

区分	項目	諸元
1.貯水池	1)位置	アヤバラット川 (マニスツツ地区)
	2)集水面積	18.3 km ²
	3)常時満水位	EL 171.5 m
	4)最低水位	EL 151.0 m
	5)有効容量	1,618,000 m ³
	6)堆砂容量	305,000 m ³
	7)総貯水容量	1,923,000 m ³
2.ダム(堤体)	1)ダム形式	中央コアー型ロックフィルダム
	2)堤頂標高	EL 175.5 m
	3)基礎標高	EL 138.0 m
	4)ダム高	37.5 m
	5)事業費	Rp 71,220 mill.(2004年)

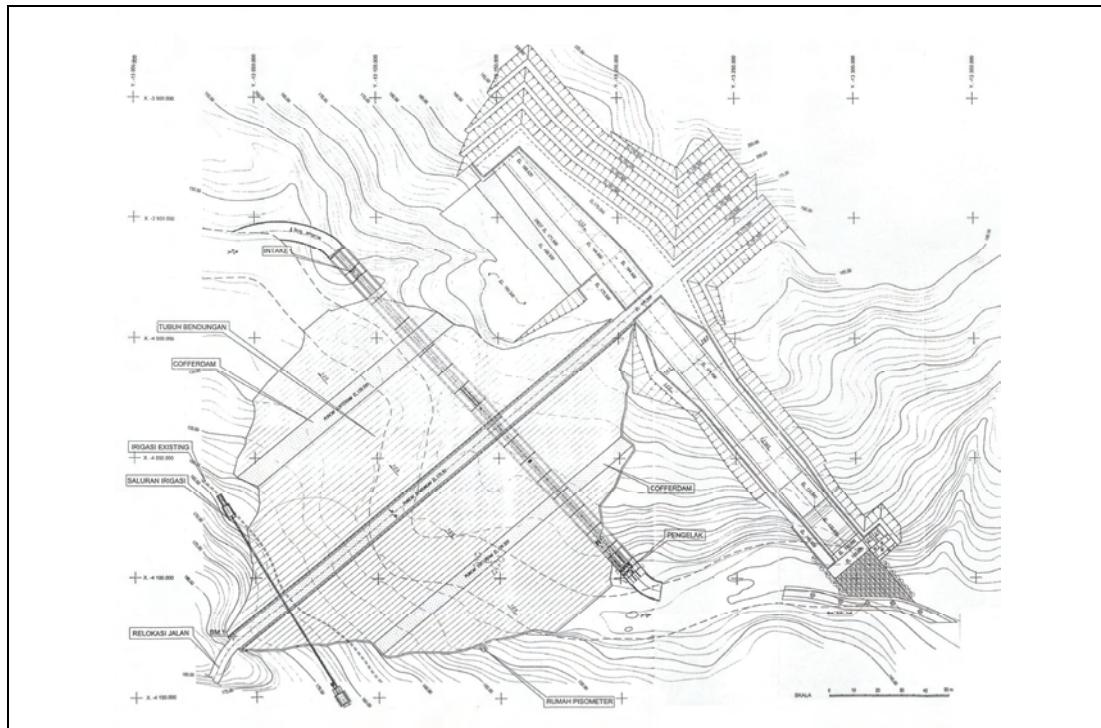


図-4.23 ブネルダムの平面図

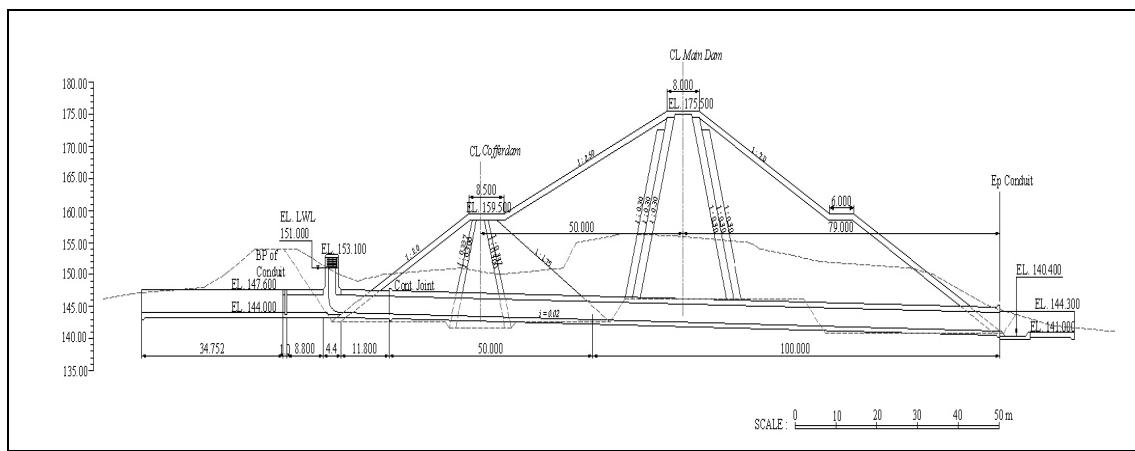


図-4.24 ブネルダムの横断図

4.4 洪水防御計画

洪水対策については、「水との調和 Stay Harmony with Water」の施策の基に、ハード(構造物)対策とソフト(非構造物)対策を採用して実施する。マスターplanにおいては、バドン川については河川改修を主とし、マティ川では、河川改修の他に、ソフト対策の一つである土地使用規制を含む遊水地計画を立案した。「SATGAS」と呼ばれる地域の洪水時の水防活動も有用と考えられる。

4.4.1 洪水防御対策の代替案

(1) 洪水発生の現状と課題

バリ州では、1982～2004年の間に延べ111回の洪水が記録されているが、デンパサール市のバドゥン川、バドゥン県のマティ川、ブレレン県のブレレン川、ジュンブラン県のソーワン川等で洪水が頻発している。

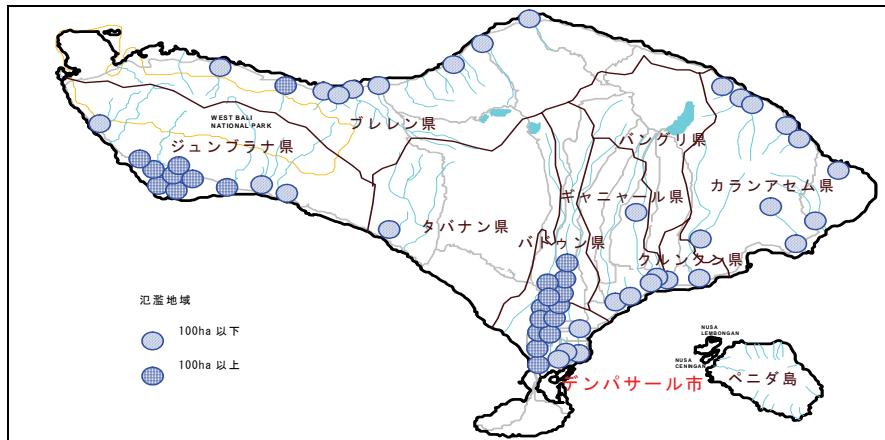


図-4.25 バリの洪水氾濫実績

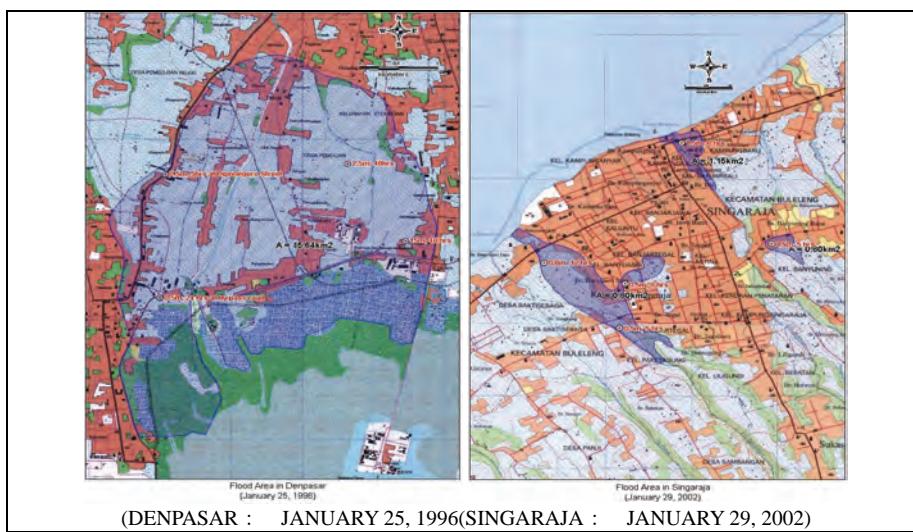


図-4.26 泛濫区域（デンパサール 1996年1月、シンガラジャ 2002年1月）

洪水氾濫等の現状を踏まえた課題は以下のように整理される。

- ◆ 都市部においては都市化が進展し、流出量の増大が洪水被害を発生させている。これらの河川は両岸に建物、人家等が密集しており、大規模な拡幅、築堤を伴う河川改修は困難である。河川用地の価格が高騰しており、買収等が困難なケースも見受けられる。
- ◆ デンパサール市では、灌漑水路が都市排水路となっているがこれら流下能力は小さく降雨強度の大きい降雨に対応ができない。
- ◆ ネガラ地区の河川（数河川が合流してソーワン川となる）については1998年の洪水被害を受けた改修工事が2000年より開始され工事が進捗している。
- ◆ シンガラジャ地区では主要2河川のうち、ブレレン川については下流区間の堤内地の排水対策(堤内地が河川よりも低い地区がある)、バニュマラ川については、河床掘削や未改修区間の築堤が必要である。



図-4.27 デンパサール地区バドゥン川



図-4.28 バドン県マティイ川



図-4.29 シンガラジャ地区・ネガラ地区

(2) 洪水防御対策の代替案

洪水防御対策の基本方針は以下の通りとする。

<基本方針>

「STAY HARMONY WITH WATER (水との調和)」の基本方針の下に以下のソフト、ハード対策を実施する。

<ハード(構造物)対策:>

- ◆ 築堤、護岸、掘削、床固工等による河川改修
- ◆ 調整池、遊水地等の貯留施設並びに放水路等によるピーク軽減対策

<ソフト(非構造物)対策:>

- ◆ 河川における水防活動、遊水地の土地利用規制
- ◆ 都市域における流出抑制ならび増加防止対策（ゼロデルタQ政策 “Zero Delta Q”）
- ◆ 森林保全、再生、水田保全等による従来の流域が有していた洪水調節としての保水機能の回復

ソフト対策を含む総合的な洪水対策案を以下に示す。

表-4.22 総合治水対策の一覧

分類	対策概要	区分
1. 河川改修	1. 1 河川改修(堤防, 護岸, 掘削) 1. 2 遊水地、放水路建設、他	ハード
	2. 1 保水域 2. 1. 1 土地利用規制 2. 1. 2 植生管理、緑化 2. 1. 3 滞留池 2. 1. 4 雨水貯留(off-site, on-site) 2. 1. 5 浸透性舗装、浸透池	ソフト
2. 流域対策	2. 2 遊水域 2. 2. 1 土地利用規制 2. 2. 2 盛土規制 2. 2. 3 土地改良 2. 3 法律他 2. 3. 1 排水システム 2. 3. 2 貯留地 2. 3. 3 耐水性住宅、ビル	ソフト
3. 被害軽減	3. 1 予警報システム 3. 2 水防活動 3. 3 ハザードマップ(洪水、土砂) 3. 4 総合治水(土砂、施設、洪水他) 3. 5 住民周知 3. 6 災害保険	ハード ソフト ソフト ソフト、ハード ソフト ソフト

<主なる防御対象区域とその河川 >

洪水対策はバリ州全体とする。マスターplanでは、被害状況の発生状況と発生による交通被害、浸水被害等への影響の程度、資産の集積状況等を考慮して次の河川を対象とする。

- ◆ シンガラジャ (ブレレン県、主なる河川として、ブレレン、バニュマラ川)
- ◆ デンパサール市 (主なる河川として、バドゥン、マティ川)
- ◆ ネガラ (ジュンブラン県、主なる河川として、ソーワン、ビリックポー川)

インドネシア政府による地域別の水文、河川特性と対策の基本は以下のように整理される。

表-4.23 バリの地域別河川の特性と洪水対策の基本

地域	県/市	主要河川	水文特性、河川特性	基本対策
東部 バリ	カランアセム クルンクン	Karobelahan, Daya, Nusu, Sakti, Batuniti, Kates, Kerkuk, Janga, Buhu, Unda (Telagawaja, Yeh Sah, Langon, Barak), Jinah, Lombang	◆ 年雨量: 2,200-3,000mm ◆ アグン火山噴出土砂の影響 ◆ 上流部での侵食による土砂生産、下流部での土砂堆積	◆ 砂防ダム ◆ サンドボックett ◆ 床固 ◆ 護岸 ◆ 河道改修 ◆ 堤防
	ギアニヤル バングリ	Melangit, Sungasang, Pakerisan, Petanu, Oos, Buhu		
中央 バリ	ブレレン	Canging, Banyumala, Buleleng	◆ 年雨量 2,000-2,800mm ◆ 狹窄部 (ボトルネック) ◆ 土砂の堆積 ◆ 潮位の影響を受ける河川がある。	◆ 護岸 ◆ 河道改修 ◆ 堤防 ◆ 遊水機能の保全
	バドゥン デンパサー ル	Badung, Mati, Tebe		
	タバナン	Yeh Ho, Balian, Bakung		
西部 バリ	ブレレン	Banyupoh, Grokgak, Tinga-Tinga, Sumaga, Gemgem, Saba, Medaum,	◆ 年雨量 1,400-2,200mm ◆ 上流部での侵食による土砂生産、下流部での土砂堆積 ◆ 蛇行河川がある。 ◆ 潮位の影響を受ける河川がある。	◆ 護岸 ◆ 河道改修 ◆ 堤防 ◆ ショートカット
	ジュンブラン	Sumbul, Bilukpoh, Sowan (Tukad IJogading, Tukad Pergung, Tukad daya Timur)		

出展： Pekerjaan Pembuatan Peta Banjir di Propinsi Bali:Proyek Pengelolaan Sumber Air dan Pengendalian Banjir

<計画規模>

洪水防御計画における計画規模は河川の流域規模、資産状況等を考慮して、原則として、10年～25年を採用する。

<洪水防御計画の代替案>

対象河川の現状を踏まえ採用した洪水防御計画代替案を整理すると表-4.24の通りとなる。

表-4.24 主要河川の洪水防御計画代替案

地区名	選定河川	河川の特徴	採用した代替案	他の代替案等
デンパサー ル、バドン 地区	バドゥン川	都市河川、両岸人家、工場あり、堀込み河道が主体	拡幅困難であり、橋梁の余裕高の確保を目的とした河床掘削	隣接河川への分流、放水路案
	マティ川	都市河川、下流のクタ側は人家あるが、両岸は水田が主体、水田は洪水時は自然遊水機能を有する。一部の区間は未改修。	自然の遊水機能を確保しつつ未改修部分を改修する。(遊水地+河道改修)	海への放水路案、遊水地の2箇所設置案
シンガラジ ヤ地区	ブレン川	護岸が完了しているものの、一部決壊箇所あり。河口から約700m区間の堤内地の排水が不良。	堤内地からの排水を可能とする河床掘削と護岸整備を主体(河床掘削)	-
	パニュマラ川	下流区間の堤防が一部で未整備である。	堤防の整備、河床掘削	-
ネガラ地区	ソーワン川(カリアカ、イジョガーディン、アヤチムール川他)	1998年の洪水後に各河川において整備が進められている。ネガラ地区付近は堀込み河道であるが下流へ行くにつれて築堤区間がある。	河道整正、護岸工、落差工設置等	実施中の工事を進める

4.4.2 デンパサー地区の洪水防御計画

バドゥン川及びマティ川の洪水防御計画の概要は表-4.25に示す通りである。洪水処理方式は、バドゥン川が河床掘削による流積の確保、マティ川が河床掘削と遊水地による洪水調節の組み合わせを基本とする。(図-4.27～4.29 参照)

表-4.25 バドゥン川、マティ川の洪水防御計画

項目	バドゥン川	マティ川
計画規模	25年	25年
洪水処理方式	河床掘削	河床掘削+遊水機能の維持
主要工事	【河床掘削】 【灌漑堰の付替え】 【河川環境整備】	【河床掘削】 【灌漑堰の付替え】 【河川環境整備】
主な課題	◆農業団体との調整 ◆ブアガン堰の撤去(将来計画)	◆用地費の高騰 ◆遊水機能の保持

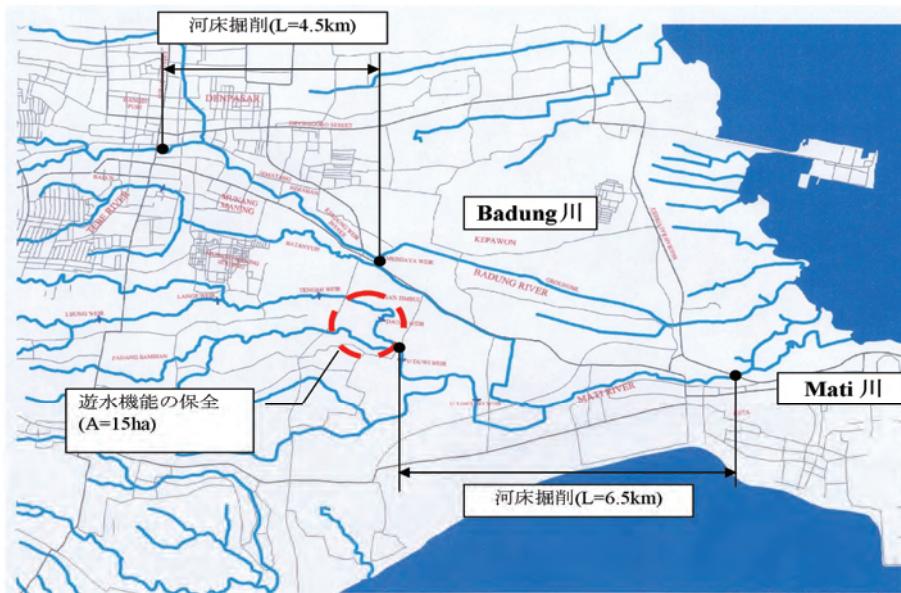


図-4.30 洪水防御計画の対象範囲

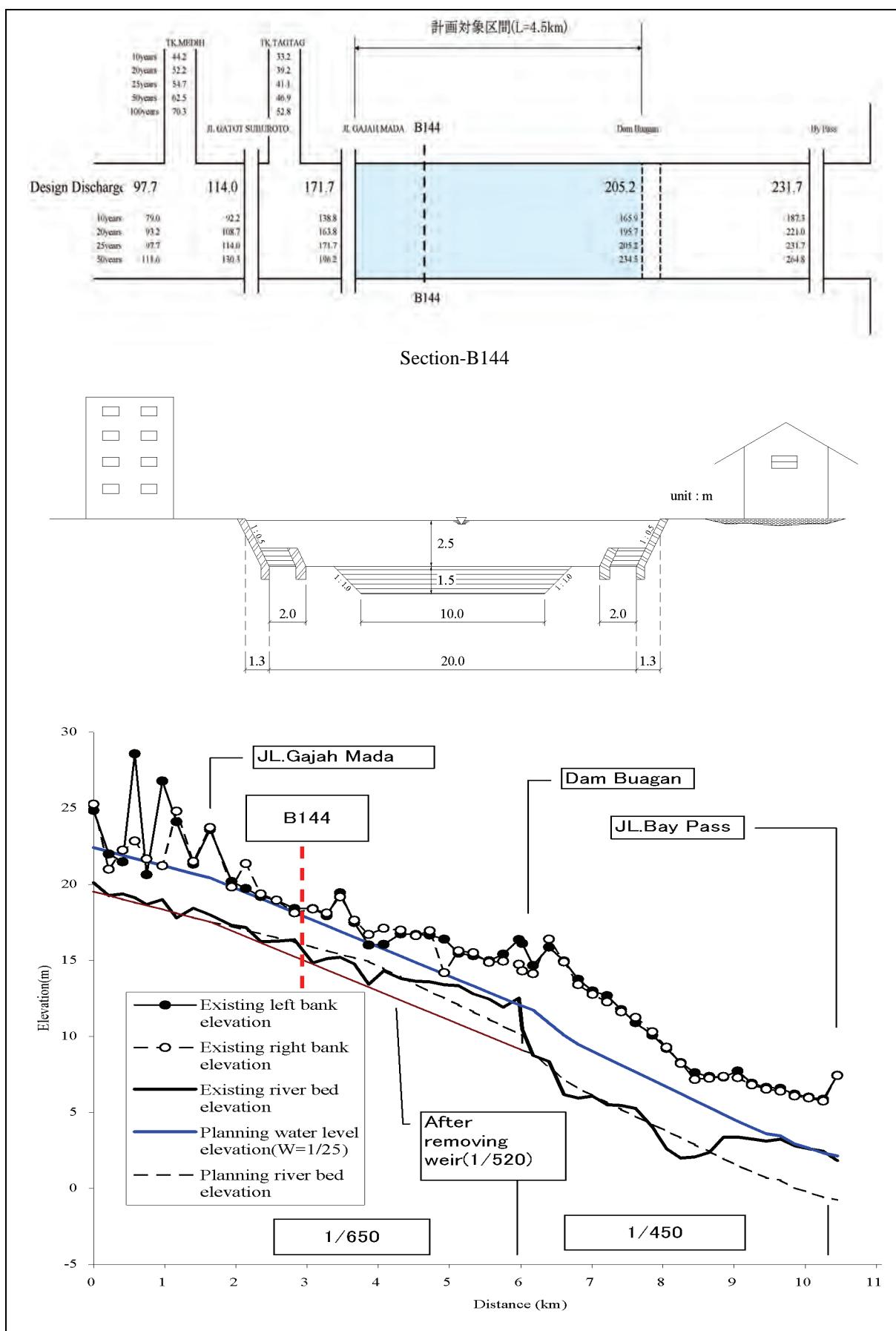


図-4.31 バドゥン川の洪水防御計画の概要（河床掘削）

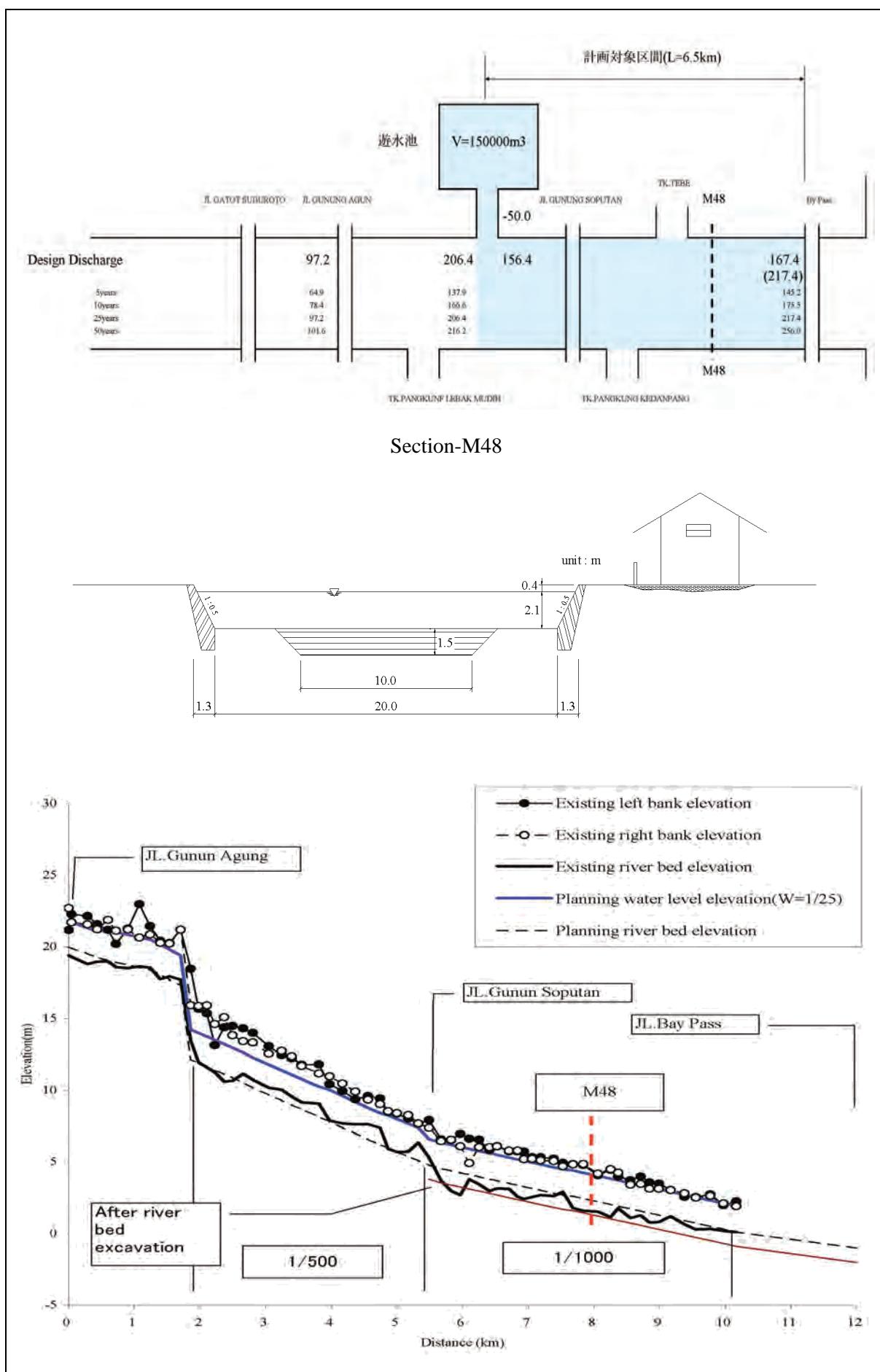


図-4.32 マティ川の洪水防御計画の概要