

## 第2章 構造物による洪水軽減対策における優先プロジェクトの フィージビリティ調査結果

### 2.1 優先プロジェクトの計画位置

マスタープラン調査において、構造物による洪水軽減対策の優先コンポーネントとして以下に示す4箇所の遊水地が選定された。

表 R.2.1 マスタープランにおいて優先プロジェクトとして選定された遊水地

遊水地記号	河川名	設計規模	必要面積	計画位置
RB-I1	Imus川	10年確率	40 ha	Imus川河口より約9.5km上流、Anabuダム直上流の右岸側に位置する
RB-B4	Bacoor川	2年確率	12 ha	Bacoor川とImus川に挟まれる未利用地であり、Imus川河口より約6.8km上流の右岸側沿い、Bacoor川とImus川の合流地点より約8.2km上流のBacoor川左岸側、に位置する。
RB-J1	Julian川	5年確率	14 ha	Julian川とImus川の合流地点より約2.9km上流のJulian川左岸側に位置する
RB-J2	Julian川	5年確率	11 ha	Julian川とImus川の合流地点より約5.4km上流のJulian川左岸側に位置する

本フィージビリティ調査において、詳細な技術的検討、最新の土地収用状況、およびその他の社会環境的条件に基づき、上記の遊水地の計画位置と必要面積を再検討した。結果として、以下のとおり変更することとした。

RB-I1 の計画位置を下流に移動する。RB-J2 を調査対象から除外し、RB-J1 の面積を RB-J2 を除外した分だけ拡張した（図 2.1 参照）。変更内容の詳細は、本章の 2.3.4 項および 2.3.6 項に述べるとおり。

表 R.2.2 遊水地計画位置および面積の変更

遊水地記号	河川名	設計規模	取得可能最大面積*	計画位置
RB-I1	Imus川	10年確率	45.0 ha	マスタープランで提案された当初の計画位置から約3.3km下流に移動した。
RB-B4	Bacoor川	2年確率	13.5 ha	マスタープランで提案された計画位置から変更なし。
RB-J1	Julian川	5年確率	38.0 ha	マスタープランで提案された計画位置から変更ないが、下欄のとおりRB-J2を計画から除外した分を補うため拡張する。さらに、遊水地を東西に2分割し、東側部分をRB-J1Rと呼びJulian川本川の洪水軽減を行い、西側部分をRB-J1Lと呼びJulian川の2次支川の洪水軽減を行う。
RB-J2	Julian川	-	-	計画から除外する

\*: 現状において既に市街化された地域の用地取得を行わずに確保できる最大面積

### 2.2 遊水地の水理解析

#### 2.2.1 適用した水理解析モデル

遊水地の水理解析は、“MIKE11”を用いた洪水流出および河川氾濫の繰返し計算によるシミュレーションを行い、前述の検討対象遊水地、RB-I1、RB-B4、RB-J1 において必要とされる貯水容量を算定することを目的として実施する。水理解析モデルの詳細については、Vol.1 マスタープラン編の 5.5.2 項に記述した。

本シミュレーションモデルにおいては、越流堤を遊水地の流入部に配置し、ある河川流量を越流堤を越流させて遊水地内に流入させ、遊水地より下流部の河川流量を低減させる、という手法により各遊水地の洪水軽減効果を計算した。

遊水地への流入量については、MIKE11 内の標準的な堰越流公式である Villemonte Formula を採用し、越流堰上の流量を算定している。

$$Q = CBh_1^k \left[ 1 - \left( \frac{h_2}{h_1} \right)^k \right]^{0.385} \quad (2.1)$$

ここに、

- $Q$  : 越流量 (m<sup>3</sup>/s)
- $C$  : 堰の越流係数 (=1.838 m<sup>1/2</sup>/s)
- $B$  : 越流幅 (m)
- $k$  : 指数係数 (=1.5)
- $h_1$  : 堰上流の越流水深 (m)=河川水位(H1)-越流堤天端高(W)
- $h_2$  : 堰下流の越流水深 (m)

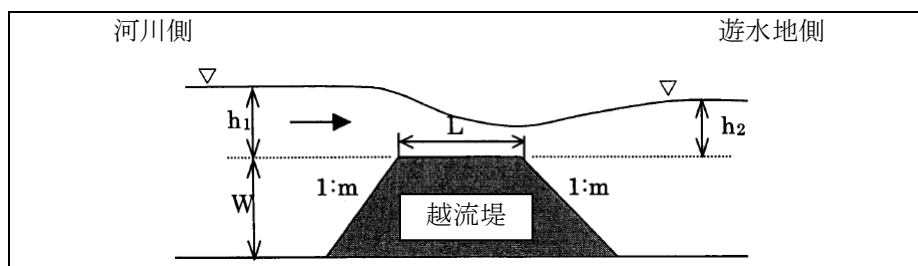


図 R 2.1 河川から遊水地内への越流計算概念図

## 2.2.2 遊水地の必要貯水容量の計算

### (1) 河川の流量配分と設計流量

洪水軽減計画の設計規模は、マスタープランにおいて、Imus 川で 10 年確率、Bacoor 川で 2 年確率、Julian 川で 5 年確率と設定された。同時に、これらの設計規模の前提条件として、遊水地より下流側の河川区間における河川的设计流量を次図に示す通りとした。

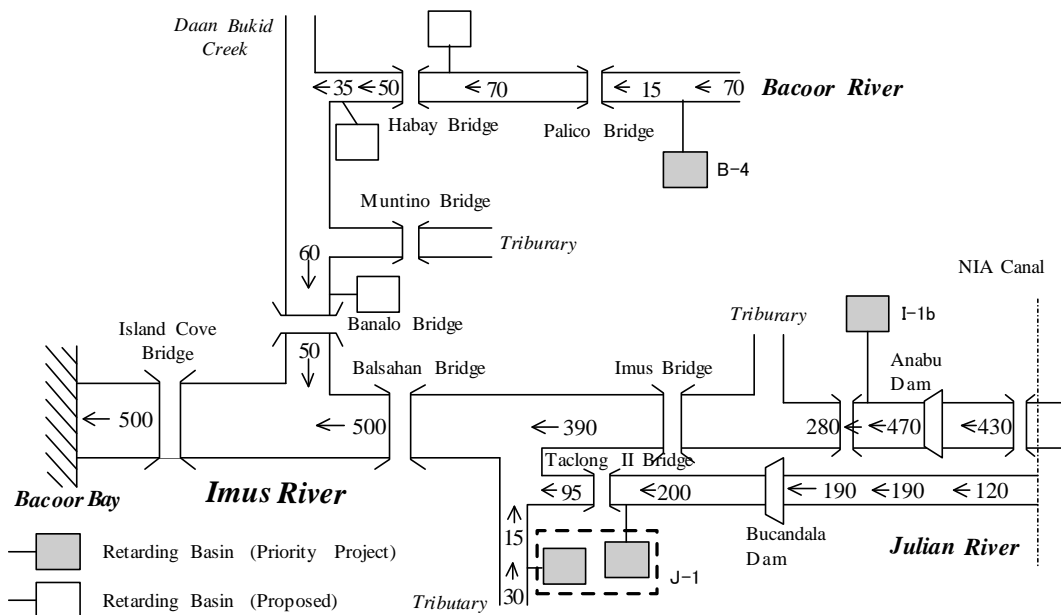


図 R 2.2 Imus 川ならびにその支流 Bacoor 川および Julian 川の設計流量配分図

## (2) 遊水地の必要貯水容量の計算

上述の、遊水地より下流側の河川区間における河川の設計流量は、マスタープラン調査時において、適切な河川改修規模と遊水地の洪水軽減効果を考慮して、最適値として決定されたものである。

遊水地の貯水容量は、洪水の生起確率が設計規模以下である時に、下流側の河川区間における河川のピーク流量を前述の設計流量以下とすることを保証するような容量であることが必要である。しかしながら、そのような遊水地の貯水容量は、越流堤の天端標高や延長によって様々な値となる。

すなわち、越流堤の天端標高を高く、越流堤の越流長を長く設定した場合、遊水地内に流入する河川流量は少なくなり、要求される貯水容量は少なくなる（図 R.2.3 参照）。この場合、遊水地は計画規模未満の小規模洪水に対する洪水軽減効果が非常に小さくなる。

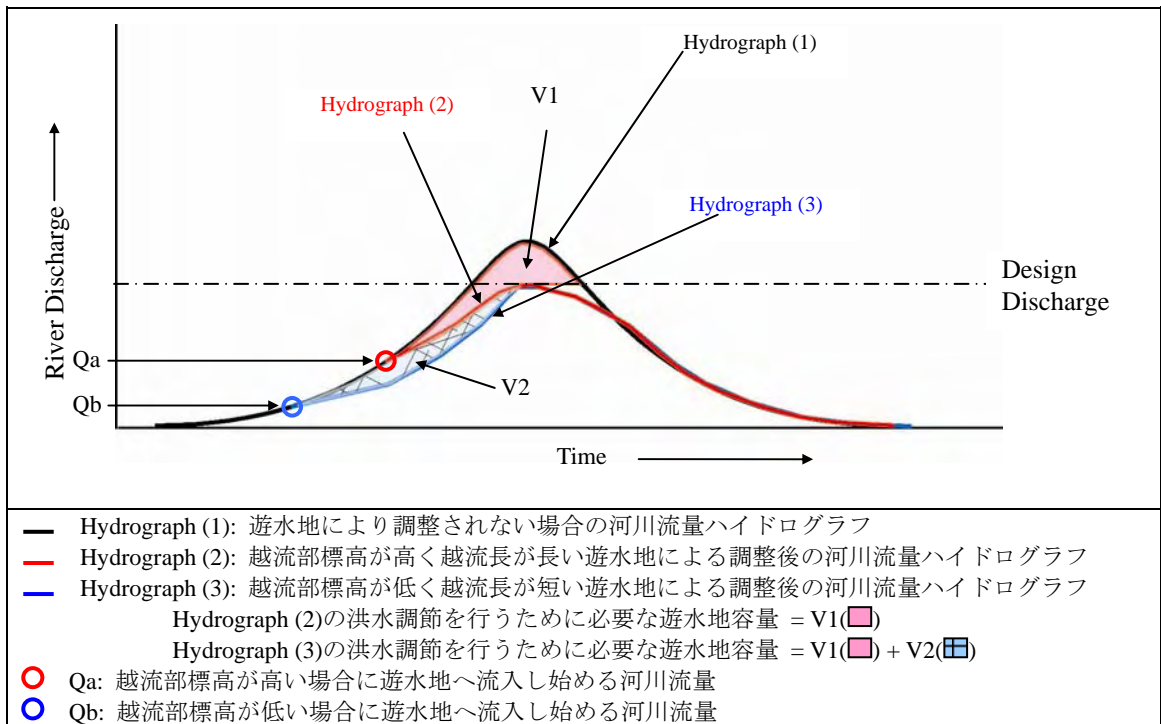


図 R.2.3 遊水地の洪水軽減効果を示す概念図

遊水地の建設費も、越流堤の規模と遊水地の貯水容量の組合せによって様々な値となる。越流堤の天端標高を高く設定した場合、遊水地の必要貯水容量が小さくなり、遊水地の掘削工事費用を低くすることができる。しかしながらこの場合、越流堤の必要長がより長くなるため、越流堤の建設費が増加する。

上記の考え方に基づき、様々な越流堤の天端標高と越流長の組合せと、それに対応した遊水地の必要貯水容量を暫定的に算出した。結果として、最小コストとなる越流堤規模と貯水容量の組合せを最適値として下表のとおり選定した。（表 2.1 および図 2.26 参照）

表 R.2.3 優先的遊水地の必要貯水量

遊水地 記号	設計規模	越流堤 天端標高	越流堤幅 (越流長)	必要 貯水容量	種々の生起確率洪水に対して 使用される貯水容量率*		
					2年確率	5年確率	10年確率
RB-I1	10年確率	EL.11.25 m	45 m	1.48MCM	32 %	81 %	100 %
RB-B4	2年確率	EL.8.35 m	25 m	0.45MCM	100 %	100 %	100 %
RB-J1L	5年確率	EL.5.78 m	30 m	0.11MCM	64 %	100 %	100 %
RB-J1R	5年確率	EL.6.60 m	50 m	0.44MCM	59 %	100 %	100 %

Note \*: 貯水容量率 = 使用貯水容量 / 必要貯水容量

RB-II 遊水地、RB-J1L 遊水地および RB-J1R 遊水地の最適貯水容量は、前述のとおり工事費が最小となる越流堤規模と貯水容量の組み合わせにおける貯水容量であり、下流区間の設計洪水流量を確保するために必要な最小の貯水容量ではない。(RB-B4 遊水地では、最適貯水容量＝必要最小貯水容量となる。) このことは、建設費が最小になるという利点の他に、以下のような従属的利点をもたらす。

- (a) 最適貯水容量となる遊水地における越流堤天端高は、必要最小貯水容量となる遊水地の場合よりも低くなる。これは、計画規模未満の小規模洪水時にも河川水を貯留し洪水軽減効果を発揮できるということを意味する。優先プロジェクトとして選定された遊水地の建設は、河川改修工事に先立って実施されるため、このような小規模洪水に対する洪水軽減効果は好ましいものとなる。
- (b) 遊水地が最小必要貯水容量より大きな貯水容量を有する場合、遊水地の湛水域のゾーニングが可能となる。ゾーニングすることにより、遊水地内湛水域のある範囲の浸水頻度を減らし、娯楽施設用地、農業用地、およびその他の多目的土地利用が可能となる。

### 2.3 遊水地の概略設計

本節では、2.1 節で述べたように、「Imus 川上流の遊水地建設」を構成する、Imus 川沿いの I1 遊水地 (RB-I1)、Bacoor 川沿いの B4 遊水地 (RB-B4)、Julian 川沿いの J1 遊水地 (RB-J1) の計 3 箇所の遊水地について概略設計を行う。

なお、J1 遊水地の設計の項(2.3.6 項)では、Imus 川の左支川である Julian 川の左支川に計画されていた J2 遊水地を検討対象から除外した経緯についても詳述する。

#### 2.3.1 遊水地を構成する施設の設計 (共通項目)

遊水地には、河道と遊水地の間に特別な施設を設けない自然遊水の場合 (河道遊水地) と、河道に沿って調節池を設け、河道と調節池の間に設けた越流堤から一定規模以上の洪水を調節池に流し込む場合 (洪水調節池) がある。

本調査において計画する遊水地はすべて洪水調節池タイプとなり、計画する遊水地は、周囲堤、囲繞堤 (いぎょうてい/いじょうてい)、および越流堤により構成され、その他、遊水地内施設として、減勢池、排水樋管、堆砂施設等を有している。

図 2.2 に各遊水地における堤防の標準横断面図を示す。

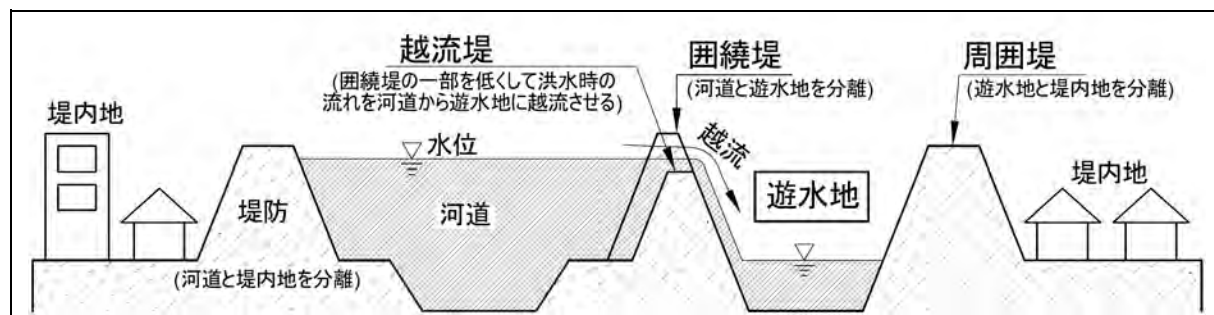
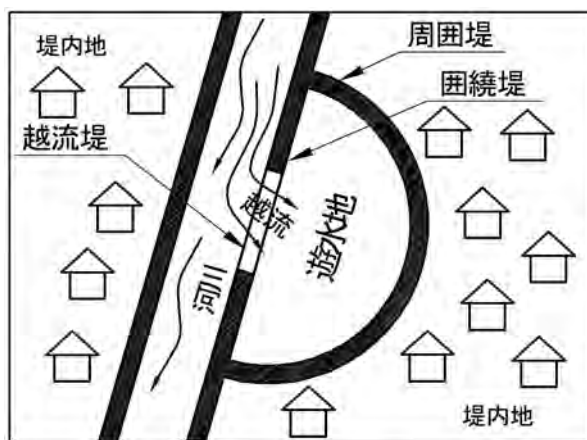


図 R 2.4 遊水地の洪水調節イメージ

以下、遊水地を構成する各堤防およびその他施設の概略設計内容について述べる。

(1) 周囲堤(Surrounding Dike)の設計

(a) 概説

周囲堤は、遊水地周辺の居住区域（堤内地）を洪水から守ることを目的として、遊水地内に滞留した一時貯留水が堤内地へ流出しないよう、遊水地全体を囲むように建設される構造物である。また、この周囲堤の天端は洪水後や常時における点検・維持管理用道路としての機能を有するとともに、住民が遊水地内のリクリエーション施設を利用する際のアクセス道路としての機能を有している。

(b) 周囲堤天端高

周囲堤の天端高は、遊水地周辺の地形的条件から決まる遊水地内の可能最大想定水位 (P.W.L) に余裕高 (FB) を加えた高さとする。したがって、可能最大想定水位 (P.W.L) を周囲堤建設計画線上における現地盤の最大標高と同値とし、これを周囲堤設計水位とする。（次図参照）

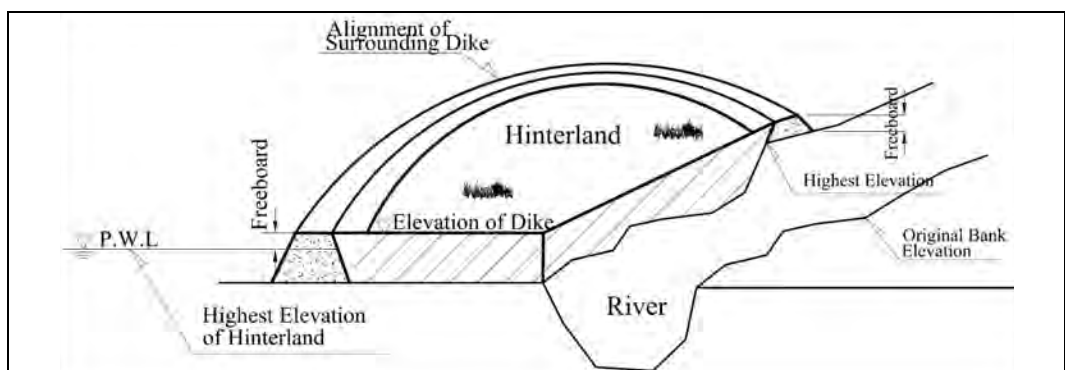


図 R 2.5 遊水地内の可能最大想定水位 (P.W.L) と周囲堤天端標高

上記条件に従い設定した各遊水地における周囲堤の天端高は、次表にまとめる通りである。

表 R 2.4 各遊水地の可能最大想定水位(P.W.L)と周囲堤天端高

項目	II 遊水地 (Imus 川)	B4 遊水地 (Bacoor 川)	J1 遊水地 (Julian 川)
周囲堤計画線上の地盤高 <sup>*1</sup>	EL+14.0~17.2m	EL+9.0~9.8m	EL+7.0~9.4m
遊水地内の可能最大想定水位(P.W.L)	EL+17.2m	EL+9.8m	EL+9.4m
余裕高 <sup>*2</sup>	0.80m	0.60m	0.60m
周囲堤天端高	EL+18.0m	EL+10.4m	EL+10.0m

Note \*1: Imus 川の II 遊水地および Julian 川の J1 遊水地の計画位置については、本フィージビリティ調査において再検討した結果、マスタープランで提案した位置から変更した。「2.3.4 Imus 遊水地の設計」「2.3.6 Julian 遊水地の設計」を参照。

\*2: フィリピン (DPWH) の設計基準に準拠した。

設計流量	設計余裕高
200m <sup>3</sup> /s 未満	0.60m
200 m <sup>3</sup> /s 以上、500m <sup>3</sup> /s 未満	0.80m

(c) 周囲堤天端幅

日本およびフィリピンの設計基準に従えば、対象となる 3 河川の中で最も規模が大きい Imus 川における計画洪水流量が 500m<sup>3</sup>/s 未満であり、遊水地内の貯留水が周囲の地盤高よりも高い水位で長期間滞留する可能性が極めて低いことから、堤防天端幅は最小幅 3m でもよいこととなる。しかしながら、各遊水地の堤防天端は維持管理用道路や遊水地へのアクセス道路として利用される。このため、維持管理作業車

が活動中の場合においても住民が遊水地へのアクセス道路を通行可能となるよう、堤防天端幅は6.0mとする。

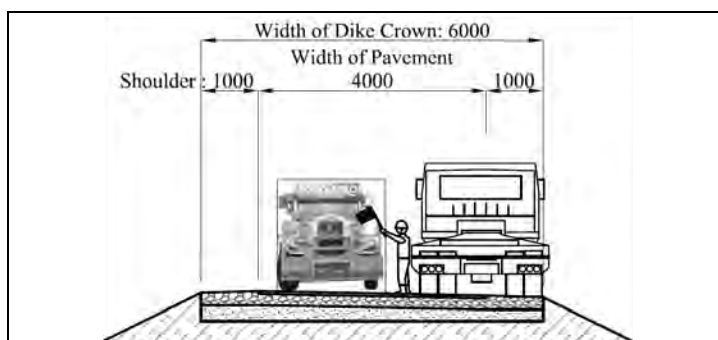


図 R 2.6 遊水地における堤防の天端幅

#### (d) 周囲堤法面

各遊水地の周囲堤法面勾配は、遊水地側、堤内側ともに3割勾配を基本とする。周囲堤の遊水地側法面は基本的に流水によって洗掘される恐れが少ないので、法面は遊水地側、堤内側ともに張芝により被覆し保護することとする。

法面勾配の検討

堤防法面の勾配は日本およびフィリピンの設計基準に従えば、2割勾配(V:H=1:2.0)以上あれば良い。しかしながら、

- 堤防材料として廉価なのは遊水地建設のために大量に発生する掘削土であるが、これら掘削土の大部分は粘性土に分類される。(2.2項 再委託調査「土質試験結果」参照)
- 堤防材料としての粘性土の特質は、透水係数が小さい ( $k=1.0 \times 10^{-6}$  程度)ため、遮水性という観点において、堤防材料として最適である。
- 粘性土は有効な土粒子間のせん断抵抗力が期待できないため、堤体の安定性を評価する際には粘着力のみしか考慮できない。

というように堤防材料として期待される粘性土は、堤体の安定性に対して砂質土より劣る弱点を持つ。土質調査結果によれば遊水地建設時に発生する掘削土から砂質系の材料も得ることができ、現場で砂質土と粘性土を混合して盛り立て材料を作るとは、堤防の建設コストの増加につながる。

よって本調査では、粘性土系材料である掘削土をそのまま堤防材料として使用しても安定性に支障を来さないよう、堤防断面と遊水地切土掘削勾配を設定する。

堤防材料として期待される掘削土の土質定数を以下のように設定し、堤防断面の安定性検討を行った。

表 R 2.5 周囲堤安定性検討のための諸定数

土質設定項目	設定定数
単位体積重量 (空中)	1.7tf/m <sup>3</sup> (17kN/m <sup>3</sup> )
(水中)	1.9tf/m <sup>3</sup> (19kN/m <sup>3</sup> )
(飽和)	0.9tf/m <sup>3</sup> (9kN/m <sup>3</sup> )
せん断抵抗角	0°
粘着力	1.0tf/m <sup>2</sup> (10kN/m <sup>2</sup> )

堤防断面の安定性検討は、堤防等の盛土断面の安定性を検討するのに一般的に用いられる円弧すべり法による斜面安定解析により行った。以下にその概略結果を示す。

表 R.2.6 周囲堤の安定性検討結果

計算結果項目	2割勾配 <sup>*2</sup>	3割勾配 <sup>*2</sup>
堤体材料	粘性土	粘性土
滑り安全率 (常時)	1.2 (N.G.)	1.7 (OK)
(地震時) <sup>*1</sup>	0.9 (N.G.)	1.2 (OK)
必要安全率 (常時)	1.5	1.5
(地震時) <sup>*1</sup>	1.2	1.2

Note: \*1 地震係数  $K_h=0.2$  を採用

\*2 法面には高さ 3m 毎に幅 3m の小段を設ける

上述のように、堤防材料に粘性土を使用した場合、堤防の法面勾配を 3 割勾配とすることにより堤体の安定性が確保される。また堤防の法面勾配を 3 割勾配とすることにより、遊水地を利用する住民が容易に堤防法面を上り下りできるようになり施設利用の促進につながることで、堤防天端からゴミを投げ捨ててもゴミが法面を転がり難く、ゴミの投げ捨て抑止効果が期待できること、という様々な利点がある。このように、構造面だけではなく維持管理面からも 3 割勾配は遊水地の周囲堤の法面勾配として望ましい。よって各遊水地の周囲堤法面勾配は遊水地側、堤内側とも 3 割勾配を基本とした。

## (2) 囲繞堤 (いぎょうてい、Separating Dike) の設計

### (a) 概説

囲繞堤は、河川と遊水地との境界に設置される堤防で遊水地内の滞留水を安全に貯留することを目的とする構造物である。

### (b) 囲繞堤天端高

囲繞堤の天端高は、河川からの越流による囲繞堤自身の破損等を防ぐことを考慮して設定する。また、囲繞堤の天端は、越流堤の補修、河川管理および遊水地内の管理等のアクセス道路としても使用される。よって、囲繞堤の天端高は、周囲の地盤高よりも高く、超過洪水時にも道路として使用可能となる高さとするのが要求される。このため、囲繞堤天端高は周囲堤同様に越流堤設置地点の河道の平均堤防高または周囲地盤高に河道超過洪水時平均越流水深 20cm を加えた高さとし、周囲堤の標高と同じ表 R.2.4 の標高とする。

### (c) 囲繞堤天端幅

周囲堤同様に、囲繞堤の天端幅は 6m とする。

### (d) 囲繞堤法面

遊水地側および河川側の堤防法面勾配は、周囲堤同様摺りつけ部を除き 3 割勾配を基本とする。ただし、現況河道の河岸法面において 5 分勾配程度の土羽断面があることを考慮し、河川側の堤防法面のうち切土断面となる箇所においては、2 割勾配との併用とする。

法面保護に関しては、基本的には周囲堤同様に張芝とするが、河川の流れによる洗掘が懸念される箇所、および構造物とのすり付け部においては張芝ではなくコンクリート等の護岸で法面を被覆し侵食を防止することとする。

## (3) 越流堤 (Overflow Dike) の設計

### (a) 概説

越流堤は、河川水を河道から遊水地へ流入させるため、囲繞堤より天端高を低くした堤防の事で、流水が堤防表面を通過するために表面を強力に保護する構造を持つ堤防である。

(b) 越流堤天端高および越流堤頂長

越流堤天端高および越流堤頂長は、次節の各遊水地の詳細検討において設定するが、ここでは基本的な設計方針を以下のとおり統一する。

(i) 越流係数

本章 2.2.2 項において、越流堤の天端高およびその堤頂長は水文・水理解析ソフト MikeFlood を使用した水理計算結果に基づいて設定された。しかしながら以下の理由から、実施設計（詳細設計）時においてその天端高および堤頂長に関する水理実験を実施し、最終的に決定することが望ましい。

- 越流係数 C (図 R2.1 参照) は河川の平面的な流れ、ならびに越流堤の高さ・長さおよび位置の影響を受け、3 次元的要素によって決定される。したがって、遊水地の越流堤は各々に固有の越流係数を有するという特質がある。
- 越流堤の高さ(W)が高ければ越流係数 C は小さくなり、W が低ければ C は大きくなる。一方河川のフルード数(Fr)が大きければ係数 C は小さくなり、Fr が小さければ C は大きくなる。
- 越流係数 C は越流堤のタイプおよび形状で異なる。例えば法面勾配が緩いと C は低くなり、法面勾配を急であれば C は大きくなる。
- 越流堤における越流状況が完全越流であるか潜り越流であるかによって越流係数 C は異なる (図 R2.1 参照)。

(ii) 越流堤天端高および越流堤頂長の設定方法

本フィージビリティ調査では Imus 川、Julian 川および Bacoor 川の 3 河川にそれぞれ遊水地を設置する計画であるが、これら 3 河川および遊水地は、それぞれに計画洪水流量および計画対応確率年が異なるため、各々の越流堤諸元を水理計算によって設定する必要がある。

ある計画確率年の洪水時に最適なピークカット量となるような越流堤を設計する場合、次のような傾向がある。

- 越流堤高(W)を低く設定した場合、低確率年洪水時においても遊水地の効果が発生し、下流への流量が小となるが、遊水地内への河川水の流入頻度が増し、維持管理費を増大させることになる。
- 越流堤高(W)を高く設定した場合、低確率年洪水に対する遊水地の貢献は小さくなるが、設定された計画洪水流量を超えた場合にも遊水地の効果が期待できるようになる。また、越流堤高(W)を高くすると、越流堤長が長くなり建設コスト増となる。洪水波形によっては下流で洪水が発生しているにも関わらず遊水地内に河川水が入らないような状況を引き起こすことも想定される

表 R 2.7 越流堤の高さに対応した各関連項目の傾向

項目	越流堤の諸元 (性質)	
	越流堤高さ (W)	
	低い	高い
越流堤頂長 (越流幅) (B)	短い	長い
越流堤建設コスト	安い	高い
低確率年洪水への貢献度	高い	低い
遊水地維持管理費	高い	低い
遊水地越流頻度	高い	低い

マスタープラン調査時に提案した遊水地の面積・容量、ならびに越流堤の高さ・長さは、低確率年洪水時にある程度対応できるよう、簡易に計算して設定



していた。

本フィージビリティ調査では、以下に列挙する理由により、越流堤諸元の設定の基本的方向性として、できるだけ小規模な洪水時にも対応可能な遊水地とする。

- 検討対象である3つの遊水地は優先プロジェクトとして、他の洪水対策施設建設に先立ち建設される可能性が高い。このため、小規模洪水の発生頻度が高い状況に対して有効に機能する必要がある。
- 小規模洪水時でも遊水地への流入があることは、住民の遊水地の洪水被害軽減効果に対する認識を促し、民生安定上からも有効である。
- 越流堤の規模を小さくすることは、事業費の縮減にも貢献できる。
- 維持管理費増加の懸念があるが、地元住民への遊水地の維持管理への積極的な参加を促すことでその懸念を取り除くことが可能である。頻度の多いコミュニティ参加型の維持管理は逆にコミュニティ運動そのものの活性化に繋がる可能性がある。

結論として本調査においては、越流堤天端高および越流堤頂長を、2年確率洪水時のハイドログラフにおいて各遊水地内に流入する貯留水量が以下の表 R.2.5 に示すような値となるよう設定する事とする。

表 R.2.8 越流堤の基本設計条件と洪水規模の関係

細別	I1 遊水地 (Imus 川)	B4 遊水地 (Bacoor 川)	J1 遊水地 (Julian 川)
遊水地の計画洪水規模	10年確率洪水	2年確率洪水	5年確率洪水
計画規模以下の小規模洪水への対応	2年確率洪水時に貯水率 30%程度、5年確率洪水時に貯水率 80%程度、となるよう越流堤を設計する。	計画通りの洪水調節を行い、小規模洪水時においても可能な限り洪水軽減できるよう、越流堤を設計する。	2年確率洪水時に貯水率 50%程度となるよう越流堤を設計する。
計画規模を超える超過洪水への対応	設計には反映しないが、効果の確認を行う。	設計には反映しないが、効果の確認を行う。	設計には反映しないが、効果の確認を行う。

### (c) 越流堤法面保護の構造形式の検討

越流堤として一般的に採用されている法面保護の構造形式には、以下の4つのタイプがある。

- アスファルトフェーシングタイプ
- コンクリートフェーシングタイプ
- コンクリートブロックタイプ
- 大型フトン籠タイプ

本調査の対象3河川においてどのタイプを適用するのが最適かを検討した結果、本フィージビリティ調査においては、越流堤の法面保護構造として「大型フトン籠タイプ」が最適であると判断し、これを採用することとした。各構造タイプの比較表を表 2.2 として添付する。主な決定理由を要約すると以下に示すとおり。

- 大型フトン籠タイプは、越流堤内部に発生する揚圧力を開放できるため、法面背後の排水・排気施設を必要とせず、維持管理点検が容易である。
- 堤防等の機能を損なうような想定外の巨大地震が発生した場合、他のタイプは復旧に時間を要するが、大型フトン籠タイプはフトン籠を積みなおすだけで基本的には復旧できる。

- 越流堤本体の土粒子吸出しが懸念材料の一つであるが、吸出し防止シートを敷くなどの対策を十分に実施することにより対応可能である。



図 R 2.7 大型フトン籠タイプ越流堰設置例

#### (d) 越流堤基本断面

越流堤基本断面の設計に際しては、越流堤の法面保護構造を上述のように大型フトン籠タイプとしたことから、以下の検討が必要となる。

- 浸透流解析
- フトン籠中詰石最小径

上記の概略計算と既往の実績および囲繞堤断面との整合性を考慮して、越流堤基本断面は、図 2.3 に示す標準断面とする。

#### (4) 遊水地内施設の設計

ここでは、遊水地内に設置される、減勢工、排水樋管、堆砂施設、隔壁堤、隔壁法面等の設計について述べる。

##### (a) 減勢工 (Stilling Basin)

越流堤直下流では、減勢工を配置することで越流した流れを強制的に減勢し、遊水地内での洗掘を防止させる必要がある。減勢工の形式は跳水式とし、(A)エンドシル省略護床工単独案、(B)エンドシル+護床工案、および(C)段上がり型エンドシル+護床工案の3案について比較検討した。表 2.3 に3案の比較検討結果を示す。

比較検討結果に基づき、他案に比べて短区間で越流水を減勢することができ、減勢後の流れも緩やかになる(C)段上がり型エンドシル+護床工案を採用する。

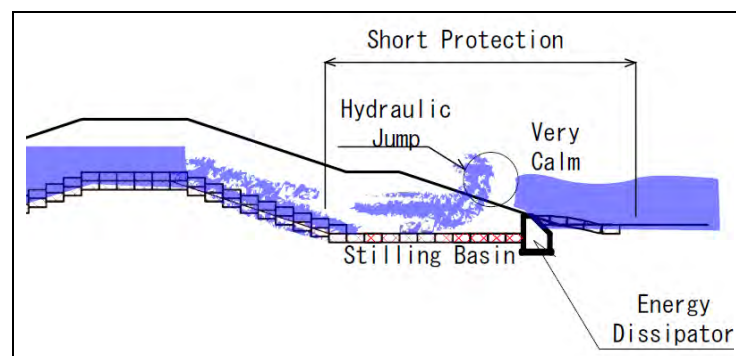


図 R 2.8 (C)段上がり型エンドシル+護床工案の減勢模式図

実際に必要な減勢工延長、段上がり高などは各遊水地によって水理諸元が異なるため、詳細設計段階において水理模型実験等を実施し決定するのが望ましい。

(b) 排水樋管 (Drainage Sluice)

遊水地の最下流端部の囲繞堤には排水樋管を設置する。これは遊水地内に一時貯留された河川水を速やかに且つ安全に排水させる役目を持つ。排水樋管の設計条件は以下のとおり。排水樋管の標準図を図 2.4 に示す。

- 河川水位が越流堤より低くなってから概ね 12 時間～24 時間程度で遊水地内に貯留された河川水を排水できるような断面を有する規模とする。
- 人為的に池の水位を操作できないように排水樋管のゲートは Flap Gate タイプとする。
- 河川側および遊水地側の囲繞堤法面には樋管による流れの乱れがあるため、排水樋管の上下流 10m の範囲で護岸を設置する。

(c) 堆砂池

洪水時に遊水地に流れ込む河川水にはかなりの量のウォッシュロードや浮遊土粒子が含まれると考えられることから、遊水地にはそのようなウォッシュロードや浮遊土粒子を溜めるための堆砂池を設置する必要があると考えられる。

各遊水地における年間平均流入土砂量は、次式により推定される。

$$V_s = V_q \times W \div r \quad (2.2)$$

- ここに、 $V_s$  : 遊水地に流入する年間平均堆砂量 (MCM)  
 $V_q$  : 遊水地に流入する年間平均河川水量 (MCM)  
 $W$  : 遊水地流入河川水に含まれる沈殿物の平均重量 (g/liter)  
 $r$  : 沈殿物の単位堆積重量 (=1.5tf/m<sup>3</sup>)

本調査中に実施した Water Sampling 調査結果によると、表 R2.9 に示すとおり、Imus 川および Bacoor 川の流水には 8.15g/liter の沈殿物が含まれている。

表 R 2.9 河川流水中に含まれる沈殿物のサンプリング調査結果

試料採取場所	試料採取日	河川流水中の沈殿物重量
Bacoor 川	11 Sep. 2008	8.14 g/liter
Imus 川、国道橋	11 Sep. 2008	7.62 g/liter
Imus 川、Daan Hari 橋	11 Sep. 2008	12.94 g/liter
Bacoor 川	25 Sep. 2008	8.54 g/liter
Imus 川、国道橋	25 Sep. 2008	5.32 g/liter
Imus 川、Daan Hari 橋	25 Sep. 2008	6.32 g/liter
平均		8.15 g/liter (=W)

遊水地内への河川水の年間平均流入量は、表 R2.10 に示すとおり、Imus 川沿いの RB-I1 遊水地では 0.72MCM、Bacoor 川沿いの RB-B4 遊水地では 0.38MCM、Julian 川沿いの RB-J1 遊水地では 0.37MCM であると見積もられる。

表 R 2.10 遊水地内に流入する年間平均河川水量( $V_q$ )の算定値

遊水地番号 (河川名)	洪水規模	2年確率	5年確率	10年確率	20年確率	合計 (年間平均)
	生起確率	0.50%/年	0.20%/年	0.10%/年	0.05%/年	
RB-I1 (Imus 川)	最大流入量	0.48 MCM	1.20 MCM	1.48 MCM	1.74 MCM	-
	平均流入量	0.24 MCM	0.24 MCM	0.15 MCM	0.09 MCM	0.72 MCM
RB-B4 (Bacoor 川)	最大流入量	0.45 MCM	0.45 MCM	0.45 MCM	0.45 MCM	-
	平均流入量	0.23 MCM	0.09 MCM	0.05 MCM	0.02 MCM	0.38 MCM
RB-J1 (Julian 川)	最大流入量	0.32 MCM	0.55 MCM	0.62 MCM	0.69 MCM	-
	平均流入量	0.16 MCM	0.11 MCM	0.06 MCM	0.03 MCM	0.37 MCM

Note: 平均流入量 = 生起確率 × 最大流入量

遊水地に流入する年間平均堆砂量は、上記のサンプリング調査および年間流入河川水量の推定結果に基づき、表 R2.11 に示すとおり見積もられる。同表に示すとおり、

堆砂量は、遊水地の維持管理作業の一環として堆積物が3年に1度除去されるという前提条件において、設計貯水容量に比較して無視できる量であると判断できる。これらの観点から、堆砂池はいずれの遊水地においても考慮しないこととした。

表 R 2.11 遊水地貯水容量に対する年間流入土砂量の比率

遊水地番号 (河川名)	(1) 遊水地に流入する 年間平均堆砂量 (Vs)	(2) 遊水地の 設計貯水容量	(1)/(2)
RB-I1 (Imus 川)	3,900m <sup>3</sup>	1,520,000 m <sup>3</sup>	0.3%
RB-B4 (Bacoor 川)	2,100m <sup>3</sup>	450,000 m <sup>3</sup>	0.5%
RB-J1 (Julian 川)	2,000m <sup>3</sup>	550,000 m <sup>3</sup>	0.4%

(d) 遊水地内のゾーニングと隔壁堤(Partition Dike)/隔壁法面(Partition Slope)

遊水地を乾季や晴天時に多目的に利用できるよう、遊水地内部を湛水頻度に分けてゾーニングする方針とする。基本的ゾーン区分は、下表に示すとおり、A、B、Cの3ゾーンとする。

表 R 2.12 各遊水地内のゾーニング区分方式と利用計画の基本方針

項目	Aゾーン	Bゾーン	Cゾーン
ゾーニング方針	2年に1回程度浸水	5年に1回程度浸水	10年に1回程度浸水
基本利用計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>●コミュニティポンド</li> <li>●市民農園</li> <li>●エコ・パーク</li> <li>●その他</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●公園</li> <li>●スポーツ施設</li> <li>●その他</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●バスケットボールコート</li> <li>●バランガイ施設</li> <li>●公共駐車場</li> <li>●その他</li> </ul>
設計地盤高	排水先河川の河床高 +1.0m以上	2年確率洪水時の遊水地内 水位で浸水しない標高	5年確率洪水時の遊水地内 水位で浸水しない標高

一般的に、遊水地内を湛水頻度ごとにゾーニングするための区別・分離方式としては、(i)-隔壁堤区分方式と(ii)-地内標高区分方式がある。以下の表に両案の特質を示す。遊水地内の区分方法について検討した結果、本計画においては、遊水地の建設費がより小さくなり、維持管理作業が少ないことを考慮して、「地内標高区分方式」により遊水地内の区分を行うこととした。

表 R 2.13 遊水地内ゾーン区分方式の比較

項目	(i)-隔壁堤区分方式 (Partition Wall Method)	(ii)-地内標高区分方式 (Elevation Method)
コンセプト図		
遊水地面積	遊水地全体を掘る事が可能なので、遊水地面積を小さくすることが可能。	各ゾーンを掘削可能な深さまで掘削することができないため、隔壁堤方式より広い面積を必要とする。
工事費	隔壁堤の建設や隔壁堤に設ける排水施設が必要なので工事費は大きくなる。	自然排水されるため、排水施設が不要となり、工事費は小さくて済む。
補償費	取得面積が小さいため、補償費は小さい。	遊水地面積が広いので、補償費が大きい。
全体事業費	全体としては、建設費が高くなる影響で、事業費も地内標高方式に比べて高くなる。	全体としては、建設費が小さくなる影響で、事業費も隔壁堤方式に比べて安くなる。
維持管理	隔壁堤や各ゾーンを接続させる水門と排水路の維持管理が必要になる。	隔壁方式より施設が少ないため、維持管理作業は少ない。

(5) 堤脚水路（支川低水路処理および下水処理水路）  
**(Drainage Channel Treatment and Conduit for Sewerage Water)**

各遊水地建設予定地周辺には農業用水路や小規模な排水路が存在しており、これらの水路を排水先とする宅地開発や商業地の新規開発が考えられる。このため、将来的に遊水地内への下水流入による遊水地内の汚染・汚濁の懸念がある。これに対する対策として、遊水地の法面小段（地表面もしくは周囲堤天端より 1~2m 低い位置）と周囲堤の堤内地側法尻部に、下水流入防止用の排水路を設置するものとする。これらの排水路は、通常時は遊水地内への下水流入を防止し、洪水時に下水が希釈された状態になった時のみ遊水地内に流入させるような構造とする。

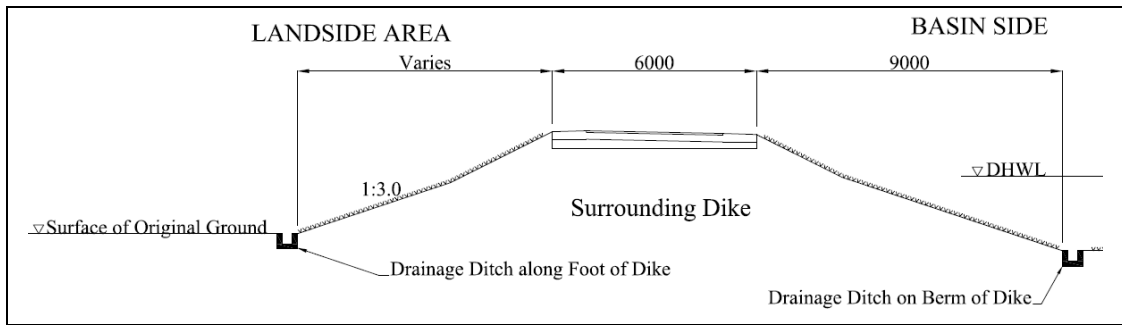


図 R.2.9 周囲堤に設置される堤脚水路

2.3.2 遊水地建設に伴う本川河道改修範囲

3 つの遊水地が設置される 3 河川は、いずれも河川の全延長に及ぶ計画的な河道整備が実施されておらず、現況の概要は下表に示すとおりである。

表 R.2.14 遊水地が設置される各河川の現況

項目	Imus 川 (I1 遊水地)	Bacoor 川 (B4 遊水地)	Julian 川 (J1 遊水地)
遊水地計画予定地付近の河川状況			
河岸の状況	河畔林が存在する自然河川。	遊水地建設予定地を除き、都市化が進んでおり、河岸まで家屋が進出してきている。	遊水地建設予定地を除き、都市化が進んでおり、河岸まで家屋が進出してきている。
河床の状況	カビテ台地の基礎となる軟岩層が露出している。	軟岩が露出している箇所と土砂が堆積している箇所が混在している。	カビテ台地の基礎となる軟岩層が露出している。

上記の表のように、各河川には自然の浸食・堆積作用（Imus 川と Julian 川の一部）や人為的な護岸建設（Bacoor 川と Julian 川の一部）による河岸の凹凸があり、これらが越流堤の構造や、越流状況に悪影響を及ぼし、期待通りの遊水地運用ができない可能性がある。よって越流堤付近においては、次表に示す範囲で河道改修を行い、河道の流れを整えるものとする。

また、河床は、Imus 川と Julian 川は基層である軟岩が露出していることから低下傾向、Bacoor 川は平衡状態にあると考えられる。遊水地付近の深掘れ等の部分的な河床低下を除き、河道全体の河床低下は流量と水位の関係を変えてしまうことから越流量を将来変える恐れがある。よって、3 河川とも現況の河川の平均河床高を上げない範囲で床止め工を設置し、将来に渡って、計画通りの越流量を維持することとする。



表 R 2.15 遊水地設置に伴う河川改修範囲と基本的護岸構造

項目	Imus 川	Bacoor 川	Julian 川
河道改修範囲			
下流側	越流堤下流端より 100m	越流堤下流端より 100m	越流堤下流端より 50m
上流側	越流堤上流端より 50m	越流堤上流端より 70m	越流堤上流端より 20m
床止め工設置位置	越流堤下流端より 100m	越流堤下流端より 100m	越流堤下流端より 50m
護岸構造			
囲繞堤遊水地側	3 割護岸(囲繞堤断面)	3 割護岸(囲繞堤断面)	3 割護岸(囲繞堤断面)
囲繞堤河川側/河岸	2 割護岸 (小段有り)	5 分勾配護岸	2 割護岸 (小段有り)
河岸対岸側	2 割護岸 (小段有り)	5 分勾配護岸	5 分勾配護岸

### 2.3.3 遊水地候補地の地質

#### (1) 概説

マスタープラン調査において、提案された構造物洪水軽減対策の中から Imus 川流域における 4 つの遊水地 (I1 遊水地、B4 遊水地、J1 遊水地、J2 遊水地) の建設が優先事業として選定された。優先事業のフィージビリティ調査段階において、J2 遊水地は調査対象外となったため、その他の 3 つの遊水地 (I1 遊水地、B4 遊水地、J1 遊水地) について、その建設候補地および周辺の詳細な地質調査を実施することとした。

地質調査は、ボーリング調査により行うこととし、具体的には深さ 10m のボーリング調査を J1 遊水地で 2 箇所、B4 遊水地で 3 箇所、J1 遊水地で 3 箇所の計 8 箇所を実施し、各箇所について現場試験 (N 値、各土質概要、試料採取) ならびに室内試験 (採取した試料を用いた土質試験) を実施した。

マスタープラン調査において、調査対象地域の一般的な地質構成は、新第三紀の堆積岩や安山岩層を第四紀の Taal 火山の噴出物と Guadalupe Formation の堆積岩 (N 値 50 以上) が覆っており、表層は粘性砂質土と砂質系粘土の互層であるされていた。

フィージビリティ調査における地質調査の結果、各遊水地候補地およびその周辺の地質状況は、マスタープラン調査において判明していた調査地域内の一般的な地質状況と同様であることが確認された。

#### (2) 地質調査結果概要

実施した地質試験は下表にまとめたとおりである。

表 R 2.16 地質調査試験概要

実施場所	ボーリング番号	掘削延長	貫入試験回数	室内試験実施試料数
I1 遊水地 (Imus 川)	I1-1	10 m	6 回	3
	I1-2	10 m	6 回	3
B4 遊水地 (Bacoor 川)	B4-1	10 m	6 回	3
	B4-2	10 m	6 回	3
	B4-3	10 m	6 回	3
J1 遊水地 (Julian 川)	J1-1	10 m	6 回	3
	J1-2	10 m	6 回	3
	J1-3	10 m	6 回	3
計	8 箇所	80 m	48 回	24 試料

#### (a) ボーリング調査および現場試験

前述したように計 8 箇所において長さ 10m のボーリング調査を実施した (図 2.5 ボーリング位置図参照)。また現場において以下の仕様による試験を実施した。

- 標準貫入試験 (深さ 1.5m 毎、ASTM D1586)
- 地下水位の確認

## (b) 室内試験

ボーリング調査において採取した試料より、以下の室内試験を実施した。

- 粒度試験（篩い分け試験（ASTM D422））： 24 試料（8 箇所×3 試料）
- 液性限界・塑性限界試験（ASTM D4318）： 24 試料（8 箇所×3 試料）
- 密度試験（ASTM D854）： 24 試料（8 箇所×3 試料）
- 含水比（ASTM D4959）： 24 試料（8 箇所×3 試料）
- 土質分類（ASTM D2487）： 24 試料（8 箇所×3 試料）

## (c) 試験結果概要

各試験結果に基づき作成したボーリング柱状図を図 2.6 にしめす。この柱状図を基にして各遊水地建設予定地の地質の関係を示した想定地質分布図を図 2.7 に示す。

### 2.3.4 Imus 遊水地の設計

ここでは、Imus 川沿いの RB-II 遊水地の固有の計画・設計内容について検討する。なお、これ以降、Imus 川沿いの RB-II 遊水地を、「Imus 遊水地」と呼ぶこととする。

#### (1) Imus 遊水地の建設計画地点の移動

マスタープランでは、Imus 川の洪水軽減のための Imus 遊水地の建設予定地としては、下図に示すように Anabu ダム上流の Imus 川右岸の農地を利用することを提案していた。

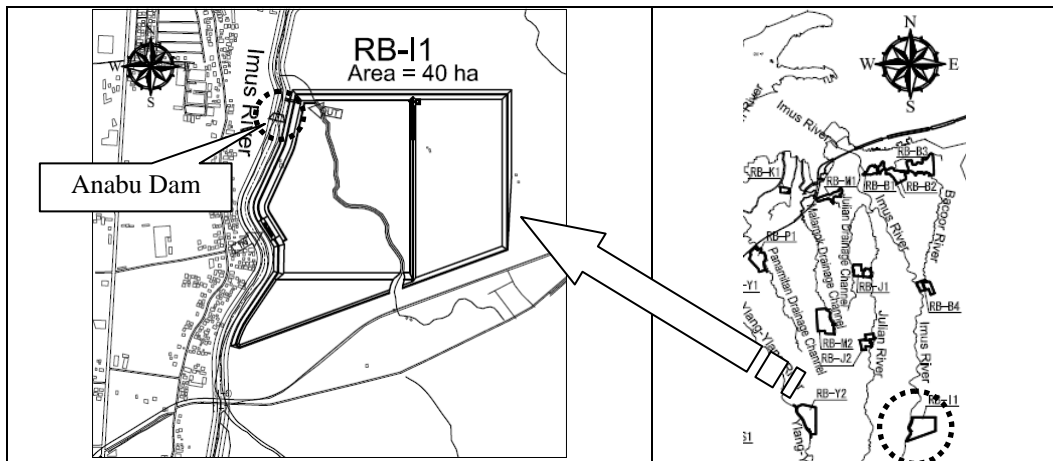


図 R 2.10 マスタープランで提案していた Imus 遊水地建設予定地

しかしながらその後、マスタープラン時に提案した Imus 遊水地建設予定地では、複数の土地開発業者が農地を住宅地または商業地へ転用する認可を受け、すでに買占め始められていることが明らかになった。この事実により、この土地の用地取得の実現性が困難なものとなったため、この候補地を検討対象から除外した。

このような状況のもと、調査団は Imus 町の計画・開発調整課の協力の下、他の遊水地建設候補地の選定を試みた。結果として、Imus 川の河口より約 9km 上流 (Sta.8+500~Sta.9+500) 付近のバランガイ Anabu 1-G にある農地を、遊水地建設の代替候補地として選定した (図 R2.11 および図 R2.12 参照)。この代替候補地も同様に土地開発業者により買い占められているものの、農地を住宅地または商業地へ転用

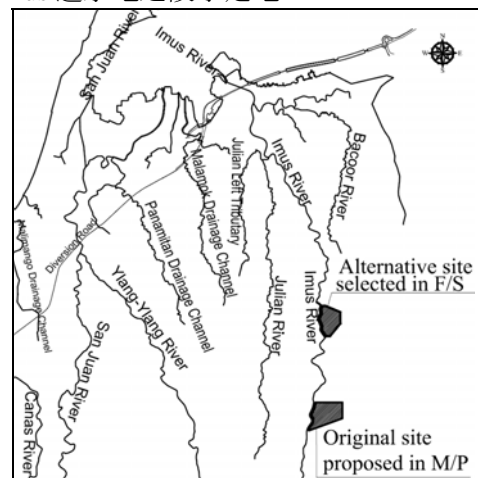


図 R 2.11 Imus 遊水地建設のための 2 つの代替候補地

するための公的な認可が下りていないため、遊水地への転用が可能であると判断した。

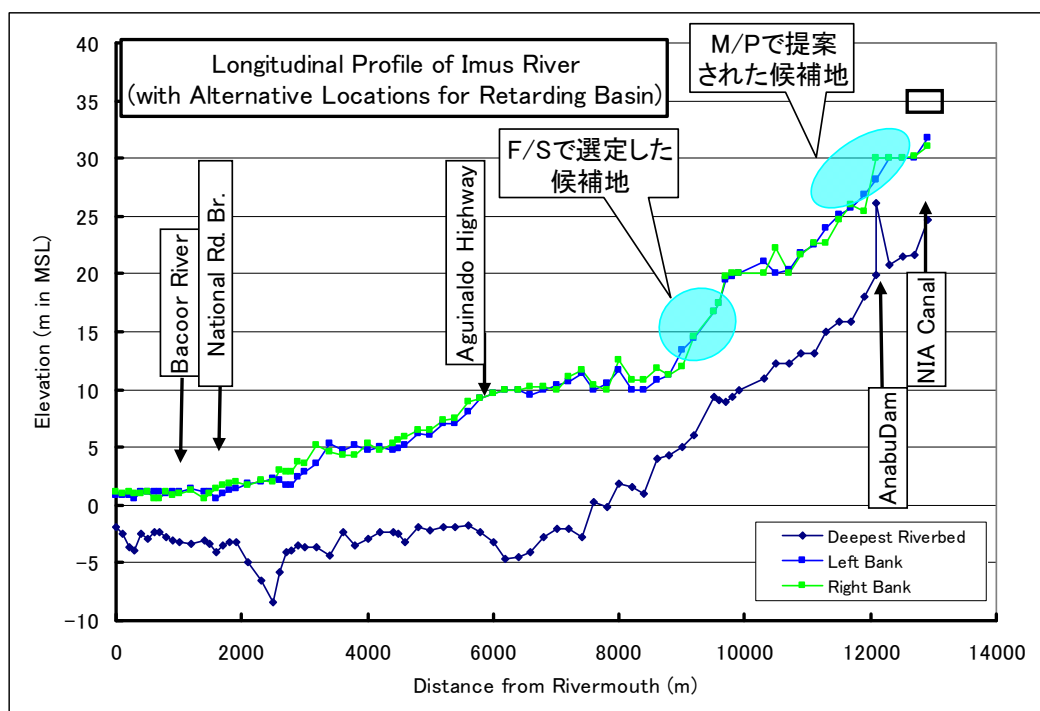


図 R.2.12 Imus 川縦断図と Imus 遊水地建設候補地の位置

(2) Imus 遊水地の設計条件

本フェージビリティ調査において選定した建設候補地における、Imus 遊水地(I1)の設計条件を以下に整理する。

(a) Imus 遊水地の設計対象洪水規模条件

Imus 遊水地の規模検討のための設計条件は次表のとおり。

表 R.2.17 Imus 遊水地規模の設計条件

項目	条件	備考
基本ハイドログラフの条件	流域開発率約 45% (2020 年)	新規開発地防災調節池設置義務有り (with On-Site)
遊水地基本対応洪水規模	10 年確率洪水	必要貯水容量 : 1.48MCM
小規模洪水への対応	2 年確率洪水に対して全貯水容量の約 30%貯水して対応する。	

Note: 表 R.2.3 参照

(b) Imus 遊水地の標高・水位条件

Imus 遊水地建設予定地における、各部の標高、水位等を整理し下表に示す。計画河床高および計画高水位は、水理解析結果により設定した。

表 R.2.18 Imus 遊水地の各部標高、水位条件

項目	Station	現況最深河床高	現況河岸高	現況後背地平均標高	計画河床高	計画高水位
最上流端	Sta.9+600	EL+9.093m	EL+14.801m	EL+17.5m	EL+7.733m	EL+14.133m
越流堤部	Sta.9+400	EL+9.353m	EL+16.299m	EL+17.0m	EL+6.933m	EL+13.333m
最下流端	Sta.8+800	EL+4.370m	EL+10.834m	EL+15.0m	EL+4.533m	EL+10.933m
遊水地周囲堤・圍繞堤天端標高		EL+18.0m				
遊水地利用可能最低標高		EL+6.00m (遊水地最下流端部の Imus 川の河床標高より設定) *1)				
想定軟岩層上面標高		EL+10m 程度				
マスタープラン時の想定必要面積		約 40ha				

Note: \*1) 最下流端の現況最深河床高もしくは計画河床高の高い方の標高+1.0m を目安として設定。



(c) 遊水地付近の土質条件

遊水地設置位置付近の地盤標高は、EL+15m~EL.+18m(MSL)程度で、表層には Taal Tuff が数メートル堆積し、その下に Guadalupe Formation と呼ばれる軟岩層が分布している。Imus 遊水地建設予定地付近の軟岩層は、Imus 川の河道や他の地区のボーリング結果によると地表からの深さ約 5m より深い部分に分布しており、概ね標高 EL+10m前後より深い部分が軟岩層である(図 2.6 および図 2.7 参照)。したがって、EL+10.0mより下層の遊水地掘削は、普通掘削ではなくリッパ掘削が必要となる。

(3) Imus 遊水地の越流堰緒元と貯水量

遊水地の基本諸元として、越流堤の天端標高・長さ、および遊水地貯水量の最適値を求めるため、マスタープランにおける計画内容、および上記の水位・標高等の設計条件に基づき水理解析を実施した。水理解析により、越流堤の天端標高・長さ、および遊水地貯水量の様々な組合せを検討し、このうち工事費が最小となる組合せを最適案として採用した。

検討結果図を図 2.8 に示す。この結果に基づき、Imus 遊水地の越流堤諸元を次表のとおり設定した。

表 R 2.19 Imus 遊水地の越流堰諸元と貯水量

項目	最適諸元	備考
越流堤位置(中心)	Sta.9+450	河川流路直線部
越流堤天端標高	EL+11.25m	2年確率洪水時対応を考慮
越流堤頂延長	45m	10年確率洪水時ピークカット量調整結果による
必要遊水地貯水量	1.48 百万 m <sup>3</sup> 以上	10年確率洪水時(計画規模)
設計遊水地内水位	EL+12.91m	10年確率洪水時河川ピーク水位=EL+13.02m

(4) Imus 遊水地面積および地盤高

(a) 最大遊水地面積 (Imus 遊水地)

当該地区周辺は、北側(下流側)の東西に伸びる幹線道路、西南~東南側(上流側)の Cala\_N-S 計画道路に囲まれている。これらの既設幹線道路および道路計画線形を妨げないように Imus 遊水地を配置すると、最大で約 58ha の用地確保が可能である。この用地に、Imus 遊水地を建設する場合、遊水地諸元は以下に示すとおりとなる。

表 R 2.20 用地面積 58ha (利用可能な最大遊水地面積) における Imus 遊水地諸元

エリア	標高(EL.m)	各部面積	累加面積	貯水量	浸水頻度	備考
底部 (Aゾーン)	6.0	14.9 ha	14.9 ha	0 MCM	2年に	平面部
	6.0~9.0	1.9 ha	16.8 ha	0.5 MCM	1回以上	斜面、法面部
Bゾーン	9.0	9.5 ha	26.3 ha	0.5 MCM	3~5年に	平面部
	9.0~12.0	2.1 ha	28.4 ha	1.3 MCM	1回程度	斜面、法面部
Cゾーン	12.0	16.1 ha	44.5 ha	1.3 MCM	5年に	平面部
	12.0~12.91	0.7 ha	45.2 ha	1.7 MCM	1回未満	斜面、法面部
H.W.L	EL+12.91m	—	45.2 ha	1.7 MCM	10年に1回	
用地外周縁	—	12.8 ha	58.0 ha(与条件)	—	—	取得可能用地面積

Note 計画洪水(10年確率)時の遊水地内水位: H.W.L=EL+12.91m  
 遊水地の必要貯水量 = 1.48MCM 以上(10年確率洪水対応)

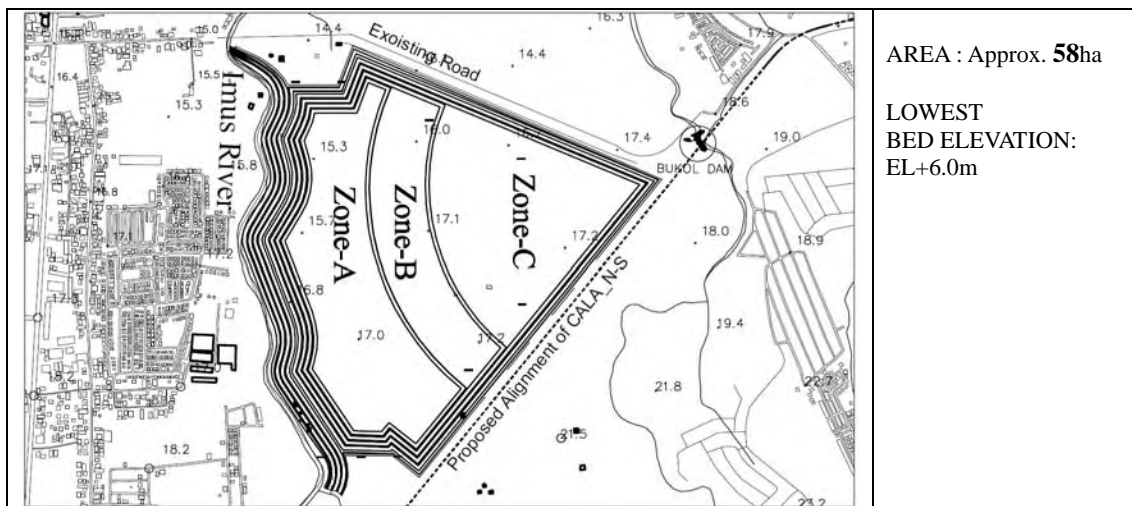


図 R.2.13 Imus 遊水地における利用可能な最大遊水地面積(58ha)案平面図

(b) 最小遊水地面積 (Imus 遊水地)

Imus 遊水地の設計基本条件より、Imus 遊水地下流端における Imus 川河床標高を考慮して、遊水地内の最深部の地盤標高を可能な限り低い標高として EL+6.0m とする。遊水地の占用面積が最小となるよう、遊水地の多目的利用を考慮せずに、遊水地建設に必要な面積を水理解析により求めた結果、32ha であった。この 32ha の用地に、Imus 遊水地を建設する場合、遊水地諸元は次表に示すとおりとなる。

表 R.2.21 用地面積 32ha (最小遊水地面積) における Imus 遊水地諸元

エリア	標高(EL.m)	各部面積	累加面積	貯水量	浸水頻度	備考
底部 (Aゾーン)	6.0(与条件)	20.2 ha	20.2 ha	0 MCM	2年に 1回以上	平面部、最低標高
	6.0~12.91	5.1 ha	25.3 ha	1.5 MCM		斜面、法面部
H.W.L	EL+12.91m	—	25.3 ha	1.5 MCM	10年に1回	
用地外周縁	—	6.7 ha	32 ha	—	—	

Note 計画洪水 (10年確率) 時の遊水地内水位 : H.W.L=EL+12.91m  
 遊水地の必要貯水量 = 1.48MCM 以上 (10年確率洪水対応)

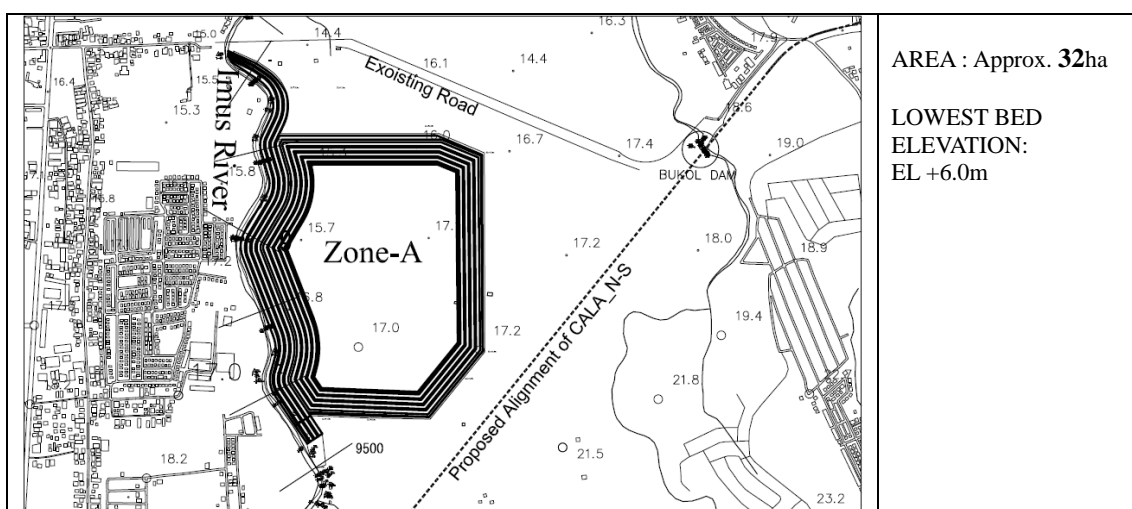


図 R.2.14 Imus 遊水地における最小遊水地面積(32ha)案平面図

(c) 最適遊水地面積 (Imus 遊水地)

Imus 遊水地の最適な面積は、上記の最大遊水地面積と最小遊水地面積の間にある。下記のコンセプトに基づき、Imus 遊水地の最適面積を 40ha とした。

- 遊水地は、表 R 2.12 において提案したとおり、A ゾーンにより 2 年確率洪水、B ゾーンにより 5 年確率洪水、C ゾーンにより 10 年確率洪水に対する洪水軽減を行う。
- Imus 遊水地の最適な面積は、水理解析により算出した 2 年確率、5 年確率、および 10 年確率の各洪水時における必要貯水量に基づいて算出する。(表 R 2.3 参照)

水理解析結果に基づき、最適遊水地面積となる Imus 遊水地の遊水地諸元は次表および次図に示すとおりとした。

表 R 2.22 浸水頻度別土地利用を考慮した Imus 遊水地諸元 (最適遊水地面積：40ha)

エリア	標高(EL.m)	各部面積	累加面積	貯水量	浸水頻度	備考
底部 (A ゾーン)	6.0	15.5 ha	15.5 ha	0 MCM	2 年に 1 回以上	平面部
	6.0~9.0	2.1 ha	17.6 ha	0.5 MCM		斜面、法面部
B ゾーン	9.0	5.1 ha	22.7 ha	0.5 MCM	3~5 年に 1 回程度	平面部
	9.0~12.0	2.4 ha	25.1 ha	1.2 MCM		斜面、法面部
C ゾーン	12.0	2.7 ha	27.8 ha	1.2 MCM	5 年に 1 回未満	平面部
	12.0~12.91	0.7 ha	28.5 ha	1.5 MCM		斜面、法面部
H.W.L	EL+12.91m	—	28.5 ha	1.5 MCM	10 年に 1 回	
用地外周縁	—	11.5 ha	40 ha	—	—	

Note 計画洪水 (10 年確率) 時の遊水地内水位 : H.W.L=EL+12.91m  
遊水地の必要貯水量 = 1.48MCM 以上 (10 年確率洪水対応)

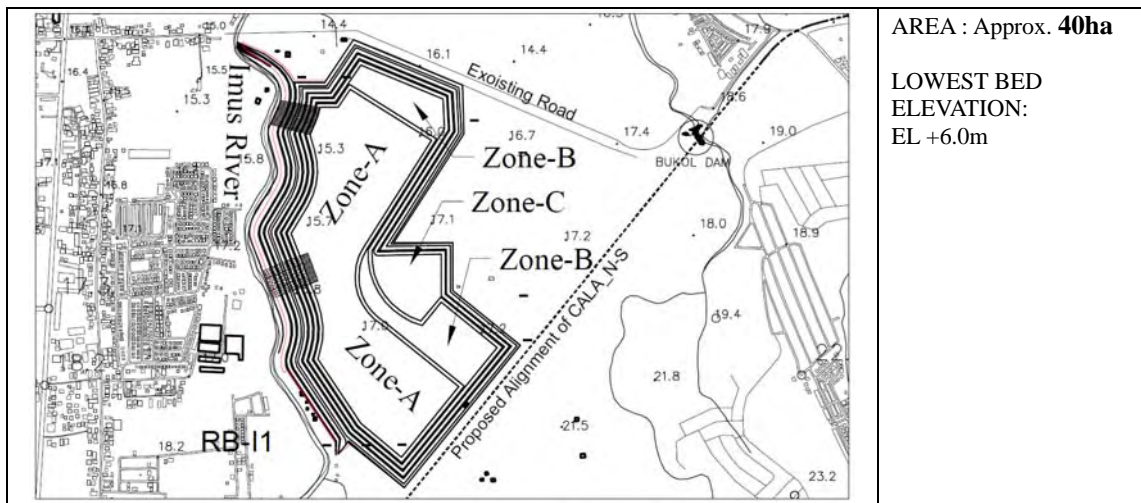


図 R 2.15 Imus 遊水地における最適遊水地面積 (40ha) 案平面図

Imus 遊水地における、最大、最小、および最適遊水地面積案の 3 案の諸元をまとめると次表のとおりとなる。

表 R.2.23 Imus 遊水地各面積案諸元比較表

諸元	最大遊水地面積案	最小遊水地面積案	最適遊水地面積案
必要用地取得面積	58ha	32ha	40ha
土地カビテ税務局の 土地評価額 <sup>*1)</sup>	地域名：Anabu I、カテゴリー：All other Street 土地価格：住宅地=Php 800 /m <sup>2</sup> 、商業地=Php 2,000 /m <sup>2</sup> 、農地=Php 300 /m <sup>2</sup>		
価格 実勢取引価格 <sup>*2)</sup>	Php 1,000 /m <sup>2</sup>		
マスタープラン使用単価	Php 300 /m <sup>2</sup>		
遊水地最低面標高	EL+6.0m	EL+6.0m	EL+6.0m
最大掘削深	8~11m	8~11m	8~11m
掘削土量	約 2.2 百万 m <sup>3</sup>	約 1.8 百万 m <sup>3</sup>	約 2.0 百万 m <sup>3</sup>
盛土量	0.05 百万 m <sup>3</sup>	0.03 百万 m <sup>3</sup>	0.04 百万 m <sup>3</sup>
浸水頻度別土地利用	可	不可	可
毎年浸水する範囲	33%	100%	54%
5年に1回浸水する範囲	58%	100%	80%
10年に1回浸水する範囲	100%	100%	100%

Note: \*1) ZONAL VALUATION、カビテ州税務局が適用している地域別土地評価額

\*2) 地元の自治体(Municipality)職員へ最近の土地売買による価格を聞き取り調査した結果の最大値

また、この結果を受け、上記の内容をステークホルダーミーティングで一般住民も含めて説明を行った結果、上記結論に異論はでなかった。

#### (5) Imus 遊水地多目的利用計画

Imus 遊水地は3つのゾーンに区分される。ゾーンCは5年確率洪水を超える規模の洪水時のみ浸水する。したがって、遊水地内の土地の多目的利用が可能となる。

遊水地内の利用計画およびその運営方針・計画は、実際に遊水地を利用し維持管理を行うカビテ州政府または各自治体（市、町）が立案すべきである。ここでは、その基本方針の一案として最適遊水地面積の Imus 遊水地内のゾーニングおよび多目的利用計画例を提案する。

##### (a) ゾーニング (Imus 遊水地)

Imus 遊水地は、図 2.9 に示されるように、その面積および貯水容量から3つのゾーンに分割され、各ゾーンの面積、浸水頻度は下表のとおりとなる。

表 R.2.24 Imus 遊水地のゾーニング案とその浸水頻度

ゾーン	面積	浸水頻度
A ゾーン (EL+6.0m)	15.5 ha	ほぼ毎年浸水
B ゾーン (EL+9.0m)	5.1 ha	3~5年に一回程度浸水
C ゾーン (EL+12.0m)	2.7 ha	5~10年に一回浸水
遊水地内の法面や小段等、各ゾーンに含まれない部分の面積	10.7 ha	-
堤防天端道路や遊水地外側法面の必要面積	6.0 ha	浸水無し
遊水地の敷地総面積	40.0 ha	川側の護岸部分含む

##### (b) Imus 遊水地利用計画

遊水地の利用計画は、前述のように、実際には利用・維持管理を行う州政府や Imus 町が立案することとなるが、本調査では参考案として各ゾーンに対し以下のような利用計画を提案した。

###### A ゾーン

- 堆砂池の機能を維持したエコ・パークやコミュニティポンド
- 市民農園（但し、乾季のみの利用とする）

###### B ゾーン

- バスケットボールコート

- 陸上競技場等のスポーツリクリエーション広場

### Cゾーン

- 公共駐車場
- 日曜市場やムニシパリティ施設

上記の利用計画を図化したコンセプト図を図 2.10 として巻末に示す。

## 2.3.5 Bacoor 遊水地の設計

ここでは、Bacoor 川沿いの RB-B4 遊水地の固有の計画・設計内容について検討する。なお、これ以降、RB-B4 遊水地を「Bacoor 遊水地」と呼ぶこととする。

### (1) Bacoor 遊水地建設予定地

Bacoor(B4)遊水地は、バランガイ Buhay na Tubig 内に位置し、Bacoor 川と Imus 川の合流地点より 7km 程上流の Bacoor 川と Imus 川に挟まれる唯一の未利用地（現在は、草地）を利用して建設する計画としている。

マスタープラン調査報告書記述したとおり、現在の Bacoor 川の平均流下能力は  $20\text{m}^3/\text{s}$  未満であり、2 年確率規模の洪水さえも安全に流下させることができない。この Bacoor 川の流下能力不足は、ボトルネックが数多く存在していること、全体的に水路幅が狭いこと、クリアランスの不十分な橋梁やカルバートが多いこと、河川流路沿いに家屋が密集していること、等に起因している。ゆえに、Bacoor 川沿いの地域では、河川溢水洪水による浸水被害が絶え間なく発生している。

Bacoor 遊水地を建設することにより、このような洪水被害状況を劇的に軽減することが期待できる。

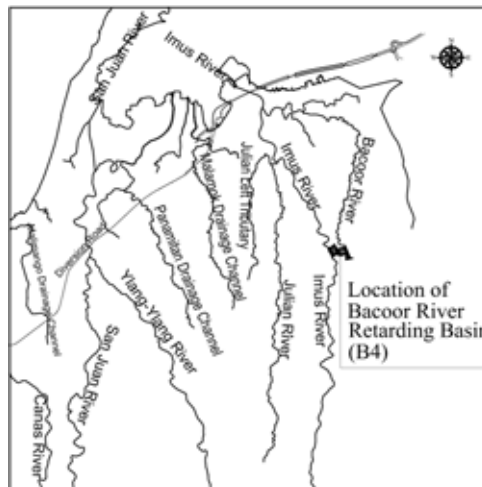


図 R 2.16 Bacoor 遊水地の建設予定地位置図

### (2) Bacoor 遊水地の設計条件

#### (a) Bacoor 遊水地の設計対象洪水規模条件

Bacoor 遊水地の規模検討のための設計条件は次表のとおり。

表 R 2.25 Bacoor 遊水地規模の設計条件

項目	条件	備考
基本ハイドログラフの条件	流域開発率約 45% (2020 年)	新規開発地防災調節池設置義務有り (with On-Site)
遊水地基本対応洪水規模	2 年確率洪水	
小規模洪水への対応	2 年確率未満の洪水時においても洪水軽減可能な構造とする。	

Note: 水理・水文検討参照

### (b) Bacoor 遊水地の標高・水位条件

Bacoor 遊水地計画地点における、2年確率洪水時の河川流量は  $67\text{m}^3/\text{s}$  である。本章の 2.2 節に述べた水理解析結果に基づき、Bacoor 遊水地は 2年確率洪水時のピーク流量を約  $20\text{m}^3/\text{s}$  に低減し、洪水期間全体（2年確率洪水時）を通して  $450,000\text{m}^3$  の余剰河川水を貯留する計画とする。

Bacoor 遊水地(B4)建設予定地付近における、各部の標高、水位等を整理し下表に示す。

表 R.2.26 Bacoor 遊水地の各部標高、水位条件

河川名	項目	Station	現況後背地 平均標高	計画 河床高	計画 高水位
Bacoor 川	最上流端	Sta.8+200	EL+10.0m	EL+7.25m	EL+10.056m
	越流堤部	Sta.8+150	EL+9.5m	EL+7.125m	EL+9.931m
	最下流端	Sta.7+800	EL+9.0m	EL+6.75m	EL+9.056m
Imus 川	最上流端	Sta.7+000	EL+10.0m	EL+0.0m	EL+6.40m
	最下流端	Sta.6+700	EL+10.0m	EL-0.40m	EL+6.00m
遊水地周囲堤・囲繞堤天端標高		EL+10.4m			
遊水地利用可能最低標高		Bacoor 川に排水:EL+7.50m <sup>*1)</sup>		Imus 川に排水:EL+2.50m <sup>*2)</sup>	
想定軟岩層上面標高		EL+4m 程度			
マスタープラン時の想定必要面積		約 13ha			

Note: \*1) 遊水地最下流端部の計画河床高+1.0m を目安として設定。

\*2) 感潮区間であるため、既往最大潮位(EL+1.3m)+1.0m=EL+2.3m⇒EL+2.5mとした。

### (c) Bacoor 遊水地付近の土質条件

Bacoor 遊水地建設予定地付近の地盤標高は、EL+8.5m~EL+10m(MSL)程度で、表層には Taal Tuff が数メートル堆積し、その下に Guadalupe Formation と呼ばれる軟岩層が分布している。Bacoor 遊水地建設予定地付近の軟岩層は、EL+4m~EL+5mより深い部分に分布している（図 2.6 および図 2.7 参照）。よって Imus 遊水地同様、この軟岩層を掘削する場合はリップ掘削が必要となる。

### (3) Bacoor 遊水地の越流堰諸元と貯水量

マスタープランおよび上記の水位・標高条件に基づき水理解析を実施し、最適な越流堤標高・長さおよび貯水量を検討した。実施した水理解析結果に基づき、Bacoor 遊水地の越流堤諸元を次表のとおり設定した。

表 R.2.27 Bacoor 遊水地越流堰諸元と貯水量

項目	最適諸元	備考
越流堤位置(中心)	Sta.8+150	河道改修による法線変更直線部
越流堤天端標高	EL+8.35m	2年確率洪水以下の対応を考慮
越流堤頂延長	25m	2年確率洪水時ピークカット量調整結果による
必要遊水地貯水量	0.45 百万 $\text{m}^3$ 以上	2年確率洪水時（計画規模）
設計遊水地内水位	EL+9.36m	2年確率洪水時（計画規模）河川ピーク水位=EL+9.61m

### (4) Bacoor 遊水地からの排水先

Bacoor(B4)遊水地建設予定地は、上述したように Bacoor 川および Imus 川に挟まれた場所にある。したがって、Bacoor 遊水地からの貯留水の排水先には、Bacoor 川および Imus 川の両方が考えられる。以下、遊水地からの排水先として2河川のうちどちらが最適であるかを検討する。

#### (a) Bacoor 川を Bacoor 遊水地からの排水先とする場合

Bacoor 川の計画河床高は遊水地の下流で EL+7m 以上であるため、遊水地内部の最も低い面の標高を EL+7.5m以上とする必要がある。この時、Bacoor 遊水地に貯留され

た水を Bacoor 川に戻す場合、2 年確率洪水時に 45 万  $m^3$  以上を貯水させる必要な遊水地面積は、次式のとおり約 22ha となる。

$$450,000m^3 / (EL+9.61-EL+7.50m) = 21.43 \rightarrow 22ha$$

当該地点において約 22ha の用地面積を確保するためには、未利用地や低層住宅地域のみでなく、商業用地、工場用地、および新規の開発予定地域まで取得する必要がある。(下図参照)



図 R.2.17 遊水地からの排水先を Bacoor 川とした場合の必要遊水地面積(22ha)

本ケースのような用地取得は、補償費が大きくなり、用地取得交渉に時間を要し事業実施の遅延を引起す。遊水地からの排水先を Bacoor 川にすることは難しく、本検討対象からは除外する。

#### (b) Imus 川を Bacoor 遊水地からの排水先とする場合

Bacoor 遊水地は西側を流れる Imus 川にも隣接しており、Bacoor 遊水地からの排水先を Imus 川とすれば、遊水地内の最底面標高を EL+2.5m まで下げることが可能となり、小さな面積で大きな貯水量を確保できる。

よって Bacoor 遊水地からの貯留水の排水先は Imus 川とする。なお、Bacoor 遊水地から Imus 川への排水樋管を通した放流量は、 $6.7m^3/s$  程度以下となることから(表 2.4 排水樋管の断面と排水量計算表参照)、遊水地からの放流量が Imus 川の洪水流量に影響を及ぼすことは無い。

#### (5) Bacoor 遊水地面積および地盤高

Bacoor 遊水地からの貯留水の排水先を Imus 川とする場合において、Bacoor 川の 2 年確率洪水時に 45 万  $m^3$  以上を貯水させるために最適な Bacoor 遊水地面積について検討した。

検討の結果、Bacoor 遊水地計画地点においては、取得可能な用地を最大限利用した場合のみ遊水地の必要貯水容量を確保することが明らかとなった。したがって、Bacoor 遊水地建設用地として他の面積は検討対象外とした。

#### (a) 最大遊水地面積 (Bacoor 遊水地)

当該地区周辺は、大きな工場や既開発地域を取得可能地域から排除して考える場合、遊水地建設用地として確保できる最大の範囲は、Bacoor および Imus 川で挟まれ、かつ南北に伸びる幹線道路を中央に挟む未利用地を最大限利用して得られる面積である。用地面積が十分ではないため、遊水地内のゾーニングは行わず、前述の通り遊水地内の最底面標高は EL+2.5m とする。また、幹線道路の東側には数軒の家屋と Imus 町管理下の倉庫があるが、これらは未利用地面積を最大限利用するために、移転することを前提として計画する。既設幹線道路線形に影響を及ぼさないような遊水地形状とすると、最大で面積約 12.2ha の用地が利用可能である。



前述の設計条件にしたがって面積約 12.3ha の用地に遊水地を建設すると、設計遊水地内水位 EL+9.36m のときの貯水量は約 41 万 m<sup>3</sup> となり、必要遊水地貯水量約 45 万 m<sup>3</sup> を満足しない（下表参照）。したがって、必要遊水地貯水量を満足するためには、別途貯水容量を増大させる対策が必要となる。

表 R 2.28 用地面積 12.2ha（利用可能な最大遊水地面積）における Bacoor 遊水地諸元

エリア	標高(EL.m)	各部面積	累加面積	貯水量	浸水頻度	備考
底部 (Aゾーン)	2.5(与条件)	3.7 ha	3.7 ha	0 MCM	2年に 1回以上	平面部、最低標高
	2.5~9.36	4.3 ha	4.3 ha	0.41 MCM		斜面、法面部
H.W.L	EL+9.36m	—	8.0 ha	<u>0.41 MCM</u>	2年に1回	
用地外周縁	—	4.2 ha	12.2 ha	—	—	取得可能用地面積

Note 計画洪水（2年確率）時の遊水地内水位：H.W.L=EL+9.36m  
 遊水地の必要貯水量 = 0.45MCM 以上（2年確率洪水対応）

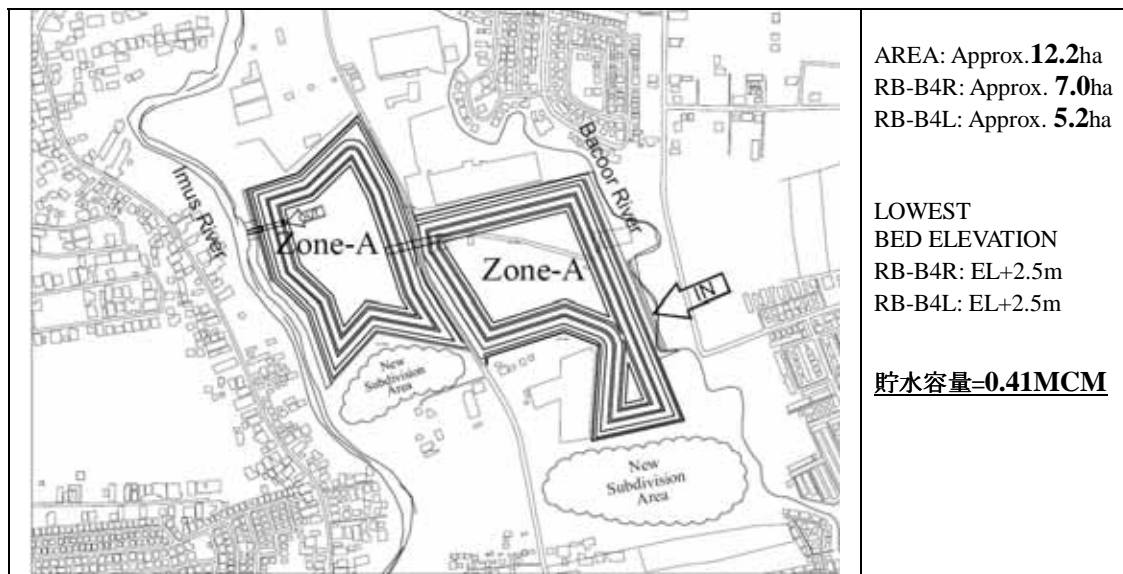


図 R 2.18 Bacoor 遊水地における利用可能な最大遊水地面積(12.2ha)案平面図

(b) 必要遊水地貯水量を確保するための遊水地形状（Bacoor 遊水地）

前述のとおり、取得可能な最大遊水地面積 12.3ha に対して、設定した設計条件にしたがって遊水地を建設した場合、設計遊水地内水位 EL+9.36m において必要遊水地貯水量を確保できないことがわかった。

そこで、周囲堤の一部の法面勾配を急な勾配（V:H=1:0.5）に変更して遊水地貯水容量を増やすこととし、これを最終案とした。

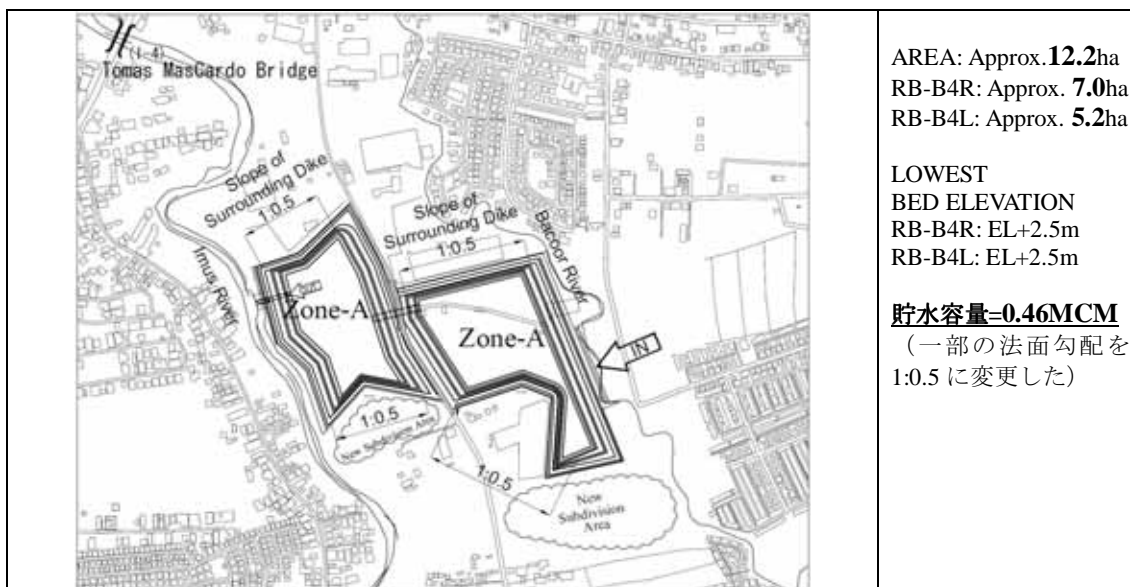
周囲堤の一部の法面勾配を急な勾配（V:H=1:0.5）に変更して、面積 12.3ha の用地に Bacoor 遊水地を建設した場合、遊水地諸元は次表に示すとおりとなる。

表 R 2.29 周囲堤法面勾配を変更して貯水容量を増加した Bacoor 遊水地諸元（最終案）

エリア	標高(EL.m)	各部面積	累加面積	貯水量	浸水頻度	備考
底部 (Aゾーン)	2.5(与条件)	4.8 ha	4.8 ha	0 MCM	2年に 1回以上	平面部、最低標高
	2.5~9.36	3.7 ha	8.5 ha	0.46 MCM		斜面、法面部
H.W.L	EL+9.36m	—	8.5 ha	<u>0.46 MCM</u>	2年に1回	
用地外周縁	—	3.7 ha	12.2 ha	—	—	取得可能用地面積

Note 計画洪水（2年確率）時の遊水地内水位：H.W.L=EL+9.36m  
 遊水地の必要貯水量 = 0.45MCM 以上（2年確率洪水対応）  
 周囲堤の一部の法面勾配を 1:0.5 に変更し、コンクリートブロック護岸とした。





AREA: Approx. **12.2ha**  
 RB-B4R: Approx. **7.0ha**  
 RB-B4L: Approx. **5.2ha**

LOWEST  
 BED ELEVATION  
 RB-B4R: EL+2.5m  
 RB-B4L: EL+2.5m

**貯水容量=0.46MCM**  
 (一部の法面勾配を  
 1:0.5に変更した)

図 R.2.19 周囲堤法面勾配を変更した Bacoor 遊水地最大遊水地面積(12.2ha)案平面図

Bacoor 遊水地建設に係わる、土地価格、工事量、土地利用、浸水頻度等の特質をまとめると以下ようになる。

表 R.2.30 Bacoor 遊水地諸元表 (最終案)

諸元	最大遊水地面積貯水量調整案
必要用地取得面積	12.2ha
土地価格	地域名: Anabu I、カテゴリー: All other Street 土地価格: 住宅地=Php 1,500 /m <sup>2</sup> , 商業地=Php 3,000 /m <sup>2</sup> , 農地=Php 300 /m <sup>2</sup>
価格	実勢取引価格*2 Php 1,000 /m <sup>2</sup>
価格	マスタープラン使用単価 Php 500 /m <sup>2</sup>
遊水地最低面標高	EL+2.5m
最大掘削深	6.5~7.5m
掘削土量	0.45 百万 m <sup>3</sup>
盛土量	0.04 百万 m <sup>3</sup>
浸水頻度別土地利用	不可
毎年浸水する範囲	100%
2年に1回浸水する範囲	100%

Note: \*1: ZONAL VALUATION、カビテ州税務局が適用している地域別土地評価額

\*2: 地元の自治体(Municipality)職員へ最近の土地売買価格を聞き取り調査した結果の最大値

また、この結果を受け、上記の内容をステークホルダーミーティングで一般住民も含めて説明を行った結果、上記結論に異論はでなかった。

## (6) Bacoor 遊水地多目的利用計画

遊水地内の利用計画およびその運営方針・計画は、実際に遊水地を利用し維持管理を行うカビテ州政府または各自治体(市、町)が立案すべきである。ここでは、その基本方針の一案として Bacoor 遊水地内のゾーニングおよび多目的利用計画例を提案する。

### (a) ゾーニング (Bacoor 遊水地)

Bacoor 遊水地は、前述の Imus 遊水地の場合のようにゾーニングするのに十分な面積を有していない。したがって、図 2.11 に示すように A ゾーンのみ適用するものとし、遊水地面積の全域 100%の範囲が小規模洪水発生の際に浸水するように設計する。

このような条件のため、アクセス道路や遊水地の外側のエリアをレクリエーション目的として最大限利用する計画とする。

Bacoor 遊水地のゾーンの面積、浸水頻度は次表のとおりとなる。

表 R 2.31 Bacoor 遊水地のゾーニング案とその浸水頻度

ゾーン	面積(ha)			浸水頻度
	左池(西側)	右池(東側)	合計	
Aゾーン (EL+2.5m)	2.1	2.7	4.8	毎年浸水
遊水地内の法面や小段等、各ゾーンに含まれない部分の面積	1.8	2.2	4.0	-
堤防天端道路や遊水地外側法面の必要面積	1.3	2.1	3.4	浸水無し
遊水地総面積	5.2	7.0	12.2	

(b) 遊水地利用計画

遊水地の利用計画は、前述のように、実際には利用・維持管理を行う州政府や Imus 町が立案することとなるが、本調査では参考案として各ゾーンに対し以下のような利用計画を提案した。

Aゾーン

- エコ・パークやコミュニティポンド

拡幅された現況道路の側道

- 日曜市場
- 植樹／東屋

上記の Bacoor 遊水地の利用計画案のコンセプト図を図 2.12 として巻末に示す。

2.3.6 Julian 遊水地の設計

(1) Julian 川沿いの遊水地建設候補地の再検討

マスタープラン調査では、Julian 川沿いに「RB-J1」および「RB-J2」の2箇所の遊水地を建設することが提案された。(次図参照)

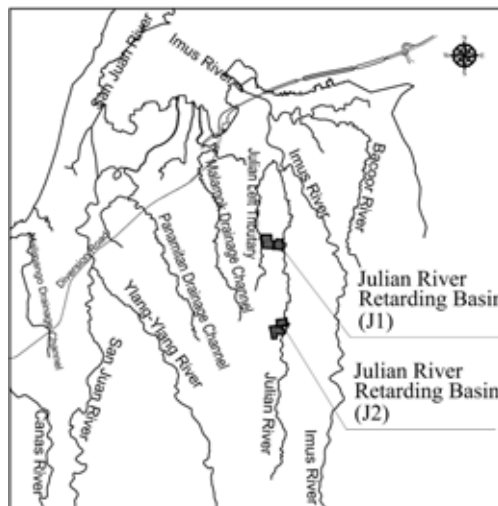


図 R 2.20 マスタープラン調査で提案された「RB-J1」および「RB-J2」の遊水地位置図

本フィージビリティ調査時において、RB-J2 遊水地の建設予定地に関して以下の状況が新たに判明した。

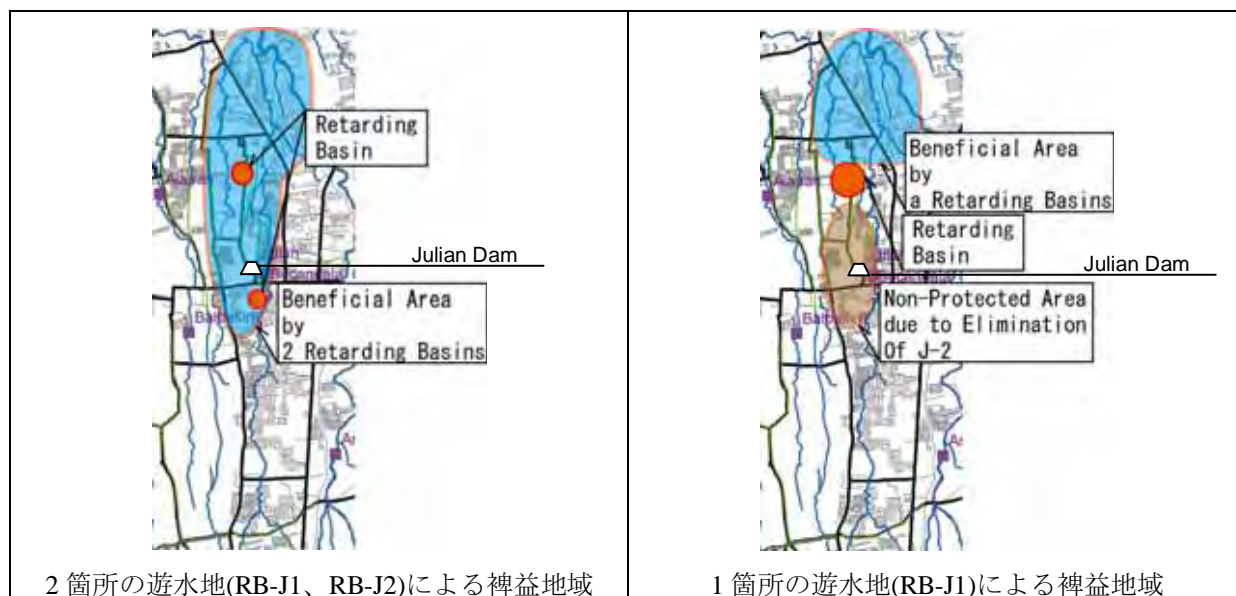
- 土地所有者と外国系資本の土地開発業者によるリース契約(10年)が設定されている。
- Imus 町の開発・計画課が既に上記の業者に対して宅地開発許可を出している。

したがって、本 RB-J2 建設候補地における必要な面積の土地収用を行うことは非常に難しいと判断され、本フィージビリティ調査での設計対象から除外することとした。

さらに、調査団は、RB-J2 遊水地建設候補地点付近に 10ha 以上のまとまった用地を有する代替候補地がないことも確認した。

一方、RB-J1 遊水地の建設候補地の周囲において利用可能な農地が残っており、これらの農地を RB-J2 遊水地が検討対象から除外された分の代償分として追加して土地収用を行えば、RB-J1 遊水地建設候補地の面積は最大で 38ha まで拡大できる。

RB-J1 遊水地建設予定地より下流側における洪水軽減効果に関しては、RB-J1 遊水地および RB-J2 遊水地の 2 箇所遊水地を建設する案と、RB-J1 遊水地のみ 1 箇所遊水地を建設する案との間に実質的な違いは無い。ただし、RB-J2 遊水地を建設せず、RB-J1 遊水地のみ 1 箇所遊水地を建設する案を採用した場合、RB-J1 遊水地より上流側の氾濫地域における洪水軽減は行えない。(図 R 2.21 参照)



Note 両案とも裨益地域は更に Imus 川本川の下流地域にまで広がっている。

図 R 2.21 2 遊水地 (RB-J1 と RB-J2) と 1 遊水地 (RB-J1 のみ) の洪水軽減効果影響範囲の違い

RB-J1 遊水地上流側の地域における洪水氾濫は、河川の流下能力不足と既存の Julian ダムによる河川の塞き上げによる水位上昇に起因するところが大きい。この問題は、遊水地建設事業後に続く、部分的河川改修計画の立案時に考慮されるべきである。将来的に、事業発案・実施機関 (カビテ州、DPWT など) は、洪水軽減の観点から Julian ダムの必要性や撤去について検討する必要がある。

## (2) Julian 遊水地 (RB-J1 遊水地) の設計条件

上記の通り、マスタープラン調査で提案された Julian 川沿いの 2 箇所の遊水地は、RB-J1 遊水地建設予定地に計画される 1 箇所の遊水地に統合された。

したがって、本フィージビリティ調査における概略設計対象は RB-J1 遊水地のみとする。なお、これ以降、Julian 川沿いの RB-J1 遊水地を「Julian 遊水地」と呼ぶ。

Julian 遊水地の建設予定地は、Julian 本川 Sta.2+400~Sta.3+400 付近の左岸側、 balan g ai Carsadang Bago 内に位置している。また、同地点は東側の Julian 川本川と西側の Julian 左支川に挟まれた地域である (図 R 2.22 参照)。したがって、Julian 遊水地は遊水地東側の Julian 川本川および遊水地西側の Julian 川左支川の両河川に対する洪水軽減を行うことができる。

この機能を果たすために、Julian 遊水地を 2 分割することとし、Julian 川本川に接続する Julian 遊水地の東側部分を「J1R 遊水地」と呼び、Julian 川左支川に接続する西側部分を「J1L 遊水地」と呼ぶ。

(a) Julian 遊水地の設計対象洪水規模条件

Julian 遊水地の規模検討のための設計条件は次表のとおり。

表 R 2.32 Julian 遊水地規模の設計条件

項目	条件	備考
基本ハイドログラフの条件	流域開発率 45% (2020 年)	新規開発地防災調節池設置義務有り (with On-Site)
遊水地基本対応洪水規模	5 年確率洪水	
小規模洪水への対応	2 年確率洪水に対して全貯水容量の約 30%貯水して対応する。	

(b) Julian 遊水地の標高・水位条件

Julian 遊水地(J1)建設予定地における、各部の標高、水位等を整理し下表に示す。計画河床高および計画高水位は、水理解析結果により設定した。

表 R 2.33 Julian 遊水地の各部標高、水位条件

J1L 遊水地 (西側, Julian 左支川)					J1R 遊水地 (東側, Julian 本川)				
項目	Station	計画河床高 (EL.m)	後背地標高 (EL.m)	計画高水位 (EL.m)	項目	Station	計画河床高 (EL.m)	後背地標高 (EL.m)	計画高水位 (EL.m)
上流端	4+000	+4.17	+9.0	+7.60	上流端	3+400	+4.30	+9.0	+8.90
越流堤	3+400	+3.17	+7.5	+6.40	越流堤	2+900	+3.30	+7.8	+7.90
下流端	3+000	+2.50	+7.0	+5.60	下流端	2+400	+2.11	+7.5	+6.90
遊水地周囲堤・圍繞堤天端標高			EL+10.0m		周囲・圍繞堤天端標高			EL+10.0m	
遊水地利用可能最低標高			EL+3.50m <sup>*1)</sup>		遊水地可能最低標高			EL+3.50m <sup>*1)</sup>	
想定軟岩層上面標高			EL+1~4m 程度		想定軟岩層標高			EL+1~4m 程度	
マスタープラン時想定必要面積			約 9ha		マスタープラン時想定必要面積			約 5ha + 11ha <sup>*2)</sup>	

Note: \*1) 遊水地下流端部の計画河床高+1.0mを目安として設定。

\*2) マスタープラン時における[J1R の面積]+[RB-J2 の面積]

(c) Julian 遊水地付近の土質条件

Julian 遊水地建設予定地付近の地盤標高は、EL+7m~EL+9m(MSL)で、表層には Taal Tuff が数メートル堆積し、その下に Guadalupe Formation と呼ばれる軟岩層が分布している。Julian 遊水地建設予定地付近の軟岩層は、Imus 川の河道や他の地区のボーリング結果によると地表からの深さ約 5~8m より深い部分に分布しており、概ね標高 EL+4m 前後より深い部分が軟岩層である(図 2.6 および図 2.7 参照)。したがって、EL+4.0m より下層の遊水地掘削は、普通掘削ではなくリッパ掘削が必要となる。

(3) Julian 遊水地の越流堰緒元と貯水量

遊水地の基本諸元として、越流堤の天端標高・長さ、および遊水地貯水量の最適値を求めるため、マスタープランにおける計画内容、および上記の水位・標高等の設計条件に基づき水理解析を実施した。水理解析により、越流堤の天端標高・長さ、および遊水地貯水量の様々な組合せを検討し、このうち工事費が最小となる組合せを最適案として採用した。

検討結果図を図 2.8 に示す。Julian 遊水地の越流堤諸元は次表のとおり設定した。

表 R 2.34 Julian 遊水地の越流堰諸元と貯水量

項目	最適諸元		備考
	J1L 遊水地 (西側, Julian 左支川)	J1R 遊水地 (東側, Julian 本川)	
越流堤位置(中心)	Sta.3+400(河川流向方向)	Sta.2+900(河川直線部)	
越流堤天端標高	EL+5.78m	EL+6.60m	2 年確率洪水対応を考慮
越流堤頂延長	30m	50m	5 年確率ピークカット量調整結果
必要遊水地貯水量	0.11 百万 m <sup>3</sup> 以上	0.44 百万 m <sup>3</sup> 以上	5 年確率洪水時(計画規模)
設計遊水地内水位 (河川ピーク水位)	EL+6.29m (EL+6.29m)	EL+7.48m (EL+7.66m)	5 年確率洪水時(計画規模)

(4) Julian 遊水地面積および地盤高

Julian 遊水地(J1)では、Julian 川本川の洪水を J1R 遊水地で、Julian 川左支川の洪水を J1L 遊水地で、分離して貯水する。遊水地の貯水容量は 5 年確率洪水に対し、J1R 遊水地で 440,000m<sup>3</sup>、J1L 遊水地で 110,000m<sup>3</sup>、合計で 550,000m<sup>3</sup> 以上とする。

(a) 最大遊水地面積 (Julian 遊水地)

当該地区周辺は、北側（下流側）と南側（上流側）を新規開発宅地団地と既存の宅地に、東西方向を洪水量調整する Julian 本川と Julian 左支川に挟まれている。また、遊水地建設予定地のほぼ中央を南北方向に NIA の管理下にある農業用水路と道路が縦断している。この NIA 管理下の水路と道路を含め、現在農地として利用されている地域を利用可能な最大用地面積であるとする、約 38ha の用地確保が可能である。この用地に、Julian 遊水地を建設する場合、遊水地諸元は以下に示すとおりとなる。

表 R.2.35 用地面積 38ha (利用可能な最大遊水地面積) における Julian 遊水地諸元

エリア	J1L 遊水地 (西側、左支川)				J1R 遊水地 (東側、本川)				浸水頻度	備考
	標高 (EL.m)	各部面積 (ha)	累加面積 (ha)	貯水量 (MCM)	標高 (EL.m)	各部面積 (ha)	累加面積 (ha)	貯水量 (MCM)		
底部 (Aゾーン)	3.5	6.0	6.0	0	3.5	9.6	9.6	0	2年に1回以上	平面部 斜面、 法面部
	3.5~4.6	0.7	~6.7	~0.07	3.5~6.0	1.9	~11.5	~0.28		
Bゾーン	4.6	4.0	10.7	0.07	6.0	3.5	15.0	0.28	3~5年に1回程度	平面部 斜面、 法面部
	4.6~6.29	1.0	~11.7	~0.39	6.0~7.48	1.4	~16.4	~0.50		
H.W.L	6.29	—	11.7	0.39	7.48	—	16.4	0.50	5年に1回	
用地外周縁	—	6.3	18.0	—	—	3.6	20.0	—	—	取得可能用地面積

Note : 計画洪水 (5 年確率) 時の設計遊水地内水位と必要貯水量 :

J1R(東側、Julian 本川) : 最大水位 = EL+7.48m、貯水量 = 0.44 百万 m<sup>3</sup> 以上

J1L(西側、Julian 左支川) : 最大水位 = EL+6.27m、貯水量 = 0.11 百万 m<sup>3</sup> 以上

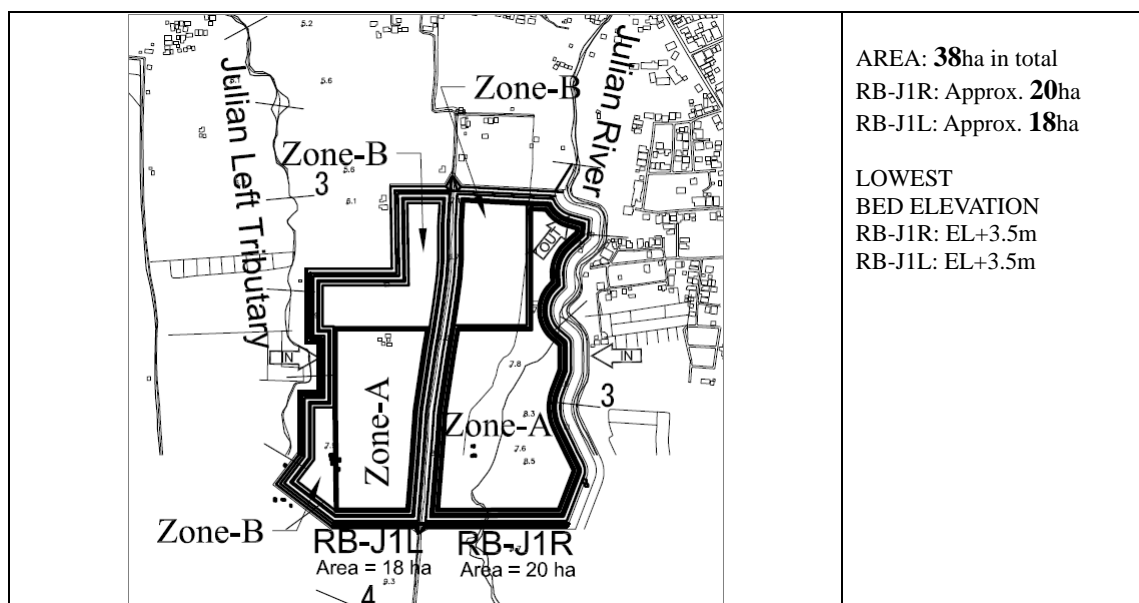


図 R.2.22 Julian 遊水地における利用可能な最大遊水地面積(38ha)案平面図

(b) 最小遊水地面積 (Julian 遊水地)

Julian 遊水地の設計基本条件より、Julian 遊水地下流端における Julian 川本川および

Julian 左支川の河床標高を考慮して、遊水地内の最深部の地盤標高を可能な限り低い標高として J1R 遊水地および J1L 遊水地ともに EL+3.5m とする。遊水地の占用面積が最小となるよう、遊水地の多目的利用を考慮せずに、遊水地建設に必要な面積を水理解析により求めた結果、28ha であった。この 28ha の用地に、Julian 遊水地を建設する場合、遊水地諸元は次表に示すとおりとなる。

表 R.2.36 用地面積 28ha (最小遊水地面積) における Julian 遊水地諸元

エリア	J1L 遊水地 (西側、左支川)				J1R 遊水地 (東側、本川)				浸水頻度	備考
	標高 (EL.m)	各部面積 (ha)	累加面積 (ha)	貯水量 (MCM)	標高 (EL.m)	各部面積 (ha)	累加面積 (ha)	貯水量 (MCM)		
底部 (Aゾーン)	3.5	5.3	5.3	0	3.5	9.6	9.6	0	2年に1回以上	平面部 斜面、 法面部
	3.5~6.27	1.4	~6.7	~0.16	3.5~7.48	2.2	~11.8	~0.44		
H.W.L.	6.27	—	6.7	0.16	7.48	—	11.8	0.44	5年に1回	
用地外周縁	—	4.3	11.0	—	—	5.2	17.0	—	—	用地面積 28ha

Note : 計画洪水 (5年確率) 時の設計遊水地内水位と必要貯水量 :

J1R(東側、Julian 本川) : 最大水位 = EL+7.48m、貯水量 = 0.44 百万 m<sup>3</sup> 以上

J1L(西側、Julian 左支川) : 最大水位 = EL+6.27m、貯水量 = 0.11 百万 m<sup>3</sup> 以上

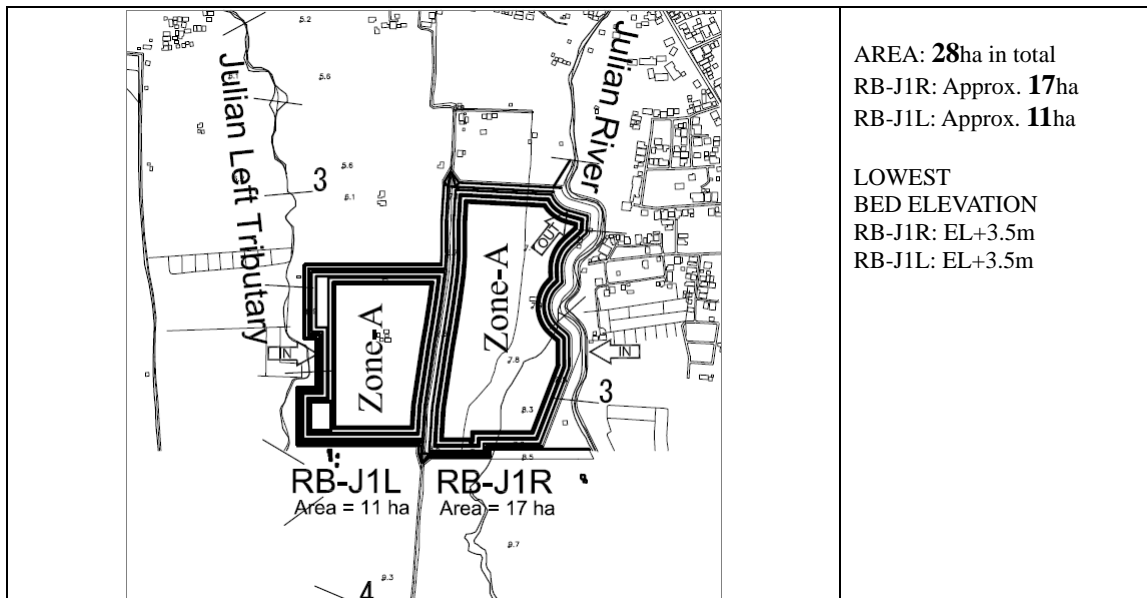


図 R.2.23 Julian 遊水地における最小遊水地面積(28ha)案平面図

### (c) 最適遊水地面積 (Julian 遊水地)

Julian 遊水地の最適な面積は、上記の最大遊水地面積と最小遊水地面積の間にある。下記のコンセプトに基づき、Julian 遊水地の最適面積を 29ha とした。

- Julian 遊水地は、表 R.2.12 において提案したとおり、Aゾーンにより2年確率洪水、Bゾーンにより5年確率洪水に対する洪水軽減を行う。
- Julian 遊水地の最適な面積は、水理解析により算出した2年確率および5年確率の各洪水時における必要貯水量に基づいて算出する。(表 R.2.3 参照)

水理解析結果に基づき、最適遊水地面積となる Julian 遊水地の遊水地諸元は次表に示すとおりとした。

表 R 2.37 浸水頻度別土地利用を考慮した Julian 遊水地諸元 (最適遊水地面積：29ha)

エリア	J1L 遊水地 (西側、左支川)				J1R 遊水地 (東側、本川)				浸水頻度	備考
	標高 (EL.m)	各部面積 (ha)	累加面積 (ha)	貯水量 (MCM)	標高 (EL.m)	各部面積 (ha)	累加面積 (ha)	貯水量 (MCM)		
底部 (Aゾーン)	3.5	2.8	2.8	0	3.5	8.8	8.8	0	2年に1回以上	平面部
	3.5~5.5	0.8	3.6	0.07	3.5~6.2	2.1	10.9	0.27		斜面、法面部
Bゾーン	5.5	1.1	4.7	0.07	6.2	1.6	12.5	0.27	3~5年に1回程度	平面部
	5.5~6.27	0.3	5.0	0.11	6.2~7.48	1.5	14.0	0.44		斜面、法面部
H.W.L	6.27	—	5.0	0.11	7.48	—	14.0	0.44	5年に1回	
用地外周縁	—	4.0	9.0	—	—	6.0	20.0	—	—	用地面積 29ha

Note : 計画洪水 (5年確率) 時の設計遊水地内水位と必要貯水量 :

J1R(東側、Julian 本川) : 最大水位=EL+7.48m、貯水量=0.44 百万 m<sup>3</sup> 以上

J1L(西側、Julian 左支川) : 最大水位=EL+6.29m、貯水量=0.11 百万 m<sup>3</sup> 以上

また、この案では、上表に示すように Julian 遊水地における必要貯水容量が、Julian 本川に接続する J1R では 440,000m<sup>3</sup>、左支川に接続する J1L では 110,000m<sup>3</sup>、と各部の貯留すべき量が大きく異なる。このため、中央で用地をほぼ半分に分断している NIA 道路の線形を湾曲等させて、貯留量比に合わせる必要がある。(次図参照)

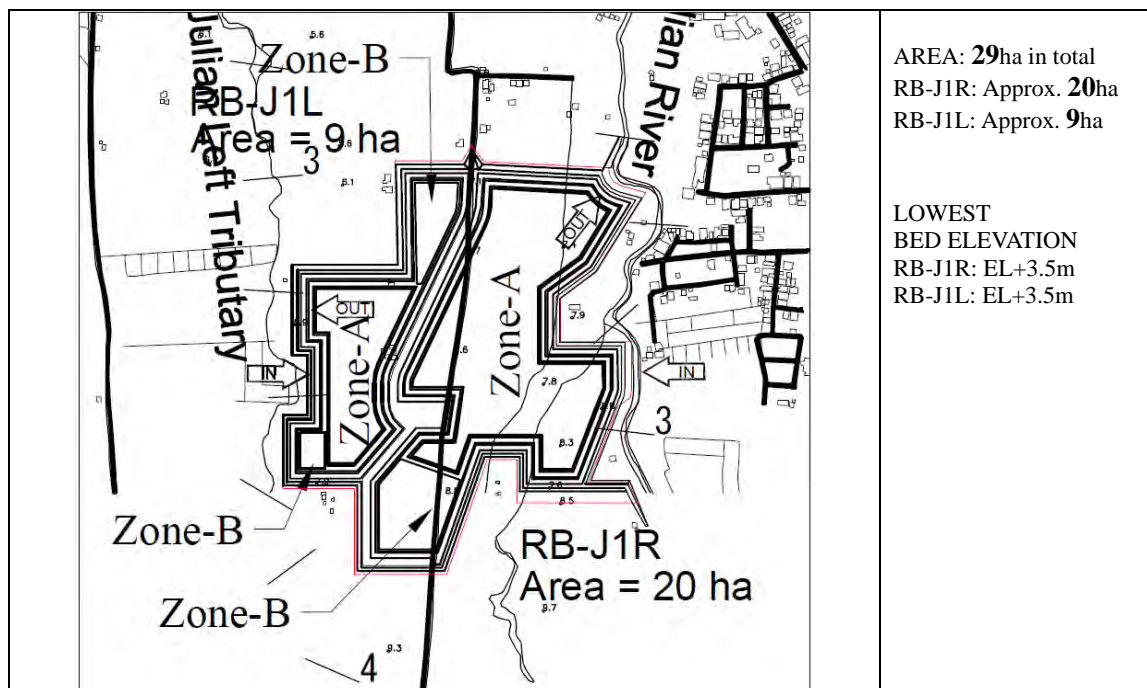


図 R 2.24 Julian 遊水地における最適遊水地面積(29ha)案平面図

Julian 遊水地における、最大、最小、および最適遊水地面積案の 3 案の諸元をまとめると次表のとおりとなる。



表 R 2.38 Julian 遊水地各面積案諸元比較表

諸元	最大遊水地面積案		最小遊水地面積案		最適遊水地面積案	
必要用地取得面積	38ha		28ha		29ha	
土地カビテ税務局の 土地評価額 <sup>*1</sup>	地域名：Carsadang Bago、カテゴリー：All other Street 土地価格：住宅地=Php 900 /m <sup>2</sup> 、農業地=Php 600 /m <sup>2</sup>					
価格実勢取引価格 <sup>*2</sup>	Php 650 /m <sup>2</sup>					
マスタープラン使用単価	J1: Php 600 /m <sup>2</sup> , J2: Php 1,000 /m <sup>2</sup>					
家屋移転数 <sup>*3</sup>	50 軒		35 軒		35 軒	
遊水地最低面標高(J1L/J1R)	EL+3.5m	EL+3.5m	EL+3.5m	EL+3.5m	EL+3.5m	EL+3.5m
最大掘削深	5~6m		5~6m		5~6m	
掘削土量	1.2 百万 m <sup>3</sup>		0.9 百万 m <sup>3</sup>		1.0 百万 m <sup>3</sup>	
盛土量	0.14 百万 m <sup>3</sup>		0.13 百万 m <sup>3</sup>		0.13 百万 m <sup>3</sup>	
浸水頻度別土地利用	可		不可		可	
毎年浸水する範囲	56%		100%		61%	
2年に1回浸水する範囲	65%		100%		91%	
5年に1回浸水する範囲	100%		100%		100%	

Note: \*1: ZONAL VALUATION、カビテ州税務局が適用している地域別土地評価額

\*2: 地元の自治体(Municipality)職員へ最近の土地売買による価格を聞き取り調査した結果の最大値

\*3: 家屋移転数がマスタープラン時から大幅に増えているのは、J1 遊水地の必要面積が大幅に大きくなったこと、北側の新規造成地に居住していた非正規居住者が Julian 遊水地建設候補地付近の農地に集めて家屋移転させられたためである。(EIA 調査参照)

また、この結果を受け、上記の内容をステークホルダーミーティングで一般住民も含めて説明を行った結果、上記結論に異論はでなかった。

#### (5) Julian 遊水地多目的利用計画

Julian 遊水地は2つのゾーンに区分される。ゾーン C は2年確率洪水を超える規模の洪水時のみ浸水する。したがって、遊水地内の土地の多目的利用が可能となる。

遊水地内の利用計画およびその運営方針・計画は、実際に遊水地を利用し維持管理を行うカビテ州政府または各自治体(市、町)が立案すべきである。ここでは、その基本方針の一案として最適遊水地面積の Julian 遊水地内のゾーニングおよび多目的利用計画例を提案する。

##### (a) ゾーニング (Julian 遊水地)

Julian 遊水地は、図 2.13 に示されるように、その面積および貯水容量から2つのゾーンに分割され、各ゾーンの面積、浸水頻度は下表のとおりとなる。

表 R 2.39 Julian 遊水地のゾーニング案とその浸水頻度

ゾーン	面積(ha)		浸水頻度
	J1L(西側、左支川)	J1R(東側、本川)	
A ゾーン(底面積)	2.8 (EL+3.5m)	8.8 (EL+3.5m)	ほぼ毎年浸水
B ゾーン(底面積)	1.1 (EL+5.5m)	1.6 (EL+6.0m)	3~5年に一回程度浸水
遊水地内の法面や小段等、各ゾーンに含まれない部分の面積	3.3	5.4	
堤防天端道路や遊水地外側法面の必要面積	1.8	4.2	浸水無し
遊水地の敷地総面積	9.0	20.0	川側の護岸部分含む
	29.0		

##### (b) Julian 遊水地利用計画

遊水地の利用計画は、前述のように、実際には利用・維持管理を行う州政府や Imus 町が立案することとなるが、本調査では参考案として各ゾーンに対し以下のような利用計画を提案した。

###### A ゾーン

- 堆砂池の機能を維持したエコ・パークやコミュニティポンド



- 市民農園（但し、乾季のみ利用可）

#### Bゾーン

- バスケットボールコート
- スポーツリクリエーション広場
- 日曜市場等

上記の利用計画を図化したコンセプト図を図 2.14 として巻末に示す。

### 2.3.7 概略設計図

前述したコンセプトと設計結果を基に、一般平面図、縦断図および横断図を作成した。図 2.15 から図 2.17 に Imus 遊水地、図 2.18 から図 2.20 に Bacoor 遊水地、および図 2.21 から図 2.23 に Julian 遊水地の概略設計図を各々示す。

## 2.4 優先プロジェクトの事業費の積算

優先プロジェクトに関するフィージビリティ調査レベルの事業費算出を行った。マスタープラン調査時に実施した事業費積算結果を基本とし、以下のとおり、より詳細な検討を実施し、事業費積算の精度を向上させた。

- 近年、大きく単価が上下している燃料費代、鉄鋼材料費およびその他の物価上昇を考慮し、積算単価を見直した。
- 前節において詳細に検討した各遊水地の構造に基づき数量を算出し、積算精度を向上させた。

### 2.4.1 事業費積算基本条件

優先プロジェクトとして選定された 3 つの遊水地の建設事業に対し、監理費、補償費および予備費を含め事業に関わる全てのコストの見直しを行った。なお、本優先プロジェクトの実施は、カビテ州の協力を得て DPWH が担当することを想定している。

#### (1) 事業費の構成

マスタープラン調査時の積算と同様、事業費は建設工事費、補償費、設計施工管理費、監理費、予備費および税・その他に区分して積算する。

#### (2) 積算基準月

積算のための基準月は、2008 年 9 月とする。

#### (3) 為替交換レート

フィージビリティ調査のための積算基準レートは以下の通り（2008 年 9 月末国際銀行間中間レートを採用）：

1.0 ペソ = 2.266 円

1.0 ドル = 105.904 円 = 46.979 ペソ

（ペソ：フィリピンペソ、円：日本円、ドル：US ドル）

#### (4) 積算基準通貨

事業費は、内貨（フィリピンペソ）分と外貨（円または US ドル）分に区別され、それぞれ別途に積算され合計される。合計額に使用する通貨はフィリピンペソとする。

#### (5) 内貨と外貨の算出方法

事業費おける内貨と外貨の区別方法は以下のとおりとする。

##### (a) 事業費として内貨に含まれて積算されるポーション

- フィリピン国（以下「フィ」国と表記する）内で調達される労務費

- 建設機械運転費の一部
- 建設資材費の一部
- 税・その他
- 補償費
- 監理費（事業実施機関における諸費用等を含む）
- 設計管理費の一部

(b) 事業費として外貨に含めて積算されるポーション

- 建設機械運転費の一部
- 建設資材費の一部
- 設計管理費の一部

調達される建設機械、建設資材および労働力等は、基本的には「フィ」国内で調達されるため、内貨と外貨の区別は難しいが、これまでの同種の事業、およびその検討で採用されている比率を参考にして、以下の表に示すとおり率により区分する。

表 R.2.40 各単価の外貨・内貨比率

内容	外貨比率(%)	内貨比率(%)
1 労務費	0	100
2 建設機械運転費	70	30
3 建設資材費（材料費）	-	-
3.1 燃料/油脂等	80	20
3.2 木材/石材/砂等	10	90
3.2 セメント/コンクリート	70	30
3.4 金属類	90	10
3.5 化学製品	90	10
4 土地補償費等	0	100
5 監理費	0	100
6 税・その他 (VAT 等)	0	100

## 2.4.2 建設工事代価

### (1) 工事代価

建設工事費は基本的に各工事種目の工事代価とその施工数量から算定される。工事代価は、直接工事費、間接費、ならびに付加価値税で構成される。直接工事費は、工事歩掛りに基づき労務費、建設資材費、および建設機械費の積み上げにより算定され、間接費および付加価値税は率計算により算定される。

表 R.2.41 工事代価の構成内容

項目	説明	適用
直接工事費	直接的に積算されるもの	
	労務費	
	建設資材費	
	建設機械費	ACEL Inc. の 2006 年 23 版を適用
間接費	直接工事費の 16% (OPC)	2002 年 DPWH 規則 No.57 により規定 (OPC)
	一般管理費率	6%
	業者予備費率	3%
	一般経費率	1%
	業者利益率	6%
付加価値税	直接費と OPC 費の合計の 12%	2002 年 DPWH 規則 No.57 により規定

Note: OPC: Overhead, Profit and Contingency

## (2) 建設工事代価算定結果

上記の方法により算定した建設工事代価の内、主要な工種について下表にまとめる。

表 R.2.42 主要な建設工事代価

工種	施工単位	建設工事代価 (通貨単位：ペソ)		
		外貨	内貨	合計
ブルドーザ掘削工	m <sup>3</sup>	9.6	17.8	26.4
越流堤かごマット敷設工	m <sup>3</sup>	2,671.3	10,381.3	13,052.7
コンクリート工	m <sup>3</sup>	1,088.8	2,146.9	3,235.7
鉄筋工	Ton	24,806.7	39,718.7	64,525.4
練石張護岸工 (t=200mm)	m <sup>3</sup>	747.2	388.5	1,135.7

Note \*1: 16%の間接費を含む  
付加価値税は含まない

## (3) 建設工事代価以外の経費

建設工事費を構成する費目の中には、工事代価の積み上げでは積算できないものがある。これらの費目の額は、工事代価の積み上げ合計額に対する比率によって積算する。工事代価の積み上げによる費目と比率計算による費目の合計額を建設工事費とする。

- 工事に必要な準備工・後片付け工は、総建設工事費の約 1%とする。これは、2002 年 DPWH 規則 No.57 により規定されている。
- 仮設工事費は、総建設工事費の約 5%とする。仮設工事には、水替え作業、搬入路・仮設道路建設、工用上水道・下水道工事、その他の仮設構造物の設営・管理・撤去工事等が含まれる。
- その他の、建設業者が実施しなければならない工事は下表に列挙するとおりとし、その工事費は総建設工事費の約 2%とする。

表 R.2.43 建設業者が実施すべき工事費積み上げ項目に含まれない工事

項目	工事費
準備工・後片付け工	総建設工事費の約 1%
仮設工事	総建設工事費の約 5%
その他の工事	総建設工事費の約 2%
その他の工事に含まれる工事： 測量、地質調査等、交通計画およびその実施・管理、品質管理計画およびその実施、工程管理計画および実施、健康・福利厚生管理計画、健康・福利厚生管理の実施、施工管理、各事務所の設営と運営、建設資機材の運搬・管理計画	

## (4) 予備費

予備費としては、予備費および物価上昇に対する予備費を見込み、総事業費に加える。

- 予備費 (想定外物価上昇率的に発生する経費) としては、総建設工事費、設計施工管理費および補償費に関して、各々の費用の約 5%を見込み、事業費の一部とする。
- 物価上昇に対する予備費は、物価上昇率を見込み、総事業費に加える。物価上昇率は、内貨および外貨について各々の近年の物価上昇率を採用し、下表に示すとおりとする。

表 R.2.44 フィージビリティ調査で考慮する物価上昇率

通貨	M/P 採用値	F/S 採用値	留意事項
内貨	5.07%	6.00%	2002~2007 間の消費者物価指数「フィ」国平均
外貨	1.95%	2.00%	1998~2008 間の諸外国の平均値 (総務省統計)

Note: M/P : マスタープラン調査、F/S : フィージビリティ調査

### 2.4.3 補償費

マスタープラン調査に積算と同様に補償費は、土地収用費、家屋移転費、および生計支援費とする。マスタープラン調査では関連機関から入手した最新の資料および情報により補償費を積算したが、フィージビリティ調査では更に詳細に情報を収集し各補償費の見直しを行った。

土地単価は最新の公示価格と実際の取引価格情報に基づき設定した。家屋移転費は社会環境配慮調査により確定した実際の移転対象家屋数とその情報に基づき以下の単価とした。

表 R.2.45 フィージビリティ調査で考慮する補償費単価

補償費項目	場所／適用地 ／対象物	単価 (土地：Php per m <sup>2</sup> ) (家屋：Php per house/family)			
		M/P 採用	フィージビリティ調査見直し単価		
		単価	公示価格 <sup>*2</sup>	実勢取引価格 <sup>*3</sup>	採用値
土地収用費	Imus 遊水地	300 <sup>*1</sup>	425	800~1,000	800
	Bacoor 遊水地	500 <sup>*1</sup>	615	1,000~2,000	800
	Julian 遊水地	600 <sup>*1</sup>	825	650	800
家屋移転費	正規居住者	150,000	-	-	350,000
	非正規居住者	in total	-	-	50,000
生計支援費	移転支援活動	per house	-	-	50,000

Note \*1: Zonal Value classified as Agricultural Area in Zonal Valuation of Province of Cavite (1<sup>st</sup> rev in 2007)

\*2: Zonal Value classified as Agricultural Area in Zonal Valuation of Province of Cavite (2<sup>nd</sup> rev in 2008)

\*3: Imus 町の役場職員への聞き取り調査結果

#### 2.4.4 監理費

事業実施者 (DPWH) および協力者 (カビテ州) の諸経費。必要最低限の経費とし、建設費と補償費の合計の1%とする。

#### 2.4.5 設計・施工管理費

詳細設計(D/D)費用として建設工事費の6%、事業実施時のコンサルタントの施工管理(S/V)費として建設工事費の10%を計上する。

#### 2.4.6 事業費の積算結果

上記の積算条件に基づき、優先プロジェクトとしての構造物洪水軽減対策実施に係わる総事業費を積算した。その結果、総事業費 2,120 百万ペソ (内訳：(1)Imus 遊水地 756 百万ペソ、(2)Bacoor 遊水地 288 百万ペソ、(3)Julian 遊水地 580 百万ペソ、(4)予備費 80 百万ペソ、(5)物価上昇費 278 百万ペソ、(6)税金等 138 百万ペソ) となった。詳細な内訳は添付の表 2.5～表 2.7 に示す。

表 R.2.46 優先事業 (3 遊水地の建設) の事業費

費目	内容	記号	説明	事業費(百万ペソ)
建設工事費	Imus 遊水地	I-1	直接工事費	376
	Bacoor 遊水地	I-2	直接工事費	158
	Julian 遊水地	I-3	直接工事費	298
		I-T	小計-(I)	832
補償費	Imus 遊水地	II-1_1	土地収用費	312
		II-1_2	家屋移転費	1
	Bacoor 遊水地	II-2_1	土地収用費	100
		II-2_2	家屋移転費	2
	Julian 遊水地	II-3_1	土地収用費	224
		II-3_2	家屋移転費	5
	II-T	小計-(II)	644	
設計施工管理費	コンサルタント経費	III-1	D/D:(I)の6%, S/V:(I)の10%	133
		III-T	小計-(III)	133
予備費	予備費	IV-1	(I)-(III)合計の5%	80
	物価上昇費	IV-2	内貨分:6%, 外貨分:2%	278
		IV-T	小計-(IV)	358
監理費		V	(I)(II)合計の1%	15
税・その他		VI		138
総合計 (総事業費)		VII		2,120

## 2.4.7 運営・維持管理費

遊水地完成後の運営・維持管理費は、巡回・検査費、維持管理費、および運営費に大別される。これらの費用には、直接的な施設維持管理費、監理および支援サービスに関わる経費、洪水時等に必要となる運営費、施設の補修費、予備費またはその他経費が含まれている。

3箇所遊水地建設完了時における、これらの運営・維持管理費の合計は、下表に示すとおり、年間平均4.73百万ペソとなる。

表 R 2.47 優先事業（3遊水地の建設）に係る運営・維持管理費

項目	経費	特記事項
巡回・検査費	0.01 百万ペソ	
維持管理費	4.68 百万ペソ	遊水地内の堆砂除去作業を含む
運営費	0.04 百万ペソ	
合計	4.73 百万ペソ	

上記、構造物による洪水軽減対策に関する、運営・維持管理費積算の詳細は Appendix 5 に示したとおりである。これらの主な経費は本調査で提言され設立される FMC（洪水対策委員会）で承認され、州政府または DPWH によって予算確保されるものとする。また、これらの根拠となる維持管理マニュアル(案) (Proposed O&M Manual for retarding basins) は本報告書 Appendix 2 に添付されている。

## 2.5 施工計画

### 2.5.1 施工方針

#### (1) 遊水地建設工事の概略

カビテローランドエリアに対する総合治水対策において提案された構造物洪水軽減対策の中から優先プロジェクトとして3つの遊水地（Imus、Bacoor および Julian 遊水地）の建設が提案された。遊水地は河川流下能力不足を補うために洪水時に河川水を一時貯留するための施設である。遊水地を構成する基本施設は、①貯水施設（周囲堤、圍繞堤および遊水地）、②流入施設（越流堤、減勢工）、③排水施設（排水樋管）、④河川構造物（床止め・護岸）、および、⑤コミュニティ（アメニティ）施設となる。

これら3つの遊水地は短期計画の一環として2010年から2013年の4年間で施工実施するよう提案されている（したがって、2009年に実施設計が開始されることとなる）。

#### (2) 主要施設の基本構造と施工方針

遊水地を構成する主要施設の基本構造は以下のとおり。

- 周囲堤および圍繞堤は一般的な土堤構造とし、天端はアクセス道路として簡易舗装する。
- 越流堤および減勢池は、大きなエネルギーを持つ流入水を安全に越流・減勢させるために強固なかごマット等で表面を被覆された構造とする。
- 排水樋管はコンクリート構造のボックスカルバートタイプとし、逆流を防止および人為ミスによる誤操作防止のため排水口にフラップゲートを取り付ける。
- 水衝部や構造物の周囲には局所的な洗掘等を防止するために護岸を設置する。

本事業における工事の大部分は土工事となる。土工事における施工方針は以下のとおりとする。

- 堤防の盛土工は、堤防の遮水性を確保し、滑り・パイピング・過度な残留圧密沈下等を起こさないような締固度となるよう施工する。
- 盛土・埋戻し材料には、遊水地工事で発生する掘削土を利用する。

- 土工事は、ブルドーザによる掘削、トラクタショベル（バックホウ）による積込、ダンプトラックによる運搬・土捨を基本とする。
- 掘削発生土量は約 3.7 百万 m<sup>3</sup>と見積もられるが、このうち 20 万 m<sup>3</sup>を盛土・埋戻し土として再利用し、残りは残土として処理する。
- 残土処理は、州および Imus 町が指定した処理地に適正に運搬し、敷き均すまでとする。

### (3) 残土処理計画

カビテ州の計画局（PPDO）職員、Imus 町役場の計画課（MPDO）および土木課（MEO）の課長と遊水地建設で発生する掘削残土処理方法について協議した結果、以下の見解を得た。

- 基本的に Imus 町およびカビテ州では土地開発事業を公共・民間とも積極的に進めているが、開発地の盛土材の不足または高価なことが問題となっている。
- 遊水地の発生残土はそれらのような土地開発事業による大きな需要が見込まれ、掘削した土を無料で提供すれば、多くの土地開発事業者が盛土材として持っていくことになるため、処理費は必要ない。
- 遊水地建設候補地周辺は、州および Imus 町の開発計画において宅地・商工業地として土地利用計画が決定されており、本調査でも開発推進地域（UPZ）として提案されている地域に囲まれている。しかしながら、これらの地域には現在、未利用地または農地が数多く点在している。

このような状況を考慮し、残土処理計画としては以下の方針とする。

- 基本的に、遊水地の掘削残土は、今後進むであろうこれらの未利用地・農地の土地開発行為の盛土材として有効に利用されるものとし、本事業では、掘削、運搬、開発地への投入および敷均しまでを事業費として計上する（平均運搬距離 2km）。
- 未利用地・農地における土地開発と遊水地建設の実施時期が全て合う可能性は少ないため、州が計画している開発計画地への運搬もある程度考慮する（平均運搬距離 5km）。
- 土地開発と遊水地建設の事業実施時期が合えば、遊水地建設予定地の近くを走る計画である CALA\_N-S 高速道路の盛土材として掘削土を利用することも可能である。

残土処理のコンセプト図を図 2.24 に示す。

### 2.5.2 優先事業の工事工程計画の検討条件

優先事業の工事工程計画は、概略工事数量と工事稼働条件に基づき立案される。具体的には、土工、コンクリート工などの主要な工事数量と、稼働日数および施工効率から工事に必要な日数を算定し、工事工程を立案するものである。

#### (1) 概略工事数量

3 つの遊水地建設における工事工種には、大別して(1)遊水地内工事（土工等）、(2)流入部工事（越流堤・減勢工建設）、(3)排水施設工事（排水樋管・護岸工事）、(4)河川改修工事、および(5)コミュニティ（アメニティ）施設の設置工事、の 5 工種がある。各工種における主要な概略工事数量は次表に示すとおりである。

表 R 2.48 優先事業（3 遊水地の建設）に係る工事数量

工事種目	細目	Unit	工事数量		
			Imus 遊水地	Bacoor 遊水地	Julian 遊水地
遊水地内工事	掘削	m <sup>3</sup>	2,000,000	600,000	1,100,000
	盛土	m <sup>3</sup>	30,000	19,000	115,000
	道路舗装	m <sup>2</sup>	9,150	6,660	11,330
	コンクリート舗装	m <sup>3</sup>	-	2,280	-
	堤脚排水路（コンクリート量）	m <sup>3</sup>	850	930	1,190
	連絡樋管（コンクリート量）	m <sup>3</sup>	-	1,000	-
	張り芝	m <sup>2</sup>	60,000	21,000	59,000
流入部工事 (越流堤・減勢工)	かごマット敷設	m <sup>2</sup>	2,700	1,172	3,200
排水施設工事	排水樋管（コンクリート）	m <sup>3</sup>	630	230	470
	フラップゲート	set	1	1	1
河川改修工事	護岸（練石張面積） <sup>*1)</sup>	m <sup>2</sup>	4,130	1,360	3,280
	護岸（練石積体積） <sup>*1)</sup>	m <sup>3</sup>	-	3,000	2,500
	NIA 用水路改修	L.S.	-	-	1
	コンクリート床止め工	L.S.	1	1	1
コミュニティ (アメニティ) 施設設置工事	バスケットボールコート等	court	2	-	2
	エコ・パーク	L.S.	1	1	1
	公共広場 <sup>*2)</sup>	ha	11.4	-	3.0
	市民農場(初期表土調整・肥料等)	L.S.	1	-	1
	休憩所・東屋等	L.S.	1	1	1
	植樹工	tree	150	100	100

Note: \*1) 練石張は法面勾配 1:2.0~3.0 の護岸に、練石積は法面勾配 1:0.5 の護岸に適用する。  
\*2) B ゾーンおよび C ゾーン

## (2) 事業実施箇所の気象条件

事業実施箇所の気候は基本的に雨季と乾季に 2 分され、5 月から 10 月までが基本的に雨季の期間とされる。この雨季の 6 ヶ月間に年間降水量の約 80% が集中する。

## (3) 工事稼働条件

年間の作業可能日数は基本的に以下に示す条件を考慮して算定される。

- 週あたり稼働日数、日あたり稼働時間
- 休日の日数
- 降雨日
- 工種

### (a) 週あたり稼働日数

週あたり稼働日数は 6 日とする。また、日あたり稼働時間は 8 時間/日とする。

### (b) 休日の日数

「フィ」国における公式に定められた年間の祝祭日は以下の 11 日である。

休日	日付
New Year's Day	1 月 1 日
Maundy Thursday	4 月または 5 月の一木曜日
Good Friday	4 月または 5 月の一金曜日
Labor Day	5 月 1 日
Independence Day	6 月 12 日
National Heroes Day	8 月 30 日
All Souls Day	11 月 1 日

Bonifasio Day	11月30日
Christmas Day	12月25日
Rizal Day	12月30日
Special Holiday	12月31日
休日計	11日

また、上記の公式な祝祭日に加え、フィリピンでは月日は不確定ながら上記以外に年間平均約4日、大統領令などにより指定される臨時の休日があることが多い。

したがって、本検討においては両者を合わせ、年間15日の休日がある事とする。

### (c) 降雨日数と年間稼働日数

降雨による作業停止日数は、ケソン市にある Science Garden における観測データの1987年～1999年までの13年間分のデータに基づき算定する。降雨強度によっては作業継続可能な工事もあることから、日雨量10mm以上の降雨を記録した日数と日雨量50mm以上を記録した日数を各々整理し下表に示す。

表 R 2.49 工事工程計画に考慮される降雨強度別の降雨日数

日雨量	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	合計
10mm以上	0.42	0.25	0.42	0.92	4.33	8.00	11.92	11.92	11.33	6.25	3.50	2.75	62.00
50mm以上	0.08	0.00	0.00	0.00	0.67	1.50	2.50	2.58	2.17	1.42	0.42	0.33	11.67

日雨量が10mmを超えるような強度の降雨があった場合、その日は工事作業を停止するものとする。

1年間に日雨量が10mm以上となる日数は62日であり、その割合は、 $62日 / 365日 = 0.17\%$ となる。

このうち、日雨量が10mm以上である日が日祝日と重なる日数は、 $(52日 + 15日) \times 0.17\% = 11.39日$ となる。

したがって、日雨量10mm以上の降雨により工事作業停止となる日数は、 $62日 - 11.39日 = 50.61日 \Rightarrow \underline{51日}$ となる。

さらに、日雨量が50mmを超えるような強度の降雨があった場合、掘削工、法面保護工(かご枠工)、盛土・埋戻工、水路工、舗装工に関しては、護岸その翌日も工事作業を停止するものとする。

したがって、日雨量50mm以上の降雨によりその翌日も工事作業停止となる日数は、 $11.67日 \Rightarrow \underline{12日}$ となる。

上記の日数を考慮し、8つの主要な工種における年間稼働日数を以下のように決定した。

表 R 2.50 主要8工種の年間稼働日数

工種	日曜	休日	降雨による 中断日数	工種による作業 停止延長日数	年間 稼働日数
掘削工	52	15	51	12	235
法面保護工(かご枠工等)	52	15	51	12	235
盛土/埋戻工	52	15	51	12	235
コンクリート工	52	15	51	—	247
護岸工	52	15	51	—	247
敷均し工等	52	15	51	—	247
水路工	52	15	51	12	235
舗装工	52	15	51	12	235



#### (4) 施工効率

工事に使用される建設機械の能力は、「the Association of Construction and Equipment Lessors, Inc. (ACEL)」が発行している建設機械の能力表等に基づくものとし、人力作業能力に関しては、通常の歩掛り表等を参考に決定する。

##### (a) 土工事

土工事に使用される主な建設機械の能力としては、下表に示す値を採用するものとする。本事業における遊水地工事は土工量が大きいため、この工事がクリティカルパスとなる。

表 R.2.51 主な土工事の施工効率

工事種目	主な使用建設機械	施工効率 (m <sup>3</sup> /hr)	特記事項
普通掘削	Bulldozer (32t)	146	
積込	Backhoe (1.0m <sup>3</sup> )	104	
運搬	Dump Track (10t)	30.8	運搬距離: 0.5km
	Dump Track (10t)	8.0	運搬距離: 8km
	Dump Track (10t)	6.7	運搬距離: 12km
敷均し・締固め	Bulldozer (21t)	100	残土処理場
堤防・道路盛土締固め	Tamping Roller	55	

##### (b) コンクリート工・かご工

コンクリート工・かご工は遊水地建設のための主要な工種の 1 つである。コンクリート工およびかご工の施工効率は、労務・機械の組み合わせにより下表に示す値を標準とする。

表 R.2.52 土工事以外の主要工事の施工効率

工事種目	施工効率	摘要
コンクリート工	30 m <sup>3</sup> /day/party	コンクリートポンプの能力に従う
かご工	75 m <sup>2</sup> /day/party	かご t=500mm、37.5 m <sup>3</sup> /day/party
護岸張り工 (1:2.0)	38 m <sup>2</sup> /day/party	練石張り
護岸積工 (1:0.5)	13 m <sup>3</sup> /day/party	コンクリートブロック/石積

#### 2.5.3 工事工程計画

本遊水地建設は、マスタープラン調査で提案した優先事業の実施計画に沿って行われる。概略の工事工程計画表は、次表に示すとおり。詳細な工事工程計画を表 2.8 に示した。

表 R.2.53 3 遊水地建設の事業計画概略表

事業細目	2008	2009	2010	2011	2012	2013
建設工事	Imus 遊水地					
	Bacoor 遊水地					
	Julian 遊水地					
設計施工管理	実施設計、 入札等			★		
	施工管理					
補償交渉・工事・実施	土地収用・家屋移転					

Note:

★: 入札

なおドラフトファイナルレポートで提示したこの工事工程計画に関して、DPWH 職員から工程計画は実効性に乏しく、事業開始時期を本調査で提案した 2010 年から 2011 年に遅らすべきとのコメントが出された。しかしながら、現在の急激な市街地の拡大を考慮した場合、事業用地確保は急務であり、地方政府はプロジェクト影響住民に対する用地買収や家屋移転のための合意形成のための協議を開始する用意がある。さらに海外からの資金援助の可能性も視野に入れた場合、す

くなくとも実施設計のための予算の確保は可能と考えられる。以上の観点から、事業実施開始時期は予定したとおり 2010 年を想定する。

## 2.6 洪水氾濫シミュレーション

### 2.6.1 計算条件

優先プロジェクトの費用便益を計算するために、氾濫シミュレーションを行う。フィージビリティ調査の対象となっている優先プロジェクトは、Imus 本川の Imus 遊水地 (I1 遊水地)、Imus 川支川の Julian 遊水地 (J1 遊水地) および Bacoor 遊水地 (B4 遊水地) である。河道改修は遊水地の越流堰周辺に限られることから、河道は現況河道の状態での氾濫計算を実施する。流出条件としては、現況土地利用のものと将来の土地利用 (防災調整池あり) の 2 つの条件の下での計算となる。

- 河道 : 現況 (2007 年測量断面)
- 遊水地 : Imus 川、Julian 川、Bacoor 川
- 流出条件 : 現況土地利用、2020 年土地利用 (防災調整池あり)
- 被害条件 : 河川洪水のみ

### 2.6.2 計算ケース

上記 3 つの遊水地を、先の水理検討で求めた諸元にしたがってモデルに組み込み、下表に示すような 14 ケースの氾濫計算を実施した。

表 R 2.54 計算ケース

Case	Counter Measure	Scale of flood return period under Present Land use						Scale of flood return period under 2020 Land use						
		2	5	10	20	30	50	100	2	5	10	20	30	50
	Without project	M/P調査時に計算済						M/P調査時に計算済						
FS00	With project(F/S)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	With project(M/P)	M/P調査時に計算済						M/P調査時に計算済						

洪水氾濫解析モデルおよび計算手法についてはマスタープラン編第 5 章を参照されたい。

### 2.6.3 計算結果

本フィージビリティ調査において調査対象としている優先プロジェクトは Imus 川流域に位置することから、Imus 川流域における計算結果詳細を表 2.9 に、計算結果概要を以下の表にまとめた。また、各計算ケースの Imus 川流域における氾濫状況については図 2.25 に示す。ただし、プロジェクトなしおよび優先プロジェクトありの場合の被害額の差分が便益となることから、今回計算を行った優先プロジェクトありの場合の外水氾濫による氾濫域に加え、M/P 調査時に行ったプロジェクトなしの場合と M/P のプロジェクトありの場合の結果を併記した。

遊水地による氾濫軽減効果が発揮されるため、図 2.25 で比較しているとおり、プロジェクト無しに比べると氾濫域は狭く氾濫水深は小さくなっている。

### 2.6.4 遊水地の効果

遊水地は計画以上の洪水規模に対しても洪水流量の一部を一時貯留することが可能であり、下流の洪水湛水時間・湛水深を減ずる洪水低減効果を有する。さらに現在の急激な土地開発が将来の市街化域の拡大とそれに付随する洪水ピーク流出の増大を考えた場合、将来の遊水地の洪水低減効果は現況にくらべ更に増大することとなる。

以上に配慮して、現況及び将来の土地利用を前提とした遊水地の洪水低減効果を水理シミュレーションによって推定した。その結果、遊水地の洪水低減効果が期待できる範囲 (面積) ならびに家屋数として以下の推定を得た。

表 R 2.55 Imus 川流域における優先プロジェクトの洪水被害低減効果が及ぼす面積ならびに家屋数

洪水生起確率年	面積 (km <sup>2</sup> )		家屋数 (unit)	
	現況土地利用	将来土地利用(2020年)	現況土地利用	将来土地利用(2020年)
2-yr	8.39	9.40	6,911	15,652
5-yr	11.75	12.46	11,459	23,928
10-yr	13.78	14.35	14,534	28,520
20-yr	15.59	16.22	16,373	33,437
30-yr	16.43	18.46	17,013	37,943
50-yr	17.46	19.98	18,007	39,439
100-yr	19.64	20.93	19,464	41,782

優先プロジェクト実施後の計画洪水において、遊水地に流入した容量は下表に示すとおりである。

表 R 2.56 優先プロジェクト実施による遊水地流入量と河川水位

項目	I1 遊水地 (10年確率)		B4 遊水地 (2年確率)		J1-R 遊水地 (5年確率)		J1-L 遊水地 (5年確率)	
	w/ M/P	w/ priority	w/ M/P	w/ priority	w/ M/P	w/ priority	w/ M/P	w/ priority
流入量(MCM)	1.52	1.48	0.45	0.45	0.44	0.34	0.11	0.11
河川水位(EL.m)	12.03	13.02	9.61	9.61	7.66	7.06	6.29	6.25

容量については Julian 川本川の遊水地 J1-R において想定量が入らない結果となった。各遊水地地点の河川水位については、計画値と同様もしくは低くなっていることから、遊水地は効果を発揮していると言える。各遊水地における水理計算結果の詳細を表 2.10 に示した。

図 2.26 の遊水地上下流の流量ハイドログラフが示すように、各遊水地は現況河道においても下流への流量低減に貢献しているが、遊水地上流で氾濫が発生しているため想定流量が発生していない。これは、上流で氾濫が発生していることを意味している。

図 2.27 に対象河川の解析結果の水位縦断図を示す。これによると、Imus 川は最下流部 (Binakayan 橋下流) を除いて、10 年確率洪水に対して守られている。

Bacoor 川は KP1+000~KP4+000 一帯、KP4+500~KP5+000 (SM Bacoor 付近)、KP5+200~KP5+800 (バランガイ Real II 付近) および遊水地上流部から越流洪水が発生している。

Julian 川については、J1 遊水地下流については 5 年確率洪水に対しても守られているが、特に Bucandala ダム上流は 2 年確率洪水に対してさえも越流氾濫が発生している。

## 2.7 プロジェクトの経済評価

### 2.7.1 既往洪水の被害額推定

以下の項目を経済評価上見積もるべき洪水被害項目として認定した。これらの項目の選択、それら項目の被害額原単位・被害率の推定方法の詳細はマスタープラン調査結果を基礎にしている (Vol. 1 マスタープラン調査第 8.1 節参照)

- (1) 住宅地(Built-Up Area)の建物および建物内の家財・耐久資産・在庫品に対する既往洪水による被害額推定
- (2) 浸水建物清掃による所得減ならびに営業停止損
- (3) 社会基盤(道路、橋梁、排水側溝)被害
- (4) 交通途絶・迂回損
- (5) 工業団地における洪水被害
- (6) 洪水による農作物被害
- (7) 避難民支援費用の節約

なおマスタープラン調査において推定した上記項目の被害額原単位については、「消費者物価指数(CPI)」及び「生産者物価指数(PPI)」に基づき2008年時点の価格に調整した。

CPIは、工業団地における洪水被害を除く全ての洪水被害項目の物価上昇調整に用いるものであり、本調査対象域に隣接しているマニラ首都圏(NCR)の統計資料により推定した。同統計資料によれば2000年の年平均CPI値を100とした場合、2007年の年平均CPI値は144.4となる。一方、2008年の月平均CPI値は10月までの記録に止まっている。このため2008年の年平均CPI値をもとめる必要から、未記録の11月及び12月の月間CPI値を10月までの記録値の外挿により推定した。2008年CPIの記録値と推定値は以下の通り。

表 R 2.57 2008年度における首都圏の月別及び年平均のCPI

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月*	12月*	年平均
148.4	148.0	149.8	152.9	154.6	157.0	158.6	158.7	157.7	157.2	159.0	159.5	155.1

(注): \* 推定値 出典: フィリピン統計局の公式 Website ホームページ

上表に示す通り、年平均CPI値は2007年の144.4から2008年の155.1に上昇していると推定される。従って2007年から2008年のCPI上昇率は7.42% (=155.1/144.4)となる。

PPI値は工業団地における洪水被害額の物価上昇分推定の基礎となるものであり、唯一の統計資料であるフィリピン全国平均の記録を用いる物とする。同資料によれば、2000年の年平均PPI値を100とした場合の2007年のPPI値は168.4となる。しかしながら、2008年の月平均のPPI値は、9月までしかなく先のCPIと同様に記録値からの外挿により10月～12月の値を推定した。以下に推定結果を示す。

表 R 2.58 2008年度における首都圏の月別及び年平均のCPI

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月*	12月*	年平均
167.3	175.5	169.9	170.0	173.1	176.7	179.7	179.5	180.5	179.8	180.4	181.0	175.5

(注): \* 推定値 出典: フィリピン統計局の公式 Website ホームページ

上表に示す通り、年平均PPI値は2007年の168.4から2008年の177.5に上昇していると推定される。従って2007年から2008年のPPI上昇率は4.22% (=177.5/168.4)となる。

## 2.7.2 確率規模別の洪水被害額の推定

「プロジェクトなし」及び「プロジェクトあり」の場合の想定洪水氾濫域の範囲及び湛水深に関しては、水理シミュレーションにより推定した(本報告書2.6節参照)。さらに湛水深別の被害家屋数ならびに農作地面積についても推定洪水氾濫図と土地利用図のオーバーレイにより求めた。これらの情報に加え、上記の洪水被害率ならびに被害額原単位の情報を用いることにより、「プロジェクトなし」・「プロジェクトあり」の場合さらに「現況土地利用」・「将来の土地利用」の場合における確率規模別の洪水被害額を推定した。推定結果は以下の4つの表に示す通りとなる。

表 R 2.59 確率規模別洪水被害額(「プロジェクトなし」及び「現況土地利用」の場合)

(百万ペソ)

洪水生起 確率	直接被害				間接被害			合計
	建物および建物 内の家財・耐久 資産・在庫品	工業団地 における 洪水被害	洪水による 農作物 被害	小計	浸水建物清掃による 所得減ならびに 営業停止損	所得減ならびに営業 停止損を除くその他 の間接被害額	小計	
2-year	1,124	69	1	1,194	123	73	196	1,390
5-year	2,089	133	2	2,224	223	136	359	2,583
10-year	2,898	163	2	3,063	305	187	492	3,555
20-year	3,360	198	2	3,559	352	217	569	4,128
30-year	3,551	225	2	3,778	370	231	601	4,379
50-year	3,782	273	2	4,058	395	248	642	4,700
100-year	4,131	274	3	4,408	430	269	699	5,107

表 R 2.60 確率規模別洪水被害額（「プロジェクトあり」及び「現況土地利用」の場合）

(百万ペソ)

洪水生起 確率	直接被害				間接被害			合計
	建物および 建物内の家 財・耐久資 産・在庫品	工業団地 における 洪水被害	洪水 による 農作物 被害	小 計	浸水建物清掃によ る所得減 ならびに 営業停止損	所得減ならびに営業 停止損を除くその他 の間接被害額	小 計	
2-year	883	57	1	940	97	57	154	1,094
5-year	1,785	74	1	1,859	192	113	305	2,164
10-year	2,446	99	1	2,546	259	155	415	2,961
20-year	2,993	182	1	3,176	277	194	471	3,647
30-year	3,229	215	1	3,446	338	210	548	3,994
50-year	3,531	258	2	3,791	369	231	600	4,391
100-year	3,817	258	2	4,078	398	249	647	4,725

表 R 2.61 確率規模別洪水被害額（「プロジェクトなし」及び「将来土地利用」の場合）

(百万ペソ)

洪水生起 確率	直接被害				間接被害			合計
	建物および 建物内の家 財・耐久資 産・在庫品	工業団地 における 洪水被害	洪水 による 農作物 被害	小 計	浸水建物清掃によ る所得減 ならびに 営業停止損	所得減ならびに営業 停止損を除くその他 の間接被害額	小 計	
2-year	2,606	291	1	2,898	284	177	461	3,358
5-year	4,493	603	1	5,097	478	311	789	5,885
10-year	5,569	825	1	6,395	588	390	978	7,374
20-year	6,735	1,167	1	7,903	707	482	1,189	9,092
30-year	7,790	1,451	1	9,243	816	564	1,380	10,622
50-year	8,166	1,548	1	9,715	854	593	1,446	11,162
100-year	8,744	1,711	1	10,457	913	638	1,551	12,008

表 R 2.62 確率規模別洪水被害額（「プロジェクトあり」及び「将来土地利用」の場合）

(百万ペソ)

洪水生起 確率	直接被害				間接被害			合計
	建物および 建物内の家 財・耐久資 産・在庫品	工業団地 における 洪水被害	洪水 による 農作物 被害	小 計	浸水建物清掃によ る所得減 ならびに 営業停止損	所得減ならびに営業 停止損を除くその他 の間接被害額	小 計	
2-year	2,086	163	0	2,249	228	137	365	2,614
5-year	3,781	346	0	4,128	405	252	657	4,784
10-year	4,853	599	0	5,453	515	333	848	6,301
20-year	6,102	820	0	6,921	642	422	1,064	7,985
30-year	7,229	1,137	1	8,367	759	510	1,269	9,636
50-year	7,633	1,267	1	8,902	800	543	1,343	10,244
100-year	8,129	1,386	1	9,515	850	581	1,431	10,946

本調査が意味する「プロジェクトあり」とは優先プロジェクトで選定した遊水地の建設を指す。下流河道改修なしの遊水地のみでの洪水調節は小規模洪水規模であってもその被害を根絶することは難しい。しかしながら同時に、洪水規模にかかわらずある程度の洪水調節効果を有する。このため上表に示すとおり「プロジェクトあり」の確率規模別被害推定結果をみると2年確率規模の洪水でも被害の発生を免れ得ないが、逆に100年確率洪水のような大規模洪水に対しても「プロジェクトなし」に比べ洪水被害額の減少を期待することが出来る。

### 2.7.3 経済便益の特定

年平均被害額は上記の確率規模別洪水被害額とそれに対応する生起確率から推定可能となる。推定は「プロジェクトなし」・「プロジェクトあり」の場合及び「現況土地利用」・「将来の土地利用」の場合を想定して行った。以下の4つの表に推定結果を示す。

表 R 2.63 年平均被害額（「プロジェクトなし」及び「現況土地利用」の場合）

(百万ペソ)

洪水の生起確率	年平均超過確率	生起確率	確率規模別洪水被害額	確率規模別の平均想定洪水被害額	確率規模別年平均洪水被害額
2-year	0.5000	0.5000	1,390	695	347
5-year	0.2000	0.3000	2,583	1,986	596
10-year	0.1000	0.1000	3,555	3,069	307
20-year	0.0500	0.0500	4,128	3,842	192
30-year	0.0333	0.0167	4,379	4,254	71
50-year	0.0200	0.0133	4,700	4,539	61
100-year	0.0100	0.0100	5,107	4,903	49
年平均被害額					<b>1,623</b>

表 R 2.64 年平均被害額（「プロジェクトあり」及び「現況土地利用」の場合）

(百万ペソ)

洪水の生起確率	年平均超過確率	生起確率	確率規模別洪水被害額	確率規模別の平均想定洪水被害額	確率規模別年平均洪水被害額
2-year	0.5000	0.5000	1,094	547	274
5-year	0.2000	0.3000	2,164	1,629	489
10-year	0.1000	0.1000	2,961	2,563	256
20-year	0.0500	0.0500	3,647	3,304	165
30-year	0.0333	0.0167	3,994	3,820	64
50-year	0.0200	0.0133	4,391	4,193	56
100-year	0.0100	0.0100	4,725	4,558	46
年平均被害額					<b>1,349</b>

表 R 2.65 年平均被害額（「プロジェクトなし」及び「将来土地利用」の場合）

(百万ペソ)

洪水の生起確率	年平均超過確率	生起確率	確率規模別洪水被害額	確率規模別の平均想定洪水被害額	確率規模別年平均洪水被害額
2-year	0.5000	0.5000	3,358	1,679	840
5-year	0.2000	0.3000	5,885	4,622	1,387
10-year	0.1000	0.1000	7,374	6,630	663
20-year	0.0500	0.0500	9,092	8,233	412
30-year	0.0333	0.0167	10,622	9,857	164
50-year	0.0200	0.0133	11,162	10,892	145
100-year	0.0100	0.0100	12,008	11,585	116
年平均被害額					<b>3,726</b>

表 R 2.66 年平均被害額（「プロジェクトあり」及び「将来土地利用」の場合）

(百万ペソ)

洪水の生起確率	年平均超過確率	生起確率	確率規模別洪水被害額	確率規模別の平均想定洪水被害額	確率規模別年平均洪水被害額
2-year	0.5000	0.5000	2,614	1,307	654
5-year	0.2000	0.3000	4,784	3,699	1,110
10-year	0.1000	0.1000	6,301	5,543	554
20-year	0.0500	0.0500	7,985	7,143	357
30-year	0.0333	0.0167	9,636	8,811	147
50-year	0.0200	0.0133	10,244	9,940	133
100-year	0.0100	0.0100	10,946	10,595	106
年平均被害額					<b>3,060</b>

プロジェクトの経済便益は「プロジェクトなし」及び「プロジェクトあり」の場合の年平均被害額の差分によって表現される。従って上表より現況土地利用(2003年時点)の場合の経済便益は274百万ペソ/年(=1,623-1,349)となり将来土地利用(2020年時点)の経済便益は666百万ペソ/年(=3,726-3,060)と推定される。

プロジェクト(即ち遊水地の建設)は 2013 年完成予定としており、経済便益は完成年の翌年から発生するものと想定する。さらにその経済便益は現況土地利用から将来土地利用の年平均被害額の増加分に応じて、工事終了後 50 年間(プロジェクトライフ)に亘って直線状に増加するものと想定した。

## 2.7.4 経済費用

プロジェクト財務費用から経済費用に変化するための、変換係数として以下を想定した。

- (1) 標準変換係数(SCF)：標準変換係数(SCF)に関しては、マスタープランにおいて国際貿易統計ならびに国家予算資料から推定した0.97166を採用する。
- (2) 個人所得税：事業費(プロジェクトコスト)は資材費、機材費および労務費等からなる。労務費には個人の所得税が含まれており、これは移転項目のひとつであり、財務費用を経済費用に変換するに際しては、差し引く必要がある。本件においては、労務費についてはフィリピンの所得税法<sup>1</sup>中の最低水準である5%を、またコンサルティングサービス費(the cost for engineering Services)については12%をそれぞれ適用することとした。
- (3) 賃金のシャドウレート：フィリピンにおける既述の類似プロジェクトから、本件事業において雇用されることになる労務者(非熟練労務者)に対する賃金のシャドウレートを0.60とすることとした。
- (4) 用地取得にかかる土地のシャドウレート：マスタープランにおいては全事業予定地の土地のシャドウレートを表す換算レートとして0.50と想定した。しかしながら、フィージビリティ調査の対象となる優先プロジェクトの予定地は高額の土地価格を有するため平均換算レートとして0.90を想定した。
- (5) 付加価値税：本件においては、フィリピン国税法に基づいて、付加価値税12%を適用した。
- (6) 工事請負業者の利益率及び法人所得税：フィリピンにおいては請負業者等企業の契約金額に対する利益率はおおよそ10%~20%の範囲にあり、本件プロジェクトにおいては企業の利益率を15%と想定した。この純利益に対して課税される法人所得税は財務費用から差し引いておかなければならない。この法人所得税にも利益額の水準に応じた税率があるが、ここでは最低水準として同国税法に基づいて32%を採用することとした。

なお財務費用は先の第 2.4 節に述べたとおりであり、プロジェクトの初期投資となる経済費用は上記の財務費用からの返還係数を想定して下表の通り推定される。

表 R 2.67 プロジェクト初期投資のための財務費用及び経済費用

(百万ペソ)

費用	合計	年投資額						
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	
財務費用	(価格変動予備金含まず)	1,826	0	83	283	586	578	295
	(価格変動予備金含む)	2,120	0	88	310	670	693	360
経済費用	(価格変動予備金含まず)	1,526	0	71	229	479	492	254

備考：：

直接工事費のうち資器材費の割合:	内貨の.....	80.00%
直接工事費のうち労務費の割合:	内貨の.....	20.00%
貿易財の標準変換係数:	資器材費の.....	0.97166
付加価値税の税率:	内貨および外貨の合計額の.....	12.00%
労働賃金のシャドウレート:	労務費の.....	0.60
現地雇用労務者の所得税の税率:	シャドウレート考慮後の労務費の.....	5.00%
D/D、施工管理従事者の所得税の税率:	技術費中の内貨の.....	12.00%
コントラクターの法人所得税の税率:	コントラクターの純益の.....	32.00%
地価のシャドウレート:	土地用償費の.....	0.90
契約額に占めるコントラクターの利益率:	直接工事費の(直接工事費を契約額と想定)	15.00%

<sup>1</sup> 「国家収税基本法(NIRC)」における「1997年改正税法」に関する共和国第 8424 号法律(“Republic Act No.8424 on Tax Reform Act of 1997” in the “National Internal Revenue Code” (NIRC)).

上表に示す通り、プロジェクト初期投資のための経済費用は合計1,526百万ペソと見積もられる。この初期投資費用に加え維持管理費用が必要となる。維持管理のための経済費用は先の初期投資のための経済費用の算出と同様の方法により5百万ペソ/年と算出した。なお本件対象構造物である遊水地はプロジェクトライフ50年での据替費は要しないものと想定した、

### 2.7.5 経済評価結果及び結論

上記の工事開始からプロジェクト全期間にわたる経済費用及び経済便益のキャッシュフローを用いてプロジェクトの経済評価を行った。下表はキャッシュフローと経済評価結果を要約したものである。

表 R.2.68 内部収益率 (EIRR) を含む経済評価結果

(百万ペソ)

暦年	順年	プロジェクトの経済費用			経済便益の 上昇パターン	遊水池建設により 発生する経済便益	キャッシュ バランス
		事業費	維持 管理費	計			
2003	-5			0	274	0	0
2004	-4			0	297	0	0
2005	-3			0	320	0	0
2006	-2			0	343	0	0
2007	-1			0	366	0	0
2008	Base Year	0		0	389	0	0
2009	1	71		71	412	0	-71
2010	2	229		229	435	0	-229
2011	3	479		479	458	0	-479
2012	4	491		491	481	0	-492
2013	5	253	1	253	504	0	-255
2014	6	0	5	5	528	528	523
2015	7	0	5	5	551	551	546
2016	8	0	5	5	574	574	569
2017	9	0	5	5	597	597	592
2018	10	0	5	5	620	620	615
2019	11	0	5	5	643	643	638
2020	12	0	5	5	666	666	661
2021	13		5	5		666	661
2022	14		5	5		666	661
}	}	}	}	}		}	}
2061	53		5	5		666	661
2062	54		5	5		666	661
2063	55		5	5		666	661
Total		1,526	230	1,755		32,815	31,059
適用割引率は規定に基づき15%とした。							
NPV-----				847		1,770	924
EIRR-----							25.95%
B/C-----							2.09

上表に示す通り、プロジェクトの経済内部収益率 (EIRR) は25.95%と推定され、フィリピン国家経済開発庁(NEDA)が想定する社会割引率(SDR)15%を大きく上回る。このSDRは、プロジェクト実施のために求められる下限の割引率であり、従ってプロジェクトの経済的有効性があると評価される。

### 2.7.6 感応度分析

プロジェクト費用は物価の影響により変動する可能性があり、特に本件の場合土地収用費用に大きな変動要素があると考えられる。カビテ州では1994年、2002年、2007年の3回にわたり詳細な土地公示価格を公表している。公示価格より、本件プロジェクト用地の位置するバランガイの土地価格を抽出すると下表の通りとなる。



表 R 2.69 プロジェクト用地収用地の土地公示価格

地目	バラングアイ名	詳細位置	1994	2002	2007
住宅地	Anabu 1	Parkplace Village	700	800	1,350
		Parkplace Village Expansion	1,000	2,000	3,000
	Carsadang Bago	Camerino Subdivision (Subd.)	750	1,000	1,500
		Palazzo Bello	750	1,000	1,500
		Remedios Lasquete Subd.	750	1,000	1,500
		Villa Lasquete	750	900	1,350
		Bahayang Pag-Asa Subd.	1,500	3,500	3,500
	Tanzang Luma (Buhay Na Tubig)	Better Life Subd.	1,500	2,500	3,375
		Imus Blvd.	2,000	3,500	4,875
		Along Gen. Aguinaldo Highway	3,000	3,500	4,875
		Sala Subd.-Toll Bridge Bacoor	2,500	3,500	4,875
		Polet Homes	1,500	2,500	3,375
		Sampaguita Subd.	1,500	2,500	3,375
		Southern City 1	1,500	2,500	3,375
		All Other Streets	1,000	1,500	2,650
平均公示価格			<b>1,380</b>	<b>2,147</b>	<b>2,965</b>
農地	Anabu 1	Whole	300	300	425
	Carsadang Bago	Whole	350	600	825
	Tanzang Luma (B. Na Tubig)	Whole	350	450	615
	平均公示価格			<b>333</b>	<b>450</b>
商業地	Tanzang Luma (B. Na Tubig)	NWSS Pumping Station -Highway	6,000	6,000	8,500
		Along Gen. Aguinaldo Highway	5,000	6,000	8,500
		Sala Subd.-Toll Bridge Bacor	6,000	6,000	8,500
	平均公示価格			<b>5,667</b>	<b>6,000</b>

出典: “Zonal Valuation, Province of Cavite” issued by Bureau of Internal Revenue (BIR), the Province of Cavite.

上表に示す通り、住宅地及び商業地の土地価格はそれぞれ農地の4.8倍及び13.7倍となっている。プロジェクト用地はいまのところ全て農地として使用されている。しかしながら、仮にそれらが住宅地もしくは商業地に転用された場合、上記の土地価格のから判断してプロジェクトの実行可能性は否定されることとなる。

さらに留意すべき点として、プロジェクト用地の約52%が土地開発業者によって既に買い占められている事実がある。ムニシパリティはプロジェクト収用地の現在の地目変更を認めておらず、現在の農地としての土地使用形態は存続される見通しである。

しかしながら、プロジェクト収用地の土地所有者である土地開発業者が上記の土地公示価格はおろか市場取引価格（農地取引価格）での用地買収さえも応じない可能性がある。本調査では、用地買収費用を市場取引価格に基づいて積算しているが、土地開発業者との用地買収交渉の結果によっては、プロジェクト費用が大きく上昇する恐れがある。さらに、各種便益推定のための仮定・推定における誤差に起因して本調査で推定した経済便益が過大値である恐れも否定できない。これらの観点から感応度分析を行った。分析結果は以下の通り。

表 R 2.70 感応度分析（便益・費用変化に伴うEIRRに変化）結果一覧

費用	便益	現推定値	10%減	20%減	30%減
	現推定値	25.95%	24.10%	22.15%	20.09%
15%増	23.52%	21.80%	20.00%	18.09%	
30%増	21.53%	19.92%	18.24%	16.46%	
45%増	19.87%	18.36%	16.78%	15.11%	

上表に示す通り、現推定値のプロジェクト費用の45%増しが上記SDR（15%）の水準を保持するギリギリの水準とであり、プロジェクトの経済的有効性を保持する限界となる。本件の用地収用費用は全体費用の約40%を占める。従って、プロジェクト費用の45%増しは、用地収用費用100%増しに相当することとなる。言い換えれば、用地収用費用が現積算値の100%増し以内の範囲に収まれば、プロジェクトの経済的有効性は保持可能であるといえる。

## 2.8 優先事業のための住民移転・土地収用計画

### 2.8.1 基本方針

洪水被害軽減のための構造物対策の優先事業として提案された遊水地建設の実施には、広範囲な土地収用を必要とし、社会的・経済的な影響は大きいと考えられる。JICA 環境社会配慮ガイドライン（2004年）では、移転業務を提案された事業全体の一つのコンポーネントとして実施するよう要求している。それゆえ、事業形成の次段階として、完全な移転行動計画（full-scale Resettlement Action Plan（以降“RAP”とする））の準備と実施を促進するよう提言がなされた。RAPは、DPWHの土地買収・移転・先住民配慮政策（the Land Acquisition, Resettlement and Indigenous Peoples Policy（以降“LARIPP”または単に“Resettlement Policy”とする））にしたがって準備・実施される。このLARIPPは2007年に改定され、DPWHが実施する全事業における土地買収、補償と権利に対する支払い、およびプロジェクト影響住民（Project Affected People（以降“PAP(s)”とする））とコミュニティの移転の行政指針、に関わる全てのフレームワークと位置づけられている。

これらの提言事項はまた、世界銀行（WB）、アジア開発銀行（ADB）、JICA（旧JBIC）等を含む二国間および多国間の援助機関による実施事例と以下の原則を共通としている：

- (1) 非自発的移転は避けるべき、または全ての実行可能な対策オプションを模索して可能な限り最小規模とすべきである。
- (2) 移転住民は、彼らが被る損失に対する全ての補償額を実際の移転前に受け取るべきである。
- (3) ある影響グループが土地の正当な法的所有権を有していない場合でも、そのことが補償を受けられない理由にはならない。
- (4) 移転住民は実際の移転時にも援助を受け、彼らの社会的・経済的基盤を再構築する手助けを移転後の移行期間においても支援されるべきである。
- (5) 影響を受けるコミュニティは、移転と補償の代替案について十分な情報提供を受け、助言を受けるべきである。
- (6) 最貧困層住民のニーズには、特に注意すべきである。最貧困層住民には、影響資産に関する法的根拠が無い住民、女性世帯、および他の社会的弱者グループが含まれる。
- (7) 非自発的移転は、事業の重要な一部として計画・実施されるべきであり、移転計画は、適正な期限を持つ活動と予算とともに準備されるべきである。

### 2.8.2 土地買収と移転によるインパクトの概説

後述するように、提案された遊水地建設の実施には、大規模な土地収用を必要とする。これは、PAPsに対する5つの負の社会経済的インパクトとして、(1)移転、(2)資産と生産の損失、(3)生計または収入機会の損失または減少、(4)基礎的社会サービスとコミュニティの喪失、および(5)社会支援のネットワークと結びつきの分裂、を引き起こす可能性がある。

同時に、新規居住者の流入が受け入れ側コミュニティへ与える悪影響として、(1)土地投機、(2)移住と人口の増大、(3)限られた自然・社会・経済資源、生計機会及び現在の社会サービスへの競争の激化、を誘引する可能性がある。

### 2.8.3 土地買収と移転の範囲

#### (1) 土地買収

3つの遊水地建設のために約81ヘクタール(ha)の農地の収用が必要と提案されている。3つの遊水地は全てImus町に位置している。最大面積はAnabu 1-G バランガイに位置しているImus遊水地(II)のために提供される40haである(図2.28参照)。用地の対岸は既にImusの町として開発が進んでいるが用地周辺は中央部に位置するいくつかの農地を除き、このエリアは大部分が放牧地となっている。家屋は、この農地を耕作する農家と河岸に生活する非正規居住者の住宅が点在するのみである。しかしながら、この用地の北側には現在道路整備が進められ、且つCALA\_N-S道路が用地南側に計画されており開発がい

つ進められてもおかしくない状況である。2番目に大きな用地を必要とするのは Julian 遊水地 (J1) で、必要用地面積は 29ha、Carsadang Bago バランガイに位置し、その用地の殆どが現在農地となっている (図 2.30 参照)。現在、周辺は開発が進められ住宅地が押し寄せてきている地域である。当用地内は、現在残された農地を耕作する農家とその関係者および周辺の土地開発地で働く比較的新規に居住を始めた非正規居住者が点在する。最も必要用地面積が小さいのは Bacoor 遊水地 (B4) で、必要用地面積は 12ha、Tanzang Luma VI バランガイに位置している (図 2.29 参照)。この用地は現在草地となっており、数頭の家畜のための牧草地として利用されている。この用地には 8 軒の正規居住世帯と 3 軒の非正規居住者が点在する。

再委託によって実施した EIA 調査結果によると、これらの提案した遊水地用地の大部分を 2 つの土地開発業者が所有していることが判明した。それゆえ、これら 2 つの土地開発業者は主要なステークホルダーおよび利害関係者の 1 つとなる。図 2.31 に示すように、Earth and Style Corporation 社は Anabu 1-G の Imus 遊水地予定地内の約 26ha (65%) を所有しており、もう 1 つの土地開発業者 ACM Land Holdings 社は Carsadang Bago バランガイの Julian 遊水地予定地内の約 17ha (59%) を所有している (図 2.33 参照)。

## (2) 移転対象

調査団は当初、衛星画像 (2004 年) および現場踏査結果に基づき、遊水地建設に伴い移転が必要な家屋・建造物を約 14 軒と見積もったが、その後実施した EIA 再委託調査により、46 の PAPs があることを確認した (Table R 2.71 参照)。ここでの定義として、PAP (Project Affected People) (プロジェクト影響住民) とは、人、人々、法人、もしくは公・私的な団体であり、事業実施に関連して、恒久的 (／一時的) に所有 (／獲得) した家屋／土地／収穫物／樹木／その他の不動産・動産の全て (／一部) に対する完全 (／部分的) な権利／資格／利害を有する者である (DPWH の LARIPP, 2007 の定義に従う)。そのため、PAPs には影響を受ける資産・財産に関連する法的所有権利状況に関わらず、居住者と用地内で営利活動を行っている営業活動団体と同様全ての土地所有者を含むものとする。

経済的な資産への影響を分析するために、PAPs は以下のとおりに分類される。

### (a) 実際に用地内に居住しているステークホルダー

- (i) 遊水地用地内に土地と家屋を自ら所有して居住している住民
- (ii) 実際の土地所有者から正規の同意の下に借地権を得て自分で家屋を所有する借地人または営農者 (小作農家)
- (iii) 土地も家屋も正規な権利の下には所有していない居住者 (非正規居住者 (借地人からの又貸や無償賃貸により居住のみを目的として生活している住民) を含む) または土地所有者からの正規の同意無しに居住・営農を行う占拠者

### (b) 用地内に居住はせず、用地内で営利活動や経済活動を実施しているステークホルダー

- (i) 自らが営農しているか他人への貸与による賃貸収入を得てはいるが用地内では生活していない土地所有者
- (ii) 用地内には居住せず、土地所有者から正規に借用し自ら営農している住民
- (iii) 用地内で経済活動や営利活動をしている施設・団体

事業実施のために必要になる土地買収によって影響を受ける可能性がある建造物や資産を確認するため、および PAPs として想定される住民の社会経済データを得るため、再委託によって実施した EIA 調査の一部として社会調査を実施した。この社会調査の結果を基に影響を受けるであろう建造物と想定される PAPs の区分を次表に示す。

表 R.2.71 提案する遊水地建設に伴うPAPsの想定数

River	Barangay	Affected Structures	Resident PAPs				Non-Resident PAPs					Total
			(1) Formal Settler	(2) Tenant / Tenant Farmer	(3) Informal Settler	(1)~(3) Sub-Total	(4) Land Owner	(5) Tenant Farmer	(6) Public Institution	(7) Business Establishment	(4)~(7) Sub-Total	
Imus	Anabu I-G	1	-	1	-	1	8	8	-	1	17	18
Julian	Carsadang Bago	5	2	3	-	5	6	7	-	1	14	19
Bacoor	Tanzang Luma VI	8	4	2	-	6	1	-	1	1	3	9
Total		14	6	6	0	12	15	15	1	3	34	46

Source: JICA EIA 調査, 2008

Imus 町が所有する駐車場と育苗所及びその他の 12 家屋を含む約 14 の建造物を事業により取り壊す必要である。その内訳は、Carsadang Bago バランガイ内の Julian 遊水地予定地での 5 家屋、続いて Anabu 1-G の Imus 遊水地予定地の 1 家屋、Tanzang Luma VI に位置する Bacoor 遊水地の 6 家屋となっている。

上表に示すように、提案される 3 つの遊水地内には 12 家族が居住している。内訳は、家屋も土地も自らが所有権を有する家族が 6 世帯、自ら土地の所有権を保持してはいないが営農活動を正規に行っている農家や借地人が 6 世帯となっている。

また、用地内には居住していない 34 の PAPs が別途確認されており、かれらは対象の土地を所有するか借地権を得て、自らもしくは他人への貸与による土地利用・所有・経済活動から収入を得ている。この内 15 世帯は比較的小規模な土地を所有している個人地主、15 世帯は小作農家、前述した 2 つの土地開発業者と製飴会社 (Hany's 社) 及び Imus 町である。

上述のとおり、建設予定地に居住する 12 家族ならびに居住してはいないが土地利用・所有・経済活動から収入を得ている個人地主・小作農家 30 世帯が存在する。移転補償にかかわるフィリピン国関連制度 (DPWH の LARIPP) によれば、これら 42 世帯すべてが PAPs と定義される。

NSO が 2000 年に実施した国勢調査時の州平均家族数 4.78 人を採用すれば、約 200 名の PAPs となる。さらに PAPs は、事業開始予定年 2011 年には、家族数の自然増と新たな移入者数の増加に伴い多少増える可能性がある。一方上記の LARIPP によれば、200 名を超える PAPs が発生する事業の場合、完全な移転行動計画 (RAP) を策定を求めている。従って今後、本件の詳細設計 (実施設計) 段階時に完全な RAP を作成する必要がある。

想定移転者の多くは Carsadang Bago であり、ここには移転人口の 42% を占める 5 家屋、土地や建造物を持つ個人土地所有者 6 人、非居住小作農 7 人と土地開発業者 1 社 (ACM) が存在する。Anabu 1-G の Imus 遊水地には、移転対象者 1 世帯、予定地近隣には非居住個人土地所有者 8 人、非居住小作農 8 人および土地開発業者 1 社 (Earth and Style) が存在する。Tanzang Luma VI の Bacoor 遊水地には、移転対象者 6 世帯、予定地近隣には非居住個人土地所有者 1 人および営利企業 1 社 (Hany's) が存在する。また Bacoor 遊水地予定には移転に関しては比較的問題の少ない Imus 町が所有する駐車場と育苗所が 1 箇所ずつある。

#### 2.8.4 プロジェクト影響住民 (PAPs) の社会経済状況

土地収用によって影響を受ける可能性のある移転対象世帯と個人土地所有者の社会経済データを得るためのインタビュー調査を実施した。上記で確認された想定 PAPs 及び提案する遊水地周辺の居住家屋の 77 世帯を調査対象とした。回答者の社会経済データ調査結果概要を以下に述べる。なお、今後実施されるセンサス-識別調査 (以降 "C/T 調査" とする) の中で確定された移転対象 PAPs に対しては、別途詳細な社会経済調査を実施する必要がある。これに関しては 2.8.6 項において後述する。

予定地内の非居住土地所有者に対しては、調査期間を通して彼らが接触不可な場所にいたため、調査実施できなかった。また、2 つの大きな範囲を所有する土地開発業者に対しては主要人物に対してインタビューを実施した (結果は後述する)。これらの土地開発業者にはステークホルダー

会議への出席を依頼し、ACM が 2 回のステークホルダー会議に参加した。これらの利害関係者に関しては社会環境準備プロセスの一部として事業の各段階で対話を継続していく必要がある。

(1) 人口統計調査結果

(a) 家屋調査

下表に調査世帯の家族規模を示す。

表 R 2.72 社会調査インタビュー回答世帯の家族人数

場所	家族人数										世帯数合計
	1-2	%	3-4	%	5-6	%	7人以上	%	NR*	%	
Anabu I-G	1	6%	12	75%	3	19%					16
Carsadang Bago	11	20%	19	35%	12	22%	9	17%	3	6%	54
Tanzang Luma VI	2	29%	2	29%	1	14%	1	14%	1	14%	7
<b>計</b>	<b>14</b>	<b>18%</b>	<b>33</b>	<b>43%</b>	<b>16</b>	<b>21%</b>	<b>10</b>	<b>13%</b>	<b>4</b>	<b>5%</b>	<b>77</b>

\*NR = 無回答

Source: JICA EIA 調査, 2008

Anabu 1-G にある Imus 遊水地予定地における調査結果では、大多数（75%）の回答世帯家族人数が 3~4 名で構成されている。また、最も大所帯の家族数でも 5~6 名（19%）であり、1 世帯に 1~2 名しかいないというのは 6%となっている。一方 Carsadang Bago にある Julian 遊水地予定地と Tanzang Luma VI にある Bacoor 遊水地予定地では多少大きめの家族構成人数となっており、最も多い回答を占めた家族人数 3~4 名がそれぞれ 35%と 29%、1~2 名の家族構成という回答が 20%と 29%となっている。また、両方の地域とも家族数が 5 名以上と回答した世帯が 40%以上を占めている。また、家族数が 7 名以上いると回答した世帯が全体で約 16%ある。

上記の結果は、州が実施した最近の国勢調査（NSCB, 2000）結果における Imus と Bacoor 町の世帯平均人数である 4.62 人と 4.77 人とほぼ同じ結果となっている。

(b) 性別構成

次表に調査世帯の世帯主の性別結果を示す。3 箇所の遊水地建設予定地調査結果全体として、約 88%の世帯主が男性であり、残り 12%が女性世帯主の家族である。

この女性が戸主の世帯に対しては、女性戸主が家庭の世話と仕事を同時にこなすために地域社会ネットワークとその制度・組織に大きく依存していること、さらに、女性の雇用機会が男性と比べて限定されていることから、移転後の社会的・経済的基盤再生に際し特別な支援が必要である。

表 R 2.73 社会調査インタビュー回答世帯主の性別分布

場所	性別				
	男性	%	女性	%	計
Anabu I-G	14	88%	2	13%	16
Carsadang Bago	48	89%	6	11%	54
Tanzang Luma VI	6	86%	1	14%	7
<b>計</b>	<b>68</b>	<b>88%</b>	<b>9</b>	<b>12%</b>	<b>77</b>

Source: JICA EIA 調査, 2008

(c) 年齢構成

次表に調査世帯の世帯主（戸主）とその配偶者の年齢構成を示す。男性世帯主とその配偶者の年齢は、女性が世帯主である場合より相対的に低い。男性世帯主の場合、労働可能年齢である 50 歳以下が 62%を占め、その最大構成年代は 30 歳以下であり 24%を占めている。その他 41 歳以上 50 歳以下が 22%、高齢者である 61 歳以上の男性世帯主は 16%である。同様に、その配偶者も 77%が 50 歳以下で労働可能世代が大多数である。出産適齢期を終了した世代（51 歳以上）は約 20%である。

表 R 2.74 社会調査インタビュー回答世帯の世帯主と配偶者の年齢構成

場所	年齢構成												計
	<20-30 歳	%	31-40	%	41-50	%	51-60	%	>60	%	無回答	%	
<b>男性戸主世帯</b>													
Anabu I-G	5	36%	1	7%	3	21%	2	14%	3	21%			14
Carsadang Bago	10	21%	9	19%	12	25%	10	21%	6	12%	1	2%	48
Tanzang Luma VI	1	17%	1	17%			1	17%	2	33%	1	17%	106
<b>計</b>	<b>16</b>	<b>24%</b>	<b>11</b>	<b>16%</b>	<b>15</b>	<b>22%</b>	<b>13</b>	<b>19%</b>	<b>11</b>	<b>16%</b>	<b>2</b>	<b>3%</b>	<b>68</b>
<b>配偶者</b>													
Anabu I-G	4	29%	2	14%	5	36%	2	14%	1	7%			14
Carsadang Bago	11	23%	9	19%	17	36%	6	13%	3	6%	1	2%	47
Tanzang Luma VI	1	25%			1	25%			1	25%	1	25%	4
<b>計</b>	<b>16</b>	<b>25%</b>	<b>11</b>	<b>17%</b>	<b>23</b>	<b>35%</b>	<b>8</b>	<b>12%</b>	<b>5</b>	<b>8%</b>	<b>2</b>	<b>3%</b>	<b>65</b>
<b>女性戸主世帯</b>													
Anabu I-G					1	50%	1	50%					2
Carsadang Bago					1	17%	2	33%	3	50%			6
Tanzang Luma VI					1	100%							1
<b>計</b>					<b>3</b>	<b>33%</b>	<b>3</b>	<b>33%</b>	<b>3</b>	<b>33%</b>			<b>9</b>
<b>配偶者</b>													
Anabu I-G							1	100%					1
Carsadang Bago							1	100%					1
Tanzang Luma VI													0
<b>計</b>							<b>2</b>	<b>100%</b>					<b>2</b>

Source: JICA EIA 調査, 2008

対照的に、女性の世帯主とその配偶者は男性戸主世帯に比べ平均年齢が高い。一般的に女性戸主の大部分（66%）は出産適齢期を過ぎており、配偶者の100%が経済的生産年齢を終えようとしている。女性戸主の1/3がまだ十分に労働が可能な年齢（41~50歳）で1/3が51~60歳の構成に属している。女性戸主の残りの1/3は、高齢者である61歳以上である。貧しい女性戸主世帯は、非自発的移転の結果として生じる更なる貧困化に対して極めて弱い立場にある。女性戸主世帯が更に弱者の立場である高齢者に属していることも含め、これらの世帯は特別な配慮が必要である。

PAPsの中で、48世帯、62%のPAPsが戸主以外に収入のある構成員を有している。平均世帯構成人数を4.8人とすると、戸主、配偶者および収入のある構成員以外の家族メンバーが約45%を占めるという高い経済的依存度を持つ家族を抱えていると言え換えることができる。

次表に示されるように、戸主以外に収入に貢献しているメンバーの多く（67%）が20代である。30代は17%程度しかおらず40代は僅か4%である。この年齢構成は、影響世帯の収入を経済的生産活動が可能な僅かなメンバーに依存していることを示している。最貧困層のような弱者世帯を更なる貧困から脱却させるには、雇用機会と収入を得る機会へのアクセスを改善しなければならない。同時に、経済活動へ従事するための能力を適切な知識開発と技術訓練により強化すべきである。

表 R 2.75 戸主以外の収入を得ている家族構成員の年齢構成

Basin Location	Age										No Response	%	TOTAL
	<20-30 yrs	%	31-40	%	41-50	%	51-60	%	>60	%			
Anabu I-G	3	60%	2	40%									5
Carsadang Bago	26	67%	6	15%	1	3%					6	15%	39
Tanzang Luma VI	3	75%			1	25%							4
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>67%</b>	<b>8</b>	<b>17%</b>	<b>2</b>	<b>4%</b>					<b>6</b>	<b>12%</b>	<b>48</b>

Source: JICA EIA Study, 2008

## (2) 社会状況

### (a) 教育経験

下表に、戸主とその配偶者の最終学歴を示す。

表 R 2.76 世帯別戸主・配偶者の最終学歴

場所	最終学歴																
	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	G	%	NR	%	TOTAL
<b>男性戸主</b>																	
Anabu I-G	6	43%			6	43%			1	7%			1	7%			14
Carsadang Bago	23	48%	1	2%	16	33%	1	2%	3	6%			1	2%	3	6%	48
Tanzang Luma VI	2	33%							1	17%			1	17%	2	33%	6
計	31	46%	1	2%	22	32%	1	2%	5	7%			3	4%	5	7%	68
<b>男性戸主の配偶者</b>																	
Anabu I-G	8	57%			2	14%			2	14%	1		1	7%			14
Carsadang Bago	17	35%			18	78%	1	2%	4	8%	1		1	2%	6	13%	48
Tanzang Luma VI	1	25%			1	25%									2	50%	4
計	26	39%			21	32%	1	2%	6	9%	2	3%	2	3%	8	12%	66
<b>女性戸主</b>																	
Anabu I-G	1	50%			1	50%											2
Carsadang Bago	5	83%			1												6
Tanzang Luma VI					1												1
計	6	67%			3	33%											9
<b>女性戸主の配偶者</b>																	
Anabu I-G					1	100%											1
Carsadang Bago	1	100%															1
Tanzang Luma VI																	
計	1	50%			1	50%											2

A: 小学校中途    C: 高校中途    E: 大学中途    G: その他 / 職業専門学校  
 B: 小学校卒業    D: 高校卒業    F: 大学卒業    NR: 無回答    Source: JICA EIA 調査, 2008

調査結果から PAPs の大部分の教育レベルは極めて低いように思われる。また、女性戸主とその配偶者の回答結果と比較すると、男性戸主とその配偶者の教育レベルは比較的高い。男性戸主の教育レベルと見てみると、数名は大学（7%）または職業専門学校（4%）を卒業している。しかしながら、多くの割合（46%）が小学校レベルで教育を終えている。また、約47%が高校に進学したが、その内の多く（70%(全体の32%)）が卒業していない。

教育経験（最終学歴）の観点では、戸主と同様に男性戸主の配偶者は女性戸主の配偶者に比べ比較的良好な教育経験を受けている。彼らのうちの約16%が高校レベルを超えた教育（大学中途レベル9%、大学卒業レベル3%及び職業専門学校卒業レベル3%）を経験している。

一般的に、女性戸主とその配偶者は他方のグループに比べ低い教育経験しか有していない。彼らの全てが高校卒業レベルに達していない。女性戸主の大部分（67%）が小学校を途中で止めており、33%だけが小学校を卒業している。彼らの配偶者は50%が小学校を卒業したのみである（2人中1人）。

地域別に言えば、Anabu 1-G (Imus 遊水地) と Carsadang Bago (Julian 遊水地) の PAPs は、Tanzang Luma VI の PAPs より高い教育経験を受けている。この Anabu 1-G と Carsadang Bago の地域は、男性戸主と配偶者を合わせると、ほぼ半分が小学校卒業レベルの教育を受けている。また、35%が高校レベル以上の教育経験があり、11%が高校レベルを超える教育経験を有している。

下表に、戸主以外に収入に貢献しているメンバーの最終学歴を示す。44%が高校には入学したものの卒業しておらず、33%が大学に入学したものの6%が卒業もしくは職業資格取得できたのみである。

表 R 2.77 世帯別戸主・配偶者の最終学歴

場所	最終学歴																
	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	G	%	NR	%	TOTAL
Anabu I-G	1	12%			1	12%			2	25%	1	13%					5
Carsadang Bago	2	48%			18	2%			13	6%			1	2%	5	6%	39
Tanzang Luma VI					2	50%			1	25%	1	25%					4
計	3	6%			21	44%			16	33%	2	4%	1	2%	5	11%	48

A: 小学校中途 C: 高校中途 E: 大学中途 G: その他 / 職業専門学校  
 B: 小学校卒業 D: 高校卒業 F: 大学卒業 NR: 無回答

Source: JICA EIA Study, 2008.

(b) 資産所有・借地権の状況

不動産、建造物及びその他の資産の借地権及び所有権に関して言えば、インタビュー調査結果は不確実性を含んでいると考えられる。よって、以降に示す回答結果は、指標もしくは概略の情報としてのみ取り扱われるべきである。

補償や給付金を受け取るための資格適格性を決定するための PAPs の正しい資産所有・借地権の確認・確定は、C/T 調査を実施して行われる。PAPs のマスターリスト作成に先立ち、PAPs が提示した資産の所有権と権利を基に、資産の権利関係の検証を実施しなければならない。権利の正当性・合法性は、場合によっては町州の査定鑑定人、登記書類 (the Registry of Deeds) 及び関連する DENR の土地管理事務所 (the DENR-Land Management Bureau (LMB)) または土地登記事務所 (the Land Registration Authority (LRA)) での法的書類や記録により照合する。

補償方針として、DPWH は現在の適正な市場価格を基にした影響を与える不動産上の土地、建造物及び他の農作物・樹木・多年生植物を含む資産の合法的な所有者に対し現金補償を行う。農地を借地している PAPs は、これまでの農産物生産高に合わせて迷惑料 (disturbance compensation) を受け取る権利がある。一方、単なる借家世帯、同居世帯、無償賃貸世帯は撤去・移動・移転の移行期間に係る金銭的もしくは他の同等の方法で支援を受ける。補償方針および適格基準は 2.8.6 項で詳述する。

(i) 土地所有状況

下表に調査結果による土地の所有状況を示す。

表 R 2.78 社会調査実施世帯の土地所有権回答結果

遊水地位置 バランガイ	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	NR	%	世帯数
農民以外の住民															
Anabu I-G	3	43%							3	43%			1	14%	7
Carsadang Bago	10	35%					2	7%	2	7%			15	52%	29
Tanzang Luma VI	2	100													2
小計	15	39%					2	5%	5	14%			16	42%	38
農民															
Anabu I-G	4	44%											5	56%	9
Carsadang Bago	16	64%					1	4%	3	12%	3	12%	2	8%	25
Tanzang Luma VI	4	80%							1	20%					5
小計	24	61%					1	3%	4	10%	3	8%	7	18%	39
計	39	50%					3	4%	9	12%	3	4%	23	30%	77

Note: A: 本人 C: 官地 E: 無償賃貸 NR: 無回答  
 B: 親戚 D: 賃貸 F: その他

Source: JICA EIA 調査, 2008

“無回答”の割合が住民も農民も顕著に大きい値となっている (各々42%と30%)。これは回答者の多くが彼らの土地所有権を認めることにためらいがあることを示している。39%の住民と61%の農民 (事業予定地内で営農且つ居住する農民) が彼らの居住地がある場所の土地は彼ら自身もしくは家族の誰かが所有していると主張している。全体で16%は土地が他の誰かの土地であること認めており、この中で全体の5%の住民と3%の農民が個人土地所有者に賃貸料を支払っている賃貸者 (小作民) であると主張している。少なくない



割合（居住者の 14%と農民の 10%）が無償で土地を借用していることを認めている。全体で約 4%が賃貸者として他の方法で占有している。

(ii) 家屋所有状況

家屋の所有状況に関しても（次表参照）、極めて大きな割合（居住者の 42%と農民の 49%）が明確な所有権に関する回答をしなかった。一方、農民以外の居住者の 45%が現在居住する家屋の所有権を主張し、農民の 39%も家屋は彼ら自身もしくは家族の誰かの所有物であると主張している。全体で 4%が無償で家屋を借用していることを認めており、全体で約 9%が賃貸その他の方法で現在の家屋に居住している。

表 R.2.79 社会調査実施世帯の家屋所有権回答結果

遊水地位置 バランガイ	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	NR	%	世帯数
<b>男性戸主</b>															
Anabu I-G	3	43%							3	43%			1	14%	7
Carsadang Bago	13	45%									2	7%	14	48%	29
Tanzang Luma VI	1	50%											1	50%	2
<b>小計</b>	<b>17</b>	<b>45%</b>							<b>3</b>	<b>8%</b>	<b>2</b>	<b>5%</b>	<b>16</b>	<b>42%</b>	<b>38</b>
<b>農民</b>															
Anabu I-G	6	67%											3	33%	9
Carsadang Bago	4	16%									5	20%	16	64%	25
Tanzang Luma VI	5	100%													5
<b>小計</b>	<b>15</b>	<b>39%</b>									<b>5</b>	<b>13%</b>	<b>19</b>	<b>49%</b>	<b>39</b>
<b>計</b>	<b>32</b>	<b>42%</b>							<b>3</b>	<b>4%</b>	<b>7</b>	<b>9%</b>	<b>35</b>	<b>45%</b>	<b>77</b>

Note: A: 本人 C: 官地 E: 無償賃貸 NR: 無回答  
B: 親戚 D: 賃貸 F: その他 Source: JICA EIA 調査, 2008

(iii) 移入パターン

次表に示すとおり、PAPs の半数以上が現在の居住地で生まれており、26%が現在の場所に 1 年以上居住している。1 年以内に移入してきた世帯は少ない。

表 R.2.80 現在の居住地における継続居住年数

遊水地位置 バランガイ	居住継続年数										世帯数
	A	%	B	%	C	%	D	%	NR	%	
Anabu I-G	1	6%			4	25%	10	63%	1	6%	16
Carsadang Bago	3	5%	3	6%	18	33%	28	52%	2	4%	54
Tanzang Luma VI					4	57%	3	43%			7
<b>計</b>	<b>4</b>	<b>5%</b>	<b>3</b>	<b>4%</b>	<b>26</b>	<b>34%</b>	<b>41</b>	<b>53%</b>	<b>3</b>	<b>4%</b>	<b>77</b>

Note: A: 1 年未満 C: 2 年以上 NR: 無回答  
B: 1 年 D: 誕生後ずっと

Source: JICA EIA 調査, 2008

次表に示すとおり、現在の居住地で生まれていない PAPs のうち、半分以上の 55%が近隣のバランガイからの移入者である。他の州から移入者は 30%と比較的多く、カビテ州内の他の行政区域からの移入者は少ない。

表 R.2.81 移入元の土地

遊水地位置 バランガイ	移入元の土地								世帯数
	A	%	B	%	C	%	NR	%	
Anabu I-G			1	100%					1
Carsadang Bago	13	48%	3	11%	10	37%	1	4%	27
Tanzang Luma VI	5	100%							5
<b>計</b>	<b>18</b>	<b>55%</b>	<b>4</b>	<b>12%</b>	<b>10</b>	<b>30%</b>	<b>1</b>	<b>3%</b>	<b>33</b>

Note: A: 近隣バランガイ、B: カビテ州内の他市町、C: 他の州、NR: 無回答

Source: JICA EIA 調査, 2008

(iv) 家屋の特徴

次表は各家屋の建築材料を示している。一般的に、かなり多くの家がコンクリート構造（13%）もしくは、部分的にコンクリートを使用した構造（39%）である。その他の多く（38%）の家屋は、間に合わせの、救急的、急造的な仮設材で作られている。農家以外の世帯のうち、50%を超える家屋が間に合わせの材料でできている。これとは対照的に、農家世帯の家屋は比較的良質で、51%が部分的にコンクリートを使用した構造、15%がコンクリート構造である。

これらの特徴は、事業の建設準備・建設段階における家屋移転に対する補償費を見積もる上で重要である。コンクリート構造や部分的にコンクリートを使用した構造の家屋に対する補償費は、仮設材でできた家屋よりもかなり多額になる。

表 R 2.82 家屋の建築材料

遊水地位置 バランガイ	A	%	B	%	C	%	D	%	NR	%	世帯数
<b>SETTLERS</b>											
Anabu I-G	5	72%	1	14%	1	14%					7
Carsadang Bago	13	45%	9	31%	3	10%	3	10%	1	4%	29
Tanzang Luma VI	2	100%									2
<b>小計</b>	<b>20</b>	<b>53%</b>	<b>10</b>	<b>26%</b>	<b>4</b>	<b>10%</b>	<b>3</b>	<b>8%</b>	<b>1</b>	<b>3%</b>	<b>38</b>
<b>FARMERS</b>											
Anabu I-G			5	55%	3	33%			1	12%	9
Carsadang Bago	7	28%	13	52%	3	12%			2	8%	25
Tanzang Luma VI	2	40%	2	40%					1	20%	5
<b>小計</b>	<b>9</b>	<b>23%</b>	<b>20</b>	<b>51%</b>	<b>6</b>	<b>15%</b>			<b>4</b>	<b>10%</b>	<b>39</b>
<b>計</b>	<b>29</b>	<b>38%</b>	<b>30</b>	<b>39%</b>	<b>10</b>	<b>13%</b>	<b>3</b>	<b>4%</b>	<b>5</b>	<b>6%</b>	<b>77</b>

Note: A: 仮設材 C: コンクリート NR: 無回答  
B: コンクリート混合材 D: その他

Source: JICA EIA 調査, 2008

(v) 公共サービスへのアクセス

次表に示すとおり、飲用水への接続状態は良い。PAPs の 74%以上のおよび農家世帯の 76%が、家庭で使用する水を、自家井戸（49%）、共用井戸（23%）、もしくは共同水道（4%）から得ている。個別に上水給水を受けている家屋は1軒のみである。金銭的に余裕のある者（17%）は飲料水としてミネラルウォーターを購入している。近隣の世帯から給水を受け、料金を支払っている世帯もある。

表 R 2.83 飲用水へのアクセス状態

遊水地位置 バランガイ	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	世帯数
<b>SETTLERS</b>													
Anabu I-G			1	11%	5	56%	1	11%	1	11%	1	11%	9
Carsadang Bago					7	28%	12	48%	5	20%	1	4%	25
Tanzang Luma VI							2	50%	1	25%	1	25%	4
<b>小計</b>			<b>1</b>	<b>3%</b>	<b>12</b>	<b>31%</b>	<b>15</b>	<b>40%</b>	<b>7</b>	<b>18%</b>	<b>3</b>	<b>8%</b>	<b>38</b>
<b>FARMERS</b>													
Anabu I-G			1	10%	1	10%	5	50%	2	20%	1	10%	10
Carsadang Bago	1	4%			4	17%	17	71%	2	8%			24
Tanzang Luma VI			1	20%	1	20%	1	20%	2	40%			5
<b>小計</b>	<b>1</b>	<b>3%</b>	<b>2</b>	<b>5%</b>	<b>6</b>	<b>15%</b>	<b>23</b>	<b>60%</b>	<b>6</b>	<b>15%</b>	<b>1</b>	<b>2%</b>	<b>39</b>
<b>計</b>	<b>1</b>	<b>2%</b>	<b>3</b>	<b>4%</b>	<b>18</b>	<b>23%</b>	<b>38</b>	<b>49%</b>	<b>13</b>	<b>17%</b>	<b>4</b>	<b>5%</b>	<b>77</b>

Note: A: 個別給水 C: 共同井戸 E: ミネラルウォーター  
B: 共同水道 D: 自家用井戸 F: その他

Source: JICA EIA 調査, 2008

70 世帯が配電を受けており、7 世帯は受けていない。受電世帯のうち、77%が

個別に接続しており、その他の世帯は近隣の世帯から分電している。

表 R 2.84 電力へのアクセス状態

遊水地位置 バランガイ	A	%	B	%	NR	%	世帯数
Anabu I-G	2	40%	3	60%			5
Carsadang Bago	20	80%	5	20%			25
Tanzang Luma VI					3	100%	3
<b>小計</b>	<b>22</b>	<b>67%</b>	<b>8</b>	<b>24%</b>	<b>3</b>	<b>9%</b>	<b>33</b>
Anabu I-G	7	78%	1	11%	1	11%	9
Carsadang Bago	22	92%	1	4%	1	4%	24
Tanzang Luma VI	3	75%	1	25%			4
<b>小計</b>	<b>32</b>	<b>86%</b>	<b>3</b>	<b>8%</b>	<b>2</b>	<b>5%</b>	<b>37</b>
<b>合計</b>	<b>54</b>	<b>77%</b>	<b>11</b>	<b>16%</b>	<b>5</b>	<b>7%</b>	<b>70</b>

Note: A: 個別配電 NR: 無回答  
B: 共有

Source: JICA EIA 調査, 2008

移転先における給水設備および配電設備は PAPs の現在の状況と同等以上の状況に整備されなければならない。

### (3) 経済状況

#### (a) 生計手段と収入源

次表に世帯主と配偶者の主要な収入源と生計源を示す。

男性戸主は一般的に女性戸主に比較して多様な職業に就いている。3つの事業地全体で、農業を営む住民の割合が一番多い(約38%)。次に多いのが運転手(22%)である。比較的少数の公務員と会社員(被雇用者)も含まれ(15%)、別の約15%の男性戸主が断続的な建設労働者となっている。残りは商売/販売業(3%)、技能工・機械工が1.5%及び臨時雇用/雑役夫(芝刈り・洗濯・機器の修理等)等に1.5%と振り分けられる。

地域別に主要な上位3つの収入源に注目すると、Carsadang Bago (Julian 遊水地)では、農業に従事する住民が16名(33%)、運転手が11名(23%)、建設労働者が10名(21%)となっている。Anabu 1-G (Imus 遊水地)では、農業に従事する住民が43%、公務員と会社員(被雇用者)が36%、運転手が21%である。Tanzang Luma VI (Bacoor 遊水地)(全体で6名の回答)では、67%の男性戸主が農業に従事しており、以下運転手が16%であるが、職業を持っていない人も1名(17%)いる。

対照的に56%(9名中5名)もの女性戸主が生計を自らが得る手段を持っていない。生計手段を持っている女性戸主の職業は臨時雇用/雑役(洗濯・掃除・ネイルケア等)が全体の22%、営農が11%および年金生活者が11%となっている。この傾向は男性戸主の女性配偶者の状況にも当てはまり、75%の女性配偶者が収入を持たない専業主婦である。また、臨時雇用/雑役または営農とは別に、6%の女性配偶者が役所・会社に勤めており、別の6%が商売/販売業に従事している。

表 R 2.85 調査家屋における世帯主の主要な収入源

遊水地位置 バランガイ	戸主および配偶者の主要な収入源																		
	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	G	%	H	%	I	%	計
<b>男性戸主</b>																			
Anabu I-G	5	36%			6	43%	3	21%										14	
Carsadang Bago	5	10%	2	4%	16	33%	11	23%	10	21%	1	2%	1	2%			2	4%	48
Tanzang Luma VI					4	67%	1	16%									1	17%	6
<b>小計</b>	<b>10</b>	<b>15%</b>	<b>2</b>	<b>3%</b>	<b>26</b>	<b>38%</b>	<b>15</b>	<b>22%</b>	<b>10</b>	<b>15%</b>	<b>1</b>	<b>1.5%</b>	<b>1.0</b>	<b>1.5%</b>			<b>3</b>	<b>4%</b>	<b>68</b>
<b>男性戸主の配偶者</b>																			
Anabu I-G	1	7%			1	7%							2	14%			10	72%	14
Carsadang Bago	3	7%	4	8%									4	9%			35	76%	46
Tanzang Luma VI													1	20%			4	80%	5
<b>小計</b>	<b>4</b>	<b>6%</b>	<b>4</b>	<b>6%</b>	<b>1</b>	<b>2%</b>							<b>7</b>	<b>11%</b>			<b>49</b>	<b>75%</b>	<b>65</b>
<b>女性戸主</b>																			
Anabu I-G					1	50%							1	50%					2
Carsadang Bago															1	17%	5	83%	6
Tanzang Luma VI													1	100%					1
<b>小計</b>					<b>1</b>	<b>11%</b>							<b>2</b>	<b>22%</b>	<b>1</b>	<b>11%</b>	<b>5</b>	<b>56%</b>	<b>9</b>
<b>女性戸主の配偶者</b>																			
Anabu I-G	1	100%																	1
Carsadang Bago	1	100%																	1
Tanzang Luma VI																			
<b>小計</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>																	<b>2</b>

Note: A: Employment D: Driving G: Odd Jobs  
 B: Business/Sales E: Carpentry/Masonry/Construction H: Pension  
 C: Agriculture (Farm) F: Technical/Machine Works I: Jobless

Source: JICA EIA 調査, 2008.

一方、次表は戸主・配偶者以外の家族で就業している人数である 48 名を職業別に分けた表である。この結果、全体として、想定される影響世帯の 62%が家族の総収入に貢献できる戸主以外のメンバーがいることを示している。PAPs の 3分の1が戸主もしくは仕事を有する配偶者に完全に依存していることになる。収入があるメンバー中の 56%が各団体に勤めている被雇用者で、12%が運転手、13%が臨時雇用/雑役として働いている。残りの大半(19%)が商売/販売業、技能工・機械工、農業及び建設労働者である。

表 R 2.86 調査家屋における世帯主・配偶者以外のメンバーによる主要な収入源

遊水地位置 バランガイ	世帯主・配偶者以外のメンバーによる主要な収入源																		
	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	G	%	H	%	I	%	計
<b>男性戸主</b>																			
Anabu I-G	7	88%			1	13%													8
Carsadang Bago	17	44%	3	8%	1	3%	6	15%	3	8%	1	3%	5	13%					36
Tanzang Luma VI	3	75%										1	25%						4
<b>計</b>	<b>27</b>	<b>56%</b>	<b>3</b>	<b>6%</b>	<b>2</b>	<b>4%</b>	<b>6</b>	<b>12%</b>	<b>3</b>	<b>6%</b>	<b>1</b>	<b>2%</b>	<b>6</b>	<b>13%</b>				<b>48</b>	

Note: A: Employment D: Driving G: Odd Jobs  
 B: Business/Sales E: Carpentry/Masonry/Construction H: Pension  
 C: Agriculture (Farm) F: Technical/Machine Works I: Jobless

Source: JICA EIA 調査, 2008.

調査対象世帯における主たる収入源の他には、次表に示すような、世帯の総収入に寄与しているその他の収入源がある。多くの移転対象者と農家では、多くの 2 次的収入を私企業や個人による臨時雇用から得ているものと推測される。回答内容によると、2 次的収入を得ている者のうち、19%が農作業から、21%が不特定経済活動から収入を得ている。商売/販売業から 2 次的収入を得ているものは 8%である。

表 R 2.87 調査家屋における2次的な収入源

遊水地位置 バランガイ	2 次的収入源										
	A	%	B	%	C	%	D	%	NR	%	計
<b>SETTLERS</b>											
Anabu I-G	2	29%	2	29%			3	42%			7
Carsadang Bago	2	7%	16	55%	3	10%	5	17%	3	10%	29
Tanzang Luma VI			1	33%					2	67%	3
<b>小計</b>	<b>4</b>	<b>10%</b>	<b>19</b>	<b>49%</b>	<b>3</b>	<b>8%</b>	<b>8</b>	<b>20%</b>	<b>5</b>	<b>13%</b>	<b>39</b>
<b>FARMERS</b>											
Anabu I-G	4	44%	4	44%			1	11%			9
Carsadang Bago	6	24%	8	32%	3	12%	6	24%	2	8%	25
Tanzang Luma VI	1	25%	1	25%			1	25%	1	25%	4
<b>小計</b>	<b>11</b>	<b>29%</b>	<b>13</b>	<b>34%</b>	<b>3</b>	<b>8%</b>	<b>8</b>	<b>21%</b>	<b>3</b>	<b>8%</b>	<b>38</b>
<b>計</b>	<b>15</b>	<b>19%</b>	<b>32</b>	<b>42%</b>	<b>6</b>	<b>8%</b>	<b>16</b>	<b>21%</b>	<b>8</b>	<b>10%</b>	<b>77</b>

Note: A: Farming D: Other Sources  
B: Employment G: No Response  
C: Business/Sales

Source: JICA EIA 調査, 2008

(b) 収入レベル

次表は、調査対象者における一人当たりの月収入額を示している。ここに示されたデータは、世帯主の主たる収入に、他の経済活動を行い世帯の総所得に大きく貢献している家族構成員の2次的な収入を加えて示されている。

2000年の国勢調査時では、一人当たり年間収入額における貧困ラインを14,965ペソ、食物自給ライン(1日3度の食事をやっとなることができる生活レベル、food threshold)を9,457ペソとしている。2007年時点におけるこれら2つの基準額は、2000年から2007年にかけての物価上昇率1.4%を2000年時の額にかけて、貧困ラインを20,952ペソ、食物自給ライン(food threshold)を13,240ペソと算定した。これらから、現在の一人当たり月間収入額における、貧困ラインを1,746ペソ、食物自給ライン(food threshold)を1,103ペソとした。

表 R 2.88 調査対象世帯における一人当たり月収入

遊水地位置 バランガイ	一人当たり月収														
	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%	F	%	NR	%	世帯数
<b>SETTLERS</b>															
Anabu I-G	3	43%	1	14%	1	14%	2	29%							7
Carsadang Bago	4	14%	4	14%	8	28%	3	10%	2	7%	2	7%	6	21%	29
Tanzang Luma VI	1	33%	1	33%									1	33%	3
<b>小計</b>	<b>8</b>	<b>21%</b>	<b>6</b>	<b>15%</b>	<b>9</b>	<b>23%</b>	<b>5</b>	<b>13%</b>	<b>2</b>	<b>5%</b>	<b>2</b>	<b>5%</b>	<b>7</b>	<b>18%</b>	<b>38</b>
<b>FARMERS</b>															
Anabu I-G	2	22%			2	22%			1	11%	3	33%	1	11%	9
Carsadang Bago	5	20%	4	16%	5	21%	4	16%	2	8%	1	4%	4	16%	25
Tanzang Luma VI	1	25%									1	25%	2	50%	4
<b>小計</b>	<b>8</b>	<b>21%</b>	<b>4</b>	<b>11%</b>	<b>7</b>	<b>18%</b>	<b>4</b>	<b>11%</b>	<b>3</b>	<b>8%</b>	<b>5</b>	<b>13%</b>	<b>7</b>	<b>18%</b>	<b>38</b>
<b>計</b>	<b>16</b>	<b>21%</b>	<b>10</b>	<b>13%</b>	<b>16</b>	<b>21%</b>	<b>9</b>	<b>12%</b>	<b>5</b>	<b>6%</b>	<b>7</b>	<b>9%</b>	<b>14</b>	<b>18%</b>	<b>77</b>

Note: A: Php 1,100 & Below D: Php 3,001 - 4,000 NR: No Response  
B: Php 1,101 - 1,700 E: Php 4,001 - 5,000  
C: Php 1,701 - 3,000 F: Php 5,000 & Above

Source: JICA EIA 調査, 2008.

これらの貧困指標に基づき、PAPsの34%が貧困ライン以下、21%が1日3度の食事をやっとなることができる生活レベルにある。さらに、PAPsの農民以外の居住者のうち、36%近くが貧困ライン以下、21%が食物自給ライン(food threshold)を達成するのが厳しい生活レベルにある。同様に、農民世帯の32%が、貧困ライン以下、および21%が食物自給ライン(food threshold)以下の生活レベルにある。

上記の世帯は貧困層の中でも最貧困層にあると見なせる。事業実施による非自発的住民移転実施時により更なる貧困化に陥らないよう、これらの世帯の生活再建に対するより良い生活支援計画と収入回復計画の実施が必要不可欠である。

(c) 扶養家族

調査結果として、各世帯が扶養すべき18歳以下の子供数を下表に示す。調査対象世帯における経済的依存者および無収入者の数を含んでいる。

大多数の世帯（農民以外の居住者の71%、農民の76%）が2人以下の子供を抱えていることが解る。さらに、全世帯の25%が3人～4人の扶養すべき子供を持つ。

表 R 2.89 各世帯が扶養している子供数

遊水地位置 バランガイ	扶養すべき子供数										
	1-2	%	3-4	%	5-6	%	7-8	%	>8	%	計
<b>SETTLERS</b>											
Anabu I-G	4	67%	2	33%							6
Carsadang Bago	17	77%	5	23%							22
Tanzang Luma VI	1	100%									1
<b>小計</b>	<b>22</b>	<b>76%</b>	<b>7</b>	<b>24%</b>							<b>29</b>
<b>FARMERS</b>											
Anabu I-G	7	88%	1	13%							8
Carsadang Bago	12	67%	6	33%							18
Tanzang Luma VI	1	50%						1	50%		2
<b>小計</b>	<b>20</b>	<b>71%</b>	<b>7</b>	<b>25%</b>				<b>1</b>	<b>4%</b>		<b>28</b>
<b>計</b>	<b>42</b>	<b>74%</b>	<b>14</b>	<b>25%</b>				<b>1</b>	<b>2%</b>		<b>57</b>

Source: JICA EIA 調査, 2008

上記の結果より、調査対象世帯における子供の被扶養者数は少なく、扶養者に対する経済的負担は軽いといえる。この観点においては、貧困層の中の最貧困層および女性が世帯主である世帯を除き、事業による移転が各世帯の乏しい資産に更なる圧力をかけるようなことは無いと考えられる。移転によって最も影響を受けやすいPAPsに対する、確実な生活と収入の再建支援が特に考慮されるべきである。

(d) 職業技術

PAPsの職業技術に関する社会環境調査は実施しなかった。しかしながら、PAPsの大多数は農業関連の活動に従事しており、他の生計手段に雇用されるために必要な技術を有していないと推測される。PAPsの就業能力と収入技術を十分に調べるため、さらに詳細な職能評価が実施されるべきである。この調査は、受け入れ先コミュニティの利用可能な資源基盤、就業機会、支援体制の環境調査結果との比較評価がされなければならない。この調査過程は、移転世帯が移転後さらに持続可能な経済活動が実施できるために必要な生計・職業技術との検証・確認作業の手助けになる。

2.8.5 プロジェクト影響世帯（PAPs）の移転先候補地

多めに見積もっても、1.0haの用地があれば、事業用地内に居住していると想定されている12世帯のPAPs全てが事業による移転を希望したと仮定した場合でも、全て収容するのに十分な移転用地が確保できる。このエリアには、低所得者向け住宅用敷地と基礎インフラ（道路・下水・排水・上水・電力等）の施設が含まれる。これらは、低・中所得者向け住宅建設のための計画基準であるBatas Pambansa 220（BP220）で決められている基準と仕様に合致する必要がある。また、この用地には、PAPsの社会的基盤を復興させるために必要となるかもしれない小学校、生鮮市場、教会、診療所、託児所、バスケットボールコート、多目的ホール、資源ごみ回収所（materials recovery facility (MRF)）および他の社会的アメニティが含まれることも考えられる。

移転先として市街地で用地取得することは多額の費用を要する。これを防ぐため、DPWHはマスタープラン調査で提案された既存の移転地もしくは移転候補地を開発しても良い。そのためには、DPWHとカビテ州政府、Imus町自治体、関連民間組織（NGOや宅地開発業者）、およびPAPsとの間で取り交わす覚書（MOU）で制度的取り決めが行われる。移転地の開発を提案に含めたプロジェクトのコンポーネントとしてローン対象とするかどうかについては、旧JBIC等の融資機関との協議が必要である。移転地の開発には、土地改良、住宅用区画整備に加え、道路、下水・排水、上水、電力といった基本的社会資本を整備することを含ませても良い。必要に応じて、移転先用地に、公立学校、病院、多目的ホール、廃棄物処理施設などの公共施設も建設しても良い。

これらの施設は、低所得者層向け住宅および一般向け住宅両方に対する基準「Batas Pambansa 220」で定められた基準と条件を満足していなければならない。

マスタープラン調査で指定した移転候補地のうち、3つの候補地が F/S 対象 PAPs の移転先として適切であることが明らかになった。これらの3候補地は基本的には自治体のシェルタープログラムの受益者を対象としている。これらの受益者とは、現在実施中の「危険地帯」における撤去作業において移転させられた不法居住者を優先対象としている。移転候補地の現状と利用可能性を次表に示し、以下に詳述する。各候補地の位置図は、図 2.34 に示すとおりである。移転候補地の利用可能な総面積は、16.3ha である。

事業の工事開始前に移転地の整備が行われるのならば、いずれの候補地においても事業実施による移転者を収容することが可能である。

表 R.2.90 移転先として想定されるカビテ州内にある現在進行中または将来事業が予定されている移転地事業

位置	面積(ha)	計画時の対象者	現在の状況	Remarks
1. Pamayanang GK ng Imus, Barangay Alapan II, Imus	(2.3)* 1.5*	Imus の荒廃スラム地区に居住する最貧困層	32 世帯が第一段階として既に入居済み。第二段階として次の 32 世帯が 2008 年末に入居予定。	まだ、1.5ha 分の用地が移転地として利用可能。ここは優先プロジェクトのみではなく、M/P で提案されている他の提案構造物による PAPs も収容可能である。
2. Barangay Pasong Kawayan II, Gen. Trias	(53.0)* 13.5*	PAG-IBIG と呼ばれる互助会メンバーで現在持家を持たない公務員・会社員・低所得者	2008 年始めに政府系銀行との事業ローンが締結された。土地造成が今進行中である。PHDMO はこの土地の 25%~30% を非正規居住者の低所得者向け住宅地と予定している。	遊水地予定地からは 11km~13km と距離は離れているが、既に事業が開始されていることから第 2 のオプションと想定される。また、この土地は収容能力が大きいので、他の M/P で提案された事業に伴う移転対策に利用が可能である。
3. Barangay Toclong, Kawit	(7.3)* 1.3*	優先再開発指定された地域と災害危険地域に内で、最近撤去された家屋に居住していた内水面漁業組合と海岸線コミュニティの住民	現在 PHDMO は、予定地の現土地所有者と土地の買収 (1.3ha) についての交渉中である。これは、沿岸のコミュニティ用である。また、Kawit 町と Bacoor 町もこの移転候補地にそれぞれ移転対策用地として 4.0 ha と 2.0 ha の土地買収予定がある。	この土地は、今回の F/S 対象遊水地のみならず M/P で提案された他の Kawit 町や Bacoor 町にある遊水地建設・河川排水路改修・海岸堤事業により生ずる移転対策にも利用可能である。ここは事業予定地から近接しているがまだ、事業が進んでいないため、第 3 のオプションとする。
<b>Total</b>	<b>16.3*</b>			

注： \* : 括弧「()」内の面積は各移転候補地の全体の面積を示す。括弧のない数字は、その中で利用可能な面積を示す。  
Source: PHDMO, 2007; Couples for Christ, 2008; LGU-MPDCs, 2008.

### (1) Imus 町 Alapan II

Imus 町は Alapan II バランガイに 2.3ha の移転地を開発した。当該地点は、町の廃棄物投棄場として過去に利用されていた場所である。教会主宰の NGO 団体 Couples for Christ が行ったシェルタープログラム Gawad-Kalinga (以降 GK とする) の実施後は、“Pamayanang GK ng Imus”と呼ばれている。この GK プログラムでは、私的協力者（個人・国際機関・団体）が一般向け住宅（二軒長屋タイプ）建設と社会経済的復興のために住宅資材や財政援助など物質面と財政面両方の援助を行った。この援助には、照明施設、上水給水施設、幼稚園（Sibol）等の提供も含まれた（図 2.36 参照）。また、実際の移転者は事業のカウンターパートとして、労働の提供を行った。近隣の医学校からはボランティアとして基礎的な医療の提供を定期的実施している。現在まだ使用されていない移転地内の土地はコミュニティベースの野菜畑として利用されている。

現在の受益者（移転対象者）は、Imus の荒廃したスラム地区から来た最貧困層の住民である。移転の第 1 段階として 32 世帯が移転し、第 2 段階の移転作業は 2008 年末までに完了することになっている。また、当該土地は、自治体の受託管理下にあり、受益者は借地料を払っておらず、土地所有もしていない。しかしながら、彼らは、現在、各自の家を保有する事と良好な住環境コミュニティの形成を保障されている。

約 1.5ha の部分が遊休状態にあり、Imus からのすべての PAPs を収用するために整備する余地がある。この移転地は I1、J1 及び B4 の各遊水地建設予定地からそれぞれ 4.0km、3.2km および 4.7km と非常に近接している。また、M/P で提案されている河川改修等の残りの事業によって生ずる Imus 町内の移転対象者に対してもこの移転地は利用可能である。

移転地内の道路と排水路整備は現在まだ改良が必要だが、町の中心部から移転地への道路は非常に良好な状態である。さらなる社会施設、例えば小学校、教会、診療所および屋根付の広場等が新たなる移転者受け入れを考慮して今後必要になるかもしれない。DPWH と自治体及び GK が協定を結ぶことになれば、BP220 によって規定された追加のインフラと公共アメニティを含む土地整備が、事業ローンの中に入れて事業の一部として実施することになるかもしれない。

## (2) General Trias 町 Pasong Kawayan II

General Trias 町 Pasong Kawayan II バランガイに 53ha の用地が自宅を持っていないカピテ住民への住宅供給のため、2008 年早々に州政府によって購入された。縮尺模型と整備計画は既に出来上がっており、土地造成工事が開始されている。住宅開発には、6700 戸の一般住宅（2 世帯住宅）の供給が含まれている（図 2.37 参照）。

対象者は、住宅ローンの返済を保証するために妥当な月毎償却費用を支払う能力を持っている住宅開発協同基金（Pag-IBIG）の正式なメンバーを含んでいる。（注：Pag-IBIG とは、タガログ語で *Pagtutulungan sa Kinabukasan: Ikaw, Bangko, Industria at Gobyerno.* の頭文字をとった造語である。Pag-IBIG 基金は、個人メンバー、銀行、産業界及び政府の 4 つ社会的セクターの協力関係からなっており、効果的な貯金計画を通して個人メンバーに適切な住宅を供給することを目的として設立された。）

この用地の約 25%~30%が州内の危険箇所にある建造物の撤去に伴い影響を受ける非正規居住者のための低所得者層住宅の供給のために用意されている。そうすると、この Pasong Kawayan II 候補地は、提案した 3 つの遊水地建設により移転させられる 84 世帯すべてを収容することができる。このサイトは 2011 年に予定されている建設開始前には使用が可能になっている可能性がある。

仮に DPWH が州政府、NGO および PAPs と協定を結ぶのであれば、DPWH が州政府に変わって住宅や関連する社会インフラ（BP220 で規定されている道路・上水施設・電力供給施設・排水施設等）整備をローン事業の一環として実施することも考えられる。

この移転地は PAPs にとって、行政機関、病院、学校、市場、その他の社会的公共施設への近接性という意味で好都合である。また、現在 40 社以上の企業が営業しているビジネスパークや工場団地での雇用を考慮した場合にも便利な距離にある。1 点だけ不利な点は、移転元である Imus 町からは 11km~13km 離れていることである。

## (3) Kawit 町 Toclong

州政府は現在、Kawit 町の Toclong バランガイにおいて、1.3ha の用地を購入するために土地所有者と交渉中である。この用地は、最近の撤去活動によって影響を受けた沿岸地域と養魚池からの移転中のコミュニティのために計画された。この用地は本調査によって提案された遊水地の建設によって移転が必要な PAPs のための移転地としても利用可能である。同様に Kawit 町と Bacoor 町は同じ Toclong バランガイの別な用地（2.0ha と 4.0ha）の買収交渉も行っている。今後、これらのサイトは M/P で提案されている河川改修や海岸堤によって移転が必要な Kawit 町と Bacoor 町からの PAPs の受け入れ可能移転地としても可能である。

このように、Toclong はその近接性から移転地の候補地としてオプションの 1 つとなる。Toclong は第 2 のオプションである General Trias 町の Pasong Kawayan II より Imus 町の中心に近く、I1、J1 及び B4 の各遊水地建設予定地からそれぞれ 3.0km、3.0km および 4.5km しか離れていない。もしどちらかの自治体がこれらの用地を本事業前に確保したならば、DPWH がカウンターパートとして移転地整備と基礎的インフラと公共施設を整備するこ



とも可能である。この場合、本事業によるローンに事業の一部として取り込むことを考慮しても良い。

#### (4) その他の移転先候補地 (Imus 町 Carsadang Bago : J1 遊水地の建設予定地点)

他の代替案として、DPWH は事業実施者として国家予算 (GOP) を使って移転先用地開発の為に土地収用を行うというオプションを有している。現場付近での移転は望ましいが、Imus 町の高度に市街化された住宅地域の土地価格は非常に高額であると考えられる。詳細設計段階において、すべての PAPs を 1 箇所の移転地に収容する可能性を真剣に考慮する必要がある。公聴会における成果によると、同じ場所か、同じムニシパリティ内の近隣の場所が PAPs にとって最も望ましい移転先地であることが明らかになった。そのような移転先候補地として、遊水地に隣接する土地が挙げられ、例えば、Carsadang Bago の J1 遊水地の隣接地が考えられる。この土地は、I1 遊水地および B4 遊水地における PAPs の居住地から概ね 2km~3km の距離にある。J1 遊水地付近の移転先用地は、移転対象者の半分 (5 世帯、全移転対象者数の 42%) を占める Carsadang Bago からの PAPs をその場に移転できると言う点で大きなアドバンテージがある。

### 2.8.6 推奨される移転計画 (手順・戦略・方法)

実施設計 (詳細設計) が実施される期間に、同時に完全な RAP (移転行動計画) が非自発的移転に係る DPWH の LARRIP (土地買収・移転・先住民族配慮政策) および JICA や他の国際機関の政策に従い影響住民の移転のインパクトを対処するために作成される。包括的目標は PAPs の社会的・経済的基盤が改善されることもしくは最低限でも事業実施前のレベルが維持されることを保障することである。図 2.35 に事業サイクルの期間中の RAP の準備と実施に係る手順指針としての戦略フレームワークを示す。

通常、DPWH はローカルコンサルタントに RAP 準備とその実施における技術的な支援業務を委託する。RAP の実施とモニタリングは事業の実施状況と並行して RAP 実施委員会 (RAP implementation committee (以降 RIC とする)) が行うこととなる。この RIC は、委託を受けたコンサルタントの技術的支援とともに DPWH によって運営される。詳細は 2.8.7 項で記述する。

“移転”はそのプロセスにおいて、“準備”、“移転”、“移転後”の3段階に分けられる。

各段階で実施される行動・戦略・手法は、マスタープランレポートの 11.5 節において包括的に示している。よってここでは、優先事業として提案された遊水地建設に関連する最も重要な内容について以降に示す。

#### (1) 準備段階

##### (a) 社会条件の準備

移転事業の成功は、社会条件に関する準備行動がどれだけ効果があるかに係っている。おもな準備活動は、PAPs と関連するバランガイおよび町政府との間で公聴会を繰り返し行うことである。これは、移転作業における問題の中でも、特に住居撤去・移転・補償に対する誤解の解消と予想・期待に対する均等化・沈静化に役立つ。さらに重要なことは、社会条件の準備作業の中で、PAPs が利用可能なオプションについてその合意形成そして決定行為に参加する余地を与えられることである。

##### (b) 事業用地 (ROW) 取得

ROW 調査は、以下の作業項目を含むものとする。

- 事業に必要な ROW を確保するために収用される土地と近接する私有地の面積測定のための地籍 (図) 調査
- 正確な PAPs を確認するための C/T 調査 (センサス-識別調査)
- PAPs が持つ正確な法的土地所有状況と借地 (借家) 権の検証と照合
- 適格 PAPs のマスターリストの作成

- 抽出された代表的 PAPs の社会経済状況（プロフィール）を確認するための社会経済調査
- 影響を受ける PAPs の資産（土地や建造物・樹木・多年生植物・農作物を含む資産）の目録調査と査定
- 影響を受ける資産に対する現在市場価値もしくは代替費用の評価・鑑定・査定
- 適格 PAPs に対する補償額・権利項目を基にした交渉と支払い

### (c) 補償と権利

補償と権利・資格に関しては、PAPs と評価査定委員会が交渉を行うこととする。州と町の評価査定委員会は、影響する不動産とその他の資産の適正な市場価値を決定することを要求されるかもしれない。この委員会の構成は色々なケースが考えられるが、通常は、州または町の公的な資産評価鑑定人が委員長となり、州/町の税務署の税務官や工務部（土木部）の部長等が委員となる。また、代替案としては、州/町ではなく DPWH が独自に評価委員を委託する場合もある。

#### (i) 資格適格性（適格者条件）

C/T 調査時点において、事業予定地内で居住、営業活動、土地の耕作もしくは他の資源の権利を有している PAPs だけが、保有権には関係なく、補償およびその他の権利を受けるための適格者となる。

権利の単位は、世帯、公共団体もしくは影響資産に対して法的に所有権を有する個人または法人を代表とする営利団体とする。共和国法 7279 または都市開発住宅法（UDHA）で定義される非正規居住者（都市域もしくは農村地域においていかなる不動産も家屋も所有していないフィリピン国民）は、移転支援を受ける権利がある。但し、移転補償費の非合法的な搾取を目的とし事業予定地内の居住を装う職業不法居住者と不法居住シンジケートに属する者は補償と移転支援を受ける資格はない。また、既に政府の住宅供給プログラム対象者となっている者は、移転補償の手当が完了しており、それらの者も対象外となる。

#### (ii) 資格・権利基準と補償マトリックス

表 2.11 に 2007 年に改定された DPWH の LARRIP 指針に則った土地買収方針の補償マトリックスを示す。補償額は以下の箇条書きのように、経済的資産への影響の度合いによって決定される。

- 土地と家屋：土地や建物などの不動産を 100% 損失する PAPs は、影響資産の適正な市場価値 100% で現金補償をうけることになる。不動産の一部を損失する場合で、残された資産が無価値になる（継続使用が困難になる）場合も資産全体が持つ価値 100% の補償を受ける権利を持つ。一部損失のみで他の部分は継続使用が可能な資産の損失に際しては、その損失した一部の価値のみに対し補償されることになる。
- 農生産物・樹木・多年生植物：PAPs が移転時点で耕作している農作物に対しては、収穫できる時間が与えられる。もしくは、土地の法的所有権や借地権の有無に関わらず、PAPs は被害を受ける農生産物・樹木・多年生植物の現在市場価値で現金補償を受ける権利を持つ。
- 他の整備物：大なり小なり被害を受けることになる整備物は、影響する部分に関して金銭補償を受ける。
- 借地権を持つ農地（農家）：共和国法 6389 第 7 条(1971 年)(農地改革法)に従って、農地の借地人（小作農家）は最近 5 年間の平均の 5 回の収穫高に相当する補償を受ける権利を持つ。さらに、1985 年の大統領令 1035 第 18 条では、最近 3 ヶ年の平均年間収穫高を基準として（15,000 ペソ/ha を最

低補償額)、年間収穫高と同等の補償額を農地の小作権放棄に対する経済補償額として保障している。

- 営業権補償 : PAPs は大きく影響を受けたビジネスに対し、15,000 ペソを限度額とした収入補填援助額を受ける権利を持つ。
- その他の権利 : 土地を所有しない PAPs (例えば小作人、借地人や借家人) への支援として、移転や住居の再建設のための迷惑手当 (inconvenience allowance) (約 10,000 ペソ)、同様の住居を借りるための補助金、15,000 ペソ程度の復興支援 (職業を変えなければならない場合の職業斡旋と職業技術訓練のため) および交通費手当て (PAPs が離れた自分の出生地に戻りたい場合) が対象者に支払われる。

#### (d) 移転地開発

移転先の場所はプロジェクト影響住民 (移転対象者 : PAPs) が受容可能な場所であるべきである。受容可能な場所では、(1)現在の生活場所に近いこと、(2)現在の勤務・労働先に近いこと、(3)アクセス道路が整備されていること、交通機関の充実性、(4)人口・サービス・環境資源的見地からの地域の受け入れ能力、および(5)公共社会設備、特に学校や病院等に近いこと、が通常の場合重要になる。これらの基準の中で、弱者である PAPs の困窮化を回避するためにも移転場所は同じ自治体内であることが望ましい。

前項で述べたように、仮にすべての PAPs が同意するのであれば、Carsadang Bago の J1 遊水地建設予定地付近の土地は最も望ましい移転先候補地となる。また、自治体と GK Partners との間で合意書 (MOA) を交わし、それに基づいて Alapan II バランガイの GK 移転地の未開発エリアをすべての PAPs を収容するために整備しても良い。既存の移転地の利用は新規の移転地を開発するのに比べ経済的である。

General Trias 町 Pasong Kawayan II バランガイの 53ha の移転地も候補地となる。この移転地を利用するためには DPWH と関連自治体との間で、各機関が開発に対し各々どのような責任を持つかを議論するための会議と交渉が必要である。この際、各機関間で協定書を結ぶことが必要である。

#### (e) 住宅開発

低価格住宅の建設は、事業予定地からの移転を PAPs に促すことになる。住宅建設に必要な経済的負担を緩和するため、事業実施者 (DPWH) は自治体と協力し、低価格住宅建設支援資金供出のため、全ての可能性のあるソースをできる限り利用すべきであり、個人でもコミュニティベースの共同組合でも住宅開発融資が受けられやすいような制度を提供すべきである。住宅開発計画では、融資の返済方法に関し PAPs が望むものや、PAPs の能力・意思を考慮すべきである。全て統一の方法で住宅提供することがより簡便である一方、PAPs によっては一般住宅を望む世帯もあれば、廉価な低所得者向け住宅を提供することが妥当な場合もある。また、土地だけの提供や賃貸住宅、購入選択権付き賃貸方法を望む可能性もある。

移転と住宅開発を PAPs にとって妥当な計画とするためにはいくつかの戦略がある。カビテ州での経験から、非自発的移転に起因する住宅問題に取り組むためには、各機関・団体との連携と協同関係が効果的で重要なことが証明されている。現在、二つの具体的事例 (i) the Gawad Kalinga Program と (ii) the Habitat for Humanity があり、これらの手法は本事業でも採用する価値がある。両方のプログラムともに住宅開発のなかで、移転地先のコミュニティを形成する場所で、PAPs が彼ら自身の労働を提供して住宅や周辺施設の建設の支援をするという、全体的なアプローチを採用している。このように、自助努力の率先とコミュニティベースの実施をすることで、彼らの生活再建への力となっている。

(i) **Gawad Kalinga**

Gawad Kalinga (GK) は“気遣い・世話(Care)” + “施し(to give)” = “to give care” と訳すことができ、フィリピンでは大きな問題である貧困の解決方法の1つとなっている。フィリピンでの GK が持つ構想は、土地無し住民へ土地を提供し、家を持たない住民に家を提供し、飢えた住民に食料を提供するというシンプルな手法を基にしたスラムの解消、違法住民の解消であり、結果として全てのフィリピン人に尊厳と平和を提供することである。

GK は不法占拠者に対する移転地区において、若年者によるギャング集団と学校を途中で辞めた若年者を救済するためにキリスト教関係の NGO (Couples for Christ) が大々的に提唱し 1995 年に始まった。現在、これは国づくり的運動にまで発展している。協力者とともに Gawad Kalinga は 2003 年から 2010 年の 7 年間に於いて、世界中の 7,000 箇所の貧困に苦しんでいるコミュニティに 700,000 軒の住宅を提供し、同時に彼らの生活を改善することを目指している。国内および国際協力機関が Gawad Kalinga と協働で活動を始めており、その結果、1 つの大きな運動へと発展している。これまで、Gawad Kalinga はフィリピン国内と他の国の 900 を超えるコミュニティで活動してきた。Gawad Kalinga は最貧困層にとっては単に住宅の提供を受けるだけではない存在であり、人々及びコミュニティに対し適正な家庭環境を提供することにも貢献している。

ホリスティックアプローチは、住宅および移転地開発の中で Gawad Kalinga の主要なプログラム構築のための手引きとなっている。TATAG というプログラムを通して GK は最貧困層のためカラフルで頑丈安全な家を建設している。TATAG というタガログ語が語源の言葉は、建設する (to build) または構築する (to establish) と言う意味をもっている。このプログラムでは、歩道や排水施設、水道、トイレ施設、学校、生計センター、多目的ホールおよび診療所等も建設している。基礎的な必要施設が設置された時点でさらに他の施設、例えばバスケットボールコートや図書館が建設されている移転地もある。また、GK のボランティアとともに労働の提供を通して彼ら自身の住宅を建設し、並行して近所の家を建設することによって、住宅や公共施設の建設現場でさえもあたらしい土木技術や建築技術を習得する場となっている。これは単にコミュニティ精神を構築するだけでなく、地域社会の大きな安定と平和に貢献している。

カビテ州のなかでも GK の優れた定住事業のいくつかは図 2.36 に示されるような Imus 町の Alapan II バランガイ、Trece Martires 市の Aguado バランガイのように良い模範・見本となっている。

(ii) **Habitat for Humanity**

GK のプログラムとは違ったアプローチをとりながら、the Habitat for Humanity Philippines という NGO は、包括的な住宅開発事業の別のモデルを提供している。HFHP と呼ばれるプログラムでは、“home partner” としてその住宅の所有者とその家族とボランティアの労働力、および寄付された資金と材料により、質素であるが良質な住宅を建設する。これは Habitat 住宅と呼ばれ、利益無しに home partner とその家族に売却される。home partner 達は、無利子で物価調整だけされた住宅ローンを無理の無いよう返済する。これら月々の住宅ローン返済金は“Fund for Humanity” と呼ばれる基金にプールされ、この基金はまた別の住宅建設に役立てられる (1 軒の家を建てるために 1 軒の家のローン返済金が使われる原理となる)。新規の家を建設する以外に HFHP プログラムは、家の改築または再築や電力・水道供給改善のために必要な公共インフラの提供にも使われている。

GK プログラムと違っている点は、Habitat for Humanity は、無償プログラムを提供していないことである。HFHP プログラムでは、住宅建設コストの 1/3 を最初に支払い、月々の返済に加えて、住宅所有者は数百時間分の労働力を彼自

身の Habitat 住宅の建設や他の住宅建設のために提供する。建設のためには別の労働力として、地域事務所、協力企業、他の協力団体、大学、学校及び青年会からのボランティアが協力する。この協力者の中には国外から、遠くはアメリカやヨーロッパから参加する人もいる。下図に HFHP の住宅開発プログラムの概念図を示す。

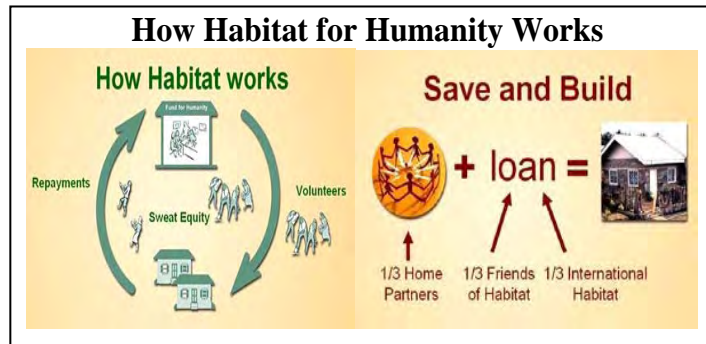


図 R 2.25 HFHP の住宅開発プログラムの概念図

Habitat for Humanity の事業は地域支部（個人、地域、無償のボランティアグループおよび Friends of Habitat と呼ばれる組織）によってコミュニティレベルで実施されている。これらの地域支部会員には、地方自治体、青年会、企業、教会、宗教的奉仕活動組織、他の NGO 等が含まれている。各々の地域支部は、その地域の中で Habitat 住宅の建設に関する全ての調整を行い、参加が期待される home partner 家族を選定し候補地を確保する。必要性、ローンの支払い能力、Habitat for Humanity とともに協働できるかどうかの意思の確認の下、住宅所有者が選定される。地域支部は住宅ローン貸付・返済管理、資金調達、資材寄付及び住宅建設のための労働力の調達を実施する。

資金援助者は、home partner が住宅を建設するために必要な資金の 1/3 の援助金のスポンサーとなる。この時、home partner は自己資金として住宅建設必要資金の 1/3 を貯蓄しておく必要がある。また、残りの 1/3 は、Habitat for Humanity の国際的コミュニティの中から捻出される。このようにして現在、約 25,000 ペソのみの寄付によって約 70,000 ペソかかる 25~30m<sup>2</sup> のコンクリート造りの家屋が建設される。この“Save and Build”と呼ばれる資金計画は、潜在能力をもつ home partner がより良い家屋をもつことを手助けし、彼らの貯蓄行動を推進させている（上図参照）。

Habitat for Humanity のコンセプトは、Maragondon 町 Isaiah Village として知られている住宅開発事業の基礎となっている。この事業では、HFHP プログラムのコミュニティパートナーはこの地域で活動している国内 NGO の the Naic Shoreline Kabalikat sa Kaunlaran Foundation であった。

### (iii) コミュニティ住宅資金貸付プログラム (CMP)

GK による活動や Habitat for Humanity による事業のほかに、最近改良されたコミュニティ住宅資金貸付プログラム（以降 CMP とする）の利用も本事業移転地開発へ適用可能である。この CMP は、国家住宅庁 (NHA) によって発案された低所得者向け資金貸付プログラムである。このプログラムは開発計画地域や荒廃地域に生活する非正規居住者や家を持たない低所得住民に対し家屋を取得する機会を提供している。住民はまず共同体を形成した後、このプログラムを通して協同住宅貸付制度または低所得者向け小規模金融(マイクロファイナンス)から融資を受け協同で土地と住宅を取得する。プログラムの成否は、必要な土地の売却に賛同する土地所有者を見つけることと、住民が融資を受け協力してこの移転事業を実施する意欲を持っているかどうか重要な条件と

なる。

自治体、NHA、土地開発業者または NGO 等の団体は、自身が住民の代わりにプログラムによる移転事業の発起人としての役割を持つことも可能である。実例として、州内においては、「(i)Gawad Kalinga」でも挙げたように GK が協力した、「Barangay Aguado Neighborhood Association」と呼ばれる、Trece Martires 市の Aguado II バンランガイの GK Village 事業がある。この事業によって、1995 年のマニラ国際空港建設に伴い移転が生じた 183 家族が協同で面積 1.63ha の移転地と低所得者向け住宅を取得した。住民は、返済金を自主的に集め協同返済しており、支払いが終了するまで継続して協同返済して行く。自治体は、この住民協同組合が全ての残高を支払い終わるまで組合員から返済金を徴収し続けるというローンに対する保証者となる支援を行った。またこの移転事業は GK により移転後も様々な援助が実施されており、土地の造成のほか、道路建設、個別水道の敷設と電気関係のインフラ整備が行われている。Gawad Kalinga は 2000 年にこの組合を選定し、住宅資材の提供、移転地内の歩道整備、街路灯の設置、多目的ホールの建設、宗教関係施設の建設を無償で実施し援助を行った。また、「Sibol」と呼ばれる就学前児童への教育施設建設も行っており、これは教育の形成がコミュニティの成功の中心となるという考え方に基づいている。(図 2.36 参照)

#### (iv) 民間土地開発業者

民間の土地開発業者はカビテ州内で生活する人々に対し、居住空間を提供する役割を担っている。開発業者に、公共事業の補償工事の共同事業者として参加を求めることは容易ではないが、彼らは移転地建設のための技術的知識とその必要材料、労働力および資金力を持っている。しかしながら、これまでのカビテ州における NHA の様々な住宅開発事業経験において、営利団体との共同事業が成功することは証明されている。現在州政府は、低所得者向け住宅クレジットを通し、民間開発業者を事業に参加させることを計画している。

#### (v) 住宅開発互助基金 (HDMF、通称：パグ・イビッグ・ファンド)

住宅開発互助基金 (HDMF) は「パグ・イビッグ・ファンド (Pag-IBIG Fund)」と言う呼称のほうがよく知られている。Pag-IBIG とは、Pagtutulungan sa Kinabukasan: Ikaw, Bangko, Industria at Gobyerno の略語である。パグ・イビッグ・ファンドは、4 つの社会的セクター、すなわち個人会員、銀行、産業界、および政府の協力事業で成立している。基本的に *bona fide* (善意ある) 会員に対して、効果的な貯蓄のスキームを通して、適切な家を供給することを目的としている。現在、パグ・イビッグ・ファンドは、国家住宅庁の管理下にある。当初加入対象者は、公務員保険機関 (Government Service Insurance System : GSIS) に属する政府職員と社会保険機関 (Social Security System : SSS) に加入している民間企業の社員に限られていた。その後、加入資格者の適用範囲を、非公式な収入を有する自営業者や海外のフィリピン人労働者、および被扶養配偶者などに広げている。

Pag-IBIG は、貯蓄と住宅提供という制度から他の様々なニーズを包括する基金へと発展してきた。近年では、短期の多目的融資、民間の営利的住宅開発行業、家屋賃貸業、低所得者層向け住宅ローン、土地開発業者との共同事業、土地収用 (CMP など)、自治体の移転サポート計画 (RAP-LGU) における無償援助などを取り入れている。

## (2) 移転段階

### (a) 撤去と立ち退き

「フィ」国の都市開発住宅法 (UDHA) (1992 年)では、職業的不法居住者と不法居住シンジケートに属する人に対しては如何なる移転支援も行わないという移転手続

きの概要を規定している。しかしながら、RAP（移転行動計画）では、UDHA の意図と整合をとりながら、PAPs に対する撤去と立ち退きにおいて、人道的な実施を原則としたガイドラインと手順を規定するべきである。出来得る限り、移転住民の損失を最小限にして資材を再利用できるように、自発的に自己の建造物を解体することが認められるべきである。また RAP は整地した ROW 内への再占有・再侵入の可能性を排除するための方策を含んでいなければならない。

## (b) 移転

移転対象住民の移動は、移転地とその基礎的インフラの準備、特に水道及び電気供給の準備ができてから開始されるべきである。RAP は引越し開始前から移転地での引越し作業終了までのスケジュールの作成、資材移動のための運輸、住民の確認と移動方法および引越し時の支援（食事、水、救急医療体制、ゴミ処理、他）を含む詳細な移動計画を明確に含めなければならない。また、移転時における一部 PAPs や妨害グループによる不慮の騒乱や事故に備えた緊急時計画の策定が必要である。

## (3) 移転後の支援活動

事業実施により発生する移転作業（用地買収）により、地域の社会生活支援システムや移転住民の収入に影響を与える可能性がある。この時、金銭補償と移転支援だけでは影響住民の生計再建に十分では無いことがしばしばある。移転後の支援戦略と方策は、PAPs がより迅速にかれらの社会的経済的基盤を再興することを含めなければならない。

70 年代以降、カビテは政府の移転プログラムにおいて最も好まれる土地であった。そのため、長い年月における経験と急速な都市化の波の中で、住宅供給機関は、PAPs のための可能性のある様々な回復・復興プログラムのオプションを持っている。カビテにおいて興味深いことは、移転後の再復興の成功例の大部分は自治体、国家機関、NGO および住民組織相互の効果的な連携・協力に起因している。優先事業としての遊水地建設に関連する移転事業は、これら諸活動を踏襲するか、さらに改良して実施すべきである。RAP の作成時に考慮すべき可能性のある社会回復プログラムと生計開発プログラムのいくつかを後述する。これらのプログラムは、具体的なニーズおよび移転世帯と受け入れ先コミュニティの社会経済状況に合わせたものになるよう、詳細に検討すべきである。自発性と要望、知識と技術、社会的・政治的基盤と環境、組織的な能力とリーダーシップ能力、ニーズと要求項目に関する PAPs 各々の順応能力や考え方に特に注意を払わなければならない。

### (a) 社会生活の再建支援と社会的統合支援

PAPs の社会支援ネットワークは移転地において再構築されるべきであり、コミュニティ活動を通してそれらが利用可能にならなければならない。健全良好なコミュニティ組織・コミュニティ開発及び社会統合計画は、このネットワーク再構築過程において、促進されるであろう。前述した GK と habitat for Humanity の包括的なプログラムには、移転地において踏襲する価値のある以下の活動が含まれており、これらの支援活動を考慮する上で参考となる。

コミュニティ再構築活動の他にも、GK では以下の主要なプログラム活動をしている。

- (i) 青少年開発：タガログ語では“成長”と言う意味がある“SIBOL”と呼ばれるプログラムを通して、GKは3歳から6歳の未就学児を対象とし、彼らに適正な教育内容を提供した。また“援助・救済”と言う意味がある“SAGIP”プログラムでは7歳から13歳までの小学生児童にあたるストリートチルドレンを対象とし、人間形成プログラムを含めた、教育的な個人指導、スポーツ活動及び創造的学習会を行っている。“SIGA”と呼ばれるプログラムでは、生徒により高い教育をもとめる精神適正指導とともに奨学金制度を設けている。また荒廃した若者を更生施設へ収容せずに生産的な生活が営めるようになるよう彼らを手助けする強力な若年層更生プログラムともなっている。かれらはそこで、



再び社会に溶け込めるようになり同時に収入が得られるようになる。“SIGA”とはタガログ語で“光をともし”と言う意味である。

- (ii) 健康問題プログラム：“LUSOG”とはタガログ語で“健康的”と言う意味でコミュニティの健康・医療プログラムの1つの名前である。GKが関わるコミュニティでは、家族ごとの健康データがボランティアの医師と準医師によって管理されている。現在GKが管理する地区の殆どには診療所が設けられている。特に栄養失調の子供たちへの取り組みが実施され、単に彼らへの栄養補給に留まらず、親に子供のための適正な食事内容と健康維持方法の指導をしている。
- (iii) 生活向上：GAWAD KABUYAHAN（タガログ語で“生計の提供”）と呼ばれるプログラムを通して、GKは生計と職能技術の訓練を実施し、マイクロファイナンスと家内起業のための準備資金と資材を提供している。またこのGKコミュニティで生産した商品の市場販売を支援している。自給活動に対して、空き地での農産物生産、都市型農業、養鶏等の技術を授けることによって奨励している。
- (iv) コミュニティの強化：GKが関わる地区ではその地区毎に、KAPITBAHAYANと呼ばれる隣組組合が組織されている。この組合では、管理責任と説明責任、協力及び団結の醸成を繰り返し教えている。コミュニティ生活のガイドラインは、団結するための組合の価値を信奉するリーダーとメンバーによって決定される。コミュニティの安定は力ではなく相互の価値観を同じにすることによって成し遂げられている。この新しい文化はコミュニティの持続性のキーでありコミュニティを自立へ向かわせている。
- (v) 環境：Gawad Kalingaでは、貧困者に自然の搾取者ではなく擁護者となるように指導している。GKでは、果樹をGKが管理する周囲に植えることと、植樹のための苗木の生産を奨励している。またGKは、管理する地区に知識と情報を提供することができる環境グループや政府機関関係者と協力して、固形廃棄物管理について貧困者を啓蒙している。現在GKのコミュニティでは貧困者の生活全体の質向上のため、清潔で飲料可能な水が供給されている。
- (vi) 観光：いくつかのGKコミュニティでは、親切・ホスピタリティ・カラフルな色彩と様々な形といったフィリピン人の特質をコミュニティ全体で表現している。この目的は、各コミュニティがコミュニティ毎に固有の魅力と独自性により観光スポットとなることである。フィリピンの魅力は自然資源のみならず、貧困と抑圧からの住民の勝利もまたその1つである。GKコミュニティでは、明るい口調と輝く瞳で感動の物語が上手に語られている。訪問者は、GKコミュニティにおいて、彼らの誇りある住宅で、未来への恵みと希望への感謝を示す幸福な住民により歓待される。またGKは、フィリピン人のアイデンティティ強化と彼らのルーツへの誇りをもつGKの住民を育てるため、例えばペイントアートや彫刻等のアート技術を住民に紹介している。

これらの分野に関するプログラムは、Habitat for Humanityもボランティアによる住宅建設支援の組織化や管理調整以外にコミュニティ開発の一環として実施している。Habitat for Humanityによる住宅開発は、土地保有のために同時に必要な貯金・労働と言った文化を促進する“Adopt-a-Community”と呼ばれるプログラムを通して、強固な貯金・労働精神の育成と価値形成とに本質的に関連している。その他の具体的なコミュニティベースのプログラムでは、教育、生計、職能技術、貯金・マイクロファイナンス、予防医療や自然生薬、資源ゴミ回収及び環境保護を含む活動をしている。さらに最近、Habitat for Humanityはミンダナオ島におけるイスラム教徒とキリスト教徒の争いによって荒廃したコミュニティでの平和構築プログラムを開始した。

包括的な住宅供給開発モデルは移転者の意識再構築と、あるコミュニティへ新参者を融合させるプロセスを加速させることの手助けとなっている。これらの事業の大



部分の中で、移転者を受け入れる地方自治体と受け入れコミュニティは、社会復興過程を促進させるために主要な役割を果たしている。受け入れバランガイ/町等の地方自治体は、移転地の平和・治安秩序・調和・居住性を維持するとともに、移転により増加した健康管理、教育、スポーツ/レクリエーション活動に見合うよう社会サービスを拡大する責任を負っている。

## (b) 生計・収入回復のための支援

### (i) 生計雇用開発

プロジェクト影響住民の生計再建が迅速化するように、収入を得る機会は直ちに確保され利用しやすいようにしなければならない。家庭状況調査によると、影響住民の 50%以上の世帯が最貧困層に属しており、影響住民の 3 割以上の世帯が女性を主たる収入者としている世帯であり、15%以上の世帯の世帯主が収入を被雇用によって得ることが困難な 60 歳を超える年齢であった。これらの世帯は社会的弱者世帯である。

最貧困層世帯の支援は、政府支援機関等 (TESDA、DECS、DTI)、教育界、金融機関、産業界および NGO と協力し州起業生計開発事務所 (PCLEDO) の援助の下、州の最重要生計支援プログラムを利用して行う。Maliksing ISDA と名づけられた農水産業生産プログラムがあり、最重要生計支援プログラムの一つとして実施されている。例えばカビテ州では稲作とセラピア養殖を交互に行う技術、空き地を利用した養魚施設技術支援、淡水・海水魚の養殖池柵設置支援等を行っている。このプログラム中の 1 つである“ISDABest”では、作業訓練、ボート/網等の必要器具の貸出し、魚/海老の稚魚等を貧困農民・漁民に提供している。州内の市町および NGO のいくつかは、縫製技術、パソコン技術、自動車修理技術および社会人教育等の教室を母親および早期退学若年層等向けに開いている。州起業生計開発事務所 (PCLEDO) はまた、定期的に技術生計キャラバンを地元の市町との協力の下、貧困層向けに開催している。“Pangkabuhayang Pagsasanay sa Pamayanan”として知られるこのキャラバンは、事務所の名前の通り、協働、起業および生計開発のために役に立っている。低所得世帯が家内で市場価値のある生産物を製造し、収入源を得る見本となっている例がある。代表的な生産物としては、チョコレート、魚の燻製、冷菓子、魚肉/烏賊団子、乾燥アンチョビー、魚肉等のチップス、シュウマイ、海草菓子、ドライフルーツ、餡等の加工食料品と手工芸品 (装飾風船、アクセサリー、フラワーアレンジメント、蠟燭、液体石鹸、コンディショナー、香水、消毒剤等) である。図 2.38 に Gen. Mariano Alvarez (GMA) 町で 2008 年 11 月に実施された PCLEDO の Techno-Livelihood キャラバンの状況写真を示す。

カビテ州によるジェンダーと開発計画 (2005-2010) では、女性の労働と雇用機会の均等化を自営業と家内起業活動の促進を通して保証している。これらのための実地研修活動が PCLEDO の主導的役割の下、組織化された女性グループに対し提供されている。加えて、身体的に障害のある女性と若年者に対する特別な生計・職業プログラムも用意されている。

母子世帯または女性が世帯主である世帯における生計手段には、小規模経営で可能な、物品の売買、行商、小規模小売業および家内手工業等が利用可能である。現在、多くの女性が前述した PCLEDO のプログラムにより市販製品、食料加工品、手工芸品、新規性アクセサリー等の生産で生計を立てている。NGO が支援している燻製魚生産、家内花木生産およびその行商も女性世帯の収入源として今後のポテンシャルがある。また、カビテ州の工業団地内に多くある縫製工場、電子部品工場および IT 関連製品工場では多くの女性が従事している。

州および各市町は高齢者のための事務所を設立している。まだ、設立されて間もないが、事務所では健康・医療支援、医薬品・食料・医療の料金割引および生

涯教育等を含むサービスを行っている。高齢者のための良質な生計支援プログラムの提供のため、現在も改良を続けている。

しかしながら、上述したようにプロジェクト影響住民に対する彼らの現在の職業、職能、訓練および志向に合わせた生計のオプションを検討するためには、より詳細な社会経済調査が必要である。同時に、受け入れ先コミュニティの環境、特に、(1)移転地の利用可能な各資源環境、(2)各公私団体が実施している他の関連するプログラム・事業状況、(3) 移転地の土地を利用した経済活動の可能性・農地として利用可能な土地の面積とその可能性、(4) 移転地の最大受け入れ可能世帯数、および(5) 移転地の市街地・勤務地への近接性、等の項目を考慮した調査が必要である。

2.8.4 項で示してあるように、3つの遊水地からの想定移転世帯の多くが現在、営農もしくは農業関連の就業から収入を得ている。土地利用を基盤とした就業が限定され、農業に関連する就業機会が乏しい移転地に転居した場合、彼ら PAPs は、新しい職種もしくは収入源に従事しなければならない。このような場合、彼らの職業技術は、移転地の周辺内での新しい就業機会とマッチするように改善・向上されなければならない。

## (ii) 職能技術開発

影響住民への更に詳細で徹底的な取得技能調査は、雇用や収入機会を模索し、より焦点を絞った影響住民職能技術強化のためのプログラム計画の提供を可能にする。特に、(1)現在の生計活動と他の収入源の状況、(2)特別な技能・技術取得はあるか、(3)参加したことがある職能訓練はあるか、(4)現在興味のある生計手段・職業はあるか、および(5)移転地内及び周辺の収入資源状況（維持できる農地、魚を養殖できる環境があるか等）と公的支援制度（マイクロクレジット、訓練施設、社会ネットワーク状況）、といったプロジェクト影響住民と地域の具体的な状況を知る必要がある。

かなり多くの PAPs が建設、工業・機械技術を有している。しかしながら、ブルーカラーの職種や事務職を管理するようなオフィスワーカーの業務能力を持っている者は殆どいない。さらに工業技術・コンピューター操作技術・建設技術等に磨きをかけることが、PAPs の職業能力が向上し事業関連の建設工事での就業面に関しても就業優先度を上げることができる。

## (iii) 融資利用機会の促進

中断した業務と生計への資本の再投入、新規事業への投資及び再貧困層へのマイクロファイナンス事業は PAPs の経済基盤を再構築するために必要である。

州起業生計開発事務所（PCLEDO）、各自治体、貿易産業省（DTI）および連携可能な NGO の活動を通して、PAPs は彼らのマイクロクレジット利用機会をより良くするための協同組合を組織できるようになり、それによって資本の入手方法が改善され、結果として市場機会が改善されなければならない。具体的には、貧困層と女性戸主世帯が彼らの事業を始めるための資本金を得やすくなるよう融資利用機械が改善されるべきである。NGO と LGU の協力関係をさらに改善し、公的・私的金融機関が、個別業種向け融資制度、貯金活動、自助努力活動、および資金積立活動に投資するよう促進すべきである。生計支援、職能技術開発及び資本形成方法等における Gawad Kalinga と Habitat for Humanity の活動を移転地においても踏襲する必要がある。

## (c) 移転地（宅地）の開発・維持管理支援

### (i) 区画割および配置

RAP（移転行動計画）は自治体を実施する移転対象者への区画・住居割当の選定方法の概要を含む内容とする。また、区画割当に関する自治体の責任には、

所有権を証明する法的書類と権利の交付によって PAPs の保有権を確保することが含まれる。現在、州内の定住プログラムは違法居住の悪循環を解決する更なる効力のある法的執行手段を必要としている。提供された移転地の保有権や所有権を転売し、利益を得た後再び違法居住を行うという行為に対しては、国家住宅庁（NHA）のような実績のある機関でさえも解決策を未だ見出せないでいる。

#### (ii) 事業の費用回収方法

RAP（移転行動計画）は、自治体が移転地確保とその開発のために要した費用の回収のための方策とその機構を明確に定義する必要がある。

現在、定住プログラム実施機関では、移転者によるローン返済保証問題の困難性と、土地造成・家屋建設費の回収問題に起因する事業存続性の問題とに取り組んでいる。Langkaan バランガイでのコミュニティ住宅資金貸付プログラム（CMP）では実際にこのような問題が起こっている。また、私企業が開発した敷地内において供与され、国家住宅庁（NHA）が整備した多くの移転地においてもこの返済金の滞りが問題となっている。

#### (iii) 移転地の保全と維持管理

RAP（移転行動計画）は、移転地開発における構造物の保全と維持管理の責任機関を明確にする必要がある。調査団がサイト調査を行った多くの移転地では、直ぐに修理が必要な基礎インフラ施設が多い状態であった。対照的に、GK や Habitat for Humanity といった NGO が支援を行っている移転地は多くが良好な状態であった。これは、コミュニティ自らが美化・清掃活動を含む保全と維持管理に責任を負っていることが理由である。このモデルケースは、移転地とその周辺環境の居住性を確保するためにプロジェクト影響住民のコミュニティ活動として将来踏襲されるべきである。

### 2.8.7 事業実施のための制度と段取り

#### (1) 移転対策特別チーム（Task Force）の組織化

各関係機関からのメンバーで構成される移転対策特別チーム（Inter-agency Resettlement Task Force (IRTAF)）を、RAP（移転行動計画）の作成とその実施を監督・監視するために組織する。IRTAF の提案組織図を図 2.39 に示す。

州住宅開発管理事務所（PHDMO）または場合によっては Imus 町計画開発部（Municipal Planning and Development Office）は、この IRTAF の事務局となりチーム長を出すことになる。また、DPWH が副チーム長を出すことになる。移転実施委員会（RAP Implementation Committees (RIC)）が設立され、IRTAF を支援することになる。RIC（移転実施委員会）下に設置される各分科委員会における住宅・移転関連の各公的・私的機関からのメンバー構成が、PAPs の生計再構築をするための課題に対して各機関が意味のある協力を築けるかどうかの鍵となる。以下にメンバーとして含まれる機関・団体名を示す。

- 国家住宅庁（National Housing Authority(NHA)）
- 社会福祉開発省（Department of Social Welfare and Development (DSWD)）
- 貿易産業省（Department of Trade and Industry (DTI)）
- 技術教育技能開発庁（Technical Education and Skills Development Authority (TESDA)）
- フィリピン国家警察（Philippine National Police (PNP)）
- フィリピン都市貧困問題対策委員会（Philippine Commission for the Urban Poor (PCUP)）
- 都市貧困問題対策事務所（Urban Poor Affairs Office (UPAO)）
- 関連する地方自治体およびバランガイ（LGUs）

- 非政府組織 (NGOs)
- 住民組織 (POs)

PAPs は、これらの委員会、分科会の中で公聴し彼らが影響を受ける移転問題について決定する権利が認められる。特に、法の平等保障としての PAPs の権利は苦情改善方法とそのメカニズムを通して保障される。RIC (移転実施委員会) には、正当な苦情が公聴され、補償と権利に関する衝突が解決されるように苦情処理調停委員会を含めるものとする。PAPs は、その調停委員会に正当な議決権のある代表者を送ることができる。

NGO (非政府組織) は、住宅開発において重要な役割を演じる。GK や Habitat for Humanity による活動者以外でも、貧しいカビテの住民を支援し、彼らの社会経済状況を改善するために地方自治体や私企業と連携し現在活動している他の国際的 NGO がいる。国際的活動をしている World Vision は国内の NGO である Children's Helper Project, Inc. (CHPI) とともに Noveleta 町、Cavite 市及び Trece Martires 市において、環境保護、里親制度、教育支援、水道供給及び小規模生計支援を通して貧困層 (沿岸に生活する漁業民のコミュニティ) の手助けをしている。

さらに、カビテ州の金融機関の代理団体は、教会基盤の組織や住民団体のようなコミュニティの連携組織と、小規模な家内起業への融資を促進するために協働することを始めている。中でも、政府系金融機関である the Land Bank of the Philippines (LBP) と一般金融機関の the Capitol City Rural Bank (CCRB) は PAPs 生計支援のためのマイクロファイナンスとして可能性がある。CCRB が提供している融資ローンには、6 ヶ月返済期限で 5,000~25,000 ペソを極めて低利で融資する商品がある。この融資は、売買活動、直接販売、小売業、家庭内手工業、協同組合およびそれらの複合的取引等の小さな規模の事業をサポートしている。World Vision の地域支部と Community Economic Ventures (CEV, 国内 NGO) もまた、カビテ州の各所で生計支援と起業開発のためのマイクロファイナンスを提供している。

## (2) 予算と期間

各国際機関のガイドラインでは、移転を事業における 1 つのコンポーネントとして実施することを規定している。このため、RAP (移転行動計画) には、PAPs の社会経済基盤の再構築を目指した復興計画を含めた、移転におけるゆりかごから墓場までの計画と実施に必要な費用の積算を含めるべきである。フィリピン政府は、必要に応じてこれらの費用を事業実施のためのローン額に含ませるべきである。

移転事業は、建設事業と並行して実施されるべきである。事業予算をタイムリーに投入することは事業進捗の遅延回避に有効である。特に土地収用費、権利補償費、RAP の実施費用を考慮しなければならない。

PAPs がその時点で栽培している農作物を収穫できる時間を確保できるよう、家屋の撤去と移転前に彼らの住居を移転地で再構築する時間を確保できるよう、事業工程は適正に調整されなければならない。

## (3) モニタリングと評価

RAP の一環として、内部モニタリングおよび評価計画を立案し、移転業務の全行程を通しての進捗の規則的・定期的なデータ収集、解析、および報告書作成を行う。RAP で設定した移転作業の目標が達成されているかどうか評価するために、モニタリングを実施すべきである。モニタリングに関する分科委員会を RIC の下に組織し、内部モニタリングを実施する。モニタリングは、プロジェクト実施期間およびそれ以後の期間を通じて、移転計画の活動、資格権利、期限、予算、目標便益を対象として実施する。

プロジェクト実施の結果として、また、特に移転作業の実施結果として、PAPs が獲得した利得を評価するために、外部のモニタリング組織が必要になる場合もある。地元の NGO、学術機関、および地元のコンサルティング会社がこの業務の委託先として挙げられる。

指標の暫定的リストを表 2.12 に示す。これらの指標はモニタリングおよび評価に適用される。モニタリング結果は、管理における意思決定補助とフィードバックシステムの運用に有用である。

## 2.9 環境影響評価

### 2.9.1 調査の概要

#### (1) EIA 調査の対象プロジェクトと地域

環境影響評価に関する調査は、JICA と DPWH・カビテ州政府の間で締結された実施協定にあるとおり、比政府と JICA の両方のガイドラインを満たすように実施する。マスタープラン調査を通じて、構造物対策の優先プロジェクトとして、「(i) Imus 川の I-1 遊水地」、「(ii) Bacoor 川の B-4 遊水地」および「(iii) Julian 川の J-1 遊水地」が選定された。これらの遊水地の総貯水面積は 81.2ha であり、全ての遊水地の建設が実現して始めて優先プロジェクトによる洪水防御効果が発揮されることとなる。

JICA のガイドラインでは本件優先プロジェクトはカテゴリ B に分類され、環境影響評価として IEE がもとめられているものの、EIA の実施はもとめられていない。しかしながら環境天然資源省 (DENR) の環境管理局 (EMB) は、25ha 以上の貯水池を含むプロジェクトを提案する場合、EIA の実施をもとめている。このため、本件優先プロジェクトの環境影響評価として EIA を実施する必要がある。

調査対象地域は 3 つの遊水地と環境が影響を受ける可能性のある周辺地域を含む。調査対象プロジェクトの場所と主要諸元は下表のとおりである。各遊水地のレイアウトについては、第 2.3 節の図 R 2.15 (I-1)、図 R 2.19 (B-4)、図 R 2.24 (J-1)、ならびに第 2.3.7 項の概略設計図、図 2.15 (I-1)、図 2.18 (B-4)、図 2.21 (J-1) を参照。

表 R 2.91 遊水地の主要諸元

名前	遊水地面積 (ha)	遊水地深 (m)	ムニシパリティー	バランガイ
I-1	40.0	9	Imus	Anabu – IG
B-4	12.2	6	Imus	Tanzang Luma
J-1	29.0	5	Imus	Carsadang Bago
合計	81.2			

#### (2) 調査の内容

EIA 調査の内容は下記のとおり。

- (a) プロジェクトの影響を受ける可能性のある環境要素の抽出
- (b) ベースライン環境状況の調査
- (c) 環境影響の予測
- (d) 環境影響緩和対策の検討
- (e) 環境管理計画の作成

調査は、JICA と DPWH・カビテ州政府の間で締結された実施協定に有るとおり、比政府と JICA の両方のガイドラインを満たすように実施する。

### 2.9.2 スコーピング

EIA 調査の対象となる環境要素は、マスタープラン調査における IEE の結果と現地踏査の結果に基づいて、二次元マトリックス法により抽出した。マトリックスは建設準備・建設段階と管理段階の 2 段階に分けて作成した。影響は A、B、C および影響無し (空欄) のスコアで評価した。すなわち、A：重大な影響が見込まれる、B：多少の影響が見込まれる、C：不明、空欄：殆ど影響は考えられない。スコーピングマトリックスは表 2.13 に示す。

上記のスクーピングで抽出した環境要素を次表に示す。これらの環境要素は2008年7月12日の第4回ステークホルダーミーティングで原則的に承認された。

表 R.2.92 EIA 調査の対象環境要素

環境要素		説明
建設準備・建設段階		
社会環境	(1) 土地収用	遊水地の土地収用
	(2) 暫定土地収用	土捨て場および工事用道路等の付属工事のための暫定的土地収用
	(3) 家屋移転	遊水地に現存する家屋の移転
	(4) 失業	土地収用および家屋移転により生じる失業
	(5) 道路への支障	遊水地の建設による道路の切断
	(6) かんがい用水利用への支障	遊水地の建設によるかんがい水路切断と用水利用への支障
自然環境	(1) 地下水低下	遊水地の掘削による地下水低下と周辺の浅井戸利用への支障
	(2) 河岸林の伐採	遊水地の建設に伴う近接河岸林の伐採
公害	(1) 大気汚染	掘削・運搬・土捨て等の土工事によって発生する大気汚染（埃）
	(2) 水質汚濁	河岸・河床の掘削工事によって生じる河川水の濁り
	(3) 騒音	工事中に生じる建設機械の騒音
	(4) 交通障害	掘削土砂の運搬および切断された道路の付け替えにより生じる交通障害
管理段階		
社会環境	対象環境要素なし	
自然環境	対象環境要素なし	
公害	(1) 廃棄物	遊水地への不法なごみ投棄
	(2) 水質汚濁	遊水地への不法な汚水、放流

### 2.9.3 ベースライン環境状況の調査

現況の環境状態を環境アセスメントのベースラインとする。

#### (1) 全般的な現況環境

マスタープラン調査地域（Imus川、San Juan川、およびCanas川流域の407.4 km<sup>2</sup>）の現況環境全般については、既にマスタープラン調査で実施している。調査した環境項目は下表にリストアップしたとおり。詳細は第1巻第2章および第3章を参照。

表 R.2.93 マスタープラン調査で調査した環境項目

カテゴリー	環境項目	細分環境項目
社会環境	人口	
	土地利用	
	経済概況	就業、住宅団地、工業団地、商業センター、観光、農業、水産、家計収入
	水利用	表流水、地下水
自然環境	地形	
	気象/水文	気象、潮位
	河川	河川システム、河道状況、流下能力
	洪水	河川越流洪水、内水、氾濫区域
	生態系	動物、植物、保護区、河川動植物、マングローブ
	沿岸海洋	潮流、土砂堆積
	土砂流出	
公害	地質	地層、地質構造
	河川水汚濁	水質、底質
	廃棄物	家庭廃棄物、産業廃棄物、病院廃棄物

#### (2) 現況環境に関する追加調査

EIA 調査地域の現況環境をより詳細に把握するため、追加調査を行った。その結果は下記のとおり。

(a) 河川水質

2008年の10月から11月にかけて、各遊水地の下流地点で Imus, Bacoor および Julian 川の水質を各2回観測した。その結果は下表のとおり。

表 R 2.94 河川水質のサンプリング調査

河川/箇所	採水日時	PH	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	TSS (mg/l)	Oil / Grease (mg/l)	Total Coliform (MPN/100ml)
Imus River: Aguinaldo Highway Bridge (I-1 遊水地の 3 km 下流)	10/22/08	7.8	3.7	5.0	6.0	1.1	38x10 <sup>5</sup>
	11/28/08	8.5	2.6	14.0	2.0	3.0	33x10 <sup>4</sup>
	平均	8.2	3.2	9.5	4.0	2.1	21x10 <sup>5</sup>
Bacoor River: SM Bacoor Bridge (B-4 遊水地の 5 km 下流)	10/22/08	7.5	0	62	18	< 1.7	82x10 <sup>6</sup>
	11/28/08	8.3	0	100	29	3.6	49x10 <sup>5</sup>
	平均	7.9	0	81	24	2.7	43x10 <sup>6</sup>
Julian River: Toclong Bridge (J-1 遊水地の 2.5 km 下流)	10/22/08	8.1	3.3	7.5	6.0	< 2	46x10 <sup>5</sup>
	11/28/08	8.6	1.4	16.0	2.0	10.0	49x10 <sup>4</sup>
	平均	8.4	2.4	11.8	4.0	6.0	25x10 <sup>5</sup>
DENR Criteria for Class C Water		6.5-8.5	5.0 <	< 7 (10)*	**	< 2	< 5x10 <sup>3</sup>

注: \*:括弧外は雨期に適用、括弧内は乾期に適用  
 \*\*: 30 mg/l 増以下

(b) 河川の水利用現況

マスタープラン調査結果によると、Imus, Bacoor および Julian 川において、今回対象の遊水地より下流では、Imus 川下流の水利用（Imus 川の汽水の Bacoor 養魚池への取水）以外には無い。今回、現地踏査と住民へのインタビュー調査により、マスタープラン調査結果を再確認した。

(c) 動植物

3つの遊水地およびその周辺における現存動植物の種類を現地踏査および住民へのインタビュー調査により確認した。調査は2008年9月に行った。3つの遊水地の大半は種々の草に覆われており、一部農作物（米、とうもろこし、野菜）が植えられている。樹木は主に Imus, Bacoor および Julian 川の河岸に生育している。

(i) 植生:

遊水地およびその周辺では、下記の17種の植生が一般に確認されている。保護すべき絶滅危惧種は無い。

Kulape (*Axonopus compressus*), Humidicola/Korniva (*Brachiaria humidicola*), Para grass/Signal grass (*Brachiaria sp.*), Karaparapak (*Calopogonium mucunoides*), Centro (*Centrosema pubescens*), Galud-galud (*Cynodon spp.*), Karikuy-ritkuk (*Desmodium sp.*), Lindi (*Dicanthium sp.*), Malabalatong (*Flemingia sp.*), Madre de cacao (*Gliricidia sp.*), Cogon grass (*Imperata cylindrica*), Kangkong (*Ipomaea aquatica*), Makahiya (*Mimosa pudica*), Guinea grass (*Panicum maximum*), Sakata (*Paspalum conjugatum*), Centro grande (*Pueraria sp.*) and Talahib (*Saccharum spontaneum*). 注: 括弧外は一般名、括弧内は学術名

上記の植生の大部分は家畜のための牧草および干草として利用できる。また、或る種の植生は薬草として、また食料しても利用できる。

(ii) 樹木:

Imus, Bacoor および Julian 川の河岸の樹木について、各遊水地の上流 1km および下流 2km の区間に亘って調査した。調査の結果、24種類の樹木が確認された。樹木の種類、高さ、量および主な利用可能目的を下表に示す。

表 R 2.95 Imus, Bacoor および Julian 河岸の樹木の種類

一般名 (学術名)	樹高 (m)	量	主な利用可能目的
Acacia/Rain Tree ( <i>Samanea Saman</i> )	4 - 15	中	材木
Aratilis ( <i>Muntingia calabura</i> )	4 - 6	少	食料, まき
Balete/Banyan Tree ( <i>Ficus indica</i> )	6 - 12	少	装飾,
Kaatoan bangkal ( <i>Anthocephalus chinensis</i> )	6 - 10	少	薬草
Kawayan/Bamboo ( <i>Phyllostachys sp.</i> )	8 - 23	多	材木, 装飾, 食料, 家具
Bayabas/Guava ( <i>Psidium guajava</i> )	4 - 5	少	食料
Bignay ( <i>Antidesma bunius</i> )	4 - 5	少	食料
Caimito/Star Apple ( <i>Chrysophyllum cainito</i> )	6 - 15	中	食料, 材木
Camachile/Jungle Jalebi ( <i>Pithecellobium dulce</i> )	3 - 15	中	食料, タンニン抽出
Chesa/Eggfruit ( <i>Pouteria lucuma</i> )	4 - 7	少	食料, 材木
Coconut ( <i>Cocos nucifera</i> )	7 - 15	中	食料, 油の抽出, 屋根ふき
Duhat ( <i>Syzygiumcumini</i> )	6 - 10	少	食料, 材木, ワイン・酢の製造
Guyabano ( <i>Annona muricata</i> )	3 - 4	少	食料, 材木, まき
Indian Fir Tree ( <i>Polyalthia longifolia</i> )	6 - 10	少	装飾, まき, 小鳥のえさ
Ipil ipil ( <i>Leucaena leucocephala</i> )	5 - 15	多	飼料, 木炭, 床板, 紙パルプ
Is-is ( <i>Ficus ulmifolia</i> )	4 - 5	少	小鳥・小動物のえさ
Kalios/Siamese Rough Bush ( <i>Streblus asper</i> )	6 - 10	少	紙パルプ (タイ)
Kamias ( <i>Averrhoa bilimbi</i> )	4 - 6	少	食料
Mabolo/Kamagong ( <i>Diospyros blancoi</i> )	12 - 18	少	食料, 材木(法で規制されている)
Mangga/Mango ( <i>Mangifera indica</i> )	6 - 12	多	食料, 木彫り
Neem Tree ( <i>Azadirachta indica</i> )	9 - 15	少	化粧油の抽出
Sampaloc/Tamarind ( <i>Tamarindus indica</i> )	10 - 20	多	食料, 材木, 装飾
Santol ( <i>Sandoricum koetjape</i> )	10 - 20	中	食料, 木彫り
Tibig ( <i>Ficus nota</i> )	6 - 10	少	食料

注: 1):括弧外は一般名, カッコ内は学術名  
2): 量: 少: 1~15 本, 中: 16~30本, 多: 30本以上

上記 24 種のうち、Kamagong と Is-is はフィリピン固有の種であり、絶滅が危惧されている。

Kamagong は絶滅危機種として DENR の DAO 2007-1 に挙げられており、また法で保護されている。Kamagong は DENR 森林局の特別許可が無ければ伐採出来ない。また、Kamagong は IUCN (国際自然保護連合) でも、危急種とされレッドリストに載っている。Is-is は木材切り出しおよび焼畑農業のため減少しているため、世界自然保護モニタリングセンターで危急種としている。

上記 2 種は Julian 川の河岸 2 箇所で見られ、Kamagong と Is-is が 1 本ずつプロジェクトサイトにあり、もう一本の Kamagong は 350m 下流の河岸にある。

(iii) 野生動物:

遊水地とその周辺に生息する魚、鳥、哺乳動物、爬虫類、および両生類について、現地踏査と住民へのインタビューにより調査した。結果を下表に示す。

表 R 2.96 遊水地およびその周辺に生息している野生動物の種類

分類	種類	
	数	一般名 (学術名)
魚	6	Biya ( <i>Gobius criniger</i> ), Tilapia ( <i>Oreochromis sp.</i> ), Dalag ( <i>Channa striata</i> ), Hito ( <i>Clarias sp.</i> ), Gourami ( <i>Trichogaster sp.</i> ), Janitor Fish ( <i>Pterygoplichthys pardalis</i> )
鳥	7	Olive-backed Sunbird ( <i>Nectarinia sp.</i> ), Blue-capped Kingfisher ( <i>Actenoides hombroni</i> ), Tagak/Egret ( <i>Egretta eulophotes</i> ), Barn Swallow ( <i>Hirundo rustica</i> ), Philippine Bulbul ( <i>Hypsipetes philippinus</i> ), Pygmy Swiftlet ( <i>Collocalia sp.</i> ), Tree Sparrow/Maya ( <i>Passer montanus saturatus</i> ),
哺乳動物	3	Fruit Bat ( <i>Ptenochirus jagorii</i> ), Rice-field Rat ( <i>Rattus argentiventer</i> ), Shrew Mouse ( <i>Crocidura grayi</i> )
爬行動物	5	Gecko/Tuko ( <i>Gekko gekko</i> ), House Lizard ( <i>Hemidactylus frenatus</i> ), Philippine Cobra ( <i>Naja philippinensis</i> ), Sawa/Reticulated Python ( <i>Python reticulatus</i> ), Brown Snake ( <i>Lamprophis sp.</i> )
両生動物	2	Frog ( <i>Rana</i> ), Toad ( <i>Bufo marinus</i> )



上記 23 種のうち、blue-capped kingfisher (かわせみ) は DENR の DAO 2004-15 に、危急種としてリストに載っている。これはミンダナオの固有種で、主に原生林に生息している。

(d) 現況地下水利用 (浅井戸)

遊水地の掘削は周辺の地下水位を下げ、既存の浅井戸利用に支障を及ぼすかもしれない。このため、遊水地の縁から 500m以内にある浅井戸のインベントリー調査を行った。調査は 2008 年 8 月から 9 月に亘って実施した。

大部分の井戸はモーター或いは手動のポンプで汲み上げており、井戸がカバーされている為、井戸の深さ・水位を測定することは困難であった。したがって、井戸の所有者からの聞き取りで調査を行った。さらに、その聞き取り情報については、その地域で仕事をしている井戸堀業者に、インタビューをしてチェックした。

調査した井戸の総数は 80 個で、その内訳は I-1 遊水地：5 個、B-4 遊水地：39 個および J-1 遊水地：36 個である。その調査データは位置、所有者、水利用、推定井戸深、推定井戸水位 (地表からの深さ：多くは不明)、遊水地の縁からの距離およびポンプシステムを含む。調査結果は英文の Vol. 4, Appendix 4-4 に示すとおり。井戸の位置については、同じ Appendix 4-4 の衛星画像参照。

上記 80 個のうち、遊水地の縁から 100m 以内にある井戸は 12 個あり、その内訳は I-1 遊水地：2 個、B-4 遊水地：10 個および J-1 遊水地：ゼロである。12 個の井戸のインベントリーを下表に示す。

表 R.2.97 遊水地周辺の浅井戸のインベントリー(遊水地の縁から 100m以内)

井戸番号	所在 バランガイ	所有者	水利用	井戸深	井戸 水位深	遊水地か らの距離	ポンプ システ ム
I-1 遊水地							
4	Anabu 1-G	Serapio Iias	D, W	30-60 ft	不明	77 m	モーター
5	Anabu 1-G	Honesto Gonzales	W	30-60 ft	不明	90 m	手動
B-4 遊水地							
1	Buhay na Tubig	Reynaldo Bautista	D, W	80-100 ft	不明	48 m	モーター
2	Buhay na Tubig	Martin Bautista	D, W	80 ft	不明	55 m	モーター
3	Buhay na Tubig	Silvino Bautista	D, W	80 ft	不明	58 m	モーター
4	Buhay na Tubig	Kag. Celso Bautista	D, W	80 ft	不明	64 m	モーター
19	Buhay na Tubig	Catalina de Quiroz	W	30-40 ft	不明	16 m	手動
20	Buhay na Tubig	Public Use	W	60-80 ft	不明	16 m	手動
21	Buhay na Tubig	Blue Circle Builders	W	100 ft	不明	45 m	手動
22	Buhay na Tubig	Queen of Angels Learning Center	W	100-120 ft	不明	65 m	モーター
23	Buhay na Tubig	Queen of Angels Learning Center	W	40-60 ft	不明	70 m	手動
27	Buhay na Tubig	Southhills Animal Clinic	W	40-60 ft	不明	55 m	手動
J-1 遊水地		井戸無し					

注: (1) 水利用: D:飲料, W: 洗濯 (2) 井戸水位深: 地表から井戸水位までの深さ

(e) 騒音

3 つの遊水地周辺の住宅地区について、各 2 箇所騒音サンプリング調査を行った。調査は 2008 年 10 月のウィークデイ (1 日) の昼間に実施した。調査は標準サンプラーを用い、大統領令 984 に規定する方法で実施した。サンプリングは各箇所共に朝、昼、晩の 3 回行った。サンプリング調査結果は下表に示すとおり。

表 R 2.98 遊水地周辺住宅地区の騒音レベル

遊水地	サンプリング箇所	サンプリング時間	最小(dB)	最大(dB)	平均(dB)
I-1 遊水地	Parkdale Classic I Subdivision, Anabu 1-B Bgy.	朝 (8:50 am)	45.2	55.5	50.4
		昼(2:40 pm)	46.9	74.6	60.8
		晩 (6:00 pm)	49.3	64.9	57.1
	Liwayway Homes Bgy. Anabu 1-C	朝(9:20 am)	45.3	61.0	53.2
		昼(3:00 pm)	50.6	67.0	58.8
		晩(6:20 pm)	45.5	63.9	54.7
B-4 遊水地	Queen of Angels Learning Center, Bgy. Buhay na Tubig	朝(6:40 am)	54.3	75.3	64.8
		昼(11:40 am)	62.4	84.1	73.3
		晩(3:50 pm)	58.9	78.3	68.6
	DSM Subdivision (near Imus Motor Pool), Bgy. Mambog I	朝(7:00 am)	52.1	69.7	60.9
		昼(11:30 am)	60.6	86.1	73.4
		晩(4:20 pm)	70.7	85.9	78.3
J-1 遊水地	Grand Residences, Bgy. Carsadang Bago II	朝(8:10 am)	48.8	58.1	53.5
		昼(1:40 pm)	45.9	64.0	55.0
		晩(5:10 pm)	46.4	55.9	51.2
	Villasis Subdivision Bgy. Bayan Luma I	朝(7:50 am)	46.0	58.2	52.1
		昼(2:00 pm)	49.5	72.2	60.9
		晩(5:20 pm)	47.2	71.4	59.3
平均			51.4	69.2	60.3

注: 1) 各一回のサンプリングで3回試行した。上記の数値は3回の試行の平均値である。  
2) サンプリング日: 2008年10月22日

#### (f) 道路交通量

掘削土の運搬可能なルートを確認し、ダンプトラックの増加可能交通量をチェックするため、3つの遊水地周辺道路の現況交通量の調査を行った。交通量調査は2008年9月から10月の間に5道路の5箇所で実施した。観測箇所は図2.40に示すとおり。

調査は各観測点で車種別時間交通量をウィークデイ(1日)の朝6時から晩8時まで間実施した。車種は下記のとおり9タイプに分けた。

私用車Ⅰ(ジープ、バン、およびその他の類似車)、私用車Ⅱ(セダン、普通乗用車、およびその他の類似車)、旅客車Ⅰ(ジープニー、およびマルチカブ)、旅客車Ⅱ(トライシクル、およびペディカブ)、トラックⅠ(大型トラック)、トラックⅡ(小型トラック)、貸切り車(タクシー、バン、およびその他の類似車)、バス(公共バスおよび観光バス)、およびその他(モーターバイク)

交通量観測結果は英文レポートのVol. 4、Appendix 4-5に示すとおり。

上記の9タイプは本交通量調査の目的に良く合うように、車のサイズおよびスピードの観点から、次の5タイプに再分類した。すなわち、車種Ⅰ(私用車Ⅰ、私用車Ⅱ、および貸切り車)、車種Ⅱ(旅客車Ⅰ)、車種Ⅲ(旅客車Ⅱ)、車種Ⅳ(トラックⅠ、トラックⅡ、およびバス)および車種Ⅴ(モーターバイク)。

一方、工事の実施時間は朝8時から晩5時までと仮定する。5観測地点における朝8時から晩5時までの間のピーク時間交通量を、車種別に表2.14に示した。

#### 2.9.4 影響評価と緩和対策

プロジェクトによる環境への主なインパクトを予測し、そのインパクトが許容範囲を超えている場合には、その緩和対策を検討した。その検討結果は下記のとおり。

(1) 建設準備・建設段階

(a) 土地収用

(i) 遊水地の土地収用

三つの遊水地の土地利用現況については、GPS を利用しながら、現地踏査により調査した。土地利用は水田、畑（とうもろこし、野菜、その他）、草地およびその他に分類した。各遊水地の土地利用は次表に示すとおり。

表 R 2.99 遊水地の土地利用現況

遊水地	水田 (ha)	畑 (ha)	草地 (ha)	その他 (ha)	合計 (ha)
I-1 遊水地	1.6 (0.0)	3.4 (2.5)	33.5 (28.2)	1.5 (0.6)	40.0 (31.3)
B-4 遊水地	0.0 (0.0)	0.7 (0.0)	7.9 (0.0)	3.6 (0.0)	12.2 (0.0)
J-1 遊水地	22.8 (11.7)	1.3 (1.1)	3.0 (2.8)	1.9 (1.6)	29.0 (17.2)
合計	24.4 (11.7)	5.4 (3.6)	44.4 (31.0)	7.0 (2.2)	81.2 (48.5)

注: 1) その他利用は宅地、藪、その他を含む。  
2) 括弧内の面積は土地開発業者の所有する土地面積。

土地所有者の数は比較的少ない。I-1 遊水地面積 40 ha のうち、31 ha (78%) は 1 つの土地開発業者(Earth and Style Corporation)が所有し、残りの 9 ha は 7 人の農民と 1 人の地主が所有している。B-4 遊水地 12.2 ha の土地は、4 人の居住者、1 人の非居住地主、1 つの公共機関および 1 つの民間会社が所有している。J-1 遊水地面積 29 ha のうち、17 ha (58%) は 1 つの土地開発業者(ACM Land Holdings, Inc.)が所有し、残りの 12 ha は 5 人の農民と 3 人の非居住地主が所有している。

上記の表から分かるように、J-1 遊水地では、土地開発業者が購入済みの土地の相当部分が、暫定的に耕されている。これについては、土地開発業者の明確な同意があるかどうかは不明である。

土地利用区分と開発業者所有区域については、第 2.8 節の図 2.31、図 2.32 および図 2.33 を参照。

(ii) 暫定的土地収用

下記の項目 (i) : “交通障害” で述べているように、掘削土砂は全て、将来の分譲住宅開発地区の埋立てに流用することができる。したがって、特に土捨て場を建設する必要はない。また、掘削土砂は既存の公共道路を使って、埋立地まで運搬できる。したがって、土捨て場や土砂運搬道路の建設のための暫定的土地収用の必要はない。

(iii) 影響を受ける農家の数

プロジェクトの影響を受ける農家の数は 27 戸と推定される。そのうち、自作農家は 6 戸、小作農家は 21 戸である。各遊水地別の農家戸数を下表に示す。

表 R 2.100 影響を受ける農民の数

分類	I-1 遊水地	B-4 遊水地	J-1 遊水地	合計
自作農家 (戸)	-	4	2	6
小作農家 (戸)	9	2	10	21
合計	9	6	12	27

(b) 家屋移転

合計 14 戸の建物 (12 戸の家屋と 2 戸の公共建物) が、移転しなければならない。そこには、12 家族が住んでいる。各遊水地の移転対象の家屋数と居住家族数を示すと下表のとおり。一方、プロジェクトの影響を受ける非居住関係者は、3 遊水地合計で、15 戸の地主、15 戸の小作農家、1 個の公共機関および 3 個の民間企業である。詳細は第 2.8 節参照。

表 R 2.101 移転対象の家屋数と居住家族数

項目	I-1 遊水地	B-4遊水地	J-1遊水地	合計
移転対象家屋数 (戸)	1	8	5	14
移転対象居住家族数 (戸)	1	6	5	12
正規居住者	-	4	2	6
借地居住者	1	2	3	6
非正規居住者	-	-	-	-

- 注: 1) 正規居住者：土地・家共に所有し、農業或いは他の職業に従事。  
 2) 借地居住者：家は所有しているが、土地は借地。農業或いは他の職業に従事。  
 3) 非正規居住者：土地も家も所有していない又借り居住者。地主の同意無しに耕作しているか、他の職業に従事している。

上記 12 家族は新しい居住地に移転しなければならない。詳細は第 2.8 節参照。

(c) 失業と雇用機会の創出

(i) 失業

27 戸の農家は農地が無くなるので失業する。彼らは新しい小作農地を見つけるか、職業を変更しなければならない。しかし、農業以外の職業に従事している人々は、新しい移転地が現在の場所からあまり遠くない場合には、現在の職業を続けることができる。現在、3つの移転候補地があり、そのうち、もっとも有望な移転地は、Imus ムニシパリティーのバラングイ Alapan II にある。この移転候補地は3つの遊水地から3~5kmの場所にある。面積は1.5haあり、移転対象12家族を全て収容できる。生計回復手段および移転地の詳細については、第2.8節参照。

(ii) 雇用機会の創出

遊水地の建設工事は交通整理、伐採・伐根、土工、護岸、芝張り、その他雑工事のため、相当数の単純労働者を必要とする。必要な単純労働者数はI-1遊水地で3年間平均50人/日、B-4遊水地で2年間平均45人/日、J-1遊水地で3年間平均55人/日と見積もられる。

これは、周辺地域の住民の雇用を増大する正のインパクトである。この雇用機会の創出により、プロジェクトによる失業は一時的ではあるが、或る程度緩和できる。

(d) インフラと水利用に対する障害

(i) 既存道路の切断

B-4 遊水地は、その予定地内を北西-南東方向に通っている Buhay na Tubig 道路 (州道路) を、200m 区間切断する。しかし、提案の遊水地設計では、この道路は現状のまま維持する。逆に、遊水地を2つに分割して道路の両側に各1個建設し、道路の下にボックスカルバートを建設して、両遊水地を水理的に結ぶこととしている。

したがって、B-4 遊水地の建設は、ボックスカルバートの工事期間中を除いて、既存の交通に支障を与えることは無い。この一時的支障は、遊水地予定地の中に迂回路を建設することにより緩和できる。

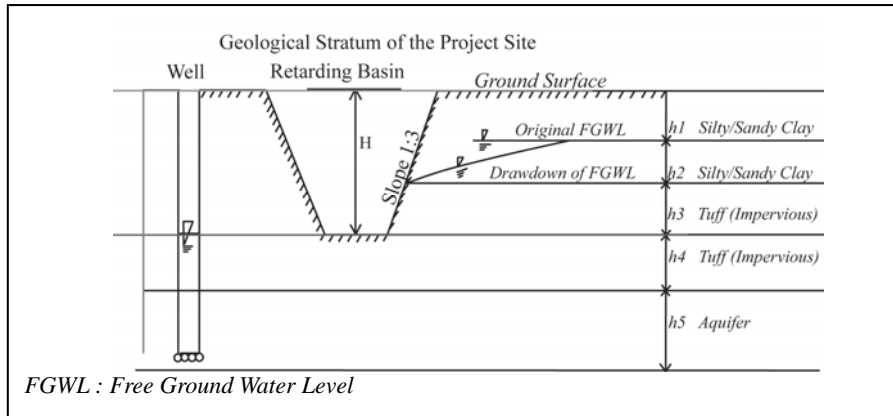
(ii) かんがい水路の切断

J-1 遊水地は、その予定地内を南-北方向に流れている NIA かんがい水路を、600m 区間切断する。現在、このかんがい水路は、遊水地の下流にある 15ha の農地に用水を供給している。しかし、提案の遊水地設計では、この水路は現状のまま維持する。逆に、遊水地を2つに分割して水路の両側に、水理的に独立した遊水地を各1個建設することとしている。

したがって、J-1 遊水地の建設は、既存のかんがい水路の機能に支障を与えることは無い。

(e) 地下水

遊水地地点の地層は、シルト/砂交じり粘土の表層とその下にある凝灰岩層から成っている。地下水は通常、凝灰岩層の下にある帯水層から汲み上げている。遊水地地点の地層は、下図に示すとおり。



2008年の6月中旬から7月初旬（雨季）にかけて、3遊水地地点でボーリング調査を行った。シルト/砂交じり粘土層と不透水性の凝灰岩層の厚さを、下表に示す。また、地表面から測った地下水面の深さおよび提案遊水地深を、併せて同表に示す。

表 R 2.102 プロジェクトサイトの地層の厚さ

項目	I-1遊水地	B-4遊水地	J-1遊水地
地下水位上のシルト/砂交じり粘土層厚 (h1)	3 m	3 m	1 m
地下水位下のシルト/砂交じり粘土層厚 (h2)	2 m	1 m	2 m
遊水地底上の凝灰岩層厚 (h3)	4 m	2 m	2 m
遊水地の総掘削深 (H=h1 + h2 + h3)	9 m	6 m	5 m
雨季の観測地下水位の深さ (h1)	3 m	3 m	1 m

注:FGWL: 自由地下水面

遊水地の掘削は周辺地区の地下水位を下げるかもしれない。最大影響範囲の遊水地縁からの距離 (L) は、下記の式から概略推定できる。

$$L = 3,000 \times h2 \times k^{1/2}$$

ここに、h2: 地下水の自由水面と不透水性の凝灰岩層の間にあるシルト/砂交じり粘土層の厚さ、k: シルト/砂交じり粘土層の透水係数で  $10^{-4} \text{ cm/s} = 10^{-6} \text{ m/s}$  である。

最大影響距離は、I-1 遊水地で 6m、B-4 遊水地で 3m、J-1 遊水地で 6m と推定される。この距離は無視できる程小さい。一方、遊水地周辺の全ての井戸は、深さから判断すると、不透水性の凝灰岩層の下にある帯水層から、汲み上げていると思われる。

以上から、既存の井戸水利用は、遊水地の建設によって影響を受けることは無い。

(f) 河岸林の伐採

洪水流の流入・流出施設、護岸およびその他施設の建設は、その付近の河岸林を伐採する。さらに、J-1 遊水地の中を流れている排水路の河岸林も伐採する。伐採する必要のある河岸林帯の延長は、I-1 遊水地で 200m、B-4 遊水地で 300m、J-1 遊水地で 600m である。この伐採は鳥や小動物の棲み処を減少させる恐れがある。

しかし、提案の遊水地設計では、遊水地の周囲堤の相当区間に、景色・日陰およびレクリエーションの増進のため、新たに植樹をすることとなっている。遊水地の周囲堤の総延長は、I-1 遊水地で 2.8 km、B-4 遊水地で 2.0 km、J-1 遊水地で 2.6 km である。この植樹は、河岸林伐採による鳥や小動物の棲み処の消失を緩和する。

Julian 川の河岸には二本の Kamagong と一本の Is-is が生えている。このうち、Kamagong 一本と Is-is 一本がプロジェクトサイトにある。しかし、これらは、J-1 遊水地のレイアウトを適切に設計することにより、伐採する必要はない。

(g) 水質汚濁

建設工事の大部分は、ドライ工事で河川の外側で施工する。河床を掘削する工事は、洪水流の流入・流出施設の周辺の護岸工事に限られる。護岸工事は、河川の水が無くなる乾期に施工する。したがって、この工事による水質汚濁（濁り）は、他の河川の場合にくらべて小さい。

河川の濁水を緩和するため、必要に応じて、護岸工事箇所を囲う仮設の小規模締め切り提を建設する。

(h) 騒音

3 遊水地の周辺住居地区における昼間の現況平均騒音レベルは 60 dB である。遊水地の土砂掘削は、ブルドーザーとショベルの組み合わせで行う。ブルドーザーとショベルから発生する騒音は、約 105 dB（パワーレベルの騒音）である。しかし、騒音レベルは機械からの距離にしたがって、下記に示すように高い割合で減少する。下記の推定については、第 1 巻、第 10 章参照。

機械からの距離 (m)	5	10	50	100
騒音レベル (dB)	83	77	63	57

建設機械運転中の住居地区の騒音レベルは、現況騒音レベルと機械の騒音レベルを下記の式により、合成することにより推定できる。

$$L = 10 \log_{10} (10^{(Lo/10)} + 10^{(Le/10)})$$

ここに、L: 合成騒音レベル, Lo: 周辺住居地区の現況騒音レベル(=60 dB), Le: 住居地区に到達する機械の騒音レベル

計算した騒音レベルを下記に示す。

機械と住居地区の間の距離 (m)	5	10	50	100
住居地区の合成騒音レベル (dB)	83	77	65	62

上表で推定するように、掘削工事サイトからの距離が 100m 以内の住居地区では、騒音レベルは現状より悪くなる。掘削工事サイトから 100 以上離れた住居地区は、建設機械の運転の影響を受けない。

しかし、掘削工事が周辺住居地区に影響を与えるような遊水地の危険外辺地区は限られている。すなわち、

- (i) 遊水地に近接している住居地区は比較的少ない。I-1遊水地の周辺の土地は、大部分が草地/農地である。B-4遊水地では、一部は工場であり一部は空地である。J-1遊水地では、依然として相当な面積が農地/草地として使われている。
- (ii) 遊水地の面積は大きい。掘削工事の多くは、危険外辺地区から離れたサイトで施工される。

掘削工事が周辺住居地区に影響を与えるような危険外辺地区の面積を、衛星画像と現地踏査に基づいて概略推定した。遊水地の全面積と比較して下表に示す。

表 R 2.103 各遊水地の危険外辺地区の面積

Item	I-1 R. B.	B-4 R. B.	J-1 R. B.	Total
掘削工事が周辺住居地区に影響を与える恐れのある危険外辺地区の面積 (ha)	5	8	10	23
全遊水地面積(ha)	40.0	12.2	29.0	81.2
(%)	13	66	34	28

危険外辺地区の掘削工事は、周辺住居地区への負の影響を緩和するため、適切な作業計画に従って施工する。作業計画には下記のような規制をふくむ：(i) 作業時間（開始・終了時間）、(ii)1 日の総作業時間、(iii)1 箇所での連続作業日数、および(iv) 日曜・祝日の休み。

その他の地区での掘削工事は、フィリピンで通常採用している工法で実施できる。

**(i) 交通障害**

掘削土の運搬は既存の公共道路を使う場合には、土捨て場までの区間、交通障害を引き起こす可能性がある。

州政府および Imus ムニシパルオフィスから得た情報では、3 遊水地の周辺では近い将来、都市・住宅開発用地の埋立てのため、大量の土砂が必要になる。したがって、すべての掘削土は周辺土地の埋立てに流用可能である。添付した図 2.24 に示すように、埋立て可能用地面積は、I-1 遊水地周辺で 167ha、B-4 遊水地周辺で 59ha、J-1 遊水地周辺で 135ha と推定される。一方、必要な残土量は、I-1 遊水地で 1,900,000 m<sup>3</sup>、B-4 遊水地で 540,000 m<sup>3</sup>、J-1 遊水地で 1,000,000 m<sup>3</sup> と見積もられる。

必要な土捨て場面積（埋立て用地）は、平均埋立て高を 2.0m と仮定すると、I-1 遊水地周辺で 95ha、B-4 遊水地周辺で 27ha、J-1 遊水地周辺で 50ha と計算される。土捨て場は、遊水地の建設と土地開発のタイミングを考慮して、上記の埋立て可能用地の中から選択する。

I-1 遊水地および J-1 遊水地で発生する掘削土のうち、相当部分は周辺近接地区に、既存公共道路を使うこと無しに、捨てることができる。この捨て土には、運搬道路の建設も必要ない。残りの掘削土は、既存公共道路を使って、埋立て用地に運搬する必要がある。本レポートでは、安全側をとって、掘削土の 50%は公共道路を使って運搬するものと仮定する。

しかし、B-4 遊水地の掘削土は、全て既存公共道路を使って、周辺埋立て用地に運搬する必要がある。

運搬道路、現況交通量、ダンプトラックの追加交通量、使用する最大道路区間および現況道路状態を下表に示す。

表 R 2.104 土砂運搬道路の交通状況

項目	I-1 遊水地	B-4 遊水地	J-1 遊水地
運搬公共道路	Anabu I-A 道路	Buhay na Tubig 道路	NIA 道路
現況ピーク時間交通量（一方向分）	77 (130) 車両/時間	386 (655) 車両/時間	68 (221) 車両/時間
ダンプトラックの追加交通量（一方向分）	26 車両/時間	17 車両/時間	12 車両/時間
運搬期間	2.5 年間、年 240 日稼働	1.5 年間、年 240 日稼働	2.5 年間、年 240 日稼働
土砂運搬に使用する道路の最大区間	プロジェクトサイトから Buhay na Tubig 道路との交差点までの 1.5 km	プロジェクトサイトから南東へ 2.0 km の区間	プロジェクトサイトから南へ 2.0 km の区間
現況道路状態	2 車線、幅 5m、アスファルト/コンクリート舗装一部砂利舗装	2 車線、幅 6m、アスファルト/コンクリート舗装	2 車線、幅 6m、コンクリート舗装

注: 括弧外の数字は 4 輪車でトライシクル/ペディカブおよびモーターバイクは含まない。括弧内の数字は総交通量でトライシクル/ペディカブおよびモーターバイクを含む。

道路の混雑度は、フィリピンで一般に採用されている交通容量比率（VCR）の指標で評価する。VCRは実際の交通量（乗用車に換算した交通量）を道路の交通容量で除して求める。換算係数は次のとおり。車種ⅠおよびⅡ（バン、ジープ、セダン、乗用車、タクシー、ジプニー、その他）に対しては：1.0、車種Ⅳ（トラックおよびバス）に対しては：2.0、車種ⅢおよびⅤ（トライシクル、モーターバイク、その他）に対しては：0.75。

一方、混雑度のレベルは下記のように6段階に分類され、VCRと対比して示すと、下表のとおり。

表 R 2.105 混雑レベルの分類

カテゴリー	Characteristics	VCR
A	交通量は少なく高速で自由に走れる状態。ドライバーは、常時、好きなスピードで運転できる。	< 0.2
B	安定した交通流の状態。ドライバーは、適度に自由にスピードを選択できる。	0.2 – 0.45
C	安定した交通流の状態。ドライバーは、スピードの選択が制限される。	0.45 – 0.70
D	殆ど全てのドライバーが運転に制約を受けるような、不安定な交通流に近い状態。交通量は許容限界。	0.70 – 0.85
E	交通量はほぼ道路容量に等しく、交通流は不安定で絶え間なく止まる。	0.85 – 1.00
F	低速で混雑した流れ。長時間渋滞。	1.00 <

交通容量比率（VCR）を現況およびプロジェクト有りの状態に対して計算すると下表のとおり。

表 R 2.106 現況およびプロジェクト有りの交通容量比率（VCR）

道路	道路容量 (pcu)	現況			プロジェクト有り		
		ピーク交通量 (pcu)	VCR	カテゴリー	ピーク交通量 (pcu)	VCR	カテゴリー
Anabu I-A 道路	1,440	126.75	0.074	A	178.75	0.124	A
Buhay na Tubig 道路	1,440	629.75	0.437	B	663.75	0.461	C
NIA 道路	1,440	191.75	0.133	A	215.75	0.150	A

注：pcu: passenger car unit

上記の解析と現地踏査の結果に基づいて、土砂運搬による交通障害を評価し、必要な緩和対策を検討すると下記のとおり。

**(i) Anabu I-A 道路**

道路は草地/農地の中を通っている。1.5km の区間に他の道路との交差点はない。現況交通量は比較的少ない。交通混雑レベルは、現況およびプロジェクト有りの場合の両方共、カテゴリーAである。

したがって、土砂運搬による交通量の増加は、十分な交通整理を行えば、大きな交通障害を起こすことはない。

**(ii) Buhay na Tubig 道路**

道路は比較的人家密度の低い地区を通っている。2.0km の区間には、南東の終端で Anabu I-A 道路が合流する他、他の道路との交差点はない。道路の両側には、未舗装の 1~2m 幅の路肩が付いている。

交通量は比較的多いが、交通量観測期間中、交通はスムーズに動いていた。また、通常の昼間時間帯では、交通はスムーズに動いていることが住民とのインタビューにより確認された。交通混雑レベルは、現況に対しては B であるが、プロジェクト有りの場合には C に分類される。



土砂運搬のダンプトラックは、或る程度、交通状況を悪化させる。この負の影響を緩和するため、下記の対策を講じる必要がある。

- 2.0 km 区間の主要地点に、十分な交通整理員を配置する。
- トライシクルおよびモーターバイクが、必要に応じて路肩を走れるように、路肩の簡易舗装をする。
- 朝晩の交通のピーク時間を避けるため、土砂運搬時間を制限する。

### (iii) NIA 道路

道路は比較的人家密度の低い地区を通っている。2.0 km の区間に、他の道路との交差点はない。現況の4輪車両交通量は少ない。交通混雑レベルは、現況およびプロジェクト有りの場合の両方共、カテゴリーAである。

2.0 km の区間の南端付近では、相当数のトライシクルとペディカブが走行或いは停止している。しかし、大部分の土砂運搬ダンプトラックは、そのような混雑した地点まで運転する必要はない。したがって、土砂運搬による交通量の増加は、十分な交通整理を行えば、大きな交通障害を起こすことはない。

## (2) 管理段階

### (a) 廃棄物

現在、ムニシパリティーのごみ収集システムが不十分なことおよび住民の意識の低さのため、近傍の川や公共の空地に、ごみの不法投棄が行われている。しかし、3遊水地は、住居地区から少し離れていること、土地所有者の管理が行き届いていることのため、現在のところ不法投棄は見られない。

遊水地完成後、住居地区に隣接する遊水地の縁地区は、住民の不法投棄の影響を受けるかもしれない。将来、3遊水地の周辺は全て、サブディビジョン（分譲住宅）として開発される見込みである。それらの分譲住宅は、完成済み或いは現在進行中の分譲住宅から判断すると、環境面/衛生面で一定の質以上にあると考えられる。分譲住宅地区のごみの不法投棄は、人家密集の貧困地区と違って少ないと考えられる。

また、遊水地の一部は、レクリエーションに利用できるような設計が提案されている。このことは人々に対して、遊水地をクリーンに保持しようというインセンティブを与える。遊水地の設計については、第2.3節に添付した、図2.10、図2.12、および図2.14参照。

遊水地の管理を担当する機関は、定期的に不法投棄のごみを収集し、ごみの中間処理施設まで運搬して、カビテ州の新しいごみ処理システムに乗せて処理する。新しいごみ処理システムについては、第1巻、第6章6.4節を参照。

一方、Imus ムニシパリティーは、2005年に“Save Imus Rehabilitation Project (SIRRP)”の組織を立ち上げ、この時以来、Imus川の美化に関するいろいろな啓蒙活動を実施している。この組織は、Imus ムニシパリティーの副町長を会長とする自治体関係者と民間の任意関係者から構成されている。NGO “Sagip-Ilog Cavite Council” が事務局を務めている。この組織は遊水地の美化のため、住民の啓蒙活動を一層促進しなければならない。

### (b) 水質汚濁

現在、I-1 および B-4 遊水地予定地に、汚水は放流されていない。J-1 遊水地については、ある住居地区の汚水が、遊水地予定地の中を流れる小規模排水路により Julian 川に排水されている。提案の遊水地設計では、この水路は洪水処理の観点から、遊水地を迂回して、直接 Julian 川に排水されることとされている。

さらに、各遊水地には、周囲を取り巻く小規模堤防が設計されている。その堤防の

外側には、小規模な排水路が設けられる。周辺住居地区からの汚水は、遊水地に入ることなく、この小規模排水路により河川に排水される。

したがって、将来遊水地が水質汚濁の影響を受けることはない。

全体の環境影響評価と緩和対策を取りまとめ、表 2.15 に示す。

### 2.9.5 プロジェクト無しの場合の将来環境状況

本プロジェクト対象地区（Imus、Bacoor および Julian 川流域）の洪水氾濫状況は、将来の人口増加および土地開発のため、プロジェクトを実施しない場合には、ますます悪化する。プロジェクト無しの場合における 2020 年の洪水氾濫面積と浸水家屋数は、現況と比較して示すと、下表のとおり。

表 R 2.107 プロジェクト無しの場合の将来洪水氾濫状況

洪水規模	現況		将来（2020年）	
	洪水氾濫面積 (ha)	浸水家屋数 (戸)	洪水氾濫面積 (ha)	浸水家屋数 (戸)
2年確率	839	6,911	940	15,653
5年確率	1,175	11,459	1,246	23,928
10年確率	1,378	14,534	1,435	28,520

総面積 81.2ha の 3 遊水地予定地は、プロジェクトを実施しない場合には、増大する人口を収容するため、すべて市街地になると予測される。その結果、この地区の廃棄物、汚水等の公害処理の必要性が増大すると予測される。

プロジェクトを実施しない場合におけるプロジェクト地区の将来自然環境状況（気象、地形、地質、生態系、その他）は、現状と殆ど変わらない。

### 2.9.6 環境管理計画（EMP）

EMP は確認された主なインパクトの緩和対策の行動計画であり、次のような主なコンポーネント計画：(i)建設管理計画、(ii)社会開発計画、(iii)環境モニタリング計画、を含む。それらのコンポーネント計画に含まれる概略の内容を下記に記す。詳細な計画は詳細設計段階において、詳細技術設計および影響を受ける家族との協議の結果に基づいて、作成される。

#### (1) 建設管理計画

プロジェクトの実施機関（DPWH）は予測されるインパクトを緩和するため、適切な管理計画に基づいて建設を実施しなければならない。適切な建設管理計画には、下記の事項を含む。

土砂掘削工事の適切な工程の作成、土砂掘削・運搬工事における建設機械の適切な運転、捨て土の流出防止、河川水汚濁（濁り）の防止、注意深い河岸林の伐採、注意深い廃棄物処理（伐採した植生、ごみを含む）、建設労働者キャンプの衛生施設の設置、安全管理員の配置、その他。

#### (2) 社会開発計画

##### (a) 情報、教育および伝達(IEC)

IEC はプロジェクトの実施に当たって、関係者の支持を得る、関係者との連携を深めるおよび関係者の参加を促進する上で、不可欠である。関係者は直接影響を受ける家族だけでなく、広い分野の関係者を含む。

IEC は下記のような主な情報をふくむ。

- EIA 調査結果の広報
- 詳細技術設計と関係者との協議結果に基づいて、最終的に決まった遊水地の設計および土地取得用地に関する情報
- プロジェクトの実施とモニタリング計画に関する情報

IEC は次のような方法で実施する。(i) 印刷物の配布、(ii) 地方紙での掲載、(iii) ムニシパリティーおよびバランガイの議会/集会での討論および(iv) セミナー/会議

### (b) 土地収用と家屋移転

土地収用と家屋移転の計画は、政府のガイドラインと影響を受ける家族との協議結果に基づいて作成する。この計画は農地、農作物、宅地、家屋、その他構造物に対する権利とその補償に関する計画であり、失業対策も含む。さらに、移転地計画の提案も含む。予備的な土地収用および家屋移転計画については、第 2.8 節を参照

### (c) 生計の回復

或る人々は土地収用と家屋移転のため、失業するかもしれない。政府は失業者に対し、職業訓練、職の創出/紹介、その他の支援をしなければならない。予備的な生計回復計画については、第 2.8 節参照。

一方、建設工事期間中の地元の雇用については、直接影響を受ける地区を優先的に雇用すべきである。この雇用のため、コントラクターとある種の協定を結ぶ必要がある。この地元の雇用には、(i)建設労務者の雇用、および (ii)地元の資材・サービスの購入を含む。

## (3) 環境モニタリング計画

環境モニタリングの主な目的は下記のとおり。

- 緩和対策が計画通り実施されていることを保証する。
- 緩和対策の有効性を確認し、必要に応じて緩和対策の訂正或いは追加の提言をする。

モニタリングの主な項目としては、下記の項目が含まれる。

### (a) 建設準備・建設段階

社会環境：(i)土地収用と家屋移転の進捗、(ii)移転地のインフラ整備状況、(iii)生計回復の達成度

自然環境：(i)河岸の侵食、(ii)河岸林の伐採、(iii)捨て土の流出

公害：(i)河川水汚濁、(ii)大気汚染、(iii)騒音、(iv)交通障害、(v)建設労務者キャンプの廃棄物

### (b) 管理段階

公害：(i)遊水地へのごみの不法投棄、および(ii)遊水地の雑草繁茂

提案する環境モニタリング計画は表 2.16 に示すとおり。

通常、DENR の DAO2003-30 に従い、最終的なモニタリング計画の作成とモニタリングの実行を職務とする共同モニタリングチームを設立する。チームは(i)事業実施機関 (DPWH) の代表、(ii)DENR 環境管理局の代表、(iii)LGUs の代表、(iv)NGO、および(v)その他関係者 (必要に応じて) を含む。

チームはモニタリングレポートを DENR の環境管理局に定期的に提出する。

## 2.9.7 ステークホルダーミーティング結果とその対応策

フィージビリティ (F/S) 調査では、3 回のステークホルダーミーティングが調査 (3 箇所の遊水地と非構造物対策からなる優先事業) の報告とそれらに対するステークホルダーからの幅広い意見の確認・反映のため実施された。以下の表にステークホルダーミーティングの概要と結果及び調査内で取られた対応を示すと共に Volume IV に Appendix-9 として 3 回の会議の議事録を示す。

表 R 2.108 フィージビリティ調査で実施したステークホルダーミーティング

会議種別	会議内容	
	大項目	詳細
第4回	日時:	9:00~12:00、08年7月12日
	場所:	Imus 町役場議会小会議場
	参加者	議員/首長等: 5, 州職員: 9, 自治体職員: 10, 中央政府職員: 4, 住民: 9, NGO/教育界: 2, メディア: 4, JICA/調査団/スタッフ: 4 合計: 62名
	議題	マスタープラン調査結果と優先プロジェクト概要説明
	主な質問/コメント	①. 遊水地の多目的利用の可能性 ②. 遊水地の斜面の侵食防止策
	調査で取られた対応	①. 特に乾季における多目的利用を積極的に推進できるような遊水地計画とした。(質問/コメント①に対応) ②. 遊水地における掘削勾配、盛土勾配は土質等の構造的見地と多目的利用を勘案して設定した。(質問/コメント②に対応)
第5回	日時:	9:00~12:00、08年9月30日
	場所:	Imus 町役場議会小会議場
	参加者	議員/首長等: -, 州職員: 9, 自治体職員: 14, 中央政府職員: 9, 住民: 15, NGO/教育界: 3, メディア: -, JICA/調査団/スタッフ: 12 合計: 62名
	議題	マスタープラン調査結果と優先プロジェクト概要説明
	主な質問/コメント	①. 遊水地建設による周辺地域の井戸涸れ ②. 現在の位置からできるだけ近い移転地の建設 ③. 他の市町へのフラッドハザードマップの普及・作成
	調査で取られた対応	①. 対象地域周辺において詳細な井戸調査を行って影響評価を実施した。(質問/コメント①に対応) ②. 各遊水地からできるだけ近接する移転地を提案。(質問/コメント②に対応) ③. 州政府によるフラッドハザードマップ作成のための作成方法ワークショップを開催 (質問/コメント③に対応)
第6回	日時:	9:00~12:00、08年12月9日
	場所:	Imus 町役場議会小会議場
	参加者	議員/首長等: -, 職員: 7, 自治体職員: 10, 中央政府職員: 4, 住民: 28, NGO/教育界: 2, メディア: -, JICA/調査団/スタッフ: 6 合計: 57名
	議題	フィージビリティ調査結果(案)と EIA 調査結果概要説明
	主な質問/コメント	①. できるだけ現生活場所から近い位置への移転地建設の再要請 ②. 遊水地建設によるインフラ設備への考慮 (例: 農業用水路等) ③. 優先事業の早急な実施のための資金確保方法
	調査で取られた対応	①. 各遊水地からできるだけ近接する移転地を提案。(質問/コメント①に対応) ②. 遊水地建設により影響を与える施設の現機能維持計画を確認。(質問/コメント②に対応) ③. 地元政府による DPWH 及び NEDA への要望書提出を今後実施。(質問/コメント③に対応)

## 第3章 コミュニティ洪水防御活動の促進

### 3.1 河川/排水路の清掃・美化活動

#### 3.1.1 全体活動

2007年8-9月の第1次現地調査を通じて、水路浄化が河川流下能力の維持と河川環境の保持のために必要であることを多くの住民が認識した。そのため、JICA調査団は、関係するカビテ州政府機関ならびにNGOと共同して、河川浄化に関連した教宣活動のためのパイロット・プロジェクトを実施した。

第1回目のパイロット・プロジェクトはイムス及びカウイトの二つのムニシパリティを対象にして2007年10月～2008年2月の期間（第2～3現地調査期間）実施した。このパイロット・プロジェクトから得られた知見に基づき、続いて第2回目のパイロット・プロジェクトを2008年4月～6月の期間実施した。この第2回目のパイロット・プロジェクトはタンザ、ロザリオ、バコール、ノベレタ、ジェネラルトリアスの五つのムニシパリティを対象としている。これら第1及び2回の一連のパイロット・プロジェクトは特に河川沿いの非正規居住者を教宣の対象としており、その教宣活動状況は英文レポート Vol. 4 Appendix 2-1 の写真集に示す通りである。

本調査では最終取り纏めとして、以上のパイロット・プロジェクトの実施を通じて得られた各種情報に基づき、「河川浄化教宣を主題としたコミュニティ防災マニュアル」を作成した（英文レポート Vol. 4 Appendix 2-2 参照）。

#### 3.1.2 第1回目のパイロット・プロジェクト実施内容

##### (1) イムス・ムニシパリティにおけるパイロット・プロジェクトの実施

イムスでは、河川沿い約20kmに居住する不法住居者をプロジェクトの対象とした。パイロット・プロジェクトの内容は、ワークショップ内容の検討および開催者研修、コミュニティ・ワークショップの開催および植樹活動からなる啓発活動(IEC)であった。表R 3.1及び表3.1にイムスにおけるパイロット・プロジェクトの実施工程を示す。プロジェクト活動は現地NGOのSagip Ilog Cavite Councilが主体となって実施された。

表 R 3.1 イムスにおけるパイロット・プロジェクト実施工程

	実施内容	実施期間
1	ワークショップ内容検討	2007年10月
2	ワークショップ開催者研修	2008年01月
3	ワークショップの開催	2008年02月
4	植樹活動	2008年02月

##### (a) ワークショップ内容検討・指導者研修

現地NGOのSagip Ilog Cavite Councilが主体となり、ワークショップの内容が検討された後、2008年1月に同NGOおよびイムス・ムニシパリティが中心となり、ワークショップ指導者の研修が行われた。この研修には、教員、ムニシパリティ職員およびバランガイ事務員等合計71名が参加した。研修に用いた教材を添付資料-6に示す。

##### (b) コミュニティ・ワークショップの開催

2008年2月2日から3月1日までに5回のコミュニティ・ワークショップが開催された。選定された代表的バランガイにおいて行われたこれらのワークショップは、カビテ州政府環境天然自然局(PG-ENRO)、イムス・ムニシパリティ環境天然自然(MENRO)、および現地NGOの共同作業となった。イムスにおいて実施されたコミュニティ・ワークショップの詳細は下表の通りである。

表 R 3.2 イムスにおけるコミュニティ・ワークショップ

日時	対象コミュニティ(バランガイ)名	参加者数
2008年2月2日(午前)	Anabu I-A, I-C, I-E, I-F, I-G	51
2008年2月2日(午後)	Anabu II-B, II-C, II-D, II-E, II-F	48
2008年2月9日(午前)	Poblacion I-A, I-B, II-A, Tanzang Luma I	45
2008年2月9日(午後)	Palico 1,2,3,4, Tanzang Luma II, III, IV, V, VI	36
2008年3月1日(午前)	Toclong I-C, II-A, II-B	40

午前中の活動は、7時から河川沿いやコミュニティでの植林を行い、引き続き9時から11時までワークショップを行った。一方、午後の活動時には2時半からワークショップを行い、その後植林活動を行った。平均40名程度がそれぞれの活動に参加した。

(2) カウイト・ムニシパリティにおけるパイロット・プロジェクトの実施

イムス同様、カウイトにおいても現地 NGO (Kawit Sagip-Ilog: KSI) が中心となりパイロット・プロジェクトが実施された。カウイトにおいては、ワークショップ開催のほか、コミック誌作成・配布による啓発活動を実施した。カウイトにおけるパイロット・プロジェクトの実施計画を表 R3.3 及び表 3.2 に示す。

表 R 3.3 カウイトにおけるパイロット・プロジェクト実施計画

実施内容	実施期間
1. ワークショップ内容検討	2007年10月
2. コミック誌準備	2007年12月
3. ワークショップ開催者研修	2007年12月
4. コミック誌印刷	2008年1月
5. ワークショップ開催	2008年2月

(a) 研修教材の作成

イムス及びカウイトのパイロット・プロジェクトに共通して使用する基本研修教材(指導者用)が現地 NGO Sagip Ilog Cavite Council (SICC) となり作成された。さらにその基本教材に基づき、もう一つの NGO である Kwit Sagip-Ilog (KSI) はカウイトに特化した教材を作成し、実際の研修に使用した(研修に用いた教材を英文レポート Vol. 4 Appendix 2-4 に示す)。

(b) 研修プログラム

現地 NGO Sagip Ilog Cavite Council (SICC) が中心となり、ワークショップの内容が検討された。2007年11月に第1回目の研修が行われ、ワークショップ内容(案)が試行された。翌2008年1月に2回目の研修を行い、研修内容を再確認した。訓練の受講者はカウイト・ムニシパリティ教育省職員、教員およびコミュニティ・メンバー(バランガイ代表者)が主であった。

(c) コミック誌の作成

カウイトのパイロット・プロジェクトの教材として美化活動に関するコミック誌を現地 NGO Kawit Sagip-Ilog が中心となって作成した(英文レポート Vol. 4 Appendix 2-5 参照)。カウイトの歴史、現在のゴミ処理状況、洪水発生、対処案などを中心にコミックを纏めた。このコミック誌をコミュニティ・ワークショップ参加者に配布しただけでなく、地域の高等学校にも配布された。

(d) コミュニティ・ワークショップの開催

選定された23のコミュニティを4つのグループに分け、ワークショップは2008年2月8日から2月23日までに回開催された。イムス同様、カビテ州政府環境天然自然局(PG-ENRO)、カビテ町役場、および現地 NGO の共同作業となった。カビテにおいて実施されたコミュニティ・ワークショップの詳細は下表の通りである。

表 R 3.4 カウジットにおけるコミュニティ・ワークショップ

日付	コミュニティ (バラングイ) 名	参加者数
2月08日	Binakayan, Kanluran, Samala-Marquez, Bisita-Balsahan, Manggahan, Congbalay-Legaspi, Pulborista Tramo-Bantayan, Aplaya	83
2月10日	Gahak, Marulas, Toclong	85
2月17日	Wakas 1 & 2, Kaingen, Poblacion Tabon 1,2, & 3, Batong Dalig	127
2月23日	Potol, Panamitan, Sta. Isabel, San Sebastian	101

### 3.1.3 第2回目のパイロット・プロジェクト実施内容

先の第1回目のパイロット・プロジェクトにおいて実施された啓発活動の結果を基に、2008年5-6月フィージビリティ調査期間中に類似のパイロット・プロジェクトの内容をエクステンション・プログラムとして他のカビテ州下流域地域に拡大し実施した。対象とするコミュニティはタンザ(Tanza), ロザリオ(Rozario), ノベレタ(Novaleta), バコール(Bacoor)およびジェネラル・トリアス(General Trias)の各ムニシパリティにおける洪水氾濫地域内からバラングイを選定した。

このエクステンション・プログラムは、カビテ州政府環境天然自然局(Provincial Government – Environment and Natural Resources Office: PG-ENRO)およびカビテ州環境活動プロジェクト(OPLAN LINIS CAVITE)が中心となって実施された。表 3.3 及び表 R 3.5 に2008年5月から6月に実施されたエクステンション・プログラムを示す。

表 R 3.5 パイロット・プロジェクト エクステンション・プログラム

	Project Activities	Date
1	Training Program (Module) Development	April 2008
2	Trainer's Training	May 13-14, 2008
3	Community Workshop - Tanza	May 20, 2008
4	Community Workshop - Rosario	May 27, 2008
5	Community Workshop - Bacoor	June 3, 2008
6	Community Workshop - Novaleta	June 6, 2008
7	Community Workshop - General Trias	June 11, 2008

#### (1) プログラム準備

カビテ州政府 Oplan Linis が主体となり、ワークショップの内容が検討された後、ワークショップ指導者の研修資料(モジュール)が準備された。この研修資料は、研修を受講する教員、ムニシパリティ職員およびバラングイ事務員等に対し、ワークショップを開催するに必要な情報を掲載し、訓練用として準備された。

#### (2) ワークショップ開催者訓練

ワークショップの内容を検討された後、2008年5月にカビテ州政府が中心となり、今回対象となる5月のムニシパリティ職員に対し、ワークショップ指導者の合同訓練が行われた。この訓練には、教員、ムニシパリティ職員およびバラングイ事務員等約40名が参加した。

#### (3) コミュニティ・ワークショップの開催

2008年5月20日にタンザ(Tanza)において開催されたワークショップを始めとし、6月11日までに5回のコミュニティー・ワークショップが開催された。選定された代表的バラングイにおいて行われたこれらのワークショップは、極力、研修を受講したムニシパリティの職員らが中心となって実施され、カビテ州政府職員(Oplan Linis)は、サポートおよび全体の総括を担当した。

##### (a) タンザ(Tanza)

研修時に習得したコミュニティ選定方法を適応し、バラングイ・サントルがタンザのコミュニティとして選ばれた。同バラングイは、街中を流れるキャナス川の氾濫により、台風ミレニオ時には特に洪水被害が大きかった地域である。以上の背景か

ら、ワークショップはバランガイ・サントルの住民を対象とし、ワークショップのための事前準備会議を2008年5月15日～16日に開催し、引き続きワークショップを2008年5月に開催した。これら一連の事前会議及びワークショップの会場は Santol Elementary School であり、会議参加人数は34名であった。タンザにおけるコミュニティ・ワークショップの詳細は下記の通りである。

表 R 3.6 コミュニティ・ワークショップ (タンザ)

	Workshop Activities	Date	Responsible Inst.
1	Meeting w/wth barangay officials	May 15, 2008	MENRO, Pastoral Council, BHW
2	Preparatory Meeting	May 16, 2008	MENRO, Pastoral Council, BHW
3	Community Workshop	May 20, 2008	MENRO, Pastoral Council, BHW
4	Tree planting Activity	May 20, 2008	MENRO, Pastoral Council, BHW

注: MENRO: Municipal Environment and Natural Resources Office  
BHW: Barangay Health Workers

ワークショップにおいては、バランガイ住民自身で実施可能な非構造物対策、特に河川へのゴミ不法投棄に対する対処方法等が論議された。結論として、コミュニティ・ワークショップで学んだゴミ処理に関する法律、条令などを、バランガイキャプテンが中心になり、バランガイ内全ての8つの居住区(Purok)に対して更なる啓発活動を実施することとなった。

(b) ロザリオ (Rosario)

ロザリオはカナス右岸に位置し、毎年洪水氾濫の被害を受けている地域であり、選定されたコミュニティであるバランガイ・ワワはロザリオの中でも常に氾濫域内に位置するコミュニティである。ロザリオにおけるコミュニティ・ワークショップは下記のスケジュールにより開催された(会場 Covered court, Barangay Hall, Wawa III)。

表 R 3.7 コミュニティ・ワークショップ (ロザリオ)

	Workshop Activities	Date	Responsible Inst.
1	Identification of the Pilot Barangay	May 17, 2008	LGU
2	Discussion with the Pilot Barangay	May 23, 2008	LGU, Wawa III
3	Preparatory Meeting on Community Workshop	May 26, 2008	LGU, Brgy
4	Community Workshop	May 27, 2008	LGU, Brgy
5	River Cleanup Activity	May 27, 2008	LGU, Brgy

ロザリオにおけるワークショップには、54名の住民が参加者した。ワークショップでは、タンザ同様バランガイ内における様々な問題が討議された。その結果、ロザリオ・ムニシパリティ政府が中心となり、今回のワークショップの内容を、次回のバランガイ・キャプテン会議で伝えることとなった。

(c) バコール (Bacoor)

今回の調査では、Saguip Ilog Cavite Council や Sagip Ilog Kawit 等の NGO との連携活動が試みられ、特にカウイト、イムスにおいて大きな成果を上げた。バコールにおけるワークショップでは、Oplan Linis に加え、Strike Foundation, Inc. また Universal Peace Foundation 等の NGO もワークショップ活動を支援した。カビテ州政府およびバコールムニシパル政府の指導の下、これら NGO の支援は河川敷清掃活動や植樹活動時に特に効果的であった。ワークショップは下記のスケジュールで5回開催され(会場 Learning Center, Panapaan IV)、49名がそれぞれのワークショップに参加した。

表 R 3.8 コミュニティ・ワークショップ (バコール)

	Workshop Activities	Date
1	Meeting w barangay official, Brgy – Panapaan IV	June 1, 2008
2	Study Team Meeting on Community Workshop	June 2, 2008
3	Conduct of Community Workshop	June 3, 2008
4	Eco Tours to Brgy Molino 5	June 6, 2008
5	Tree planting Activities	June 7, 2008



(d) ノベレタ (Noveleta)

ワークショップは、バランガイ・サンアントニオを対象に下記のスケジュールで 4 回開催され (会場 Social Center )、76 名がそれぞれのワークショップに参加した。

表 R 3.9 コミュニティ・ワークショップ (ノベレタ)

	Workshop Activities	Date
1	Briefing of Brgy. Council - Brgy San Antonio	May 26, 2008
2	Preparatory meetings	June 2 and 4, 2008
3	Conduct of Community Workshop	June 6, 2008
4	Clean-up Drive	June 6, 2008

ノベレタにおいて開催されたコミュニティ・ワークショップは、カビテ州政府およびノベレタ・ムニシパリティ政府の協調の特に良い例として挙げられよう。コミュニティ・ワークショップには、州政府から 3 名が参加し、ノベレタ市長がワークショップの議長を勤めた。午後に行われた清掃活動には、州政府・ムニシパリティ政府職員、バランガイ住民の合計 100 名以上が参加した。

(e) ジェネラル・トリアス (General Trias)

ワークショップは、バランガイ・ブカオを対象に下記のスケジュールで 5 回開催され (会場 Municipal Hall )、54 名がそれぞれのワークショップに参加した。

表 R 3.10 コミュニティ・ワークショップ (ジェネラル・トリアス)

	Workshop Activities	Date
1	Dialogue with Barangay Bucao I	May 21, 2008
2	Identification of participants for workshop	May 26, 2008
3	Pre-planning for the workshop	May 29, 2008
4	Unveiling of Sign Boards	June 11, 2008
5	Conduct of the Workshop	June 11, 2008

今回のエクステンション・プログラムの最後のワークショップは、ジェネラル・トリアスにて 6 月 11 日に開催された。河川浄化活動のサインボードの設置・落成式に続き、ムニシパル・ホール内でワークショップが行われた。ワークショップでは、ゴミの河川不法投棄を禁止するバランガイ条例の制定などが討議された。

### 3.1.4 パイロット・プロジェクトの評価

(1) 評価基準

上記のパイロット・プロジェクトの活動結果を評価するため、「JICA プロジェクト評価の手引き、2004 年 2 月」を参考にして下記の評価基準を設けた。

- (a) 妥当性： 「プロジェクトの目指している効果か」、「受益者のニーズに合致しているか」、「問題や課題の解決策として適切か」、「相手国と日本側の政策との整合性はあるか」、「プロジェクトの戦略・アプローチは妥当か」等の観点からプロジェクトの妥当性を評価。
- (b) 有効性： プロジェクトの実施により、受益者もしくは社会への便益がもたらされたかの観点からプロジェクトの有効性を評価。
- (c) 効率性： 主にプロジェクトのコストと効果の関係に着目し、資源が有効に活用されているかの観点からプロジェクトの効率性を評価。
- (d) インパクト： プロジェクト実施によりもたらされる、より長期的、間接的効果や波及効果の観点からプロジェクトのインパクトを評価。
- (e) 自立発展性： 本調査が終了しても、プロジェクトで発現した効果の持続の見込みはあるかの観点からプロジェクトの自立発展性を評価。

## (2) パイロット・プロジェクト評価結果

上記の評価基準に基づくパイロット・プロジェクトの評価結果は下記の通り。

### (a) 妥当性

調査対象域の特に下流部人口密集地帯を流れる河川及び排水路は、大量のゴミ投棄により著しく流下能力を減じ深刻な洪水氾濫が発生している。このようなゴミ投棄の主たる原因は「①地域のゴミ収集システムが十分に機能していないこと」ならびに「②住民の河川・水路の流下能力維持の重要性に関する意識の欠如」にある。①の課題の関しては、現在カビテ州が推進している新規固形廃棄物処理システム事業による改善が期待できる。しかにながら、調査団による住民へのヒヤリング調査によれば、ゴミ収集システムが改善されたとしても居住地そばの河川・水路にゴミを投棄すると回答した住民が少なからず存在する。

以上の調査対象域の状況に鑑み、本パイロット・プロジェクトを通じて実施した河川・水路のゴミ投棄撲滅に係わる住民への教宣活動は、対象地域の洪水対策の一環として極めて重要であるといえる。さらにフィリピン国の国家地域開発計画 (Medium-Term Philippine Development Plan 2004-2010) においても水路のゴミ除去を含めた河川・排水路の維持管理を治水対策上の重要課題と位置付けており、本プロジェクトの実施はフィリピン国の治水政策と強い整合性があるといえる。

### (b) 有効性

本プロジェクトはまずマスタープラン調査期間において、2箇所程度のパイロット・コミュニティを対象に河川・排水路浄化教宣活動支援を実施し、引続きフィージビリティ調査時にその教宣活動対象を10箇所程度のコミュニティに広げることを目標とした。また活動支援の対象となるコミュニティは、フィリピンの行政最小単位であるバラングアイを想定していた。

しかしながら実際のプロジェクトの実施にあたっては、相手国地方政府からの要請により支援対象をバラングアイではなくムニシパリティ (数百のバラングアイが集まる行政単位) に広げることとなった。このため、調査対象域内の低平・洪水常襲地区に位置する7つのムニシパリティ全てを対象とした教宣活動を実施する結果となった。

このような当初想定したバラングアイレベルに代わるムニシパリティレベルの教宣活動支援は、下記に述べる通りより包括的な行政単位での教宣の実現が可能となったが、その反面で個々のコミュニティに所属する住民への啓発活動が希薄となる短所は発生した。

- 本プロジェクトでは、今後の河川・排水路浄化教宣活動に指導的役割を果たすべき人材への技術移転を第一の目標とした。この技術移転には洪水常襲地区に位置する全てのムニシパリティから選抜された職員、NGO 指導者やバラングアイキャプテン等が研修者として参加し、当初の目標に比べより広範囲で包括的な人材への技術移転が出来たと評価できる。
- 本プロジェクトではワークショップの開催、コミックブック等の教材配布や野外での河川・排水路の浄化訓練等を通じた住民への啓発活動実施を第二の目的とし、この活動に約400名の住民の参加を得た。しかしながらこの住民参加数は、7つのムニシパリティ全体の住民数約100万人に比べ未だ極めて少数であり、今後さらに啓発活動への住民参加数を増やしていく努力が必要である。

### (c) 効率性

本パイロット・プロジェクトの実施に要した費用は総額約1百万ペソ (約3百万円) であり、そのうちJICAが65万ペソ (約2百万円) を負担し、残りを州政府及びムニシパリティが負担した。

州政府は州全体の道路や公園等の公共施設の浄化教宣活動（通称 Oplan Linis）を含む各種公共施設の維持管理を目的に年間約 35 百万ペソ程度の予算を支出している。この維持管理費用と比較した場合、上記の河川・排水路浄化教宣活動に要した費用は決して小額とは云えない。

しかしながら、河川・排水路浄化教宣活動に要した費用により「①今後教宣活動を指導する立場にある人材への技術移転」及び「②住民への啓発活動材料（リーフレットやパンフレット等）の作成」は完了しており、今後必要となる費用はさらなる住民への啓発を目的としたワークショップ開催及び啓発活動材料の増刷に限定され、今後必要となる費用は大幅に削減されることが期待される。この観点から、今回パイロット・プロジェクトへの投入コストはプロジェクトの達成度に見合ったものと評価できる。

以上の投入コストに加え、プロジェクトの実施プロセスにおける特筆すべき効率性として以下の事項が挙げられる。

**(i) ワークショップのプレゼン内容・方法について**

ワークショップ内容検討時からの準備も効率的に実施され、プレゼン内容は適切なものであったと考えられる。プレゼンは参加者が啓発活動内容を十分に理解できるように現地語で行われ、現地語にない専門用語は必ず説明が現地語で加えられた。

**(ii) ワークショップ参加者について**

今回のコミュニティ・ワークショップは予想を上回った参加者数であった。しかしながら、プロジェクトの河川・排水路浄化教宣対象には河川沿いに居住する非正規居住者を含んでいたにもかかわらず、非正規居住者の参加はほとんど無かった。特に非正規居住者の河川・排水路浄活動への参加促進が今後の大きな課題といえる。

**(iii) コミック誌について**

啓発活動(IEC)の1つとしてコミック誌による環境教育を試みたが、今回は準備期間が短く、事前にコミック誌素案を試用することが出来なかった。幸いにも最終的に配布されたコミック誌の内容およびデザイン共に、パイロット・プロジェクト参加者からは好評を得たが、コミック誌の内容をさらに向上するためにも、素案を試用し素案内容に対するコメントを得ることが必要である。

**(d) インパクト**

今回パイロット・プロジェクトを通じて実施した河川・排水路浄化教宣活動は、準備段階から州政府環境天然自然局(PG-ENRO)、ムニシパリティ環境天然自然局(MENRO)、現地 NGO 及び住民の共同作業によるものである。これまでカビテ州においてはこのような州政府・地方政府・NGO 及び住民の連携による河川・排水路浄化活動の実施例はなく、今回の共同作業によるパイロット・プロジェクトの実施は、河川・排水路浄化を促進し、延いては河川・排水路の洪水流下能力の確保及びそれら水路からの洪水越水氾濫の防止に大きく寄与することが期待できる。

**(e) 自立発展性**

カビテ州政府は、州政府環境天然自然局(PG-ENRO)及びムニシパリティ環境天然資源管理室(Municipal Environment and Natural Resources Office: MENRO)に所属するスタッフによる具体的な河川・排水路浄化のための教宣活動の継続を決定し、実施に必要な費用は、現在継続中のプロジェクト Oplan Linis(州全体の道路や公園等の公共施設の浄化教宣活動)費用の一部として支出することを決定した。

さらに州政府は、上記の教宣活動の調整・指導・モニタリングを実施する機関として洪水対策委員会(FMC)を企画し、2009年3月までにその創設と必要な予算処置を

完了すること予定している。

以上の組織・体制に確立により、本調査終了後も河川・排水路浄化教宣活動は継続され、必要な水路流下能力の確保及び水路からの洪水越水氾濫防御の環境は担保されるものと考えられる。

### 3.2 洪水警報・避難

#### 3.2.1 活動概要

調査地域の現在の状況は、2年確率の洪水に対しても大きな被害を発生する洪水リスクを抱えている。よって、洪水災害に対しては、洪水予警報や避難体制の確立を含めた非構造物対策により被害を軽減することが非常に重要になる。現在の調査地域はこの洪水被害を軽減するための洪水予警報及び避難体制が確立されておらず、早急に実施すべき対策の一つとなっている。

そこで、本調査において、パイロット・コミュニティを選定し、洪水ハザードマップを試作し、避難訓練等のコミュニティ防災活動を実施するとともに、洪水警報・避難の目的・手順、実施上の注意等をまとめた「防災準備マニュアル」を作成した。大まかな活動工程は以下のとおりである。

表 R 3.11 洪水警報・避難の活動工程

Activities	Aug	Sep	Oct	Nov
Collecting data	■			
Selection of Target Barangays	■			
Checking of Evacuation Center	■			
Making of Flood Hazard Map (Draft)		■		
Preparation of Map Exercise				
Map Exercise in 3 Barangays		△△△		
Field Reconnaissance	■	■		
Preparation of Seminar and Drill			■	
Seminar and Evacuation Drill in 3 Barangays			△△△	
Modification of Hazard Map			■	
Preparation of Flood Prevention Manual			■	
Trainer's Training on Flood Hazard Map				△

#### 3.2.2 対象コミュニティの選定

州政府、州政府環境天然自然局（PG-ENRO）および州災害調整委員会（PDCC）との協議により、対象 Municipality として Kawit を選定した。また、2008年8月7日に Kawit 町長、副町長やカウンシルメンバー、エンジニアリング事務所（EO）およびムニシパリティ災害調整委員会（MDCC）担当者を交えて会議を行い、パイロット・コミュニティとして3バラングイ（Potol Magdalo、Gahak および Manggahan Lawin）が選定された。

Potol Magdalo は San Juan 川もしくは Ylang-Ylang 川の、Manggahan Lawin は Imus 川の外水氾濫の影響を受ける地域であり、Gahak については洪水常襲地帯（主に内水氾濫と排水路からの越流氾濫）と、それぞれ異なる洪水形態が特徴的な地域である。

#### 3.2.3 図上訓練

図上訓練とは、リスクコミュニケーション法の一種で、ある災害シナリオや災害の想定の下に危険が予測される地域やその状況を地図やシートに書き込んでいく訓練のことである。問題を可視化できること、ゲーム感覚で手軽にできること、材料のみであれば安価で実施できることが特徴である。

本調査においては、住民に対して半日ワークショップとしてハザードマップ作成準備のために図上訓練を実施した。

## (1) 目的

地域の実態に合わせた避難計画の策定や避難そのものは、行政や研究者だけの取り組みでは限界がある。地域特性を最もよく知っているのはその地域の住民であり、どこが危険か、どこが安全か、どこに誰が住んでいるのか、どこに何があるのかという情報を住民から引き出すことができる。さらには住民が主体となって実施されるため、彼らのオーナーシップを養うことができる。行政側・コミュニティ側それぞれの目的は以下のとおりである。

### (a) 行政側

行政側はこの活動を通して、住民から地域の詳細な洪水情報が入手でき、行政側の認識やシミュレーション結果と実際の洪水状況を比較することができる。さらには、避難計画や防災計画に関連して緊急輸送路や避難場所を確認することができ、災害時の迅速な対応や諸計画への反映が促進される。

### (b) コミュニティ側

多くの住民は地図を読むことができない。この活動を通して、地図上で自分達はどこに住んでいるのか、自分の避難場所はどこかが明確になる。また、どこがよく浸水するか、危険なエリアはどこかが把握できる。これによって、住民は後に配布される洪水ハザードマップの理解が容易になる。さらに、洪水に対する危機意識が高揚し、啓発活動につながる。

## (2) ワークショップの開催

2008年9月9日に Gahak を始めとして3回のコミュニティー・ワークショップが開催された。選定されたパイロット・バランガイにおいて行われたこれらのワークショップでは、フィリピン側中心で実施し、JICA 調査団はサポートおよび全体の総括を担当した。

表 R.3.12 図上訓練ワークショップ

対象コミュニティ	日付	時間	参加者数	
			政府側	住民側
Potol Magdalo	2008年9月10日	9:00-12:00	11	52
Gahak	2008年9月9日	9:00-12:00	9	37
Mangahan-Lawin	2008年9月10日	14:00-17:00	9	18

## (3) 内容および手順

実施した手順は次のとおりである。

- 説明：図上訓練の必要性と方法の説明
- グループ分け：1グループ7～10名のグループを3つ作り、それぞれグループリーダーを選出する
- 作業1：川や道路をマジックで書き入れる。ランドマークとして政府施設や避難場所にシールを貼り付ける
- 作業2：避難場所までの避難ルートを書き入れる
- 作業3：JICA 調査団からの質問に対して議論する。作業結果・討論結果をグループリーダーが発表する

詳細な内容については後述する防災準備マニュアルの付属資料を参照されたい。

## (4) 結果

MDCC 担当者が会議や活動の司会進行を行い、Kawit 町長自らが活動を見学されたり、副町長は自ら作業に参加されたり、EO 職員がグループ作業をサポートしたりと Kawit 町行政の積極的なサポートが得られた。また、PG-ENRO および PDCC 担当者も毎回参加し、グループ活動をサポートした。

図上訓練においては、住民が地図の読み方に慣れ、洪水危険区域や避難経路を地図上に表現できるように訓練を行った。図上訓練を実施し、住民側が現状認識するのみではその効果は半減してしまう。そこで、図上訓練を通して得られた知見を元に、グループごとに議論を行った。その際の質問および回答を表 3.4 に示す。表 3.4 に示すとおり、少しづれた議論がなされているケースもあったが、これについては次節のセミナーにおいて JICA 調査団からの提言として説明した。

その結果、住民は作成される洪水ハザードマップを理解しやすくなり、同時に政府側は住民から有効な洪水情報や避難経路についての情報を得ることができ、ハザードマップに反映させることができた。

### 3.2.4 洪水ハザードマップの作成

#### (1) 目的

洪水対策のうち、構造物対策の完成には長い時間と莫大な費用が必要となることから、洪水対策事業を実施している間にも洪水が発生する可能性がある。

災害時に人命が失われる主な原因としては、住民に対して適切な避難指示が出されないことが挙げられ、具体的には次のような指示不足に起因している。

- 間違っただ避難／非安全な避難／住民が何をすべきかわからない
- 構造物の安全性に対する間違っただ認識
- 現況の危険性に対する知識不足／技術不足
- 発令されない警報／無視される警報

そのため、洪水ハザードマップは被害を軽減するための効果的な洪水対策である。

洪水ハザードマップは、洪水情報や避難情報を住民に提供することによって人命の損失を防ぐことを目的として作成されるものであって、決して洪水を防ぐためのものではない。

#### (2) 内容

洪水ハザードマップは、ある洪水に対して被害が発生しそうな地域とその程度を示すもので、フラッシュフラッドに対して危険であろう地域、河川や排水路、避難に関する情報等の内容も含んでいる。

これらの情報は、州政府および PDCC からの基本情報、JICA 調査団の洪水氾濫解析、MDCC からの避難場所情報から得られる。そこで、MDCC ならびに地方政府関係者、コミュニティの住民等と連携して洪水ハザードマップを試作した。

本調査においては、Kawit 町のほぼ全域をカバーするものと、3 つのコミュニティを対象にしたハザードマップ案の 2 種類を上記の図上訓練で得られた情報に基づいて作成している。それぞれ作成したハザードマップを図 3.1 および図 3.2 に示す。また、ハザードマップに掲載している情報は以下の通りである。

- ハザードマップの目的と使用方法（フィリピン語で記載）
- 洪水前および洪水時の心得としての「洪水時の行動」（フィリピン語で記載）
- 5 年確率洪水における浸水想定区域および浸水深
- 図上訓練で示された洪水常習区域
- 避難場所および避難経路
- 避難時に持っていきべき緊急必需品
- 警察署、消防署、レスキュー、災害調整委員会、災害対策指令センターおよび電力会社の電話番号

- 学校や町舎、バランガイホール、教会などのランドマークの位置や写真

### 3.2.5 住民に対するハザードマップセミナーおよび避難訓練

#### (1) 目的

洪水のメカニズムや洪水ハザードマップが理解されることによりコミュニティの洪水災害に対する脆弱性を低減することを目的としている。この活動によって防災・減災に対する意識が向上し、有事の際の人命保護へつながっていく。いわゆる地域防災力の向上である。

#### (2) ハザードマップセミナーと避難訓練の実施

図上訓練を実施した約1週間後、啓発活動（IEC）の一環として、対象コミュニティにおいて対象地域の洪水メカニズムおよび洪水ハザードマップについての説明を行うハザードマップセミナーを開催し、同時に避難訓練を行った。

実施に当たっては、JICA 調査団は洪水メカニズムの説明を行ったものの、図上訓練と同様、フィリピン側中心で行われた。

表 R 3.13 ハザードマップセミナーおよび避難訓練

対象コミュニティ	日付	時間	参加者数	
			政府側	住民側
Potol Magdalo	2008年9月17日	9:00-12:00	16	39
Gahak	2008年9月20日	9:00-12:00	9	44
Manggahan-Lawin	2008年9月17日	14:00-17:00	7	35

#### (3) 内容

セミナーおよび避難訓練のプログラムは次のとおりである。

##### 啓発活動（ハザードマップセミナー）

- カビテとコミュニティでの洪水メカニズム
- 洪水ハザードマップの説明とその使い方
- 図上訓練結果の説明

##### 避難訓練

- 図上訓練結果の確認と提言
- 避難訓練
- 避難訓練結果の整理

#### (4) 結果

ハザードマップについては州政府の PG-ENRO が、図上訓練での活動報告はバランガイ・キャプテンが説明を行い、避難訓練においては、バランガイ・タノッドおよびレスキュー担当が誘導を行うなど、積極的にフィリピン側を巻き込んで実施できた。また、毎回 Kawit 町の MDCC および EO 職員も活動に参加し、Kawit 町として積極的に取組む姿勢が見られた。

実際に洪水ハザードマップを持って避難場所までの道を歩くことにより、歩きにくいところはないか、危険なマンホールや側溝はないかなどの検証を行ってハザードマップの充実が図れた。

### 3.2.6 政府職員に対する洪水ハザードマップ作成研修

#### (1) 目的

この研修を通じて、洪水ハザードマップ作成の技術移転を行う。また、参加者は図上訓練を行い、ハザードマップの原案作成を試みる。演習形式で実施することによって、実際に各ムニシパリティがその方法と手順を理解し、今後それぞれのムニシパリティで継続的にハザードマップを作成していただけることを目的としている。

#### (2) 開催

州政府の要請を受け、2008年11月26日、カビテ州 Old Seddion Hall にてカビテ州ローランドの各ムニシパリティのハザードマップ作成の中心となるべき人材に対して洪水ハザードマップ研修を行った。

表 R3.15 に示すように合計 45 名の参加を得た。カビテ州からはカウンターパートが、各ムニシパリティからは主にエンジニアリング事務所 (MEO)、計画・開発局 (MPDO)、環境・天然資源局 (MENRO)、災害対策委員会 (MDCC) が参加した。

表 R 3.14 洪水ハザードマップ作成演習参加者

Cavite Provincial	Bacoor	Kawit	Imus	General Trias	Novelata	Rosario	Tanza	DPWH Cavite	JICA & JICA Study Team
10	4	3	3	4	4	7	4	2	4

#### (3) 内容

次に示すように、パイロット・バランガイで実施した図上訓練とハザードマップセミナーを統合したプログラムとした。

##### 午前 (10 時～12 時)

- 洪水ハザードマップの説明とその使い方
- カビテ州および各 Municipality の洪水メカニズム
- Kawit での図上訓練および避難訓練の活動報告

##### 午後 (13 時～15 時半)

- 図上訓練の説明および図上訓練の実施

各ムニシパリティにあらかじめ対象バランガイを選定してもらっておき、彼らの所有する地図を見ながら JICA 調査団から提供された衛星画像で図上訓練を行い、その後、JICA 調査団から提供された浸水想定区域を重ね合わせて洪水ハザードマップの原案を作成した。

#### (4) 結果

州政府主導で準備段階から研修の進行までを行った。JICA 調査団は洪水メカニズムの説明および Kawit での活動報告を行ったのみで、ハザードマップの説明および図上訓練のやり方については州政府職員が行った。

洪水メカニズムについては各ムニシパリティに確認する形で行い、シミュレーション結果動画も表示しながら説明を行ったことから、参加者は洪水被害を体系的に理解した。

図上訓練に際しては、JICA 調査団ともに経験者である Kawit 町職員および PG-ENRO が各ムニシパリティの活動を指導・支援した。その後、Kawit の時と同様に各グループごとに表 3.5 のように議論を行い、図上訓練結果と併せて各グループが発表を行うことによって、各ムニシパリティの洪水情報および議論結果を共有化した。

図上訓練自体は難しいことではないため、今後彼ら自身で継続して活動していくことができる。ハザードマップについても JICA 調査団より GIS、Auto-CAD および JPEG ファイル形式で各ムニシパリティにデータを送付しており、彼ら自身が作成していくことを期待している。



### 3.2.7 防災準備マニュアルの作成

マスタープラン編で提案している避難システムや後述するパイロット・コミュニティでの啓発活動を通じて得られた各種情報に基づき、洪水警報・避難の目的・手順、実施上の注意等をまとめた「防災準備マニュアル」を作成した（英文レポート Vol. 4 Appendix 8 参照）。

#### (1) マニュアルの目的

本マニュアルは、州政府もしくはムニシパリティが洪水災害が予想される時および洪水時だけでなく、平時においても洪水災害の啓発活動に活用できるよう作成されている。現在のカビテ州は、この洪水被害を軽減するための洪水予警報及び避難体制が確立されていないため、とりあえず本マニュアルを用いて有事の対応にあたり、問題があれば適宜修正していくことをお勧めする。

#### (2) 関係法制度

フィリピンの災害対策とその能力強化およびコミュニティ防災についての国家プログラムの作成のための法令として知られる大統領令 No.1566 は、国家レベルからバラングイレベルまでの政府の災害管理能力（災害への準備と対応）を強化することを目指している。

また、大統領令 No.1566 で定義されている災害調整委員会の役割と各レベルでのリーダーシップは、1991 年の地方自治体条例として知られる共和国法 No.7160 により強化されている。共和国法 No.7160 は、各地方自治体に防災と管理プログラムを作成する権限と責任を与えている。

さらに、地方の財務管理のための法令である大統領令 No.477 は、一定の財源からの歳入予定額の 2%を自然災害などの予期できない費用として確保するという予算要件を定めている。

カビテ州政府は、2007 年の州知事令 No.97 により、PDCC の設立と再編成を命じている。

#### (3) マニュアルの内容

作成したマニュアルは 6 章立てで、次のような構成で作成されている。

表 R 3.15 防災準備マニュアルの内容

章	タイトル	内容
第 1 章	序論	背景、マニュアルの目的、カビテの洪水履歴、カビテの水文気象状況
第 2 章	カビテにおける災害準備	関係法令、洪水危険区域、洪水警報避難手順、洪水警報基準、情報伝達ネットワーク、各災害調整委員会間のネットワーク
第 3 章	コミュニティベースの洪水警報避難	バラングイ、バラングイ災害調整委員会の設立と任務
第 4 章	避難	平時、洪水時の避難について
第 5 章	洪水ハザードマップ	ハザードマップの重要性、目的、内容
第 6 章	啓発活動	目的、図上訓練、セミナーおよび避難訓練、その他

### 3.2.8 活動評価

先の 3.1.4 (1) で述べた評価基準に基づき、今回実施したパイロット・プロジェクトの活動評価を行った。評価結果は以下の通り。

#### (1) 妥当性

調査対象地域では、河川の流下能力が極めて小さいことに起因して、2000 年以降 4 回の大規模な河川洪水氾濫が発生し、夫々の洪水において死者を含む数十万の住民が被災している。このように調査対象地域は、極めて高い頻度で甚大な被害に繋がる河川氾濫の危険に曝されている。さらに同地域では、都市人口の増加や市街地の拡大に起因する洪水ピーク流出量の増大によって洪水被害は今後さらに深刻化することが予想される。

以上のような深刻な洪水被害発生の可能性の高い地域にありながら、調査対象域の住民は洪水被害危険地区や洪水避難ルート・洪水避難センター位置の等の洪水避難に必要な情報提供を十分に受けられない状態にある。本プロジェクトの目的である洪水警報・避難システムの確立は一旦深刻な洪水氾濫が発生した場合の人的被害を最小にするために必須であり、早期に実施すべき対策といえる。

さらにフィリピン国の国家地域開発計画（Medium-Term Philippine Development Plan 2004-2010）や公共事業道路省インフラ開発計画（Medium-Term DPWH Infrastructure Development Plan 2005 – 2010）等の国家開発計画においても洪水ハザードマップの開発・普及や洪水警報・避難システムの確立は重要な施策の一つとして取上げられており本プロジェクトの実施はそれら国家開発政策に沿ったものであると云える。

## (2) 有効性

住民は災害については新聞・テレビ・ラジオを通じて見聞きしているが、そういった情報はきわめて断片的であり、実際の洪水時に役立つ状況にない。さらに州政府やムニシパリティ等の地方政府は、洪水時の住民避難誘導を目的とした災害対策委員会（通称州政府のPDCC やムニシパリティ MDCC）を組織しているが、これら組織による洪水ハザードマップの開発や洪水警報・避難に係わる具体的なプロセスの作成は未だ行われていない。

今回実施したパイロット・プロジェクトは、モデル地区（三つのバランガイ）を対象とした「①具体的な洪水ハザードマップの作成」、「②洪水避難・警報に係わる具体的なプロセスの設定」及び「③以上の①及び②の活動に係わる技術移転の実施」を目標としたものであり、上記の課題に対し有効に機能するといえる。

また今回のパイロットプロジェクトでは、数次のワークショップ・セミナーの開催やハザードマップ作成に係わる図上演習や野外での避難訓練（洪水危険地区や洪水避難ルート・避難センターの位置確認を目的）を実施しており、これら活動を通じて上記の目標は十分達成できたものと考えられる。

## (3) 効率性

本パイロット・プロジェクトは日本人専門家1名と地方政府職員数名との共同作業により、3ヶ月間の実施期間をもって完了した事業であり、要した費用は36万ペソ（約1百万円）である。これらのプロジェクト実施に要した投入量は、プロジェクト実施対象地区を三つのモデル地区（バランガイ）に限定したことに起因して、世銀やJICA等の技術援助を通じて実施している類似の洪水警報・避難システムプロジェクトに比べ極めて小さな規模といえる。

しかしながら、基本情報収集に若干長期の期間を要したものの、ほぼ当初の工程通りに全ての作業を効率的に完了することが出来た。プロジェクト実施作業には上述の通り、関係政府職員や住民に対するワークショップ・セミナーの開催、図上演習や野外避難訓練を含む。

ワークショップやセミナーにおけるプレゼンテーションでは、技術的表現を極力抑えさらに現地語で行うことにより、住民の十分な理解を得ることが出来た。またワークショップ・セミナー開催や図上演習・野外訓練は当初それぞれ2回の実施を予定していたが、プロジェクト実施途中においてこれらの投入量では住民の十分な理解が得られと判断し、合計6回の実施に変更した。プロジェクトに参加した住民は延べ225名に上る。

## (4) インパクト

本パイロット・プロジェクトの実施を契機として、調査対象域内の各ムニシパリティにおいても徐々にハザードマップが普及し、洪水避難・警報システムの整備が進められていくことが期待される。これによって住民はもちろん行政組織も洪水への危機意識が高まり、最終的には、危ない場所には住まない、土地利用を適正にしていくという意識につながっていくことが期待される。また、国連開発計画（UNDP）によりカビテ州における洪水警

報のための水文観測網の整備事業が予定されており、本プロジェクト通じて提供される洪水ハザードマップ及び防災準備マニュアルの同整備事業への活用が期待される。

### (5) 自立発展性

カビテ州政府は既存の州政府防災対策委員会（PDCC）、ムニシパリティ防災対策委員会（MDCC）及びバラングイ防災対策委員会（BDCC）を実施機関として、本パイロット・プロジェクトの継続を予定している。さらに州政府は、これら防災対策委員会による実施の調整・指導・モニタリングを実施する機関として洪水対策委員会(FMC)を企画し、2009年3月までにその創設と必要な予算処置を完了すること予定している。

以上の組織・体制に確立により、本調査終了後も洪水ハザードマップの開発・更新や洪水警報・避難に係わる各種教宣・技術活動は継続されることが期待できる。

## 3.2.9 課題および提言

### (1) 避難場所

Kawit の MDCC によって候補として挙げられている避難場所は合計 49 箇所である。表 3.6 に示すように、5 年確率洪水において 12 箇所が水深 25cm 以上、2 箇所が 50cm 以上浸水するであろう地域にあり、必ずしも洪水氾濫を考慮して避難場所が設定されているわけではない。また、要避難人口に対する可能収容人数や、マスタープラン編 9.5.6 に示すような適格性の評価を行っていく必要がある。その際には JICA 調査団の実施した氾濫シミュレーション結果が活用できる。

### (2) ハザードマップの精度

ハザードマップは、主に JICA 調査団の実施した氾濫シミュレーション結果による浸水想定区域図および MDCC から提出された避難場所から成る。避難場所についてはリスト入手後に JICA 調査団が GPS を用いて実際の場所を確認している。しかしながら、浸水想定区域図については、氾濫原を 100m 四方のメッシュに細分化してモデル化を行っていることから、道路盛土や局部的はくぼ地などの微地形は考慮されていない。

実際に現地を確認してシミュレーション結果と比較し、シミュレーション結果を修正していく必要があるが、限られた時間内でこの作業を実施することはできなかった。今後、ムニシパリティを中心としてこの確認作業を実施していく必要があるが、この確認作業にはある程度の水文・氾濫計算の知識および GIS ソフトウェアの習得が必要でありその技術的支援が必要となってくる。

### (3) 啓発活動

今回の活動を通じて、気がついた点は以下の通りである。

#### (a) 目的の明確化と共有

簡単なテーマだと思っているのはこちら側だけであって、住民にとって、なぜこのようなことをするのが見えておらず無駄な議論をさせてしまったかもしれない。目的の共有化はしつこいぐらいに行き確認していくことが重要である。

#### (b) ファシリテータの重要性

ディスカッションやワークショップにおいてはファシリテータの能力が問われる。特に時間が限られている場合には、ある程度ファシリテータが議論の方向性を作ってあげる方が深い議論ができる。

#### (c) マスコミの活用

現在、一般市民にとってテレビもしくはラジオが最もポピュラーな情報収集手段である。このような背景から、河川情報に対する認識や啓発的な活動および災害時の情報提供において、メディアをより有効に利用していく事により、広範囲での情報配信が可能となる。また、ハザードマップの掲載や活動状況写真等については、新

聞に掲載することも可能である。

#### (4) 提案事項の忠実な実施

災害の被害を最小化するためには、被害抑止力、被害軽減力（地域防災力）、最適復旧／復興の3つによって達成される。

今回の活動を通じて、災害後の復旧についての取組みは MDCC を通じて実行されているようであるが、カビテ州には未だ避難警報・避難のシステムが確立されていないことから、平時、洪水前および洪水時の活動はほとんど実施されていないことが分かった。

洪水災害の場合、被害抑止力とは河道改修、遊水地、防災調整池等のハード整備によって向上し、カビテ州においては、JICA 調査団によってマスタープランが提案されている。

被害軽減力とは事前に防災計画やマニュアルを作っておく、避難システムを開発するあるいは訓練・教育によって人を育成する等の活動によって向上されるものであり、カビテ州においては本章で述べてきたコミュニティ防災活動を開始したところである。

そのため、マスタープラン編 9.5 で提案している内容について防災準備マニュアルを活用して忠実に実施していくことが被害軽減力向上のためには重要である。

#### (5) さらに JICA 技術支援

本パイロット・プロジェクトの実施を通じて、特に洪水危険域のシミュレーションに必要な関係する地方政府職員に対する効率的な技術移転の実現に最大限の努力が払われた。しかしながら、パイロット・プロジェクトの実施期間が3ヶ月と極めて短期間に限定されていたため、十分な技術移転が完了したとは言い難い状況にある。洪水ハザードマップの開発に係わる技術（特に水文シミュレーションに必要な技術）の強化を目的に、さらなら JICA からの技術支援の実施が望まれる。この技術支援の主要対象課題は以下に示すとおり（詳細は英文 Vol. 4 Appendix 10 参照）。

- (a) 潜在的な洪水浸水危険区域のシミュレーション
- (b) GISシステムを用いた上記シミュレーション結果の地形図へのプロット
- (c) 洪水ハザードマップに表示すべき情報の入力
- (d) 注民への図上訓練を含む洪水ハザードマップの普及・利用