungai Petani	331,954	300,038	(9.61)	68,243	109,684	60.73	400,197	409,722	2.38
Langkawi	1,637,457	1,812,002	10.66	1,344,188	1,614,424	20.10	2,981,646	3,426,426	14.92
Others Kedah	60,297	87,180	44.58	56,465	95,270	68.72	116,762	182,450	56.26
PERLIS	**83,934**	**90,972**	**8.39**	**14,469**	**15,166**	**4.82**	**98,402**	**106,138**	**7.86**
N. SEMBILAN	**1,218,661**	**1,220,277**	**0.13**	**327,676**	**405,803**	**23.84**	**1,546,337**	**1,626,080**	**5.16**
Seremban	175,770	171,272	(2.56)	70,352	107,070	52.19	246,122	278,342	13.09
Port Dickson	984,420	996,647	1.24	242,883	268,249	10.44	1,227,304	1,264,896	3.06
Others NS	58,471	52,358	(10.45)	14,441	30,484	111.09	72,912	82,842	13.62
MELAKA	**1,532,580**	**1,764,465**	**15.13**	**1,311,057**	**1,512,941**	**15.40**	**2,843,637**	**3,277,406**	**15.25**
Bandar Melaka	1,327,757	1,532,017	15.38	1,090,338	1,254,840	15.09	2,418,095	2,786,857	15.25
Ayer Keroh	158,757	164,081	3.35	165,187	185,181	12.10	323,944	349,262	7.82
Others Melaka	46,066	68,367	48.41	55,532	72,920	31.31	101,598	141,287	39.06
JOHOR	**2,036,812**	**2,566,144**	**25.99**	**962,862**	**1,206,842**	**25.34**	**2,999,674**	**3,772,986**	**25.78**
Johor Bahru	1,518,899	1,734,075	14.17	743,891	911,443	22.52	2,262,790	2,645,518	16.91
Kota Tinggi	176,105	152,426	(13.45)	83,358	103,979	24.74	259,463	256,405	(1.18)
Mersing	111,898	118,323	5.74	96,025	93,369	(2.77)	207,923	211,692	1.81
Others Johor	229,910	561,320	144.15	39,589	98,051	147.67	269,499	659,371	144.67
PAHANG	**3,607,340**	**4,461,258**	**23.67**	**2,521,562**	**2,904,680**	**15.19**	**6,128,902**	**7,365,938**	**20.18**
Kuantan	1,371,381	1,467,373	7.00	297,362	337,569	13.52	1,668,743	1,804,942	8.16
Genting Highlands	1,480,587	2,164,704	46.21	1,987,476	2,227,093	12.06	3,468,063	4,391,797	26.64
Cameron Highlands	419,000	444,092	5.99	118,100	178,733	51.34	537,100	622,825	15.96
Fraser Hills	54,691	47,893	(12.43)	15,651	14,553	(7.02)	70,342	62,446	(11.23)
Jerantut	31,030	36,676	18.19	18,014	31,423	74.44	49,044	68,099	38.85
Kuala Lipis	49,527	58,552	18.22	7,933	14,375	81.22	57,459	72,927	26.92
Others Pahang	201,124	241,968	20.31	77,026	100,934	31.04	278,150	342,902	23.28
TERENGGANU	**1,028,265**	**1,018,426**	**(0.96)**	**139,422**	**150,325**	**7.82**	**1,167,687**	**1,168,751**	**0.09**
Kuala Terengganu	696,843	639,950	(8.16)	84,526	87,404	3.40	781,369	727,354	(6.91)
Kemaman	69,114	81,963	18.59	21,877	23,333	6.66	90,991	105,296	15.72
Others Terengganu	262,307	296,513	13.04	33,019	39,588	19.89	295,326	336,101	13.81
KELANTAN	**690,178**	**766,326**	**11.03**	**79,886**	**84,611**	**5.91**	**770,065**	**850,937**	**10.50**
Kota Bharu	598,199	667,394	11.57	76,093	79,904	5.01	674,292	747,298	10.83
Others Kelantan	91,979	98,932	7.56	3,794	4,707	24.07	95,773	103,639	8.21
PENINSULA MALAYSIA	**25,544,923**	**29,159,423**	**238.73**	**19,156,868**	**21,727,731**	**265.83**	**44,701,790**	**50,887,154**	**244.25**
SABAH	**3,032,389**	**3,506,933**	**15.65**	**2,357,487**	**2,662,056**	**12.92**	**5,389,876**	**6,168,989**	**14.46**
Kota Kinabalu	2,050,336	2,467,661	20.35	2,159,887	2,449,852	13.42	4,210,223	4,917,513	16.80
Sandakan	288,346	323,648	12.24	52,474	60,595	15.48	340,820	384,243	12.74
Others Sabah	693,707	715,624	3.16	145,126	151,609	4.47	838,833	867,233	3.39
LABUAN F.T	**212,711**	**251,493**	**18.23**	**68,169**	**88,117**	**29.26**	**280,880**	**339,610**	**20.91**
SARAWAK	**3,110,467**	**3,335,740**	**7.24**	**874,808**	**916,708**	**4.79**	**3,985,275**	**4,252,448**	**6.70**
Kuching	1,134,394	1,236,048	8.96	504,458	511,351	1.37	1,638,851	1,747,399	6.62
Miri	1,132,937	1,222,615	7.92	245,855	265,402	7.95	1,378,792	1,488,017	7.92
Others Sarawak	843,136	877,077	4.03	124,495	139,955	12.42	967,631	1,017,032	5.11
GRAND TOTAL	**31,900,490**	**36,253,589**	**279.85**	**22,457,332**	**25,394,612**	**312.80**	**54,357,821**	**61,648,201**	**286.32**

BOD_5 汚濁負荷量

行番号	項目名		入力方法	データソース
R63	発生汚濁負荷量	**図 6.2**	自動計算（下表）	
R64	既存下水処理場、各戸腐敗槽よる除去汚濁負荷量	**図 6.2**	自動計算（下表）	
R65	除去汚濁負荷量	**図 6.2**	自動計算（下表）	
R66	下水道整備後の排出汚濁負荷量	**図 6.2**	自動計算（下表）	
R67	既存下水処理場排出汚濁負荷量	**図 6.2**	別途計算（**図 5.6**）、手入力	
R68	既存各戸腐敗槽排出汚濁負荷量	**図 6.2**	自動計算（下表）	

これらの各汚濁負荷量の関係は、**図 6.2** のように表される。

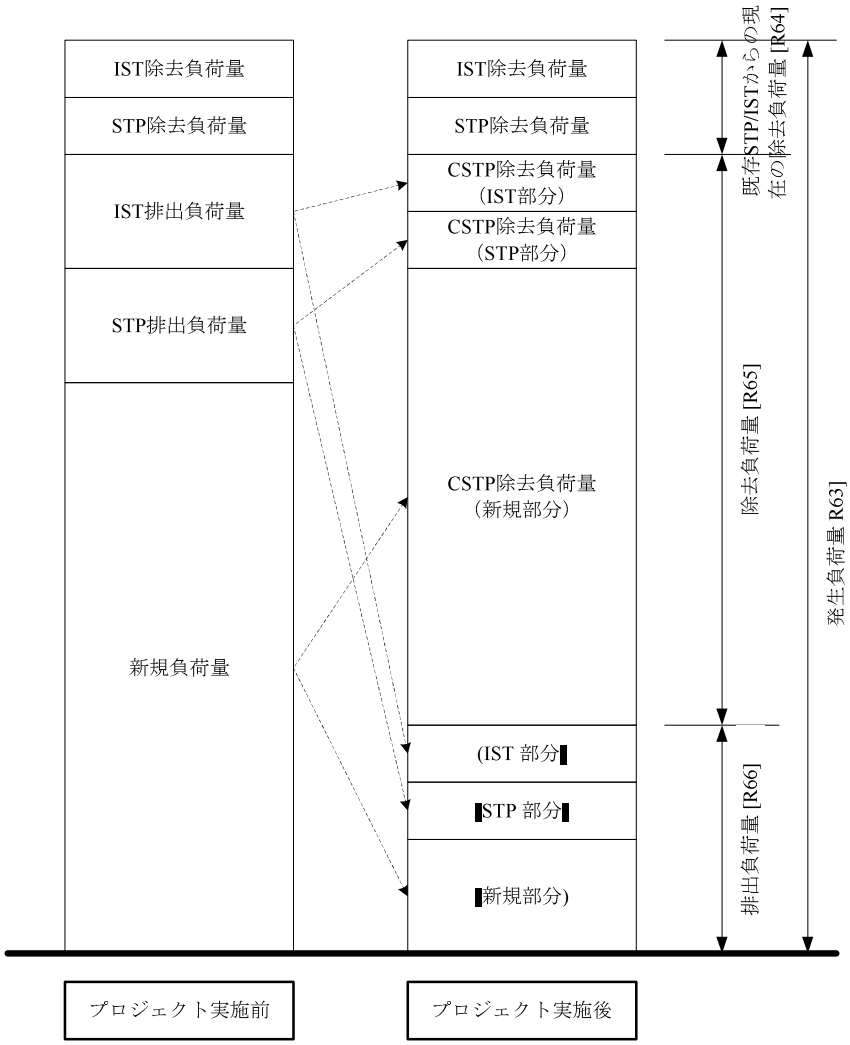


図 6.2　汚泥の定義

既存下水処理場からの BOD_5 排出汚濁負荷量は**表 8.3** に基づいて個別に計算する。

行番号	自動計算に用いられる計算式
R63	発生汚濁負荷量 = [R18] × [B10] / 1000000
R64	既存下水処理場、各戸腐敗槽よる除去汚濁負荷量 = [R86] × [B10] / 1000000 - [R67] + [R88] × [B10] / 1000000 - [R68]
R65	除去汚濁負荷量 = [R63] - [R64] - [R66]
R66	下水道整備後の排出汚濁負荷量 = [R18] × [B9] / 1000000 × [B13]
R68	既存各戸腐敗槽排出汚濁負荷量 = [R88] × [B12] × [B9]/ 1000000

表 6.2 処理方式別下水処理水 BOD_5 濃度

Treatment Process		BOD_5	COD	NH_3-N	O&G	SS
エアレーティッドラグーン法 (AL)	平均	24.6	90.1	17.7	6.0	43.4
	標準偏差.	16.7	47.7	10.5	4.9	28.8
	データ数	1934	1,934	1,933	537	1,933
活性汚泥法 (AS)	平均	16.2	65.0	16.2	4.8	27.3
	標準偏差.	20.1	53.4	12.9	4.9	29.5
	データ数	44,191	44,177	43,988	9,433	44,184
生物ドラム法(BD)	平均	26.7	81.1	21.8	2.5	32.7
	標準偏差.	15.1	43.2	6.7	1.4	18.5
	データ数	204	204	204	112	204
生物フィルター法 (BF)	平均	43.5	120.5	25.9	10.5	46.6
	標準偏差.	44.2	86.7	13.6	9.9	43.9
	データ数	933	932	913	292	936
生物土壌法 (BS)	平均	72.9	183.5	32.5	13.2	63.8
	標準偏差.	58.0	112.0	16.7	12.9	51.9
	データ数	197	197	19	77	197
共同腐敗槽法 (CST)	平均	66.5	158.9	28.3	7.9	54.5
	標準偏差.	71.9	133.3	37.8	30.6	66.8
	データ数	1,419	1,404	1,164	890	1,419
インホフタンク法 (IT)	平均	36.1	99.2	26.2	6.2	34.0
	標準偏差.	37.3	82.1	16.1	6.5	35.1
	データ数	4,658	4,650	4,404	1,828	4,642
酸化池法 (OP)	平均	29.3	105.7	16.5	5.5	50.4
	標準偏差.	22.2	59.1	10.0	4.3	33.0
	データ数	4,503	4,502	4,502	1,224	4,501
回転生物接触法 (RBC)	平均	33.3	100.1	17.8	5.9	37.3
	標準偏差.	38.7	87.8	14.1	5.7	38.4
	データ数	258	258	259	76	257
散水ろ床法 (TF)	平均	22.0	68.0	15.0	3.0	29.0
	標準偏差.	22.1	55.7	11.9	3.7	31.6
	データ数	268	267	265	137	268
上向流嫌気性汚泥ブランケット法 (UASB)	平均	91.5	228.8	31.9	10.9	82.5
	標準偏差.	73.4	157.6	16.8	7.0	64.5
	データ数	54	58	57	14	60

出典：IWK 提供の水質データを基に JICA 調査団が作成

(8) 水質汚濁状況

行番号	項目名		入力方法	データソース
R70	DOE 水質観測点	注 14)	手入力	
R71	下水処理水排水基準 A/B		手入力	
R72	BOD_5 SI	注 15)	手入力	
R73	NH_3-N SI	注 15)	手入力	
R74	水系の名前		手入力	
R75	河川の水質汚濁分類	注 16)	手入力	

注 14) DOE とコンセッション契約をしている ASMA 観測点コード番号を記入する。

注 15) 水質指標（WQI）は次式に示されるように 6 つの水質項目、すなわち、DO、BOD_5、COD、NH_3-N、SS、pH を反映したものになっている。このうち、COD 及び pH は工場排水の流入に影響されやすく、生活排水に起因する水質汚濁状況をよく表しているとは言い難い。このため、生活排水に起因する水質汚濁状況を表すものとして BOD_5 及び NH_3-N に係る水質指標を採用する。これらの水質指標は次式より求められる。

Water Quality Index (WQI)

$$WQI = 0.22 \times SIDO + 0.19 \times SIBOD + 0.16 \times SICOD + 0.15 \times SIAN + 0.16 \times SISS + 0.12 \times SIPH$$

Subindex for BOD

$$SIBOD = 100.4 - 4.23\,x \qquad \text{for } x \le 5$$

$$= 108\,e^{-0.055\,x} - 0.1\,x \qquad \text{for } x > 5$$

Subindex for AN

$$SIAN = 100.5 - 105\,x \qquad \text{for } x \le 0.3$$

$$= 94\,e^{-0.573\,x} - 5\,x - 2 \qquad \text{for } 0.3 < x < 4$$

$$= 0 \qquad \text{for } x \ge 4$$

注 16) 河川の水質汚濁分類は**表 6.3** の WQI に基づく。

表 6.3 河川の水質汚濁分類

Parameters	Clean (C)	Slightly polluted (SP)	Polluted (SP)
WQI	81 – 100	60 – 80	0 – 59
BOD_5 SI	91 – 100	80 – 90	0 – 79
NH_3-N SI	92 – 100	71 – 91	0 – 70
SS SI	76 – 100	70 – 75	0 – 69

Source: DOE, “Malaysia Environmental Quality Report 2006”

(9) 下水処理場に係る住民からの苦情

行番号	項目名		入力方法	データソース
R77	下水処理場に係る苦情件数	注 17)	手入力	IWK
R78	下水処理場総数		手入力	IWK

注 17) IWK が維持管理する下水処理場に係る苦情は 12 項目に分類されているが、このうち、運転・機能に関する以下の 7 項目を評価の対象とし、残りのフェンス張り直し、フェンスの穴の補修、がらくた／病害虫、草木の繁茂、敷地内侵入の 5 項目は除外する。2007 年における下水処理場に係る苦情総数は 1,685 件でこのうち運転・機能に関するものは 1,616 件であった（**表 6.4**）。

表 6.4 IWK 管理の既存下水処理場に対する苦情の内訳（2007 年）

分 類	件 数	比率 (%)
ポンプが動かない	1,124	69.5
溢水	23	1.4
臭気	329	20.4
騒音	50	3.1
損傷	51	3.2
機器の損傷	12	0.7
吐き口の浸水	27	1.7
合計	1,616	100.0

(10) 水利用の状況

行番号	項目名		入力方法	データソース
R80	下流側浄水場の総平均浄水量		手入力	水道事業者
R81	下流側浄水場の取水停止継続時間	注 18)	手入力	水道事業者
R82	灌漑利用取水地点総数	注 19)	手入力	DID 地方事務所
R83	WQI による汚濁分類階級	注 20)	手入力	ASMA
R84	DOE の汚濁分類階級		手入力	ASMA

注 18) Langat 川上流域に位置する浄水場の生活系排水に起因する取水停止継続時間（2007 年）の状況を**表 6.5** に示す。

表 6.5 Langat 川上流域に位置する浄水場の取水停止継続時間（2007 年）

浄水場	発生日	取水停止継続時間		原因
Cheras Batu 11	2 月 12 日	14.5 時間		高濃度の NH_3-N
Bukit Tampoi		旧系列	新系列	
	2 月 5 日	7.6 時間		同上
	2 月 6 日	267.0 時間	252.0 時間	同上
	3 月 13 日	38.75 時間	39.75 時間	同上

注 19) JICA 調査団より ASMA に委託して、灌漑用取水地点の調査が 24 地域を対象に実施されたが、回答には取水量あるいは灌漑面積データが含まれているものの、取水地点の座標データが含まれていなかったため、位置を確定するまでには至らなかった。レターによる問い合わせ方式の限界かも知れない。

最も望ましい方法は、下水道整備計画策定期間中に計画者が計画に使用している地図を携えて関係機関を訪問し、その地図に DOE の観測地点、浄水場の取水地点、灌漑用の取水地点をそれぞれ落とすよう依頼することのように思われる。

注 20) DOE のマレーシア全国河川水質分類基準（**表 6.6**）はクラス IIA を通常の浄水処理を要する水道利用、クラス IIB を人体との接触を伴うレクリエーション利用、が可能としていることから、クラス II もしくはそれ以上の水質であるかどうかで判断するものとする。

DOE のウェブサイトで最新の「マレーシア環境質年報（Malaysia Environmental Quality Report）」がダウンロード可能であり、河川水質分類状況を知ることができる。

表 6.6 DOE の河川現況水質分類基準

水質項目	単位	クラス				
		I	II	III	IV	V
NH_3-N	mg/L	< 0.1	0.1 - 0.3	0.3 - 0.9	0.9 - 2.7	> 2.7
BOD_5	mg/L	< 1	1 - 3	3 - 6	6 – 12	> 12
COD	mg/L	< 10	10 - 25	25 - 50	50 – 100	> 100
DO	mg/L	> 7	5 - 7	3 - 5	1 – 3	< 1
pH		> 7.0	6.0 - 7.0	5.0 - 6.0	< 5.0	> 5.0
SS	mg/L	< 25	25 - 50	50 - 150	150 – 300	> 300
WQI		> 92. 7	76.5 - 92.7	51.9 - 76.5	31.0 - 51.9	< 31.0
クラス IIB	人体接触を伴うレクリエーション利用					

(11) 統合化対象下水処理場計画 PE 総計

行番号	項目名		入力方法	データソース
R86	統合化対象下水処理場計画 PE	注 21)	別途計算(**図 5.6**)、手入力	レポート
R87	統合化対象下水処理場総数	注 21)	別途計算(**図 5.6**)、手入力	レポート
R88	公共下水道接続対象各戸腐敗槽計画 PE	注 22)	手入力	レポート
R89	公共下水道接続対象各戸腐敗槽総数	注 22)	手入力	レポート
R90	既存下水処理場における 維持管理削減量	注 21)	別途計算(**図 5.6**)、手入力	レポート
R91	既存各戸腐敗槽 における 維持管理削減量	注 22)	自動計算（下表）	レポート
R92	維持管理削減量合計		自動計算（下表）	
R93	新規接続計画 PE		自動計算（下表）	
R94	統合化による不要土地面積	注 23)	別途計算(**図 5.6**)、手入力	
R95	PE 統合化率		自動計算（下表）	

行番号	自動計算に用いられる計算式
R91	既存各戸腐敗槽 における 維持管理削減量総計 = [R89] / ([B15] × [B16]) × [B17]
R92	維持管理削減量合計 = [R91] + [R92]
R93	新規接続計画 PE 総計 = [R18]－[R86]
R95	PE 統合化率 = [R86] / [R18] × 100

注 21) 既存下水処理場における維持管理要員削減量は キャッチメント／サブキャッチメント別の既存下水処理場リストに**表 6.7** 及び**図 5.6** を適用して施設のタイプと規模による分類を行い、それぞれの維持管理要員要求量が削減されると仮定して計算を行う。

注 22) 各戸腐敗槽の計画 PE がレポートで与えられているときはそれを採用し、各戸腐敗槽個数のみを与えているときは 1 個当たり 5 PE として計画 PE を計算する。

各戸腐敗槽汚泥引き抜きのための維持管理要員要求量は以下の実績に基づく。

各戸腐敗槽汚泥引き抜きクルーの構成人員 2 名

年間稼働日数 312 日（日曜を除く）

1 日当たり作業量　　10 ヵ所（8～10 ヵ所）

表 6.7　維持管理要員要求量

PE	0 – 500	500 - 2,000	2,000 - 10,000	10,000 - 20,000	20,000 - 50,000	50,000 -
CST	3 staff / 80 CST	3 staff / 40 CST		3 staff / 20 CST		
IT, OP, STP	3 staff / 20 STP (1 check/wk)	3 staff / 10 STP (2 check/wk)	3 staff / 4 STP (5 check/wk)	3 staff (daytime only)	9 staff *1 (24 hours)	17 staff *2 (24 hours)
NPS	3 staff / 20 NPS	3 staff / 10 NPS		3 staff / 3.34 NPS		3 staff / 2 NPS

本表は IWK による維持管理作業の実態を勘案して JICA 調査団が作成したものであるが、所要維持管理要員数には若干余裕をみている。

CST: 共同腐敗槽、IT: インホフタンク、OP: 酸化池、 STP: 機械式下水処理場、 NPS: 下水管網ポンプ場

注） *1　スタッフはマネジャー1 名、エンジニア 2 名、テクニシャン 6 名で構成

*2　スタッフはマネジャー1 名、エンジニア 4 名、テクニシャン 12 名で構成

注 23)　「ガイドライン Vol.4－下水処理」では、下水処理場の規模及び処理方式に基づいて、下水処理場の所要面積を求める表を与えている。処理場面積はこの基準を満たすように設定されていることから、これらの近似式（**表 6.8**）を求めて、それらを下水道整備計画書に示される既存下水処理場一覧表に適用して利用可能下水処理場跡地面積概数を**図 5.6** で計算する。

ここで　クラス 1 ～ 6 は**表 6.9** の基準に基づく

表 6.8　下水処理場の所要面積算出近似式

処理場規模	下水処理水排水基準 A	下水処理水排水基準 B
クラス 1& 2	$y = (0.00031\,x^2 + 1.293\,x + 134.6) / 10000$ $R^2 = 0.997$	
クラス 3 - 6	$y = -5.13 \times 10^{-11} x^2 + 4.26 \times 10^{-5} x + 2.9$ $R^2 = 0.995$	$y = -4.48 \times 10^{-11} x^2 + 3.87 \times 10^{-5} x + 0.22$ $R^2 = 0.997$
OP, AL	$y = -1.05 \times 10^{-10} x^2 + 1.69 \times 10^{-4} x + 0.36$ $R^2 = 1.000$	$y = -1.17 \times 10^{-10} x^2 + 6.78 \times 10^{-5} x + 0.64$ $R^2 = 0.997$

y: 統合化対象下水処理場跡地面積概数（ha）　*x*: 計画 PE　OP: 酸化池　AL: エアレーティッドラグーン

注）これらの計算式はガイドライン Vol.4 施行以前に建設された施設にも適用されるものとする。

表 6.9 処理規模の分類

Classification	PE
クラス 1	6 - 150
クラス 2	151 - 2,000
クラス 3	2,001 - 5,000
クラス 4	5,001 - 10,000
クラス 5	10,001 - 100,000
クラス 6	> 100,000

現状においては既存下水処理場に関するデータはレポートのハードコピーしか利用できない。ハードコピーから様々な計算をするための EXCEL ワークシートを再現するためには、ハードコピーのスキャニング、データの読み取り、データのチェック、データの計算処理が要求され多大な時間が費消されるため、以下のことが提案される。

- これまでに実施された調査については、可能であれば、通常既存の下水処理場／各戸腐敗槽データ並びに用途別土地利用法に基づく計画 PE 予測結果を与えている付属資料の電子ファイル提出をコンサルタントに要請する。
- 今後実施される調査については、コンサルタントに対する発注仕様書（TOR）の中でそのようなファイルの提出を要求する。

(12)地域水循環

行番号	項目名		入力方法	データソース
R97	地域水循環の検討	注 24)	手入力	

注 24) 一般に上流で取水された水が都市用水として使われて排水されるとき、下水道整備によって下流に運ばれるため、その間の河川水が減少し、生態系の保存といった河川としての機能を失ってしまうことがある。このような場合には、対象区域を分割してそれぞれに処理場を設けて、処理水を川に戻せば、最小限の河川流量を維持して生態系の保存を図ることができる。これが地域水循環の概念である（**図 6.3** 参照）。

地域水循環については既存のレポートではまったく検討されていないため現状では適用できないが、今後見直しまたは新規に策定されるレポートでは、TOR に検討項目として含めることが助言される。

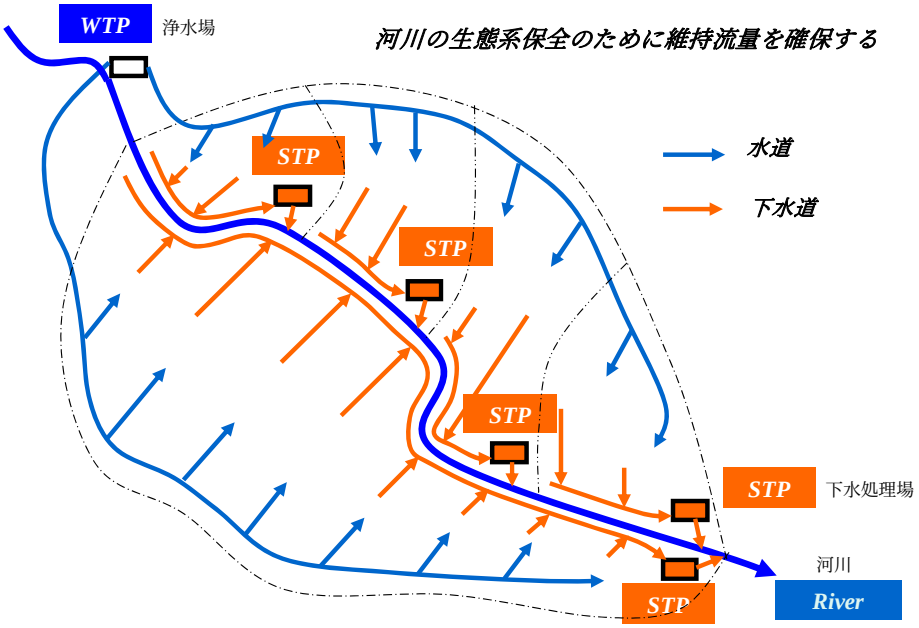


図 6.3 地域水循環の概念

(13) 恒久的統合下水処理場の有無

行番号	項目名		入力方法	データソース
R99	恒久的統合下水処理場の有無	注 25)	手入力	

注 25) 政府資金、民間資金で建設されたかに関わりなく、その地域で恒久的統合下水処理場と位置づけられて、重要な役割を果たしている下水処理場がすでに存在する。これらの施設は将来ともに公共下水道施設の一翼を担うことが期待されている。このような施設がいまだ存在しない地域については核となる施設の建設を急がなければならない。このため州、自治体、キャッチメントのレベルで恒久的統合下水処理場の有無をチェックする。以下の 4 つのケースが考えられる。

表 6.10 恒久的統合下水処理場の有無に係る考えられるケース

	州	自治体	キャッチメント	入力シート上の表記	配点
ケース 1	No	No	No	NNN	10
ケース 2 (**図 6.4**)	Yes	No	No	YNN	7
ケース 3	Yes	Yes	No	YYN	4
ケース 4 (**図 6.4**)	Yes	Yes	Yes	YYY	1

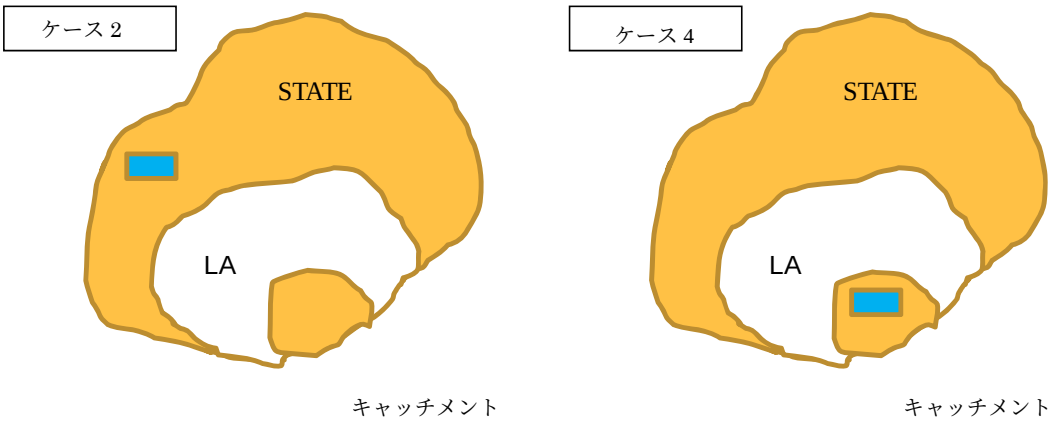


図 6.4　恒久的統合下水処理場の有無

(14) 事業実施の確実性

行番号	項目名		入力方法	データソース
R101	統合下水処理場用地取得の見通し	注 26)	手入力	汚水管理計画

注 26) 統合下水処理場用地取得の見通しの分類と入力データ・オプションは以下によるものとする。

分　類	入力データ・オプション
➢ 既存 統合下水処理場用地内	Existing STP
➢ 統合下水処理場用地として公示済み	Gazetted
➢ 公共用地	Public
➢ 民有地住民移転なし	No resettlement
➢ 民有地住民移転あり	Resettlement

ここで、IWK が用地取得済みのときは Existing STP として扱う。

(15)財務分析

行番号	項目名		入力方法	データソース
R103	NPV	注 27)	別途計算（**付属資料 B**)、手入力	
R104	B/C レシオ	注 27)	別途計算（**付属資料 B**)、手入力	
R105	計画 PE 当たり NPV		自動計算（下表）	
R106	建設費 / 発生汚濁負荷量比率		自動計算（下表）	

行番号	自動計算に用いられる計算式
R105	計画 PE 当たり NPV = [R103] × [R18] / 1000000
R106	建設費 / 発生汚濁負荷量比率= [R45] × [R63]

注 27) NPV、B/C レシオは、投資額、収入、支出、機械電気設備の取替費用をデータとして、下水道キャッチメント／プロジェクトの財務実施可能性を評価するために開発された**付属資料 B** の支援プログラムを使って計算する。NPV の計算における既存ガイドライン Vol. 1 との大きな違いは、収入と機械電気設備の取替費用を取り込んでできるだけ実態を反映するようにしたことにある。本プログラムは下水道整備計画調査における優先オプション選定のための NPV の計算にも使うことができる。下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付けでは支援プログラムで求められた NPV が、計画 PE 当たり NPV の計算に用いられる。

(16)特殊条件への配慮

行番号	項目名		入力方法	データソース
R108	国家プロジェクト対象地域に包含	注 28)	手入力	
R109	統合下水処理場敷地内での汚泥処理または統合汚泥処理施設敷地内での下水処理	注 29)	手入力	
R110	下水処理水放流管の取水地点下流への延伸	注 30)	手入力	
R111	（予備）			

入力データ・オプションはいずれの場合も”Yes”または”No”とする。

注 28) 対象となる国家プロジェクトは以下の通り。

- Iskandar 地域開発
- 北部回廊経済圏（Northern corridor economic region）
- 東部回廊経済圏（Eastern economic corridor）

注 29) 統合下水処理場は将来最大の下水汚泥発生源になると考えられるため、いくつかの統合下水処理場汚泥を対象とする統合汚泥処理施設を除き、その汚泥を他の場所に輸送して処理するのは経済的とは考えられない。統合汚泥処理施設用地内での下水処理を含めて、下水処理と同じ場所での汚泥処理を推進する観点よりプラス評価する。

注 30) 下流にある水道の取水場に配慮して、統合下水処理場の下水処理水放流管を取水場下流まで延伸する場合にはプラス評価する。

7 スコアリングシートの構成

スコアリング･シートは EXCEL ワークシート上に**図 5.3** に示すように表 A～G の 7 つの表によって構成される。各表の機能を**表 7.1** に示す。

表 B に含まれる配点基準については**図 7.1**、**図 7.2** に示すように二つの考え方がある。**図 7.1** は配点基準を事前に設定してスコアを求める方法で、この配点基準は各配点の出現頻度ができるだけ等しくなるように設定されることが望ましい。このためデータ数に増減があるたびに配点基準を調整しなければならい。このような状況を避けるために、**図 7.2** ではデータ数と各データの順位を計算し、それらの順位がトップから 0～20%、20～40%、40～60%、60～80%、80～100%のどの範囲に収まるかを判定して配点を自動的に決める式が、配点表の各セルに埋め込んである。しかし、出現頻度にそのような注意を払っても、一部のキャッチメント／サブキャッチメントに共通データが存在するために出現頻度は必ずしも等しくはならないことがある。

図 7.3 は**図 7.1** の配点基準を事前に設定してスコアを求める方法で、表 A～D における計算の流れを人口伸び率を例に示したものである。表 A で基準年、計画目標年度、現在人口、計画人口の 4 つのデータから人口伸び率（3.8%）が計算され、この値は表 B で配点基準のどのクラスに入るかが調べられ、そのクラスに対応する配点（8）が表 C で与えられる。これに表 B の 2 つの重み付けがかかって、表 D のスコア（4.8）が求められる。

図 7.2 の方法では、前述したように自動的にスコアを計算した後に、結果として使われた配点基準を**図 5.3(2)**で逆算して表 B の配点基準に示している。

図 7.4 に配点基準と配点の一部を示しているが、これらの見方は下表に示す通りである。

Marking Criteria					Mark				
4	3	2	1	Less	10	8	6	4	2
120000	80000	40000	20000	Less	10	8	6	4	2
1600000	800000	400000	200000	Less	10	8	6	4	2

配点基準の表記	4	3	2	1	Less
配点基準の意味	$X \geq 4$	$4 > X \geq 3$	$3 > X \geq 2$	$2 > X \geq 1$	$X < 1$
配　　点	10	8	6	4	2

図 7.4　配点基準と配点の見方

表 7.1 スコアリング･シートを構成する各表の機能

表 使用領域	機　　能
表 **A** **O2:CZ111**	下水道整備計画書または SCP から集められたデータを格納するスペースで、直接入力されるもの、別途計算して転記されるもの、自動的に計算されるものに分かれる。 列 R～CZ が入力データ領域で、ひとつのキャッチメント／プロジェクトに係るデータは列単位で保存される。したがって、**一度に比較できるキャッチメント／プロジェクトの数は 87 個が限界である**。言い換えると、87 個を前提として、**図 5.2** の EXCEL ワークシート上で表の割り付けが行われているため、最大個数を増やすときには、表及びセルに埋め込まれている計算式の再割り付けが必要である。
表 **B** **A112:M156**	重み付け及び配点条件を格納するスペースで、二種類の重み付けデータ、配点基準データ、配点基準に対応する配点データから成る。
表 **C** **O112:CZ156**	重み付け調整前の配点を格納するスペースで、表 **A** のデータを表 **B** の配点基準データを使って分類し、それに対応する配点データから配点が割り振られる。
表 **D** **O157:CZ200**	重み付け調整後のスコアを格納するスペースで、表 **B** の重み付けデータを使って表 **C** の配点を重み付け調整後のスコアに転換する。重み付けデータは評価項目間の重み付けと、評価指標間の重み付けの二段階に分かれているが、これらの計算を一度に行う。
表 **E** **H157:M200**	各配点の出現頻度をまとめたもので、BOD_5 SI、NH_3-N SI、WQI 水質階級、恒久的統合下水処理場の有無、統合下水処理場用地の取得見込み、特殊条件の考慮、を除いて、5 段階の各出現頻度が等しくなることが望ましい。しかし、データに偏りがあるため必ずしも均一にならないことがある。
表 **F** **O203:CZ22**	表 **D** の結果を評価項目で集計したもの
表 **G** **R230:BE440**	表 **C** の配点基準データに拠らないで、EXCEL ワークシート上でデータ総数と各データのランキングに基づいて上位から 5 段階に区切って配点を自動的に決めるときに、各配点の配点基準を結果から逆算するための計算表。 EXCEL 関数の VLOOKUP、MATCH を使っているため表が大きくなっているが、セルそれぞれ“A1”を基点にして“Macro 8”と“Macro 9”を続けて起動することにより表 **F** は瞬時に作成される。このマクロも入力データの最大個数が 87 個であることを前提に作成されている。

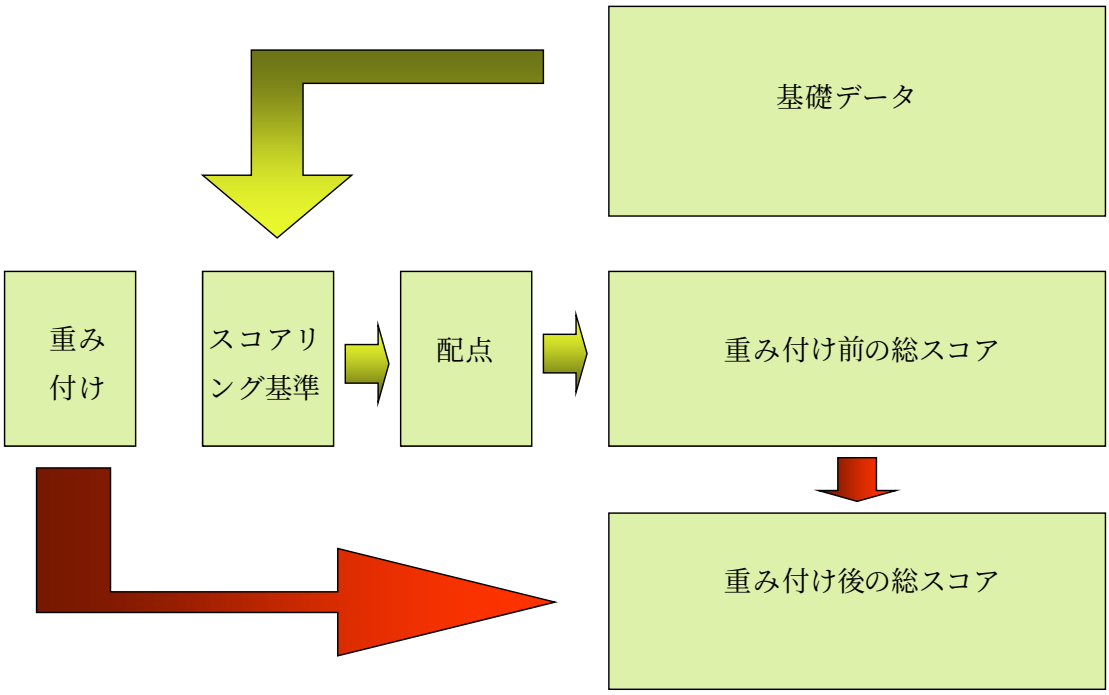


図 7.1　配点基準を事前に設定する場合

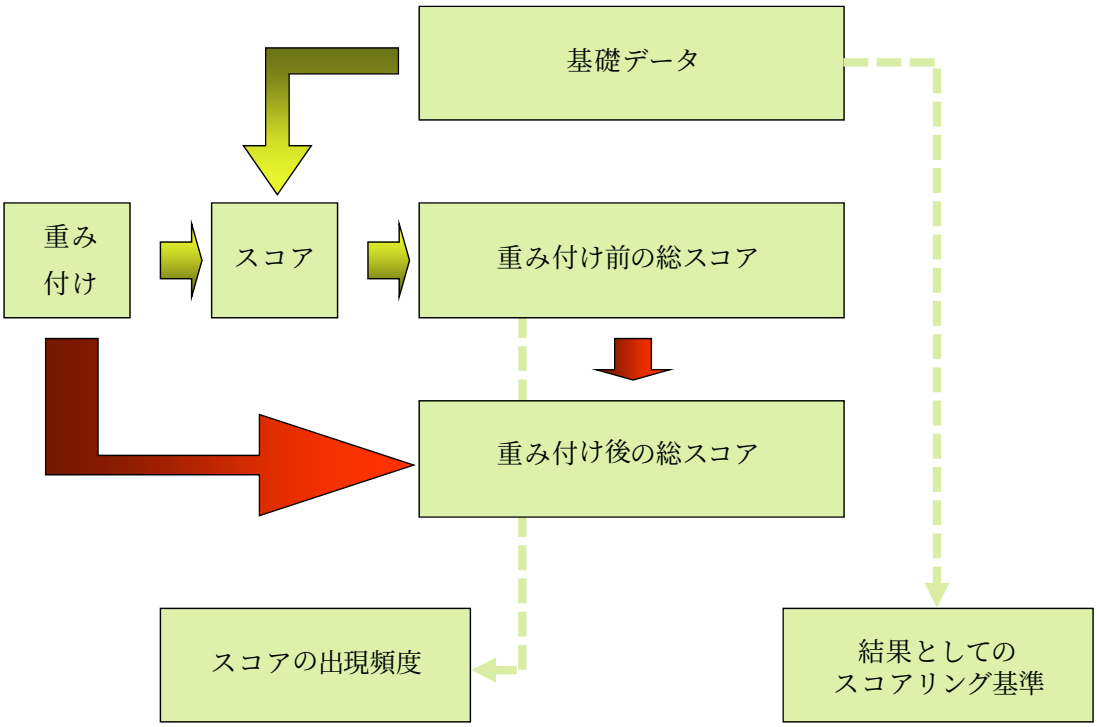


図 7.2　配点基準を結果として得る場合

図7.3 Tables A～D における計算の流れ

10	Number of ISTs desludged per day	
312	Annual working days	
2	No. of workers per crue for IST desludging	
175	Effluent BOD5 of IST (mg/L)	
20	Effluent BOD5 after sewerage provision (mg/L)	
*1	Kuala Langat District Council and surrounding seven Mukims	
*3	Not including IWK-operated STPs due to no information on catchment	

Weightage(1)	Weightage(2)	Unit	Mark	Classification Criteria				Mark				
15	40	%	4	3	2	1	Less	10	8	6	4	2
	40	person	120000	80000	40000	20000	Less	10	8	6	4	2
	20	person	1600000	800000	400000	200000	Less	10	8	6	4	2
5	100	ton/day	10	7.5	5	2.5	Less	10	8	6	4	2
15	60		79	90	More			10	6	3		
	40		70	91	More			10	6	3		
5	100		NNN	YNN	YYN			10	6	3		
10	100		Existing STP	Gazetted	Public	o resettlemen	Resettlement	10	8	6	4	2
15	60	RM/PE	-40	-60	-80	-400	Less	10	8	6	4	2
	40	nil RM/ton/da	20	14	10	8	Less	2	4	6	8	10
5	100	Y/N	Yes	No				5	0			
100	900											

			BW	BY	BZ	CA
	Catchment Strategy Report (CSR)		Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat	Upper Langat
	State		Cheras	Cheras	Kajang	Kajang
	Catchment		Cheras	Cheras	Kajang	Kajang
	Sub-catchment		Cheras Batu 11	Cheras Jaya	Kajang 1	Kajang 2
	Sub-catchment zone					
	Major mununicipalities involved		MP Kajang	MP Kajang	MP Kajang	MP Kajang
			1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP	1 CSTP
Planning Fundamentals						
**	Year of report completion		2008/07	2008/07	2008/07	2008/07
**	No. of mununicipalities involved	(nos.)	1	1	1	1
**	Area to be sewered	(ha)	23,900		16,200	3,300
**	Base year		2005	2005	2005	2005
**	Present population	(nos.)	76,024	57,605	62,775	31,125
**	Present PE	(PE)	85,147	64,517	70,308	34,860
**	Target year		2020	2020	2020	2020
**	Design Population	(nos.)	133,016	100,789	82,792	41,050
**	Design PE for sewage treatment	(PE)	129,377	106,264	90,177	40,800
Importance of city/area						
	Growth rate of population	(%)	3.8	3.8	1.9	1.9
	Growth Rate of Population in Urban Area Involved	(%)	8.3	8.3	8.3	8.3
	Growth rate of Design PE	(%)	2.8	3.4	1.7	1.1
	Design population	(nos.)	133,016	100,789	82,792	41,050
	Rate of residential PE	(%)				
	Rate of commercial & industrial PE	(%)				
	Annual hotel guests	(nos.)				
Importance of city/area						
	Growth rate of population	(%)	8.0	8.0	6.0	6.0
	Design population	(nos.)	8.0	6.0	6.0	4.0
	Annual hotel guests	(nos.)				
Pollution loads						
	Total pollution loads generated		6.0	4.0	4.0	4.0
Water pollution status						
	WQI(BOD5)		10.0	10.0	10.0	10.0
	WQI(NH3-N)		10.0	10.0	10.0	10.0
	Existence of permanent CSTP		10.0	10.0	10.0	10.0
Reliability of project implementation						
	Prospective of land acquisition for STP site		8.0	8.0	4.0	10.0
Financial analysis						
	NPV / design PE	(RM/PE)	2.0	2.0	2.0	4.0
	Construction cost / pollution load discharged	(mil RM/ton/	2.0	2.0	2.0	4.0
Consideration for national projects						
	Necessity for consideration					
Importance of city/area			9.6	8.4	7.2	6.0
	Growth rate of population	(%)	4.8	4.8	3.6	3.6
	Design population	(nos.)	4.8	3.6	3.6	2.4
	Annual hotel guests	(nos.)				
Pollution loads			3.0	2.0	2.0	2.0
	Total pollution loads generated	(ton/day)	3.0	2.0	2.0	2.0
Water pollution status			15.0	15.0	15.0	15.0
	WQI(BOD5)		9.0	9.0	9.0	9.0
	WQI(NH3-N)		6.0	6.0	6.0	6.0
Complaints from the public			4.0	3.5	3.5	3.0
	Complaints on STPs	(nos.)	2.0	2.0	2.0	2.0
	No. of STPs	(nos.)	2.0	1.5	1.5	1.0

8 初期値

以下の数値が初期値として設定され、計算に用いられている。

表 8.1 図 5.3 で使われている初期値

セル	初期値	解 説
B9	225	1 PE当たり発生下水量（L/人･日）
B10	55	1 PE当たりBOD_5発生汚濁負荷量（g/人･日）
B12	70	各戸腐敗槽 流出水BOD_5濃度 (mg/L)
B13	20	プロジェクト実施後の下水処理水BOD_5濃度 (mg/L)
B16	10	1クルー当たりの汚泥引き抜きヶ所数 (ヶ所)
B17	312	年間稼働日数（日）
B18	2	汚泥引き抜きクルーの構成人員（人）

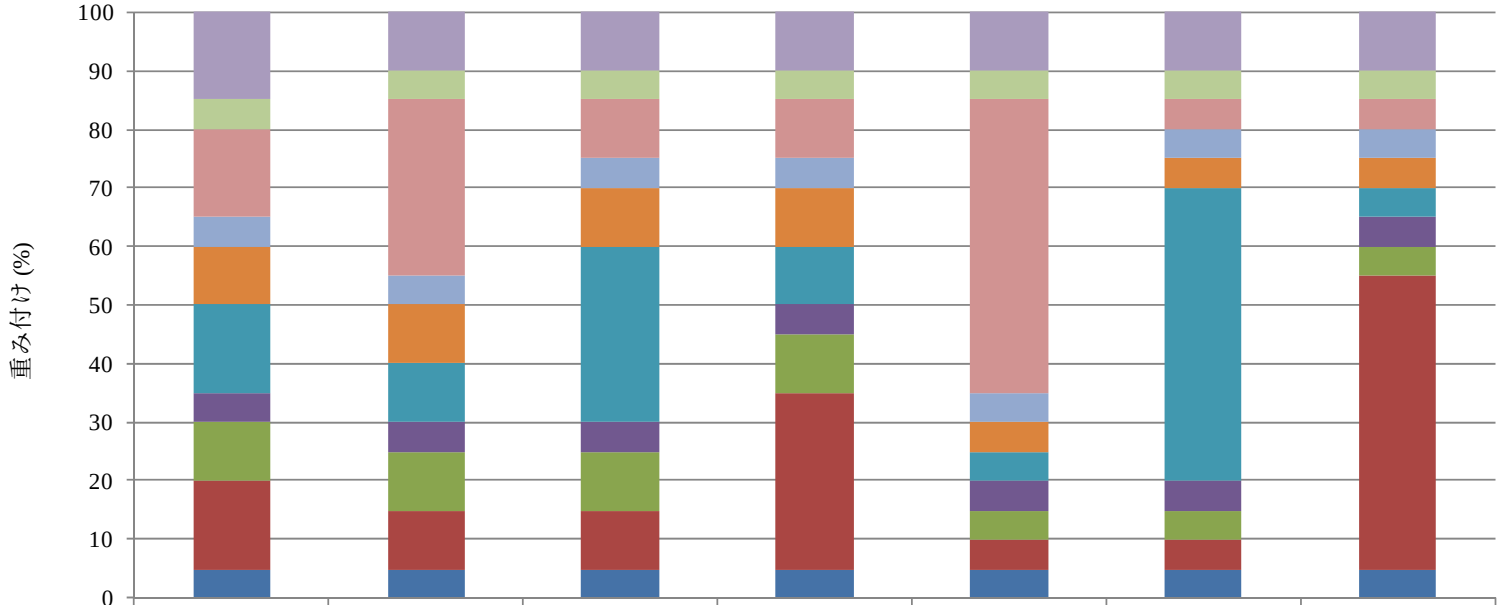
図 5.3 の表 B に示す重み付け、配点基準、配点もスコアリングのための初期値である。必要があれば、これらの数値を変えることにより優先順位がどのように変わるか反応を見ることができる。

図 8.1 に評価項目に係る重み付けの組み合わせの例を示す。**表 8.2** に示すように総合バランス型では重み付けの最大値は 15%、最大／最小比率 3 倍となっている。重点項目型は「環境重視」､「統合促進」､「投資効率」といった視点から特定の評価項目の重み付けを 30%、50%と高くして、最大／最小比率それぞれ 6 倍、10 倍と高めたもので、評価項目としては「環境重視」では「水質汚濁状況」、「統合促進」では「既存下水処理場統合効果」、「投資効率」では「財務状況」に着目した。推奨されるのは総合バランス型で、重点項目型は特定の目的で使われることが想定される。

表 8.2 評価項目に係る重み付けの組み合わせの例

	重み付け				
	5%	10%	15%	30%	50%
総合バランス型	4	2	4	－	－
環境重視 30%型	4	5	－	1	－
統合推進 30%型	4	5	－	1	－
投資効率 30%型	4	5	－	1	－
環境重視 50%型	8	1	－	－	1
統合推進 50%型	8	1	－	－	1
投資効率 50%型	8	1	－	－	1

図8.1 プロジェクト優先順位付けタイプ別重み付け



	Tot-W15	Env-W30	Rat-W30	INV-W30	Env-W50	Rat-W50	INV-W50
地域の重要性	15	10	10	10	10	10	10
汚濁負荷量	5	5	5	5	5	5	5
水質汚濁状況	15	30	10	10	50	5	5
既存STPに対する苦情	5	5	5	5	5	5	5
下流側の水利用状況	10	10	10	10	5	5	5
既存STPの統合効果	15	10	30	10	5	50	5
恒久的CSTPの有無	5	5	5	5	5	5	5
プロジェクト実施の確実性	10	10	10	10	5	5	5
財務状況	15	10	10	30	5	5	50
特殊条件への配慮	5	5	5	5	5	5	5

表 6.7 に示す維持管理要員要求量に示す内容が、**図 5.6** の灰色部分に初期値として与えられている。

図 5.6 ではこの他に**表 6.2** に基づいて処理方式別に処理水 BOD_5 濃度を定めて既存下水処理場からの BOD_5 排出汚濁負荷量計算式（赤色部分）の中で使用している。

表 8.3　処理方式別下水処理水 BOD_5 濃度

記号	下水処理方式	処理水 BOD_5 濃度
AL	エアレーティッドラグーン法	30
AS	活性汚泥法	20
BD	生物ドラム法	30
BF	生物フィルター法	50
BS	生物土壌法	80
CST	共同腐敗槽法	70
IT	インホフタンク法	40
OP	酸化池法	30
RBC	回転生物接触法	40
TF	散水ろ床法	30
UASB	上向流嫌気性汚泥ブランケット法	100

9　下水道キャッチメント／プロジェクトの優先順位付け

これまでに述べてきた下水道キャッチメントの優先順位付けは、計画目標年度に計画 PE に達する下水道システム全体を対象にしたものである。しかし、計画 PE が元々小さいものを除くと、実施規模では最初から全体計画 PE で施設建設を行うことはまれで、**図 9.1** に示すように段階的建設計画の考えの下で全体計画 PE の 1/3～1/4 規模でスタートすることが多い。これに伴って、キャッチメントも当然縮小（**図 9.2**）されるため、全体計画でのデータは一部のものを除きそのまま使えなくなり、実施規模でのデータに置き換える必要がある。そのようなデータとしては**表 9.1** に示すように地域の重要性（計画人口）、発生汚濁負荷量、既存下水処理場に対する住民からの苦情、統合効果（維持管理要員削減量）、財務的実施可能性（建設費）が挙げられる。これらのデータが用意できるならば、実施規模での下水道プロジェクトの比較は可能である。

表 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に必要なデータ

評価項目	キャッチメント（全体計画）	プロジェクト（実施規模）
地域の重要性	×	×*
BOD_5 発生汚濁負荷量	×	×*
下流における水質汚濁状況	×	×
既存下水処理場に対する苦情	×	×*
下流における水利用状況	×	×
既存下水処理場統合効果	×	×*
最初の恒久的統合下水処理場建設設工事	×	×
プロジェクト実施の確実性	×	×
財務状況	×	×*
特殊条件への配慮	×	×

X*　実施規模計画 PE のときのデータ

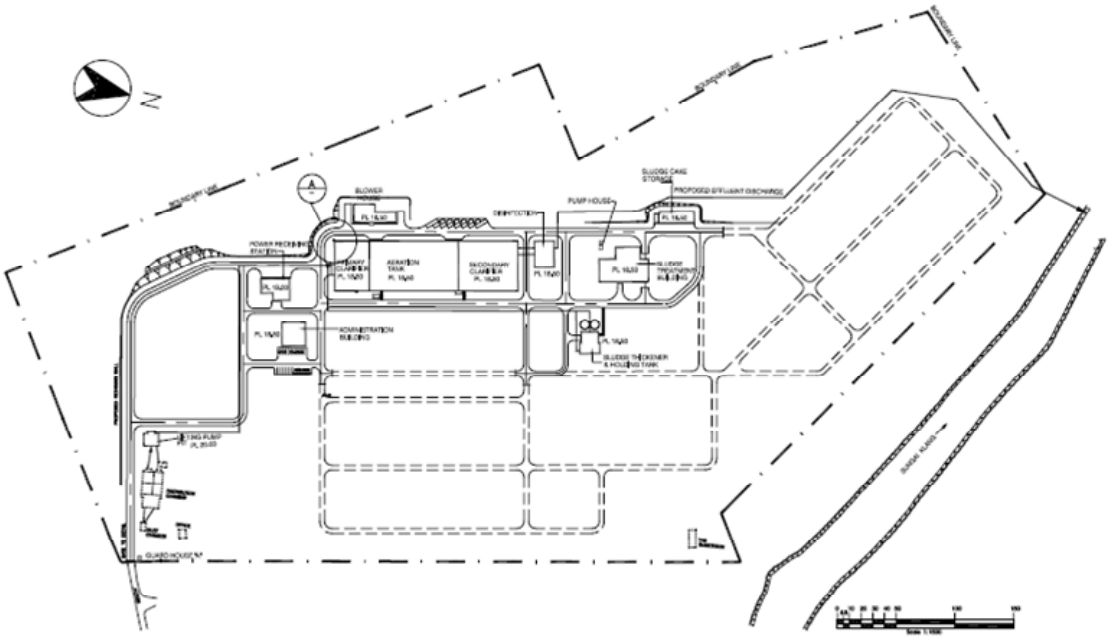


図 9.1　段階的建設計画の例（Puchon 下水処理場，Kuala Lumpur）

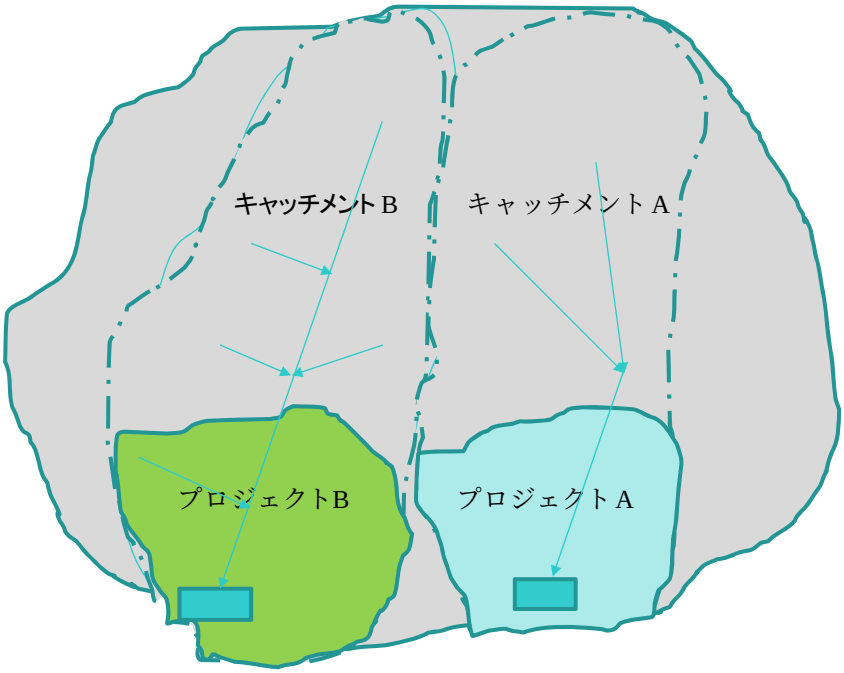


図 9.2　段階的建設計画の下での下水道整備区域の縮小