

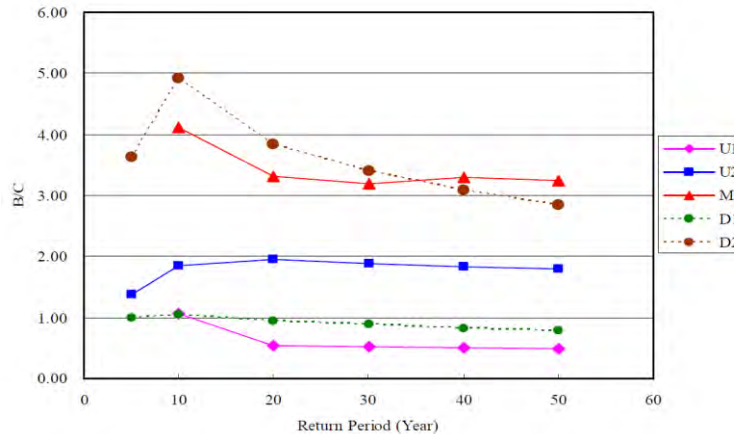
第4章 河川改修計画

4.1 河道改修計画の基本条件

4.1.1 治水安全度

D2 区間において目標とする治水安全度については、マスタープランを踏襲するものとし、B/C が最大となる安全度を採用している。

以下に、区間毎の B/C と治水安全度の関係を示す。以下の検討結果より D2 区間の目標治水安全度は 1/10 年となる。

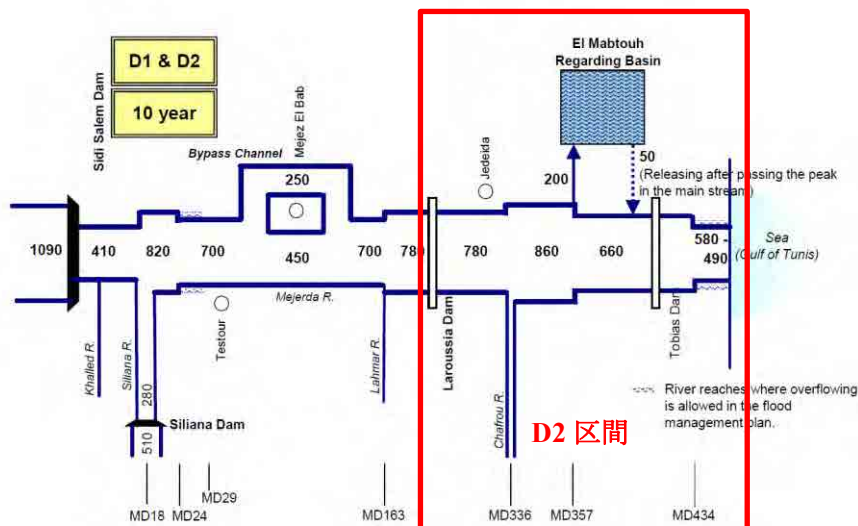


Source: Master Plan Study

図 4- 主要地点ハイドログラフ

4.1.2 構造物対策

マスタープランにおける 1/10 年確率の計画高水流量配分は以下のとおりとなっており、D2 区間では河道改修と遊水地の組み合わせによる構造物対策となっている。本調査においても構造物対策は河道改修と遊水地の組み合わせによるものとする。



Source: Master Plan Study

図 4- マスタープランにおける計画高水流量配分

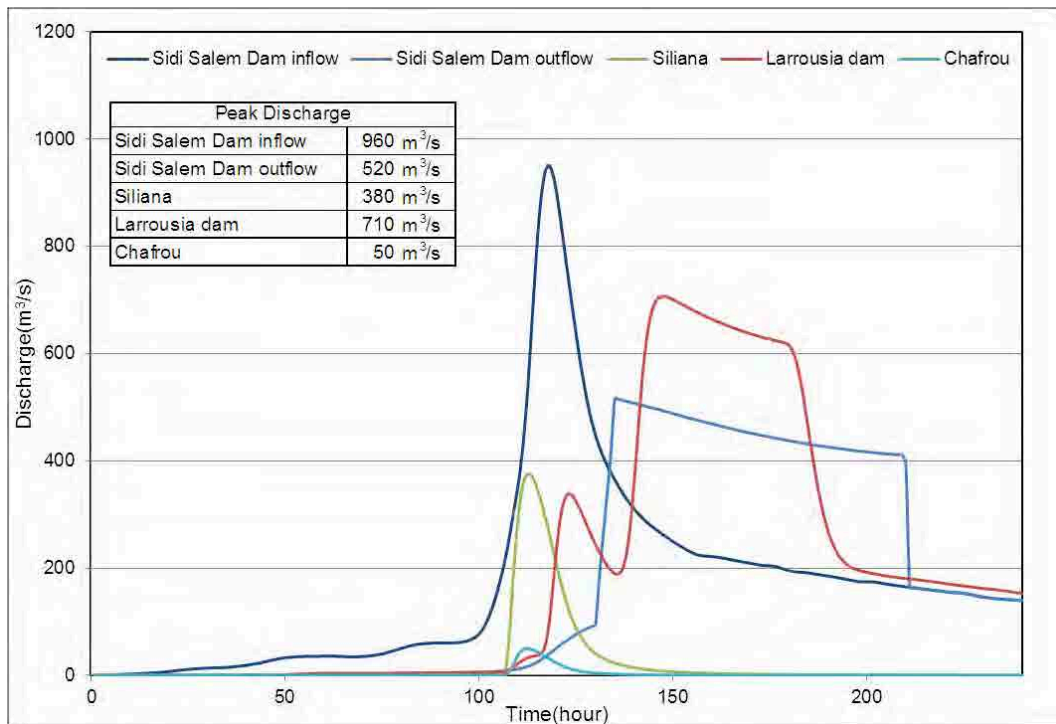
4.2 基本高水流量

流出計算については別途、「チュニジア国メジェルダ川流域気候変動評価」(メジェルダ川気候変動評価とする)で検討されている。本調査では、メジェルダ川気候変動評価で検討された流出計算結果を「基本高水流量および計画高水流量」の決定のために用いるものとする。

以下に、同評価によって得られた主要地点のハイドログラフ及び基本高水流量配分を示す。ラルーシアダム地点のピーク流量は $710\text{m}^3/\text{s}$ であるが、本調査対象区間である D2 区間においては、ラルーシアダム下流の残流域流出分(シャフル川の流出分を含む)を考慮し $800\text{m}^3/\text{s}$ と設定している。

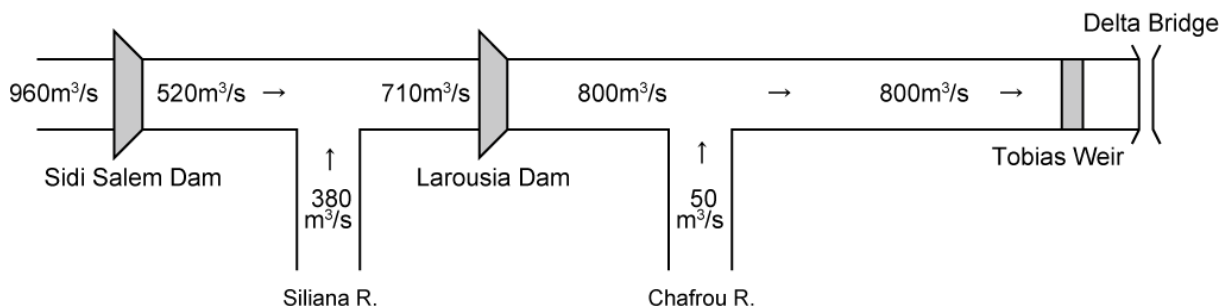
なお、シディサレムダムにおける放流量は以下の操作を想定して算出している。

- ・洪水調節開始水位：116.0m
- ・ゲートは 0.9m/h で開き、6 時間で全開とする。
- ・水位低下時は、常時満水位 115.0m までゲートは全開とする。



Source: JICA Survey Team

図 4- 主要地点ハイドログラフ



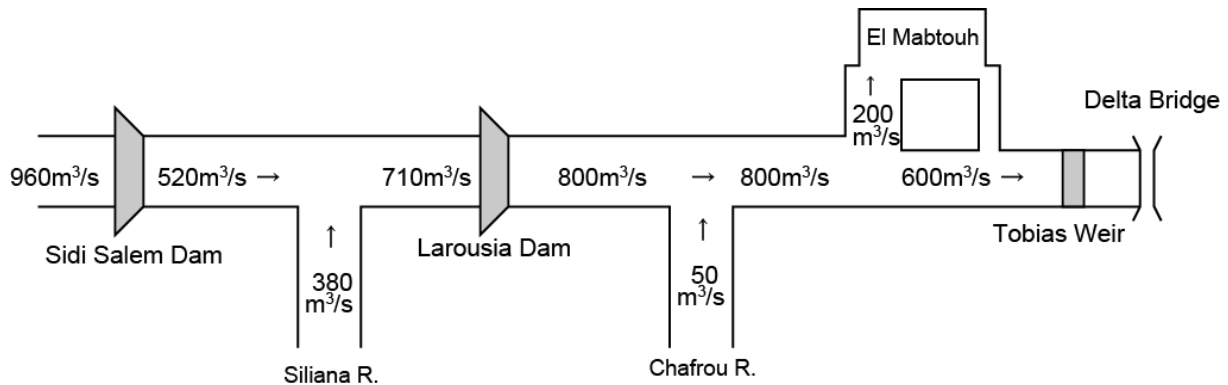
Source: JICA Survey Team

図 4- 基本高水流量配分図

4.3 計画高水流量

計画高水は、マスタープランに基づき河川改修とエル・マプトゥ遊水地の組み合わせとする。

エル・マプトゥ遊水地への分配量は、エル・マプトゥ湿地の容量を考慮して、マスタープランを踏襲し 200m³/s とした。以下に、計画高水流量配分図を示す。



Source: JICA Survey Team

図 4- 計画高水流量配分図

4.4 河道特性

4.4.1 河道横断及び縦断図

本調査は D2 ゾーン（ラルーシアダム～メジェルダ川下流端）を対象とする。本調査において河道特性の把握に使用した測量データは下表のとおりである。

表 4- 河道測量データ

	区間	測量年	出所	延長	断面数
1	メジェルダ川本川 (ラルーシアダム～メジェルダ川下流端)	2007	マスタープラン	64.974km	199

Source: JICA Survey Team

4.4.2 現況流下能力の把握

対象とする区間の現況流下能力を把握する。流下能力算定に使用した水理計算条件は下表のとおりである。

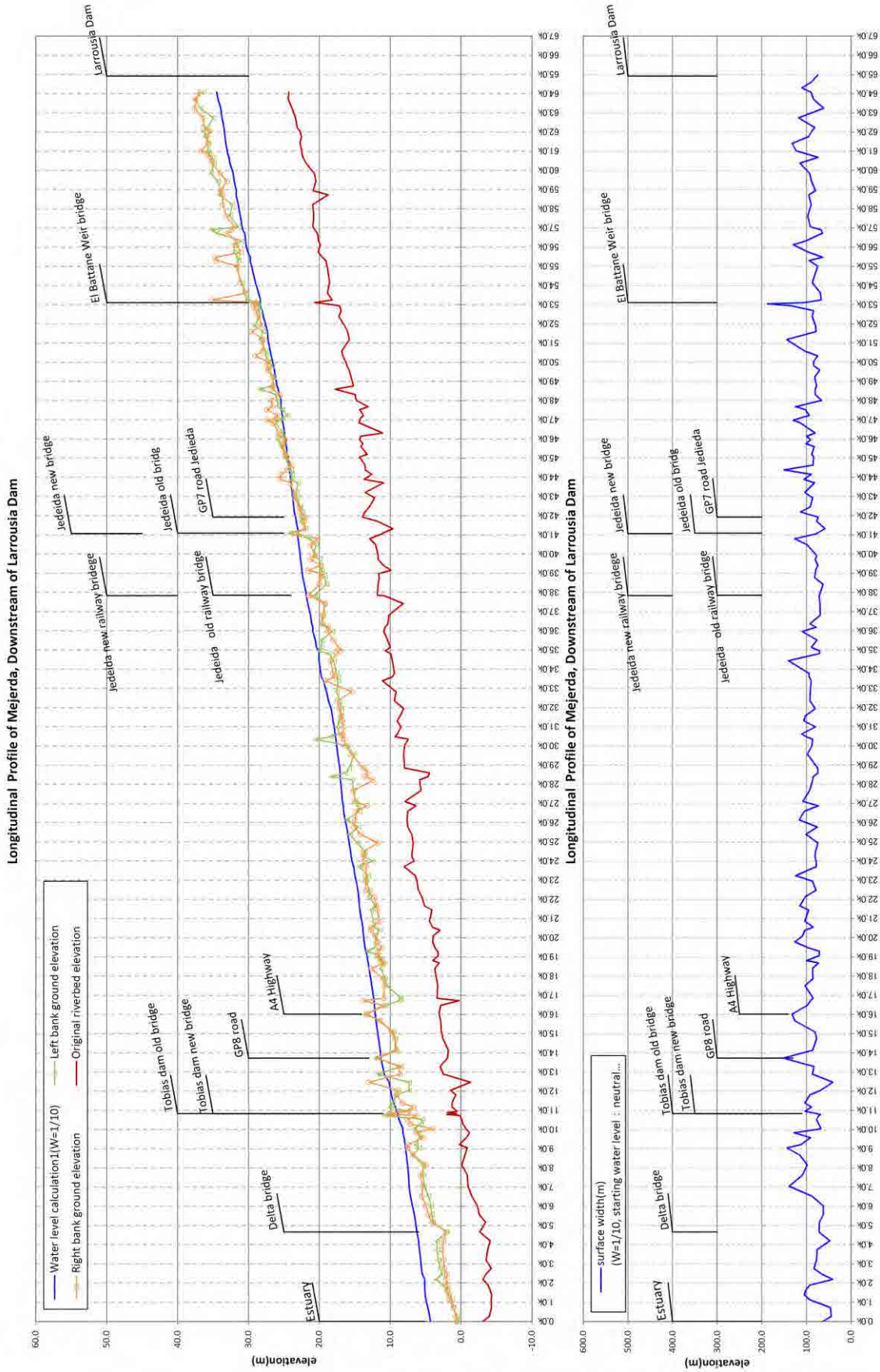
表 4- 水理計算条件

No	項目	条件
1	計算手法	不等流計算
2	検討区間	メジェルダ川本川 (メジェルダ川下流端～ラルーシアダム、64.974km)
3	対象河道	現況河道 (2007 年)
4	対象流量	W=1/10 年(800m ³ /s)の 20%～120%の 6 ケース
5	粗度係数	0.04
6	出発水位	0.77m
7	構造物	橋梁 11 脚

表 4- 構造物諸元

No	構造物名		河口からの距離	ピア幅	ピア本数
1	エル・バタンダム橋	El Battane Weir bridge	53.111	2.24	17
2	ジェデイダ GP7 号線の橋	GP7 road Jedieda	41.926	1.2	4
3	ジェデイダ市中心部古橋	Jedeida old bridg	41.091	6	3
4	ジェデイダ市中心部橋	Jedeida new bridge	41.071	1	2
5	高速道路 A4 橋	A4 Highway	16.017	2	5
6	GP8 号線の橋	GP8 road	13.728	0.6	10
7	ヘンシル・トビアス古橋	Tobias dam old bridge	10.836	0.5	4
8	ヘンシル・トビアス橋	Tobias dam new bridge	10.828	0.8	2
9	カラート・ランダルス冠水橋	Delta bridge	4.664	0.37	3
10	ジェデイダ鉄道古橋	Jedeida old railway bridge	37.848	2.278	1
11	ジェデイダ鉄道橋	Jedeida new railway bridege	37.834	1.013	2

Source: JICA Survey Team



Source: JICA Survey Team

図 4-6 現況縦断及び現況断面水位計算結果

4.5 河道計画

4.5.1 メジェルダ川河川改修

計画河道案として築堤案と掘削案を比較した。築堤案及び掘削案の基本的な考え方は以下のとおりである。

・ケース 1：築堤案

現況断面＋築堤として余裕高 1.0m を考慮し、築堤の形状は法勾配 1：2、天端幅 4.0m として検討を行った。

・ケース 2：掘削案

余裕高を含め可能な限り掘込河道とすることとし、余裕高は 1.0m、法勾配 1：2、河床勾配は現況最深河床を基に 1/2,600 とした。滲筋を残すものとして計画河床から 2.0～5.0m 上を掘削の下限として設定した。

掘削下限は、下流部に比べ上流部は河道が深く、流下能力も比較的あるため、下流部で計画河床から 2.0m 程度、上流部で計画河床から 5.0m 程度上に設定し、それらを直線で結んだものを掘削下限ラインとして設定している。この掘削下限ラインの勾配は概ね 1/2,000 である。

・ケース 3：掘削＋築堤案

掘削案を基本とし、掘削量の削減を図るため余裕高分(1.0m)の築堤を行う案。

ケース 1 ではケース 2 に対して水位が 1.5～3.3m(平均 2.4m)高い結果となる。必要な用地範囲についてはケース 3 が有利である。また、ケース 1 及びケース 3 では歴史的構造物であるジュデイダ旧橋の撤去もしくは移設が必要となる。

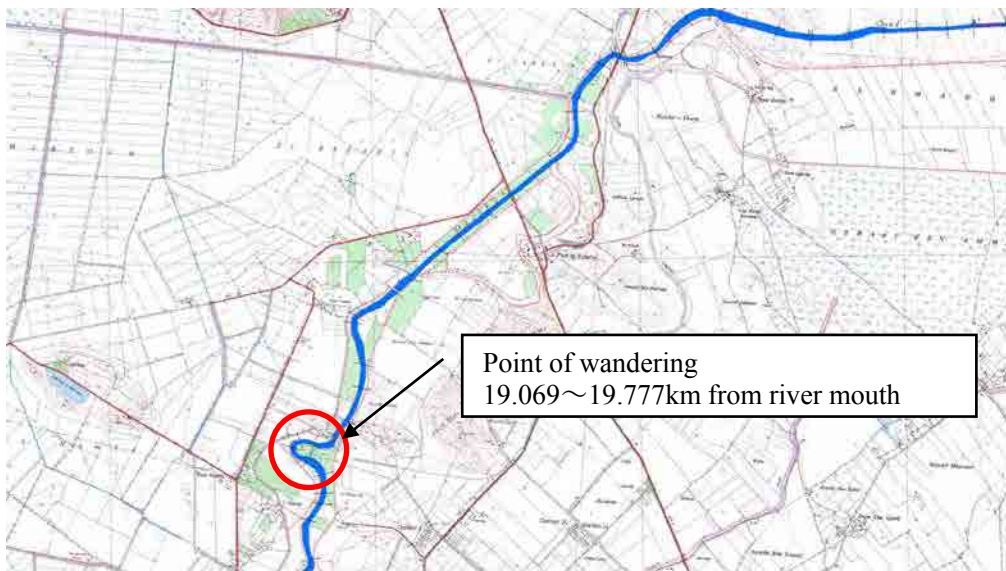
項目	ケース 1 築堤案	ケース 2 掘削案	ケース 3 掘削＋築堤案
用地範囲	大	大	小
歴史的構造物 に対する影響	ジュデイダ旧橋の撤去 もしくは移設が必要	影響なし	ジュデイダ旧橋の撤去 もしくは移設が必要
内水に対する影響	影響大	ほとんど影響無し	影響有り
気候変動による洪水規模の増大に対する 適応度	低	高	中

上記の検討結果を基にチュニジア側と協議した結果、歴史的構造物に対する影響、内水に対する影響から、ケース 2 の掘削案を採用することが確認された。

4.5.2 蛇行部のショートカット

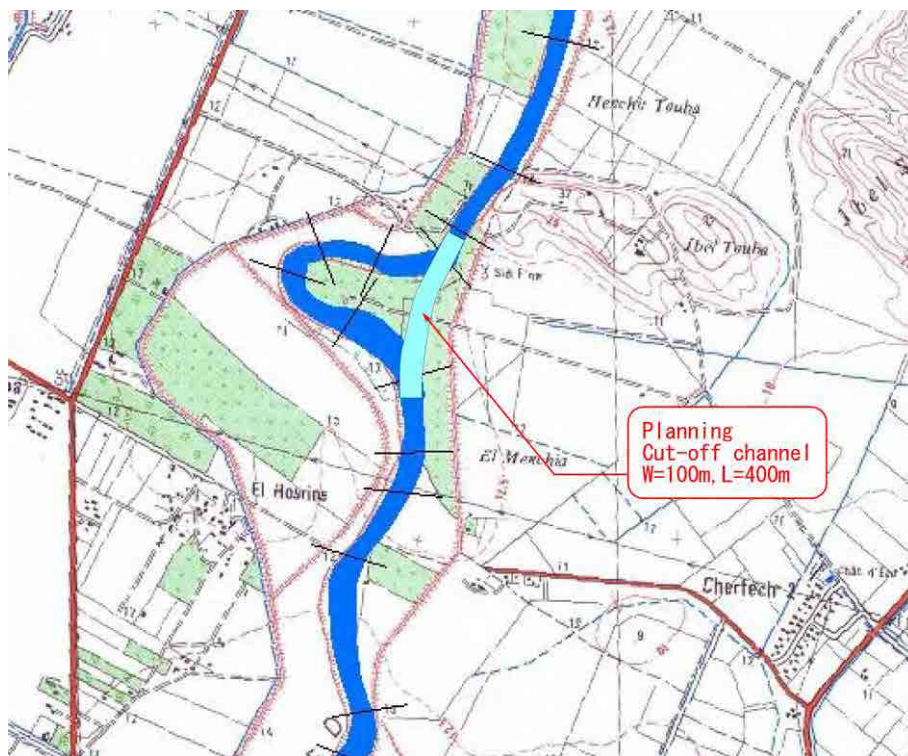
下図に示す蛇行部について河道の安定化及び上流河道の水位低下のための一般的な改修工法であるショートカット案をチュニジア側に提案した。

これに対してチュニジア側はショートカット建設による用地買収費の増加及び、予期しない河岸浸食への懸念、自然環境への懸念からショートカットを行わない河川改修を希望した。よって本調査では、当該蛇行部におけるショートカットは行わないものとする。



Source: JICA Survey Team

図 4-8 湾曲部位置図



Source: JICA Survey Team

図 4-9 ショートカット案

4.5.3 支川シャフル川

支川については、マスタープランに基づき背水堤とする。

本調査では、本川と支川の流出解析手法が同一であることから、以下の2種類の境界条件で水理計算を行い、両方の水位を包括するHWLを設定する。

・境界条件 Case1

支川流量：計画高水流量 $50\text{m}^3/\text{s}$ 本川水位：支川高水流量時の本川水位：16.9m

・境界条件 Case2

支川流量：本川計画高水流量時流量 $1\text{m}^3/\text{s}$ 本川水位：本川計画高水位 19.8m

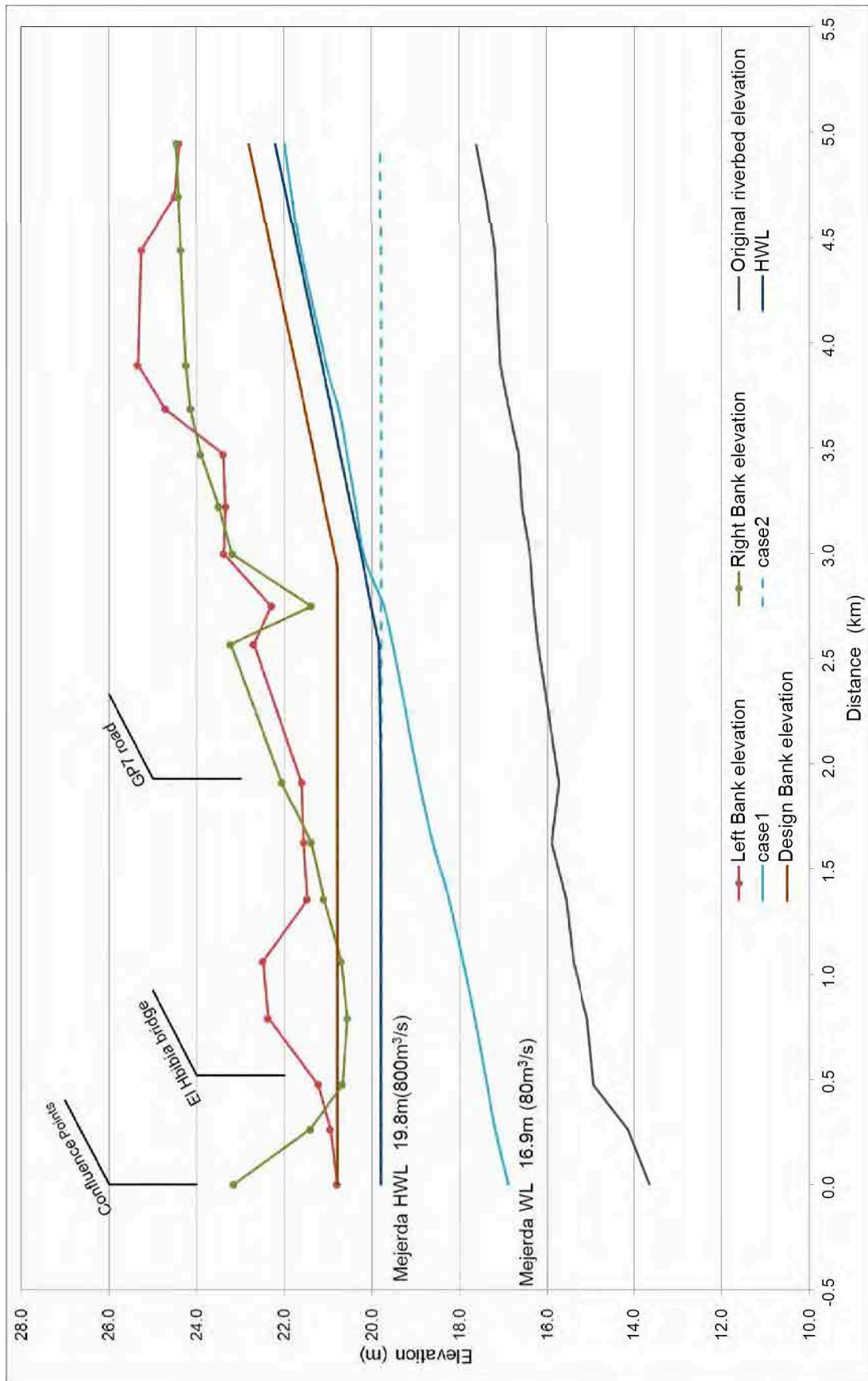
水理計算条件は下表のとおりである。

表 4- 水理計算条件

No	項目	条件
1	計算手法	不等流計算
2	検討区間	シャフル川（メジェルダ合流点～4.944km 地点）
3	対象河道	現況河道（2011年）
4	対象流量	$W=1/10$ 年($50\text{m}^3/\text{s}$)及び $1\text{m}^3/\text{s}$
5	粗度係数	0.04
6	出発水位	Case2：メジェルダ川 HWL：19.8m Case1：シャフル川ピーク時メジェルダ川水位：16.9m

次頁に不等流計算結果及びバック堤の設定計画を示す。シャフル川右岸について若干の堤防の嵩上げが必要となる。

D2区間の主要な支川はシャフル川のみであるが、樋門及び樋管が9カ所存在する。これらの樋門・樋管については改修を行うものである。



Source: JICA Survey Team

図 4-10 シャフル川不等流計算結果及びバック堤設定結果

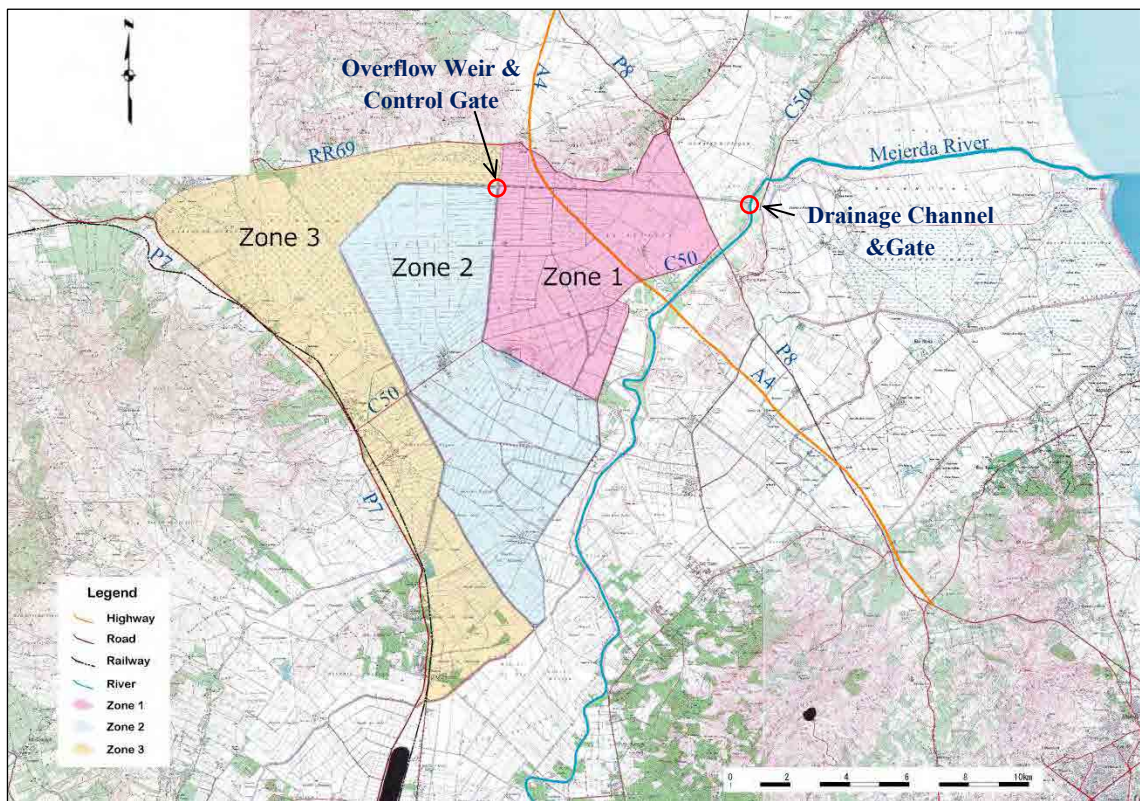
ファイナル・レポート (要約)

4.6 エル・マブトゥ遊水地計画

マスタープランにおいて遊水地の敷設が提案されているエル・マブトゥ湿地は、周辺地盤に対して低く、北西から北にかけて丘陵地帯となっており、遊水地を敷設する上で地理的に利点を持っている。

既存のエル・マブトゥ湿地は遊水地機能として以下に示す3ゾーンに区分されている。各ゾーンの運用ルールは以下のとおりとなる。

- ・ 湛水順序：Zone3→Zone2→Zone1
- ・ 排水順序：Zone1→Zone2→Zone3



Source: JICA Survey Team

図 4-11 エル・マブトゥ平野既存ゾーン区分

エル・マブトゥ湿地の遊水地ゾーン区分及び運用ルールについては、チュニジア側の要望を考慮し、現行のゾーン区分、運用ルールを踏襲するものとする

メジェルダ川からの流入地点、メジェルダ川への放流地点は現況の水路ルートを有効に使用するものとし、32.35km 地点において分流し、11.81km 地点に放流するものとして計画する。

遊水地への分水量はマスタープランを踏襲し $200\text{m}^3/\text{s}$ とする。分水地点でメジェルダ本川流量を $800\text{m}^3/\text{s}$ から $600\text{m}^3/\text{s}$ へ低減するものとし、分水施設の構造は横越流堰とする。

分水した後、遊水地までの水路については既存水路を改修するが、分水地点から同既存水路までについては、流入水路を新設するものとする。

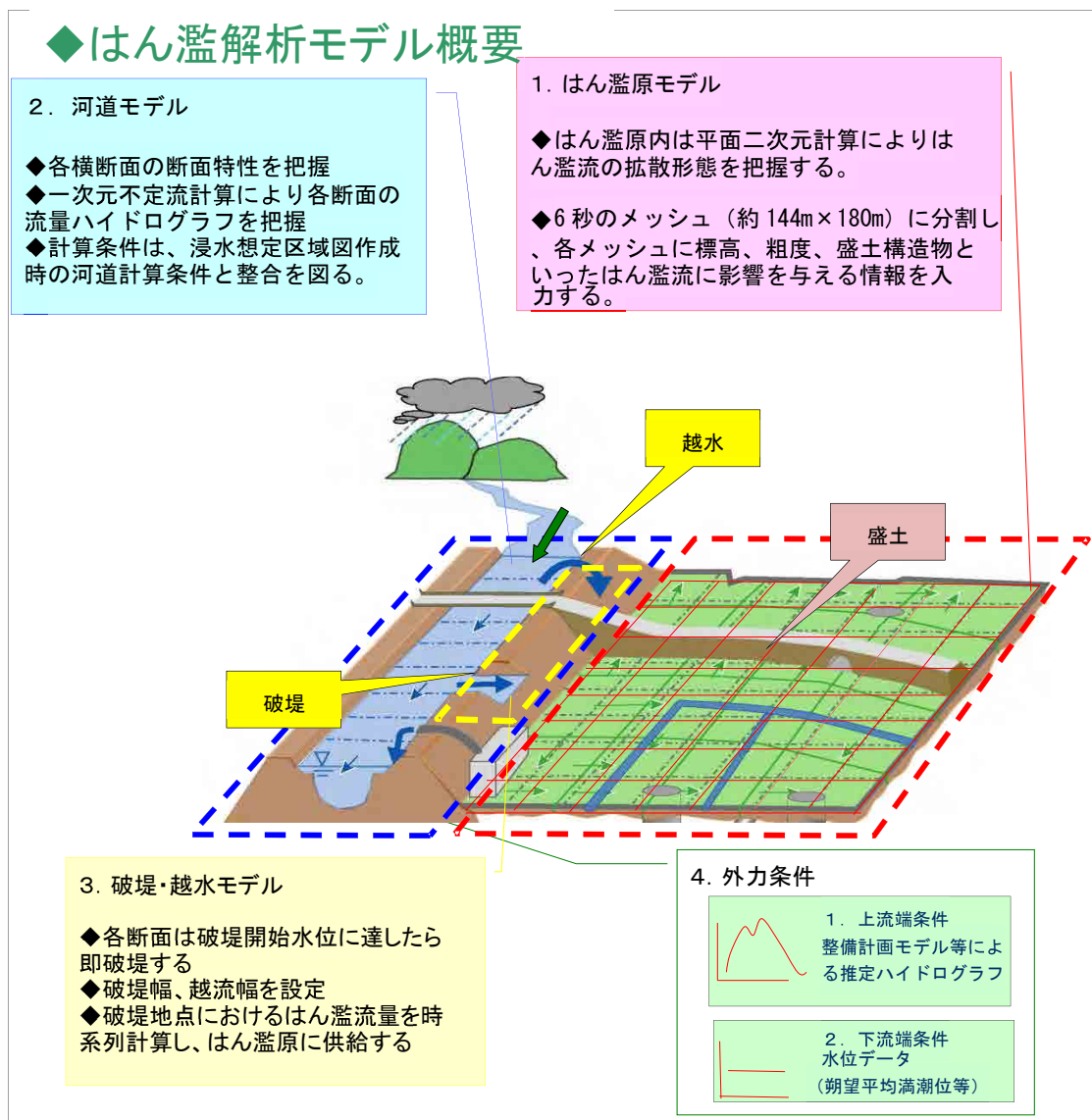
流入横越流固定堰の計画流量における越流水深は、周辺地盤高、既存水路の河床高、計画高水位を勘案し 1.0m とした。このときの越流堰の幅は 150m 以上となる。

4.7 氾濫解析

4.7.1 氾濫解析モデル

氾濫解析に使用される手法は、一般的には「1次元不定流モデル」、「池（ポンド）モデル」、「平面2次元不定流モデル」の3種類がある。

このうち、本調査では氾濫原の勾配が緩やかであること、及び内水を考慮する必要があることから、平面2次元不定流モデルを用いる。



Source: JICA Survey Team

図 4-12 平面2次元不定流モデルの概要

4.7.2 氾濫解析モデルの作成

(1) 地形データの作成

1) 地形データの補正

氾濫原の地形データは二次元モデルによりモデル化する。氾濫原モデル作成に使用した地形データは下表のとおりである。

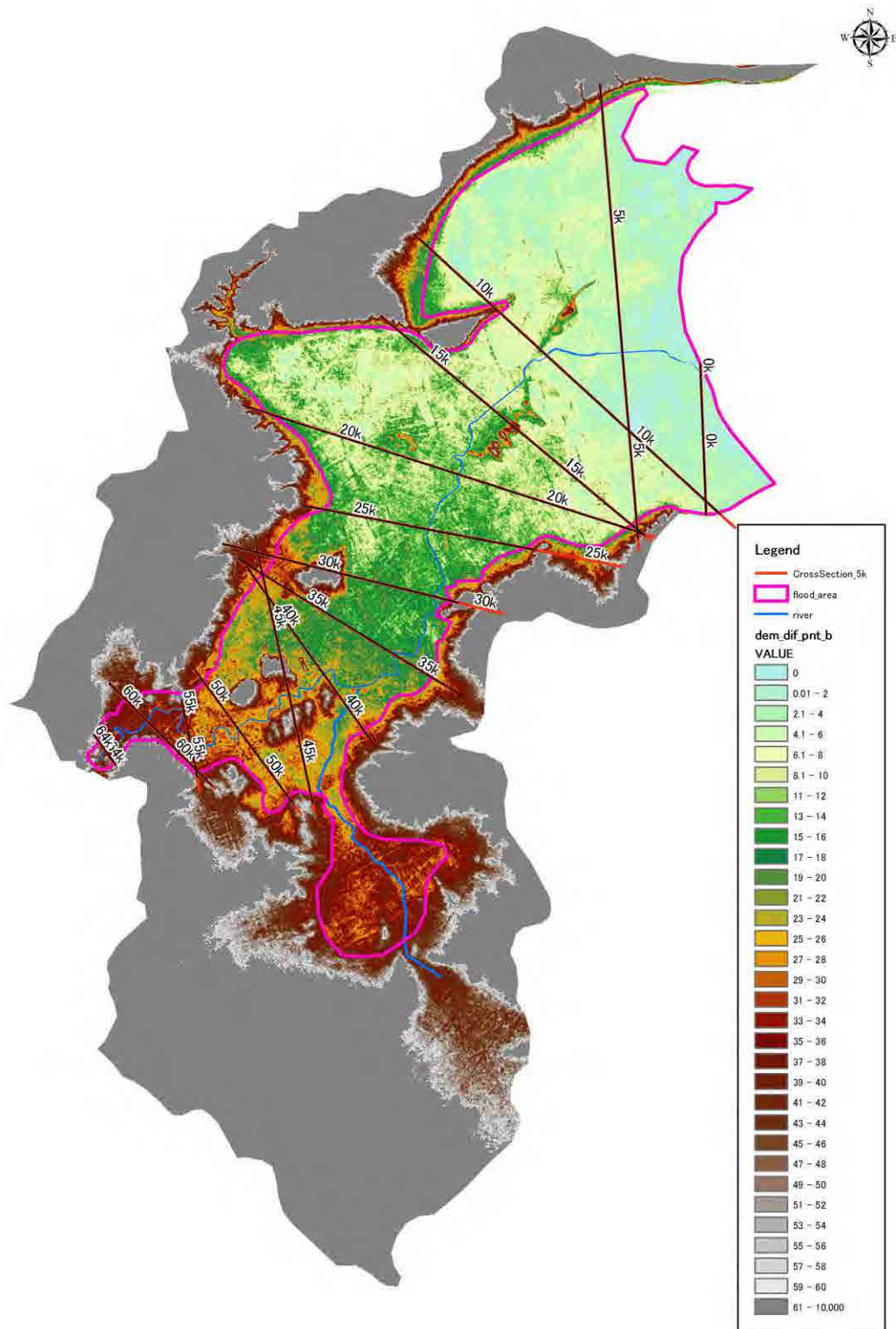
地形データは、全球3次元地球データ（ASTER GDEM、約30mメッシュ）を基本に、25,000分の1の地形図より抽出した端点標高（点）及び、メジェルダ川の横断面図より抽出した河岸沿いの端点より地盤高の差分値を算出し、補正を行った。

表 4-5 地形データ

	データの種類	データ	ピクセル間隔	作成機関	用途
1	全球3次元地球データ (ASTER GDEM)	メッシュ	1秒 (約30m)	METI/NASA	地形モデル 作成
2	縮尺2,5000分の1の地形図	端点 約2,544点	図参照	MARHP(農 業・水資源・漁 業省)、2007年	地形モデル 補正
3	ラルーシアダム～メジェルダ川 下流端までの400m間隔のメジ エルダ川の横断面図	端点 約345点	図参照	M/P	地形モデル 補正

2) 想定氾濫エリアの設定

作成した地形データより想定氾濫エリアを設定した。下図に示すとおり、氾濫原内の横断面を作成し、現況堤防高より想定される氾濫エリアを設定した。



Source: JICA Survey Team

図 4-13 氾濫原横断面作成箇所

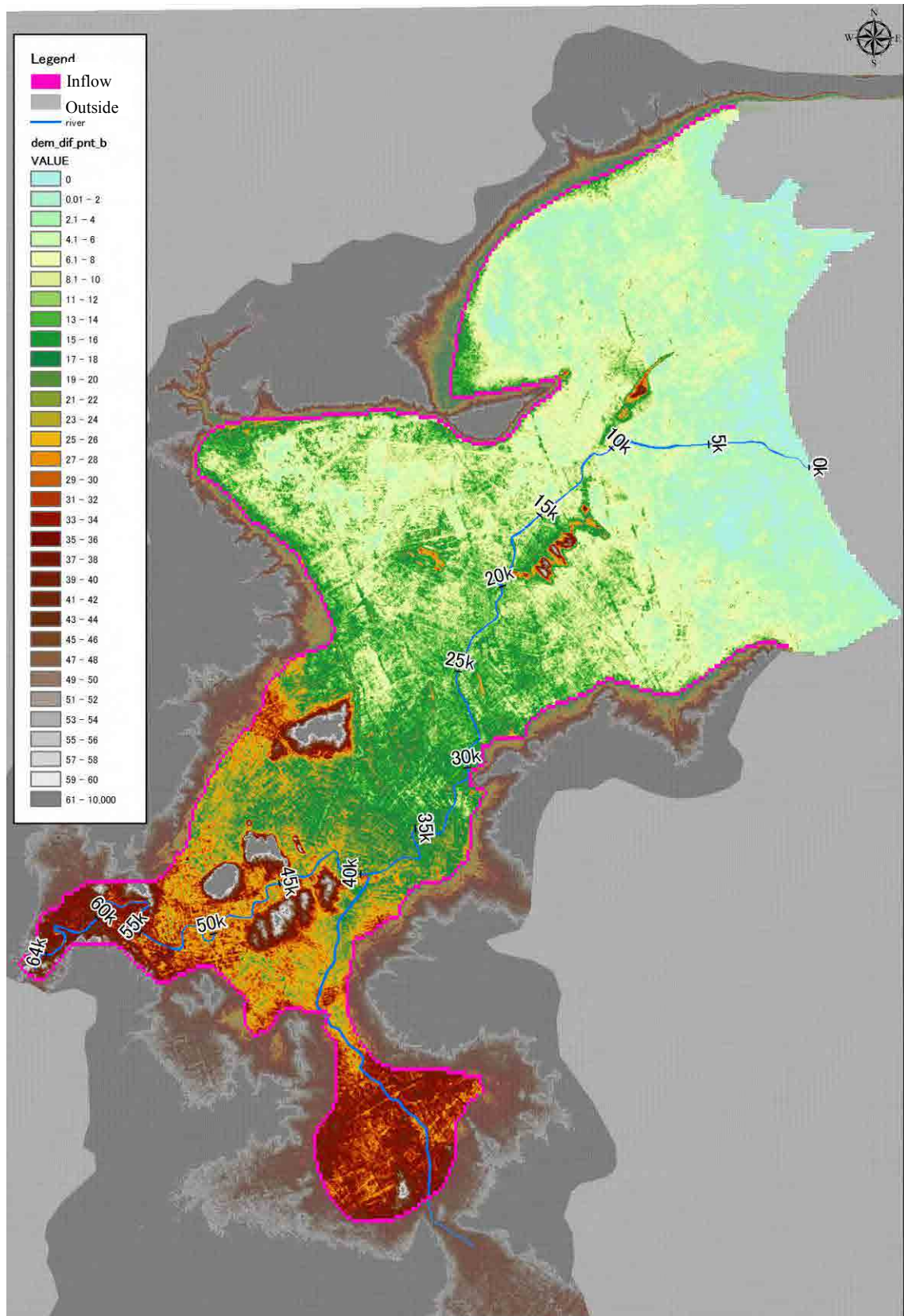
3) メッシュ地盤高の作成

使用する地盤高データ (ASTER GDEM) が 1 秒 (約 24×30m) で作成されているため、モデル化するメッシュを 6 秒 (約 144×180m) とした。

補正後の全球 3 次元地球データ (ASTER GDEM、約 30mメッシュ) を 150mメッシュ内で平均化したメッシュ地盤高を以下に示す。

表 4-6 メッシュ作成諸元

	項目	内容	
1	オリジナル地形データ	全球 3 次元地球データ (ASTER GDEM)	サイズ : 1 秒 (約 24×30m)
2	計算メッシュ	150mメッシュ	サイズ : 6 秒 (約 144×80m)
3	メッシュ数	全体 : 325×425 = 138,125 氾濫原 : 27,858	
4	座標系	測地システム : フランスの Clarke1880 (ClarkeIGN) 投影法 : UTM Zone32	



Source: JICA Survey Team

図 4-14 メッシュ平均地盤高

(2) 氾濫原粗度の設定

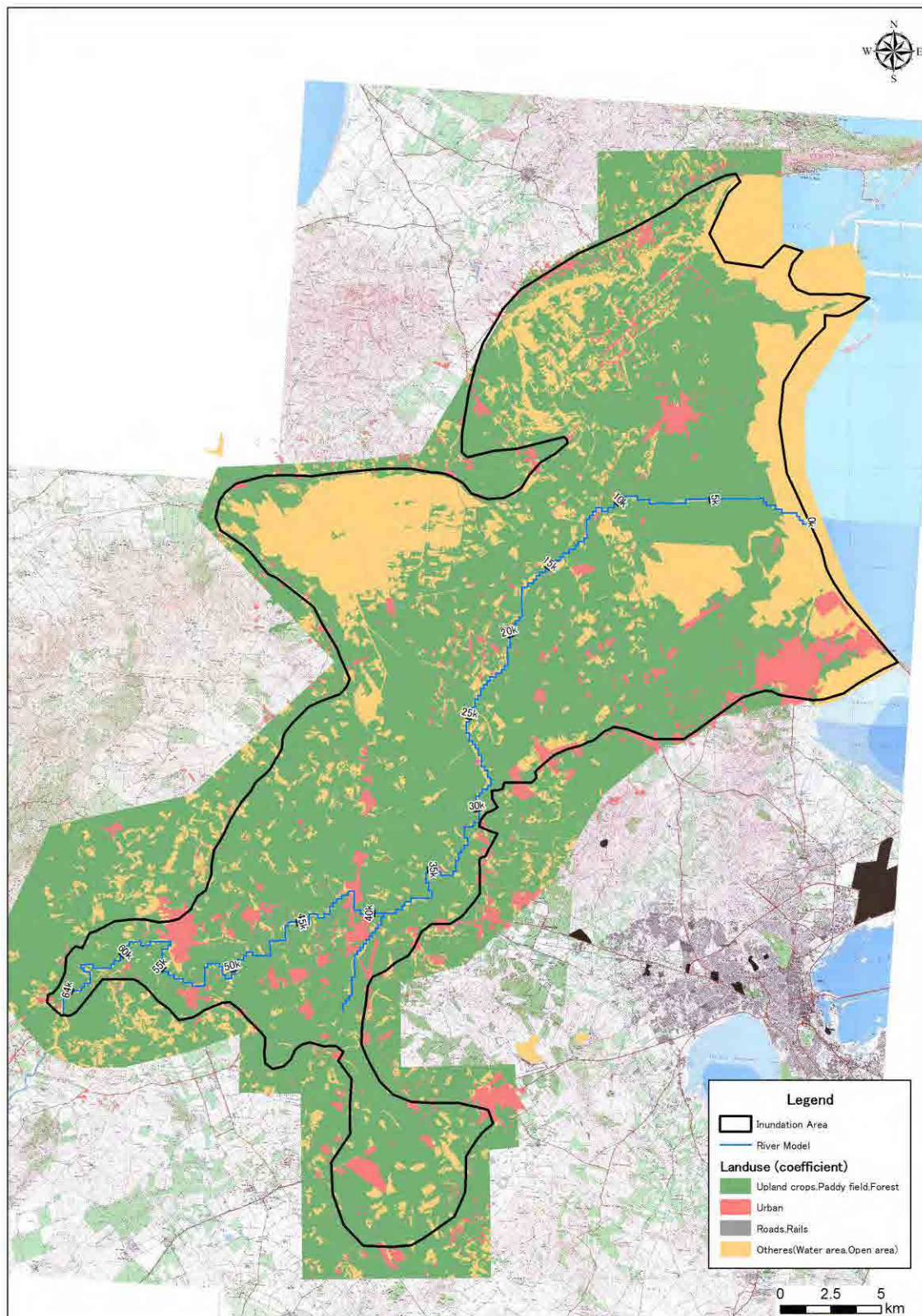
はん濫原の粗度係数は建物以外の底面粗度係数を土地利用別面積の加重平均により求め、さらに建物占有率をもとにした建物密度による以下の合成等価粗度係数を用いるものとする。

粗度係数の設定にあたっては、以下に示す土地利用図を4区分に再分類した。建物占有率については、衛星写真を基にメッシュ内の占有率を目視で設定した。

表 4-7 建物占有率の設定の凡例

10%			60%		
20%			70%		
30%			80%		
40%			90%		
50%					

Source: JICA Survey Team



Source: JICA Survey Team

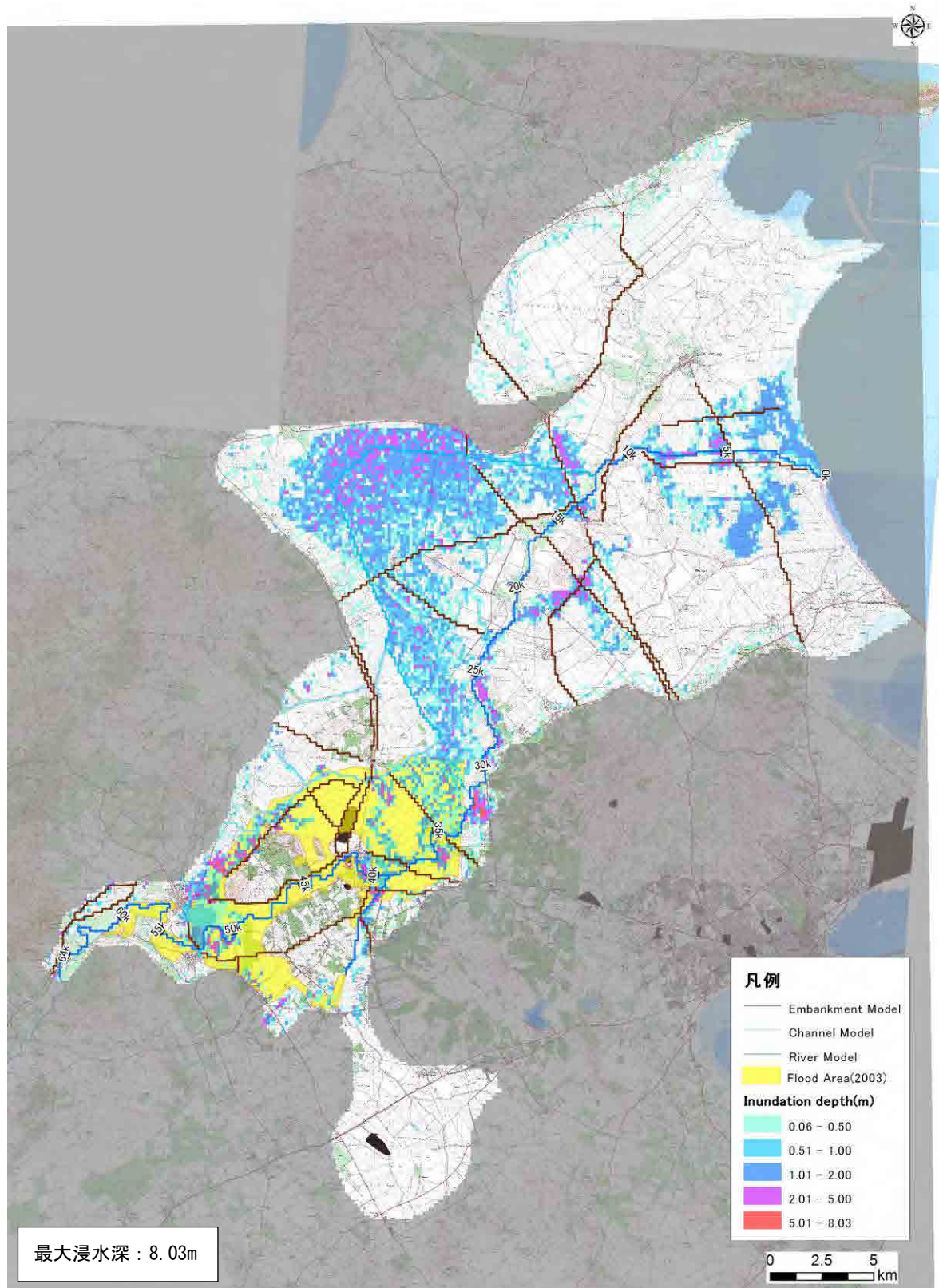
図 4- 土地利用分類図（粗度係数の設定）

4.7.3 2003年洪水の再現

作成した氾濫解析モデルを用いて、近年最大規模である2003年洪水の再現計算を行った。

氾濫実績と氾濫解析結果を重ね合わせた図を次頁に示す。氾濫実績は、エルバタン周辺からジュデイダ周辺までしか整理されていない。計算結果を見ると、氾濫流のルートは氾濫実績と重なっている。また、氾濫実績が整理されていない中下流部については現況の水路沿いにエル・マブドゥ湿地へ流下し、遊水池で貯留されている現状が再現できている。したがって氾濫解析モデルについてはこのモデルを用いて実施するものとする。氾濫解析の計算条件を下表に示す。

項目		条件	備考
外力条件	計画規模	2003年実績	
	流量ハイドロ	SLOUGUIA 観測所流量	
	降雨波形	2003年洪水	
	降雨量	ラルーシアダム下流3観測所実績降雨	
河道モデル	計算方法	一次元不定流計算	
	対象範囲	Mejerda川下流端～Larrouisiaダム、64.974km	
	計算ピッチ	概ね300～500mピッチ	
	使用断面	2007年測量横断図 現況河道	
	下流端水位	T.P.0.77m(一定)	
	粗度係数	0.040	
はん濫モデル	はん濫形態	拡散型	
	計算方法	二次元不定流計算	
	地盤高	全球3次元地球データより作成	
	粗度係数	農地：0.060 道路：0.047 その他0.050	
	建物占有率	空中写真より作成	
	溢水条件	一次元不定流計算により判定 溢水係数：本間の公式から横越流を考慮して設定 溢水高：現況堤防高または計画堤防高 溢水区間：すべての区間を対象	
	破堤条件	設定しない	
	有効降雨	f1 水田0,山地0.15,畑地0.25,市街地0.6～0.9 Rsa 水田50,山地300,畑地150,市街地55 fsa 水田1,山地0.6,畑地1,市街地1	



Source: JICA Survey Team

図 4-16 2003 年洪水再現計算結果

4.7.4 築堤案断面及び掘削案断面における内水氾濫状況の比較

メジェルダ川は流下能力が不足しているため、河道掘削または拡幅及び、築堤等により必要な河積を確保する必要がある。一方、メジェルダ川は全区間で掘込河道であるので、築堤をすることで内水被害を助長する恐れがある。

そこで、築堤案断面（前出ケース 1）及び掘削案断面（前出ケース 2）における氾濫状況の比較をすることより、河道計画の妥当性を検証する。

氾濫解析の計算条件を下表に示す。

表 4-8 計算条件

項目		条件	備考
外力条件	計画規模	1/10*5 倍	
	流量ハイドロ	なし	
	降雨波形	中央集中型波形	
	降雨量	1/10*5 倍：526.1mm/48hr	W=1/10 105.2 mm/48hr
河道条件	対象範囲	メジェルダ川下流端～Larrousia ダム、64.974km	
	計算ピッチ	概ね 300～500mピッチ	
	使用断面	2007 年測量横断図 Case1：築堤案断面 Case2：掘削案断面	
	下流端水位	T.P.0.77m（一定）	
	粗度係数	0.040	
はん濫原条件	はん濫形態	拡散型	
	計算方法	二次元不定流計算	
	はん濫原モデル	① 地盤高：上記 1 5 0 mメッシュ平均地盤高 ② 粗度係数：畑・荒地 一律 0.06 ③ 建物占有率：市街部のみ 40～80%	
	水路	考慮しない	
	溢水条件	河道からの溢水は考慮せず、掘込河道の場合は氾濫原から河道への戻りを考慮	
	有効降雨	f I:畑地 0.15 Rsa：0	氾濫原が湿潤状態と仮定

次頁に比較結果を示す。比較結果において着色されている部分は築堤することにより内水被害が助長される範囲であり、水深は色で示されている。この結果から、築堤案における 2m 程度の築堤を行った場合、内水被害が助長されることが検証された。よって、築堤案の場合には掘削案より内水対策に費用がかかることが改めて明らかになった。

4.7.5 確率規模別氾濫解析結果

現況河道及び計画河道における、降雨確率別の氾濫解析を行った。
氾濫解析の計算条件は以下に示すとおりである。

表 4-9 計算条件

項目		条件	備考					
外力条件	計画規模	現況河道：1/5 1/10 1/20 1/50 1/100 計画河道：1/10 1/20 1/50 1/100						
	流量ハイドロ	確率規模別流量 ラルーシアダム地点						
	降雨波形	中央集中型						
	降雨量	ラルーシアダム下流 3 観測所 確率規模別降雨						
河道モデル	計算方法	一次元不定流計算						
	対象範囲	Mejerda 川下流端～Larrousia ダム、 64.974km						
	計算ピッチ	概ね 300～500mピッチ						
	使用断面	2007 年測量横断図 現況河道及び計画河道						
	下流端水位	T.P.0.77m (一定)						
	粗度係数	0.040						
はん濫モデル	はん濫形態	拡散型						
	計算方法	二次元不定流計算						
	地盤高	全球 3 次元地球データより作成						
	粗度係数	農地：0.060 道路：0.047 その他 0.050						
	建物占有率	空中写真より作成						
	溢水条件	一次元不定流計算により判定 溢水係数：本間の公式から横越流を考慮して設定 溢水高：現況堤防高または計画堤防高 溢水区間：すべての区間を対象						
	破堤条件	設定しない						
	有効降雨	<table border="1"> <tr> <td>f l</td> <td>水田 0,山地 0.15,畑地 0.25,市街地 0.6～0.9</td> </tr> <tr> <td>Rsa</td> <td>水田 50,山地 300,畑地 150,市街地 55</td> </tr> <tr> <td>fsa</td> <td>水田 1,山地 0.6,畑地 1,市街地 1</td> </tr> </table>	f l	水田 0,山地 0.15,畑地 0.25,市街地 0.6～0.9	Rsa	水田 50,山地 300,畑地 150,市街地 55	fsa	水田 1,山地 0.6,畑地 1,市街地 1
f l	水田 0,山地 0.15,畑地 0.25,市街地 0.6～0.9							
Rsa	水田 50,山地 300,畑地 150,市街地 55							
fsa	水田 1,山地 0.6,畑地 1,市街地 1							

氾濫解析結果から、計画河道においては計画規模である 1/10 年で外水による氾濫は生じていないことはもちろん、堤防天端高まで水位が上昇しても決壊しないとの想定の下では、1/20 年まで氾濫は生じていない。また 1/50 年、1/100 年においても遊水地へ分水により、氾濫エリアは限定的である。なお、下流部の未改修区間においては、氾濫流量が増加することにより、浸水深が増加しているが、氾濫エリアはほとんど変化していない。

第5章 施設設計と非構造物対策

5.1 河道改修と河川構造物

5.1.1. 河道改修と河川構造物の概要

本事業でのメジェルダ川の改修区間は、河口より 4.6km 地点にあるカラート・ランダウス橋からラルシアダムまでの約 60.4km となる。またエル・マブトゥ遊水地の整備、メジェルダ川からの背水の影響を受けるシャフル川の改修、およびメジェルダ川改修にともなう既設樋門の改築を行う。河道改修と河川構造物の整備計画の概要を以下に示す。

河道改修と河川構造物の概要

項目	内容
メジェルダ川河道改修	ラルシアダム～遊水地分流堰 (Q=800m ³ /s) : 32.6km 遊水地への分流堰～カラート・ランダウス橋(Q=600m ³ /s) : 27.8km
メジェルダ川樋管改修	メジェルダ川河岸沿い 9 箇所
シャフル川河道改修	メジェルダ川合流点から背水の影響を受けるとなる上流区間 約 2km
エル・マブトゥ遊水地整備	遊水地への分流堰 1 基、放水路 23.0km、放水路越流堰 1 基、放水路流量調整ゲート 1 基、側水路ゲート 1 基、排水路 7.5km、排水水門 1 基

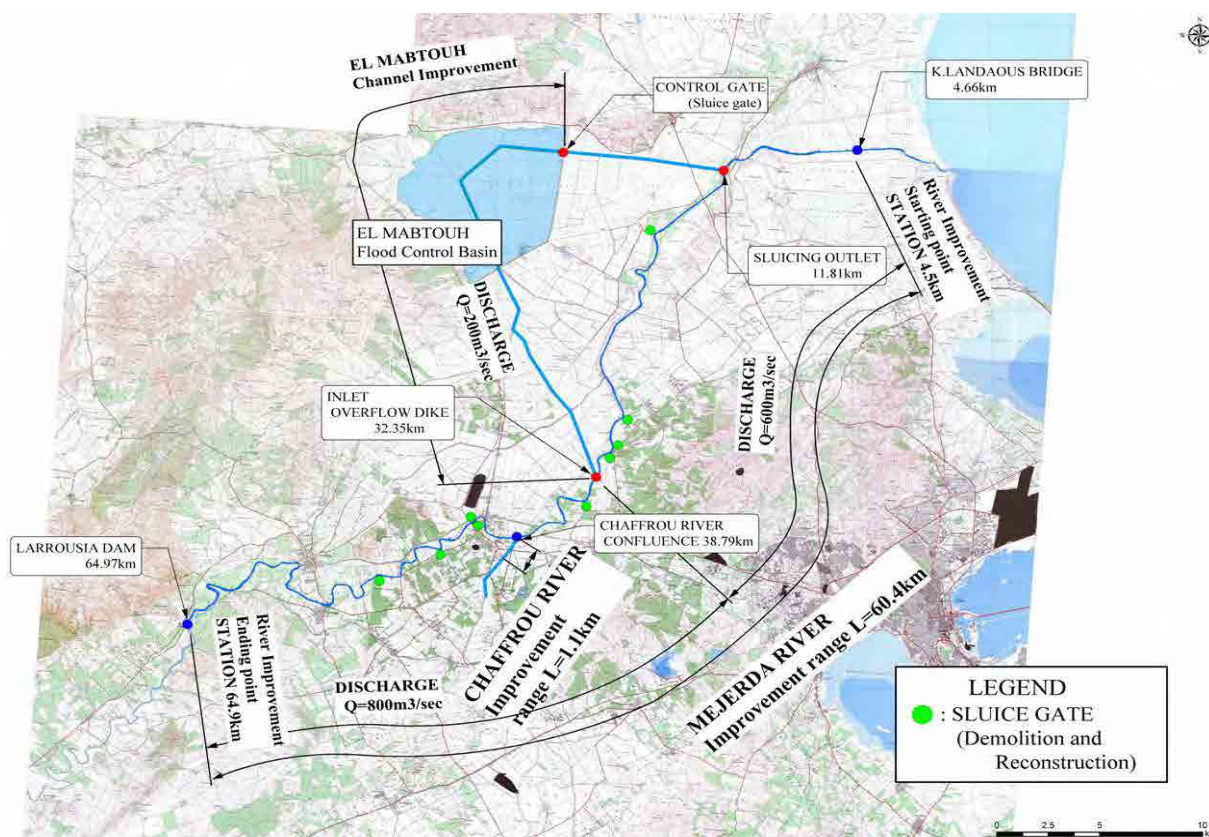


図 5.1-1 改修範囲全体図

5.1.2. 河道横断形状の諸元

メジェルダ川およびシャフル川における河道の計画横断面形状の諸元は以下の通りとなる。シャフル川については、メジェルダ川の背水を受ける区間であるため、本川と同等の内容とした。

- 1) 天端幅 : 4.0 m
- 2) 余裕高 : 1.0 m
- 3) 法面勾配 : 2 割 (1 (垂直) : 2 (水平))
- 4) 小段 : 法高が 5m を超える場合には 3m 幅の小段を設ける。

5.1.3. 護岸・床固め工

(1) 護岸工

本事業により河道改修を実施した後の流速は概ね 1~2m/sec 以下の範囲であり、施工後の植生回復により耐侵食性を確保できるものと考えらる。また、掘込み河道が基本となること、高水敷き幅が 20~30m 程度は確保できることなどから、以下に示す区間を除いて護岸工は設置しないこととした。

- 1) 河道屈曲部の外側で浸食による被害を蒙る危険性のある住宅密集地
- 2) 国道、鉄道、その他基幹横断工作物（橋梁など）の上下流
- 3) 支川合流点、大型排水、分流構造物の上下流

本調査では当地域での材料調達の観点から、以下に示す 2 型式の護岸型式を提案する。

1) コンクリート枠 / 練石積み工

重要度高い橋梁の上下流 10m の範囲に、また、屈曲部の外側で沿川がジュデイダ市などの住宅密集地域に設置する。

2) 蛇かご / 捨石工

コンクリートと土堤との境界部の局所的な洗掘を防ぐため、構造物周りやコンクリート系護岸の端部に設置する。

(2) 床固工

河道整備では、大きな現況河床勾配の改変をしないようにした。このため、床固工による河床安定化については行わないこととした。但し、支川や大型水路の合流点、エル・マブトゥ遊水地の放水路流入地点、排水地点ならびに橋台、橋脚周りに関しては、水流の乱れにより洗掘の可能

性が大きいいため床固め工として、鉄線かご工を設置することとした。

5.1.4. 樋管

河道拡幅で既存樋管の撤去と再設置、築堤区間で樋管の新設が必要となる。現地調査により改築する樋管は9箇所とした。

5.2 遊水地

5.2.1. 遊水地計画の概要

エル・マブトゥゥ湿地を遊水地として使用する。この遊水地には河道より $200\text{m}^3/\text{sec}$ を分流して一時的に貯留する。計画地域の慣行を考慮して遊水地内での貯留順序は、ゾーン3、ゾーン2の順序とする。水理解析の結果、ゾーン3、2で貯留容量が確保できることからゾーン1への貯留は行わない。

5.2.2. 遊水地への分流堰

メジェルダ川からの分流のための遊水池への分流施設は横越流固定堰であり分水流量は $200\text{m}^3/\text{s}$ 、越流水深 1m で越流天端幅は 160m とする。

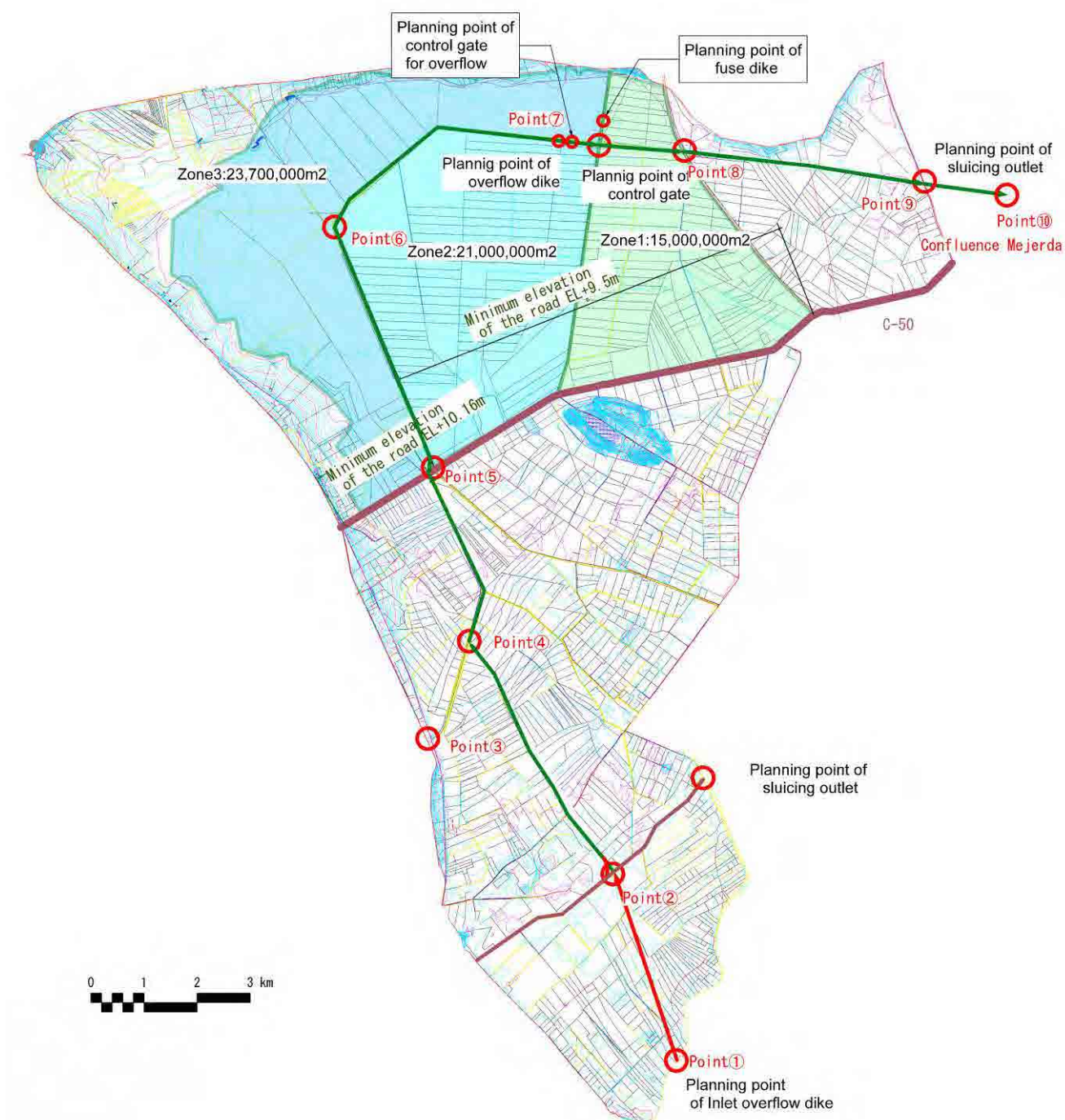


図 5.2-1 エル・マブトゥ遊水地計画図

5.2.3. 放水路・排水路

(1) 縦断計画

放水路及び排水路の縦断計画を表 5.2-1 および図 5.2-2 に整理した。

表 5.2-1 放水路及び排水路縦断計画

Survey Cross-section No.	Point No.	Distance (km)	Supplementary distance (km)	Grand elevation (m)	Plan Batter	Bed EL of Intake Outlet channel (m)	Note
-	Point①			17.0		14.89	Mejerda 32.354km(MD353)
1	Point②	3.73	3.73	13.5	1/2000		
-	(Point③)			11.6			
22	Point④	5.32	9.05	10.4			
36	Point⑤	3.53	12.58	8.4			
54	Point⑥	4.53	17.11	7.6			
78	Point⑦	6.08	23.19	7.1	≒1/7000		Diverion Channel ↓ Drainage Channel Expressway cross point
85	Point⑧	1.77	24.96	7.2		5.21	
101	Point⑨	3.99	28.95	7.1	≒1/4000		
-	Point⑩	1.58	30.53	-		3.82	

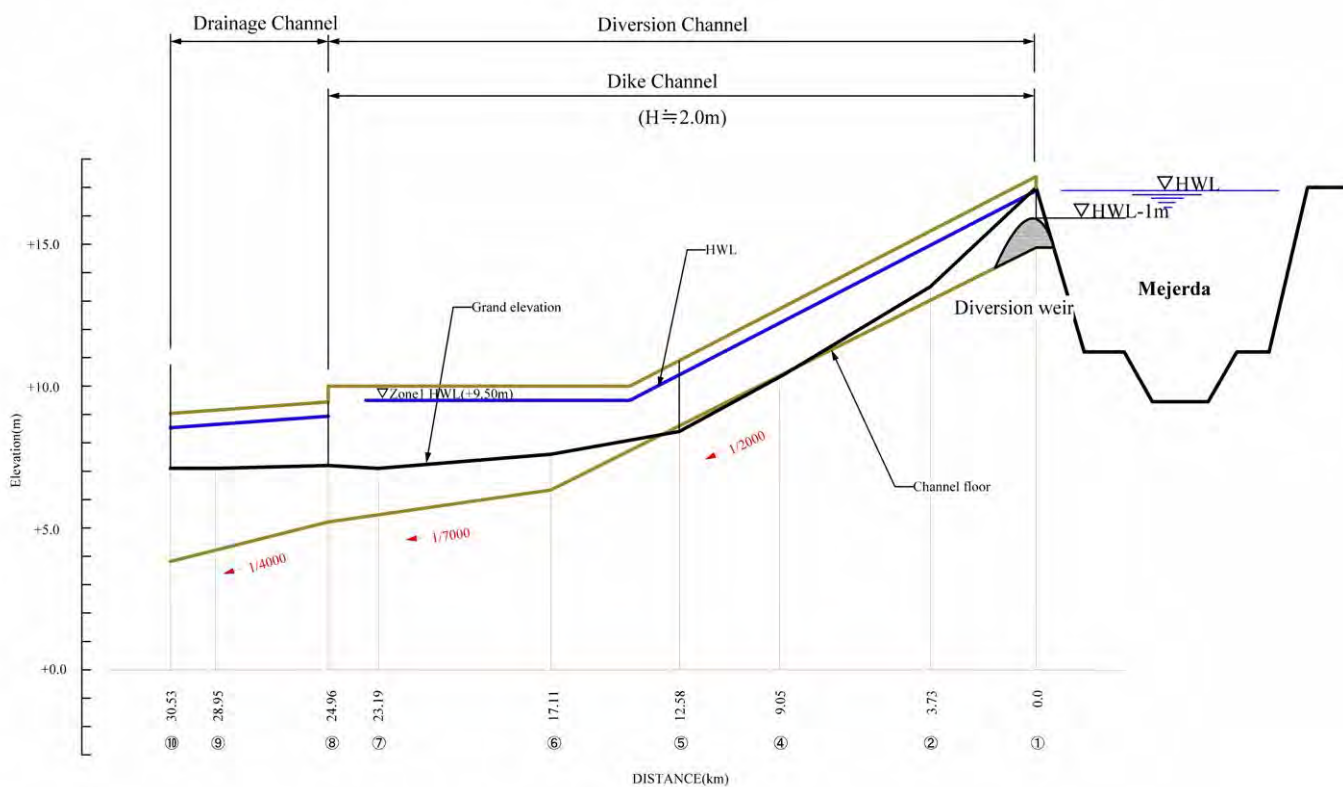


図 5.2-2 放水路及び排水路縦断図

(2) 基本設計

1) Point①→⑥区間

- 1) 地形勾配と既設水路勾配に合わせ 1/2000 の水路勾配、水深 2m、幅 100mとした。
- 2) Point①から②の区間は、新たに設置する区間となる。Point②から⑥区間については既設水路を拡幅する。

2) Point⑥→⑦区間

- 1) Point⑥から下流では片側に堤防を設置する。Point⑦の上流に越流堤（堤高標高 NGT+9.0 m）を設置して満水時にゾーン 2 へ貯留水を越流させる。標準断面をエラー! 参照元が見つかりません。に示す。
- 2) Point⑦付近に流量調節施設を設置し、スルースゲートにより放流量の調節をする。2mB × 2mH の 2 連樋門によりゲート開度での放流量の調節を行うものとする。

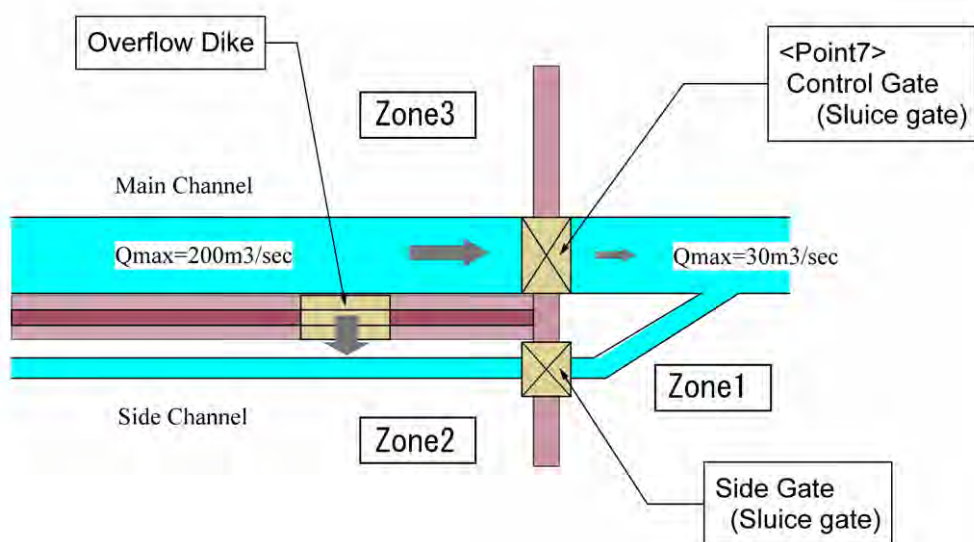


図 5.2-3 Point⑦付近施設配置説明図

- 3) ゾーン 2 の内側水路は Point⑦下流で主排水路に合流させるための側水路ゲートを設ける。

3) Point⑦→⑩区間

- 1) 排水は現況水路の流下能力相当（約 $30\text{m}^3/\text{sec}$ ）として、水路改修は行わないものとする。
- 2) 現在本川合流点には水門（ゲートタイプ）が設置されているが、壊れているため既設水門を撤去して新設するものとした。

5.2.4. 水路付帯構造物

(1) 放水路横越流堰

1) 流量調節施設 Point⑦の直上流付近に横越流堰を設置する。越流堰高 NGT+9.5m、越流量は $30\text{m}^3/\text{s}$ とする。(図 5.2-4、図 5.2-5 一般構造参照)

(2) 放水路流量調節ゲート

- 1) Point⑦においてゾーン 3 側に流量調節ゲートを、ゾーン 2 の内側水路に側水路ゲートを設置する。流量調節はスルースゲートによる。
- 2) ゾーン 3 側は $2\text{mB} \times 2\text{mH}$ の 2 連樋管のゲート開度による放流量調節を行い、許容放流量の $30\text{m}^3/\text{sec}$ まで調節して排水する。構造一般図を図 5.2-5 に示した。
- 3) ゾーン 2 側の側水路には単連樋管を設置する。構造一般図をに示した。

(3) 排水門

新設水門は既存水路の断面幅、流下能力に見合う断面とし、 $3\text{mB} \times 3\text{mH}$ の 2 連構造とする。新設ゲートの一般図を図 5.2-9 に示した。

5.2.5. 遊水地管理施設

放水路流量調整ゲート設置地点に遊水池管理棟を設ける。水位標を同ゲート上下流および側水路上流側に設置して、水位標を確認してゲート開度調整行う。また、現在、係員詰所として管理棟があるが、荒廃しているため撤去して新設する。

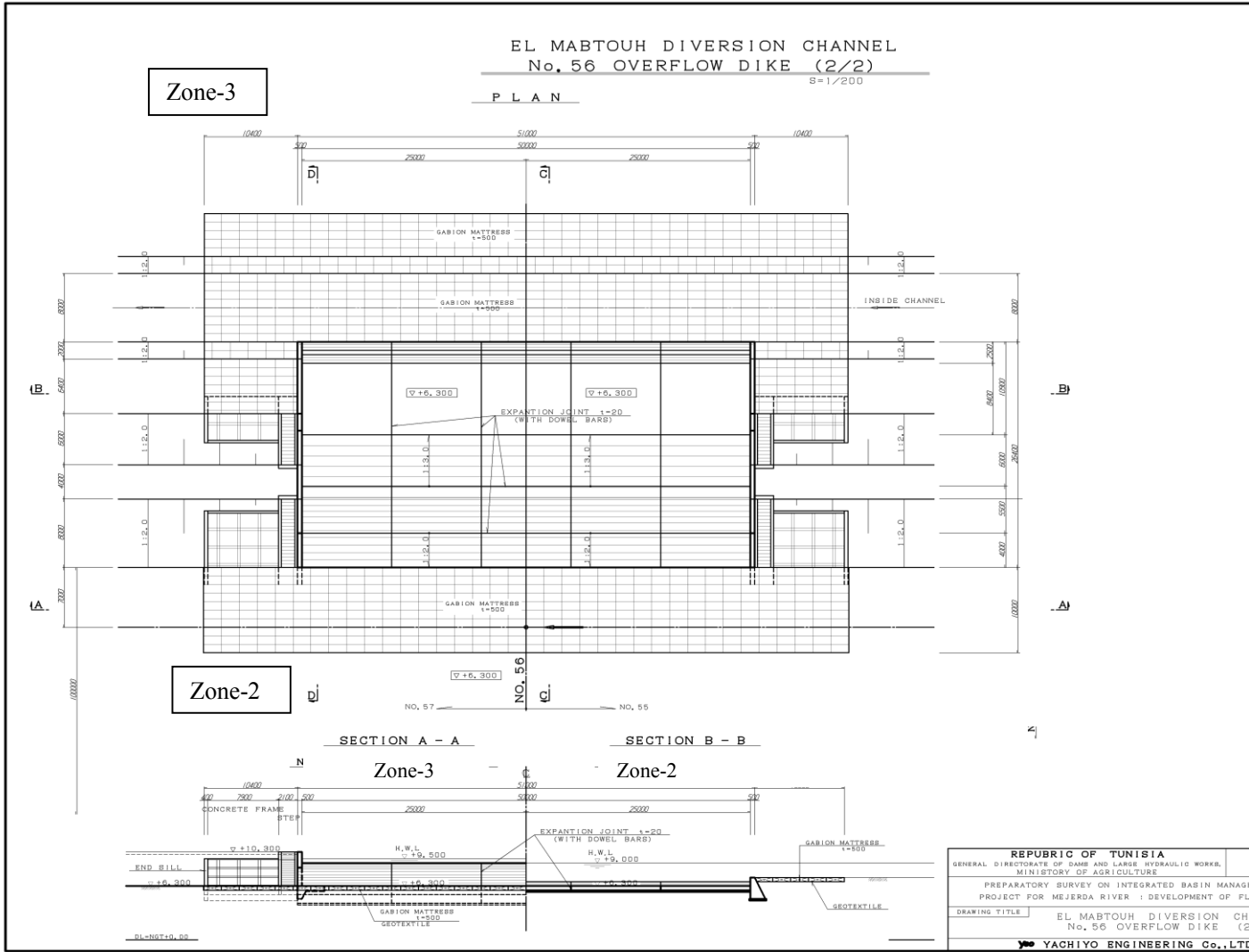


図 5.2-4 放水路越流堤一般図

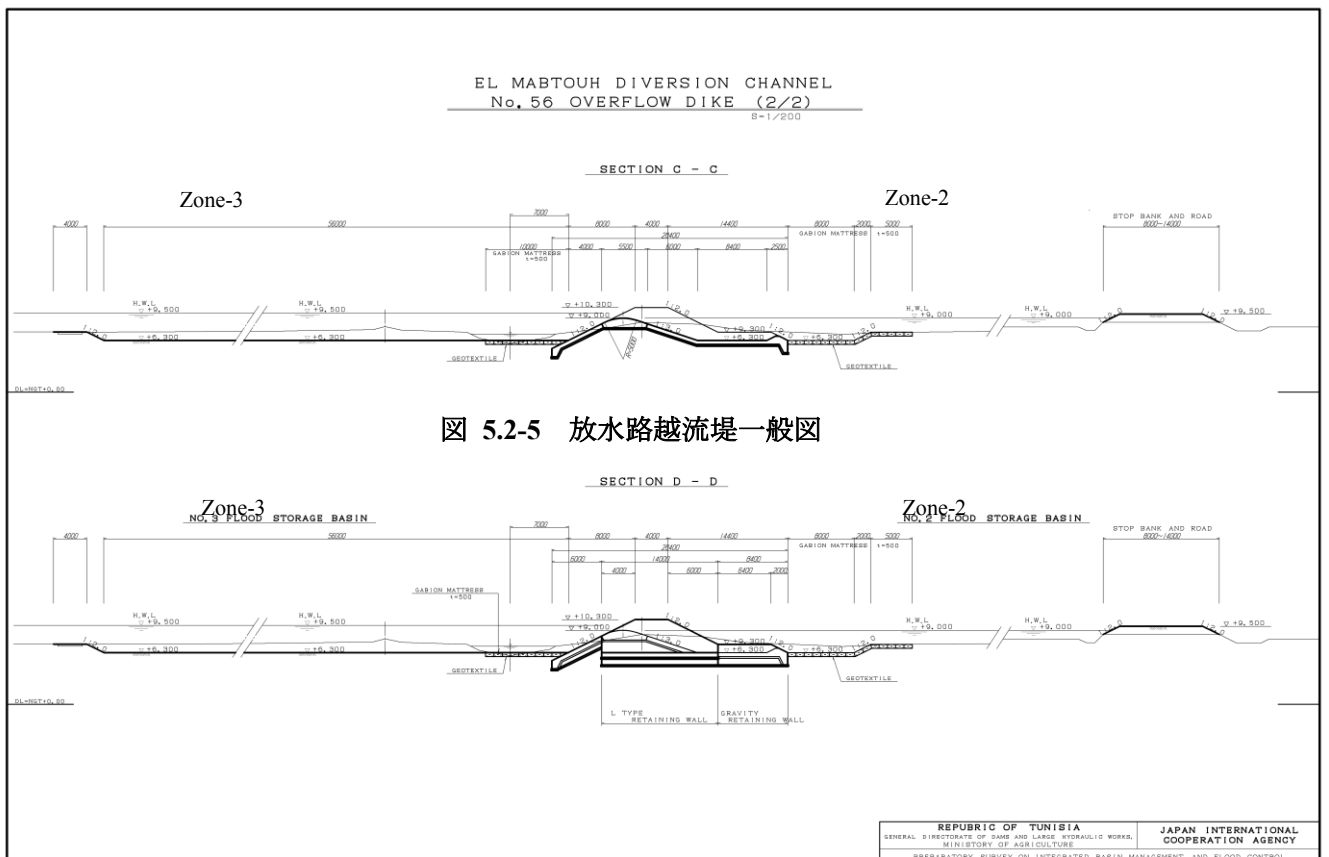


図 5.2-5 放水路越流堤一般図

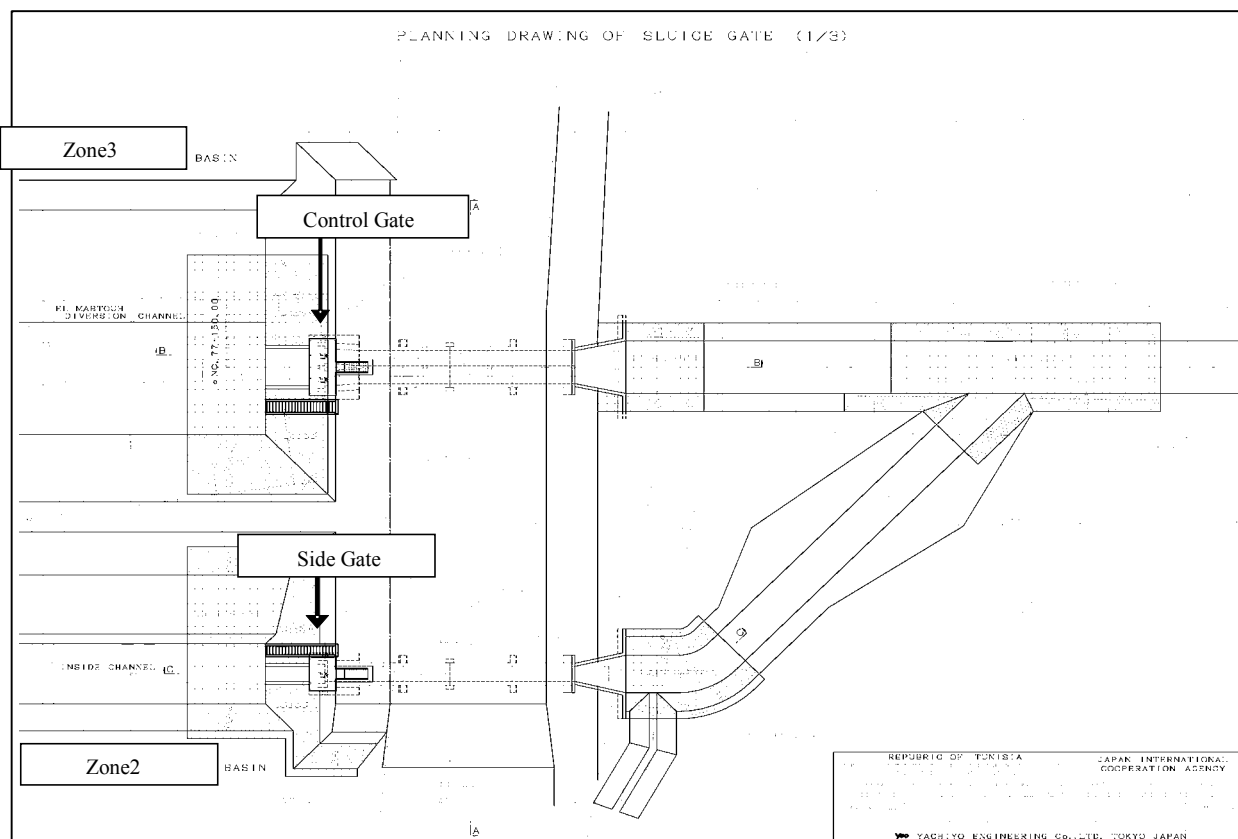


図 5.2-6 流量調節施設一般図(1) 平面図

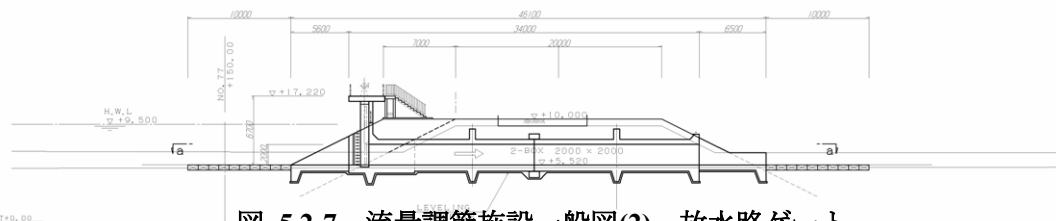


図 5.2-7 流量調節施設一般図(2) 放水路ゲート

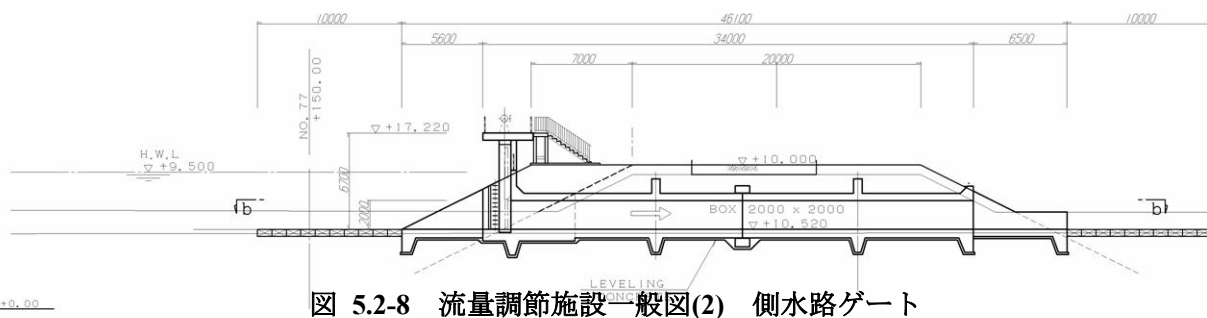


図 5.2-8 流量調節施設一般図(2) 側水路ゲート

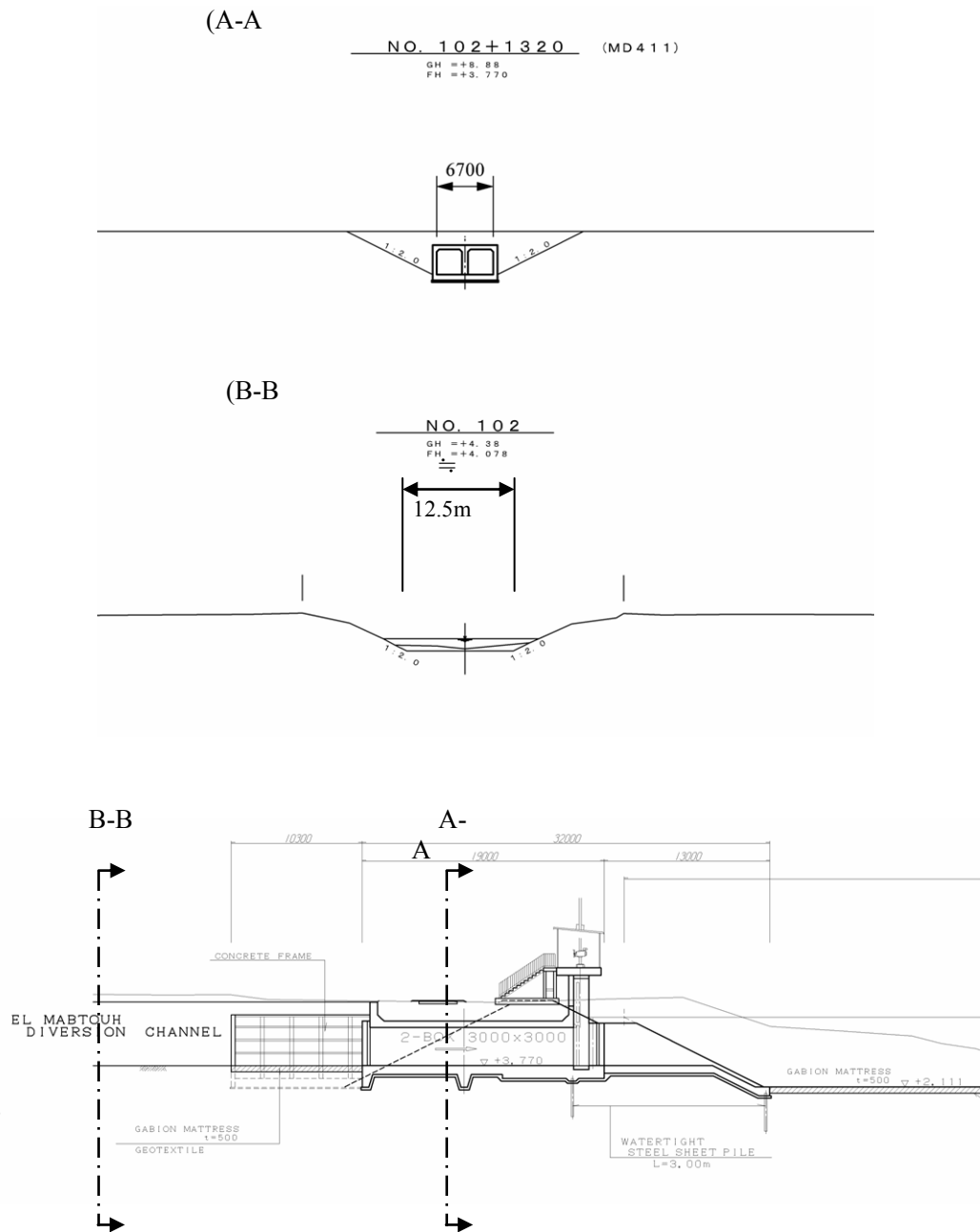


図 5.2-9 合流点付近の水路と新設排水門断面と構造一般図

5.2.6. その他付帯施設

チュニジア側との協議において現状の遊水地システムを保全・更新したいとの要望があり下記施設を併せて整備するものとした。

- ①マスタープランで計画された樋管新設または改築 28ヶ所
- ②既存のゲート付き越流堤の改築 1カ所 (ゾーン3から2への任意操作のため)
- ③既存で壊れている越流堤 1カ所 (ゾーン3から1への非常時に壊せる土堤越流堤)
- ④新放水路と交差する東西水路の堤防嵩上げ(背水堤防整備) L=5.6km H=1m程度嵩上げ
- ⑤東西水路の流末のメジェルダ川合流点の水門

上記の①、④、⑤施設の整備位置について図 5.2-11、②施設は遊水地越流堤に隣接して、③施設は流量調節施設の北側の南北方向に設置する。図 5.2-12 に一般構造図を示す。

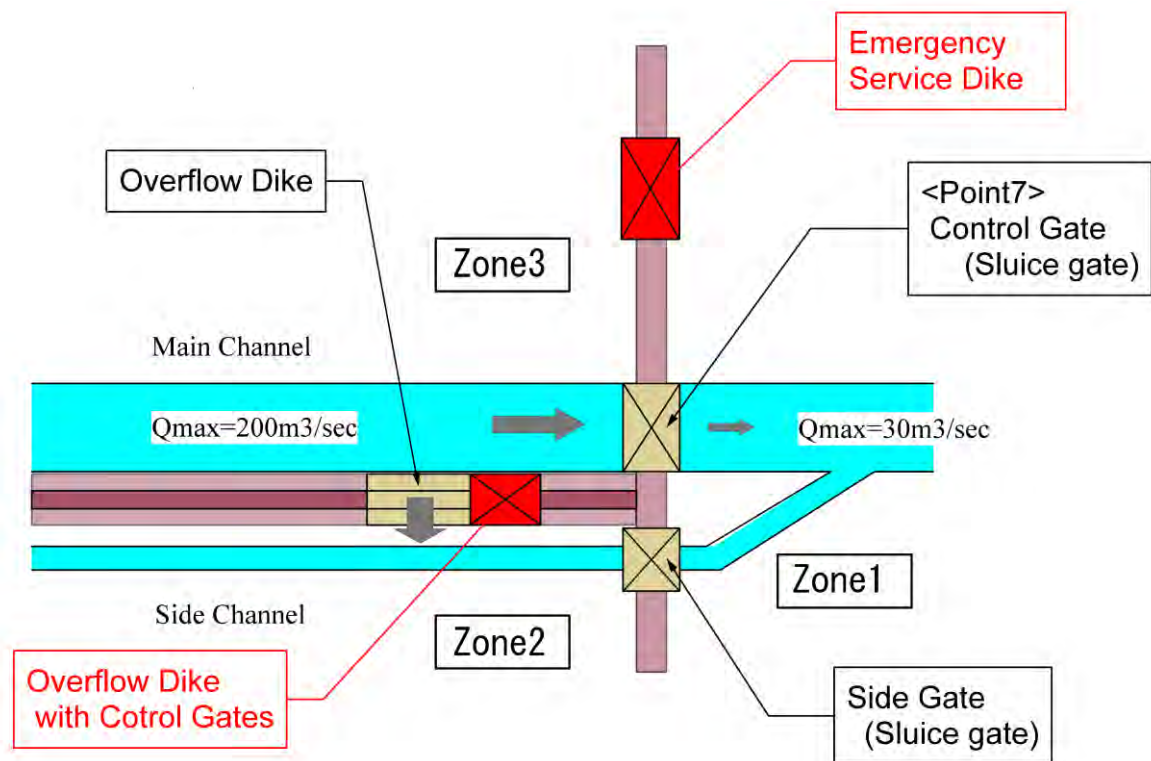


図 5.2-10 ②、③施設配置説明図

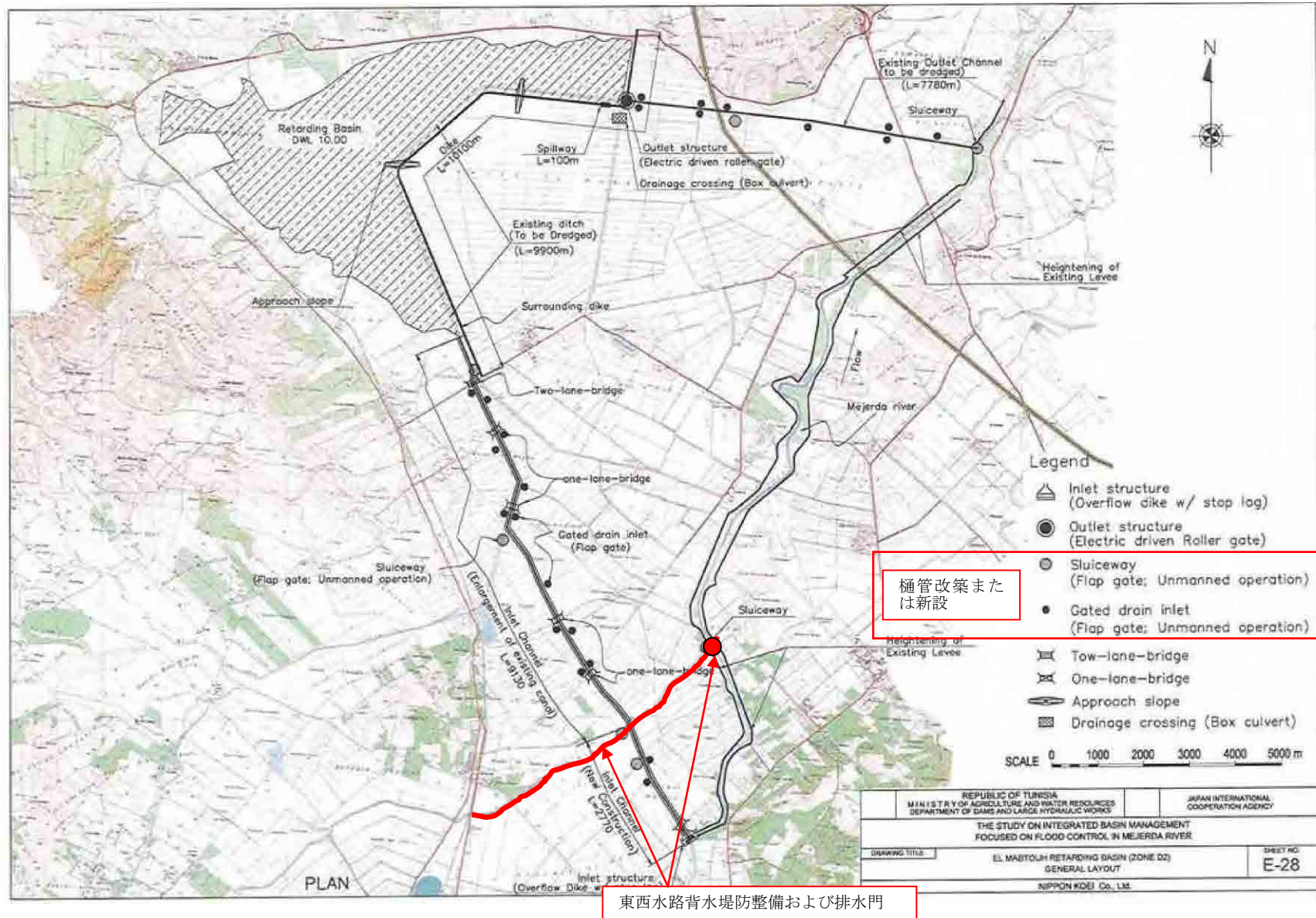
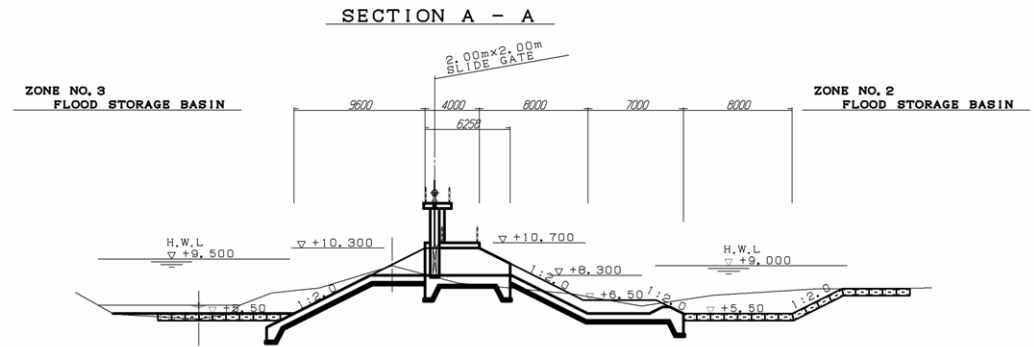
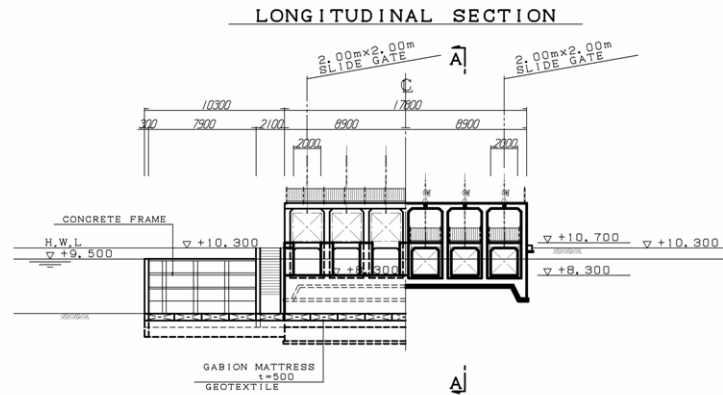


図 5.2-11 その他付帯施設位置図

SERVICE GATE
 NO. 77+100.00



EMERGENCY SERVICE DIKE

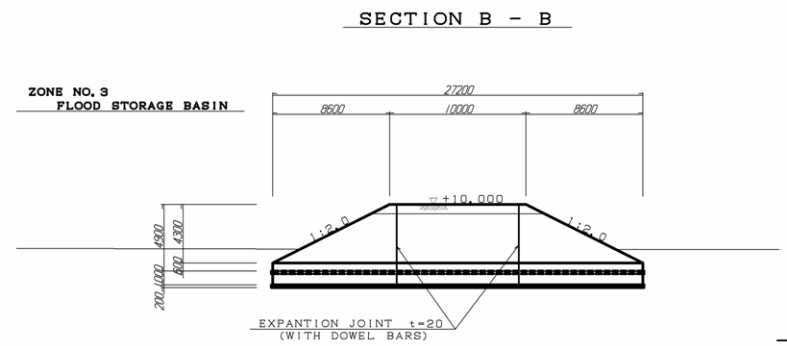
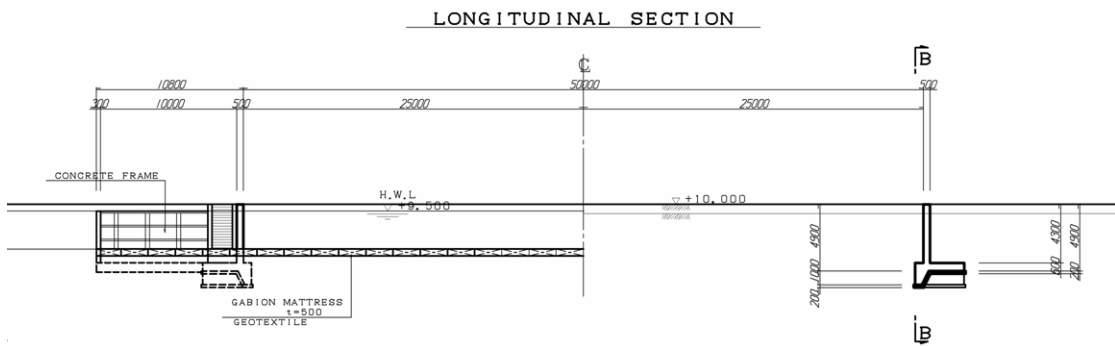


図 5.2-12 その他付帯施設整備 (2/2)

5.3 非構造物対策

5.3.1 非構造物対策の必要性

非構造物対策は、構造物対策と比較して、投資コストが小さく、また短期間での対応が可能であることから、計画洪水(Design Flood)を上回る洪水への対応策として有効である。本事業においては、計画規模は1/10であり、超過洪水への配慮が重要であると考えられることから、以下の非構造物対策を実施することとする。

表 5.3-1 シディサレムダムでの洪水管理システム

区分	主要な検討プログラム
a. Data Gatering and Arrangement データの収集	1)雨量、水位、ダム貯水位、ダム流入、放流量のデータ 2)検討対象洪水の選定(最大洪水を含む3洪水程度)
b. Review on Present Flood Contro System 管理操作規則レビュー	1)洪水調節方式の把握 2)ゲート開度と放流量の把握
c. Analysis and Proposal for Flood Control Method 洪水調節方式の検討	1)現行操作規則による洪水調節計算 2)操作規則改定(案)による洪水調節計算 3)洪水調節容量、ゲート開度の検討 4)計画規模を超える場合の操作対応
d. Recommendation for Flood Control Operation 操作規則の改訂の提言	1)洪水調節計算結果の整理 2)操作規則の改訂への提言

Source: JICA Survey Team

表 5.3-2 警報システムの改善、水防意識向上のためのプログラム

プログラム	目的	想定される方法/対策
a.Improvement of Communication System for Warning 警報通信体制の改善	Improve Waning System among local Governments and Local Communities 地方自治体や地域社会 の警報システムの改善	1) テレビ、ラジオ、ウェブサイトによる洪水情報の 十分な伝達 2) 警報と情報交換のため、SMS を活用 3) 既存の伝送システムのアップグレード(パトロール や Imada のネットワークによる警報)
b. Strengthening Awareness and Capacity for Flood Risk Mitigation in Local Communities 地域社会における洪水の 軽減に関する能力と意識 向上	Enhance Awareness on Flood Mitigation in Local Communities 地域社会における洪水 の軽減に関する能力と 意識を高める	1) 既存の水防計画(Blue Plan)のレビュー a)浸水可能区域の公開 b)避難所、浸水区域の確認、検討 c)ブループランでの避難経路 d)洪水活動計画と設備のチェック・検討 2)水防活動の机上訓練 3)浸水マップの作成 4)新たな水防計画(Blue Plan)の提案

表 5.3-3 組織・制度の改編、能力開発のためのプログラム

検討プログラム	対象とする組織または施設	主要な検討事項
a.Strengthening of Organization & Institution for Flood Management 洪水管理組織、制度の強化	DGRE, DGBGTH 農業省水資源総局、ダム 大規模水理施設総局、	1)組織の再編案の提言 2)洪水管理、河川管理を主とした組織の強化 3)設備省(ME)との河川管理、管掌区分 4)灌漑部局との調整、管理、管掌区分
b.Preparation of Management Standards & Guidelines for River Facilities 河川管理施設の管理基準、 ガイドラインの作成	Mejerda River, Dams located in the Mejerda Basin, El Mabtouh Retarding Basin メジェルダ川、ダム群、 エルマブトゥ遊水地	1)洪水防衛計画と水(灌漑、上水)利用との調整 2)河川管理とダム管理 3)河川構造物(堰、遊水地、ゲート)の操作・管理ガ イドライン

第6章 橋梁

D2ゾーンには、現在に至るまでに架設された、道路、鉄道がメジェルダ川およびその支川を渡河する為の橋梁が多数存在しているが、本調査における河道計画の結果、メジェルダ川に対して流下能力が不足する箇所が存在するため、改修（架け替え、嵩上げ）を行う必要があることが判明した。

そこで、本調査においても、マスタープランと同じく、河川改修に伴う既存橋梁の改修、新設橋梁の整備を計画した。計画高水位、導水路の計画変更のため、マスタープランで検討した11橋の見直しを行った。

6.1 既存橋梁の現況および河川改修に伴い不足する性能の把握

6.1.1 既存橋梁の現況

橋梁の改修方針検討に先立ち、既存橋梁に関する基礎資料の収集を行った。

(1) D2ゾーンに架設されている橋梁

1) D2ゾーンに架設されている橋梁

D2ゾーンには、現状で、次頁の表に示すように29か所に架橋されている。

2) 橋梁を管理する機関

D2ゾーン内の橋梁を管理する機関、各々の橋梁の管理機関は以下のとおりである。

表 6.1- 橋梁や構造物を管理する機関

構造物	機関
道路に架設する橋（国道、県道、地方道）	MEHAT*、土木局
チュニスービゼルテ高速道路	チュニジア高速道路
鉄道橋梁	SNCFT**、設備調査局
農業用路に架設する橋（短く、技術を要さないもの）	MA***
歴史的橋梁	文化省

*MEHAT：設備・住居・国土整備省

**SNCFT：チュニジア国鉄

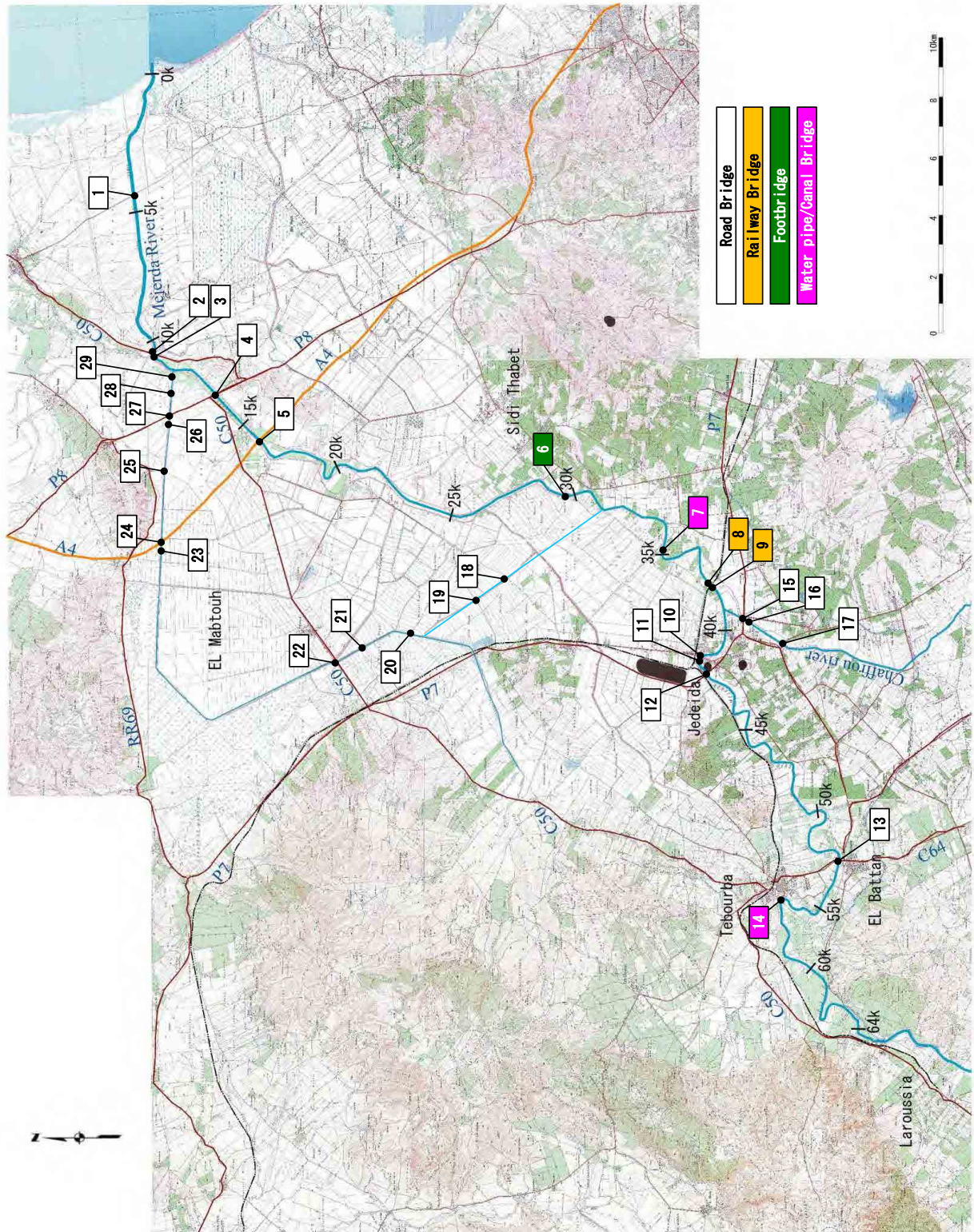
***MA：農業省

Source: Preparatory Study

表既 6.1- 既存橋梁

No.	Bridge Name	Channel		Route	Bridge Length	Bridge Width	Remarks
		Name	Distance				
1	K.LANDAOUS BRIDGE	Medjerda	4.664	Rue Sadok Belhadi	19.600	8.750	
2	TOBIAS BRIDGE	Medjerda	10.828	MC50	87.400	10.500	
3	TOBIAS OLD BRIDGE	Medjerda	10.836	MC50	81.400	5.100	New bridge and location of piers do not match up
4	GP8 BRIDGE OVER OUED MEJERDA	Medjerda	13.728	GP8	145.200	9.040	
5	A4 MOTORWAY BRIDGE	Medjerda	16.017	MOTORWAY A4	126.500	14.500	
6	FOOTBRIDGE	Medjerda		Sidewalk	60.000	1.200	Wooden suspension bridge
7	WATER PIPE BRIDGE	Medjerda	34.440	Water supply	-	5.540	
8	JEDEIDA RAILWAY OLD BRIDGE	Medjerda	37.848	RAILWAY	60.500	4.160	New bridge and location of piers do not match up
9	JEDEIDA RAILWAY BRIDGE	Medjerda	37.834	RAILWAY	63.000	10.000	Girders show evidence of afflux from flooding
10	JEDEIDA BRIDGE	Medjerda	41.071	RVE507	87.200	12.000	
11	JEDEIDA OLD BRIDGE	Medjerda	41.091	RVE507	64.500	5.600	Historical bridge over narrow channel
12	JEDEIDA BRIDGE ON GP7	Medjerda	41.926	GP7	73.600	11.300	
13	EL BATTAN BRIDGE	Medjerda	53.111	MC64	94.070	8.500	Historical bridge
14	TEBOURBA IRRIGATION CANALS BRIDGE	Medjerda	56.899	IRRIGATION CANALS	125.000	5.540	
15	GP7 BRIDGE ON CHAFUROU	Chafourou		GP7	38.200	11.000	Bridge abutments located in flood channel
16	GP7 OLD BRIDGE ON CHAFUROU	Chafourou		GP7	-	-	New bridge and location of piers do not match up
17	EL H'BIBIA BRIDGE	Chafourou		Local Road	16.900	8.140	
18	Bridge on the local road	Mabtouh		Local Road	20.700	5.700	
19	FARM BRIDGE ON Driving CHANNEL	Mabtouh		Farm Road	-	-	Bridge for small farm road
20	FARM BRIDGE ON Driving CHANNEL	Mabtouh		Farm Road	-	-	Bridge for small farm road
21	FARM BRIDGE	Mabtouh		Farm Road	-	-	Bridge for small farm road
22	MC50 EL MABTOUH BRIDGE	Mabtouh		MC50	20.460	14.610	
23	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh		Farm Road	-	-	Bridge for small farm road
24	A4 BRIDGE OVER Mabtouh	Mabtouh		MOTORWAY A4	52.600	14.000	
25	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh		Farm Road	-	-	Bridge for small farm road
26	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh		Farm Road	-	-	Bridge for small farm road
27	GP8 BRIDGE AND ROAD OVER Mabtouh	Mabtouh		GP8	36.500	9.900	
28	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh		Farm Road	-	-	Bridge for small farm road
29	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh		Farm Road	-	-	Bridge for small farm road

Source: JICA Survey Team



(2) 既存橋梁調査

1) 既存橋梁資料

サイト調査において、既存橋梁の資料として、設計図の有無について調査を行った。設計図が確認できた橋梁は以下の3橋のみである。

表 6.1- 設計図の確認できた橋梁



番号	名称	現存図面
2	TOBIAS BRIDGE	構造図ほか13枚
10	JEDEIDA BRIDGE	全体図
9	JEDEIDA RAILWAY BRIDGE	全体図ほか7枚

Source: JICA Survey Team

2) 歴史的橋梁

チュニジアにおいては、歴史的に価値のある橋梁について、重要文化財指定建造物の指定を行う仕組みがあり、先述した29橋のうち、以下に示すように Jedeida Old Bridge と El Battan Bridge の2橋が登録されている。

表 6.1- 重要文化財指定建造物指定橋梁

No	Bridge Name	Registration date	Current state
11	JEDEIDA OLD BRIDGE	15,Jan,2001	
13	EL BATTAN BRIDGE	15,Jan,2001	

Source: JICA Survey Team



Source: Preparatory Study

図 6.1- 重要文化財指定建造物登録表示板の写真

現状の問題

以上より、現況橋梁の問題点を整理すると以下の通りとなり、橋梁改修の必要性和合わせ、下表に整理した。既存 29 橋のうち改築が必要となるのは 12 橋、撤去 3 橋、新設は 3 橋である。なお、最下流のカラート・ランダウス橋については、河道改修に伴う改築が必要となるが、道路事業での対応が想定されるため、本事業では対象外とした。

表 6.1- 現況橋梁の問題点

No.	Bridge Name	Channel		Flow capacity	Condition	Historical Bridge
		Name	Distance			
1	K.LANDAOUS BRIDGE	Medjerda	4.664	NG		
2	TOBIAS BRIDGE	Medjerda	10.828			
3	TOBIAS OLD BRIDGE	Medjerda	10.836	NG		
4	GP8 BRIDGE OVER OUED MEJERDA	Medjerda	13.728		Not Good	
5	A4 MOTORWAY BRIDGE	Medjerda	16.017			
6	FOOTBRIDGE	Medjerda				
7	WATER PIPE BRIDGE	Medjerda	34.440			
8	JEDEIDA RAILWAY OLD BRIDGE	Medjerda	37.848	NG	Not Good	○
9	JEDEIDA RAILWAY BRIDGE	Medjerda	37.834	NG		
10	JEDEIDA BRIDGE	Medjerda	41.071			
11	JEDEIDA OLD BRIDGE	Medjerda	41.091		Not Good	
12	JEDEIDA BRIDGE ON GP7	Medjerda	41.926	NG		
13	EL BATTAN BRIDGE	Medjerda	53.111			○
14	TEBOURBA IRRIGATION CANALS BRIDGE	Medjerda	56.899		Not Good	
15	GP7 BRIDGE ON CHAFUROU	Chafou		NG		
16	GP7 OLD BRIDGE ON CHAFUROU	Chafou		NG	Not Good	
17	EL H'BIBIA BRIDGE	Chafou		NG	Not Good	
18	Bridge on the local road	Mabtouh		NG		
19	FARM BRIDGE ON Driving CHANNEL	Mabtouh		NG		
20	FARM BRIDGE ON Driving CHANNEL	Mabtouh		NG		
21	FARM BRIDGE	Mabtouh		NG		
22	MC50 EL MABTOUH BRIDGE	Mabtouh		NG		
23	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh				
24	A4 BRIDGE OVER Mabtouh	Mabtouh				
25	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh				
26	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh				
27	GP8 BRIDGE AND ROAD OVER Mabtouh	Mabtouh		Lower than the existing dike	Not Good	
28	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh				
29	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh				
30	FARM BRIDGE(NEW)	Mabtouh				
31	FARM BRIDGE(NEW)	Mabtouh				
32	FARM BRIDGE(NEW)	Mabtouh				

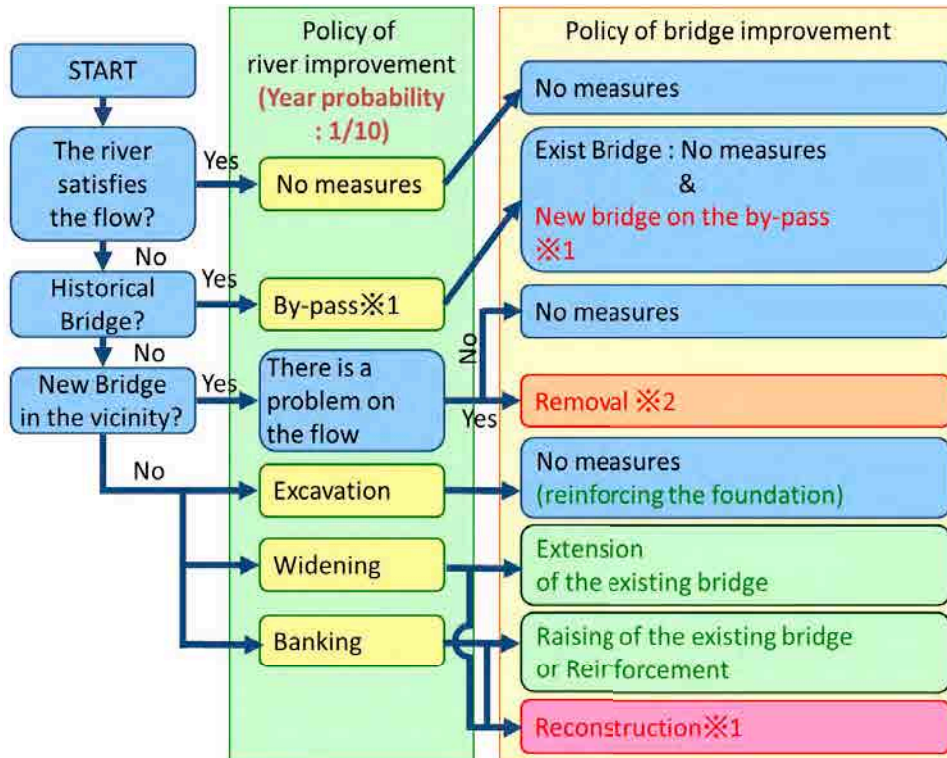
* Outside the scope of the project

Source: JICA Survey Team

6.2 改修方針選定フロー

6.2.1 改修方針の選定フロー

前節で示した現状の課題に対して橋梁改修方針を策定するための選定フローを以下に示す。



Confirmation

※1: The plan should be to guarantee the increase of design flood in the future.

※2: It is necessary to confirm to the Ministry of Culture.

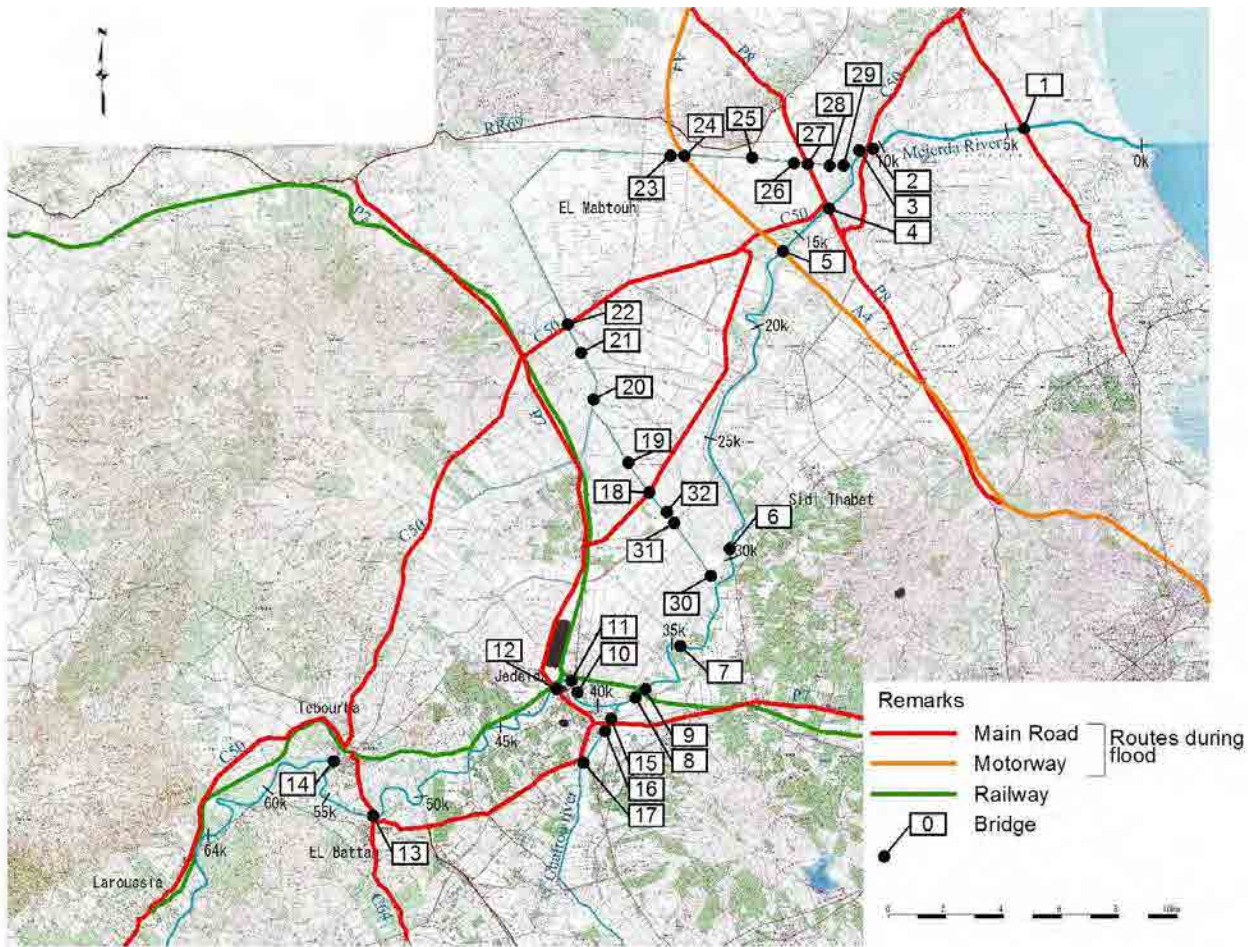
Removal of old railway bridge is necessary to confirm to SNCFT.

Source: JICA Survey Team

図 6.2- 橋梁改修方針選定フロー

ここで、架け替え、新設を行う箇所については、架橋位置により求められる要求性能が異なることから、主要な路線については洪水時も人の移動や物資の輸送のために通行可能な状態とし、農道橋については洪水時にも地域が分断されないように配慮を行ったという条件のもとで、通行不能となっても良いとの方針とした。

以下に、洪水時（1/10 確率の計画高水を想定）に確保する路線を示す。



Source: JICA Survey Team

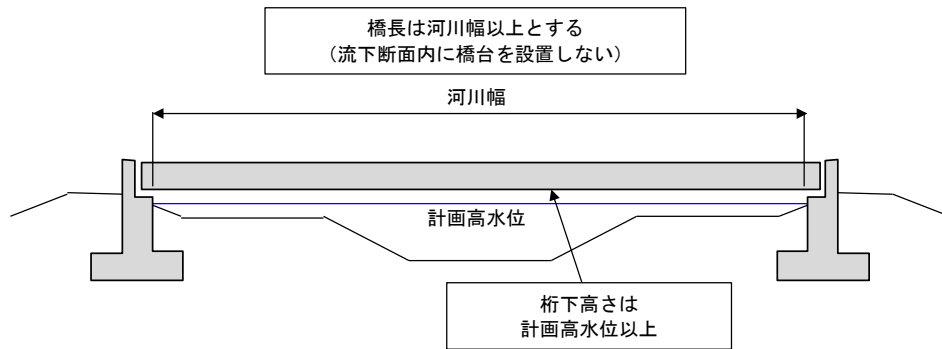
図 6.2- 洪水時に確保する路線

架け替え、新設を行う箇所で、設定した路線に位置する橋梁に関しては、以下分類 A の性能を有することとし、それ以外の路線については分類 B の性能とする。

表 6.2- 新設橋梁の分類

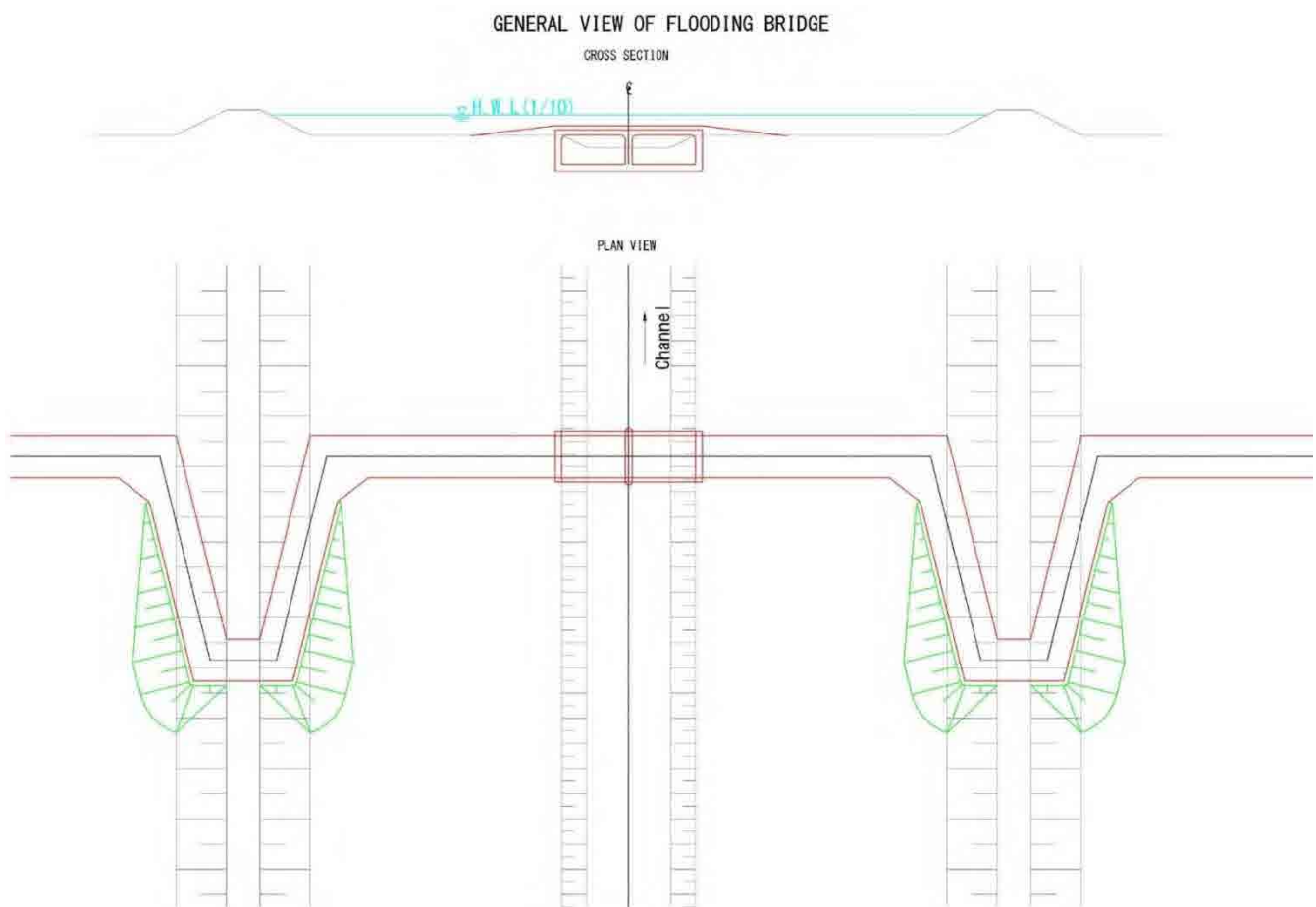
	分類 A	分類 B
分類概要	洪水時も人の移動や物資の輸送のために通行可能とする箇所	洪水時は通行ができなくなるため、他の橋梁へ迂回する必要があるが、コスト削減のため、必要最低限の橋長とする箇所
通行の可否	通常時 : 通行可能 洪水時 : 通行可能	通常時 : 通行可能 洪水時 : 通行不能
要求性能	洪水時においても橋梁の機能を確保する	通常時、低水路を流れる河川に対して橋梁の機能を確保する
橋梁計画	桁下高さは計画高水位以上、橋長は河川幅以上とする	低水路のみ横断する橋梁とし、洪水時には冠水橋となる計画とする

Source: JICA Survey Team



Source: JICA Survey Team

図 6.2- 分類 A の橋梁の概要



洪水時に確保する路線以外については、橋梁規模を必要最低限とするよう、常時流水がある低水路のみを横断する構造とし、洪水時は冠水するものとして計画。

ただし、道路により堤防が不連続とならないよう、堤防横断のための斜路を設置。

Source: JICA Survey Team

図 6.2- 分類 B の橋梁の概要

(1) 橋梁改修方針選定結果

先述したフローにより改修方針を選定した結果を以下に示す。

表 6.2- 改修方針選定結果

No.	Bridge Name	Channel		Historical Bridge	flow	Condition	Policy of bridge improvement
		Name	Distance				
1	KLANDAOUS BRIDGE	Medjerda	4.664		NG		Reconstruction(Outside the scope of the project)
2	TOBIAS BRIDGE	Medjerda	10.828		OK		No measures
3	TOBIAS OLD BRIDGE	Medjerda	10.836		NG *1		Removal
4	GP8 BRIDGE OVER OUED MEJERDA	Medjerda	13.728		OK	Not Good	Reconstruction
5	A4 MOTORWAY BRIDGE	Medjerda	16.017		OK		No measures
6	FOOTBRIDGE	Medjerda			OK		No measures
7	WATER PIPE BRIDGE	Medjerda	34.440		OK		No measures
8	JEDEIDA RAILWAY OLD BRIDGE	Medjerda	37.848		NG *1	Not Good	Removal
9	JEDEIDA RAILWAY BRIDGE	Medjerda	37.834		NG		Extension of the existing bridge
10	JEDEIDA BRIDGE	Medjerda	41.071		-- *2		No measures
11	JEDEIDA OLD BRIDGE	Medjerda	41.091	○	-- *2	Not Good	No measures
12	JEDEIDA BRIDGE ON GP7	Medjerda	41.926		NG		Extension of the existing bridge
13	EL BATTAN BRIDGE	Medjerda	53.111	○	-- *2		No measures
14	TEBOURBA IRRIGATION CANALS BRIDGE	Medjerda	56.899		-- *2	Not Good	No measures
15	GP7 BRIDGE ON CHAFUROU	Chafouou			NG		Reconstruction
16	GP7 OLD BRIDGE ON CHAFUROU	Chafouou			NG *1	Not Good	Removal
17	EL H'BIBIA BRIDGE	Chafouou			NG	Not Good	Reconstruction as "Flooding Bridge"
18	Bridge on the local road	Mabtouh			NG		Reconstruction
19	FARM BRIDGE ON Driving CHANNEL	Mabtouh			NG		Reconstruction as "Flooding Bridge"
20	FARM BRIDGE ON Driving CHANNEL	Mabtouh			NG		Reconstruction as "Flooding Bridge"
21	FARM BRIDGE	Mabtouh			NG		Reconstruction as "Flooding Bridge"
22	MCS0 EL MABTOUH BRIDGE	Mabtouh			NG		Reconstruction
23	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh			-- *2		No measures
24	A4 BRIDGE OVER Mabtouh	Mabtouh			-- *2		No measures
25	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh			-- *2		No measures
26	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh			-- *2		No measures
27	GP8 BRIDGE AND ROAD OVER Mabtouh	Mabtouh			NG *3	Not Good	Reconstruction
28	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh			-- *2		No measures
29	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh			-- *2		No measures

*1: The pier locations are not aligned with the streamline

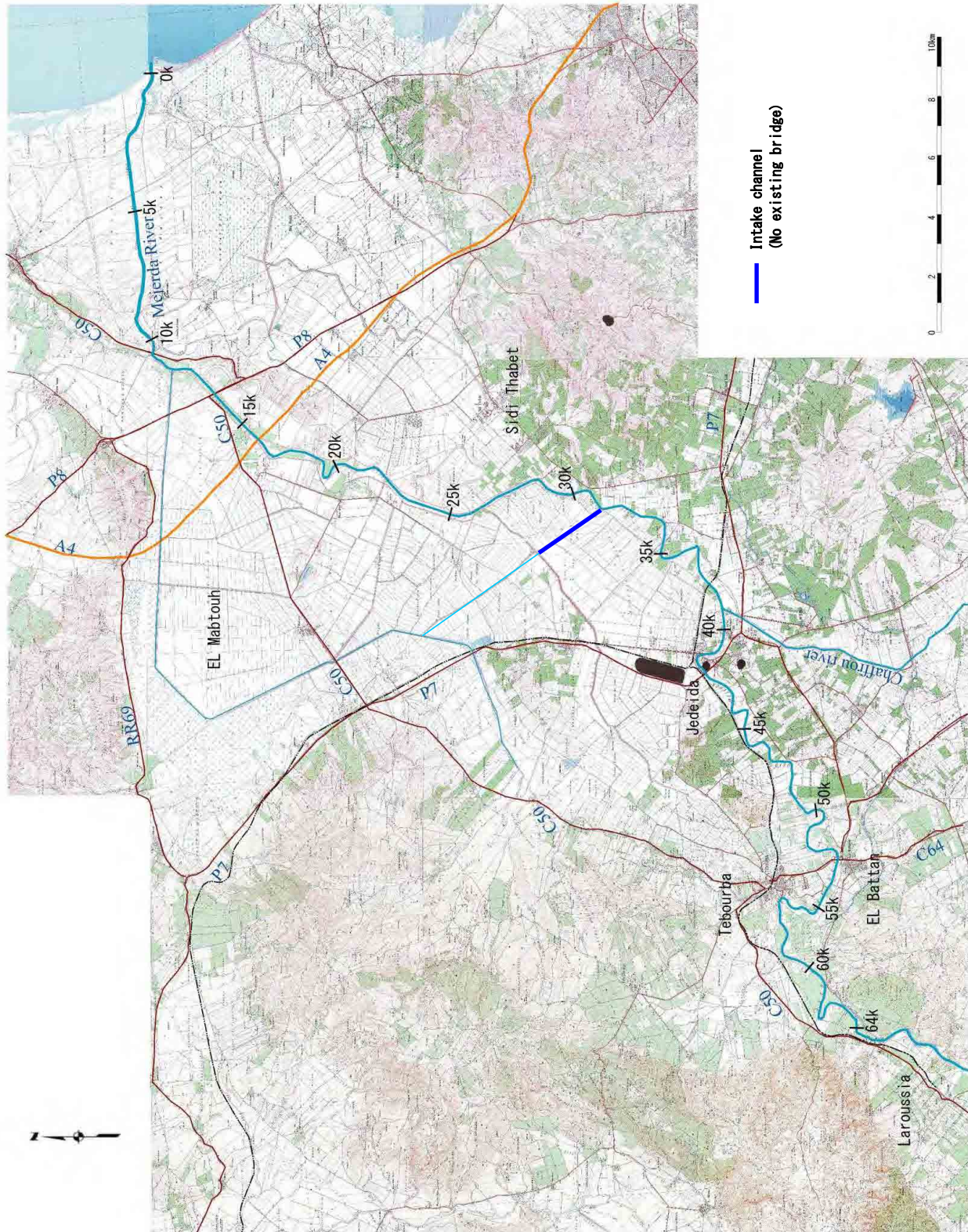
*2: No river channel improvement

*3: Lower than the existing levee

Source: JICA Survey Team

6.2.2 新設橋梁の計画

本プロジェクトの河川整備におけるメジェルダ川よりエル・マブトゥ遊水地に至る区間の一部は既存水路が無く、既存橋梁が存在しないことから既存道路が交差する箇所については新規に橋梁建設を行う。



Source: JICA Survey Team

図 6.2- 新設橋梁の必要な箇所

6.2.3 整備の必要な橋梁一覧（橋梁改修・新設整備）

以上より、既存 29 橋のうち改築が必要となるのは 15 橋、新設は 3 橋である。なお、最下流の
 カラート・ランダウス橋については、河道改修に伴う改築が必要となるが、道路事業での対応が
 想定されるため、本事業では対象外とした。

表 6.2- 整備の必要な橋梁一覧

No.	Bridge Name	Channel		Route	Policy of bridge improvement	Classification
		Name	Distance			
1	K.LANDAOUS BRIDGE	Medjerda	4.664	Rue Sadok Belhadi	Reconstruction *	
2	TOBIAS BRIDGE	Medjerda	10.828	MC50	No measures	
3	TOBIAS OLD BRIDGE	Medjerda	10.836	MC50	Removal	
4	GP8 BRIDGE OVER OUED MEJERDA	Medjerda	13.728	GP8	Reconstruction	A
5	A4 MOTORWAY BRIDGE	Medjerda	16.017	MOTORWAY A4	No measures	
6	FOOTBRIDGE	Medjerda		Sidewalk	No measures	
7	WATER PIPE BRIDGE	Medjerda	34.440	Water supply	No measures	
8	JEDEIDA RAILWAY OLD BRIDGE	Medjerda	37.848	RAILWAY	Removal	
9	JEDEIDA RAILWAY BRIDGE	Medjerda	37.834	RAILWAY	Extension of the existing bridge	
10	JEDEIDA BRIDGE	Medjerda	41.071	RVE507	No measures	
11	JEDEIDA OLD BRIDGE	Medjerda	41.091	RVE507	No measures	
12	JEDEIDA BRIDGE ON GP7	Medjerda	41.926	GP7	Extension of the existing bridge	
13	EL BATTAN BRIDGE	Medjerda	53.111	MC64	No measures	
14	TEBOURBA IRRIGATION CANALS BRIDGE	Medjerda	56.899	IRRIGATION CANALS	No measures	
15	GP7 BRIDGE ON CHAFUROU	Chafouou		GP7	Reconstruction	A
16	GP7 OLD BRIDGE ON CHAFUROU	Chafouou		GP7	Removal	
17	EL HBIBIA BRIDGE	Chafouou		Local Road	Reconstruction	B
18	Bridge on the local road	Mabtouh		Local Road	Reconstruction	A
19	FARM BRIDGE ON Driving CHANNEL	Mabtouh		Farm Road	Reconstruction	B
20	FARM BRIDGE ON Driving CHANNEL	Mabtouh		Farm Road	Reconstruction	B
21	FARM BRIDGE	Mabtouh		Farm Road	Reconstruction	B
22	MC50 EL MABTOUH BRIDGE	Mabtouh		MC50	Reconstruction	A
23	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh		Farm Road	No measures	
24	A4 BRIDGE OVER Mabtouh	Mabtouh		MOTORWAY A4	No measures	
25	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh		Farm Road	No measures	
26	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh		Farm Road	No measures	
27	GP8 BRIDGE AND ROAD OVER Mabtouh	Mabtouh		GP8	Reconstruction	A
28	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh		Farm Road	No measures	
29	FARM BRIDGE ON Oued Mabtouh	Mabtouh		Farm Road	No measures	
30	FARM BRIDGE(NEW)	Mabtouh		Farm Road	New construction	B
31	FARM BRIDGE(NEW)	Mabtouh		Farm Road	New construction	B
32	FARM BRIDGE(NEW)	Mabtouh		Farm Road	New construction	B

Source: JICA Survey Team

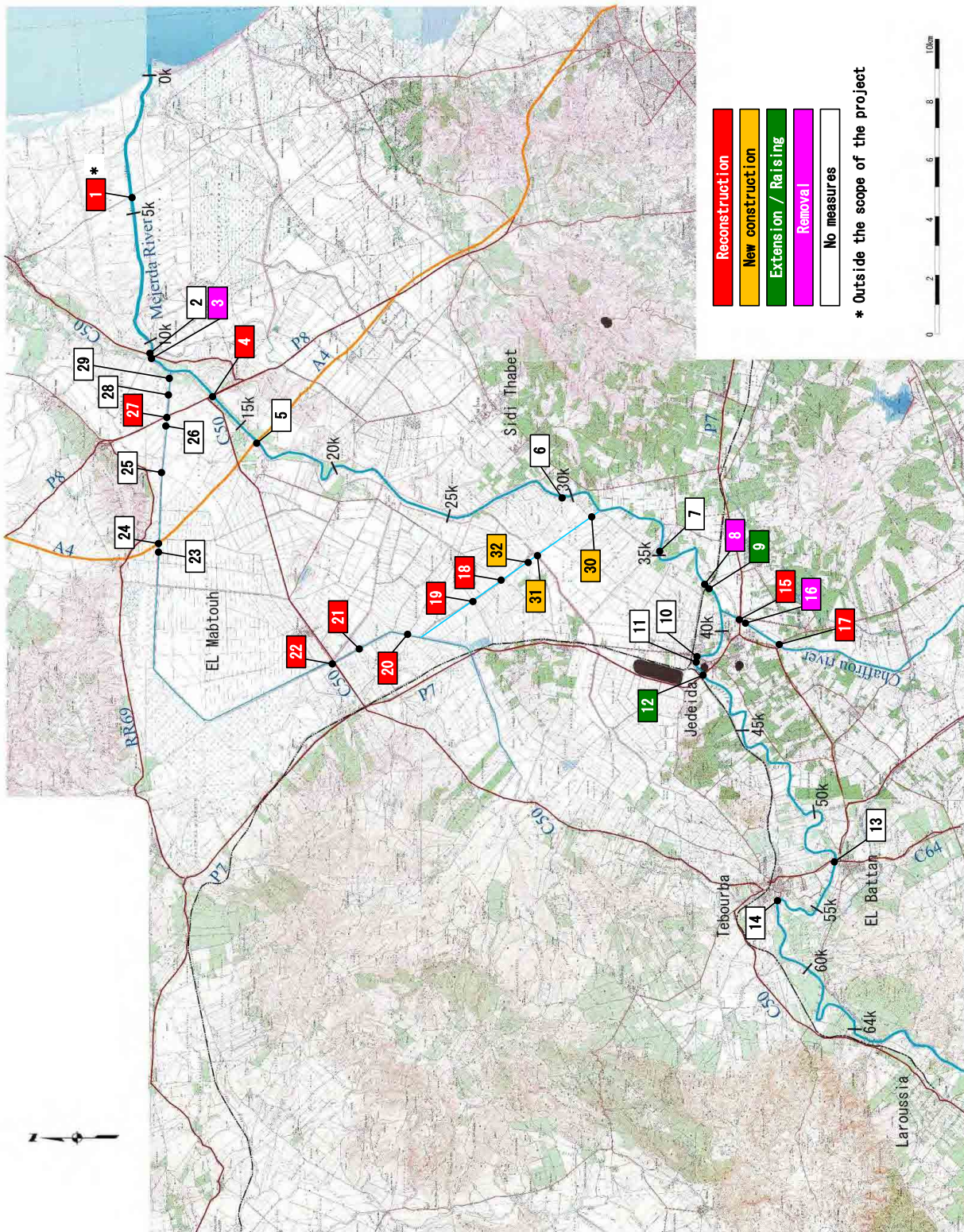
* Outside the scope of the project

表 6.2- 橋梁数一覧

Policy of bridge improvement	Medjerda	Chafouou	Mabtouh	TOTAL
Reconstruction	1	1	3	5
Reconstruction as "Flooding Bridge"		1	3	4
Extension of the existing bridge	2			2
Removal	2	1		3
No measures	8		6	14
Reconstruction *1	1			1
Existing bridge	14	3	12	29
New construction as "Flooding Bridge"			3	3
TOTAL	14	3	15	32

Source: JICA Survey Team

* 1 Outside the scope of the project(K.LANDAOUS BRIDGE)



Source: JICA Survey Team

図 6.2- 改築・新設橋梁位置図

