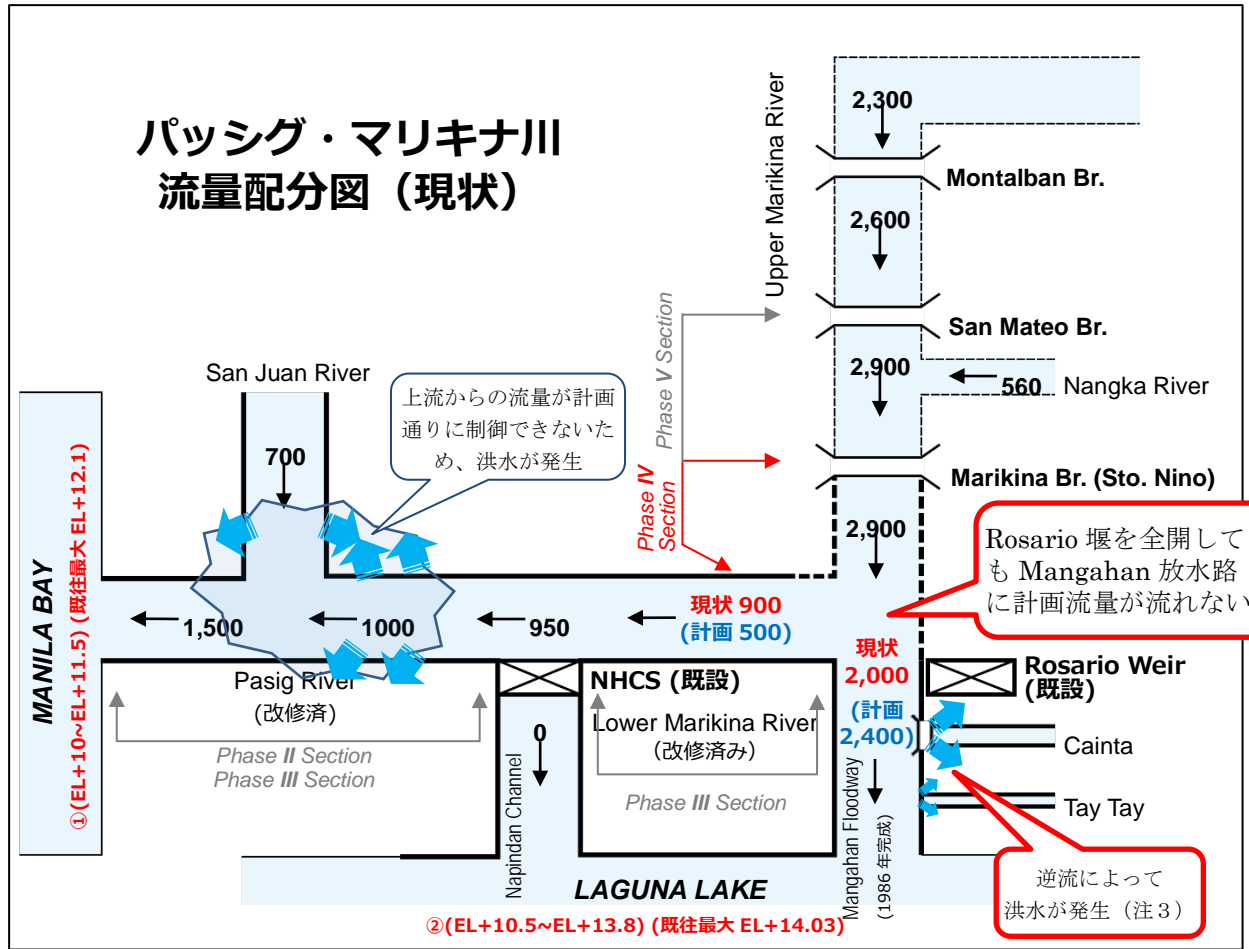


注 1 : 標高 (EL) は DPWH 標高 (平均月最大干潮位 = EL+10.00)  
 注 2 : ①の ( ) 内の数値はマニラ湾 (河口) の通常時の水位変動  
 ②の ( ) 内の数値はラグナ湖の通常時の水位変動

図①-1 事業計画コンセプト図

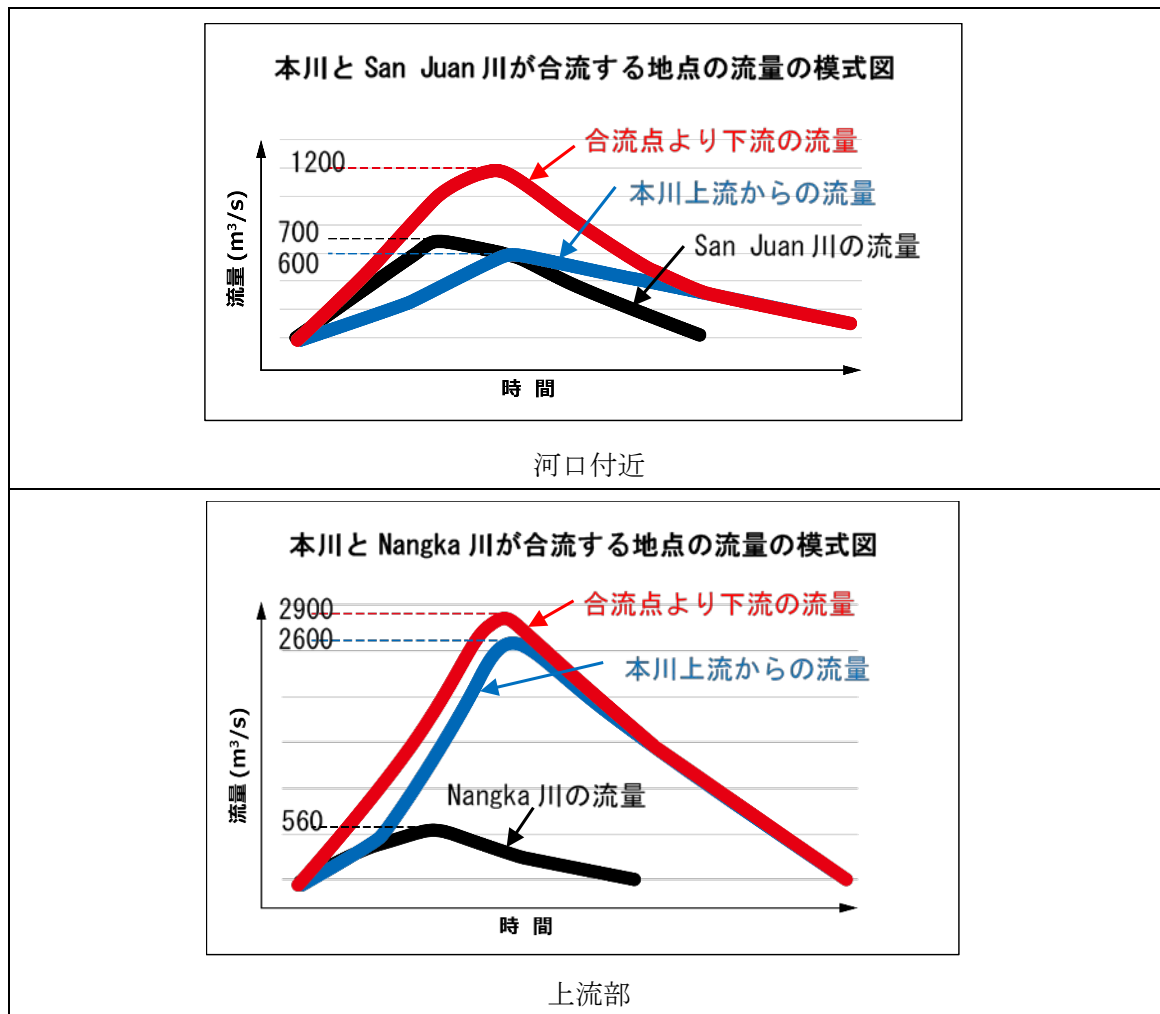


注1： 標高 (EL) は DPWH 標高 (平均月最大干潮位 = EL+10.00)  
 注2： ①の ( ) 内の数値はマニラ湾 (河口) の通常時の水位変動  
 ②の ( ) 内の数値はラグナ湖の通常時の水位変動

注3： Cainta 水路・Taytay 水路からの逆流による氾濫面積 (ha) は、以下の表の通り：

浸水深 (m)	放水路のピーク流量別氾濫面積 (逆流による) (ヘクタール)			
	1,400m <sup>3</sup> /s	1,900m <sup>3</sup> /s	2,200m <sup>3</sup> /s	2,400m <sup>3</sup> /s
0.0 - 0.49	182	224	226	229
0.50 - 0.99	63	193	229	230
1.00 - 1.49	24	115	152	186
1.50 - 1.99	3	46	80	107
2.00 - 2.49	0	4	23	43
2.50 - 2.99	0	0	0	4
Total	272	582	710	799

図①-2 現状の氾濫リスク及び河川水理状況



図②-1 合流部の流量模式図

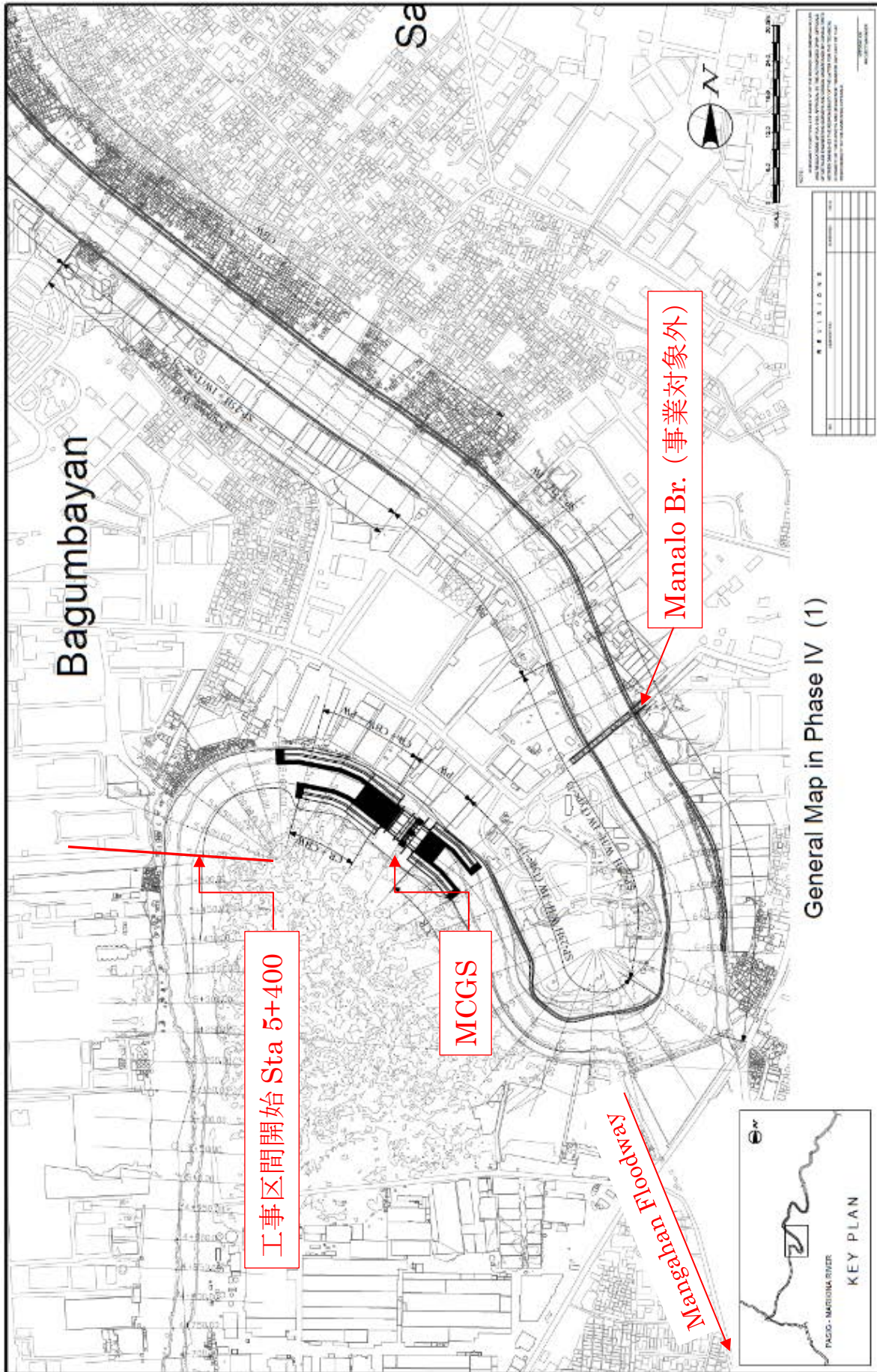
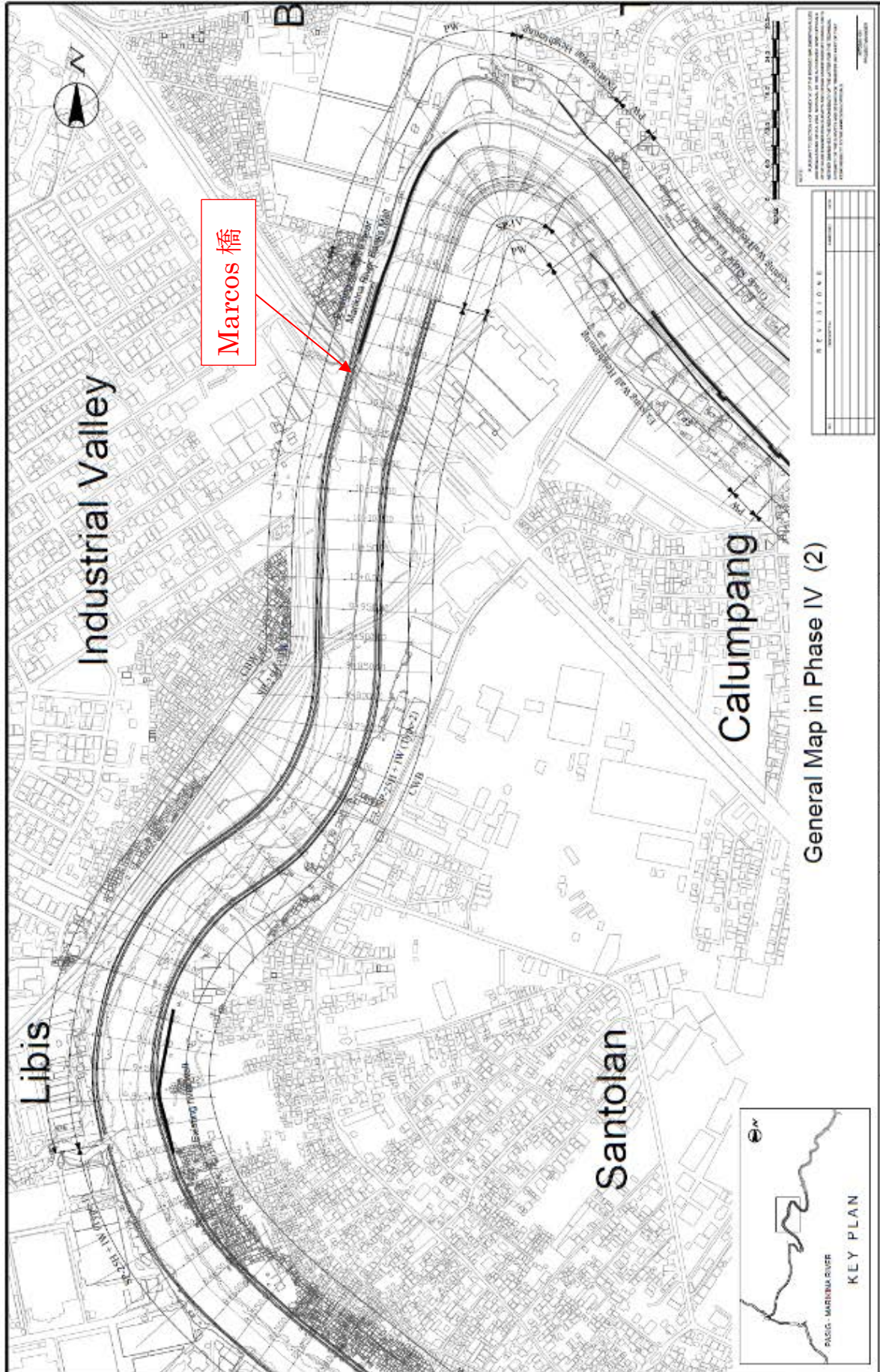


Figure 2.3.2 Plan of Phase IV Section (1)





General Map in Phase IV (2)

Figure 2.3.3 Plan of Phase IV Section (2)



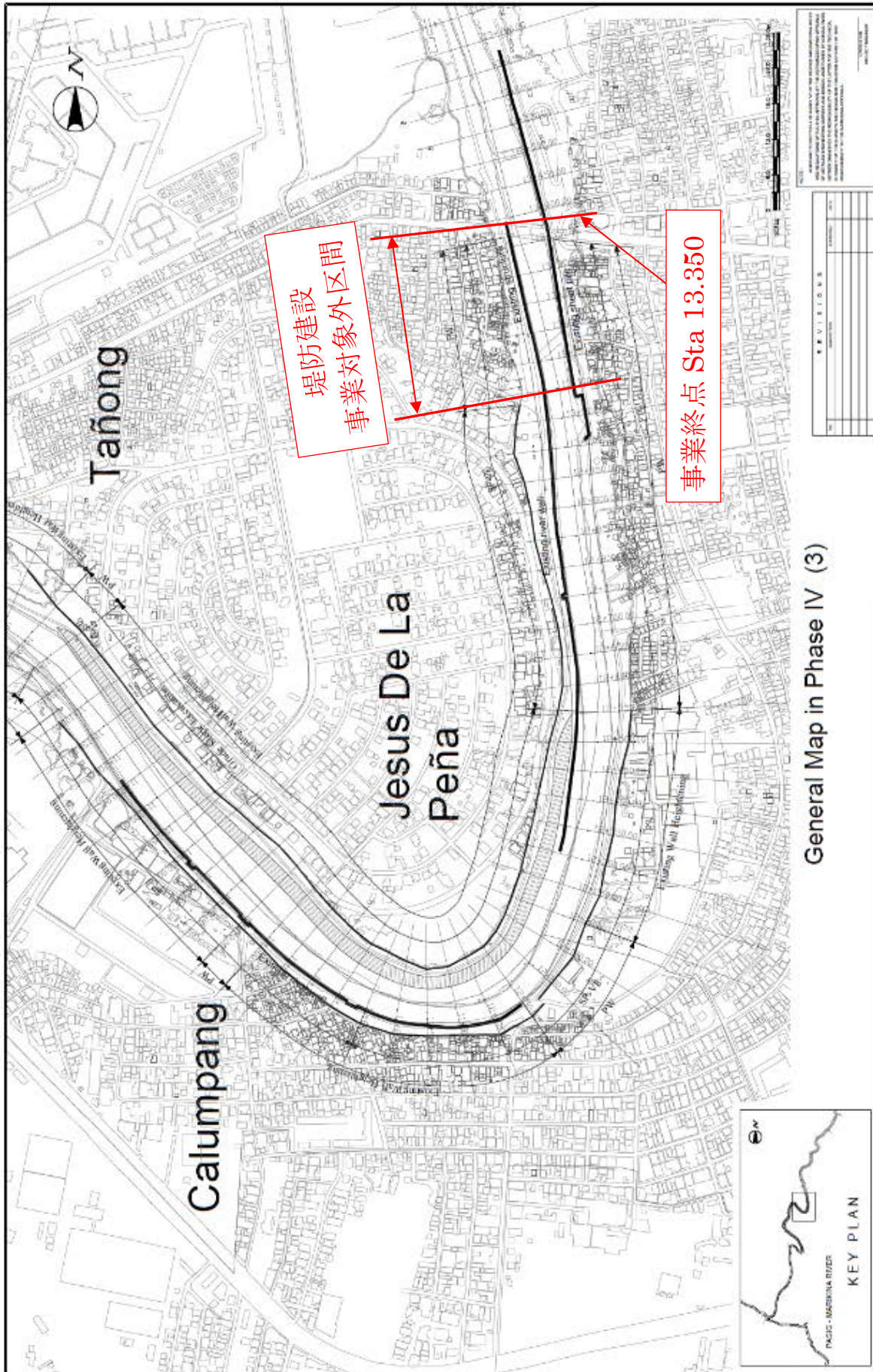


Figure 2.3.4 Plan of Phase IV Section (3)

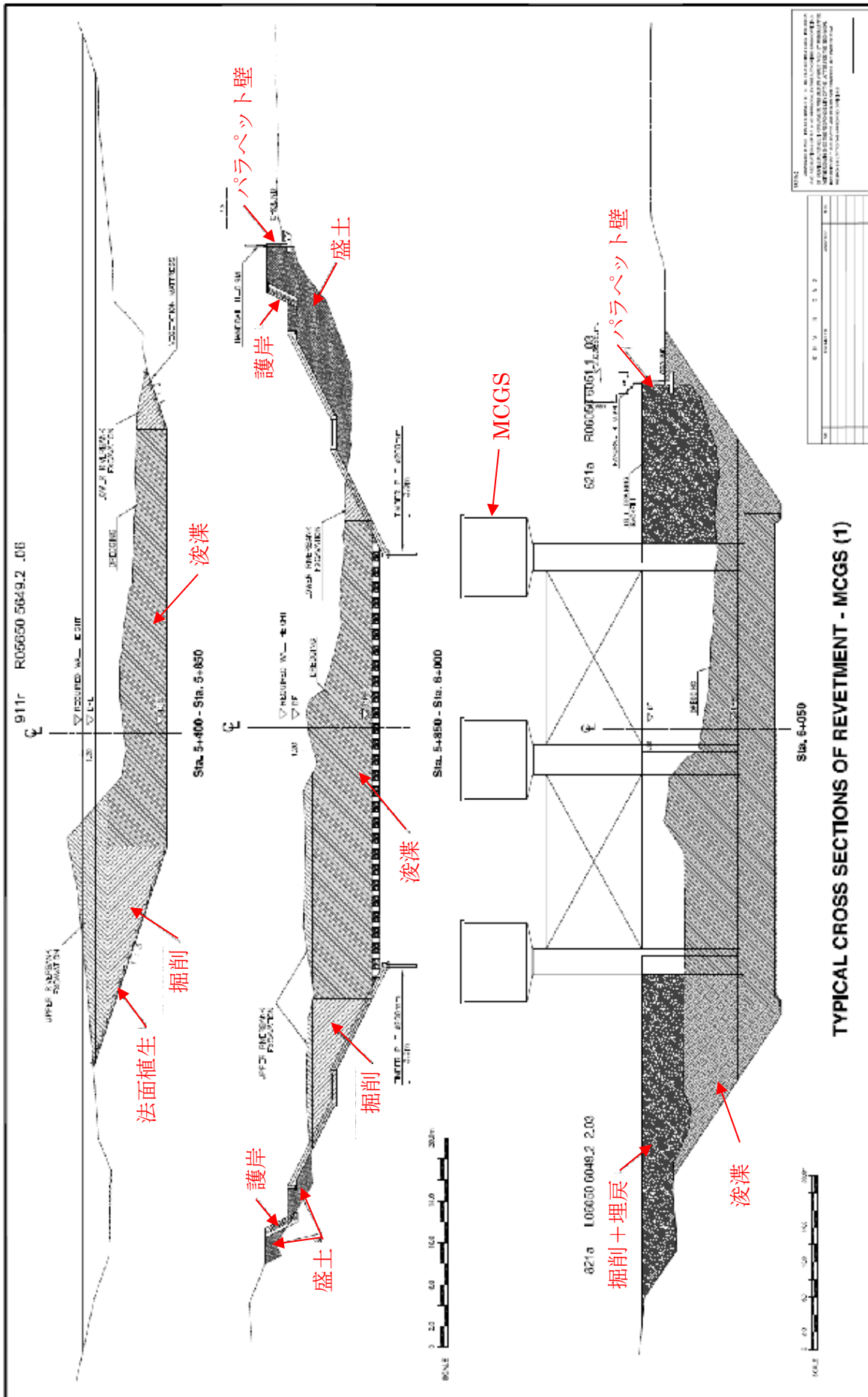


Figure 2.3.5 Typical Cross Section in Phase IV Section (1)





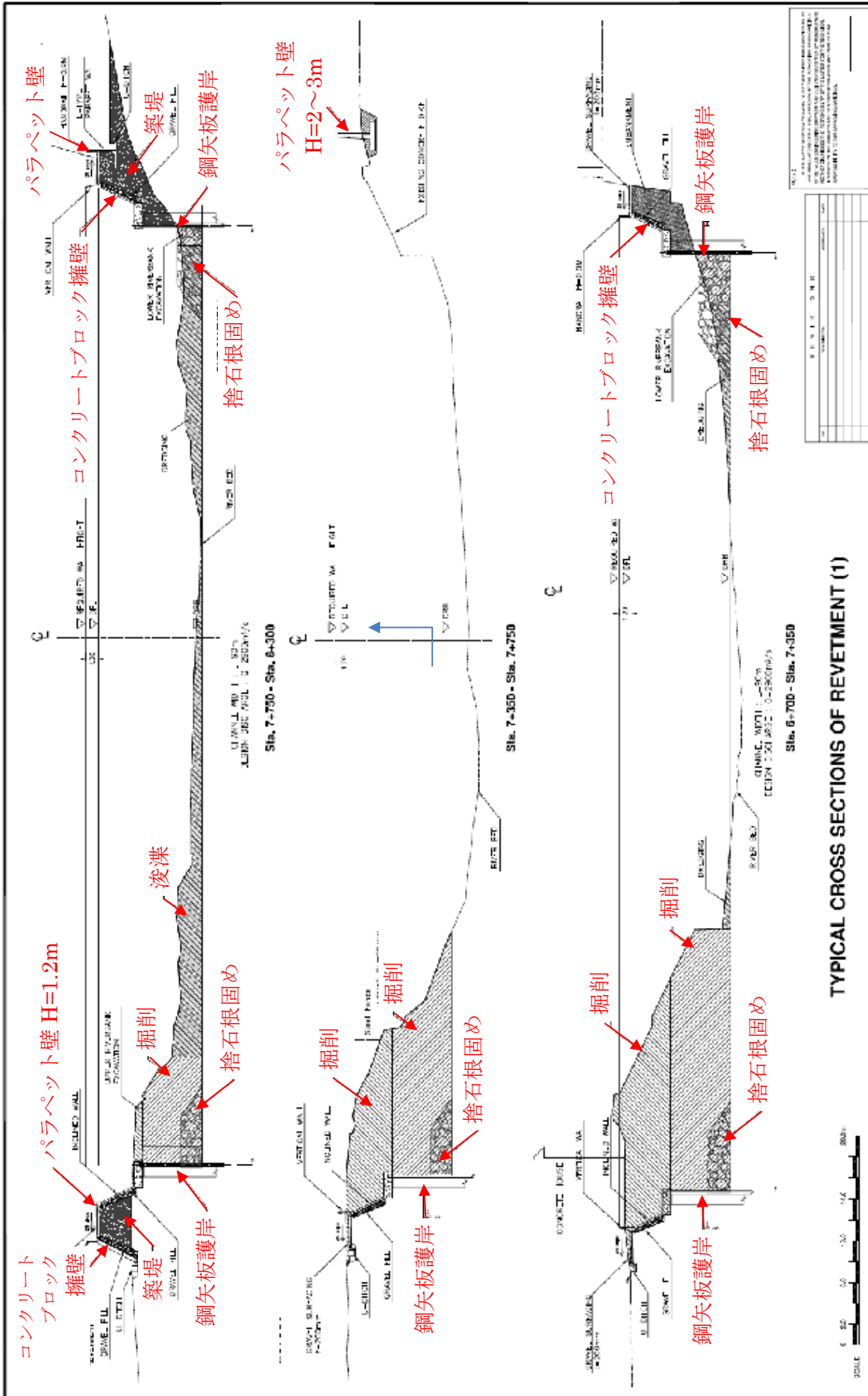
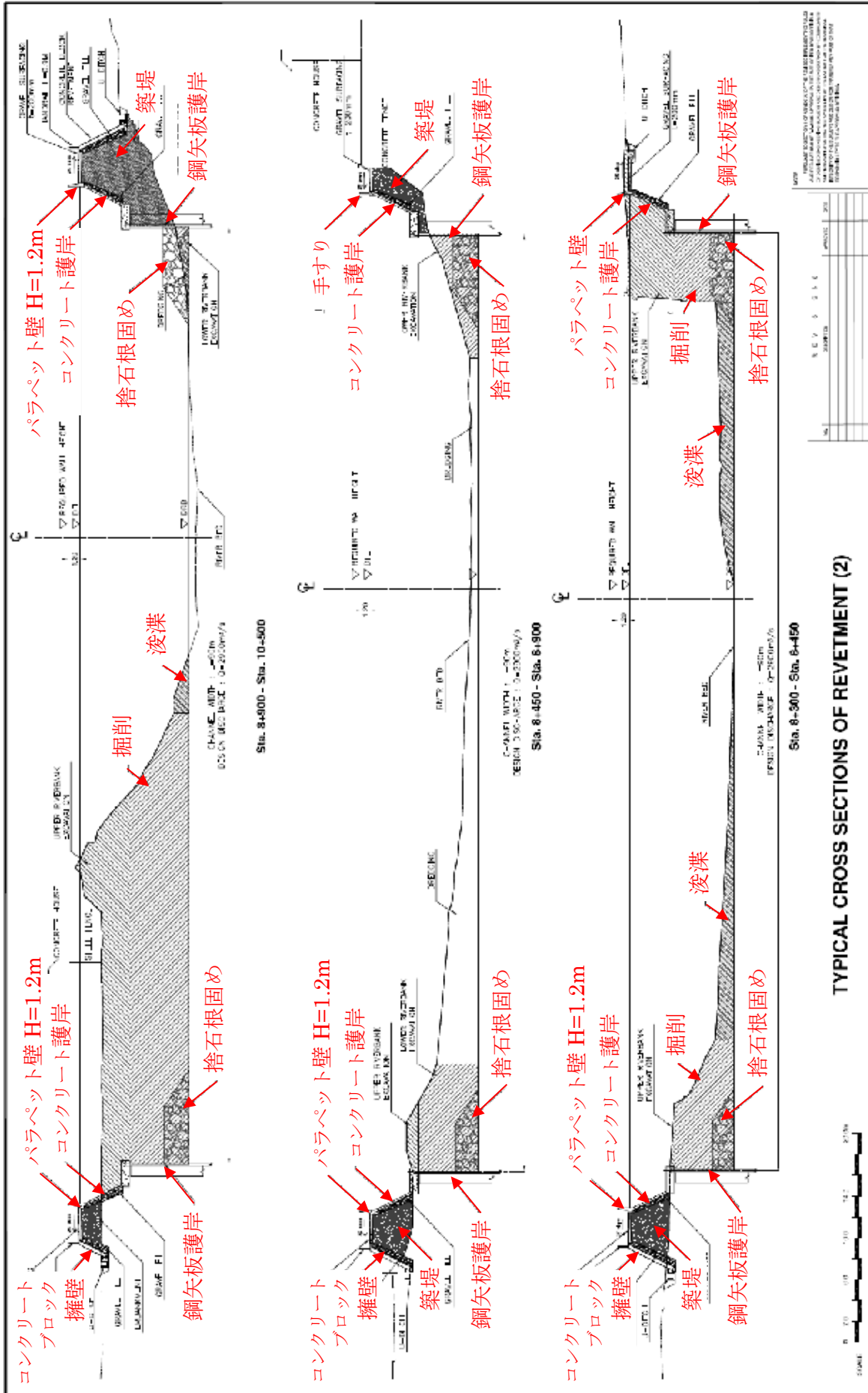


Figure 2.3.7 Typical Cross Section in Phase IV Section (3)



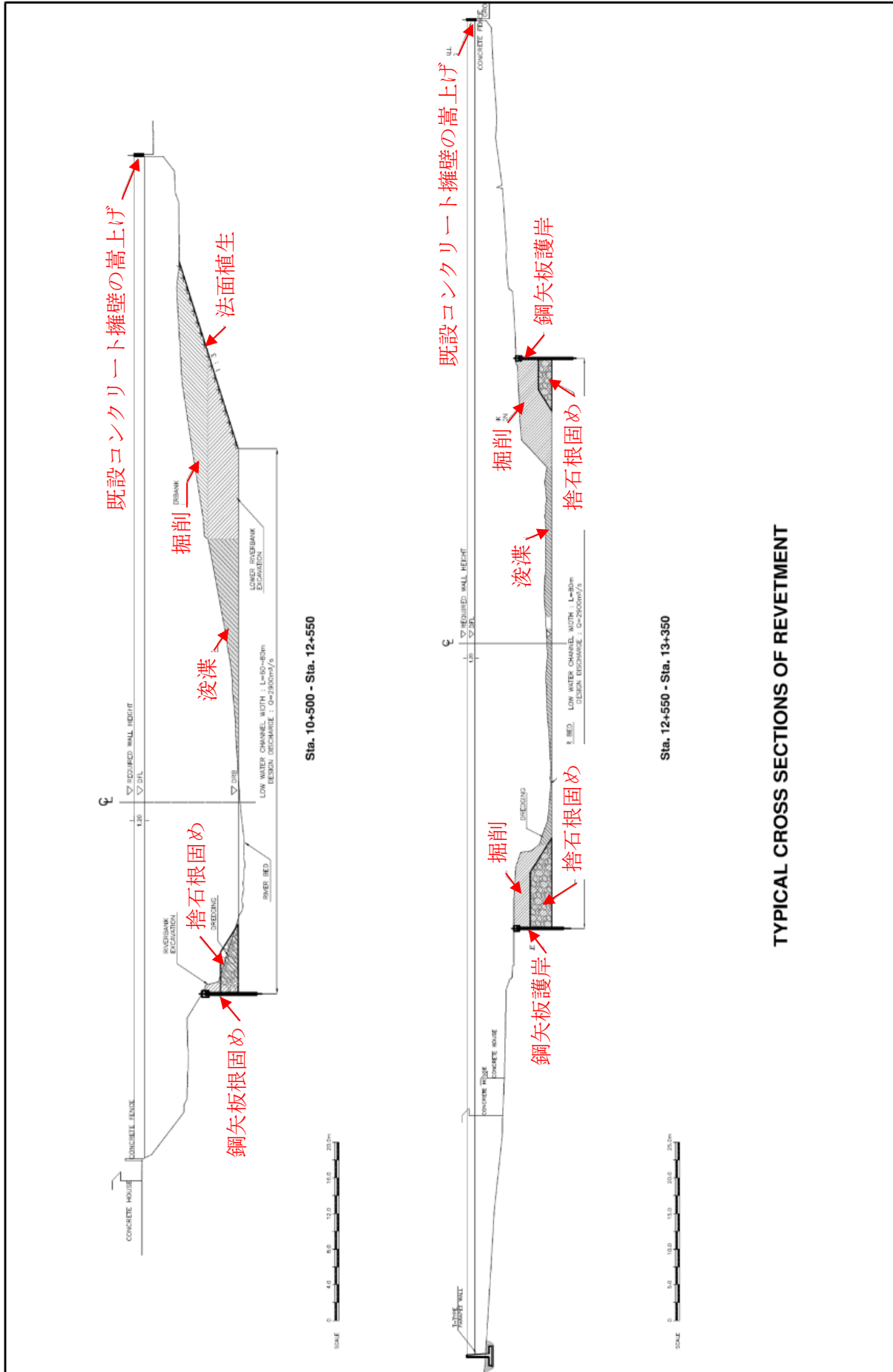
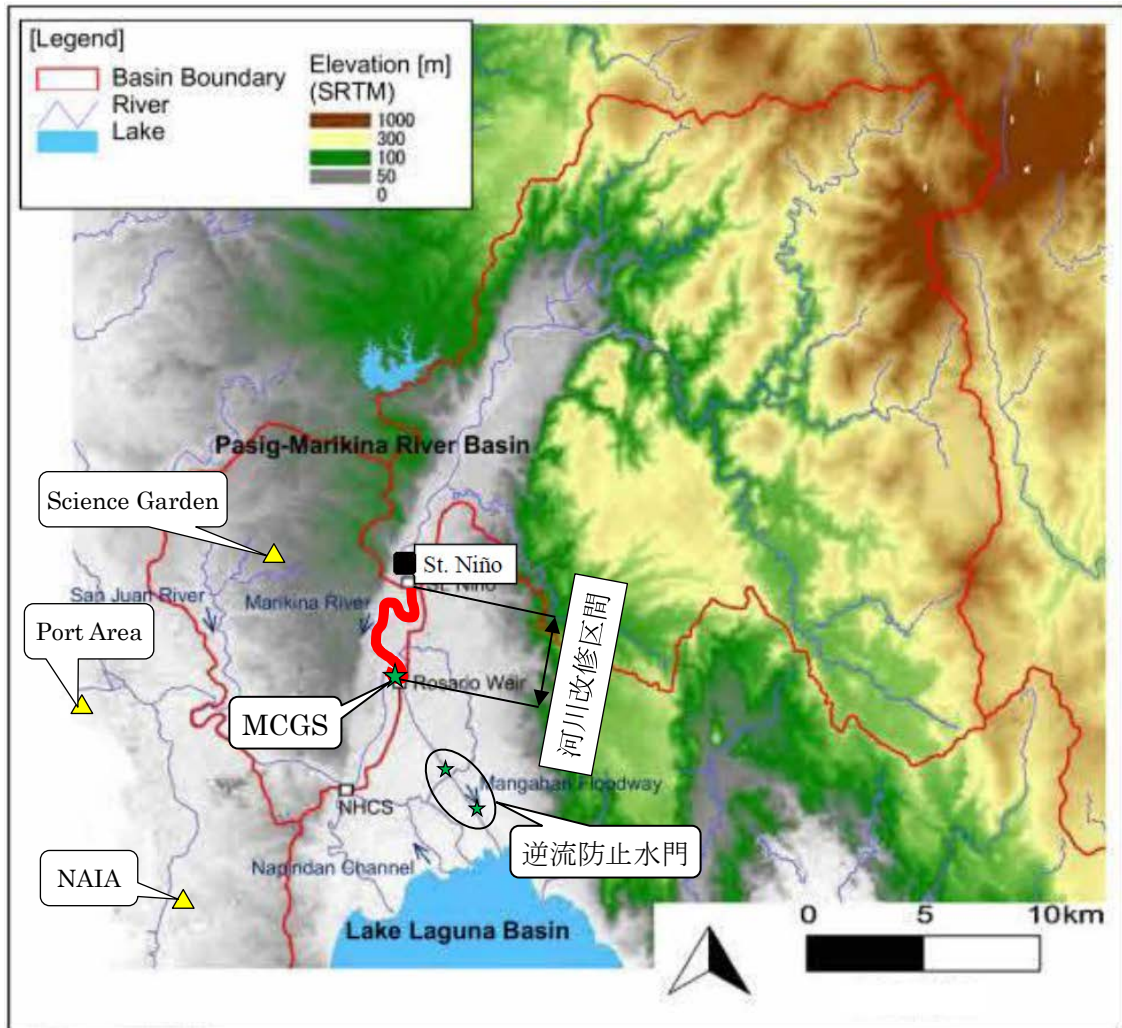


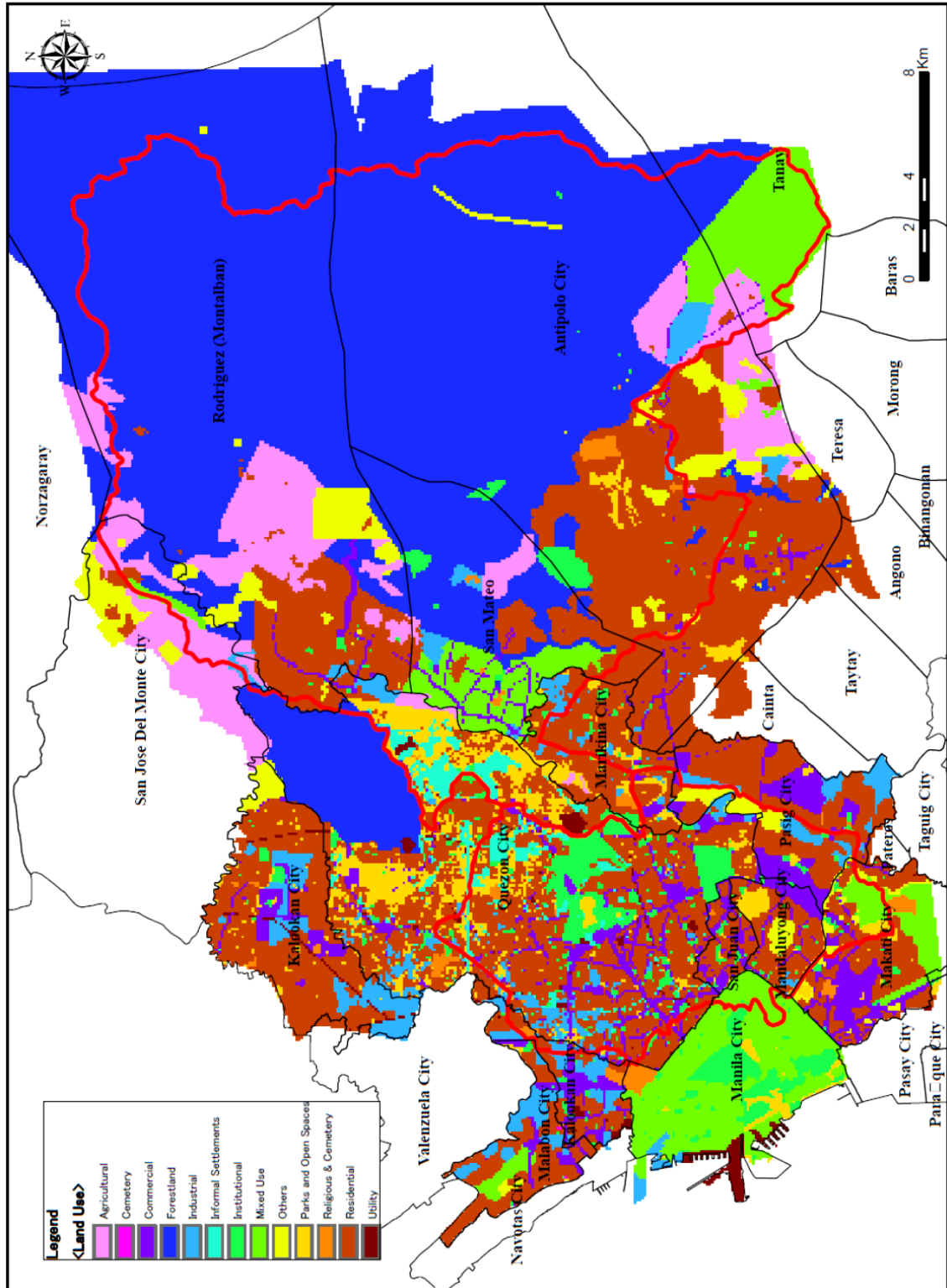
Figure 2.3.9 Typical Cross Section in Phase IV Section (5)





▲：雨量観測地点

図①-1 事業対象区域



图⑫-1 流域現況土地利用図

表⑮-1 流域主要雨量観測所三地点年最大日雨量(1981~2016)

年	Port Area	Science Garden	NAIA
1981	103.2	76.4	161.0
1982	110.2	69.4	121.6
1983	70.0	112.2	114.4
1984	81.2	93.2	106.6
1985	252.8	316.8	131.8
1986	210.5	321.4	217.0
1987	88.7	103.0	137.6
1988	122.7	158.2	123.1
1989	127.5	102.0	96.4
1990	201.1	280.2	199.4
1991	174.8	130.8	209.4
1992	122.2	191.0	119.2
1993	83.4	-	145.4
1994	117.2	-	131.2
1995	135.4	-	143.2
1996	105.4	-	104.4
1997	241.5	-	156.6
1998	128.8	-	137.2
1999	190.4	-	204.8
2000	177.5	-	267.0
2001	178.0	-	110.4
2002	248.2	-	246.4
2003	123.6	-	137.4
2004	111.4	-	135.6
2005	91.0	-	104.6
2006	94.0	-	159.6
2007	154.0	-	147.0
2008	120.9	-	125.6
2009	258.5	-	455.0
2010	131.4	43.5	122.0
2011	239.0	151.5	250.9
2012	358.0	107.0	391.4
2013	290.0	326.0	225.7
2014	116.2	100.0	268.0
2015	146.8	125.5	135.5
2016	137.0	92.0	154.8

注記 1: - : 未公表または欠測

2: ■: 欠測日が無いデータ



表⑰-1 年平均・最大流量 (Sto.Nino) (2004~2016)

Unit: m3/s

Year	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Ave./Max.
年平均流量	40.8	48.0	60.1	49.7	51.8	110.9	80.8	120.9	175.4	112.2	137.4	104.9	80.9	90.3 (Ave.)
年最大流量	1,906	796	896	1,064	1,012	3,511	438	1,928	2,545	1,771	2,166	1,008	1,232	3,511 (Max.)

表⑰-2 月平均流量 (Sto.Nino) (2011~2016)

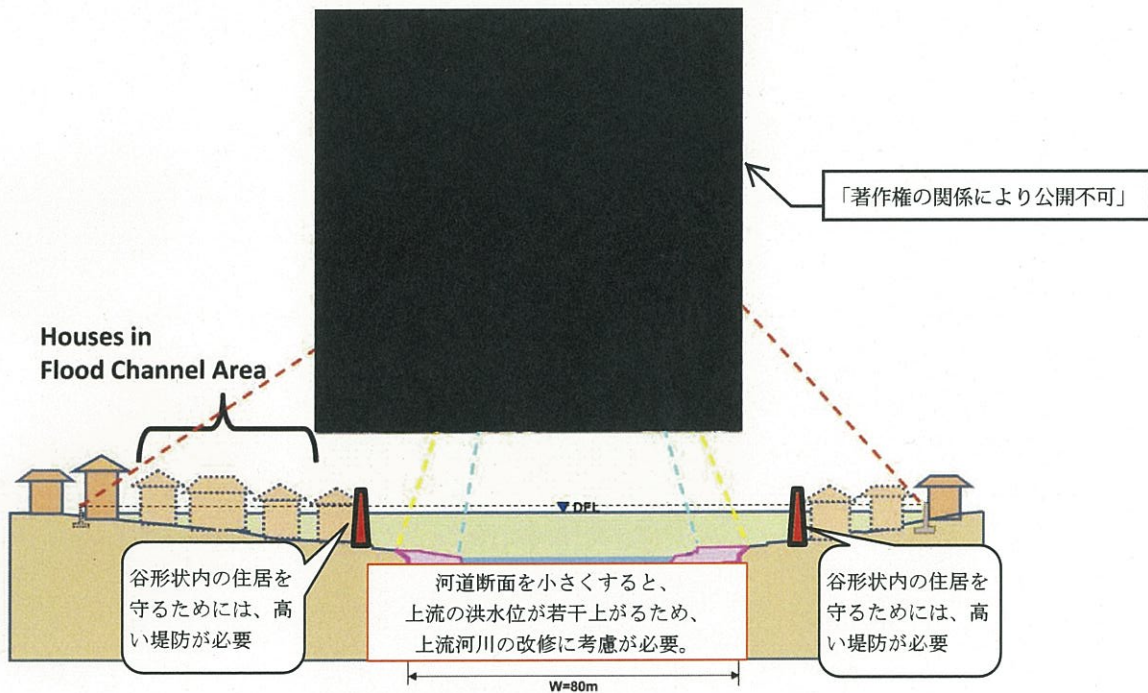
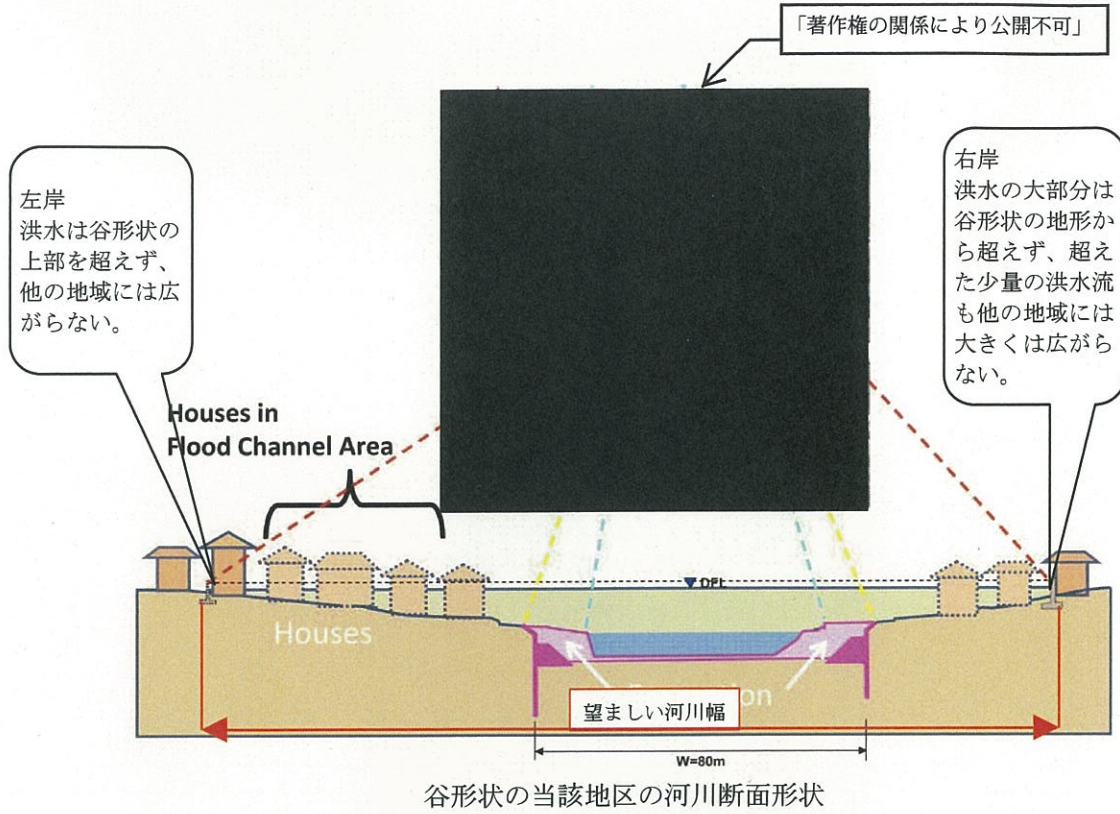
Unit: m3/s

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2011	17.9	16.9	10.8	6.4	42.4	178.8	150.3	210.8	238.1	179.7	155.4	147.4
2012	74.2	47.4	40.6	18.7	12.3	124.6	262.3	542.1	301.1	226.2	144.0	73.2
2013	67.5	63.3	55.3	76.5	65.0	128.6	99.2	288.1	254.0	213.0	186.4	234.1
2014	76.1	108.0	136.3	84.8	95.4	35.9	171.4	207.0	315.2	197.4	116.4	104.6
2015	75.3	55.3	44.1	46.2	49.7	62.2	149.2	159.3	201.0	192.4	88.4	135.6
2016	48.2	39.1	37.6	34.5	28.7	65.8	101.1	254.2	欠測	139.7	113.5	107.8

表⑰-3 月別最大流量 (Sto.Nino) (2011~2016)

Unit: m3/s

Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2011	27.7	18.5	50.9	11.1	581.2	1568.6	378.2	807.3	1928.1	418.6	728.7	414.5
2012	95.9	49.2	61.0	34.0	332.4	448.2	854.0	2544.5	664.5	437.5	315.8	88.3
2013	125.6	315.8	307.8	146.7	309.8	512.5	485.4	1771.3	781.6	720.5	773.1	325.9
2014	106.1	142.6	141.3	153.6	153.6	153.6	761.9	533.4	2166.3	526.4	319.8	325.9
2015	120.5	128.1	48.5	142.6	142.6	276.9	422.8	326.9	561.8	1008.4	100.3	454.6
2016	74.0	43.1	38.8	37.4	244.0	244.0	420.7	1231.8	欠測	623.4	247.5	309.8



谷形状の河川内に現在居住する資産を洪水被害から守ることの難しさ

注記：--- 水色破線：現在の低水路幅（拡幅が必要）

--- 黄色破線：Phase-IV 工事によって拡幅する低水路幅（河川公園への影響を最小限）

--- 赤破線：望ましい河川の管理幅（多くの正規居住者の移転が発生：将来検討）

図⑮-1 事業対象区域



Marikina River Park 左岸側を Marikina Bridge（上流側）より望む



Marikina River Park 内左岸側



Marikina River Park 内右岸側

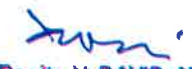



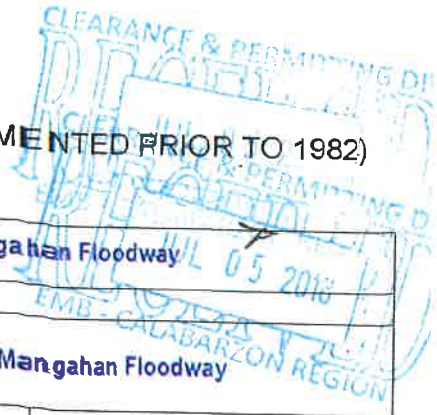
Marikina River Park 内右岸側を左岸側から望む

図③⑥-1 Marikina River Park



**PART 1. FOR APPLICATIONS (CATEGORY D 6 PROJECTS IMPLEMENTED PRIOR TO 1982)  
AND EVALUATION OF CATEGORY C PROJECTS**

1. Name of the Project	Construction of Cainta Floodgate and Taytay Floodgate along Mangahan Floodway		
2. Project Location	Street/Sitio/Barangay	Zone/Classification	
	San Andres (Cainta) and Sta. Ana (Taytay)	On the channel bank inside of Mangahan Floodway	
	City/Municipality	Province	Region
	Cainta and Taytay	Rizal	IV-A
3. Proponent Name	Unified Project Management Office-Flood Control Management Cluster Department of Public Works and Highways		
4. Proponent Address	NCR Compound, 2 <sup>nd</sup> Street, Port Area, Manila		
5. Contact Person	Name:	Designation:	
	Norman Gamboa	Engineer II	
6. Proponent Means of Contact	Landline No: 546-5184 or 304-3813	Fax No.	
	Mobile No.: 0917-1182591	Email	
7. Project Type/ Undertaking	Construction of Floodgates in Flood Control Project		
8. Project Size	Capacity/Others:	Space Allocation/Area	
	Cainta Floodgate:: 4 units x 6.0m wide x 7.6m high Tatay Floodgate: 3 units x 2.0m wide x 2.0m high	1,500 sq.m (Cainta Floodgate) + 500 sq.m (Taytay Floodgate) = 2,000 sq.m	
	Quantity to be Processed:		
	n.a.		
	Production Rate:		
	n.a.		
9. Description of Project Activities	Construction of two (2) floodgates at the joining sections of Cainta and Taytay rivers to Mangahan Floodway to prevent back flows from Mangahan Floodway.		
	Prepared/Submitted by:	Concurred/Approved by:	
	 Resito V. DAVID, MNSA	 Patrick E. GATAN, CESO III	
	Signature over Printed Name	Owner's/Proponent's Signature over Printed Name	



PART II: FOR EVALUATION OF CATEGORY C PROJECTS, IN ADDITION TO PART I, THE FOLLOWING SHALL BE INCLUDED AS ATTACHMENT:

1. Description of how the project enhances the environment or address environmental issues.

*The floodgates prevent backflows from Mangahan Floodway so that flooding in and around the low-lying area along the East Bank of the Floodway.*

2. Project Component List – identify proposed project components (facilities/infrastructures, other single projects supporting the main project): specify which are already in existence.

*(1) Cainta Floodgate: Roller type, 4 units x 6.0 m wide x 7.6 m high  
(2) Taytay Floodgate: Roller type, 3 units x 2.5 m wide x 2.0 m high  
(3) Replacement of Cainta Bridge*

3. Description of Project Phases – focus on activities and processes which may cause residual impacts (For Unclassified/Unlisted Technology Projects: focus on critical activities and processes per phase which place a demand on local resource uses and which generate emissions, effluents, hazardous waste, solid waste, other wastes)

*There will be no critical activities and processes to generate emissions, effluents, hazardous wastes, solid wastes, other wastes.*

4. Project Emissions/Effluent/Hazardous/Solid Waste – Present integrated summary of types of wastes: estimate waste generation rate; Identify built-in waste management measures and facilities planned or committed to be built into the project design)

*There will be construction yards, structural excavation of approx. 40,000 m<sup>3</sup> and access roads to be constructed along the East Bank, of which waste management measures and facilities will be prepared during Detailed Design and implemented in Construction Phase.*

5. Project Cost and Duration

*Total construction cost for Cainta and Taytay floodgates is estimated at Php 702 million pesos, as its breakdown is presented in Table-1.*

6. 1 page: Collage of photos or plates of proposed project site.

*Shown in Figure-1.*

## **Figure-1 Photos of Floodgates Construction Sites**

### **1. Cainta River**

著作権の都合上掲載不可

### **2. Taytay River**

著作権の都合上掲載不可

Attachment III カインタ地区移転候補地

著作権の関係により公開不可



## Phase IV における樹木伐採の規模および対策について

## (1) Phase III での樹木伐採の規模と対策

以下、に表-1 として Phase III での実績を示します。

表-1 Phase-III における樹木抜粋規模

Phase-III 工区及び伐 採地工種	伐採地面積(m <sup>2</sup> )	伐採樹木数				密度 (本/100m <sup>2</sup> )
		Large D>900mm	Small 900mm>D >150mm	Other 150mm>D	Total	
第1工区 パシグ川 鋼矢板護岸 の建設	6,740m (延長) x 6m (幅) = 40,440m <sup>2</sup>	13	353	247	613	1.52
第2工区 マリキナ川 下流 鋼矢板護岸 および 6-m 道路の建設	1,820m (延長) x 12m (護岸と道 路幅) = 21,840m <sup>2</sup>	0	362	545	907	4.15
合計	62,280m <sup>2</sup>	13	715	792	1,520	2.44

D: Diameter at height of 1.4m.

Phase-III での対策は、初めに環境天然資源省 (DENR) に伐採許可の申請を行いました。インフラ事業での樹木の伐採は DENR により強化されており、DENR からは、以下の箇条書きに示す対策を実施するように、申請に対する連絡 (本資料次頁「DENR よりのレター」参照) があり、Phase III では当該の条件に沿って伐採・対策を実施しました。

DENR からの条件

- (1) 樹木のサイズにより全伐採、掘り起し、部分的伐採を行い、
- (2) 伐採樹木数に対して一定の比率 (1:100) で原産種の苗木を植樹する。さらには植樹後 3 年間にわたり観察保護をする。

## (2) Phase IV での伐採樹木の想定本数及び対策案

Phase IV では、FS 調査において 10,400m の護岸/堤防 (孤児用地幅 7m) を計画しており、伐採面積は 72,800m<sup>2</sup> と算定されます。従って Phase III での伐採の平均密度 2.44 本/100m<sup>2</sup> と同程度の密度で現在樹木があると想定すると、伐採総数は、大小の樹木全体で 1,776 本と算定されます。

また、対策に関しても Phase III と同様に樹木のサイズによって対応することになります。

伐採樹木の数やサイズ・種類については DD において調査される予定です。

LP&DD-FUS-C/B/P #: 2015-06-081 *RS*Date approved: MAY 22 2015Date released: 06-24-2015

**Sec. ROGELIO L. SINGSON**  
Secretary, DPWH, 2<sup>ND</sup> Street,  
Port Area, Manila

Dear **Sec. SINGSON**:

This refers to your request for the cutting earth-balling and trimming/pruning of trees along the banks of Pasig and Lower Marikina Rivers in Manila, Mandaluyong, Makati and Pasig.

Report submitted by our technical personnel disclosed that the subject request consists of four hundred sixty four (464) trees/plants and classified as non-premium species. That said trees and plants would be directly affected by the DPWH's project known as "**Pasig-Marikina River Channel Improvement Project, Phase III, JICA Loan No. PH-P252.**"

Pursuant to the Memorandum of the Executive Secretary dated 20 October 2011 regarding "similar activities" of Section No. 2, item 2.2 of Executive Order No. 23, which states that tree cutting permits not covered by the suspension include those for "Road right-of-way rehabilitation/widening of roads, airstrips, and other infrastructure projects undertaken by government entities. Memorandum dated February 05, 2013 of the Undersecretary and Chief of Staff, DENR "**Providing Clarification on the Suspension on the Cutting of all Requests for Cutting Permits**" and Memorandum dated April 30, 2015 of the Undersecretary for Field Operation re: "**Clearance to issue Tree Cutting, Earth-balling and Trimming/Pruning Permit a TREE CUTTING, EARTH-BALLING and TRIMMING/PRUNING PERMIT is hereby GRANTED**, subject to the following conditions, to wit:

1. To the extent possible, trees to be affected by the construction should be incorporated in the design of the project to be constructed in order to minimize loss of tree;
2. That a maximum of 258 trees and plants of various species with diameters of 16 cm and above shall be authorized to be cut while 94 trees and plants with diameter of 15 cm and below shall be earth-balled and 112 trees are for trimming/pruning; (inventory attached)
3. That a billboard with dimension of 4 feet by 8 feet shall be installed conspicuously within the area to inform the public that the cutting, earth-balling and trimming/pruning of trees thereat are covered with a permit issued by DENR. Such notice of particulars shall indicate the name of permittee, the purpose of the activities to be undertaken and number of trees to be cut, balled and trimmed/pruned. That all Barangay concerned shall be furnished with a copy of this permit prior to cutting, balling and trimming/pruning operations;
4. The permittee shall conduct extensive public consultations with concerned stakeholders in the area to discuss the importance of the project, removal of trees affected and replacement of trees to be removed/cut, and to resolve potential issues that may be raised;

5. That prior to earth-balling of trees, transplanting site free from further development shall be identified by the permittee in coordination with DENR-NCR. That the transplanting of earth-balled trees shall be the obligation of the permittee. The permittee shall maintain and protect the transplanted trees for a period of at least three (3) years. For every transplanted tree that will not survive after six (6) months, the permittee shall conduct replanting using seedlings/saplings of indigenous tree species at a ratio of 1:100 as prescribed under DENR Memorandum Order No. 2012-02.
6. That DENR-NCR, Enforcement Division with Telephone No. 435-88-79 shall be informed three (3) days prior to the schedule of tree cutting, balling and trimming operations which shall at all times be under the direct supervision and monitoring of this office;
7. That there shall be a replacement of Twenty Five Thousand Eight Hundred (25,800) seedlings of indigenous/ornamental species (as shown below) for the trees to be cut/removed pursuant to the Memorandum Order No. 2012-02 dated 5 November 2012 known as "Uniform Replacement Ratio for cut or relocated trees" in support to the National Greening Program (NGP) Urban greening and Climate Change Initiatives of the government;

SPECIES	NO. OF SEEDLINGS	HEIGHT
Kamuning	5,800	2- ft
Agoho	5,000	3-5- ft
Talisay	5,000	3-5- ft.
Bitao	5,000	3-5- ft.
Sampaguita	5,000	3-5- ft.

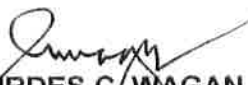
8. That prior to cutting, balling and trimming/pruning operations, the replacement seedlings shall be delivered at DENR-NCR North Production Nursery, North Avenue, Quezon City. Acknowledgement Receipt shall be issued copy furnished the undersigned Same shall be withdrawn by the permittee for planting in an area identified by DPWH in coordination with DENR-NCR in support to the National Greening Program and Climate Change initiatives of the government. The permittee shall maintain the seedlings planted for a period of three (3) years up to attain a survival rate of at least 80%;
9. That the cutting of trees shall be undertaken by a firm/persons with appropriate expertise and experience to ensure safety lives and properties as well as survival of trees to be earth-balled;
10. Issues that may arise from the cutting, balling and trimming/pruning of trees should be addressed solely and directly by the permittee;
11. That the permittee shall be required to undertake measures during and after cutting, balling and trimming/pruning operations to mitigate the negative impacts of the said activity to the locality and to the environment;
12. That felled trees shall be bucked into at least (2) meters in length. Cut logs/timber recovered shall be delivered to DENR-NCR for safekeeping and proper disposition;
13. That a terminal report with pictures shall be submitted to this Office after the expiration of this permit or upon completion of the cutting, balling and trimming/pruning operations, whichever comes first;

14. Violation of any of the terms and conditions of the permit shall be sufficient ground for its cancellation/revocation without prejudice to the imposition of penalties in accordance with applicable laws, rules and regulation; and

15. That this permit has a validity of ninety (90) days upon receipt hereof.

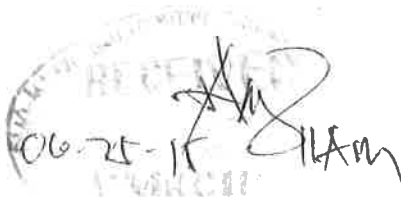
*Please be guided accordingly.*

*Very truly yours,*

  
LOURDES C. WAGAN  
OIC, Regional Director

**Note : Permit unclaimed sixty (60) days from the date of approval shall be automatically cancelled/ revoked without further notice.**

Cc. -The USEC for Field Operations  
-Enforcement Division, DENR-NCR





## 1 ラグナ湖の自然環境の現況

以下の既往の JICA 及びその他の機関が取り纏めたラグナ湖の現況を以下に示す。

### 1.1 ラグナ湖流域の概要

ラグナ湖の沿岸の延長は約 220km に及び、湖面積は約 900km<sup>2</sup> を有する。流域面積はマンガハン放水路を通して接続するマリキナ川流域（約 540km<sup>2</sup>）を含めて約 3,820km<sup>2</sup> である。ラグナ湖には 100 を越える河川及び排水路が流入している。

一方、ラグナ湖からマニラ湾への自然の出口は湖の北岸に位置するナピンダン水路-パッシング川のみである。主要河川流域としては、マリキナ（Marikina）川及びマンガハン放水路（Mangahan Floodway）を含めて表 L-1 及び図 L-1 に示すように 24 流域ある。本事業の対象河川である Marikina 川流域面積(538km<sup>2</sup>)はラグナ湖総流域面積(3,775km<sup>2</sup>)の内約 14%を占めている。

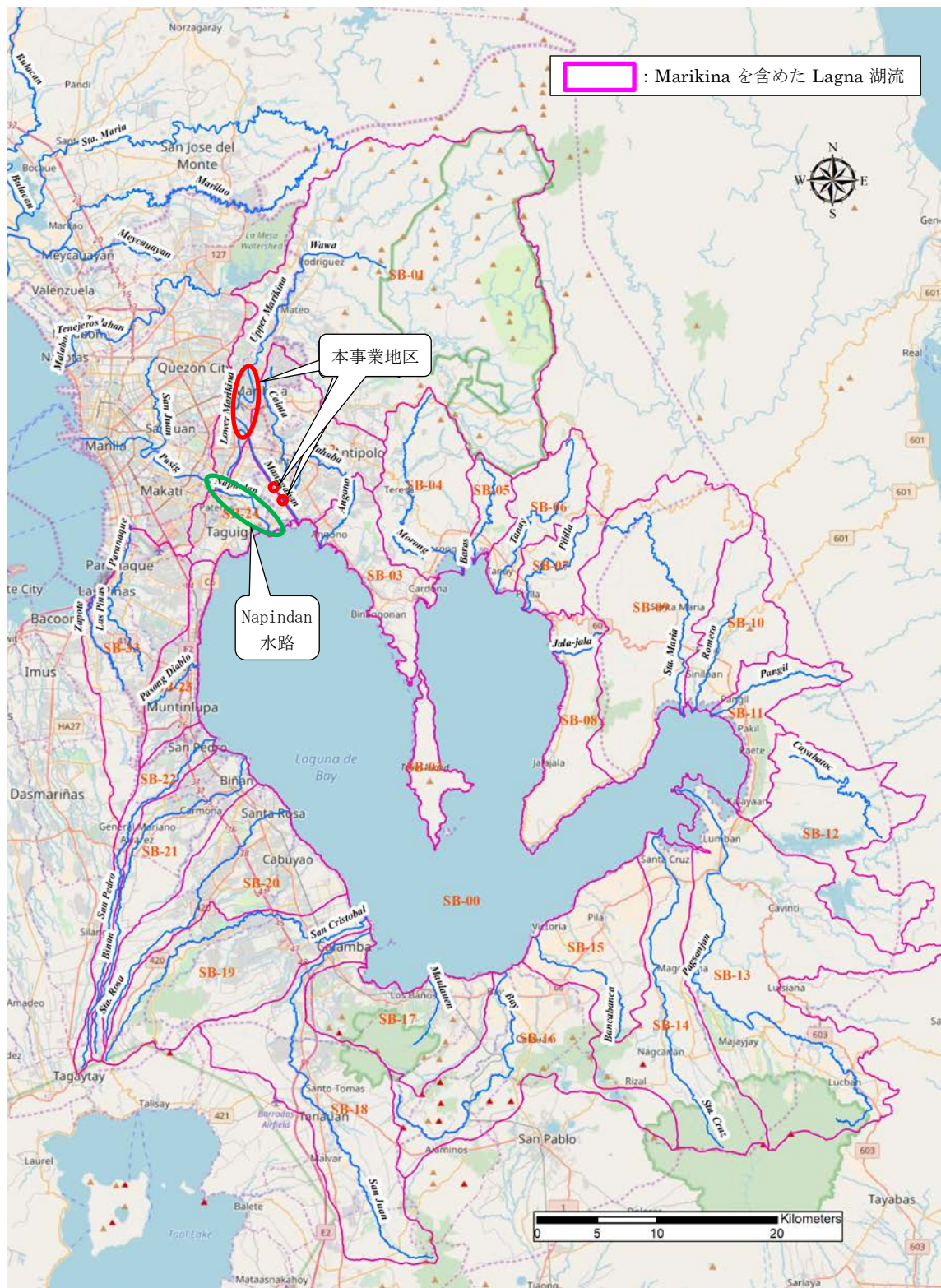
表 L-1 Lagna Lake の流域

SB_ID	NAME	Main River Name*1	Area (km <sup>2</sup> )*2
SB-00	Laguna Lake Surface	-	904.0
SB-01	Marikina	Marikina River	538.1
SB-02	Mangahan	Mangahan Flood way	91.8
SB-03	Angono	Angono River	86.6
SB-04	Morong	Morong River	95.9
SB-05	Baras	Baras River	21.7
SB-06	Tanay	Tanay River	52.2
SB-07	Pililla	Pilila River	40.4
SB-08	Jala-jala	Jala-jala River	70.6
SB-09	Sta. Maria	Sta Maria River	202.2
SB-10	Siniloan	Romeo River	71.7
SB-11	Pangil	Pangil River	50.1
SB-12	Caliraya	Caliraya River	128.8
SB-13	Pagsanjan	Pagsanjan River	301.2
SB-14	Sta. Cruz	Sta. Cruz River	146.7
SB-15	Pila	Pila River	89.3
SB-16	Calauan	Calauan River	154.5
SB-17	Los Banos	Los Banos River	102.1
SB-18	San Juan	San Juan River	191.7
SB-19	San Cristobal	San Cristobal River	140.6
SB-20	Sta. Rosa	Sta. Rosa River	119.8
SB-21	Binan	Binan River	84.8
SB-22	San Pedro	San Pedro River	46.0
SB-23	Muntinlupa	Alaban River	44.1
SB-24	Taguig	Napindan Channel	44.5
合計 (SB00-SB23)			3,774.9

\*1:小流域分割した流域内の代表的な河川を示す。

\*2:流域面積は、河川の流域面積ではなく、小流域分割した流域の面積である。

出典：JICA 報告書「マニラ首都圏パラニャーケ放水路に係る情報収集・確認調査（2018）」



出典：JICA 報告書「マニラ首都圏パラニャーケ放水路に係る情報収集・確認調査（2018）」

図 L-1 ラグナ湖の流域界

## 1.2 ラグナ湖流域の管理及び水資源利用状況

ラグナ湖は、1969年に設立された LLDA によって管轄されている。大統領令 No.813 (1975年)により、ラグナ湖沿いの土地に関して、標高 12.5m 以下は公有地と規定されている。

この LLDA 管理の下、ラグナ湖は内水面漁業（漁獲、養殖）のほか、湖水は農業用水、水力発電用水、工業用水（冷却水）及び水運等に利用されている。

### 1.2.1 漁業

ラグナ湖マスタープラン<sup>1</sup> (2016年, LLDA)によれば、ラグナ湖内行われている漁業は、漁獲（Open Lake Fishery）と養殖（Aquaculture）に分けられる。

近年の漁獲高は年々増加しており、2008年に 80,684 MT（Metric Ton）であったものが、2013年には 89,985 MT まで増加した。

ラグナ湖における養殖は、fish pen 及び fish cage によって行われている。fish pen は、養魚のために水域の中に設置された囲いであり、主に竹の棒で作られている。また fish cage は、水面に固定、または浮かせた状態の網やネットである。fish pen 及び fish cage の面積は、2015年において 12,064.63ha であり、これは湖全体（900km<sup>2</sup>）の約 13%を占めている。内訳は、fish pen が 10,386.86ha (86.1%)、fish cage が 1,677.77ha (13.9%)である。これらによる生産高は、2008年に 149,271 MT であり、2013年には 155,518 MT とわずかな上昇に留まっている。養殖されている魚種は、Milkfish (Bangus)、Tilapia 及び Carp 等である。

### 1.2.2 ゾーニング及び管理計画（ZOMAP）

1973年に fish pen が導入され、その高い生産性のため急速に拡大していった。そして fish pen や fish cage が乱立状態になり、逆に生産性が減少していった。

LLDA は、1996年1月にゾーニング及び管理計画（Zoning and Management Plan : ZOMAP）を策定した。このゾーニングによれば、本事業の下流に位置する地域は West Bay と呼ばれる地域にあたる。ZOMAP は湖の自然の環境容量に考慮して、持続可能な漁業資源の活用を可能にするための養殖場の配分である。これにより、ラグナ湖の漁業資源は様々な関係者、すなわち養殖業者、水運業者、そして地元漁民の間に公平に配分され利用されることとなった。図 L-2 は、1999年における ZOMAP の状況を示す。これによれば、fish cage が湖岸線に沿って分布し、その内側に fish pen が立地していることが分かる。fish pen は主に West Bay 及び Central Bay にあるのみで、East Bay にはほとんど設

<sup>1</sup> Laguna de Bay Basin Master Plan 2016 and Beyond towards Climate-Resilience and Sustainable Development, December 2015, LLDA

置されていない (以上、Website of LLDA)。また、Mangahan 放水路の吐口には、fish pen 及び fish cage は、設置されていない。

ラグナ湖内には、漁業資源を保護する目的で、保護区 (Fish Sanctuary) が設定されている。保護区は、LLDA Board Resolution No. 136 (2000) により規定されており、現在、3 か所設定されているが、全てが本事業からは離れて位置している (図 L-2 参照)。



出典： Web site of LLDA

「著作権の関係により公開不可」

図 L-2 Zoning and Management Plan (ZOMAP) (1999 年時点)

### 1.2.3 農業用水、発電用水及び工業用水

ラグナ湖の湖水を対象とした取水権 (Water Permit) が設定されている。

ラグナ湖からの取水権は、National Water Resources Board (NWRB) によって一元的に管理されており、現在、40 件の取水権が発行されている。水利用の目的は、37 件が灌漑用水であり、他には、上水、工業用水及び発電用水がそれぞれ 1 件ずつある。取水権の内容は、マニラ首都圏のモンティンルパ市が 2 件 (上水及び灌漑用水各 1 件)、ラグナ州が 3 件 (灌漑 2 件、水力発電 1 件) で取水地点はラグナ湖の東岸、またリサール州が 35 件 (灌漑用水 34 件、工業用水 1 件) である。

## 1.3 ラグナ湖の生態系

### 1.3.1 概要

ラグナ湖は約 900km<sup>2</sup> の面積を有する国内最大の湖であり、東南アジアでもインドネシアのトバ湖、タイのソクラー湖に次いで 3 番目に大きい。平均水深は約 2.5m と浅



いが、容量は 32 億 m<sup>3</sup>、湖岸距離は約 220km に達する。湖は、その西側、南側及び東側はラグナ州、北東側から北側にかけてはリサール州、北西側はメトロマニラの区域となっている。湖は、その形状から 4 つのエリア (West Bay、Central Bay、East Bay、South Bay) に区分されている (図 L-1 及び L-2 参照)。湖からの流出河川は Napindan Channel のみであり、Pasig 川を経てマニラ湾へ注いでいる (Website of LLDA)。

### 1.3.2 生物多様性

ラグナ湖地域は豊かな自然資源を有し、豊かな生態系を形成している。生息する魚は 16 科、19 属、31 種に上り、最も支配的、かつ重要な主として ayungin (*Therapon plumbeus*) 及び White goby (*Glossogobius giurus*) が挙げられる。また、154 種の植物プランクトン、36 種の動物プランクトン、24 種の水生植物が生育、生息している。そのほか、貝類、甲殻類、野鳥等が生息している。漁業にとって重要な魚種は、white goby (*Glossogobius giurus*), mudfish (*Ophicephalus striatus*), ayungin (*Therapon plumbeus*), milkfish (*Chanos chanos*), catfish (*Clarias sp.*), kanduli (*Tilapia mossambica*), tilapias (*T. nilotica*), common carp (*Cyprinus carpio*), 及び plasalit (*Trichogaster sp.*) 等である (Website of LLDA)。また淡水エビ (*Macrobrachium sp.*) も漁業対象種である。ラグナ湖にはこれらを餌とする水鳥も多く集まる。よくみられる種は、yellow bittern (*Ixobrychus sinensis*), cinnamon bittern (*Ixobrychus cinnamomeus*), grey heron (*Ardea cinerea*), luzon rail (*Rallus mirificus*) (フィリピン固有種), purple swamphen (*Porphyrio porphyrio*), fulica ama, black-winged stilt (*Himantopus himantopus*) and little tern (*Sterna albitrons*) 等である。ラグナ湖は豊かな生態系を基盤に渡り鳥の中継地になっている (Website of LLDA)。

### 1.3.3 生物多様性

ラグナ湖の水質と水域環境は、2013 年の水質データを基に作成されたラグナ湖生態系健全度報告カード (Laguna de Bay ecosystem health report card) により端的に表されている。このカードは、ラグナ湖の生態系と水質の理解を促進することを目的として UNEP/GEF プロジェクトの下で、LLDA と関係機関の連携により考案されたものである。具体的には、湖を 4 つ (West Bay、Central Bay、East Bay 及び South Bay) に分け、代表的な水質項目：WQI (DO、BOD、Nitrate、Total Coliform、Phosphate、Chlorophyll a)、及び漁業指標：FI (Native fish species、Zooplankton、Catch per unit effort) に着目し、DENR により指定されている水質環境基準 (ラグナ湖：Class C) への適合度によって評価するものである。その結果は表 L-2 に示すとおりである。これより、ラグナ湖の水質は C-D のレベル (適合度：70~83%)<sup>2</sup>、漁業指標は F レベル (適合度：0~70%以下) にあることが分かる。したがって、ラグナ湖の生態系の健全度は水質の点からは比較的高いものの、漁業基盤としての健全度は高いとは言えない。

<sup>2</sup> 水質指標のうち、DO、BOD、Nitrate 及び Total Coliform は概ね適合していたが、Phosphate は区域ごとに適合度の違いが大きく、Chlorophyll a は全ての区域で 0% であった。

表 L-2 ラグナ湖生態系健全度 (2013)

Section	WQI		FI		備考
	Score (%)	Evaluation	Score (%)	Evaluation	
West Bay	76	C	55	F	放水路吐口
Central Bay	71	D	65	F	
East Bay	81	C	28	F	
South Bay	77	C	43	F	
Laguna de Bay (the whole area)	76	C	48	F	

注) Score and evaluation based on consistency with DENR standard (Class: C):

A: 91 – 100 %, B: 83 – 91 %, C: 75 – 83 %, D: 70 – 74 %, F: 0 – 70 %

出典: Laguna de Bay 2013 Scosystem Health Report Card,

[http://ian.umces.edu/pdfs/ian\\_report\\_card\\_500.pdf#search=%272013+Ecosystem+Health+report%27](http://ian.umces.edu/pdfs/ian_report_card_500.pdf#search=%272013+Ecosystem+Health+report%27)