

フィリピン共和国
公共事業道路省

フィリピン共和国
洪水リスク管理事業
(カガヤン・デ・オロ川)
準備調査

最終報告書

要約
(先行公表版)

平成 26 年 3 月
(2014 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社
株式会社建設技研インターナショナル
株式会社パスコ

環境
JR(先)
14-065

フィリピン共和国
公共事業道路省

フィリピン共和国
洪水リスク管理事業
(カガヤン・デ・オロ川)
準備調査

最終報告書

要約
(先行公表版)

平成 26 年 3 月
(2014 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

日本工営株式会社
株式会社建設技研インターナショナル
株式会社パスコ

最終報告書

報告書構成

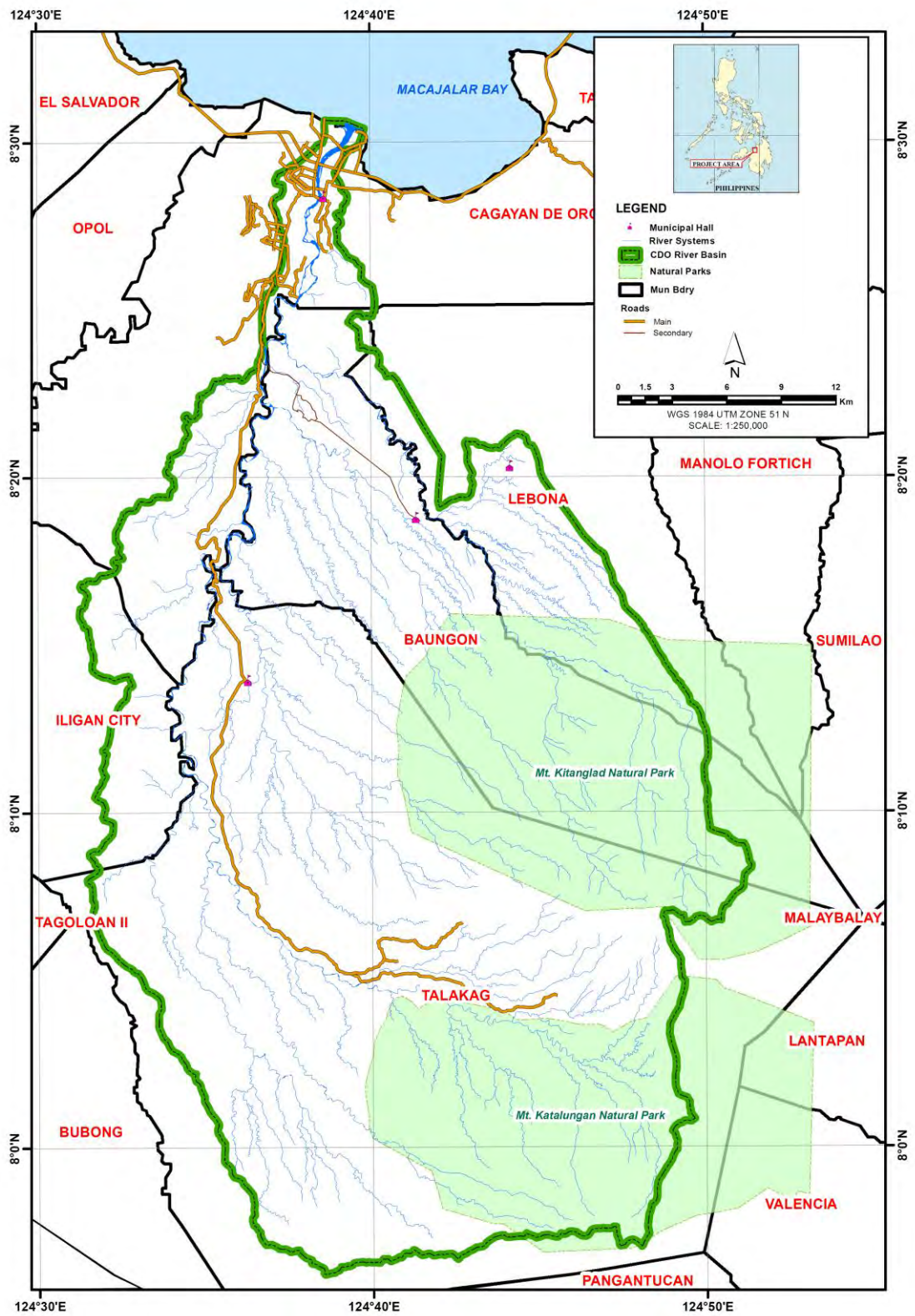
- 第1巻 要約
- 第2巻 主報告書
パートⅠ : マスタープラン調査
パートⅡ : フィージビリティ調査
- 第3巻 サポートイングレポート (Ⅰ)
付録 A 地形測量・河川測量
B 地質調査
C 水文調査・水理解析
D 既存の洪水対策施設の評価
E 土砂移動特性調査・砂防施設調査
F 河川境界調査
G 構造物対策の予備設計
H 施設計画・積算
I 非構造物対策
- 第4巻 サポートイングレポート (Ⅱ)
付録 J 環境配慮調査
K 社会配慮調査
L 経済分析
M コンサルティングサービスの TOR
- 第5巻 データブック
付録 N 地形測量データ・河川調査データ
O 地質データ
P 水文データ・水理データ
Q 収集資料

外貨交換レート

米ドル (US\$) 1.00 = フィリピンペソ (PHP) 42.85 = 日本円 (Y) 97.43

(1 フィリピンペソ = 2.274 日本円)

(2013年7月)



位置图

フィリピン国
洪水リスク管理事業 (カガヤン・デ・オロ川)
準備調査

ファイナル・レポート
要 約
(先行公表版)

目 次

位置図
目次
略語表

	<u>Page</u>
パート I マスタープラン調査	
1 調査の概要	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査の目的	1
1.3 調査地域	1
1.4 事業実施機関	2
1.5 調査スケジュール	3
2 調査対象地域の現況	5
2.1 調査対象地域	5
2.2 水文・気象	5
2.3 カガヤン・デ・オロ川流域と周辺地形	5
2.4 洪水氾濫と被害	7
2.5 環境の現況	8
2.6 社会経済の現況	9
3. 基礎調査	10
3.1 地形・河川測量	10
3.2 地質調査	10
3.3 降雨・流出解析	11
3.4 水理解析	14
3.5 土砂移動特性調査と砂防施設	18
3.6 非構造物対策	18
3.7 災害リスク管理に関する最近の主要な法律・条例・政令	21

3.8	災害リスク管理事業に係る組織の現状	25
4.	マスタープラン	27
4.1	マスタープランのアプローチ	27
4.2	河川境界	28
4.3	計画規模	29
4.4	河道の基本設計	32
4.5	構造物対策代替案の検討	32
4.6	構造物対策の提案	34
4.7	非構造物対策のマスタープラン	35
4.8	マスタープランの策定	37
4.9	マスタープランの事業費	40
4.10	マスタープランの経済評価	40
4.11	マスタープランの実施計画	41
4.12	優先事業の評価	43
4.13	マスタープランの結論と提言	44

パートⅡ フィージビリティ・スタディ

5.	優先事業である構造物対策の予備設計	46
5.1	優先事業	46
5.2	優先事業(構造物対策)の予備設計	49
6.	非構造物対策	59
6.1	優先プロジェクト	59
6.2	円借款の対象事業スコープの提案	59
6.3	円借款事業の対象として提案される対策	59
7.	施工計画および積算	62
7.1	施工計画と工事工程	62
7.2	事業費積算	63
7.3	運営維持管理費	64
7.4	事業費	64
8.	事業評価	67
8.1	事業実施計画	67
8.2	コンサルティング・サービス	67
8.3	事業便益	67
8.4	経済評価	67
8.5	環境評価	69
8.6	社会経済評価	69
8.7	技術評価	70
8.8	総合評価	70

9. 環境社会配慮	72
9.1 環境影響評価	72
9.2 社会的影響	74
10. 事業実施計画	76
10.1 事業実施組織	76
10.2 調達方法	79
10.3 事業実施スケジュール	79
10.4 融資資金	79
10.5 コンサルティング・サービス	80
10.6 事業の運用効果指標	82
11. 災害リスク管理事業への提言	86
11.1 総論	86
11.2 洪水災害リスク管理にかかわる基本理念	86
11.3 カガヤン・デ・オロ川洪水リスク管理事業(FRIMP-CDOR)	86

付表

表 3.1	流域平均超過確率降雨量	12
表 3.2	それぞれの地域に必要なと思われる費構造物対策(洪水管理).....	20
表 3.3	共和国法第 10121 号の重要な内容	22
表 3.4	洪水リスク管理に関する主な水法の条項	22
表 4.1	カガヤン・デ・オロ川の主な洪水特性と課題	28
表 4.2	計画流量配分	29
表 4.3	計画高水位	32
表 4.4	カガヤン・デ・オロ川流域における流域管理にかかる長期対策	36
表 4.5	カガヤン・デ・オロ川洪水リスク管理マスタープランの構成	37
表 4.6	年間洪水被害軽減期待額	41
表 4.7	マスタープランの洪水被害軽減便益	41
表 5.1	優先事業の概要	46
表 5.2	区間毎の優先事業の構造物対策	49
表 5.3	堤防(土堤とコンクリート擁壁)全延長距離.....	55
表 5.4	主な工事数量	58
表 6.1	円借款対象事業として提案する非構造物対策(洪水管理).....	61
表 6.2	円借款対象事業として提案する非構造物対策(流域管理).....	61
表 7.1	構造物対策工の主要諸元	62
表 7.2	用地費および補償費	64
表 7.3	事業費	65
表 8.1	一般資産における年平均被害軽減期待額	67
表 8.2	分析モデルのパラメータ設定値	68
表 8.3	経済費用及び財務費用	68
表 9.1	住民移転の影響の範囲(要約)	75
表 10.1	提案する非構造物対策の関係組織	78
表 10.2	運用指標	83
表 10.3	効果指標	83
表 11.1	提案の維持管理組織	88

付図

図 1.1	フィリピン国の主要 18 河川流域	4
図 2.1	カガヤン・デ・オロ川流域	6
図 2.2	カガヤン・デ・オロ川下流事業対象地域	6
図 2.3	センドン時の洪水痕跡(左岸: Sta.5+570)	7
図 2.4	カガヤン・デ・オロ市の洪水氾濫図と洪水常襲域	8
図 3.1	カガヤン・デ・オロ川流域	11
図 3.2	Pelaez 橋地点における超過確率洪水ハイドログラフ	13
図 3.3	流量配分図(各超過確率流量ごと及びセンドン時).....	13
図 3.4	ダム計画地点における洪水ハイドログラフ	14
図 3.5	確率規模別氾濫解析結果(25 年確率).....	15
図 3.5	確率規模別氾濫解析結果(50 年確率).....	16
図 3.6	カガヤン・デ・オロ市での河川境界に関する主な法制化の動き	24
図 4.1	カガヤン・デ・オロ川の河川境界基本図	30
図 4.2	河川境界横断面図の設定概念図	30
図 4.3	Pelaez 橋、Cabula 橋、Bubunawan 川ならびに既存ダム計画地点.....	31
図 4.4	カガヤン・デ・オロ川洪水リスク管理マスタープラン計画 一般図(1/2)	38
図 4.4	カガヤン・デ・オロ川洪水リスク管理マスタープラン計画 一般図(2/2)	39
図 4.5	マスタープランの実施計画	42
図 5.1	ミサミス・オリエンタル州の経済地区	48
図 5.2	構造物対策の位置図	50
図 5.3	区間と堤防の位置および標準断面図	51
図 5.4	土堤タイプ-1 の標準断面(図 5.3 上の Earth Dike(1))	52
図 5.5	土堤タイプ-2 の標準断面(図 5.3 上の Earth Dike(2))	52
図 5.6	洪水擁壁-1 の標準断面(図 5.3 上の Flood Wall(6)).....	53
図 5.7	洪水擁壁-2 の標準断面	53
図 5.8	R2 区間の採用案(洪水擁壁+ブルバード).....	54
図 5.9	R2 工区 構造物対策と軟弱地盤対策の標準断面と平面図 (図 5.3 Flood Wall(5))	54
図 5.10	コンクリート擁壁+2 車線道路の 3-D イメージ図	55
図 5.11	道路堤防(1)の標準断面と縦断面図.....	55
図 5.12	道路堤防(2)の標準断面図	56
図 5.13	河口左岸(L1 区間)の道路堤防の線形位置図	56
図 5.14	Kagay-an 橋と左右両岸アプローチの見取り図.....	57
図 5.15	Kagay-an 橋改良の標準断面図と 3-D イメージ図.....	57

図 5.16	遊水地の航空写真(平面図)	58
図 6.1	円借款対象事業として提案する非構造物対策の実施スケジュール(案).....	61
図 7.1	カガヤン・デ・オロ川下流河川工事の施工計画	66
図 9.1	FRIMP-CDOR における環境管理およびモニタリング計画の 実施体制	74
図 10.1	事業実施スケジュール	81
図 10.2	Pelaez 橋の位置図.....	82
図 10.3	25 年超過確率規模洪水が発生した場合の推定氾濫域	84
図 10.4	カガヤン・デ・オロ川流域の洪水リスクレベル分布	85

付属資料

付属資料 1	Creation of Steering Committee for the Preparatory Survey for Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River (FRIMP-CDOR) (DPWH Department Order No.61 of 2012)
付属資料 2	Minutes of Meeting for Steering Committee Meetings
付属資料 3	Minutes of Meetings for Courtesy Call
付属資料 4	Executive Committee Resolutions No.18 (s.2012) of Regional Development Council 10 (15 October 2012)
付属資料 5	Resolution No003-2013 City Development Council (14 October 2013)
付属資料 6	Resolution No.51 (s.2013) of Regional Development Council 10 (5 December 2013)

略語一覧

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	米国全州道路交通運輸行政官協会
ABD	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ACEL	Association of Carriers and Equipment Lessors, Inc.	建設機械類賃貸組合
ACI	American Concrete Institute	米国コンクリート協会
AD	Ancestral Domain	先祖伝来の土地
A&D	Alienable and Disposable Area	林地以外の土地
AFP	Armed Force of Philippines	フィリピン国軍
AISC	American Institute of Steel Construction	米国鉄鋼建築協会
AISI	American Iron and Steel Institute	米国製鉄協会
ARMM	Autonomous Region in Muslim Mindanao	イスラム教徒ミンダナオ自治地域
ALOS	Advanced Land Observing Satellite	陸域観測技術衛星
AO	Administrative Order	行政令
ASTM	American Society for Testing and Materials	米国材料試験協会
AusAID	Australia Agency for International Development	オーストラリア国際開発庁
BENRO	Bukidnon Environment and Natural Resource Office	ブキドノン環境資源天然資源事務所
BDRRMC	Barangay Disaster Risk Reduction and Management Council	バラングイ災害リスク軽減・管理評議会
BH	Borehole	試掘坑
BWPDC	Bukidnon Watershed Protection and Development Council	ブキドノン流域保護開発委員会
BWRBF	Bukidnon Watershed and River Basin Forum	ブキドノン河川流域フォーラム
BOC	Bureau of Construction (DPWH)	(公共事業道路省) 建設局
BOD	Bureau of Design (DPWH)	(公共事業道路省) 設計局
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
BOM	Bureau of Maintenance (DPWH)	(公共事業道路省) 維持管理局
BP	Before Present	～年前
BS	British Standard	(英国) 工業規格
BSWM, DA	Bureau of Soils and Water Management, Department of Agriculture	土壌水管理局
CAT-DDO	CAT-DDO	CAT-DDO
CBFEWS	Community Based Flood Early Warning System	コミュニティベース早期洪水警報システム
CCA	Climate Change Adaptation	気候変動適応策
CDIA	Cities Development Initiative for Asia	都市開発イニシアチブ・アジア
CDO	Cagayan de Oro	カガヤン・デ・オロ
CDOR	Cagayan de Oro River	カガヤン・デ・オロ川
CDORBMC	Cagayan de Oro River Basin Management Committee	カガヤン・デ・オロ川流域管理委員会
CDP	Comprehensive Development Plan	包括的な開発計画
CDRRMC	City Disaster Risk Reduction and Management Council	市家災害リスク軽減・管理評議会
CENRO, DENR	Community Environment and Natural Resources, DENR	(環境天然資源省) コミュニティ環境天然資源担当官
CEPALCO	Cagayan Electric Power and Light Company, Inc.	カガヤン電源開発公社
CHED	Commission on Higher Education	高等教育委員会
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora	絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約

CLENRO	City Local Environment and Natural Resources Office	市環境天然資源局
CLUP	Comprehensive Land Use Plan	包括的土地利用計画
CO	Central Office	中央事務所
COWD	Cagayan de Oro Water District	カガヤン・デ・オロ水道区
CPDO	City Planning and Development Office	市計画開発局
CPR	Cardiopulmonary Resuscitation	心肺機能蘇生
CRM	Coastal Resources Management	海岸資源管理
CRMP	Coastal Resources Management Plan	海岸資源管理計画
CSO	Civil Society Organizations	市民組織
CY	Calendar Year	暦年
DA	Department of Agriculture	農業省
DANA	Damage Assessment & Needs Analysis	災害評価・ニーズ分析
DAO	DNER Administrative Order	環境天然資源省令
DBM	Department of Budget and Management	予算運営省
DCC	Disaster Coordinating Council	災害調整評議会
DD	Detailed Design	詳細設計
DEM	Digital Elevation Model	数値標高モデル
DENR	Department of Environment and Natural Resources	環境天然資源省
Dep ED	Department of Education	教育省
DFA	Department of Foreign Affair	外務省
DF/R	Draft Final Report	ドラフト・ファイナル・レポート
DHWL	Design High Water Level	計画高水位
DILG	Department of Interior and Local Government	内務自治省
DND	Department National Defense	国家防衛省
DO	Dissolved Oxygen	溶存酸素
DOE	Department of Energy	エネルギー省
DOF	Department of Finance	財務省
DOH	Department of Health	保健省
DOJ	Department of Justice	法務省
DOLE	Department of Labor and Employment	労働雇用省
DOST	Department of Science and Technology	科学技術省
DOT	Department of Tourism	観光省
DOTC	Department of Transportation and Communication	運輸通信省
DP/R	Draft Progress Report	ドラフト・プログレス・レポート
DPWH	Department of Public Works and Highways	公共事業道路省
DRRM	Disaster Risk Reduction Management	災害リスク軽減・管理
DRRMC	Disaster Risk Reduction and Management Committee	災害リスク削減管理委員会
DSWD	Department of Social Welfare and Development	社会福祉開発省
DTI	Department of Trade and Industry	貿易産業省
ECA	Environmentally Critical Areas	重体な環境影響が予想される地域
ECC	Environmental Compliance Certificate	環境適合証明書
ECP	Environmentally Critical Projects	重大な環境影響が予想される事業
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIAPO	Environmental Impact Assessment Project Office	環境影響評価事務所
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EIS	Environmental Impact Statement	環境影響評価書
EISS	Environmental Impact Statement System	フィリピン環境影響評価システム
EMB	Environmental Management Bureau	(環境天然資源省) 環境管理局
ENCA	The Project for Enhancement of Capabilities in Flood Control and Sabo Engineering of the Department of Public	治水・砂防技術力強化プロジェクト

	Works and Highways	
EO	Engineering Office	土木事務所
EO	Executive Order	行政命令
EMoP	Environmental Monitoring Plan	環境モニタリング計画
ERDS, DENR	Ecosystems Research and Development. Services, DENR	(環境天然資源省)生態系研究開発 部
EPRMP	Environmental Performance Report and Management Plan	環境パフォーマンス報告書及び管 理 計画
ESSO	Environmental and Social Services Office	環境社会配慮事務所
EU	European Union	欧州連合
FCSEC	Flood Mitigation and Sabo Engineering Center	治水砂防技術センター
FFWS	Flood Forecasting and Warning System	洪水予警報システム
FMB, DENR	Forest Management Bureau, DENR	(環境天然資源省)森林管理局
FMC	Flood Mitigation Committee	洪水軽減委員会
FMS, DENR	Forest Management Service, DENR	(環境天然資源省)森林管理部
F/R	Final Report	ファイナル・レポート
FRIMP-CDOR	The Preparatory Survey for Flood Control Risk Management Project for Cagayan de Oro River	フィリピン国洪水リスク管理事業 カガヤン・デ・オロ川)準備調査
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ調査
GDP	Gross Domestic Products	国内総生産
GOJ	Government of Japan	日本国政府
GOP	Government of the Philippines	フィリピン国政府
GRDP	Gross Regional Domestic Products	地域内総生産
GSIS	Government Service Insurance System	公務員保険機関
HUDCC	Housing and Urban Development Coordinating Council	住宅都市開発調整協議会
ICC	Indigenous Cultural Community	先住民文化共同体
ICC	Investment Coordination Committee	投資調整委員会
ICS	Incident Command System	インシデント・マネジメント・シス テム
IDP	Internally Displaced Person	国内避難民
IEC	Information, Education and Communication	情報・宣伝・啓蒙活動
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境影響評価
IEEC	Initial Environmental Examination Checklist	初期環境影響評価チェックリスト
IEER	Initial Environmental Examination Report	初期環境影響評価報告書
INREM	Integrated Natural Resources and Environmental Management	統括的自然資源環境管理事業
IPs	Indigenous peoples	少数民族
I/P	Implementation Program	実施計画
IRBMDMP	Integrated River Basin Management and Development Master Plan	統合的河川流域管理開発全体計画
IRR	Implementing Rules and Regulations	実施規約
IT/R	Interim Report	インテリム・レポート
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources	国際自然保護連合
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
LCP	League of Cities of the Philippines	フィリピン市庁連盟
LDRRMF	Local Disaster Risk Reduction and Management Fund	地方災害リスク軽減・管理基金
LGU	Local Government Unit	地方公共団体
LIAC	Local-Inter Agency Committee	地方省庁間協議
LIDAR	Light Detection and Ranging	レーザー光による検知と測距

LMP	League of Municipalities of the Philippines	フィリピン町庁連盟
LNB	<i>Liga Ng mga</i> Barangay	フィリピンバランガイ庁連盟
LP	Laser Profile	レーザー・プロファイル
LPP	League of Provinces of the Philippines	フィリピン州庁連盟
MCL	Maximum Contamination Level	最大汚染物質濃度
MBDA	Macahalar Bay Development Alliance	Macajalar 湾開発同盟
MDRRMC	Municipal Disaster Risk Reduction Management Council	町災害リスク軽減・管理評議会
MENRO	Municipal Environment and Natural Resources Office	町環境自然資源事務所
MFCDP	Major Flood Control and Drainage Project	主要洪水制御・排水事業管理事務所
MinDA	Mindanao Development Authority	ミンダナオ開発庁
MLLW	Mean Lower Low Water	平均低低潮
MLLWL	Mean Lowest Low Water Level	平均最低低潮位
MMC	McKeough Marine Center	Mckeough 海洋センター
MOA	Memorandum Of Agreement	協定書
M/P	Master Plan	マスタープラン
MPDO	Municipal Planning and Development Office	町計画開発事務所
MSL	Mean Sea Level	平均海水位
MTSAT	Multi-functional Transport Satellite	運輸多目的衛星
MWSS	Metropolitan Waterworks and Sewerage System	マニラ首都圏上下水道公社
NAMRIA	National Mapping and Resources Information Authority	国土地理院
NAPC-VDC	National Anti-Poverty Commission-Victims of Disasters and Calamities	国家貧困対策委員会-災害被災者会
NCIP	National Commission on Indigenous Peoples	国家先住民族委員会
NCRFW	National Commission on the Role of <i>Filipino</i> Women	フィリピン女性の役割全国委員会
NDCC	National Disaster Coordinating Council	国会災害調整委員会
NDRRMC	National Disaster Risk Reduction and Management Council	国家災害リスク軽減・管理評議会
NDRRMF	National Disaster Risk Reduction and Management Fund	国家災害リスク軽減・管理基金
NEDA	National Economic Development Agency	国家経済開発庁
NFMO	National Flood Mitigation Office	国家洪水緩和事務所
NGA	National Government Agencies	政府機関
NGO	Non-Government Organizations	非政府組織
NGP	National Greening Program	国家緑化プログラム
NHA	National Housing Authority	国家住宅庁
NIA	National Irrigation Administration	国家灌漑庁
NIPAS	National Integrated Protected Areas System	国立統合保護地域制度法
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration - Satellites	アメリカ海洋大気局
NOAH	Nationwide Operational Assessment of Hazards	フィリピン災害軽減管理プロジェクト
NPC	National Power Corporation	国家電力公社
NSCB	National Statistical Coordinating Board	フィリピン国家統計調整委員会
NSO	National Statistics Office	国家統計局
NWRB	National Water Resources Board	国家水資源委員会
NWRMO	National Water Resources Management Office	国家水資源管理事務所
OCD	Office of Civil Defense	市民防衛局
O&M	Operation and Maintenance	運用と維持
OPAPP	Office of the Presidential Adviser on Peace Process	和平プロセス大統領顧問

PAGASA	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration	フィリピン気象天文庁
PAWCZMO	Protection Area, Wildlife and Coastal Zone Management Office, DENR	(環境天然資源省) 保護区・野生生物・海岸地域管理局
PCG	Philippine Coast Guard	フィリピン沿岸警備隊
PD	Presidential Decree	大統領令
PDO	Planning and Development Office	計画開発事務所
PDRRMC	Provincial Disaster Risk Reduction Management Council	州災害リスク軽減・管理評議会
PEISS	Philippine Environmental Impact Statement System	フィリピン環境影響評価 システム
PENRO, DENR	Provincial Environment and Natural Resources Office, DENR	(環境天然資源省) 州環境天然資源局
PEPRMP	Programmatic Environmental Performance Report and Management Plan	複合プログラムに適應される環境パフォーマンス報告書および管理計画
PFS	Prefeasibility Study	プレ・フィージビリティ調査
PhilHealth	Philippine Health Insurance Corporation	フィリピン健康保険公社
PIA	Philippine Information Agency	フィリピン情報局
PM	Particular Matter	粒状物質
PMO	Project Management Office	プロジェクト管理事務所
PNP	Philippine National Police	フィリピン国家警察
PNRC	Philippine National Red Cross	フィリピン赤十字社
PP	Presidential Proclamation	大統領宣言
PPA	Philippine Ports Authority	フィリピン港湾庁
PPP	Public-Private Partnership	官民パートナーシップ
PRC	Philippine Red Cross	フィリピン赤十字社
RA	Republic Act	共和国法
RAP	Resettlement Action Plan	移転行動計画
RBCO	River Basin Control Office	河川流域管理事務所
RBO	River Basin Organization	河川流域機関
RDC	Regional Development Council	国家開発評議会
RDRRMC	Regional Disaster Reduction Management Council	地域災害リスク軽減・管理評議会
RED	Regional Executive Director	管区代表
RES	Payment of Environmental Services	環境サービスへの支払い
RR	Rainfall-Runoff	降雨流出
ROW	Right of Way	事業に必要な用地
SALT	Sloping Agricultural Land Technology	傾斜地農業技術
SEA	Strategic Environmental Assessment	戦略的アセスメント
SPT	Standard Penetration Test	標準貫入試験
SRLSF	Safer River, Life Saver Foundation	サイファーリバー・ライフセイバー財団
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission	スペースシャトル地形データ
SSS	Social Security System	社会保険システム (組合)
TA	Technical Assistance	技術協力
TAC	Technical Advisory Committee	技術支援委員会
TOR	Terms of Reference	委託事項
TS	Tropical Storm	熱帯暴風雨
TSP	Total Suspended Particulates	総浮遊粒子状物質
TSS	Total Suspended Solids	総浮遊物質
TUREDECO	Turbines Resource and Development Corporation	Turbines 資源開発会社
TWG	Technical Working Group	テクニカル・ワーキング・グループ
ULAP	Union of Local Authorities of the Philippines	フィリピン地方庁連合
UNDP	UN Development Program	国連開発計画
WL	Water Level	水位

単位一覧

Extent		Volume	
km ²	square-kilometer (1.0 km x 1.0 km)	m ³	cubic-meter
ha	hectare (100 m x 100 m)	l	litter
Length		Weight	
mm	millimeter	g	gram
cm	centimeter (10 mm)	kg	kilogram (1,000 g)
m	meter (100 cm)	ton	metric ton (1,000 kg)
km	kilometer (1,000 m)	mg	milligram (10 ⁻³ g)
		μg	microgram (10 ⁻⁶ g)
Currency		Time	
US\$	United State Dollars	sec	second
PHP	Philippine Pesos	min	minute (60 sec.)
		hr	hour (60 min.)
		yr	year
		Ma	Mega annum (10 ⁶ years)
Temperature		Others	
°C	Degree Celsius	dB (A)	decibel

パート I : マスタープラン調査

1 調査の概要

1.1 調査の背景

フィリピン共和国(以下「比国」)政府は、フィリピン開発計画(2011～2016年)において、洪水リスク軽減のための流域保全及び効率的かつ妥当なインフラ整備を主要施策の一つとして掲げている。また、その戦略として、洪水リスクの高い地域における洪水対策施設の優先的な建設、洪水対策施設の計画や設計への気候変動適応策の組み込み、構造物/非構造物両面からの災害リスク軽減・管理の実施等をあげている。

本業務の対象河川であるカガヤン・デ・オロ川は、国際協力機構(JICA)開発調査「全国洪水リスク評価及び特定地域洪水被害軽減計画」(2006～2008年)において特定された56の洪水対策優先河川リストにも含まれており、既に比国政府によってカガヤン・デ・オロ川流域のマスタープラン(M/P)作成及びフィージビリティ調査(F/S)が2011年6月に実施されている。

一方、上記M/PとF/Sが実施された後の2011年12月には、熱帯暴風雨センドン(以下「センドン」という)が北部ミンダナオ地域を中心に直撃し、被災者約117万人、死者約1,250人という甚大な被害が生じた。センドンによる被害の大きかった都市のひとつが、北部ミンダナオ地域を流れるカガヤン・デ・オロ川の下流に位置し、人口約60万人を抱えるカガヤン・デ・オロ市である。同市を貫流するカガヤン・デ・オロ川は従来の洪水対策が十分ではなく、センドンによる洪水は都市中心部に壊滅的な被害をもたらした。センドンによる洪水被害により自然・社会状況が変化していることから上記のM/P・F/S調査の見直しが急務となった。

比国政府が同河川流域における土地利用等、洪水対策に係る施策の変更を検討していることなどから、既存のM/P、F/Sの全面的な見直しを行ったうえで、同河川流域の洪水対策事業(構造物対策・非構造物対策)の円借款としての案件形成を目指すものである。

このような状況から、流域の緊急洪水リスク管理事業が、流域地域社会の災害復旧能力向上のために必要と考えられたため、2012年3月にフィリピン政府公共事業道路省(DPWH)とJICAは、カガヤン・デ・オロ川流域のための円借款事業案件形成調査を、JICAの技術協力のもと実施することに合意した。

1.2 調査の目的

- (1) カガヤン・デ・オロ川流域の最新の地形や開発の状況等を調査し、最新の洪水被害状況のレビューを行い、比国政府による同川流域の洪水対策の施策の変更の検討を考慮した上で、既往のM/P及びF/Sの全面的な見直しを行うこと、
- (2) 上記の見直し調査結果に基づき、同川流域の洪水対策事業(構造物対策・非構造物対策を含む)の円借款案件(本事業)としての形成を支援すること。

1.3 調査地域

調査対象地域は、調査位置図に示される通り、ミンダナオ島内のカガヤン・デ・オロ川流域である。カガヤン・デ・オロ川はフィリピン国主要18河川のひとつである。

国家水資源評議会(National Water Resources Board: NWRB)は、総合的な水資源開発計画の立案にあたり1976年に全国を12の水資源地域に分割し、流域面積が40

km² を超える 421 流域を主要河川流域(Principal River Basin)に指定した。その中で、流域面積 1,400 km² 以上の流域のうちの 18 河川流域を大河川流域(Major River Basin)として区分している。これら主要 18 河川流域を、図 1.1 に示した。

カガヤン・デ・オロ川流域は、これら 18 河川流域の中でも、特に近年最大規模の洪水被害を受けていて、熱帯低気圧(2009 年)、熱帯暴風雨センドン(2011 年)、台風パブロ(2012 年)と連続して洪水被害を受けた。また、これまで、ミンダナオ北部地域は、台風フリーゾーンと呼ばれ、台風の通過が稀な地域であったが、近年の連続した台風被害の発生に鑑み、もはや台風被災地域と考えられるようになっている。

カガヤン・デ・オロ川は、主要河川の中でも、特に平均河川勾配が急であり、降雨後に洪水が短時間で流出する。このような流域の地形的、水文的特徴から、急激な水位上昇を伴う洪水が、河川下流のデルタ域に形成された第 10 管区 の中心都市カガヤン・デ・オロ市を直撃しがちである。

カガヤン・デ・オロ市を抱えつつも河川改修が未実施であるカガヤン・デ・オロ川流域は現在、フィリピン国の主要河川の中で優先的に河川改修を実施すべき流域と位置付けられている。

カガヤン・デ・オロ川の下流域に位置するカガヤン・デ・オロ市内、特に熱帯暴風雨センドン時には多くの死者など甚大な洪水被害が生じた河川沿いの地域など、洪水リスクが非常に高い地域においては、その地域での建築や居住を禁止することが、重要かつ効果的な洪水被害防対策であるという意識が高まっている。

1.4 事業実施機関

DPWH(公共事業道路省)が本事業の実施機関であり、本調査における比国政府側の相手機関である。

以下のメンバーで構成されるスティアリング・コミッティーが、DPWH 省令(2012 年 61 号、8 月 30 日付)によって、設立された(下記の DPWH 内組織名は、設立された当時の呼び名である)。

- DPWH 次官補(計画及び PPP 担当)(議長)
- DPWH PMO-MFCDP(治水プロジェクト開発管理事務所)クラスター2 所長(副議長)
- DPWH 計画サービス局長
- DPWH (治水砂防センター)所長
- DPWH 設計局長
- DPWH 第 10 管区所長
- DENR-RBCO 代表(環境天然資源省、河川流域管理事務所)
- DENR 第 10 管区代表
- NEDA(国家経済開発庁)代表
- OCD(市民防衛局)代表
- PAGASA(フィリピン気象天文庁)代表
- NIA(国家灌漑庁)代表
- NWRB(国家水資源局)代表

技術業務グループ(TWG)も同省令によって、スティアリング・コミッティーの技術面補助を目的として形成された。

1.5 調査スケジュール

(1) 全体調査工程

調査は日本国内での準備作業ののち、2012年8月27日に、調査団乗り込みと同時に開始され、2014年3月までの約20カ月間にわたって実施された。

調査は、以下の3ステージに分けて実施された。

[ステージ 1]	基礎調査ステージ:	2012年8月～2013年2月
[ステージ 2]	M/P 調査ステージ:	2013年3月～2013年7月
[ステージ 3]	F/S 調査ステージ:	2013年8月～2014年3月

(2) ステアリング・コミッティー

本調査の中で各レポートの説明・協議を行うステアリング・コミッティーは、下記のように5回に亘ってマニラにおいて開催された。その中で、下記のようにそれぞれのレポートの内容について、協議がなされた結果、ステアリング・コミッティーとJICA調査団は、その内容について合意した。各議事録は本報告書に付録として掲載した。

第1回: 2012年8月31日に開催され、インセプション・レポートに示された調査の目的、スケジュール、適切な実施方法などについて協議した。

第2回: 2012年12月12日に開催され、ドラフト・プロGRESS・レポートに示された調査結果、評価や解析の中間結果などについて協議した。

第3回: 2013年7月2日に開催され、プロGRESS・レポートに示された調査結果、評価や解析の結果などについて協議した。

第4回: 2013年10月17日に開催され、インテリム・レポートに示された調査結果、評価や解析の結果などについて協議した。

第5回: 2014年2月21日に開催され、ドラフト・ファイナル・レポートに示された、全ての調査結果、提案されたマスタープラン、フィージビリティ調査結果など、本調査結果に基づいて提案された事項について協議した。

(3) ステークホルダー会議

本調査の中で、事業関係者や地域住民に対する調査の目的や内容、結果の説明、意見聴取を目的として、下記のようにステークホルダー会議が開催された。

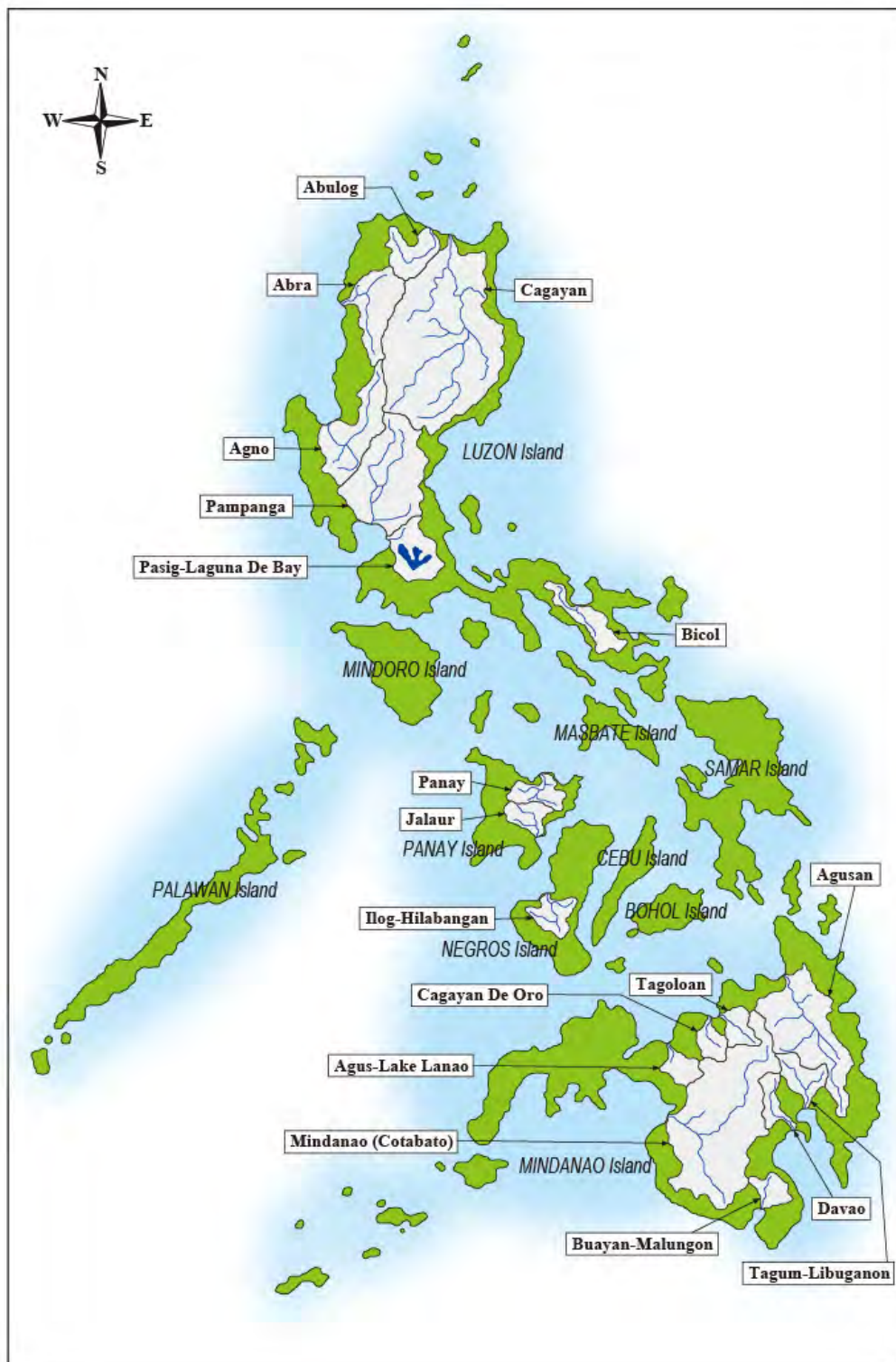
第1回: 2013年1月23-25日の間にカガヤン・デ・オロ市と、Talakag、Baungon、Libonaの各町の計4ヶ所で開催。

第2回: カガヤン・デ・オロ市内の4ヶ所で、2013年7月20日と27日にクラスター会議を、及び2013年9月5日にラップアップ会議を開催。

第3回: カガヤン・デ・オロ川洪水リスク管理事業のマスタープランと戦略的環境アセスメント(SEA)について、カガヤン・デ・オロ市内で、2013年10月24日に開催。

第4回: 住民協議会として、住民移転計画案についての説明・協議のために、カガヤン・デ・オロ市内で、2013年11月5～6日に開催。

第5回: フィージビリティ調査における構造物対策設計、環境影響評価(EIA)、上記の住民協議会におけるRAP報告書の協議結果等について、カガヤン・デ・オロ市内で、2013年11月15日に開催。



出典:NWRC

図 1.1 フィリピン国の主要 18 河川流域

2 調査対象地域の現況

2.1 調査対象地域

カガヤン・デ・オロ川流域(図 2.1)は、北ミンダナオ地方に位置し、行政上は第 10 管区と呼ばれ、5 つの州(ブキドノン州、ミサミス・オリエンタル州、ミサミス・オキシデンタル州、北ラナオ州とカミギン州)により構成されている。同流域には、カガヤン・デ・オロ市(高度都市化市)とブキドノン州のタラクグ、バウンゴン、リボナの 3 町が位置している。

図 2.2 に示すように、事業対象区間は、カガヤン・デ・オロ川河口の Macajalar 湾から Pelaez 橋に至る 12 km である。

2.2 水文・気象

カガヤン・デ・オロ川流域は熱帯気候に属し、PAGASA の気候区分図上では、タイプ III、IV の二つの気候区分に分類される。タイプ III は雨期と乾季の特徴があまり明瞭ではなく、11 月から 4 月にかけては比較的乾燥した季節となり、残りの時期は湿潤である。

カガヤン・デ・オロ市は、年間を通じてほぼ均一な降雨量がある。最も降雨量の少ない月は 4 月で、降雨量の多い月は 7 月である。雨期は 5 月から 10 月下旬まで、比較的降水量の少ない時期は 11 月から 4 月となっている。

2.3 カガヤン・デ・オロ川流域と周辺地形

開発の進んだカガヤン・デ・オロ市内の低平部は比較的平坦である。低平部で開発の進んだ地域のほとんどは標高が 20 m かそれ以下である。標高 2,927 m の Kitanglad 山はこの地域において最も高い地点である。カガヤン・デ・オロ川本川源流は、ブキドノン州の中央部の Kalatungan 山地に発し、支川を取り込みながら Talakag、Baungon、Libona といった町を貫流し、ミサミス・オリエンタル州に位置するカガヤン・デ・オロ市を流下したのち、約 97 km の流路を経て最終的に Macajalar 湾に注ぐ。

カガヤン・デ・オロ川の総流域面積は 1,364 km² で、流域の 80% がブキドノン州に、残りがカガヤン・デ・オロ市とイリガン市に属する。

主要な支川の Tumalaong 川は、河口から 22.3 km 地点でカガヤン・デ・オロ川に合流し、Bubunawan 川は 18.5 km 地点で合流する。2 支川とも西方の山脈から流下してきている。

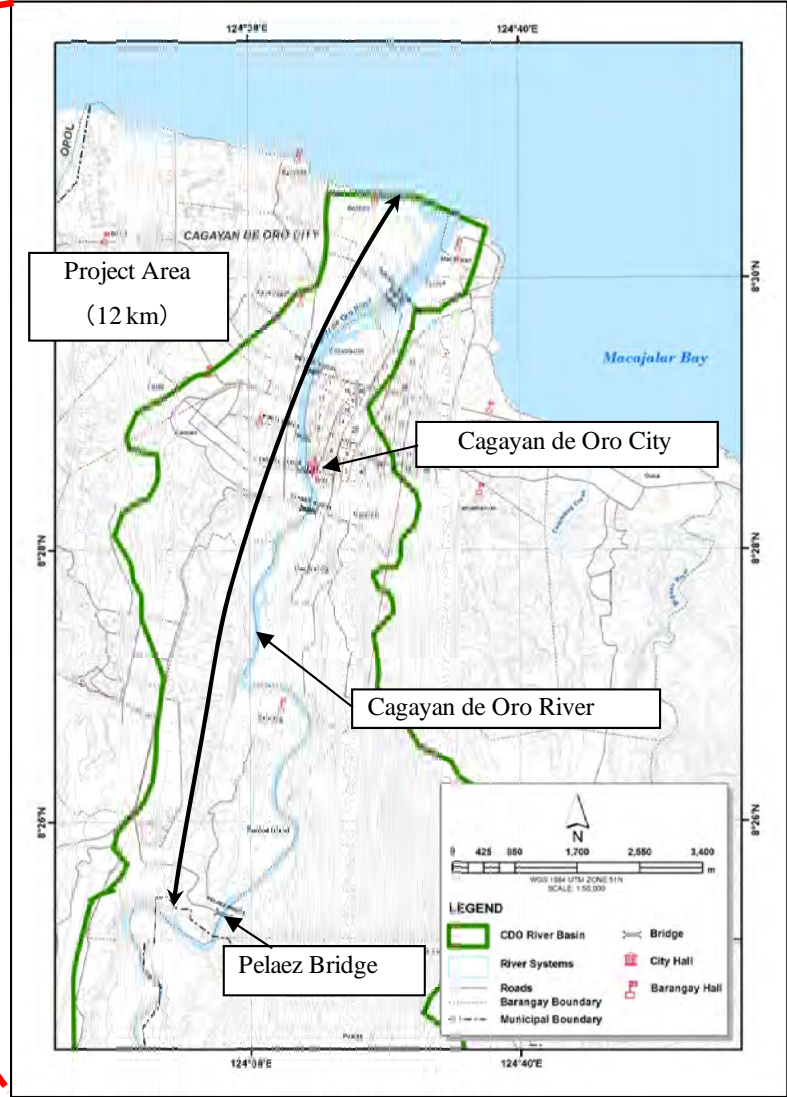


図 2.2 カガヤン・デ・オロ川下流事業対象地域

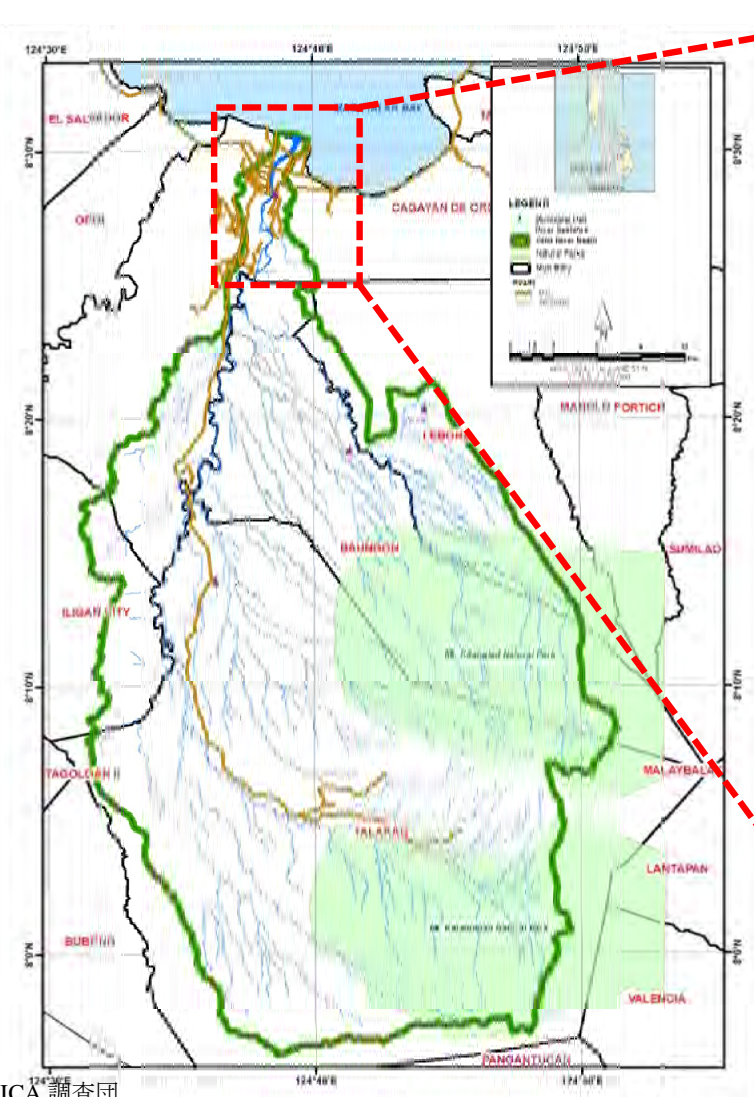


図 2.1 カガヤン・デ・オロ川流域

出典: JICA 調査団

2.4 洪水氾濫と被害

(1) これまでの洪水の記録

カガヤン・デ・オロ川流域においては、大規模洪水は、1916年、1957年、1992年、1998年、2009年に発生したと記録されている。2011年と2012年の2年間では、センドン、パブロの両洪水によって、カガヤン・デ・オロ市内の大部分が浸水し、多くの人命が失われ、インフラへの被害と社会・経済活動に停滞を引き起こした。

(2) センドン洪水による被害(2011年12月16日～17日)

センドン洪水は、既往最大クラスの洪水であり、超過確率50年程度の大規模洪水であった。最も被害が大きかった地区は、Balulang(左岸)、Macasandig(Cala-Cala)(右岸)、Carmen(左岸)、Isla de Oro地区およびIsla Delta地区(右岸)で、これらの地区では氾濫流が直進し、高水敷に住んでいた居住者や家屋を押し流し、甚大な物的・人的被害を引き起こした(図2.3)。

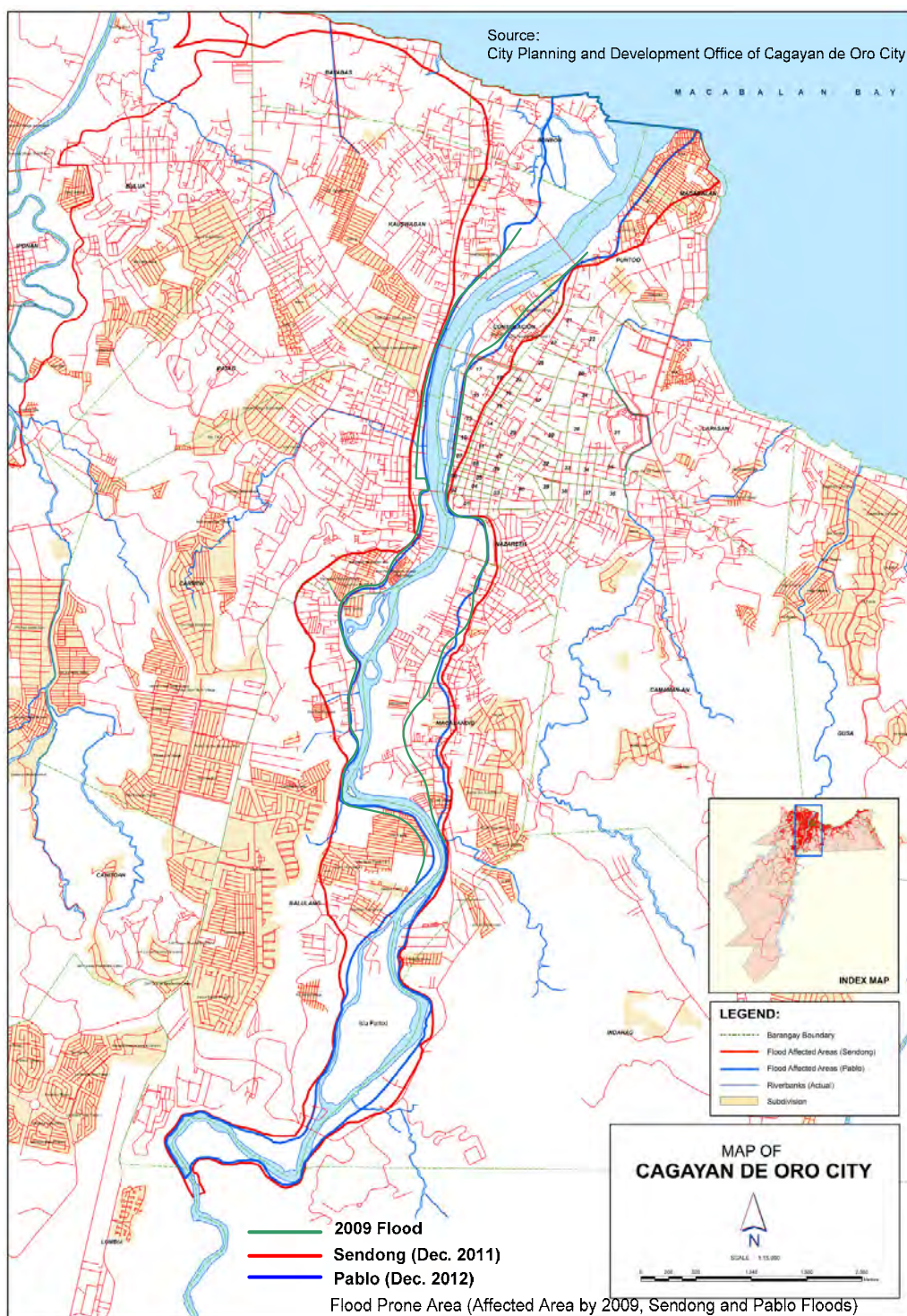


出典: JICA 調査団

図 2.3 センドン時の洪水痕跡(左岸: Sta.5+570)

(3) 台風パブロ(2012年12月4日)による洪水氾濫と被害

2012年12月4日、台風パブロがミンダナオ島に上陸したのちカガヤン・デ・オロ市を直撃し、市内は2011年のセンドンに続いて洪水氾濫被害に見舞われたが、パブロ洪水による氾濫域は、センドン洪水時の氾濫域内に収まっていることが確認された(図2.4)。また、各コミュニティにおいて台風パブロに対する予報や避難準備などの早期警戒が功を奏し、人命喪失などの甚大な被害は発生しなかった。



出典: CPDO(2013)

図 2.4 カガヤン・デ・オロ市の洪水氾濫図と洪水常襲域

2.5 環境の現況

(1) 調査を実施した環境項目

環境の現況は、1) 物理化学環境項目、および 2) 生物環境項目を対象として調査を実施した。物理化学環境については、大気質、騒音、河川水質、河川底質、交通量および地下水を対象とした。また生物環境については、陸生植物、マングローブ林、陸生動物、水生生物および自然保護区を対象とした。

(2) 物理化学環境

調査結果により、カガヤン・デ・オロ市は粉塵(TSP)および騒音公害の被害を受けていると評価された。カガヤン・デ・オロ川は、大腸菌や総浮遊物質(TSS)が高濃度であることが判明した。しかし、河川底質の有害物質については安全なレベルである。カガヤン・デ・オロ市内の道路交通量は、中程度から混雑レベルの状況である。地下水はカガヤン・デ・オロ市の水資源の一つであり、カガヤン・デ・オロ水道区(COWD)により 27 の水源井戸から取水されている。

(3) 生物環境

2013 年に実施したインベントリ調査により、Kagay-an 橋から Pelaez 橋の間(調査区域)で 38 科 82 種の植物種が確認された。カガヤン・デ・オロ川両岸および河口西側湿地にはマングローブ林が生育している。センサス調査によれば、陸生動物(脊椎動物)については合計 27 種が確認された。水生生物については、植物プランクトン 21 種、動物プランクトン 7 種、マクロベントス 5 種、および魚種 6 種の生息が確認された。なお、プロジェクト実施地域には、フィリピンの法令により、自然公園、自然保護区、自然公園等の自然保護区域に指定された区域は存在しない。

2.6 社会経済の現況

(1) 関連地方自治体

プロジェクト地域は、カガヤン・デ・オロ市の行政区域内に位置しており、熱帯暴風雨センソンの河川氾濫区域に 19 のバラングイが位置している。

(2) カガヤン・デ・オロ市の人口

カガヤン・デ・オロ市では、2000 年から 2010 年までの 10 年間に人口が急速に増加して、平均年増加率は 2.69%であった。これは同期間の全国平均の 2.04%、また地域平均の 1.67%より高い値である。この急速な増加は、仕事や収入を得る機会を求めて、主に近隣の州、市、町からの人口流入によるものである。

(3) 北ミンダナオ地方社会経済状況

カガヤン・デ・オロ市は、北ミンダナオ地方の貿易商業センターおよび交通ハブとして機能している。

同地方の国内総生産(GRDP)額は 2004 年には 560 億ペソであったものが 2009 年には 732 億ペソと、年率にして平均 5.4%という高い成長率を示した。2009 年における同地方の GRDP 成長率は、フィリピン全体の 4.45%に対して 5.5%と高い値を示していて、ミンダナオの中でも最も高い値であった。

セクター別では、未だ農業セクターが、地域経済成長に寄与しているリーディング・セクターであるものの(2007 年の GRDP 成長率が 6.3%)、サービスや工業を指向したとした経済への、緩やかな経済構造変換の過渡期にある。工業とサービスセクターの、2007 年時点の GRDP 成長率は、それぞれ、8.6%及び 8.1%であった。

3. 基礎調査

3.1 地形・河川測量

地形・河川測量は、本調査の基礎資料となる「地形を標本化したグリッドデータ」及びカガヤン・デ・オロ川の「河口部 12 km 区間の縦横断測量成果」の取得を目的として、地形測量調査と河川測量調査を実施した。なお、地形測量は、一連のレーザー計測システムによって行った。

(1) 地形測量

航空レーザー測量、デジタル空中写真撮影及びオルソフォトデータ作成を以下の範囲について行った。

- 1) 地形測量(縮尺精度 1/1,000): 河口付近 約 40 km²
- 2) 地形測量(縮尺精度 1/10,000): 流域全体 約 1,500 km²

(2) 河川測量(M/P 調査ステージ)

下記の範囲で、河川の縦横断測量を実施した。

- 1) 河川縦断測量: 12 km 区間
- 2) 河川横断測量: 38 断面(500 m 間隔及び既設橋梁地点)

(3) 河川・地形測量(F/S 調査ステージ)

下記の範囲で、縦横断測量、及び施設・構造物の設計地点の地形測量を行った。

- 1) 河川横断測量: 24 断面
- 2) 道路・構造物横断測量: 18 断面
- 3) 既設構造物付近縦断測量: 5 区間、合計 335 m
- 4) 設計構造物地点地形測量: 合計 4.02 ha

3.2 地質調査

(1) 地質調査の実施(M/P 調査ステージ)

ボーリング調査は、カガヤン・デ・オロ川本川上の、洪水氾濫の顕著な Calacala 地区付近より下流の 7 か所と、砂防計画検討のために、河口から上流へ約 30km 地点の 1 ヶ所の計 8 か所において、1) 調査孔の削孔、2) 調査孔からの材料採取、3) 現場標準貫入試験、4) 室内試験を実施した。

河床材の調査は、河道の特徴の把握と河床変動解析データの参考とする目的で、本支川合わせて 10 か所で実施した。内 5 か所は、Ysalina 橋付近から河口までの最下流約 4 km 区間において、河床材採取と材料検査(室内試験)を実施した。

(2) 追加地質調査(F/S 調査ステージ)

追加地質調査は、フィージビリティスタディ(F/S)レベルの構造物対策の設計において必要な地盤の情報を得るために、ボーリング調査、攪乱・不攪乱の採取と室内試験を、ボーリング調査孔 11 地点と試掘坑 4 ヶ所について行った。

(3) 結論と提案

事業対象域であるカガヤン・デ・オロ川沿いの地盤地質としては、少なくとも地表から 30 m～40 m の沖積層が堆積していることが明らかになった。

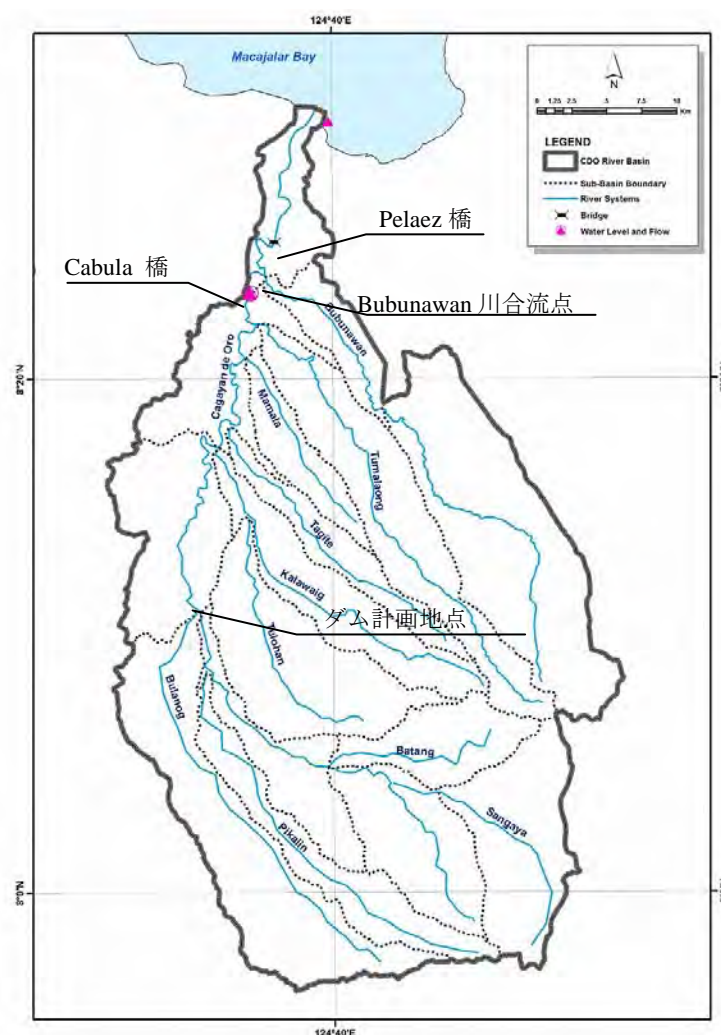
また、事業対象地域における構造物対策地点における、地盤の液状化と沈下の問題が明らかとなった。この結果を受けて、構造物対策の設計では十分な配慮を行

うこととした。

3.3 降雨・流出解析

(1) 降雨・流出解析の対象と目的

降雨・流出解析はカガヤン・デ・オロ川流域全域(流域面積 1,364 km²)を対象とする。降雨解析は流域全域である一方、流出解析は、図 3.1 に示すように、河口から約 12 km に位置する Pelaez 橋地点での流量ハイドログラフを得ることを目的とする。



出典: JICA 調査団

図 3.1 カガヤン・デ・オロ川流域

(2) 降雨量・水位観測

カガヤン・デ・オロ川流域内及びその周辺には、デルモンテ 社所有、PAGASA 気象観測所、農業省(DA)の気象観測所、DA 農業気象観測所、DA の町農業事務所(MAO)などの合計 73 か所の雨量観測所がある。殆どの観測所は日雨量観測記録のみであって、時間雨量が得られているのは、ごく限られた数の観測所で短期間のみである。

流域内における水位観測は、DPWH が管理する、カガヤン・デ・オロ川の Cabula 橋地点の観測所(流域面積 1,094km²)が、定期的に水位・流量の観測が行われている唯一のものである。

(3) 確率降雨解析

上記の観測所の中から得られた、代表的な観測所における日雨量データをもとにして確率降雨解析を行った結果、一般パレート(GP)分布が、非毎年流域平均日雨量を用いた統計分析に最もよく適合すると結論付けられた。解析で得られた、流域平均超過確率降雨量を以下に示す。

表 3.1 流域平均超過確率降雨量

超過確率年	流域平均 1 日雨量(GP 法)
2 年	88.2 mm
5 年	113.2 mm
10 年	132.2 mm
25 年	159.7 mm
50 年	182.8 mm
80 年	199.8 mm
100 年	208.3 mm
センドン時	187.2 mm
パプロ時	139.5 mm

出典: JICA 調査団

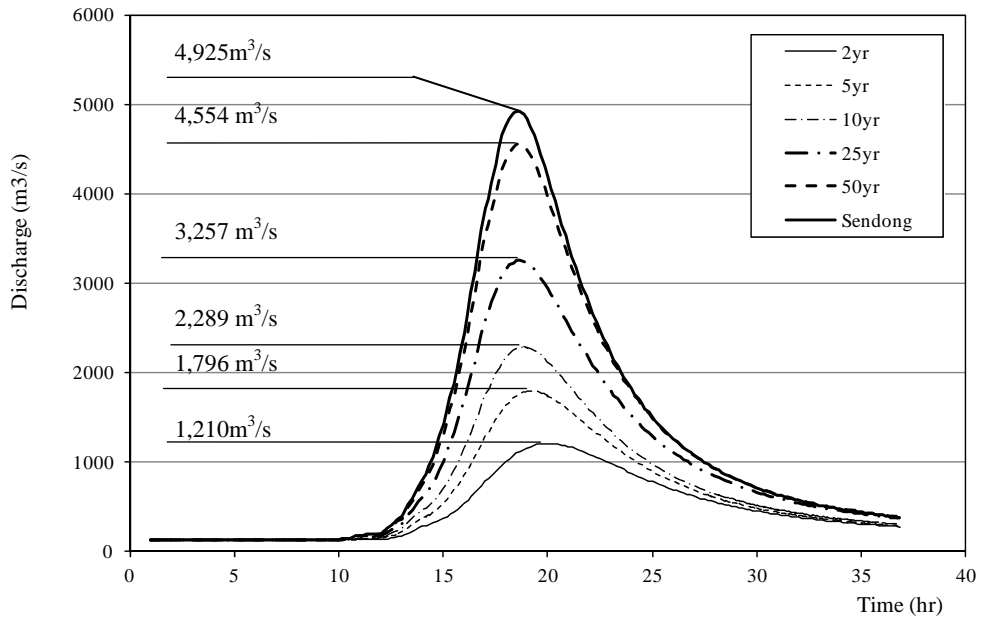
センドン時の 1 日雨量 187.2 mm の超過確率規模は、GP 法によると、約 57 年と推定される。パプロ時の 1 日雨量 139.5 mm の超過確率規模は、約 14 年と推定される。

(4) 流出解析

降雨解析の結果得られた超過確率降雨量と、センドン時やパプロ時の実績洪水量、流出パターンをもとに流出解析を行った。流出解析の検証は、流域で唯一水位記録が得られている Cabula 橋地点(流域面積 1,094 km²)で行った。、本流出解析により、事業の構造物対策区間の上流端である、Pelaez 橋地点(河口から約 12 km 地点)における洪水ハイドログラフを算出した。

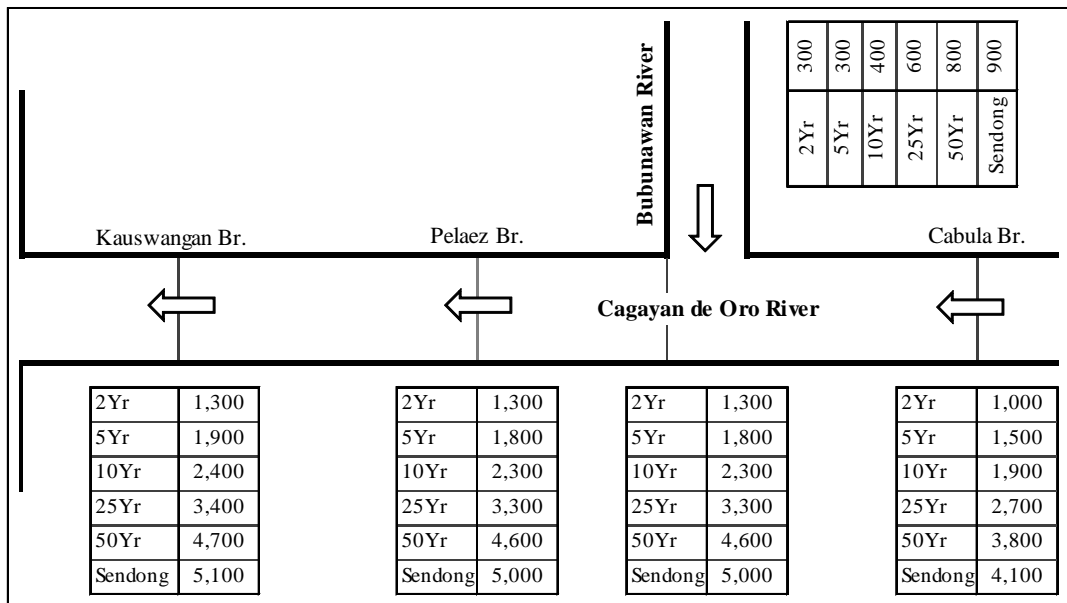
(5) 超過確率洪水ハイドログラフ

Pelaez 橋地点における超過確率洪水ハイドログラフを図 3.2 に示した。また、図 3.3 に、Cabula 橋から河口に至る区間の流量配分図を、超過確率流量ごとに示した。



出典: JICA 調査団

図 3.2 Pelaez 橋地点における超過確率洪水ハイドログラフ

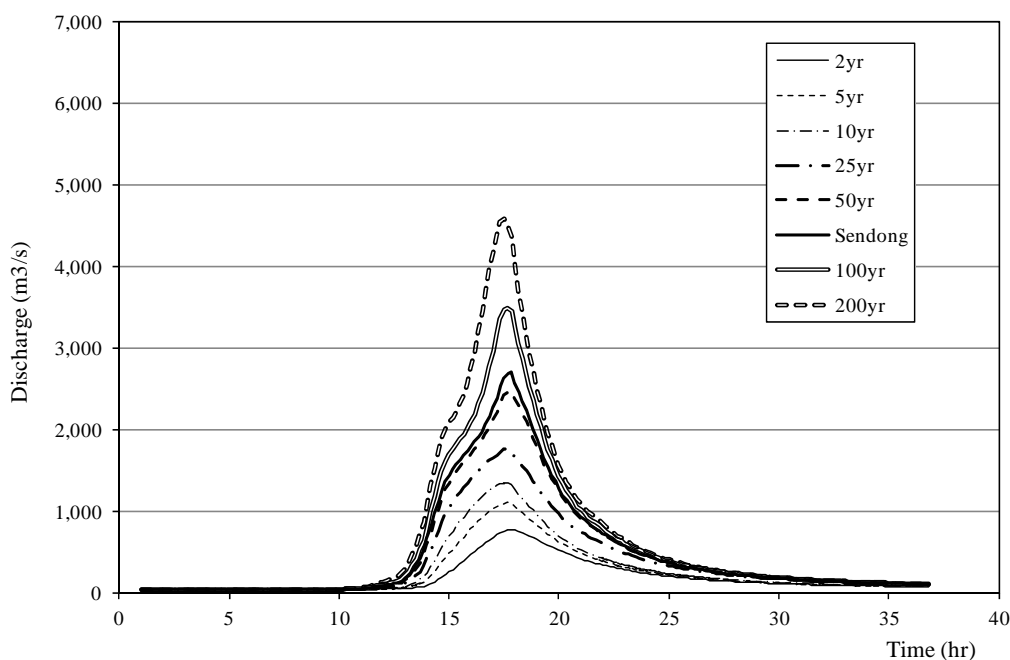


出典: JICA 調査団

(unit m³/sec)

図 3.3 流量配分図(各超過確率流量ごと及びセンドン時)

ダム計画による洪水必要調節量算出のために、同じモデルによって、ダム地点の洪水ハイドログラフの算出を行った。現在計画されているダム地点を、図 3.1 に示す。



出典: JICA 調査団

図 3.4 ダム計画地点における洪水ハイドログラフ

3.4 水理解析

(1) 氾濫解析

カガヤン・デ・オロ川下流部の約 12 km 区間に対して、氾濫解析を行い、河道の水位や洪水氾濫域の範囲およびその浸水深を再現した。その結果をもとに、洪水リスクレベルの評価や、経済分析における洪水被害額の算定を行った。水理解析を実施するにあたっては、2011 年の熱帯暴風雨センドン時、2012 年の台風パブロ時の洪水氾濫実績や洪水痕跡調査について詳細な調査を実施した。カガヤン・デ・オロ川下流域の氾濫解析モデルは、これらの氾濫実績や洪水痕跡データをもとに、その妥当性の検証を行った。

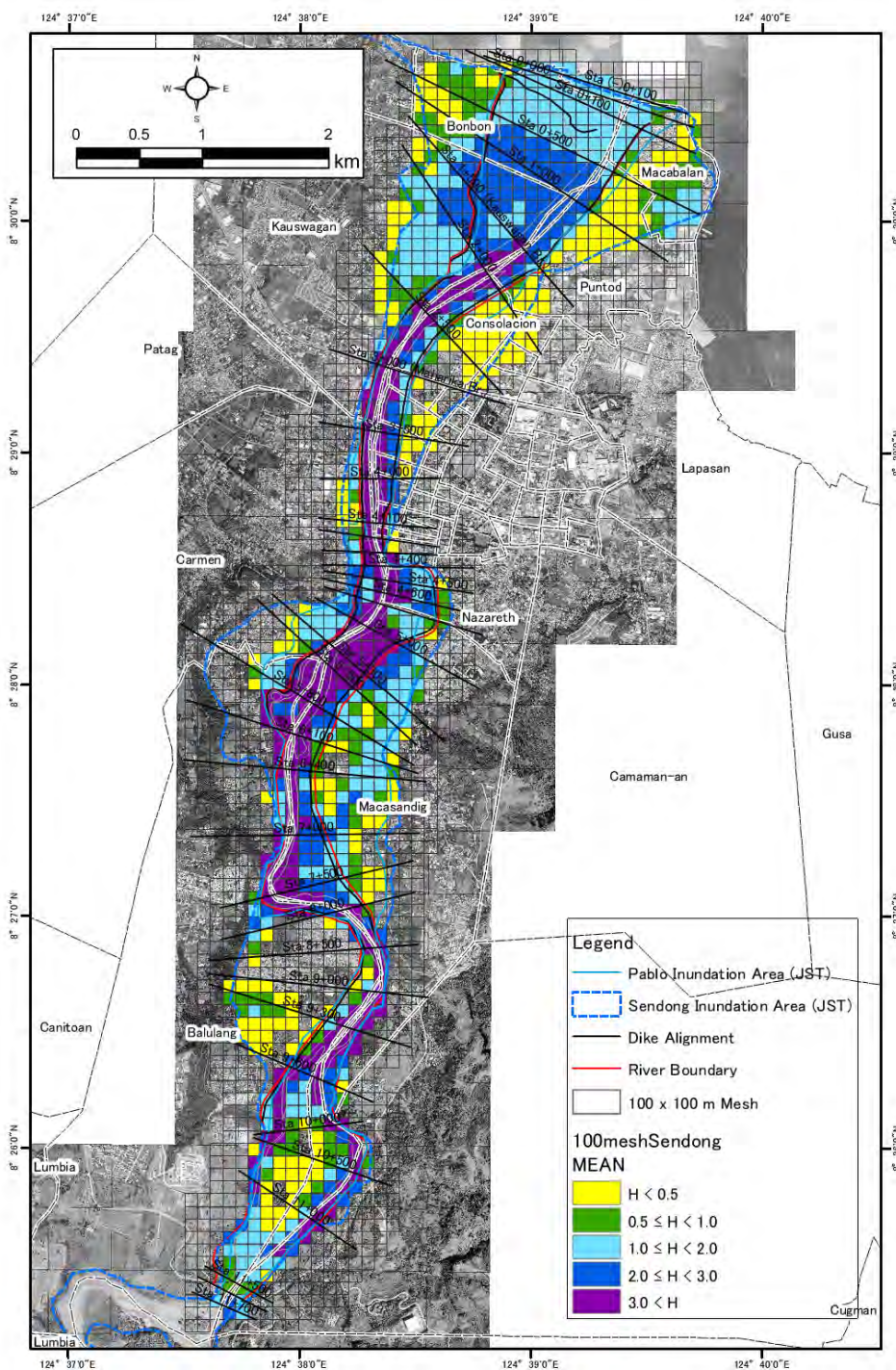
(2) 氾濫解析結果(熱帯暴風雨センドンと台風パブロ時の再現)

センドンとパブロ時の氾濫再現解析を行った。解析は 1 次元水理解析によるため、以下の手順により計算浸水深階度図を作成した。

- ① 測線上の計算水位から線形補間で任意の点の水位を推定した。データセットはグリッド形式により作成し、1m グリッドとした。
- ② 浸水深は、①で作成した補間水位と地盤高標高(DEM)の差分とした。
- ③ 被害額の推計で用いる超過確率毎の浸水深分布は 100 m メッシュとし、②で作成した浸水深グリッドを平均処理した。

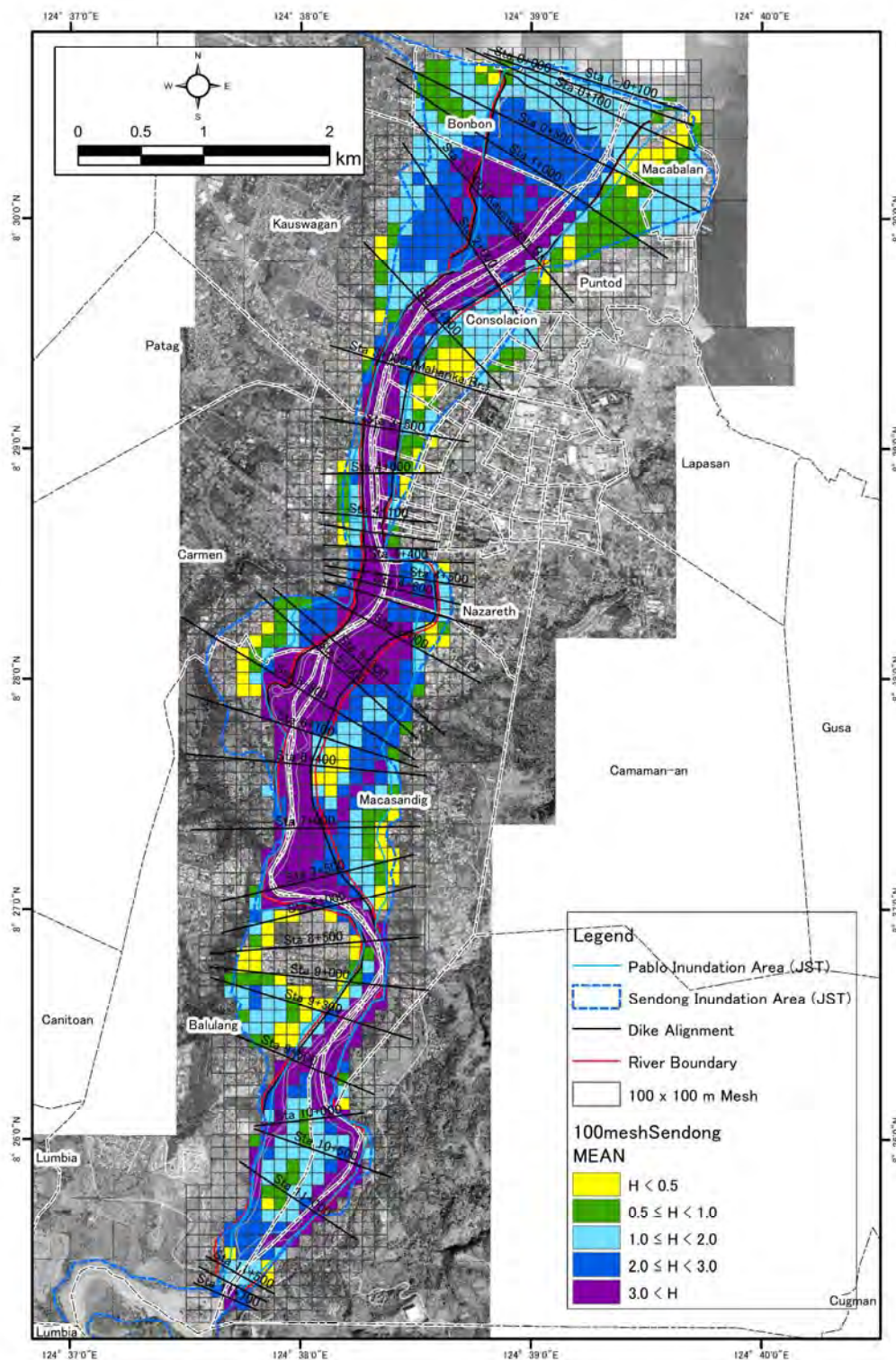
(3) 氾濫解析結果

年超過確率 1/25 および 1/50 の氾濫図を図 3.5 に示す。浸水深は、i) $H < 0.5\text{m}$ 、ii) $0.5\text{m} \leq H < 1.0\text{m}$ 、iii) $1.0\text{m} \leq H < 2.0\text{m}$ 、iv) $2.0\text{m} \leq H < 3.0\text{m}$ 、v) $3.0\text{m} \leq H$ の 5 ランクに区分した。センドン、パブロ時の洪水氾濫実績と、氾濫解析結果を比較すると、センドン時洪水と年超過確率 1/50 洪水の氾濫域や浸水深さの分布はほぼ同等であるが、年超過確率 1/25 とパブロ時を比較するとパブロ氾濫範囲が若干小さく、これは流量規模の違いによるものと考えられる。



出典: JICA 調査団

図 3.5 確率規模別氾濫解析結果(25年確率)



出典: JICA 調査団

図 3.5 確率規模別氾濫解析結果(50年確率)

(4) 河床変動に関する検討

1) 現状の河床変動の評価・考察

河川下流区間の河床変動の特性や、浚渫工、河床掘削工の必要性を評価するために、2011年、2012年および2013年の河川測量結果を比較評価した。

近年のカガヤン・デ・オロ川の縦断形状の変動の特徴として、河口部付近のSta.0+000～Sta.5+000区間では、2011年から2012年のセンドン洪水前後に河床が低下した傾向がみられた。これは、センドン洪水時に発生した50年規模の大規模出水によって、河床土砂がフラッシングされた結果と考えられる。一方、同区間においては、2012年から2013年間に逆に河床が上昇する傾向がみられた。この間、パブロ時の洪水による河床洗掘が生じたものの、継続的な上流からの流入土砂の堆積のほうが卓越していたものと考えられる。この区間の河床上昇の傾向は、現地の観察、ヒアリングで確認された河口部付近の下流河道の堆砂傾向と一致した結果となっている。

2012年から2013年の1年間に、河口部付近のSta.0+000～Sta.5+000区間で生じた河床上昇量を河川横断面の比較から概算すると、約162,000m³と推算される。

2) 河口部の河道掘削について

河道の掘削、浚渫は河道の通水能力を向上させる構造対策代替案の一つである。しかし、予備検討の結果、河口部の河道掘削は、潮位や漂砂の影響を受け、掘削による水位効果が低く、築堤案に比べ経済性に劣ることを確認した。また、河川の深堀は堆砂による浚渫部の埋没を引き起こすことから、その断面を維持することが難しい。

3) 河口付近の下流河道の維持管理浚渫の必要性

下流河川の浚渫・掘削工は効果が限定されることが推測される。一方で、カガヤン・デ・オロ川河口部の下流河川は河床上昇の傾向が指摘されている。今後、河川縦横断測量や流砂量観測を継続し、河川の土砂の流入・流出量、堆砂量を把握していくべきであり、その結果に応じて、下流河川区間において定期的な浚渫・掘削による堆砂の除去の実施を検討していくことが必要である。

4) 河床変動解析

河床変動の実態調査と併せて、本調査で得られた測量断面や河床材料データを使って、1次元河床変動解析モデルによる予備的な河床変動解析を行った。実測から得られた最低河床の縦断形変化と、河床変動解析による変化を比べると、傾向が一致したとは言い難い結果であった。河床変動計算の結果は、上流端の境界条件として与える流砂量の条件により、大きく左右されるものである。今回実施した河床変動解析の課題として、流砂量サンプリングの質・量ともに十分とは言い難い点が挙げられる。

また、採用した流砂量－流量関係式を使用して、1991年から2012年までの年間平均総流砂量を推定したところ約26万m³/年であった。しかし、実際のカガヤン・デ・オロ流域における、生産土砂量の概算量は130万～270万m³/年と推定され、流砂量－流量関係式を使用した場合、過小評価をする傾向があるものと考えられる。現在のサンプリングデータから適切な流砂量－流量関係式を得るには限界があると判断される。今後、精度を高めていくた

めにも、出水期間中の土砂サンプリングも含めた流砂量観測を継続し、定期的な河川横断測量を実施していくことが必要である。

3.5 土砂移動特性調査と砂防施設

(1) 地形学的観点から見た現在の土砂生産の活動性

カガヤン・デ・オロ川流域の地形は、古い火山群の火山噴出物からなる広大な緩斜面と侵食によって形成された段丘から構成される。当流域の地形発達史は、第四紀の火山活動とそれに伴う火山噴出物(火砕流、溶岩など)の堆積とその侵食に特徴付けられる。これまでに、侵食による大量の土砂礫が低地もしくは浅海へ流出しているため、現在、土砂生産の活動性は完新世で最も低い時期にあると考えられる。

(2) センドン前後の土砂生産状況

衛星写真によると、センドン前の山地斜面は植生で覆われ、明瞭な崩壊地や土石流堆積地は認められない。センドン後は、航空写真で確認できる範囲においては、地すべりや斜面崩壊はほとんどなく、センドン豪雨による新規の土砂生産は少なかったと判定される。

(3) 土砂流出特性について

河川勾配は、山頂周辺の急勾配区域を除き、アクセスできる中流・下流・河口付近では、それぞれ概ね 1/30、1/100、1/450 であり、土砂流出の移動形態は、“掃流砂”、“浮遊砂”、“ウォッシュロード”である。土石流の痕跡は、Bitanog 川で確認できるのみであった。Bubunawan 川の CEPALCO ダムでは、細粒土砂によるダム堆砂が見られ、毎年のように除去していることが確認された。これは、この流域の土砂流出の特質を表しており、河口部の細粒土砂の堆積と密接に関連していると推定される。

(4) 砂防施設について

土砂生産は活発ではなく、中・上流域には、土砂災害を受ける危険性が高い保全対象は認められない。また土石流による土砂災害は認められないことなどから、砂防ダムは必要ないと判断する。

(5) 土砂管理における細粒土砂流出の課題

Kitanglad 山の北側には、パイナップやバナナなどの耕作地が広く分布している。この耕作地は、細粒土砂が流出する供給源になっていると想定される。細粒土砂は、ウォッシュロードとして河口～海洋に運搬されるため、河床上昇だけでなく、海の生態系に対しても影響を及ぼしていると考えられる。今後は、細粒土砂の流出の実態を定量的に把握し、流域保全の管理に役立てることが必要であると思われる。

3.6 非構造物対策

(1) 洪水管理の現状の評価

1) フィリピン政府の洪水軽減に関する非構造物対策

災害準備と洪水被害軽減に関する政策については、RA 7160 によるトップダウンから地方分権化による地方政府権限等の強化、RA 8185 による地方政府予算の災害管理活動資金の 5% への増加、RA 10121 による 7 割の常時における予算化等の政策変遷が、時勢に即した対応と評価される。また、中期フィリピン開発計画の変遷における災害被害軽減政策も妥当なものと考えられる。今後、さらに、状況

の変化に応じた災害準備と洪水軽減に関する様々な政策が計画・実施されるものと期待される。

洪水管理にかかる組織体制は、国家災害リスク・管理評議会(NDRRMC)、管区、州、市町村レベル各評議会、関係機関が、洪水を含む災害被害軽減の主たる役割を担ってきた。OCD は、DRRMC の調整機関である。

2) カガヤン・デ・オロ川流域における非構造物対策(洪水管理)の現状の評価

カガヤン・デ・オロ川流域における既存マスタープラン・フィージビリティ調査報告書において提案された、地域型洪水早期警報システム(CBFEWS)、非常事態対策案、流域管理は、妥当で、早急に整備されるべきと考えられる。今後、より具体的な案の策定と実施が望まれる。

2010年11月に、カガヤン・デ・オロ川流域管理評議会(CDORBMC)が組織された。同評議会では、土壌や流水の保全促進のための包括的流域管理計画を立案することが提案された。

カガヤン・デ・オロ市の包括的土地利用計画(案)では、河川の左右岸の多くが住宅地域として計画されているが、DPWH が設定した河川境界に準じて、変更する必要がある。カガヤン・デ・オロ市は、現在更新中の包括的土地利用計画において、災害対応に係る計画を盛り込むよう最終化している。今後、堤防などに被害や悪影響を及ぼす行為を禁止あるいは規制するために、河川境界の内側と必要に応じ近傍に対し、必要な規制が必要である。

(2) 洪水管理の検討

洪水管理サイクルは、基本的に主要な4つのコンポーネントとして、“災害防止・減災”、“災害事前準備”、“災害対応”、“災害復旧・復興”、から構成される。これらのうち、“災害防止・減災”、“災害事前準備”は主に洪水発生前に取られる対策で、本調査の非構造物対策において重要になると思われる。主に、“災害防止・減災”、“災害事前準備”の現状・問題点、対策を把握するため、以下の質問状調査を実施した。

- 1) センドンで浸水したカガヤン・デ・オロ市のバラングイに対する質問状調査
- 2) カガヤン・デ・オロ川流域内の DRRMCs への聞き取り・質問票調査

これら調査結果については、主報告書に主要な結果と分析を、Appendix には詳細な結果をまとめてある。

本調査における既存の非構造物対策のレビュー結果、上記の聞き取り・質問票調査結果、カガヤン・デ・オロ市の5年災害リスク管理計画(2013-2017)、カガヤン・デ・オロ川下流域の洪水予警報システム(FFWS)、他援助国機関の活動状況から、それぞれの地域や関係機関に必要なと思われる非構造物対策は、以下のよう考えられる。

表 3.2 それぞれの地域に必要なと思われる費構造物対策(洪水管理)

	CDO 市	Talakag	Baungon	Libona	PAGASA
(1) DRRMCs の組織強化	✓	✓	✓	✓	
(2) ハザードマップの作成・更新、避難計画の策定への技術支援	✓	✓	✓	✓	
(3) 洪水予警報システム(FFWS)					✓
(4) 地域型洪水早期警報システム(CBFEWS)への技術支援	✓	✓	✓	✓	✓
(5) 事業(構造物対策)の宣伝・広報活動(構造物的対策への技術支援)	✓	✓	✓	✓	
(6) 洪水氾濫原地域の土地利用規制に対する技術支援	✓				

(3) 流域管理

本調査では、DENR等の各機関が纏めた流域管理計画(検討中のものを含む)や流域保全に係る活動をレビューした。さらに、DENR、LGU(カガヤン・デ・オロ、ブキドノン)、DPWH 等の各機関と協議し、各計画や活動の改善点の検討を行ない、カガヤン・デ・オロ川の流域保全に資する提案を行った。

1) カガヤン・デ・オロ川流域の土地区分および森林分布の現状

フィリピンの土地は、森林地(Forestland)と譲渡・処分許容地(A&D land)に区分される。カガヤン・デ・オロ川流域では、森林地が 57%、A&D land が 43%を占めている。森林地は DENR が管轄するが、A&D land は、DA および LGU の所管である。

カガヤン・デ・オロ川流域では、1900 年代にはほぼ 100%であった森林率が、1970年代に42%に激減し、1999年には24%になった。2003年には27%まで増加している。

2) 流域管理の現状の評価

カガヤン・デ・オロ川流域内の流域保全にかかる各種組織

カガヤン・デ・オロ流域管理評議会(CDORBMC)は、設立当初はその関係者委員会(Board of Stakeholders)は、カガヤン・デ・オロ市内の機関、LGU のみで構成されていたが、2012年に、上流部のブキドノン州内の3町が、また、2013年4月にはDPWH、MBDAなどの機関が加わった。

ブキドノン流域保護開発委員会(BWPDC)は、1995年に大統領令によって設立されたブキドノン州の流域管理を司る機関である。

Macajalar 湾開発同盟(MBDA)は、Macajalar 湾沿岸の14の自治体から構成される自然環境、沿岸利用の管理と開発のために設立された機関である。“Ridge to Reef Approach”のコンセプトのもと、2013年4月に、CDORBMCの一員となった。

カガヤン・デ・オロ川流域内の流域保全にかかる各種計画

DENR Xにより、カガヤン・デ・オロ川流域を対象としたカガヤン・デ・オロ川流域管理計画が1999年に策定されている。

RBCO-DENR は、全国18河川を対象に統合的流域管理開発全体計画を策定中である。カガヤン・デ・オロ川流域に対しては、2013年4月に調査が開始された(調査期間18ヶ月)。

ADB は、カガヤン・デ・オロ市に対して、廃水管理、流域管理、廃棄物管

理にかかるプレ・フィージビリティ調査を実施したが、流域管理に関しては、カガヤン・デ・オロ川流域は対象外になっている。

カガヤン・デ・オロ川流域の上流部には、二つの保護区(自然公園)がある。DENR X の保護区・野生生物・海岸地域管理局(PAWCZMS)により、これら二つの保護区に対する管理計画が策定されている。

大統領令(EO53)に基づき、カガヤン・デ・オロ市は、沿岸資源管理計画を策定中である。また、カガヤン・デ・オロ市の海岸沿いには、6ヶ所の海洋保護区の候補地があり、海洋保護区計画などが策定されている。

カガヤン・デ・オロ川流域内の流域保全にかかる活動

カガヤン・デ・オロ川流域においては、DENR などの国家機関、州市町の機関、ADB などの国際機関が、様々な流域保全にかかる取組みを実施している。

DENR は、森林地内において人民組織に対してコミュニティベース森林管理地の土地利用権を与えて、CBFM 活動を実施している。また、CDORBMC の提言に基づき、カガヤン・デ・オロ川沿岸にタケの植林を進めているが、今後は、深根性の郷土樹種の植栽を推進する必要がある。

カガヤン・デ・オロ川流域上流部の二つの保護区に対しては、保護区管理委員会(PAMB)が設立され、住民参加型の管理活動が実施されている。

カガヤン・デ・オロ市の農業生産性事務所(APO)は、DENR と協働で、沿岸地域においてマングローブの苗木を植栽している。

ADB は、ブキドノン州の全ての市町バラングイを対象に、既存の流域管理計画の更新にかかる技術支援および能力向上にかかる事業を実施中である。これは、今後実施される借款案件(INREM)の準備活動として位置づけられている。一方、フランス開発庁(AfD)は、ブキドノン州などで森林管理、流域管理、保全農業などへの支援にかかるプロジェクトを形成、実施する計画である。

3.7 災害リスク管理に関する最近の主要な法律・条例・政令

(1) 主要な法律／条例／政令

1) 共和国法第 10121 号

共和国法第 10121 号、別名、「フィリピン国災害リスク軽減・管理法 2010 年」が 2010 年 5 月に制定された。この法律には次の 4 つの主要な目的がある。

- フィリピンでの災害リスク軽減・管理システムの強化
- 災害リスク軽減・管理フレームワークの整備
- 災害リスク軽減・管理計画の制度化
- 災害リスク軽減・管理資金の割り当て

表 3.3 共和国法第 10121 号の重要な内容

主な項目	重要な内容
政策提言 (Section 2)	全体的、包括的、統合的、かつ災害の社会経済・環境影響を軽減する予防的なコンセプトに基づく災害リスク軽減・管理アプローチの適用。このアプローチには、気候変動、関係するすべてのセクターならびにすべての階層、とりわけ、地域コミュニティの関与と参加の促進を含む。
適用範囲 (Section 4)	災害リスク軽減・管理のすべての側面に関係する政策・計画の整備、対策および行動の実施を適用範囲とする。これには、正しい統治(ガバナンス)、リスクアセスメント、早期警報、啓蒙・意識向上、リスク要因の軽減、効果的な対応と早期回復のための準備を含む。
組織上のメカニズム (Section 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13)	災害リスク軽減・管理のための次の組織上のメカニズムの構築 <ul style="list-style-type: none"> - 国家、地域、州、市/町ならびにバランガイレベルまでの災害リスク軽減・管理に関するネットワークの構築 - 各州・各市/各町・バランガイにおける地方災害リスク軽減・管理事務所の設定 - 市民防衛局(OCD)の権限と機能の付与 - 災害ボランティアの設置
資金(Section 21, 22)	<ul style="list-style-type: none"> - 「地方災害リスク軽減・管理基金」の規定“災害リスク・管理活動を支援するために一般年間予算の5%以上を地方災害リスク軽減・管理基金に充てる。” - 「国家災害リスク軽減・管理基金」の規定

出典: Republic Act 10121, May 2010

2) 水法(PD1067)

フィリピンには水に関する大統領令第 1067 号、別名、「フィリピン国水法」が 1976 年 12 月 31 日に発効している。この法律は多様な水利用・水資源の所有権を規定している。洪水リスク管理に関しては、下表に示した水法の条項(Article)と、改訂された最新の実施運用規定細則(Implementation Rules and Regulations)の節(Section)が重要である。

表 3.4 洪水リスク管理に関する主な水法の条項

水法条項(Article 5) 河川関係に関するもの: 河川と河床は国家が所有する。
水法条項(Article 51) 河岸及び海岸・湖岸の全延長にわたり、都市域では幅3 m、農業地域では幅20 m、森林域では幅40 mをレクリエーション、水運、漁業、サルベージ等の公共目的で使用するためのイーズメントとする。この区域においては、何人もレクリエーション、航行、漁業等の目的に必要な時間・期間以上、長く留まること、またはいかなる構造物も建造することを禁ずる。
水法条項(Article 53): 洪水氾濫区域の利害調整を最大限促すために、DPWH 長官は治水必要地域(Flood Control Area)を宣言し、これらの区域での洪水氾濫地区管理計画を策定するためのガイドラインを作成する。
水法条項(Article 54): 宣言された治水必要地域(Flood Control Area)では、損害を及ぼすか、湖沼・堤防の劣化を招き、または河川の流下を妨げたり、自然の川の流れを変化させたり、洪水による損害や洪水による問題を増大させるような行為を禁止、またはコントロールするために、規則または条例等を規定する。
水法条項(Article 55): 政府は宣言された治水必要地域(Flood Control Area)においては、必要となる治水のための構造物を設置する。また、その目的のために、政府は川岸周辺または川岸沿い、さらに河床・河底の外部までを考慮に入れ、法に基づくイーズメントを設定する。
水法条項(Article 56): 川床、砂州、干潟は DPWH 長官による事前の承認を除き、耕作を禁止する。また、その際の承認は、そのような耕作行為が川の流下を妨げたり、損害を他の周辺地区を含め引き起こすような洪水の危険レベルを引き上げるような耕作行為を許可するものではない。

出典: “Water Code of the Philippines and the Amended Implementing Rules and Regulations”, House of Representative, 2012, National Water Resources Boards, March 2005

3) 国家水安全法 2012 年(National Water Security Act of 2012)

現在も水法は効力があるが、水法の改訂が最近議論されてきており、水法が「国家水安全法 2012 年」(National Water Security Act of 2012)として名称を変え、2012 年 11 月に議会に提案された。

議会提案された National Water Security Act of 2012 は、より包括的な洪水リスク管理のアプローチを促進している一方で、治水必要地域(Flood Control Area)の宣言と管理に関して、主導的な政府機関を不明確にしているとも言える。

4) 洪水リスク管理に関する地方自治法、地方災害リスク軽減・管理基金、自治体の行政命令としては、下記のようなものがあげられる。

- 地方自治体法(RA7160)
- 地方災害リスク軽減・管理基金(LDRRMF) x
- 洪水リスク管理に関する自治体の行政命令

5) 洪水リスク管理に深く関係する他の法律・条例・政令

洪水リスク管理に深く関係する他の法律／条例／政令には下記のようなものが挙げられる。

- 大統領令第 1152 号 1977 年(Presidential Decree 1152, 1977)
- DENR(環境天然資源省), 行政命令第 13 号、1992 年(DENR Administrative Order No. 13, 1992): 森林ゾーン内でのバッファゾーンの設定
- DENR(環境天然資源省), 行政命令第 13 号、1992 年(DENR Administrative Order No. 13, 1992): DENR における河川流域管理事務所(RBCO)の設立

(2) 河川境界の法制度的側面

1) 河川境界に関する法律・行政命令

フィリピンには河川境界に関連した法令としては、水法、議会へ提案された国家水安全法(National Water Security Act of 2012)、DENR の行政命令がある。しかしながら、これらの法律・行政命令は河川域を明確に定義してなく、河川境界に関する課題改善のための主導的な政府機関を不明確にしているとも言える。

2) 河川境界に関する主な課題とカガヤン・デ・オロ市の最近の法制化の動き

現在の主な課題

フィリピンでの河川境界に関する主な法制度面での課題は下記のように要約できる。

- DPWH はこれまで治水必要地域(Flood Control Area)を宣言するための水法の 53 条(Article)を行使していない
- 水法の 56 条があるにも拘らず、河床、砂州、干潟が無秩序に開発されている。
- 河川沿いの不法居住者を含む多くの住民が、依然として洪水リスクが高いため居住に適していない地区に、居住するかまたはその地区に戻ってくる傾向がある。

明確で妥当な河川域の定義とその境界の設定(線引き)は洪水リスク管理を検討する際に、不可欠な課題となっている。

カガヤン・デ・オロ市での最近の法制化の動き

カガヤン・デ・オロ市でのカガヤン・デ・オロ川の河川境界に関する最近の法制化の動きを図 3.6 に示す。

2009 年、“DENR Region X 評議会”は、第 7733-2006 年決議(Resolution No. 7733-2006)に基づき、カガヤン・デ・オロ市政府に対して、カガヤン・デ・オロ流域内の小さな島を含む数箇所の洪水多発地区における新規居住・新規構造物の建設を厳しく禁止すべきで、すでにそれらの地区に居住している住民を安全な地区に移転させる計画を実施すべきだと提言した。

2011 年 12 月の熱帯暴風雨センドンの直後に、フィリピン大統領はカガヤン・デ・オロ流域内の主な小島からなる 5 箇所の”No-build Zone”を宣言した。この宣言は大統領の口頭の宣言であって、文書化されたものはない。

その後、カガヤン・デ・オロ市の計画・開発局(Planning and Development Office)と DILG リージョン X が上記の 5 箇所を含む合計 9 箇所を”No-build Zone”と指定した。なお、市当局によれば、この追加された 4 箇所の”No-build Zone”は DENR X, the Geoscience Division of Mines and Geoscience Bureau による地形・災害アセスメント調査に基づくものであった。しかしながら、これらすべての”No-build Zone”には公式な法的根拠はないことになる。

この一方で、”No-build Zone”は市の包括的土地利用計画(CLUP)と整合性をとる必要がある。この CLUP は”No-build Zone”を踏まえ、現在、第 2 ドラフトをレビュー中であり、上記の経緯から河川域のひとつと考えられるこれらの”No-build Zone”は市条例としての法制化の段階にあると言える。この後に、水法に基づき洪水氾濫域の保全とその地区の居住者を別の地区に移転させるために、DPWH 長官によりこれらの地域を、治水必要地域(Flood Control Area)として宣言する必要がある。

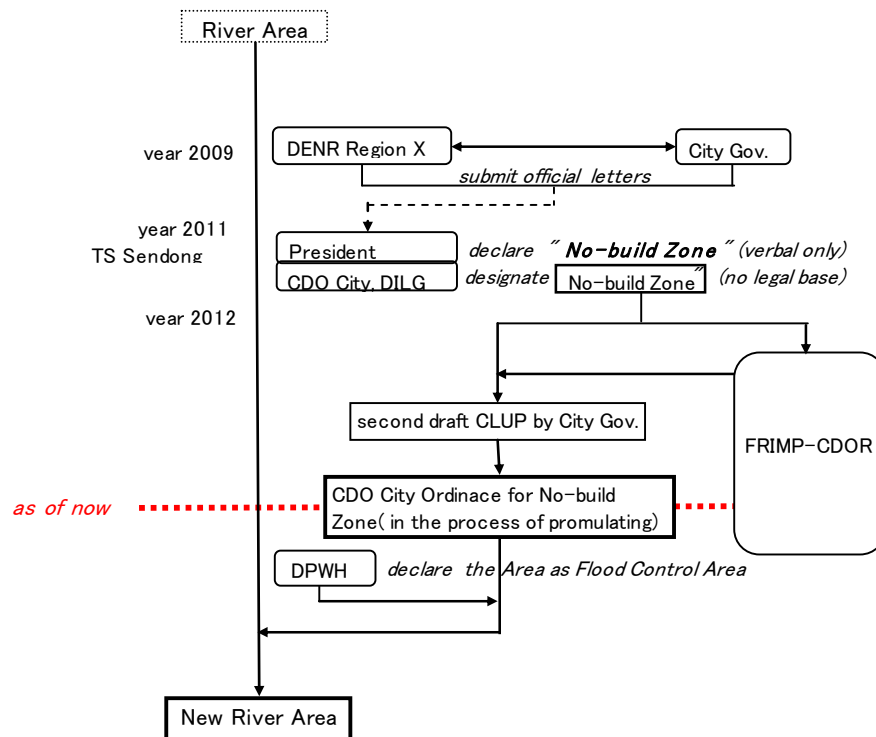


図 3.6 カガヤン・デ・オロ市での河川境界に関する主な法制化の動き

3.8 災害リスク管理事業に係る組織の現状

(1) 主要組織

1) NDRRMC(国家災害リスク軽減・管理評議会)

NDRRMC(国家災害リスク軽減・管理評議会)は災害リスク軽減・管理に関する国家レベルの政策提言・調整を行うとともに、下位の災害リスク軽減・管理評議会の活動を支援する国家最上位の監督機関である。

国家災害リスク軽減・管理評議会の下位には、リージョンレベルの地域災害リスク軽減・管理評議会(RDRRMC)、州レベルの州災害リスク軽減・管理評議会(PDRRMC)、市または町レベルの災害リスク軽減・管理評議会(CDRRMC/MDRRMC)、さらにバラングイレベルの(BDRRMC)が RA10121 に基づき設立されている。

2) DPWH(公共事業道路局)

3) Concerned LGUs(関係自治体)

(2) 洪水リスク管理ならびに本事業に係る主な組織

フィリピンの洪水リスク管理ならびに本調査で提案する対策のために主に関係する組織を以下に示す。

1) National Economic and Development Authority (NEDA)(国家経済開発庁)

NEDA はフィリピン国憲法で規定された国の独立した経済開発ならびに計画機関である。

2) Office of the Civil Defense (OCD), Department of National Defense (DND)(市民防衛局、国防省)

OCD の基本的な役割は、緊急時の市民の生命・財産を守る多様な政府機関、私的セクター、市民組織の活動と機能を調整することである。

洪水リスク管理に関しては、OCD は前述した国家災害リスク軽減・管理評議会(NDRRMC)の執行部門ならびに事務局となっている。

3) River Basin Control Office(RBCO), DENR(流域管理事務所、環境天然資源省)

RBCO は DENR の下部組織であり、国の主要な流域の統合的な計画、管理、リハビリならびに整備に関する主導的な政府機関である。カガヤン・デ・オロ川流域はフィリピンの主要 18 流域のひとつであり、RBCO はカガヤン・デ・オロ川流域内にプロジェクト事務所ならびに活動事務所がある。

4) Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration(PAGASA)(フィリピン気象天文庁), DOST(科学技術省)

洪水リスク管理に関しては、PAGASA の下部組織に、National Flood Mitigation Office(NFMO: 現在は Hydrometeorology Division という名称)があり この組織が重要なフィリピンの主要流域(カガヤン・デ・オロ川流域は含まない)をカバーする洪水の予警報の運用に従事している。

5) National Water Resources Board(NWRB)(国家水資源委員会)ならびに National Water Resources Management Office(NWRMO)(国家水資源管理事務所)

NWRB はフィリピン国における水セクター全てに関する政策、プログラム、基準等を策定するために、一連の大統領令等の法律に基づき設立された。

6) Office of Civil Defense(OCD)(市民防衛局)、Region X

洪水リスク管理に関しては、Region X- OCD は、Region X の地域災害リスク軽減・管理評議会(RDRRMC)の Region X 事務所として活動している。この Region X -RDRRMC は次の4つの活動とそれぞれの副議長によって構成されている。i)災害予防・軽減(副議長は DOST X 長官)、 ii)災害準備(副議長は DILG X 長官)、 iii)災害対応(副議長は DSWD X 長官)、 iv)災害復旧・復興(副議長は NEDA X 長官)。

7) Department of Interior and Local Government (DILG)(内務自治省), Region X

洪水リスク管理に関連して、Region X-DILGの主な現在の役割は、Region X 地域での州、市・町を含む自治体、さらにバラングイレベルまでの特に災害準備に関する行政能力を強化することである。

8) Cagayan de Oro River Basin Management Council(CDORBMC)(カガヤン・デ・オロ流域管理評議会)

CDORBMC はセンドンの発生前の 2010 年 11 月に、限られたカガヤン・デ・オロ市内の機関の構成で設立された。しかしながら、現在の CDORBMC の関係者役員会は、Region X-DENR、DPWH、Region X-DILG、セイビア大学のようなアカデミック機関、さらに NGOs/民間セクターを含むカガヤン・デ・オロ川の上流から下流までの関係機関が含まれている。さらに、2013 年 4 月には DPWH が関係者役員会の構成機関のひとつとなった。

4. マスタープラン

4.1 マスタープランのアプローチ

(1) 概説

カガヤン・デ・オロ川は、北ミンダナオで最も高度に都市化したカガヤン・デ・オロ市を貫流しているが、同市がミンダナオ島内や州内の重要な位置を占めているにもかかわらず、部分的に堤防が築かれているのを除いては、殆ど治水対策が講じられていなかった。

このような状況下で生じた 2009 年 1 月 3 日の洪水被害を受けて、DPWH は、マスタープラン(M/P)調査及びフィージビリティ調査(F/S)を、2011 年 6 月に内貨予算にて実施した。同マスタープラン調査においては、計画目標年を 2035 年、治水安全度を 25 年としている。

2011 年 12 月には、熱帯暴風雨センドンが北部ミンダナオ地域を中心に直撃した。センドンによる被害の大きかった都市のひとつが、カガヤン・デ・オロ市であるが、50 年超過確率洪水以上といわれるセンドンでの洪水被害によって自然・社会状況が大きく変化したことから、既往 M/P、F/S 調査の見直しが急務となった。

(2) マスタープランの計画条件

本マスタープランの対象地域は、流域面積 1,364 km²のカガヤン・デ・オロ川流域全域である。

計画目標年は、2009 年策定のマスタープランと同じく 2035 年とした。2035 年は、2011 年から始まるフィリピン国家中期開発計画の第 4 期終了の 1 年後に相当する。

カガヤン・デ・オロ市の既存の土地利用計画は、センドン洪水による被害を考慮して、現在、総合土地利用計画として更新作業がなされている(2013 年 12 月現在)。その中でカガヤン・デ・オロ川沿いに 7 地域の「No-build ZOne」を設定し、今後の土地利用計画に反映することを検討している。一方、DENR は、危険地域と河川区域を示す地図を作成しつつあり、そのなかには、DPWH によって設定された「河川境界」が盛り込まれることが望ましい。

(3) カガヤン・デ・オロ川の洪水(被害)の特性と課題

カガヤン・デ・オロ市は、近年、連続して洪水被害を被っている。カガヤン・デ・オロ川流域では、2009 年以前にも、1916 年、1957 年、1982 年、1998 年に大規模な洪水が記録されている。また、2011 年 12 月にセンドン、2012 年 12 月にパブロが流域に上陸し、広範囲に亘る洪水被害を引き起こした。

基礎調査から得られたカガヤン・デ・オロ川の洪水特性と課題を下表に示す。

表 4.1 カガヤン・デ・オロ川の主な洪水特性と課題

洪水特性	課題
- フラッシュフラッド	<ul style="list-style-type: none"> ● 警報、避難のリードタイムが短いゆえ、洪水発生後の避難が困難。 ● 夜間時の対応が必要となる場合がある。 ● 一方で、高水位の継続時間は短い。
- 近年の超過洪水の発生	<ul style="list-style-type: none"> ● 現況河道の治水レベルが 2-5 年確率洪水規模であり、かつ不連続堤であるため、大出水を安全に流下させることができない。 ● 超過洪水発生時は、河川周辺部の浸水深が高く、極めて洪水リスクが高い。 ● 一部橋梁では、超過洪水時に高水位が橋桁に達する可能性があり、余裕高がなく落橋の危険性がある。
- 沖積デルタ上の洪水(地形上の特性)	<ul style="list-style-type: none"> ● 比較的速い流速で、狭い氾濫原を洪水が流下する。 ● 外力(流速)が強く、人的避難に不利な状況。 ● 強い外力により、構造物の被害が激しく、高床式の簡易住居等では耐えきれない。

出典: JICA 調査団

(4) 洪水リスク管理マスタープラン策定の基本方針

カガヤン・デ・オロ川の洪水リスク管理対策マスタープラン策定のため、下記の6つの基本方針を設定した。

- 1) 国家開発計画(2011-2016)における洪水リスク軽減対策方針との整合
- 2) 総合治水対策の知見を取り入れた施設計画の策定
- 3) 気候変動等に対応した政策の、洪水対策施設の計画や設計への組み込み
- 4) 構造物対策・非構造物対策両面からの災害リスク軽減・管理の実施
- 5) 自然・社会環境に配慮した洪水被害緩和策の検討
- 6) 河川境界に関する検討(土地利用規制、危険地域の居住制限)

4.2 河川境界

(1) 河川境界設定の目的

河道法線を定め、河川用地、地役権設定地(Easement)の範囲を明確に定めることにより、i) 洪水を安全に流下させるために必要な土地を確保するとともに、ii) 洪水危険地域の再定住を禁じ、iii) 洪水流の流下に支障となる河川内の土地利用開発を抑制し、iv) 河川構造物(堤防、高水敷、護岸、樋門など)の建設に必要な土地を確保する。この方策により、洪水による人的被害、資産、建築物、公共物への被害等の洪水リスクを低減し、地域の開発・街の発展、人々の安心・安全な生活に寄与する。

(2) 河川境界の設定

カガヤン・デ・オロ川沿いの河川境界は、i) 既存のマスタープランにおける河道法線、ii) 既存の地籍図の河川用地、iii) 現況河川沿いの土地利用政策(No-build Zone)、iv) 河道地形、v) 平面河道形状の変遷、に関わる資料の分析を行い、氾濫解析や洪水リスク評価結果をもとに設定した。設定した河川境界図を図 4.1 に示す。

(3) 河川境界と洪水リスクレベル

本検討では、洪水発生時における住民の避難の可否に着目した指標を採用して、洪水危険度を評価した。本検討では、世銀の「メトロマニラ首都圏洪水対策マスタープラン調査」を参照し、洪水リスクを下記の浸水深毎に下記の4区分に分けて評価した。リスクレベル4の区域は、浸水深が5 m以上になり、2階建て家屋の屋根を水位が超えて、全ての住民が逃げ場を失い、甚大な人的被害を受けてしまう区域である。一方、同地域は毎年洪水で冠水するような洪水常襲域であり、人が安全に住めるような場所ではない。従って、河川用地として定義し、洪水危険地域の再定住を禁止し、そこでの建築を規制することが強く推奨される。リスクレベル3の区域は、浸水深が2 m-5 mで2階建ての屋根に避難できる区域、リスクレベル2の区域では、浸水深が0.5 m-2.0 m、レベル1では浸水深が0.5 m以下となっている。

本事業の洪水リスク管理の基本概念は、図 4.2 に示すように、レベル4と3の間に河川境界を設定し、リスクレベル4地域の居住者は、全て安全な土地に移転させ、リスクレベル1から3の地域を守るべきエリアとして設定するものである。

4.3 計画規模

(1) マスタープランの計画規模

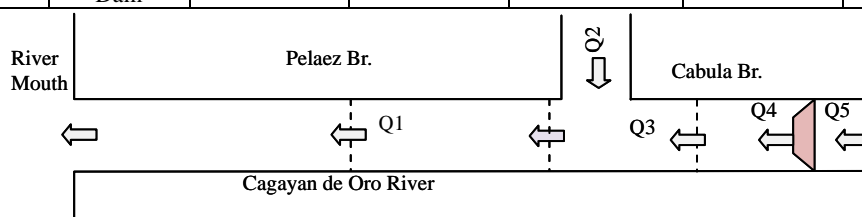
治水事業の高基準化に関する DPWH 長官が発出したメモランダムにしたがって、マスタープランの計画規模は、北ミンダナオの既往最大洪水と言われるセンドン時洪水スケールとした。センドン時洪水流量は凡そ50年超過確率規模相当の洪水流量である。

(2) 優先事業の計画規模

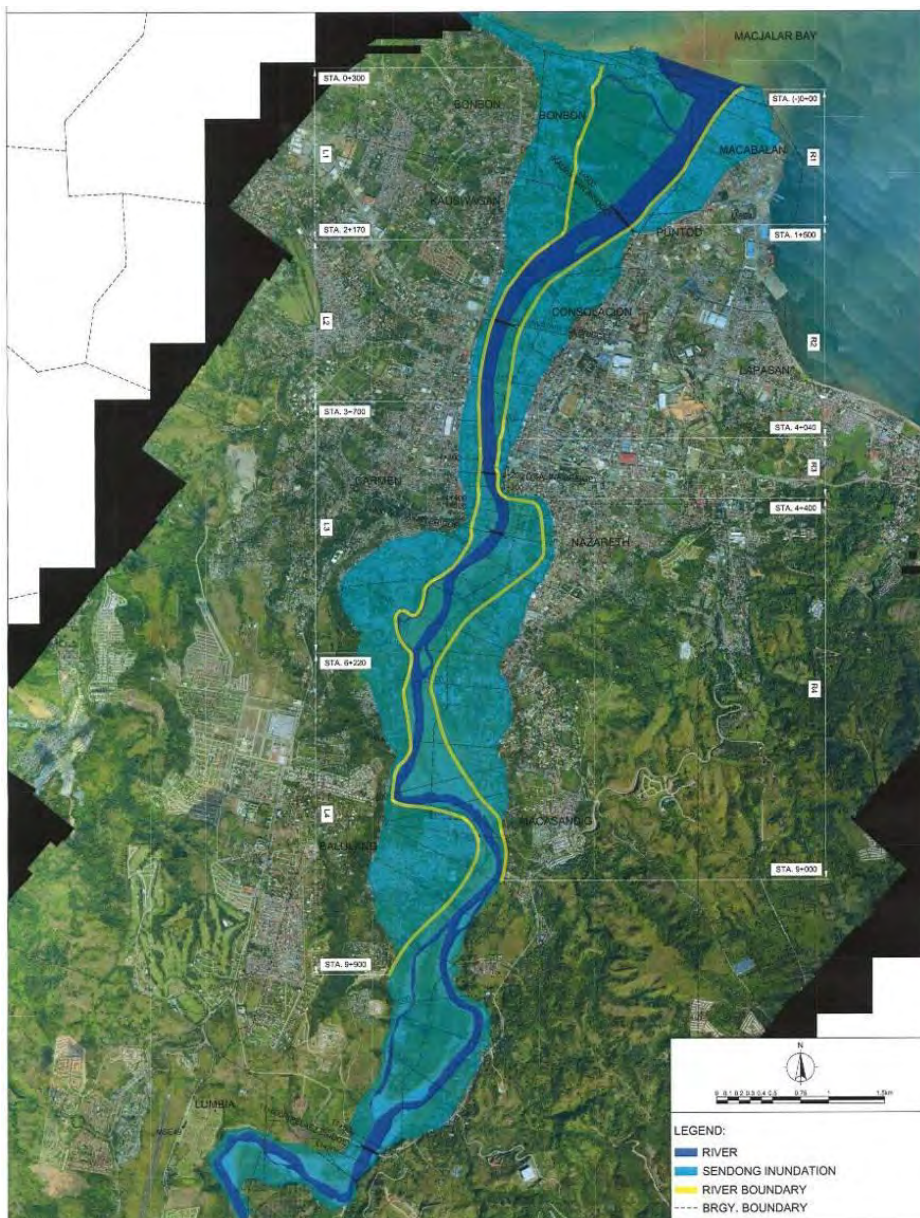
フィージビリティ調査の対象となる下流河川区間の工事実施計画においては、必要以上に高い計画規模を設定することは妥当ではない。現況の河道通水能力や河川幅、計画水位設定における制約、他の主要河川の計画規模との整合性、上流のダム計画の存在等の理由から、25年超過確率規模を計画規模と設定した。上流域のダム計画がある場合と、ない場合のそれぞれの場合における計画流量を表 4.2 に示す。

表 4.2 計画流量配分

超過確率	条件	Pelaez 橋 (Q1)	Bubunawan 川 (Q2)	Cabula 橋 (Bubunawan 川合流点上流)(Q3)	計画ダム下流 (Q4)	計画ダム地点 (Q5)
25 年	Without Dam	3,300 m ³ /s	600 m ³ /s	2,700 m ³ /s	-	-
Sendong 規模	Without Dam	5,000 m ³ /s	900 m ³ /s	4,100 m ³ /s	-	-
	With Dam	3,300 m ³ /s	900 m ³ /s	2,400 m ³ /s	1,000 m ³ /s	2,700 m ³ /s

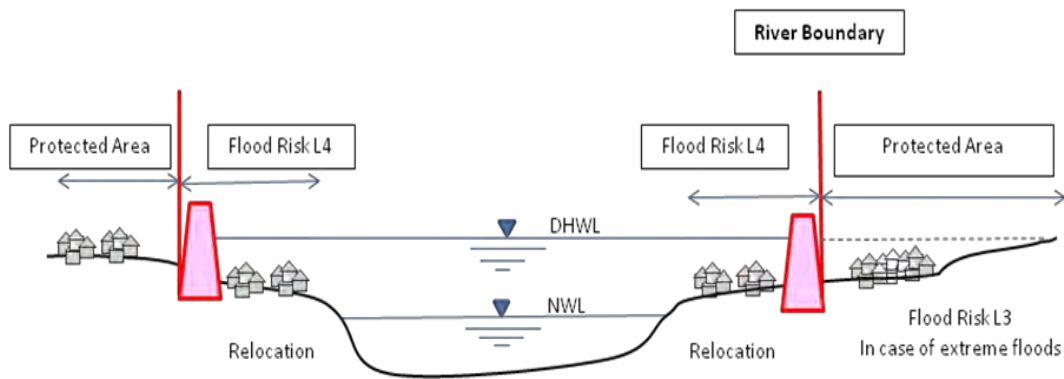


出典: JICA 調査団



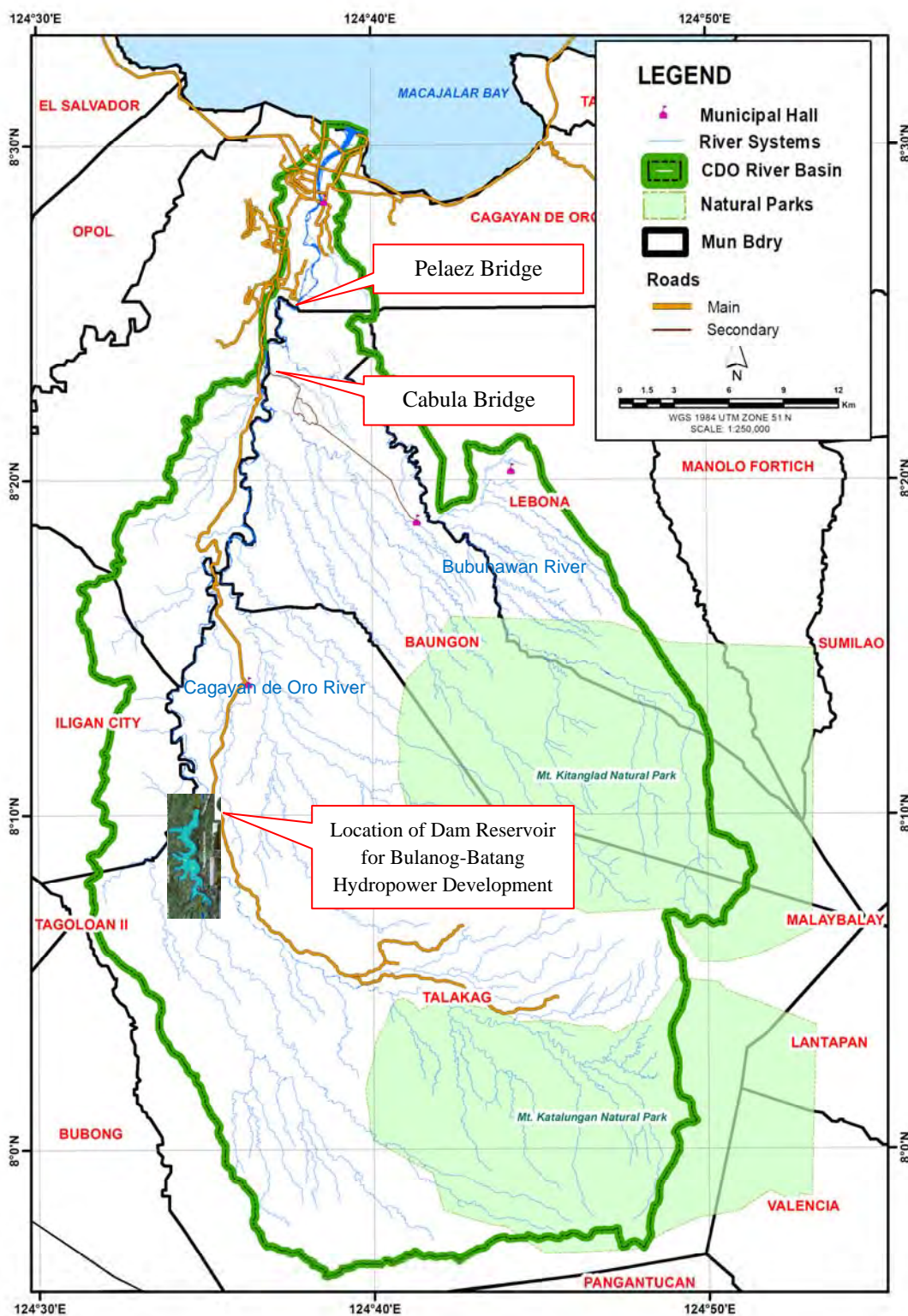
出典: JICA 調査団

図 4.1 カガヤン・デ・オロ川の河川境界基本図



出典: JICA 調査団

図 4.2 河川境界横断面の設定概念図



出典: JICA 調査団

図 4.3 Pelaez 橋、Cabula 橋、Bubunawan 川ならびに既存ダム計画地点

4.4 河道の基本設計

河道平面計画は、現河道に沿った線形を基本とする。横断計画は、低水路、高水路をもった複断面水路を基本として計画する。

- 横断データ: 本調査測量結果
- 計画高水流量: 3,300 m³/s
- 下流端水位: 平均朔望満潮面 +1.01 mAMSL
- 下流部の計画高水位は、既往観測高潮位+1.34 m AMSL を下回らないよう設定。
- 計画高水位は、本調査で実施した測量データに基づく不等流計算から得られた計算水位を下回らず、包絡するよう設定。さらに、橋梁地点の河川水位の制約、既往の洪水位、超過洪水に対するリスク、周辺部の土地利用、環境面を考慮して設定。

計画堤防天端高は、計画高水位に所要の余裕高を考慮して設定した。所要の余裕高は、以下に示す DPWH の設計ガイドラインを参照し、計画高水流量 3,300 m³/s に対応する 1.2 m を適用した。

表 4.3 計画高水位

Station	計画高水位	計画高水勾配
Sta.0+000	+1.34 m(HHWL) +2.50 m	1/1200
Sta.8+000	+9.17m	
Sta.10+000	+14.88m	1/350

出典: JICA 調査団

4.5 構造物対策代替案の検討

(1) 構造物対策代替案の設定

1) 洪水リスク軽減のための基本方針

カガヤン・デ・オロ川の洪水リスクを軽減する本プロジェクトの最終目標は、洪水リスク管理の基本方針 ; i) 河川の流下能力の増加、ii) 洪水流入量の調節、iii) 洪水処理能力の増加、iv) 流域の流出調整機能の増加、v) 洪水危険区域からの退避、等に基づき達成されるものである。

2) 候補となるコンポーネントの 1 次スクリーニング

具体的な洪水リスク低減対策案に対し、カガヤン・デ・オロ川の流域・洪水特性と課題を勘案し、同流域の適合性を判断するため、一次スクリーニングを実施した。評価指標には、災害リスク管理面・気候変動への適用性、自然・社会環境面、維持管理・組織法制度面、建設費用を適用した。

1 次スクリーニングの結果、次に示す 3 つの対策を採択することとした。

- カガヤン・デ・オロ川流域の下流区域を対象として河川改修を実施する対策
- カガヤン・デ・オロ川の中上流域に洪水調節ダムを設置する対策
- カガヤン・デ・オロ川下流都市域の上流側において、洪水流を迂回させる放水路を建設する対策

流域管理は洪水緩和対策として効果があるものの、その効果の度合いは必ずしも明らかではない。以上から、流域管理は、非構造物対策として別途検討することとした。

3) 代替案の設定(候補プログラム)

洪水リスク管理の基本方針、1次スクリーニング結果、マスタープランの目標治水安全度(センドン級洪水: 50年確率規模相当)およびカガヤン・デ・オロ川流域における様々な条件を考慮して、以下のような候補プログラムを考えた。

- 代替案 1: 河川区域を拡幅する河川改修によりセンドン級洪水に対処する案
- 代替案 2: 河川堤防を嵩上する河川改修によりセンドン級洪水に対処する案
- 代替案 3: 河川改修に加え、既存のダム建設計画を利用することによりセンドン級洪水に対処する案
- 代替案 4: 河川改修を行わず、既存のダム建設のみによりセンドン級洪水に対処する案
- 代替案 5: 河川改修を行わず、洪水放水路の建設のみによりセンドン級洪水に対処する案

代替案 4 と代替案 5 は、それぞれ下記理由により採用しないこととした。

- 第 4 案: 河川計画では本来上流から下流にわたる水系を統合して計画すべきであること、また、近年、連続して洪水被害が発生し早期の事業効果の発現が求められているが、それに対応できないこと。
- 第 5 案: 地形条件、水理条件より、幅員約 220 m、延長約 2.8 km の放水路が市の中心部を通ることとなる。それにより、相当数の住民の再定住、道路・橋梁・その他インフラの移転に加え、市の中心部が 2 分されることになる。結論として、その対策は社会環境への影響が極めて重大であり適切な対策ではないと考えられること

1次スクリーニングの結果に基づき、M/Pにおける代替案検討は、上述した 3 つの代替案の候補プログラムと、参考として、“何の対策も実施しないケース”(Without Project)を含めた 4 案を対象として実施した。

(2) 代替案の検討と結論

代替案 1 は選択しない。理由は以下のとおりである。

- 洪水リスク低減の面で最も有利であるが、7,600 戸以上の住民移転が発生し、社会影響が重大となる。
- 大規模用地取得が必要であり、実現に時間を要し、事業便益の発現が遅れ、経済性を低下させるリスクがある。
- 住民移転補償費・用地取得費が、最も大きく約 XXX ペソとなるほか、住民移転地整備等の追加費用が発生する。

代替案 2 は選択しない。理由は以下のとおりである。

- 既設道路・橋梁の大規模な移転が必要となり、社会影響が重大となり、実現に時間を要する。
- 計画高水位が周辺地盤より相当に高くなり、超過洪水発生時の潜在的なリスクが著しく増加する。万一の堤防決壊や洪水越流時に、洪水リスクレベル 4 となる地域が存在し、センドン時の様な甚大な人的被害が生じる恐れがある。

一方、代替案 3 を選択した場合は、以下に示すような利点がある。

- 社会インパクトが他の代替案に比較して小さく、最も実現可能な案である。
- 洪水リスクレベルは、避難が可能なリスクレベル3以下となり、適切な予警報、避難支援を行うことで、人的被害を低減することができる。
- 代替案3は比較案の中で建設コストが最も小さい。

“何の対策も実施しないケース”(No Action)の代替案は、洪水被害が頻発する状態が何も変わらず、現状が続くことである。指摘されている近年の地球温暖化に伴う気候変動は洪水リスクが将来悪化する危険性がある。したがって、“No Action”のケースは推奨されない。

結論として、洪水リスク管理における3つの代替案から、代替案3(既存のダム建設計画の活用と河川改修の組合せによるセンドン級洪水への対処)を、最適な案として提案した。

4.6 構造物対策の提案

1 次スクリーニング、代替案検討の結果、および対象地域の現況と事業予算等を考慮し、選定された構造物対策を、緊急、短・中期、長期の3段階のフェーズに分けて事業実施の枠組みを下記のとおり検討した。

(1) 緊急対策

センドン時に被災した既存の堤防、護岸の修復を行い、25年洪水流量に対応できるように改修を講じる。

(2) 短・中期対策(主要コンポーネント)

短・中期的な構造物対策の主要コンポーネントとして、洪水流量に対応できるように堤防、洪水擁壁、道路兼用堤防による連続堤の建設を早期に実施する。

(3) 短・中期対策(支援コンポーネント)

短・中期的な構造物対策の支援コンポーネントとして、内水排水用の樋管・樋門の整備、既設 Kagay-an 橋の擦りつけ道路の改良、自然遊水地の有効利用を実施する計画とする。

(4) 長期対策

1) 長期対策の計画規模

上流域での洪水流量を調節しうる対策として、カガヤン・デ・オロ川上流域のダムにより洪水調節容量を確保することが考えられる。しかし、既存のダムは全て小規模で洪水調節容量を有するものは無く、新規ダム建設が必要である。新規ダム建設には、莫大な建設費がかかるとともに建設完了まで長期の時間を要する。このような条件を考えると、短・中期としての事業効果発現を考えることは難しく、ダム計画はマスタープランにおける長期対策として取り扱う。

2) 既存のダム計画と建設計画地点

既存の大規模ダム計画として、カガヤン・デ・オロ川上流域に、NPC-NORMECA(Northern Mindanao Electric Cooperatives Association)が、水力発電用のダム建設の実施計画を策定している。計画されているダムの位置図を、図4.3に示す。このダム建設は、現時点で水力発電を目的としたものであるが、十分な貯水容量を有しており、洪水調節機能をこのダム計画に追加することも十分に考えられる。

3) ダムによる洪水調節効果

検討の結果、ダム計画地点の計画洪水(センドン洪水)のピーク流入量(約 $2,700\text{m}^3/\text{s}$)は、ダムの洪水調節効果により、放流量(約 $1,000\text{m}^3/\text{s}$)までピークカットでき、河川下流基準点の Pelaez 橋地点の洪水流量は、25 年確率高水量(約 $3,300\text{m}^3/\text{s}$)に低減することができる。カガヤン・デ・オロ川におけるダムの洪水調節を勘案した計画洪水時の流量配分を表 4.2 に示した。

(5) 維持管理対策

カガヤン・デ・オロ川河口部や下流河道では土砂が堆積する傾向にある。今後の河川断面測量や流砂量観測の経年的な実施と、必要に応じて、下流河道の定期的な維持管理浚渫が必要と考えられる。

4.7 非構造物対策のマスタープラン

(1) 非構造物対策(洪水管理)

カガヤン・デ・オロ川流域では、当面、河川改修事業を 25 年確率規模の安全度を目標として行う。マスタープランでは、ダム建設による 50 年確率規模相当の安全度を目標にして、河川整備をする計画である。しかしながら、所定の整備水準に達するまでには相当年の時間を要すること、所定の整備水準が達せられても、超過洪水に対する被害を最小限にする必要があること等より非構造物対策は必要である。

非構造物対策の現状や問題点の調査を踏まえて、必要と考えられる非構造物対策がいくつか挙げられた。これらより、カガヤン・デ・オロ川流域のマスタープランとして、以下の 6 項目を主な「洪水管理」に関わる非構造物対策として立案した。

- 1) DRRMC の組織強化
- 2) ハザードマップの作成・アップデート、避難計画の策定などを含む非常事態対策案(Contingency Plan)および DRRMP の作成
- 3) 洪水予警報システム(FFWS)
- 4) 地域型洪水早期警報システム(CBFEWS)
- 5) 事業に関する情報、教育、コミュニケーション活動
- 6) 河川区域における土地利用規制

実施計画は、資金調達、人的資源等の現状等により、2013～2014 年は緊急対策、次の 5 年間(2015～2019 年)は短・中期対策、2020～2035 年は長期対策として位置づけた。

(2) 流域管理の検討および提案

カガヤン・デ・オロ川流域内の流域管理にかかる現状および問題点とそれに必要な対策ならびに対策の実施状況等の検討の結果、それぞれの地域、関係機関に必要なと思われる流域管理対策に基づき、長期対策として整理した。

表 4.4 カガヤン・デ・オロ川流域における流域管理にかかる長期対策

項目番号/場所	活動内容	Urgent Plan	Short-Mid Term Plan	Long Term Plan	備考
		2013-2014	2015-2019	2020-2035	
A. 中上流部					
A-1. 中上流部の森林地					
1.1 森林					
1.1.1	郷土樹種の植林	✓	✓	✓	DENR、ADB、AfD、LGU で実施予定
1.1.2	育成天然林施業の実施	✓	✓	✓	DENR、ADB、AfD、LGU で実施中、実施予定
1.1.3	非木材林産物の適切な活用	✓	✓	✓	DENR、ADB、AfD、LGU で実施予定
1.2 農地					
1.2.1	アグロフォレストリの導入		✓	✓	ADB、AfD で実施予定
1.3 斜面農地					
1.3.1	斜面農法の導入		✓	✓	AfD で実施予定
1.4 河川沿い					
1.4.1	郷土樹種を用いた河畔林の強化	✓	✓	✓	DENR、MENRO、BENRO で実施中、実施予定あり
A-2 中上流部の A&D Land					
2.1 河川沿い					
2.1.1	土砂流出抑制のための河畔林の造成	✓	✓	✓	MENRO、BENRO、DENR、民間で実施しているが、規模が小さい。
2.2 耕作地					
2.2.1	灌漑への土砂流出抑制のための河畔林の造成	✓	✓	✓	AfD で実施予定
2.3 斜面農地					
2.3.1	斜面農法の導入		✓	✓	AfD で実施予定
A-3 中上流部全体					
3.1 全体					
3.1.1	カガヤン・デ・オロ川流域管理計画の策定	✓			DENR で実施中
3.1.2	カガヤン・デ・オロ川支流流域管理計画の策定	✓	✓		DENR で一部実施予定
3.1.3	ブキドノン州内の町流域管理計画の更新	✓	✓		ADB で一部実施
3.1.4	ブキドノン州内のバランガイ流域管理計画の策定	✓	✓		BENRO、MENRO で実施予定
B. 下流部					
B-1 下流部のカガヤン・デ・オロ川の河川沿い					
1.1 河川沿い					
1.1.1	河畔林造成および Tree Park 造成のためのバランガイへの苗木配布	✓	✓	✓	CLENRO で実施中
B-2 下流部全体					
2.1 全体					
2.1.1	カガヤン・デ・オロ市での流域管理計画の策定		✓		CLENRO で実施予定なし
2.1.2	カガヤン・デ・オロ市での森林管理計画の策定		✓		CLENRO で実施予定なし

C.		河口部、沿岸部				
C-1		河口、沿岸				
1.1		河口部、沿岸部				
1.1.1	マングローブ林への植林 および回復	✓	✓	✓	APO、DENR で実施 中だが、小規模。	
C-2		沿岸部全体				
2.1		全体				
2.1.1	沿岸管理計画の策定	✓			APO で実施中。 DENR、MBDA が関 連する。	

注: BENRO: Bukidnon Environment and Natural Resource Office(ブキドノン州環境天然資源部)、
MENRO: Municipal Environment and Natural Resource Office(町環境天然資源事務所)、MAO:
Municipal Agricultural Office(町農業事務所)、CLENRO: City Local Environmental and Natural
Resource Office(カガヤン・デ・オロ市環境天然資源局)、APO/CAO: Agriculture Productivity Office
/ City Agriculture Office(カガヤン・デ・オロ市の農業担当部署)

出典: JICA 調査団(2013 年)

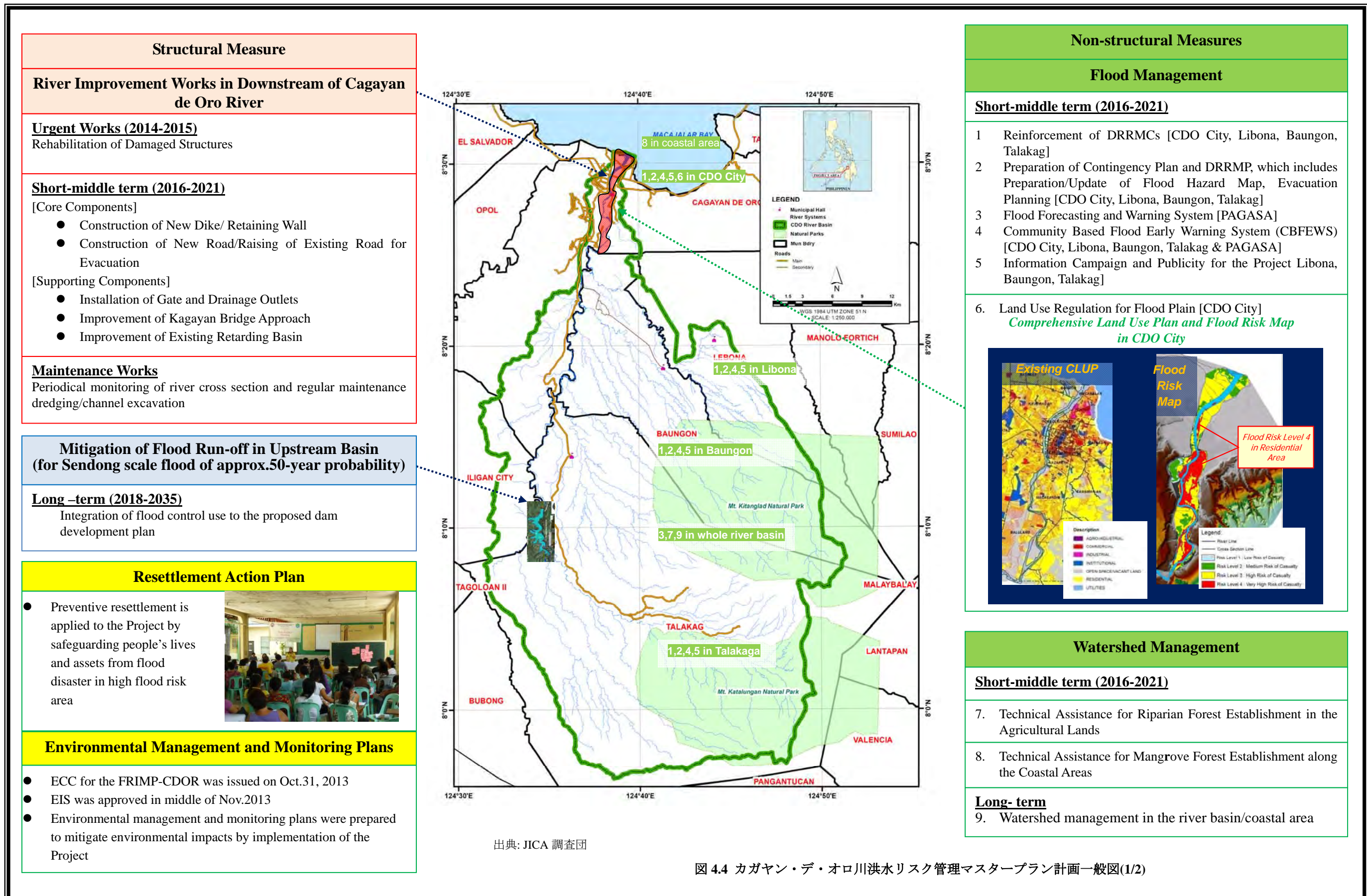
4.8 マスタープランの策定

カガヤン・デ・オロ川全流域を対象とした洪水リスク管理マスタープランの構成
を下表に、計画一般図を図 4.4 に示す。

表 4.5 カガヤン・デ・オロ川洪水リスク管理マスタープランの構成

構造物対策	緊急対策	(1) 既存関連河川構造物の修復・改良
	短・中期対策 (主要コンポーネ ント)	<u>下流の治水対策(25 年超過確率洪水対応)</u> (1) 堤防・洪水擁壁の建設 (2) 避難道路としての道路新設あるいは既設道路 のかさ上げ
	(支援コンポーネ ント)	(3) 排水樋門・ゲートの設置 (4) カガヤン橋の改良 (5) 既存の自然遊水地の改良
	長期対策	<u>上流域の洪水流出抑制(センドン級洪水(50 年確率 洪水相当))</u> (1) 既存ダム計画への洪水調整利用の導入
	維持管理	(1) 定期的な河道浚渫・砂州の掘削
非構造物対策	緊急、短・中期 対策	(1) DRRMC の組織強化 (2) ハザードマップの作成・アップデート、避難計 画の策定などを含む非常事態対策案 (Contingency Plan)および DRRMP の作成 (3) 洪水予警報システム(FFWS) (4) 地域型洪水早期警報システム(CBFEWS) (5) 事業に関する情報、教育、コミュニケーション 活動 (6) 河川区域における土地利用規制 (7) 流域管理支援(農地における河畔林の造成支援) (8) 流域管理支援(河口部におけるマングローブ林 の造成支援)
	長期対策	(1) 流域管理

出典: JICA 調査団



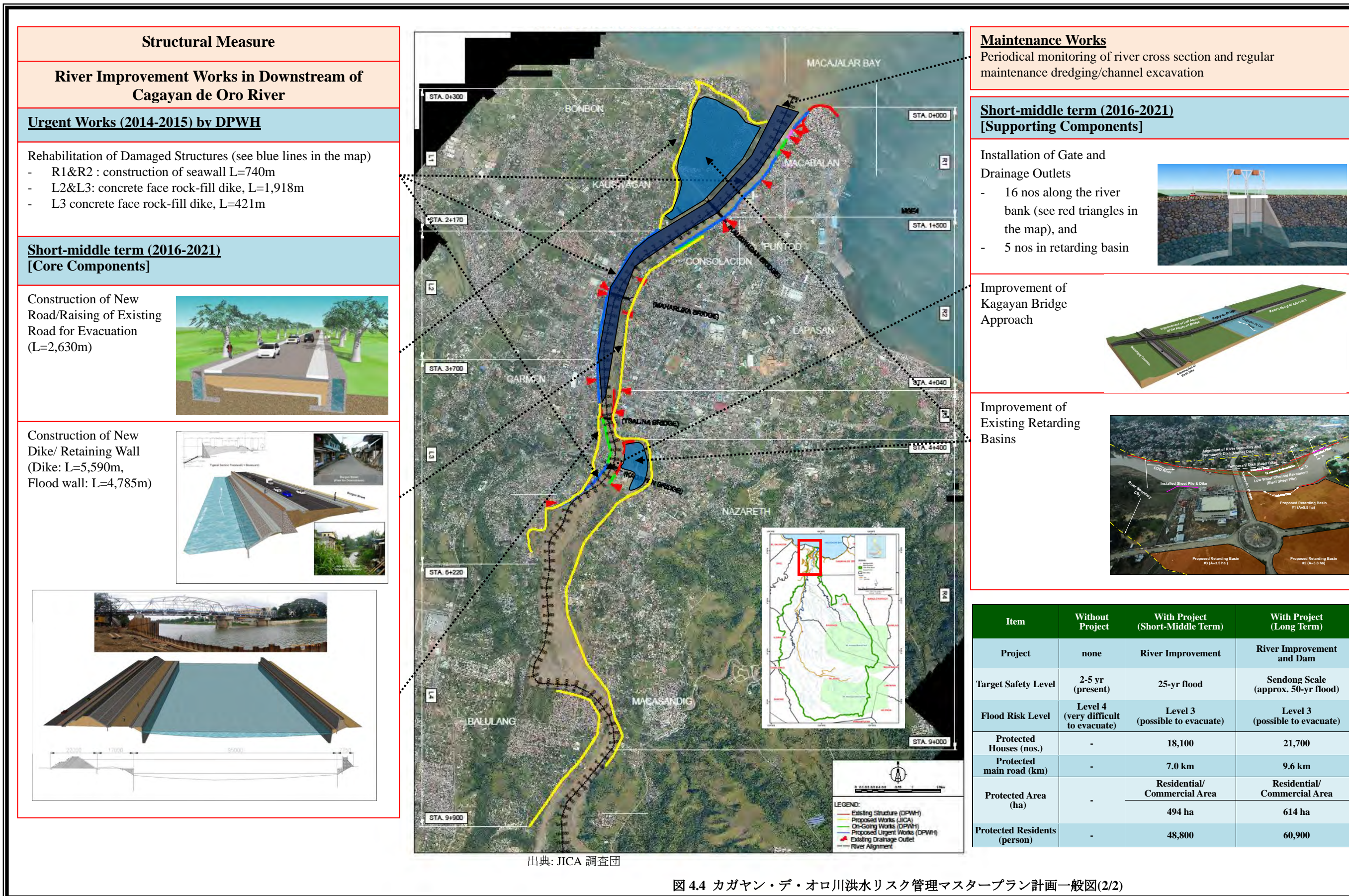


図 4.4 カガヤン・デ・オロ川洪水リスク管理マスタープラン計画一般図(2/2)

4.9 マスタープランの事業費

(1) 積算の条件

事業費の主な費用項目は、建設費、コンサルタント経費、予備費、事務費(DPWH側)、準備費、税金、土地収用費及び補償費からなる。

積算時点は2013年6月であり、平均換算レートは、1フィリピンペソ=2.274円、1ドル=97.43円、1ドル=42.85フィリピンペソを採用した。

(2) 河川改修事業費

河川改修事業の事業費の総合計は約XXXペソ、うち内貨分と外貨分はそれぞれ、XXXペソとXXXペソである。また建設費の合計は約XXXペソ、うち内貨分と外貨分はそれぞれ、XXXペソとXXXペソである。コンサルタント経費等や用地費等を示した内訳は、表7.3に示した。

(3) 洪水調節ダムに関する事業費

本マスタープランには、カガヤン・デ・オロ川の洪水リスク管理の長期計画として、既存の発電ダム計画(バタン-ブラノダム)に洪水調節機能を付加して多目的利用することを提案した。経済分析では、この既存発電ダム計画へ洪水調節機能を付加するために要する費用を、既存ダムの計画の積算を参考にして概算した。

既存の水力発電ダム計画は、多目的ダムとしてカガヤン・デ・オロ川流域における洪水防御機能を付加した場合、毎年発生する発電量がその分減少すると仮定した。この減少分の電力量の貨幣換算値であるXXX万ペソを減電費用と考え、2031年から2080年の間に発生する減電費用を現在価値に割り引いた値であるXXXペソを、長期対策の初期投資とみなした。

(4) 運営維持管理費用

フィリピンにおけるJICA他案件を参考に、河川構造物の年間運営維持管理費を建設費の0.5%として算出した。また、ダムの年間運営維持管理費は、同様に類似の事業を参考に、建設費の1.0%として算出した。

4.10 マスタープランの経済評価

(1) 経済評価の基本条件

経済分析は、短・中期対策及び長期対策から構成されるマスタープランを評価するために行った。経済分析モデルにおける係数は、最新の日銀・IMFデータ及びJICA直近類似案件等を参考に設定した(表8.2参照)。

(2) 経済費用

マスタープランの中の、短・中期計画の経済費用及び財務費用は、合計でそれぞれXXXペソ、XXXペソである。それぞれの内訳は表8.3に示されている。

(3) 経済便益

本事業による経済便益は、事業実施による洪水被害軽減額とし、氾濫解析を行って、「事業を実施しない場合(without)」と、「事業を実施した場合(with)」の、各々に推定される防御対象氾濫地域洪水被害額の差分を推定した。この被害軽減期待額は超過確率洪水規模別に算出した(表4.6参照)。

表 4.6 年間洪水被害軽減期待額

(単位: 百万ペソ)

Type	分類	超過確率洪水規模(年)				
		2	5	10	25	50
(1) 直接被害額	建物	750.1	1,306.9	1,855.5	3,496.9	6,143.2
	他の資産	1,443.9	2,429.9	3,485.7	6,402.9	10,364.7
	合計	2,194.0	3,736.8	2,262.5	9,899.8	16,507.9
(2) 公共それ以外の被害額		22.0	37.4	53.5	99.1	165.3
(3) 間接被害額						
合計被害額		2,216.0	3,783.6	5,408.8	10,005.7	16,673.2

出典: JICA 調査団

上記の結果に基づき、表 4.7 に示すように事業便益を算定した。マスタープランにおける事業便益は、(i) 短・中期対策(25年確率規模)に対し 1,819 百万ペソ/年、(ii) 長期対策(50年確率規模相当)に対し 2,085.5 百万ペソ/年である。

表 4.7 マスタープランの洪水被害軽減便益

Unit: Million PhP

超過確率洪水規模	年平均超過確率	事業を実施しない場合		事業を実施した場合	被害軽減額	区間平均被害軽減額	区間確率	年平均被害軽減便益額
		直接被害額	間接被害額					
2-yr	0.50	2,194.0	22.0	0.0	2,216.0			
5-yr	0.20	3,736.8	37.4	0.0	3,774.2	2,995.1	898.6	898.5
10-yr	0.10	5,341.2	53.5	0.0	5,394.7	4,584.4	458.4	1,357.0
25-yr	0.04	9,899.8	99.1	0.0	9,998.9	7,696.8	461.8	1,818.8
50-yr	0.02	16,508.0	165.3	0.0	16,673.3	13,336.1	266.7	2,085.5

出典: JICA 調査団

(4) 経済評価結果

経済的内部収益率(EIRR)・経済的純現在価値額(ENPV)及び費用便益比率(B/C)は各々XXX%、XXX ペソ、及びXXX と算出された。特に、EIRR は、フィリピンにおける経済的実施可能性の判断基準である 15%を上回っており、短・中期計画と同様、長期計画の実施可能性は十分にあると結論付けることができる。

4.11 マスタープランの実実施計画

マスタープランの実実施計画を図 4.5 に示す。

緊急対策工事は、現在 DPWH が実施中であり、2016 年第 3 四半期に完了する計画である。緊急対策工事を実施している間、短・中期対策として提案された構造物対策、非構造物対策に関わる詳細設計・調達を 2014 年から開始する計画である。短・中期対策の目標完了年は 2021 年である。

長期対策として提案されたダムについては、まず基礎調査、社会環境面の調査、用地取得を、工事前に実施することが必要である。長期対策の実施期間は、2015 年から 2035 年を計画している。

上述した構造物対策、非構造物対策とあわせて、事業の効果を持続するため、提案した構造物の維持管理、継続したモニタリングおよび定期的な維持管理浚渫を継続して実施すべきである。

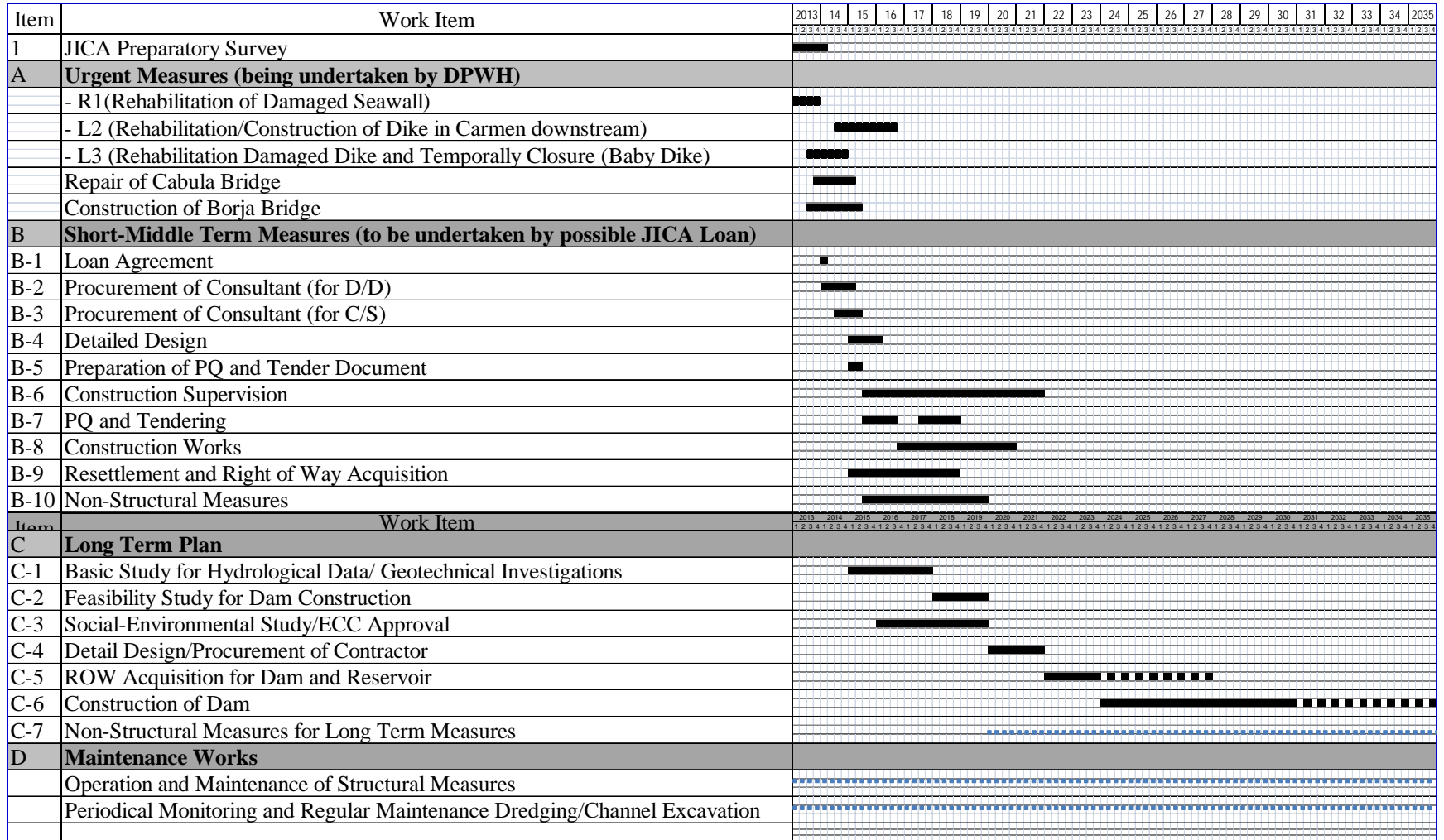


図 4.5 マスタープランの実施計画

出典: JICA 調査団

4.12 優先事業の評価

マスタープランで提案された事業のうち、短・中期対策として提案されたプロジェクトはカガヤン・デ・オロ川の洪水リスク管理事業における優先事業として選定し、早期に実施すべきである。これらの短・中期的対策を下記の観点から評価した。

(1) 災害リスク軽減(社会的脆弱性の改善)

優先事業の目標治水安全度は25年確率規模であり、氾濫解析上予測される浸水面積は約790ha(うち堤内地面積は500ha)である。したがって、事業の実施効果として、上記の浸水被害は解消されることとなる。

構造物対策以外の効果として、本事業の大きな成果と考えられる「河川境界」の設定や今後設定されるべき「河川区域」によって、洪水リスク区域の減少効果が見込まれる。

優先事業の一環として行われる「非構造物的対策」を通じて洪水被害軽減を図る。

(2) 災害リスク管理(地域防災力の改善)

構造物対策の直接工事費約XXXペソ(約XXX円相当)、コンサルティング・サービスコスト約XXXペソ(約XXX円相当)、このほかに事業用地取得・補償費約XXXペソ、間接費、予備費も含めた総事業費は、約XXXペソとなる。

本優先事業の中でコストを計上する非構造物的対策は、上記のコンサルティング・サービスコストだけである。

(3) 気候変動への適応性

フィリピン国家開発計画(2011-2016)に則って洪水リスク対策施設の計画・設計において気候変動を考慮することを掲げている。気候変動により生じる主要な影響の一つに計画規模を超える洪水の頻度が増加することが考えられる。本事業では、以下の検討及び対応をした。

- 1) マスタープランの計画規模は、北ミンダナオ地域の既往最大洪水であるセンドン時洪水(50年確率規模相当)を対象とする。
- 2) 短・中期的に下流区間で25年確率規模の洪水に対応できる河川改修を行い、長期的に上流での洪水調節との組合せでマスタープランの目標(50年確率規模の洪水への対応)を達成することとしている。
- 3) 河川境界の設定により、a) 洪水時の河川の水位をできるだけ低くして安全に流下させること、b) 計画規模を超える洪水が発生したときに避難が不可能となる地域を河川用地として指定し、居住と構造物の建設を抑制することを提案した。
- 4) 超過洪水対策として、避難が不可能となる地域は堤外地となるように河川境界を定め、基本的にこの線上を堤防法線と設定している。堤内地部分については、避難路の整備や非構造物的対策の充実で対応し、被害を最小限に抑えることを目的とした。

(4) 統合水資源管理の観点からの評価

- 1) 築堤だけで洪水を囲み、堤外地水位を高くする危険を避けるために、自然遊水地を利用して河道水位を下げ、堤防高を抑える計画とした。
- 2) 河川改修・築堤によって、現在・将来の内水排除が阻害されないように、排水樋門や樋管を、築堤に並行して設置することとした。
- 3) 「非構造物的対策」として、「農地における河畔林の造成支援」の実施を提案し

ている。これにより、上流域からの細粒土砂の河川への流入を抑制して、下流河道や河口部への堆積を防ぐことによって、河道の流下能力を維持する。

(5) 自然・社会環境へ影響

- 1) 現在の河幅を大きく変化させたり、河道を移動させたりする計画とはせずに、現在の水環境が基本的には維持される計画である。
- 2) 河口付近左岸側のマングローブ林域は、自然保護域として維持しつつ、遊水地として活用する計画としている。また、大聖堂上流右岸側地区は、内水排除を促進することも考えた遊水地として利用してゆく計画である。
- 3) 環境影響評価は、IEE を実施して ECC を取得したほかに、JICA のガイドラインに則って EIA を実施して、工事中の環境影響軽減策を定めた。事業の実施による環境変化のほか、工事实施中の環境影響を監視するモニタープログラムも定めた。
- 4) 優先事業の実施には相当数の移転が必要となるが、これまでは洪水リスクが高かった地域に絞った移転を行って、河川区域化を図る。
- 5) 「非構造物対策」として、「河口部におけるマングローブ林の造成支援」を行い、河口部の生態系の質の向上を図る。

(6) 技術的観点からの実施可能性

優先事業として取り上げられる構造物対策のうち、下記の 2 ヶ所の設計、工事实施には特別な配慮が必要である。

- 1) Isla de Oro 地区右岸側の築堤及び大通りの建設予定区間は、この付近が軟弱地盤であることから、対策設計を考慮した設計・コスト積算が行われる事を前提とした。
- 2) Kagay-an 橋兩岸の橋台やアプローチ道路の改良は、その工事实施中に交通阻害を最小化するための設計と工事計画の検討が、今後の詳細設計の際に必要となる。

(7) 組織・制度

本事業の実施は、DPWH 治水プロジェクト管理事務所が行い、完成引き渡しが完了した後は、DPWH 第 10 管区事務所が全面的に維持管理業務を行う。ただし、付随する内水排除・排水にかかわる施設の維持管理はカガヤン・デ・オロ市が行う事を前提としている。

河川境界は、カガヤン・デ・オロ市が定めようとしている“非居住地域”の完全実施と密接に関係しているので、今後の総合土地利用計画(CLUP)の制定が肝要である。これらに沿った河川区域の制定が DENR によって行われることも、土地利用規制による洪水被害の低減を目指す上で重要である。

4.13 マスタープランの結論と提言

(1) マスタープランの結論

本調査において、カガヤン・デ・オロ川全流域の洪水リスク管理を目的としたマスタープランが策定された。本マスタープランは、構造物対策、非構造物対策で構成される。提案のマスタープランは、技術的観点、経済性から実行可能と評価される。また、社会環境面の課題については、IEE/EIA 調査の初期段階において評価を行った。調査結果を第 9 章に取り纏めた。

- A. 構造物対策 :
 - i) 緊急対策
 - ii) 短・中期対策 (優先事業)
 - iii) 長期対策
 - iv) 維持管理
- B. 非構造物対策 :
 - i) 短・中期対策 (優先事業)
 - ii) 長期対策

(2) マスタープランに関わる提言

- ◆ 優先事業の早期実施
- ◆ 上流ダム建設に関わる調査、計画策定の早期実施

本事業の長期対策として上流ダム建設が提言された。将来的な気候変動に伴う超過確率洪水発生時の洪水リスク低減策として、下流河川改修を補完する役割を有するダム事業の実施に向けて次段階の調査が早期に実施されるべきである。

- ◆ 水文観測の強化、整備(水文、土砂)

今後のダム建設等の関連事業の調査・計画策定、洪水予警報活動、観測記録の蓄積による事業評価・モニタリングなどに活用するためにも、雨量・水位・流量・流砂量等の水理・水文観測の強化、整備が必要である。

- ◆ 内水排水・下水道整備

カガヤン・デ・オロ川下流部の内水排水、下水道施設の整備・改良事業の調査、全体計画策定、事業のフィージビリティ調査の実施が必要である。

- ◆ 総合土地利用計画への河川境界の反映、河川用地の管理

洪水リスク管理事業の主要施策として、DPWHによりカガヤン・デ・オロ川下流域の河川境界が設定された。河川境界内は、河川用地として管理されるべきである。河川用地内の建築・土地利用規制、危険地域の居住制限、遊休地の有効活用等は、関係機関、周辺自治体、地元住民との協議、意見交換を通じて検討されるべきものである。現在、カガヤン・デ・オロ市で更新中である総合土地利用計画に、河川境界を適切に反映させる必要がある。

- ◆ 非構造物対策の長期的な活動に対する提言

- 1) 非構造物対策の実施に係る連携とモニタリング
- 2) 流域管理に関する提言
 - i) 総合土地利用計画の遵守による土砂流出抑制
 - ii) 細粒土砂の発生源の特定とモニタリング
 - iii) 河川沿いへのタケの植栽から郷土樹種の植栽への転換
 - iv) カガヤン・デ・オロ市での流域管理計画、森林管理計画の策定
 - v) 海岸資源管理計画(CRMP)の早期実現

パート II : フィージビリティ・スタディ

5. 優先事業である構造物対策の予備設計

5.1 優先事業

(1) 優先事業の概要

マスタープランの中で提案された対策の中で、下記の対策を優先プロジェクト(事業)として選定した。これらの対策は、カガヤン・デ・オロ川流域の洪水リスクを効果的に低減するために、短中期的対策として実施されるものである。

表 5.1 優先事業の概要

構造物対策	短中期対策	下流の治水対策(25年超過確率洪水対応) (1) 堤防、擁壁の新設 (2) 樋門や排水排出口の設置 (3) 避難道路としての道路新設あるいは既設道路のかさ上げ (4) Kagay-an 橋の改良 (5) 既存の自然遊水地の改良
	維持管理業務	(6) 定期的な河道浚渫・砂州の掘削
非構造物対策	短中期対策	(1) ハザードマップの作成・アップデート、避難計画の策定支援 (2) 洪水予警報システム(FFWS)初期段階への技術支援 (3) 地域型洪水早期警報システム(CBFEWS)に対する技術支援 (4) 事業(構造物的対策)の宣伝広報活動 (5) 河川用地における土地利用規制に対する技術支援 (6) 流域管理支援(農地における河畔林の造成支援) (7) 流域管理支援(河口部におけるマングローブ林の造成支援)

(2) 優先事業の対象地域

優先事業の対象地域は、センドン洪水の被害状況、地域の地形、社会開発状況等を検討した結果、カガヤン・デ・オロ川が、カガヤン・デ・オロ市内を貫流する下流部の河口から Pelaez 橋に至る約 12 km 長の区間とした。

カガヤン・デ・オロ市は、北ミンダナオ地方(第 10 管区)の州都であり、第 10 管区の中では、イリガン市と共に、“高度都市化市”として、同州の中心として位置付けられている。

“Highly Urbanized City”は、「新地方自治法」と称される“Local Government Code of 1991 (RA-7160), Book III-Local Government Units, Section452”によって、次のように定義されている;「国家統計局(National Statistics Office)によって市人口が200万人以上であると認定され、かつ、当該市収入役が、その市の年間歳入が 5000 万ペソ以上(1991 年価格換算)であることを証明し得た都市」

カガヤン・デ・オロ市は、地理的に第 10 管区の中央に位置していて、原材料の輸入や、メトロマニラ首都圏やセブへの製品の輸出を行う、コンテナターミナル設備がある海港が市街地北側に位置している。また、原材料や製品を輸送し、同地方の経済域を結ぶ全ての陸上輸送路が、市内で交差している。

経済成長率からみると、北ミンダナオ地方の GRDP 成長率は 5.5%(2004 年～2009 年)と、フィリピン全体の伸び率 4.45%を大きく上回っている。州 GRDP のセクター別割合は、商業セクター 38.0%、工業セクター 30.4%、農林水産業セクター 31.6%と、商工業が産業の中心であり、その中で、カガヤン・デ・オロ市は、行政上や人口のみならず、商業セクターと工業セクターの大半を担う経済活動の中心であるといえる。さらに近年、カガヤン・デ・オロ市近郊には、日本 4 企業を含む 12 企業が立地する 8 つの経済区域が展開している。第 10 管区における経済区域の開発状況ならびに主要インフラストラクチャーの位置図を図 5.1 に示す。

一方、カガヤン・デ・オロ川流域は、気候帯が雨季・乾季が必ずしも明確でない気候帯に属しており、年間の台風・熱帯性低気圧の来襲数もフィリピン全国からみるとごく少ない。1982 年の熱帯低気圧による洪水被害の後は、1998 年に被災世帯数からみると中小規模の洪水があったのみであり、洪水防御施設の整備はあまり手がつけられていなかったのが実情であった。

然るに、2009 年 11 月の熱帯低気圧 Urduja は、1982 年洪水被害規模に並ぶ被害をもたらし、その対策として実施された M/P・F/S 調査(2011 年)が終了した直後の 2011 年 12 月には、北ミンダナオ地区では既往最大といわれる洪水(センドン、50 年超過確率規模と推定)に襲われた。カガヤン・デ・オロ市内の被災数は 60,000 所帯を超え、ほぼ市の人口の半数前後が被災したことになる。

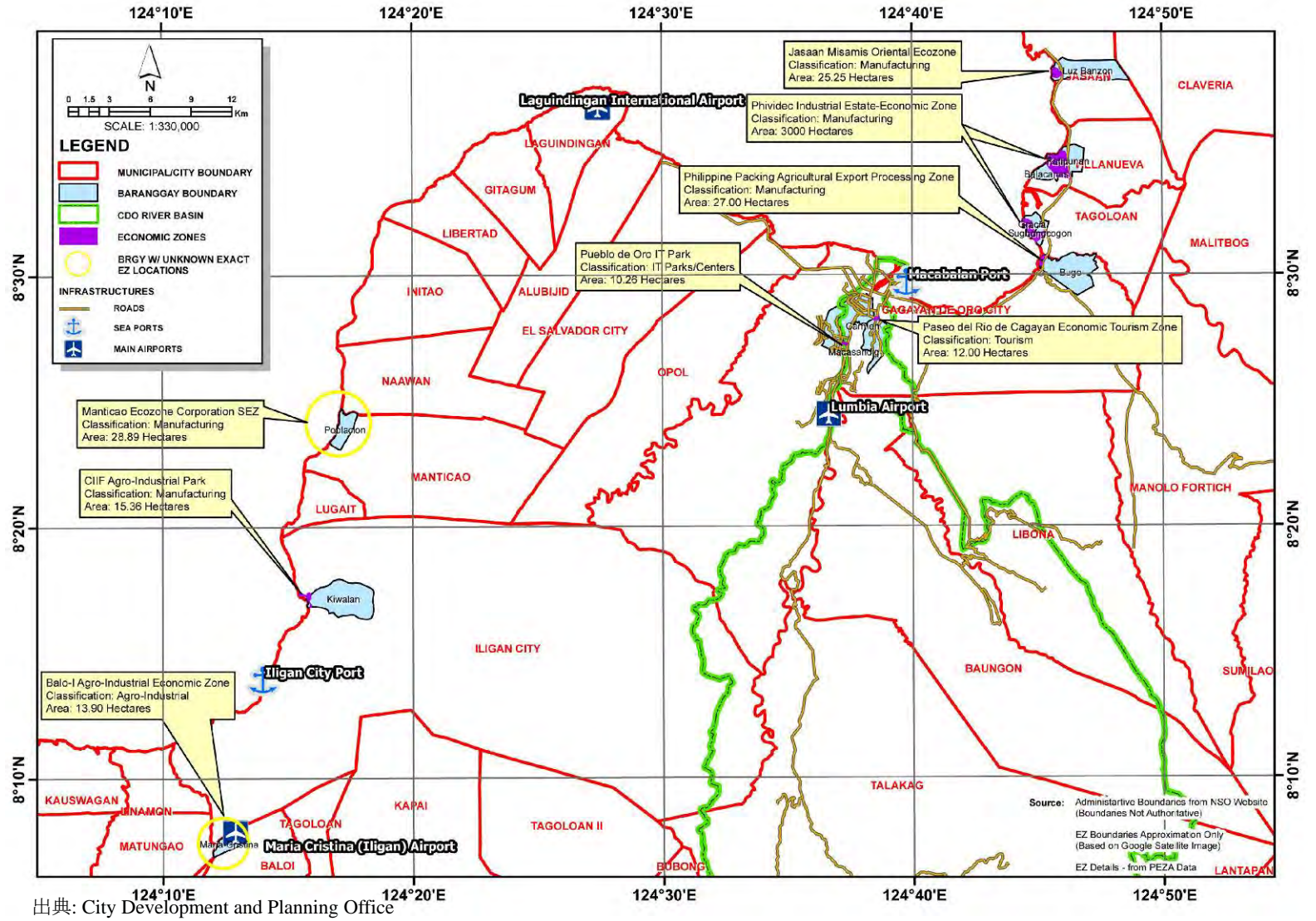


図 5.1 ミサミス・オリエンタル州の経済地区

5.2 優先事業(構造物対策)の予備設計

(1) 優先事業として取り上げられた構造物対策は、表 5.1 に示す構造物対策のうちの「短・中期的対策(25 年超過確率洪水対応)」であり、それを構成する主要構造物は下記のとおりである。

(A) 堤防

- (A-1) 土堤
- (A-2) コンクリート擁壁

(B) 道路嵩上げならびに避難路

(C) Kagay-an 橋改良

(D) 樋門・樋管および排水施設

(E) 既存の自然遊水地の改良

(A)～(E)に示す各構造物について、各建設個所の状況と技術および経済性の観点等を考慮の上、予備設計を実施した。

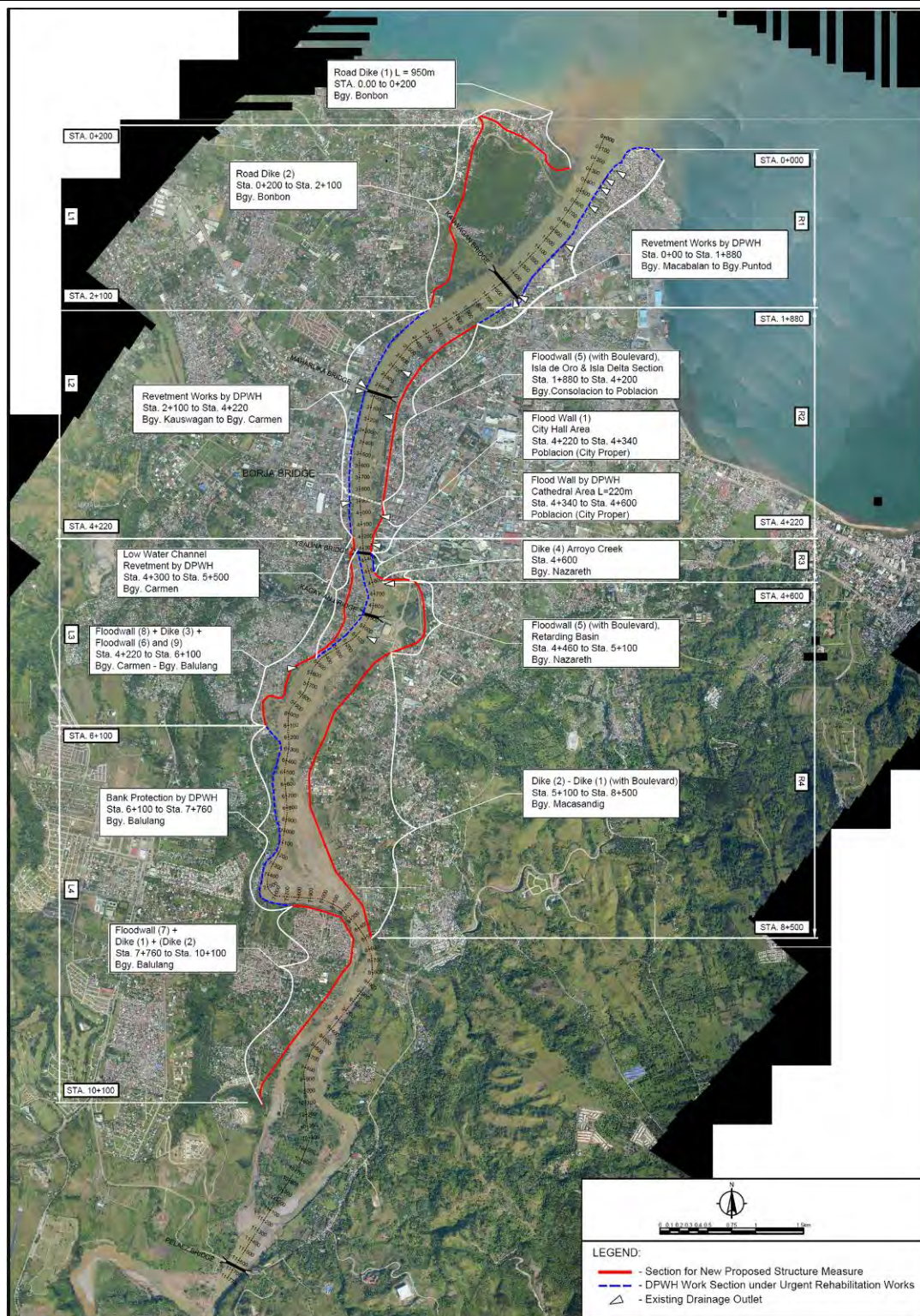
(2) 構造物対策の位置

優先プロジェクトの構造物対策は、図 5.2 に示すように、河口から 12km 上流の Pelaez 橋までのカガヤン・デ・オロ川沿いに計画されている。図 5.2 に示した左岸側の各区分(L1～L4)と右岸側各区分(R1～R4)に計画された構造物対策を、表 5.2 に示した。図 5.3 は堤防の位置と区分ごとの標準断面を示したものである。

表 5.2 区分毎の優先事業の構造物対策

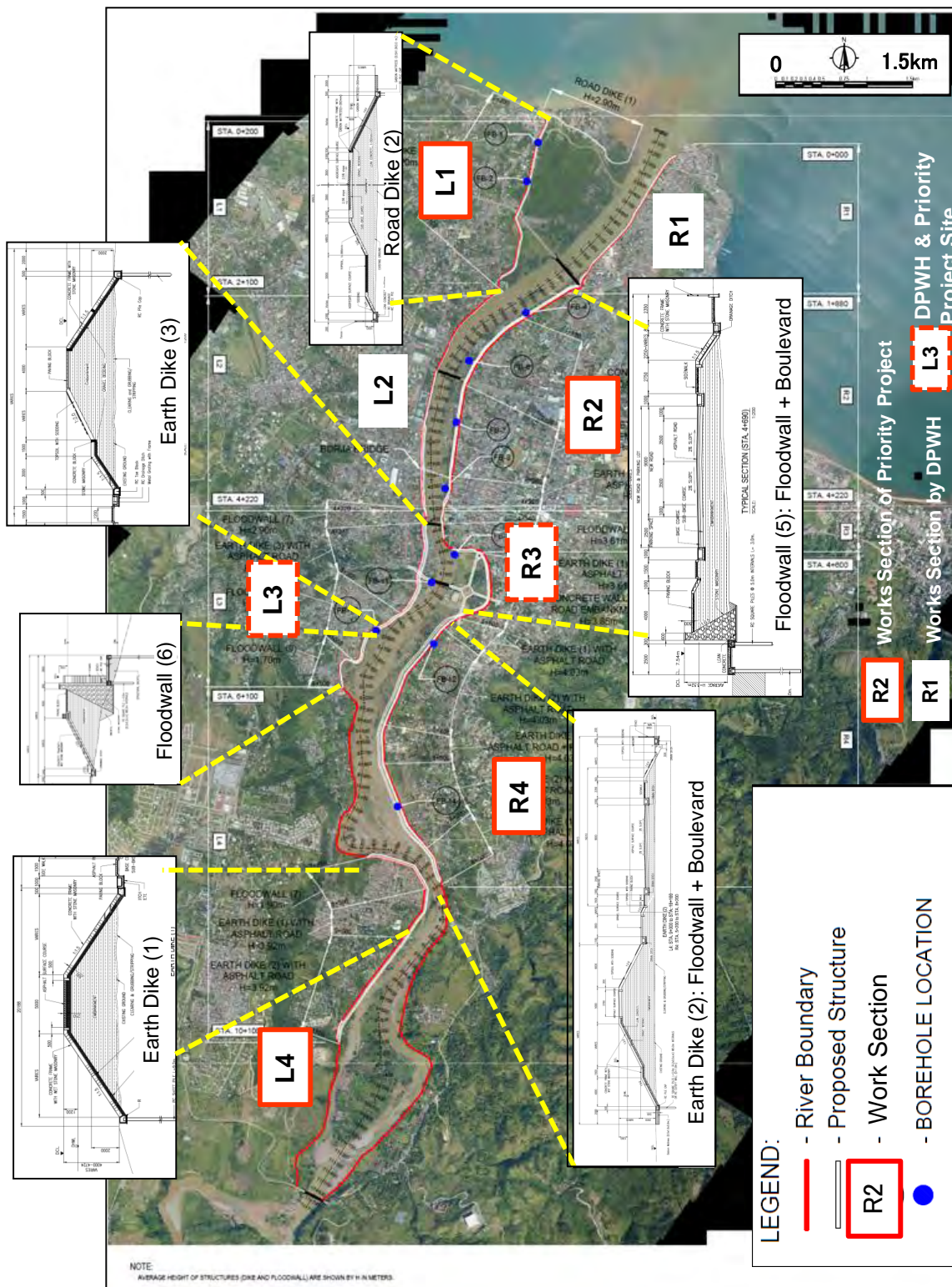
	区分	構造物対策優先事業		DPWH による緊急事業	備考
		土堤/擁壁	その他の構造物		
左岸側	L1	-Road Dike (Earth Dike) -Floodwall Earth-fill +	- Slide Gates - Drainage outlet	—	Road Dike(Earth Dike): - Raising Existing Road - Evacuation Road
	L2	—	—	Floodwall	DWPH's Urgent Works
	L3	-Earth Dike, -Floodwall	- Asphalt road - Gate and Drainage outlet - Kagay-an Bridge Improvement	Sheet Pile revetment	Low water channel revetment works are provided by DPWH's Urgent Works.
	L4	-Earth Dike, -Floodwall	- Asphalt road - Gates and Drainage outlet Works	—	
右岸側	R1	—	—	Concrete Dike	DWPH's Urgent Works
	R2	-Floodwall	- Asphalt road - Gates and Drainage outlet Works	Floodwall	(Consolacion, Pablacion)
	R3	-Floodwall -Earth Dike	- Gates and Drainage outlet Works	Floodwall (partial)	(City Hall & Cathedral). DWPH's Urgent Works will be made partially.
	R4	-Floodwall -Earth Dike	- Retarding Basin - Gates and Drainage outlet Works - Kagay-an Bridge Improvement	—	

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 5.2 構造物対策の位置図



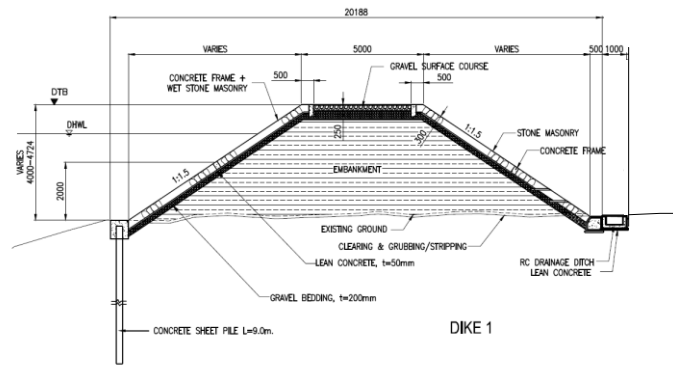
出典: JICA 調査団

図 5.3 区間と堤防の位置および標準断面図

(3) 堤防(土堤)の基本設計

土堤の設計においては、基本的に用地取得条件や設置個所の土質等の条件によって、図 5.4 と図 5.5 に示す様に大きく 2つのタイプに分類した。

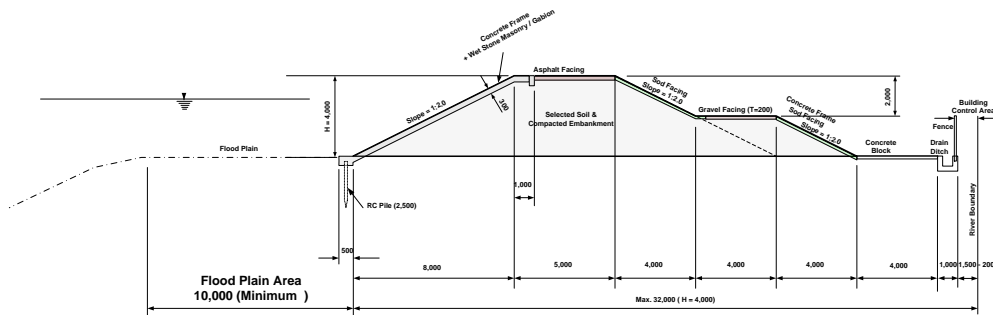
土堤タイプ-1: 法面勾配 1:1.5 で、矢板基礎(堤外地側)と鉄筋コンクリート法面保護工を施す堤防は、用地取得が限られる場所に設置する。堤防基礎の浸透破壊、低水路の側方流動を防ぐために、必要長の矢板を設置する設計を行った。



出典: JICA 調査団

図 5.4 土堤タイプ-1 の標準断面(図 5.3 上の Earth Dike(1))

土堤タイプ-2: 法面勾配 1:2.0 で矢板基礎(堤外地側)を設置しない設計は、十分な広さの用地取得が確保できる場所に限られる。堤防基礎の浸透破壊、低水路の側方流動を防ぐために、十分な幅を確保するよう堤防を設計する。



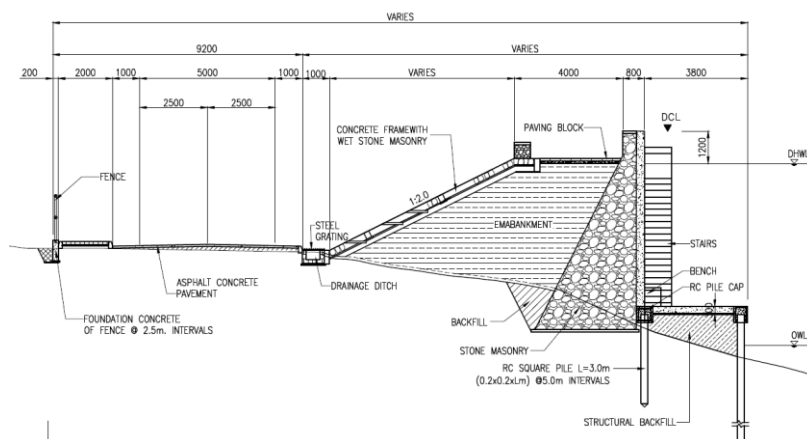
出典: JICA 調査団

図 5.5 土堤タイプ-2 の標準断面(図 5.3 上の Earth Dike(2))

(4) コンクリート擁壁の基本設計

コンクリート擁壁は、土堤に比べて用地取得が限られた区間への設置と、社会環境の影響を軽減する目的で採用した。

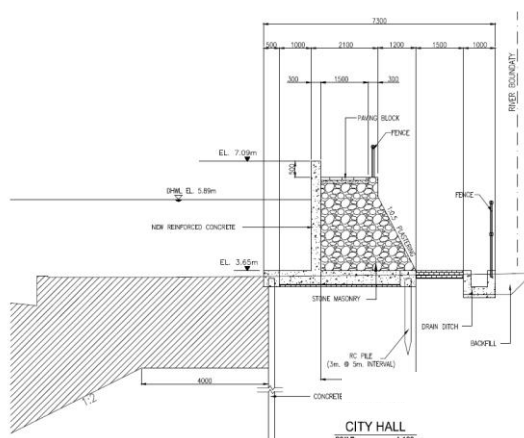
洪水擁壁-1: 重力式練石積み擁壁と天端に遊歩道(4m 幅)を設置する盛土を建設する。さらに構造物の安定と設計洪水位に対する十分な浸透路長を確保する目的で、表面遮水用の鉄筋コンクリートを併設しコンクリート矢板を基礎に打設する。盛土の背後に河川巡視、構造物の維持管理、公共使用の目的で、アスファルト道路を設置する。



出典: JICA 調査団

図 5.6 洪水擁壁-1 の標準断面(図 5.3 上の Flood Wall(6))

洪水擁壁-2: Ysalina 橋上下流の河川狭窄部(市役所付近)のように、用地取得が最も厳しい場合に採用した。設計においては、擁壁の天端幅や側道幅を最小化した。



出典: JICA 調査団

図 5.7 洪水擁壁-2 の標準断面

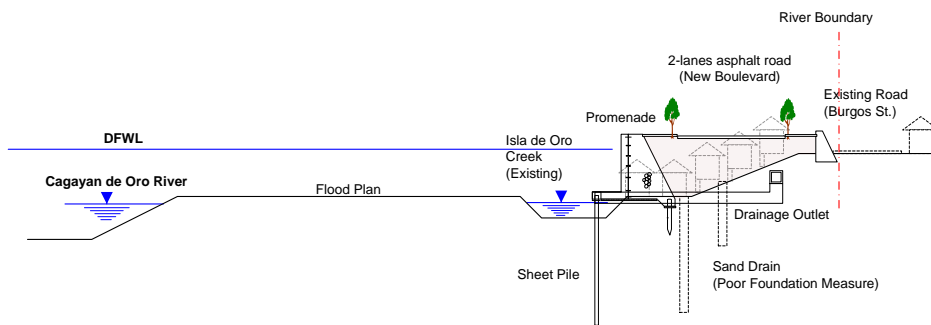
(5) 洪水擁壁(ブルバード併設)の基本設計

ブルゴス通

右岸側 R2 区間のブルゴス通り沿いの洪水擁壁の設計にあたっては、河川境界がブルゴス通り沿いに設定されたことから、フィリピン政府側から構造物対策に下記の点を考慮するよう要請があった。

- i) 都市開発の観点から、堤防/コンクリート擁壁に、2車線道路を併設する。
- ii) ブルゴス通り沿いの高水敷に位置する既存排水路の機能を維持する。
- iii) 既存のブルゴス通りを存続させる。

水理的観点からコンクリート擁壁案を R2 区間の構造物対策案として採用した。なお同案は、図 5.8 に示す通り、フィリピン政府側から要望のあった 2 車線の高規格道路(ブルバード、アスファルト舗装)を併設する設計とした。

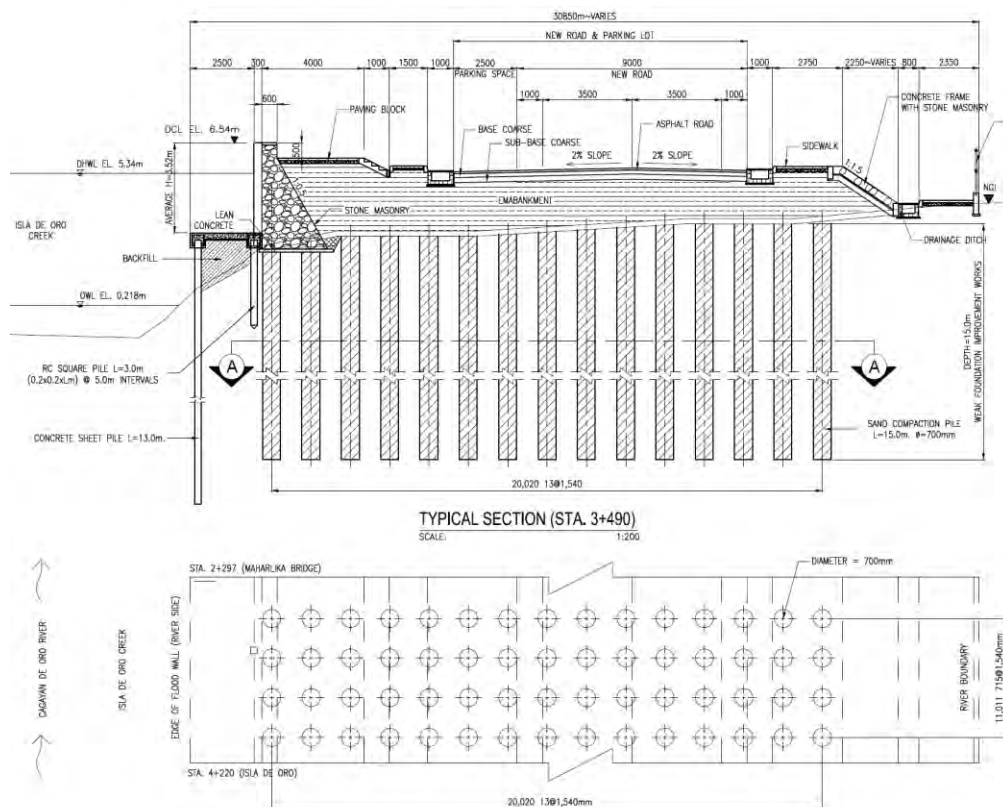


出典: JICA 調査団

図 5.8 R2 区間の採用案(洪水擁壁+ブルバード)

R2 区間沿いにおける地質調査結果によると、同区間の地盤は約 30 m の深さで、砂・砂質土層が堆積していることが分かった。中でも地下 20 m 深迄の砂質土層は、N 値が 10~15 以下の軟弱地盤層に分類できる。

軟弱地盤対策は、地盤の沈下や液状化による構造物への損壊などの被害を防ぐ目的で、対象となる地盤に実施される。ここでは、サンドコンパクションパイル(SCP)工法と深層混合処理(CDM)工法を比較検討した結果、砂層における軟弱地盤対策工として SCP 工法を採用した。図 5.9 に標準断面図および SCP 工法の平面図を示す。

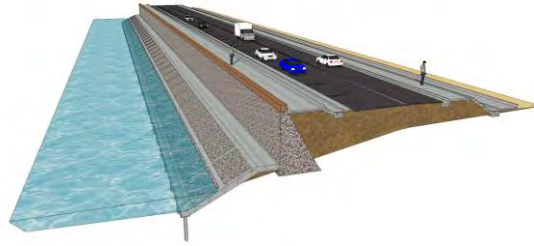


出典: JICA 調査団

図 5.9 R2 工区 構造物対策と軟弱地盤対策の標準断面と平面図(図 5.3 Flood Wall(5))

遊水地の外周区間

R4 区間の遊水地の外周区間(河川境界沿い)には、R2 工区と同じコンクリート擁壁と盛り立て道路(2 車線アスファルト舗装のブルバード道路)の構造物対策の建設を計画する。



出典: JICA 調査

図 5.10 コンクリート擁壁+2車線道路の3-Dイメージ図

(6) 堤防の延長距離と高さ

カガヤン・デ・オロ川沿いの堤防の延長距離を表 5.3 に示した。全延長距離は左右両岸約 13 km となった。

表 5.3 堤防(土堤とコンクリート擁壁)全延長距離

Total Length of Structure (Left & Right Bank)			
Dike & Floodwall			
Dike	L =		5,590 m
Floodwall	L =		3,845 m
Road Dike	L =		2,630 m
Floodwall (outer of Retarding Basin)	L =		940 m
Total (Left & Right)	L =		13,005 m

出典: JICA 調査団

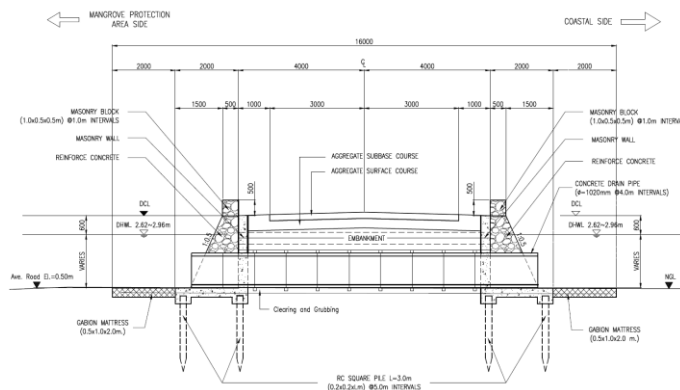
表 5.3 にまとめた全堤防(土堤とコンクリート擁壁)の平均高は 3.5 m、左岸と右岸の平均堤防高は、それぞれ 3.2 m と 3.9 m となった。

(7) 避難誘導路と道路嵩上げ

河口左岸沿いの L1 区間の構造物対策である道路堤防は、洪水時において、“洪水氾濫・被害に対する避難誘導路”と“洪水氾濫から住宅や公共施設を守る堤防”の機能を有するものとした。

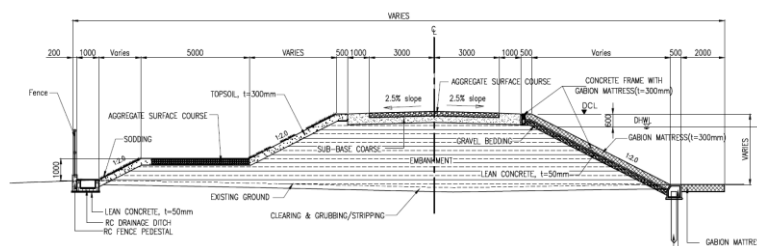
道路堤防(兼避難道路)は、河口付近左岸の低湿地のマングローブ保護地区外周沿いに、下記のように合計 2.6 km(Sta. 0+000~2+200)区間に設置する設計とした。

- 1) 道路堤防(1): コンクリート擁壁タイプ、海岸沿線、延長距離 950m
- 2) 道路堤防(2): 土堤タイプ、マングローブ保護地区外周、延長距離 1,680 m



出典: JICA 調査団

図 5.11 道路堤防(1)の標準断面と縦断面図



出典: JICA 調査団

図 5.12 道路堤防(2)の標準断面図



出典: JICA 調査団

図 5.13 河口左岸(L1 区間)の道路堤防の線形位置図

(8) Kagay-an 橋改良とアプローチ道路嵩上げ

Kagay-an 橋は、河川狭窄部の上流(Sta. 4+000 ~Sta.5+000)に位置する。図 5.14 に示すように、左岸側アプローチは現在、両側(上下流側)がコンクリート擁壁の盛土になっている。この盛土部分は、洪水時には水制の働きをして、川の流れをブロックしている。一方右岸アバットのアプローチは、センドンおよびパプロの各洪水時には、道路が冠水し交通が完全に遮断された。

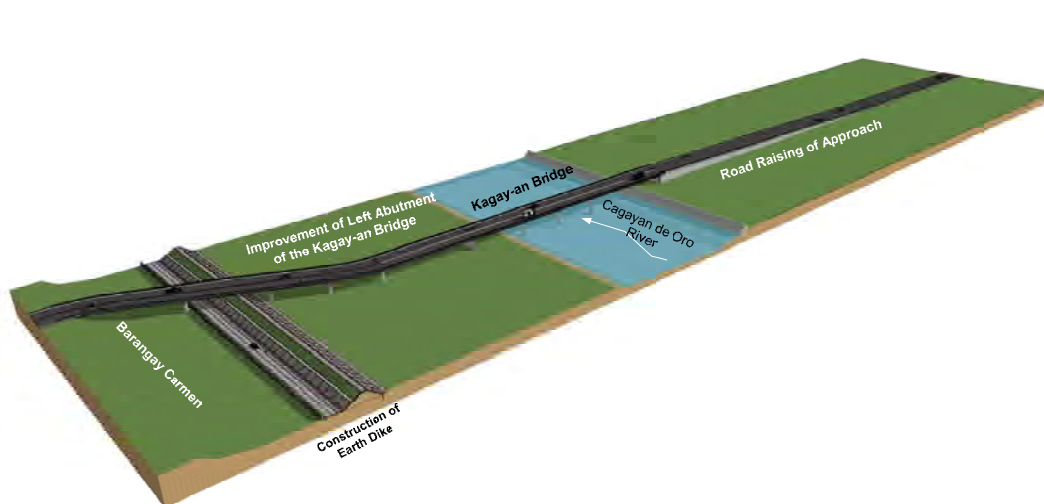
- a)左岸側: [コンクリート擁壁+盛土]の既存アプローチを撤去して、同区間左岸洪水敷に橋梁・橋脚タイプのアプローチを新設する。
- b)右岸側: 右岸アプローチは、設計堤防高まで嵩上げて、洪水時の車輛通行と避難路としての機能を保持する改良を行う。

Kagay-an 橋改良工事の詳細設計では、工事期間中の通行を確保すべく仮設アプローチの設置を検討する必要がある。



出典: JICA 調査団

図 5.14 Kagayan 橋と左右両岸アプローチの見取り図



出典: JICA 調査団

図 5.15 Kagayan 橋改良の標準断面図と 3-D イメージ図

(9) 樋門・樋管ゲートと排水施設

プロジェクト対象区間のカガヤン・デ・オロ川沿いには、いくつかの排水路が流れ込んでいる。樋門・樋管および排水施設の改良・新設工事は、堤防工事と並行して実施する計画として、左岸 5 か所と右岸 17 か所に排水ゲートをそれぞれ設置する。

(10) 既存の自然遊水地の改良

教会上流の湿地帯は、図 5.16 に示すように、ローカルの支川、排水路の流末に位置している。

同湿地は市街地近辺の内水氾濫の遊水地帯として貴重な役割と機能を有しており、設定された河川境界に沿って、用地取得あるいは土地利用規制を実施して、小規模調整池または遊水地として利用することが、洪水防御上で効果的と考えられる。



出典: JICA 調査団

図 5.16 遊水地の航空写真(平面図)

当初、遊水地計画の設計コンセプトとして、下記のように 2 つの案が提案されたが、本事業では自然遊水地案を採用した。

- i) 自然遊水地案(越流堤及び掘り込み池の不設置)
- ii) 人工遊水地案(越流堤、掘り込み池及び調整ゲートの設置)

(11) 工事数量

優先事業の構造物対策の設計の結果、主な工種の数量は以下のとおり算出された。

表 5.4 主な工事数量

No.	工種	単位	河川 構造物	遊水地	Kagayan 橋 改良	合計
1	Excavation	m ³	37,964	255,451	36,170	329,586
2	Embankment	m ³	509,905	44,422	42,999	597,326
3	Concrete	m ³	33,336	12,143	12,257	57,736
4	Reinforcement Bar	ton	2,436	1,024	1,623	5,083
5	Concrete Sheet Pile	m	123,009	26,416	7,542	156,967
6	Concrete Square Pile	m	5,565	998	667	7,230
7	Bored Pile	m	0	-	1,312	1,312
8	Stone Masonry	m ³	60,044	18,043	18,775	96,862
9	Sodding	m ²	48,021	-	-	48,021
10	Pre-stressed Concrete Girder (L=35.0m)	nos	0	-	40	40
11	Asphalt Pavement	m ²	78,651	10,945	-	89,596
12	Gravel Pavement	m ²	10,708	-	27	10,735
13	PCC Pavement	m ²	0	-	1,080	1,080
14	Riprap	m ³	0	-	2,645	2,645
15	Sand Compaction Pile (Total Depth)	m	192,840	-	-	192,840
16	Flap Gate	nos	23 (21 sites)	-	-	23
17	Sluice Gate	nos	7 (4 sites)	-	-	7

出典: JICA 調査団

6. 非構造物対策

6.1 優先プロジェクト

非構造物対策の優先プロジェクトの選定基準は以下のように設定した。

- 1) 洪水軽減に大きく有効なインパクトが期待できるプロジェクト
- 2) 経済的に優れているプロジェクト
- 3) 実施する上で、自然環境、社会環境、政治問題等の観点より、障害が少なく直ぐに実行できるプロジェクト

6.2 円借款の対象事業スコープの提案

上述した優先プロジェクトのうち円借款の対象事業として提案する非構造物対策の選定基準を以下のように設定した。

洪水管理

- 1) 日本の技術移転の普及に寄与するプロジェクト(洪水ハザードマップ作成など)
- 2) 既往あるいは実施中の日本の援助案件を強化・補完するプロジェクト(FFWS など)
- 3) 実施する構造物対策を補完するプロジェクト(地域型洪水早期警報システム、洪水氾濫地域の土地利用規制、流域管理など)
- 4) 実施する構造物・非構造物対策の意義を十分理解するためのプロジェクト(事業の宣伝広報活動など)

流域管理

- 1) 下流域と中上流域間の協力体制等の強化に資する組織的調整・技術支援(中上流域の譲渡処分許容地内の河川沿いでの河畔林の造成)
- 2) 下流域、河口域の住民の生活環境ならびに水棲生物の生活環境の向上に資する組織的調整・技術支援(カガヤン・デ・オロ川河口部および沿岸部におけるマングローブ植林)

6.3 円借款事業の対象として提案される対策

以下に示す事業スコープを円借款事業の対象として提案した。

(1)ハザードマップの作成・アップデート、避難計画の策定支援

流域内の数ヶ所のバランガイを選定して実施する。

- ・ ハザードマップの作成・アップデート
- ・ 避難計画の策定

(2)洪水予警報システム(FFWS)の初期段階への技術支援

PAGASA は、カガヤン・デ・オロ川流域に自由で変更可能な“オープン・エンデド・タイプ”の FFWS を初期段階として導入する計画を持っている。それは、限られた数の雨量計や水位計をエルサルバドルの PAGASA の敷地内に建設予定の“リバーセンター”に繋げモニターするものと言われる。

- ・ FFWS モデルのレビュー
- ・ カガヤン・デ・オロ川流域の FFWS に対する技術支援、追加雨量計、水位計の検討
- ・ PAGASA 本庁とエルサルバドル “リバーセンター”を結ぶ将来のシステムに対する予備検討

(3)地域型洪水早期警報システム(CBFEWS)に対する技術支援

カガヤン・デ・オロ川上流部や支川のいくつかのバラングイに対し、CBFEWSを設置する。

- ・ 簡易雨量計・水位計の選定と設置支援
- ・ 警戒雨量・水位設定の検討、早期洪水警報システムの確立に係る技術支援
- ・ LGU に対する能力向上支援

(4)事業(構造物対策)の宣伝広報活動

- ・ 実施する構造物対策事業に対するインフォメーション・キャンペーン
- ・ セミナー・ワークショップによる能力強化
- ・ DepED/PAGASA/OCD 等と協働した防災教育

(5)洪水氾濫域における土地利用規制に対する技術支援

土地利用を規制することによって、洪水危険地域であることをその土地所有者に周知徹底させ、洪水被害を最小限にすることを目的とする。

- ・ 洪水氾濫域の土地管理のための地図整備
- ・ ハザードマップに基づく土地利用規制の検討

(6)農地における河畔林の造成支援

森林地ならびに農地からの細粒土砂の河川への流入を直接的または間接的に減少させる効果を目的とする。

- ・ 上流部と下流部の LGU ならびに工事の実施機関である DPWH の連携の強化にかかる組織間調整・技術指導
- ・ 河畔林を造成する河川・水路などの選定に対する助言
- ・ 上流部と下流部の LGU ならびに DPWH との協働による河畔林の造成と維持管理に係る組織的調整・技術指導

実施機関: コンサルタント。CLENRO/MENRO、DENR および DPWH との協働。
(注: 苗木生産、植林作業などにかかる経費は、LGU や民間企業の負担)

(7)河口部におけるマングローブ林の造成支援

カガヤン・デ・オロ川河口部にマングローブ林を造成することにより河口部の生態系の質の向上を通じて、地域住民の生計手段を確保することを目的とする。

- ・ マングローブを植林する場所の選定にかかる助言
- ・ 対象バラングイとの協働によるマングローブ植林ならびに維持管理に対する組織的調整・技術指導(バラングイ、APO、DENR と協働)

実施機関: コンサルタント。CLENRO、DENR および DPWH との協働。
(注: 苗木生産、植林作業などにかかる経費は、LGU や民間企業、NGO の負担)

提案した対策の対象となる、地域、DRRMC、BENRO/CLENRO/MENRO、その他の関連組織などを、以下の表 6.1 と 6.2 に提案した。

表 6.1 円借款対象事業として提案する非構造物対策(洪水管理)

No.	CDO City	Talakag	Baungon	Libona	PAGASA
(1) ハザードマップの作成・アップデート、避難計画の策定への技術支援	✓	✓	✓	✓	
(2) 洪水予警報システムへの技術支援					✓
(3) 地域型洪水早期警報システム(CBFEWS)への技術支援	✓	✓	✓	✓	✓
(4) 事業(構造的対策)の宣伝広報活動(構造的対策に対する技術支援)	✓	✓	✓	✓	
(5) 洪水氾濫域における土地利用規制に対する技術支援	✓				

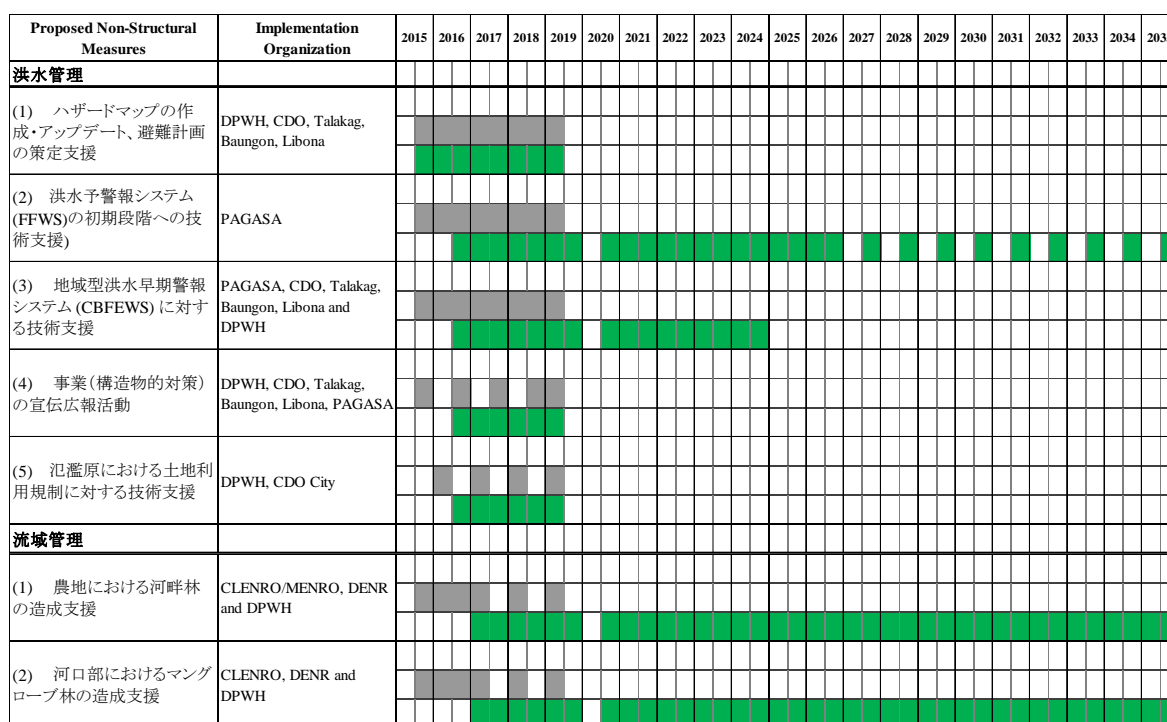
出典: JICA 調査団

表 6.2 円借款対象事業として提案する非構造物対策(流域管理)

No.	CDO City	Talakag	Baungon	Libona	民間企業 / NGO
(1) 流域管理支援(農地における河畔林の造成支援)	✓	✓	✓	✓	✓
(2) 流域管理支援(河口部におけるマングローブ林の造成支援)	✓				✓

出典: JICA 調査団

非構造物対策にかかる技術支援の暫定的な実施スケジュールは図 6.1 のとおりである。



TA
Implementation

Note: Implementation Schedule of the proposed Non-Structural Measures is preliminary prepared based on assumptions considering the present site conditions. This schedule shall be reviewed and updated through discussion and coordination with the concerned agencies during D/D.

図 6.1 円借款対象事業として提案する非構造物対策の実施スケジュール(案)

7. 施工計画および積算

7.1 施工計画と工事工程

(1) 工事の内容

1) 主要工事と工種

主要な工事内容は、カガヤン・デ・オロ川沿いの以下の構造物の建設である。

- 河川構造物(土堤と洪水擁壁)の建設
- 避難路の建設と道路かさ上げ
- Kagay-an 橋の改良
- 排水樋門・ゲートの設置
- 既存の自然遊水地の改良

2) 主要工事数量

主要工事の主要諸元を表 7.1 に示す。

表 7.1 構造物対策工の主要諸元

	主要構造物	延長(m)
1.	河川構造物	
1-1	堤防	5,590
1-2	洪水擁壁	3,845
1-3	道路堤防(避難道路新設と嵩上げ)	2,630
1-4	洪水擁壁(自然遊水地)	940
2.	自然遊水地の改良	
2-1	土堤(Arroyo 水路沿)	220
2-2	洪水擁壁(道路嵩上)	1,285
2-3	自然遊水地沿い法面保護	175
3.	Kagay-an 橋改良	500

表 7.1 に示された、河川構造物、自然遊水地の改良、Kagayan 橋改良工事に必要な主たる工事数量は下記のとおりである。

- 土掘削量: 約 330,000 m³
- 盛土量: 約 597,000 m³
- コンクリート量: 約 57,700 m³
- 鉄筋量: 約 5,080 トン
- コンクリート・シートパイル: 約 157,000 m

これらの工事数量の詳細は、本報告書の Appendix-H に記載した。

3) 工事材料の調達

本工事の主たる工種はコンクリート工と土工である。工事機材はカガヤン・デ・オロ市、周辺の都市、あるいはフィリピン国内で調達可能である。また材料は、コンクリート矢板、コンクリート杭を含め材料の大半は、カガヤン・デ・オロ市、周辺の都市およびフィリピン国内で調達可能である。しかしながら、FRP 製のフラップゲートや鋼製のスルースゲート等、フィリピンで製作されていないものがある。これらに関する資材は日本、あるいは第三国か

ら入手するものとした。

(2) 契約工区

施工対象は、JICA のガイドラインに基づき、国際および自国内入札を実施するものとした。契約工区は、直接工事費、建設構造物の配置、交通等を考慮して 4 つのパッケージに取りまとめた。

パッケージ 1: カルメン、バルラン間(L3: L=2,015m)、コンソレーション、ポバラシオン間における堤防および擁壁建設(R2: L=2,940m)

パッケージ 2: バルラン(L4: L=2,280m)、ポバラシオン(R3: L=350m)、ポバラシオン、ナザレス、マカサンディグ間(R4: L=2,870m)における堤防および擁壁建設と既存の自然遊水地の改良

パッケージ 3: ボンボン、カウスワガン間の道路新設、道路かさ上げ(L1: L = 2,630m)

パッケージ 4: Kagay-an 橋の改良

(3) 施工計画

構造物の縦断方向への広がりとそれに伴う優先順位を考慮して、まずパッケージ 1、パッケージ 3、パッケージ 4 を始めに着手し、パッケージ 2 を後に実施するものとした。図 7.1 に、工事全体の工程を示す。

7.2 事業費積算

(1) 積算の条件

工事費は、工事単価方式で積算した。事業費の主な費用項目は、建設費、コンサルタント経費、予備費、事務費(DPWH 側)、準備費、税金、用地費及び補償費からなる。

積算時点は、2013 年 6 月 1 日時点として、通貨の換算レートは、2013 年 6 月平均換算レートとして、1 フィリピンペソ=2.274 円、1 ドル=97.43 円、1 ドル=42.85 フィリピンペソを採用した。本プロジェクトにおいては現地通貨と外国通貨を利用することとしたが、評価は現地通貨に換算して行った。

現地通貨と外国通貨の配分は、フィリピンにおける JICA 他案件を参考にして、労務費・機材費・材料費の内貨・外貨配分率を定めた。

(2) 建設費

直接工事費は、労務費、材料費及び機材レンタル費からなる。通常、フィリピンでは搬入と撤去のために 1%分を上乗せするが、本プロジェクトにおいては、1%分は準備・一般費に含まれるものとした。

間接工事費は、D.O. 72 に示されているとおり、間接工事費は通常、一般管理費、仮設費(D.O. 72 中では「予備費」という名称で挙げられている)、その他経費、業者の利益分、付加価値税からなる。付加価値税を除いて、間接工事費は、直接工事費の 14%を計上してして、付加価値税は別途計上した。

準備・一般費は、直接工事費と間接工事費の和の 5%を計上した。

その他費用として、直接工事費と間接工事費の和の 10%を計上した。

(3) 用地費および補償費

土地代は、内国歳入局(BIR)で入手可能な地価を採用し、対象地域は構造物対策で直接影響を受ける範囲とそこから川側の範囲とした。また、補償費は、移転費として計上するものとした。これらをまとめた結果を、表 7.2 に示す。

表 7.2 用地費および補償費

項目		構造物直下 直接的に影響を 受ける範囲	構造物より川側 間接的に影響を 受ける範囲	合計
用地費	面積(m ²)	316,250	431,046	747,296
	費用(PHP)	XXX	XXX	XXX
補償費	建物数	703	499	1202
	費用(PHP)	XXX	XXX	XXX
合計	費用(PHP)	XXX	XXX	XXX

出典: JICA 調査団

(4) 事務費

事務費は、当初 JICA より入手した算出式に従い、工事費、コンサルタント経費、土地収用費および補償費の合計の 3.5%とした。しかしながら、2013 年 10 月 3 日付の DPWH 長官のメモランダムにより、事務費に対する予算配分システムが変更となり、事業にかかわる事務費は国家予算から支出する事となった。よって、本積算では事務費は事業費に含まないものとした。

(5) コンサルタント経費

通常 DPWH は、NEDA の「政府機関プロジェクトにおけるコンサルタント費用の基準(1998 年 10 月)」に従い、詳細設計と施工監理にかかるコンサルタント経費の上限は、工事費のそれぞれ 6%と 10%としている。

(6) 予備費

価格予備費については、JICA のアプレーザルガイドラインに従い、外貨の価格予備費算定のための価格上昇率は 1.3%/年とし、内貨については 2.1%/年とした。前述した 2013 年 10 月 3 日付の DPWH 長官のメモランダムにおいて、予備費の総計は建設費とコンサルタント経費の 10%以内とするもの、と規定された。

これに従い、物理的予備費は、設費、事務費、土地収用費および補償費、コンサルタント経費、税金の 1.4%とした。

7.3 運営維持管理費

運営維持管理費は、構造物の管理と継続して実施する浚渫のための費用に加えて、費用は運営維持管理事務所費用も含まれる。本事業では、フィリピンにおける JICA 他案件を参考に、年間運営維持管理費を建設費の 0.5%として算出した。

7.4 事業費

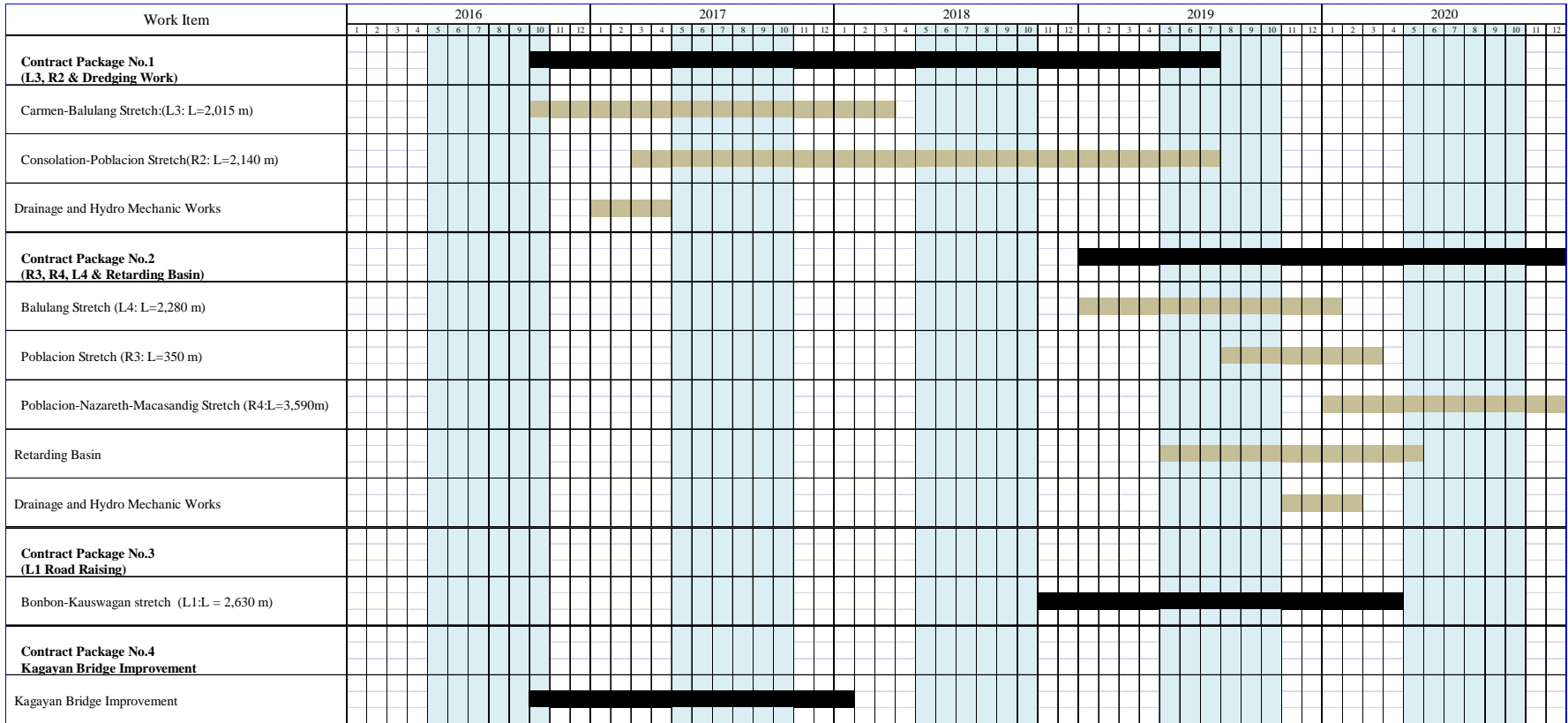
総事業費を表 7.3 に示す様に算出した。

表 7.3 事業費

(単位: 百万ペソ)

No.	項目	内貨分	外貨分	合計
1	下流域河川改修費	XXX	XXX	XXX
2	上流域河川改修費(遊水地改良を含む)	XXX	XXX	XXX
3	避難路建設費	XXX	XXX	XXX
4	カガヤン橋改修費	XXX	XXX	XXX
	建設費	XXX	XXX	XXX
5	コンサルタント経費	XXX	XXX	XXX
6	用地費および補償費	XXX	XXX	XXX
7	事務費	XXX	XXX	XXX
8	価格予備費	XXX	XXX	XXX
9	物理的予備費	XXX	XXX	XXX
10	税金	XXX	XXX	XXX
	合計	XXX	XXX	XXX

出典: JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 7.1 カガヤン・デ・オロ川下流河川工事の施工計画

8. 事業評価

8.1 事業実施計画

本事業は、近々予定されている借款契約の署名後、約6年間に亘って実施される。本事業は、詳細設計を実施するコンサルタントの調達から開始される。

8.2 コンサルティング・サービス

本事業実施期間中、詳細設計、施工監理、非構造物対策の形成技術支援のそれぞれの業務についてのコンサルティング・サービスが実施される。

8.3 事業便益

本事業による経済便益は、プロジェクト実施による洪水被害軽減額とし、氾濫解析を行って、「プロジェクトを実施しない場合(without)」と、「プロジェクトを実施した場合(with)」の、各々に推定される防御対象氾濫原洪水被害額の差分を推定した。この被害軽減期待額は超過確率洪水規模別に算出した。

一般資産の直接および間接被害額の年平均被害軽減期待額の計算は、氾濫解析モデルによる、各メッシュ浸水深別被害軽減額に、洪水の生起確率を乗じた、確率洪水規模別年平均被害軽減額を累計して、年平均期待被害軽減額を推定した(表8.1参照)。

表 8.1 一般資産における年平均被害軽減期待額

(単位: 百万ペソ)

超過確率洪水規模	年平均超過確率 (Pi)	事業を実施しない場合(1)		事業を実施した場合(2)	被害軽減額 (1)-(2) Di	区間平均被害額 (Di-1+Di)/2	区間確率	年平均被害額 (Di-1+Di)/2 x (Pi-1-Pi)
		直接被害額	間接被害額					
2-yr	0.50	2,194.0	22.0	0.0	2,216.0			
5-yr	0.20	3,736.8	37.4	0.0	3,774.2	2,995.1	898.6	898.5
10-yr	0.10	5,341.2	53.5	0.0	5,394.7	4,584.4	458.4	1,357.0
25-yr	0.04	9,899.8	99.1	0.0	9,998.9	7,696.8	461.8	1,818.8

出典: JICA 調査団

8.4 経済評価

(1) 経済評価の前提条件

分析に適用された指標及び係数は、表 8.2 に示す通り、最近の日銀、IMF のデータ及び最近の類似 JICA 調査報告その他を参考にして設定した。

(2) 経済費用

調達財源によって、費用は内貨(LC)及び外貨(FC)に区分する。この区分の目的は、財務費用を経済費用に変換するに当たって、内貨に変換係数が適用されるためである。財務価格から経済価格への変換係数は表 8.2 に示す通りである。

表 8.2 分析モデルのパラメータ設定値

	項目	パラメータ
1.	計画洪水規模(安全水準)	25年超過確率洪水
2.	便益発生期間	建設後50年間
3.	外貨交換比率(円/ペソ)	2.274
4.	物理的予備費(出典根拠: 前章参照)	1.4%
5.	価格予備費(外貨分)	1.3%
6.	価格予備費(内貨分)	2.1%
7.	維持管理費(対直接建設費比率)	0.5%
8.	割引率(NEDA 基準)	15%
9.	内貨経済価格変換係数(直接建設費)	0.79
10.	内貨経済価格変換係数(建物補償費)	0.57
11.	内貨経済価格変換係数(業務管理費)	0.97
12.	内貨経済価格変換係数(コンサルティングサービス)	1.19

出典: JICA 調査団

表 8.3 経済費用及び財務費用

(単位: 百万ペソ)

経済費用	外貨	内貨	合計	財務費用	外貨	内貨	合計
建設費	XXX	XXX	XXX	建設費	XXX	XXX	XXX
用地費	XXX	XXX	XXX	用地費	XXX	XXX	XXX
補償費	XXX	XXX	XXX	補償費	XXX	XXX	XXX
コンサルタント 経費	XXX	XXX	XXX	コンサルタント経 費	XXX	XXX	XXX
税金	XXX	XXX	XXX	税金	XXX	XXX	XXX
基本費用	XXX	XXX	XXX	基本費用	XXX	XXX	XXX
物理的予備費	XXX	XXX	XXX	物理的予備費	XXX	XXX	XXX
基本費用 + 物理 的予備費	XXX	XXX	XXX	基本費用 + 物理 的予備費	XXX	XXX	XXX
価格予備費	XXX	XXX	XXX	価格予備費	XXX	XXX	XXX
合計	XXX	XXX	XXX	合計	XXX	XXX	XXX

出典: JICA 調査団

(3) 経済評価結果

評価指標

経済的内部収益率(EIRR)は 19.7%で、NEDA 基準である割引率 15%を上回っており、経済的実施可能性有り判断される。

- 経済的内部収益率(EIRR) : XXX %
- 純現在価値(NPV) : XXX ペソ
- 費用便益比率(B/C) : XXX

本事業の経済評価期間は、建設工事の完了後 50 年のプロジェクト・ライフを想定し、2014 年より 2070 年までとした。

感度分析

費用及び便益の変化に対する影響を見るために、①費用 20%増、②便益 20%減、及び③両者の同時変化の場合の EIRR に関する感度分析を行った。①及び②のケースは、プロジェクトの実施可能性の判断基準である 15%を上回っているが、③のケースは、これを下回っている。

	ベースケース	費用 20%上昇	便益 20%低減	同時変動
経済的 内部収益率	XXX	XXX	XXX	XXX

8.5 環境評価

(1) 環境適合証明(Environmental Compliance Certificate , ECC)

フィリピン環境影響報告システム(the Philippine Environmental Impact Statement System , PEISS)に則って、初期環境評価(the Initial Environmental Evaluation, IEE)報告書が、2013年9月に提出され、ECC発行の管轄庁であるDENR-EMB Region 10によって検査された。本事業に対するECCは、2013年10月31日に発行された。

環境影響報告書(EIS)は、本調査の中で実施されたEIA調査に基づいて準備された。EISは2013年11月に管轄庁によって承認された。

(2) スコーピング評価結果

EIA調査の結果得られた各環境面での影響可能性のスコーピングと評価結果は、メイン・レポート他にまとめられている。

(3) 環境評価

- ① 現在の河幅を大きく変化させたり、河道を移動させたりする計画とはせず、現在の水環境が基本的には維持される計画である。
- ② 河口付近左岸側のマングローブ林域は、自然保護域として維持しつつ、調整地として活用する計画としている。また大聖堂上流右岸側地区は、優先事業の中では内水排除を促進することも考えた遊水地として利用していく計画であり、現在の姿が大きく変わることはない。
- ③ 環境影響評価は、IEEを実施してECCを取得したほかに、JICAのガイドラインに則ってEIAを実施して、工事中の環境影響軽減策を定める。優先事業の実施による環境変化のほか、工事実施中の環境影響を監視するモニタープログラムも定めて、コンサルティング・サービスの中で実施する。

8.6 社会経済評価

(1) 本事業における災害リスク管理への考慮

フィリピンは世界の中でも最も災害が多い国の1つであり、特にここ数年、気候変動による影響を受けていることに鑑みて、フィリピン政府は「フィリピン災害リスク軽減管理法(共和国法 10121号)」を2010年5月に制定した。この法律は、人命やインフラを自然災害にさらすことを軽減するため予防的な方策に重点を置いて、設計と住民移転の基本的な概念としている。

(2) 事業による住民移転の規模

本事業の事業用地内において、移転が必要となる構造物の数は約700であり、また、堤防と河道の間の河川区域において、移転が必要となる構造物の数は約500である。したがって、全体で約1200の構造物の移転が必要となる。

(3) 事業による予防的住民移転

本事業による予防的住民移転の目的は、高い洪水リスクにさらされている人命と資産を守ると共に、生活水準を少なくとも移転前より改善または回復する機会を提供することにある。

(4) 事業による予防的住民移転の社会経済的側面

高い洪水リスク地域における人命の保護

高い洪水リスク地域に居住する住民を移転させることにより、洪水災害による直接的な影響を未然に防ぐと共に、人命損失と被害を防ぐものである。

高い洪水リスク地域における資産の保護

個人、コミュニティおよび公共の資産は、洪水災害により損害を受けたり、破壊されたりすることが無い場所へと移転することが出来る。これらの資産の移転は、社会的および経済的な活動の継続という観点から重要である。

(5) 社会評価

本事業では一定規模の住民移転が必要とされる。この住民移転の規模は、幾つかの代替案の中から評価、選択されたもので、高い洪水リスクにさらされている住民や資産の移転による緩和効果を、評価に反映させたものである。したがって、住民移転は事業の構造物建設で必要であるだけではなく、洪水災害リスクを軽減することにより人命と資産を守ることである。構造物の規模、住民移転の要件、リスク緩和効果等を考慮し、本事業の計画は、考えられうる計画の中で、最も適切なものであると考えられる。

8.7 技術評価

マスタープランを構成する各サブプロジェクトの中から、以下のような技術的観点を含む多面的な評価を行って選ばれた優先事業について、予備設計を行った。

- 1) 災害リスク軽減(社会的脆弱性の改善)
- 2) 気候変動への適応性(気候変動への対応の容易性)
- 3) 統合水資源管理の観点
- 4) 技術的観点

各基礎調査で得られた構造物建設地点の情報をもとに、個々の地点の条件を明らかにして、予備設計を行った結果、技術的に本事業が実施可能であり、かつ安全・確実かつ適切な構造物であることを確認した。

優先事業として取り上げられる構造物的対策のうち、とりわけ、設計・工事実施上配慮が必要なものは下記の2か所についてである。

- 1) Isla de Oro 地区右岸側の築堤及び大通りの建設予定区間は、この付近が軟弱地盤であることが判明した。そのような条件に対処し得る対策を、予備設計の中で検討した。その結果、技術的安全性や可能性ばかりでなく、経済性や建設中の環境影響の面も考慮して、最も適切な方法を設計の中に取り入れた。
- 2) 本事業の中で、主要な要素となっているのは、Cagay-an 橋左岸の橋台や、右岸のアプローチ道路の改良である。それらに対する設計と工事計画の中で、構造的な観点ばかりでなく、交通障害への対策も考慮した広範な設計と工事計画を検討した。

8.8 総合評価

カガヤン・デ・オロ川洪水リスク管理事業は、経済的実行可能性、社会経済面での適切さ、環境と技術面での安全・健全性といった個々の評価を通じて、その実行性を確認した。このため、確実な資金源を得て早期の実施を強く提言する。

一方、事業実行可能性は、コストや便益の反転影響を受けやすいため、建設期間中の注意深い運営・管理が求められる。

洪水による物理的被害という経済コストの節約に加えて、安全な場所へのアクセス、居住環境や商業環境の改善は、市民が受ける重要な恩恵である。特に洪水被害軽減による事業環境の改善は地域への海外・国内資本による投資促進・雇用機会の増大などマクロ経済上の便益をもたらす可能性を有している。

一方、DPWH の管理能力に鑑み、本事業は、将来における同様な事業の建設の費用低減及び質的向上をもたらすことによって、DPWH の一層の組織・人的資源強化面での経済便益をもたらすものと思われる。

また、洪水時の交通遮断による迂回交通に伴う走行費用及び時間の節約便益が、洪水時のリスク管理によって期待出来る。

9. 環境社会配慮

9.1 環境影響評価

(1) 環境適合証明書(ECC)および環境影響評価書(EIS)の承認

フィリピン環境影響評価制度(PEISS)に基づき、本事業に係る初期環境影響評価(IEE)レポートを2013年9月に提出し、監督官庁であるDENR-EMB-10に承認された。その結果、環境適合証明書(ECC)が2013年10月31日付で発出された。また、環境影響評価書(EIS)についても、本準備調査において、JICA環境社会配慮ガイドラインに準拠して作成し、2013年11月20日付で監督官庁から承認された。

(2) スコーピングおよびEIAによる環境影響評価結果

スコーピング、およびEIA調査結果に基づき環境影響について評価した結果は、以下のとおりである。

1) 物理化学環境

物理化学環境に関する9項目のうち、A-(重大な負の影響が予測される)と評価された項目はないが、調査結果によれば、4つの項目が、建設工事前および工事中においてB-(ある程度の、負の影響が予測される)と評価された。それらは、i) 大気汚染、ii) 水質汚濁、iii) 廃棄物、およびiv) 騒音・振動、である。これらの環境影響は、工事中における物理的な土地の改変および建設重機からの排ガスの発生等が原因となるものである。

2) 自然環境

自然環境に関する12項目のうち、A-と評価された項目はない。しかし6つの項目が、建設工事前および工事中においてB-と評価された。それらは、i) 地形・地質、ii) 土壌侵食、iii) マングローブ林、iv) 陸生動植物および生物多様性、v) 水生生物、およびvi) 貴重種である。これらの項目への環境影響は、物理-化学環境項目と同様、建設工事中に発生するものである。その理由は、工事中には物理的な土地や植生の改変、すなわち動植物の生育・生息環境の改変を伴うためである。

3) 社会環境

社会環境に関する16項目のうち、最も配慮されるべき影響は非自発的住民移転であり、プロジェクトにより1,087世帯を移転するため、工事前と工事中の段階における影響がA-と評価された。非自発的住民移転は、工事前、工事中または供用後にける影響がB-と評価されている、他の7つの社会環境コンポーネント(貧困層、地元経済、慎重を要する施設(社会インフラ)、慎重を要する施設(文化的、歴史的遺産)、ジェンダーと社会的弱者層、子供の権利、労働環境)と密接に関わっている。また、工事前、工事中または運用中の段階において影響がB-と評価されている他の4つの社会環境コンポーネントがある。これらの影響項目は、事業の治水構造物によりもたらされるもので、川の利用、地元住民とコミュニティによる川の資源利用、HIV/AIDS等の感染症、および景観である。

(3) 環境管理およびモニタリング計画

1) 物理化学環境

物理化学環境に関する環境管理およびモニタリング計画は、環境影響が B-、または C- (影響の可能性および程度が不明である)と評価された項目について策定した。その項目は、大気質、水質、土壌汚染、廃棄物、騒音・振動、河川底質汚染である。加えて、プロジェクトに起因する地域住民の交通事故を最小化することが重要であることから、交通に関する緩和策についても策定した。環境管理およびモニタリング計画はまた、本プロジェクトの環境管理を成就するため、実施主体/責任(監督)主体を明記した。なお、環境管理計画において影響緩和策のコストは見積もられていない。これは建設工事において緩和策のみを取り出して見積もることはせず、一般には建設コスト全体に含めて見積もられるためである。しかしながら、環境モニタリング活動に必要なコストの見積もりは行い、メイン・レポートの中で記述した。なお、この方針は、自然環境および社会環境項目についても同様である。

2) 自然環境

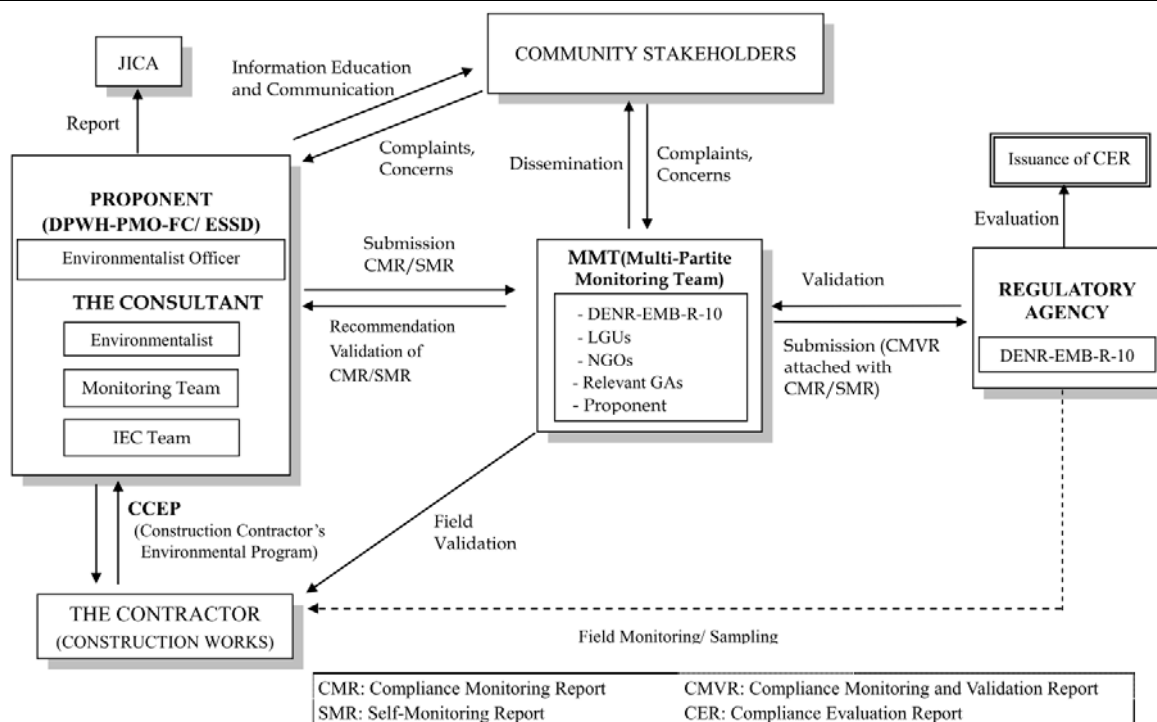
物理化学環境と同様、自然環境に関する環境影響が B-、または C-と評価された項目について、環境管理およびモニタリング計画を策定した。その項目は、地形・地質・土壌侵食、サンゴ礁、マングローブ林、陸生動植物および生物多様性、水生生物、および貴重種である。

3) 社会環境

社会環境に関する環境管理およびモニタリング計画は、環境影響が A-、または B-と評価された項目について策定した。その項目は、貧困層、地元経済、土地利用とコミュニティによる川の資源利用、社会インフラ、歴史・文化遺産、景観、ジェンダーと社会的弱者層、子供の権利、労働環境、川の利用、HIV/AIDS 等の感染症である。

(4) 環境管理およびモニタリングについての実施体制

環境管理およびモニタリングについて期待される実施体制は図 9.1 に示すとおりである。この実施体制は、本事業の環境管理およびモニタリングに関する機能的なチェック・アンド・バランスの仕組みを備えたものであり、それは、DAO No. 03-30 の修正マニュアルに規定されている手続きを具現化することを意図している。



出典: JICA 調査団

図 9.1 FRIMP-CDOR における環境管理およびモニタリング計画の実施体制

9.2 社会的影響

本事業による主な影響は住民移転であり、以下に記述する様な事業の住民移転計画を立案した。

(1) 事業による影響の範囲

事業における洪水リスク管理の基本概念に基づいて、事業の主要な影響の範囲を以下のように特定した

- 住民への影響 - (a) 事業により影響を受ける地域に居住し、土地に関して所有権を有しているか、または所有権は持っていないが、土地に対して税金申告をしている人々(正規居住者)、(b) 事業により影響を受ける地域に居住し、土地に関して所有権も、土地に対して税金申告もしていない人々(非正規居住者)。
- 土地への影響 - 事業によって取得される土地は、次のように分類される。(a) 事業の構造物(堤防、擁壁護岸等)の建設のために取得される用地、(b) 構造物の建設後、非常に高い洪水リスクとなる河川区域の土地。
- 構造物への影響 - 事業によって移転が必要となる構造物で、住居、商業施設、公共施設および事業用地および河川区域にあるその他の構造物。
- その他 - 事業によって影響を受けるその他の小屋、便所、柵、貯蔵室およびその他の構造物や木類など

(2) 住民移転の影響の範囲

住民移転の主な影響範囲は以下のようなものである。

表 9.1 住民移転の影響の範囲(要約)

影響対象	土地の保有の有無など	小計	合計
所帯・住民(人口)	正規居住	201 所帯(867 人)	1,087 所帯 (4,743 人)
	非正規居住	886 所帯(3,876 人)	
商業・ビジネス施設(CBEs)、地域が保有する施設(COSSs)	土地所有権あり	14 ヶ所(21 人)	72 ヶ所(106 人)
	土地所有権なし	58 ヶ所(85 人)	
土地	事業用地・河川区域	-	747,296 m ²

(注)本調査結果によると、949 家屋に 1,087 所帯が居住している。

(3) 事業における住民移転の必要性

本事業では、予防的移転の概念に基づいて、高い洪水リスク地域に居住している住民を安全な地域へ移転し、移転地では移転住民が生計を再建するために必要な支援が提供される。これらの支援とは、移転地で持続的な生活を確実にするため、生活水準を回復するために、再定住地において恒久住宅が提供されるだけでなく、生活に必要な施設、サービス、生計向上支援策等が提供されることになっている。

(4) 事業における住民移転計画の主要目的

住民移転計画の主要目的は、洪水災害リスクにさらされない安全な場所で、住民移転が影響住民の生活の再建と改善に寄与する機会となるように、移転活動が適切にかつ確実に実施されるよう計画することにある。

(5) 事業の住民移転計画の構成

- 1) 事業における住民移転の必要性、
- 2) 事業の影響と規模の特定、
- 3) 事業影響住民の社会経済的な特徴(事業影響住民の社会経済状況と規模および損失の範囲を含む)、
- 4) 住民移転に関わる法的枠組み(住民移転と用地取得の方針とギャップ分析を含む)、
- 5) 補償と受給権の受給資格に関する方針(PAPs の定義、補償と支援策の受給資格、補償査定基準を含んだ損失内容)、
- 6) 再定住地計画(既存再定住地、サイト選定、必要な施設と住宅について含む)、
- 7) 住民移転に関わる苦情処理制度、
- 8) コミュニティー参加、
- 9) 住民移転に関わる組織的枠組み(住民移転実施に関わる組織と役割)、
- 10) 住民移転に関わるスケジュール、
- 11) 住民移転に関わるコストと予算、
- 12) 住民移転に関わるモニタリングと評価。

10. 事業実施計画

10.1 事業実施組織

(1) 構造物対策の事業の実施に係る組織構成の提案

1) 中心となる部署

UPMO-FC (Unified Project Management Office- Flood Control)は、フィリピンにおける多くの国際資金による治水・砂防事業を実施してきた。このため、UPMO-FC は事業の準備、調達、契約、支払い等に関する問題・課題も含め本準備調査で提案する対策の実施を統括する事務所となる一定の能力があると言える。

この一方で、UPMO-FCMO (UPMO-Flood Control Management Office)は、UPMO-FC に協調して、技術アドバイザーまたは計画・研究グループとしての役割を果たす事が出来ると考える。

2) DPWH 内の主な関係部署の各役割と権限

Bureau of Design (BOD)(設計局)

本事業の工事実施前の段階での、事業の技術デザインに関するレビューや、事業の詳細設計や技術スペックのレビューと承認。

Bureau of Construction (BOC)(建設局)

主に本事業の、工事実施前の段階で積算、評価プログラム、契約書のレビュー」と、工事段階での工事進捗のインスペクション・チェック・モニタリングの実施。

Environmental and Social Services Division (ESSD)(環境社会サービス部門)

事業の環境社会配慮に係る活動で、UPMO-FC を支援; 事業に関する情報普及、環境社会影響のモニタリング・評価、さらに事業の社会環境影響に関する地域事務所への支援。

(2) 構造物対策の事業の維持管理に係る組織構成の提案

1) 中心となる部署

DPWH 第 10 管区事務所 が、洪水対策施設の地域での管理経験に基づき、UPMO-Flood Control Management Cluster (UPMO-FCMC)とカガヤン・デ・オロ市の関係部署と協調しながら、提案する構造物対策の実質的な中心となる維持管理部署となる事を提案する。

この一方で、カガヤン・デ・オロ市は、カガヤン・デ・オロ川の管轄内の ROW ならびに関係サイトの保全の維持に責任がある。また、カガヤン・デ・オロ市は、提案した構造物対策の周辺地域の定期的なパトロール、不法な活動への適切な対策を実施する役割を有している。このようなカガヤン・デ・オロ市の責務は、提案した構造物対策の維持管理活動の一部である。したがって、提案した構造物対策の維持管理作業に関する DPWH, カガヤン・デ・オロ市それぞれの責任を明確に規定した DPWH とカガヤン・デ・オロ市の間での協定書を準備することを提言する。

2) 主な関係部署

構造物対策の維持管理に係る主な関係部署は、DPWH 本部、DPWH 第 10 管区事務所、DPWH 第 10 管区の地区技術事務所である。

(3) 事業の維持管理に係る協定書準備の提案

1) 本事業の維持管理に係る必要となる協定書

フィリピンでの洪水対策事業の重大な課題のひとつとして、提供された構造物、特に洪水防御構造物が十分に維持管理されていないという問題がある。このような状況を改善するために、フィリピンでは、事業実施時に、中央政府(DPWH)と関係する自治体との間で、協定書が準備されている。

維持管理の費用分担または DPWH、LGU(地方自治体)のどちらが維持管理費用を負担するか等、いくつかの基本的な問題はあるが、事業をより円滑に実施するために、多くの類似した洪水防御事業では、なんらかの協定書が作成されている。本事業でも維持管理段階での DPWH とカガヤン・デ・オロ市間でのなんらかの協定書を準備する事を提案する。

2) 本事業の維持管理に関する協定書に含むべき重要な項目

本事業の MOA(協定書)の基本項目は、DPWH による最近の洪水防御の類似事業の MOA(協定書)を踏まえて、準備/作成する事が必要となる。これに加え、本事業の MOA(協定書)には、次の重要な項目を明確に規定することが不可欠となる。

- カガヤン・デ・オロ市による維持管理作業/活動の各予算額
- カガヤン・デ・オロ市による ROW(Right of Way)の現状の維持ならびに保全活動
- その他カガヤン・デ・オロ市ですべき維持管理作業/活動

3) その他の重要な提案

上記の本事業の MOA(協定書)は、DPWH とカガヤン・デ・オロ市との事業の維持管理段階での協働作業を担保するために不可欠である。しかしながら、この報告書の先のセクションで記述したように、この協定書の記載事項には法的拘束力はなく、提案する構造物対策に関する維持管理作業/活動は、フィリピンでは必要とされる期間継続して実施する事が依然として、非常に難しい。

このような意味から、DPWH の関係中央機関は、事業の L/A 締結の文書に、本事業での必要な維持管理の予算と人材を明確に規定し、確保することを提案する。

(4) 非構造物対策に係る主な関係組織

1) 主な実施機関

- i) CDRRMC,(カガヤン・デ・オロ市災害リスク軽減・管理評議会)、
MDRRMCs(ムニシパル災害リスク軽減・管理評議会)

基本的に、非構造物対策の実施機関は LGUs(関係自治体)である。FRIMP-CDOR に係るすべての自治体ならびに市は、RA10121(共和国法 10121)に基づき、MDRRMC および CDRRMC を最近設立した。

各自治体の傘下にあるこのような CDRRMC または各 MDRRMC は、RA10121 を踏まえると、本調査で提案した多くの非構造物対策を実施する責任を有している。CDRRMC または各 MDRRMC は、実際に、Contingency Plan の作成等の対策を実施している。

- ii) UPMO-FCMO

2) 提案する非構造物対策の主な調整・協働組織

i) RDRRMC Region X (OCD Region X: 市民防衛局 第10管区事務所)

災害リスク管理に関しては、OCD-Region X は、RDRRMC Region X と同じ機能を有している。RDRRMC Region X は、RA10121 に基づき、Region X 内の州・町または市・バラングイのすべての LDRRMCs(地方災害リスク軽減・管理評議会)の活動を調整・統合・監理・評価する権限を有している。

ii) CDORBMC

CDORBMC が設立された時点では、その構成員はカガヤン・デ・オロ市内とその市内の組織に限定されていた。しかしながら、現在のこの関係者役員会は、カガヤン・デ・オロ川の上流から下流に位置するほとんどの関係機関 (DENR Region X, すべての関係自治体、OCD, DILG Region X)、これに加え、セイビア大学のような研究機関、NGOs/民間機関で構成されている。さらに、2013年4月には、DPWH が CDORBMC の関係者役員会に加わった。

CDORBMC は委員長が司教であることから、カガヤン・デ・オロ川流域で最も影響力のある唱道機関として象徴的な統合力(求心力)があると考えられる。

表 10.1 に本調査で円借款事業として提案する非構造物対策の関係機関・部署を示す。

表 10.1 提案する非構造物対策の関係組織

非構造物的対策提案項目	実施組織・機関	協力組織・機関
(1) 事業(構造物的対策)の宣伝広報活動	DPWH UPMO-FCMC, LGUs (CDRRMC/MDRRMCs)	RDRRMC Region X, LGUs (Concerned BDRRMCs), CDORBMC, 等.
(2) ハザードマップの作成・アップデート、避難計画の策定支援	LGUs (CDRRMC/MDRRMCs)と選ばれた BDRRMCs	RDRRMC Region X, LGUs (CDRRMC/MDRRMCs と PDRRMCs)等
(3) 洪水予警報システム (FFWS)第一段階への技術支援	PAGASA	
(4) 地域型洪水早期警報システム(CBFEWS)に対する技術支援	LGUs (CDRRMC/MDRRMCs)と選ばれた BDRRMCs	RDRRMC Region X, LGUs (CDRRMC/MDRRMCs と PDRRMCs)等.
(5) 流域管理支援(農地における河畔林の造成支援)	BENRO, MENRO, CLENRO, APO-CDOCity, PAWCZMS-DENR Region X	DENR Region X, RBCO-DENR, CDORBMC, 等
(6) 洪水氾濫域における土地利用規制に対する技術支援	カガヤン・デ・オロ市	RDRRMC Region X, 等

- Notes: 1) RDRRMC Region X: Regional Disaster Reduction and Management Council (RDRRMC), Region X.
 2) PDRRMCs: Provincial Disaster Risk Reduction and Management Council of Misamis Oriental, Bukidnon
 3) CDRRMC: City Disaster Risk Reduction and Management Council of Cagayan de Oro City
 4) MDRRMCs: Municipal Disaster Risk Reduction and Management Council of Libona, Baungon, and Talakag
 5) BDRRMCs: Barangay Disaster Risk Reduction and Management Committees
 6) CDORBMC: Cagayan de Oro River Basin and Management Council
 7) BENRO: Bukidnon Environment and Natural Resources Office
 8) MENROs: Municipal Environment and Natural Resources Offices of Libona, Baungon, Talakag
 9) CLENRO of CDO City: City Local Environment and Natural Resources Office of CDO City
 10) APO-CDO City: Agriculture Productivity Office of the CDO City
 11) PAWCZMS-DENR Region X: Protection Area, Wildlife and Coastal Zone Management Services, DENR Region X

10.2 調達方法

本事業の建設工事には、限られた期間内に綿密な品質管理を要する築堤やコンクリート擁壁が含まれている。

このため、特定のガイドラインに則って、国際・国内入札を通して実施される。契約パッケージは、フィリピン国内請負者への参加機会を与えるために、下記の4パッケージに分ける。

- パッケージ 1: 堤防と洪水擁壁の建設
Carmen-Balulang 区間(L3: 2,149 m), Consolation-Poblacion 区間(R2: L=1,736 m)
- パッケージ 2: 堤防と洪水擁壁の建設
Balulang 区間(L4: 2,181 m), Poblacion 区間(R3: 325 m),
Poblacion-Nazareth-Macasandig 区間(R4: 3,105m)、自然遊水地の改良
- パッケージ 3: 避難用道路としての道路新設と既設道路かさ上げ、
Bonbon-Kauswagan 区間 (L1: 2,756 m)
- パッケージ 4: Kagay-an 橋の改良

国際エンジニアリングコンサルタント会社と国内コンサルタント会社が協調したグループが雇用されて、UPMO-FC に対して、詳細設計と工事監理や、非構造物対策を含むコンサルティング・サービスを提供する。

10.3 事業実施スケジュール

カガヤン・デ・オロ川の洪水リスク管理事業(FRIMP-CDOR)の建設工事は、4パッケージに分けて実施される予定である。建設工事は 2016 年第 4 四半期から 2020 年第 4 四半期までの約 4 年を予定する。

パッケージ 1 からパッケージ 4 の実施スケジュールを、図 10.1 に示す。

- | | | |
|--|---|----------|
| 1) コンサルタント(詳細設計)調達期間 | : | 12 カ月間 |
| PQ 準備期間 | : | 5 カ月間 |
| 2) 1)で調達されたコンサルタントによる詳細設計
及び入札書類の準備 | : | 12 カ月間 |
| 3) 建設請負業者の調達 | : | 15 カ月間 |
| 4) 建設期間(全体) | : | 51 カ月間 |
| パッケージ 1 | : | (34 カ月間) |
| パッケージ 2 | : | (24 カ月間) |
| パッケージ 3 | : | (18 カ月間) |
| パッケージ 4 | : | (16 カ月間) |
| 5) コンサルティング・サービス | : | 78 カ月間 |
| (PQ ・ 入札補助、工事監理 ; 12 ヶ月の工事瑕疵期間を含む) | | |

10.4 融資資金

事業実施に必要な資金は、外貨 XXX 円と内貨 XXX ペソである。このうち、外貨融資必要額は、XXX 円及び XXX ペソであり、フィリピンペソ換算で合計 XXX ペソ(換算率 1 ペソ=2.274 円を適用)となる。

10.5 コンサルティング・サービス

事業の実施は UPMO-FC (洪水防御プロジェクト管理事務所)に委ねられるが、コンサルタントが雇用されて、詳細設計、事前資格審査(PQ)及び入札用の書類の作成を行う。また、UPMO-FC に対する、工事前の段階での入札・契約行為の補助・支援や“エンジニア”の立場での工事監理を行う。

(1) コンサルティング・サービスの内容

- 1) 詳細設計、建設費積算、事前資格審査(PQ)及び入札書類の作成
- 2) a) 工事請負業者を選定するための PQ と入札プロセス補助、及び工事監理
上記工事監理の期間に合わせて、以下のような非構造的対策にかかわるコンサルティング・サービス(技術支援)を行う。
b) 洪水管理計画、水文解析、流域管理計画を含め非構造的対策形成に対する技術支援

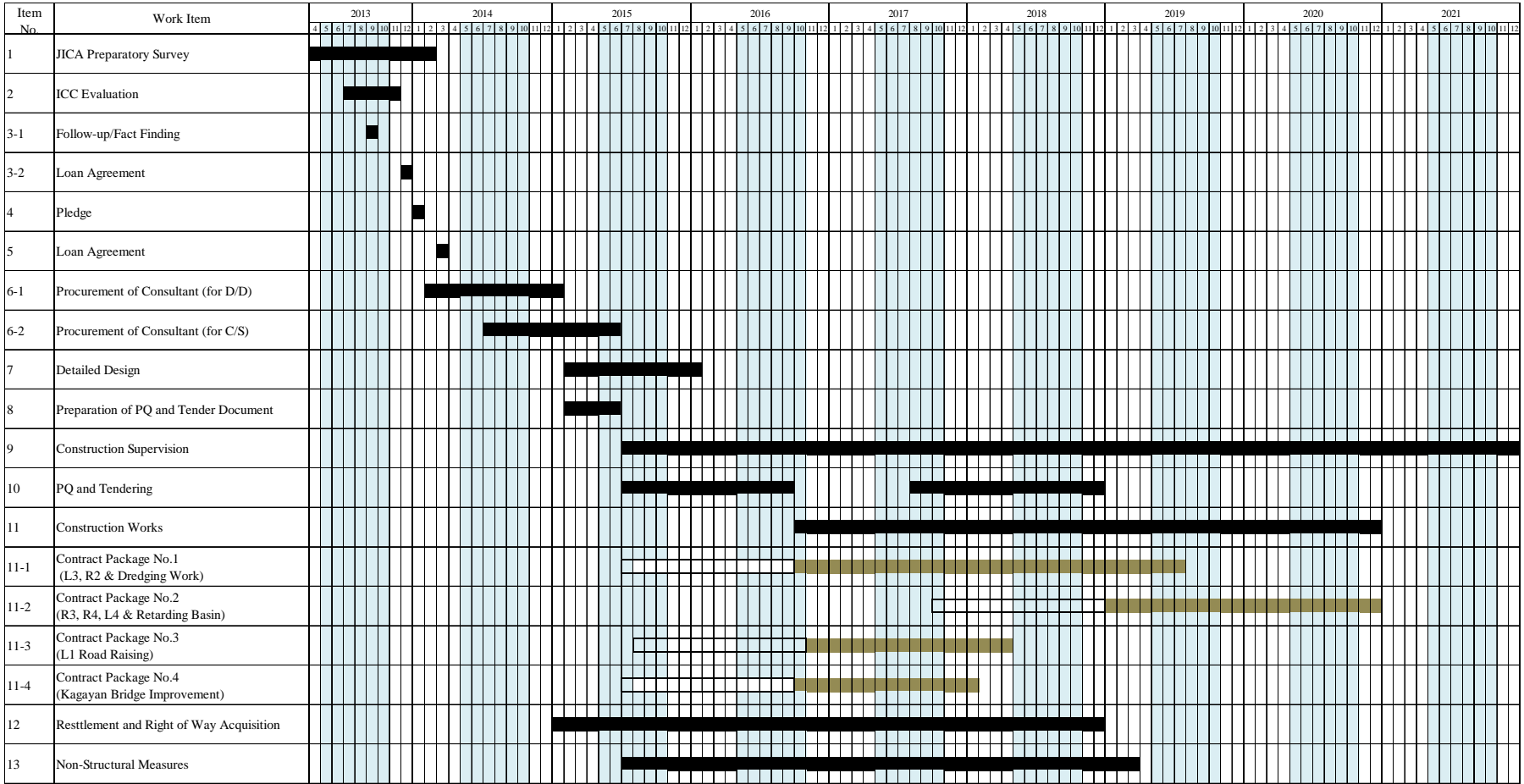
具体的なコンサルティング・サービスの範囲は以下のとおりである。

- 1) 詳細設計、事前資格審査(PQ)及び入札用の書類の作成
- 2) 入札補助、工事監理と技術支援のコンサルティング・サービス
入札補助・工事監理・技術支援
 - a) 工事向け入札と契約業務補助
 - b) “エンジニア”の立場での工事監理業務
 - c) マニュアルの準備など維持管理業務への技術支援
 - d) 環境管理とモニタリング
 - e) 住民移転アクションプランの実施状況モニタリング
 - f) 技術移転

非構造的対策への技術支援

(2) コンサルティング・サービスの実施期間

エンジニアリング・サービス(詳細設計): 12 ヶ月間
コンサルティング・サービス(工事監理): (66+12)=78 ヶ月間
(工事瑕疵期間を含む)



出典: JICA 調査団

図 10.1 事業実施スケジュール

10.6 事業の運用効果指標

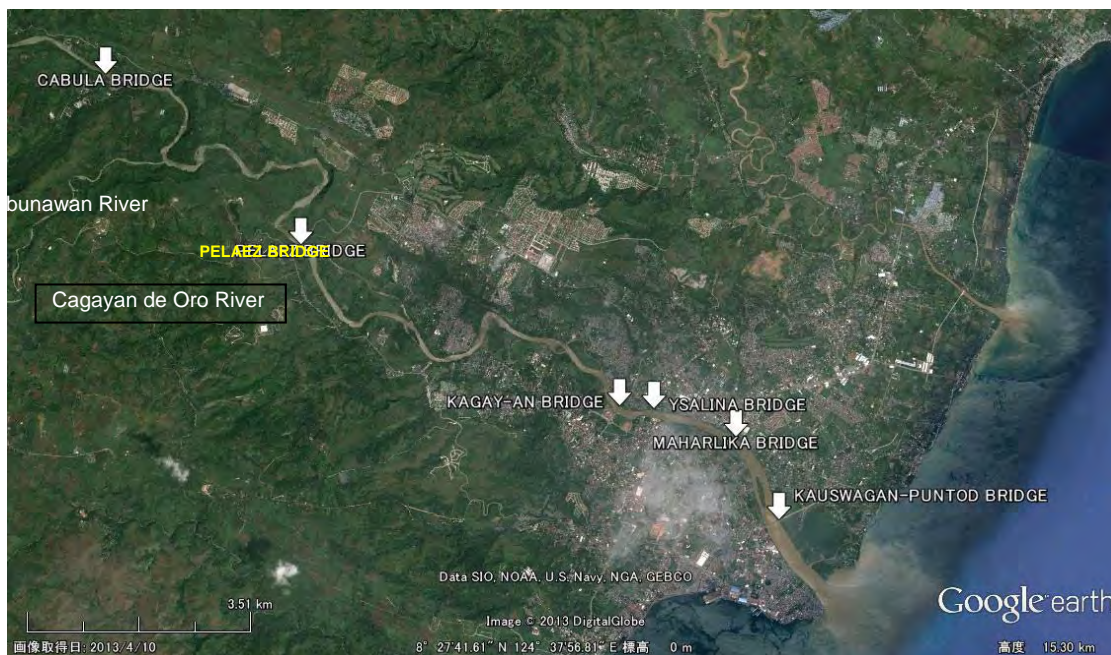
(1) 事業の実施効果

事業の目的は、カガヤン・デ・オロ川最下流域の洪水リスク軽減であり、その目標は 25 年超過確率規模洪水に対応し得ることである。事業実施地域は、図 10.2 に示す、河口から Pelaez 橋に至るカガヤン・デ・オロ川下流 12 km 区間である。

洪水リスク管理の基本として、以下の 2 点を原則とする。

- 1) 非常にリスクレベルが高い(洪水リスクレベル 4)の地域は、“No-Build Zone”あるいは“River Area”に指定し居住を禁止して、洪水が起きた際の人的被害や構造物の浸水被害が、同域内では生じない事为目标とする。
- 2) 一方、洪水リスクレベル 3 以下の地域は、構造物対策によって、25 年確率洪水規模以下の洪水被害から堤内地を守ることにする。

図 10.3 は、現状(事業実施前)における超過確率規模 25 年洪水時の氾濫地域(氾濫解析結果)を示しているが、事業実施後はこれらの氾濫面積がゼロとなるという効果が期待される。一方、図 10.4 は洪水リスクレベル 1 からレベル 4 の区域を示している。



出典：JICA 調査団

図 10.2 Pelaez 橋の位置図

(2) 運用効果指標

1) 運用指標

上記背景により、Bubunawan 川との合流点の下流に位置して、事業の構造物対策実施区間の最上流である Pelaez 橋における各年最高水位、あるいは各洪水の最高水位を「運用指標」とすることを推奨する。

表 10.2 運用 指標	運用指標	参考	
	Pelaez 橋地点における年 最高水位(要観測)	Pelaez 橋地点における事業実施 後の推定(解析値)水位 (El., m; AMSL)	
Year 1		5年確率規模洪水	15.28
Year 2		10年確率規模洪水	15.74
---		25年確率規模洪水	16.38
Year N		50年確率規模洪水	17.05

出典：JICA 調査団

上記の「運用指標」とする水位観測を実施するために、下記の点も考慮して、Pelaez 橋地点に水位計を新設することを推奨する。

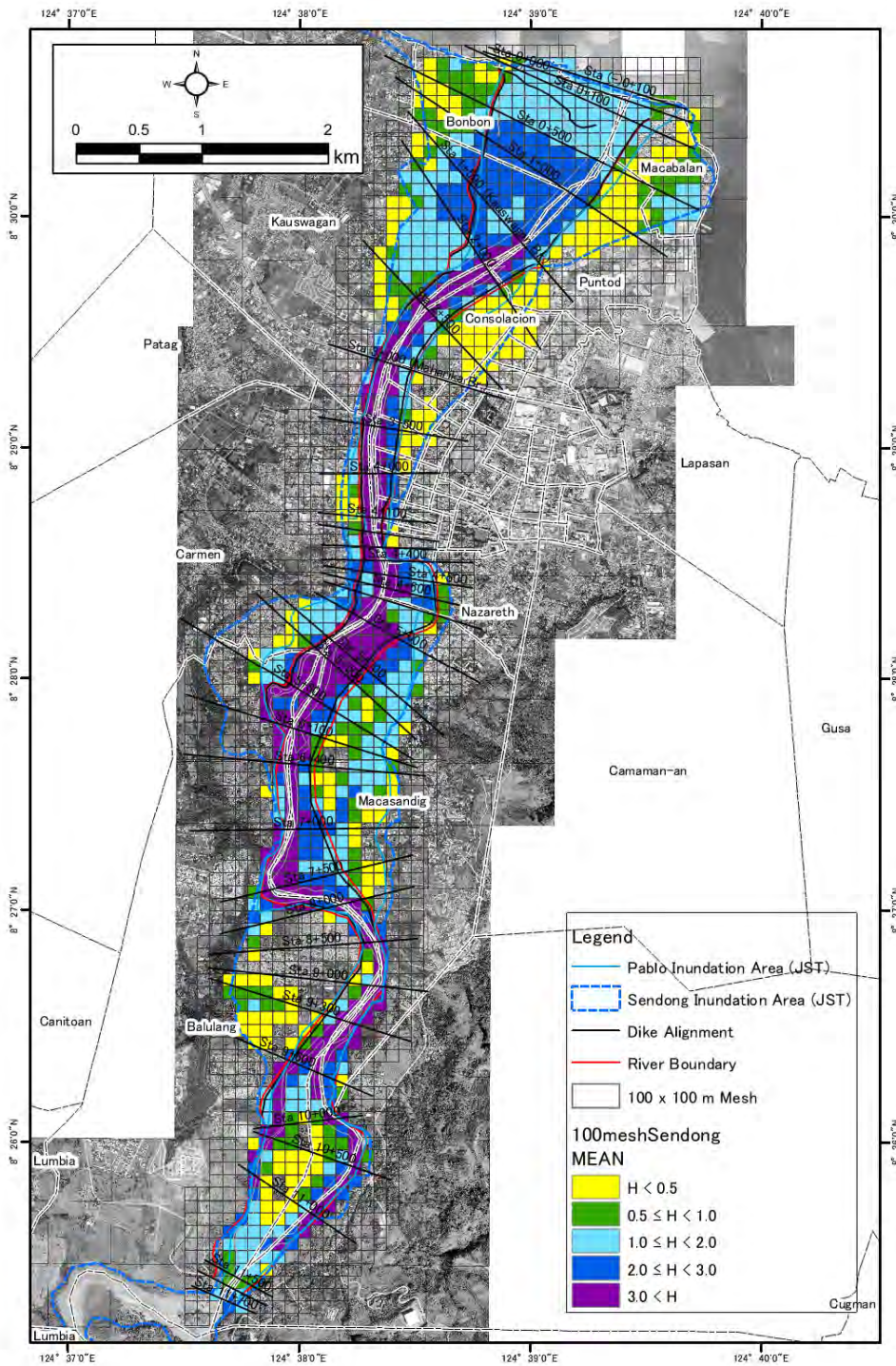
2) 効果指標

効果指標は、カガヤン・デ・オロ川洪水を原因とする、最大氾濫浸水面積と、氾濫箇所、氾濫原因とすることを提案する。それらの洪水は、25年超過確率規模、あるいはそれ以下の場合、氾濫浸水面積はゼロとなるはずのものである。しかし、前記した通り、浸水は内水氾濫や25年超過確率規模以上の洪水の場合も生じる可能性がある。従って、「浸水」は、その発生場所だけでなく、発生原因も見極める必要がある。

表 10.3 効果指標

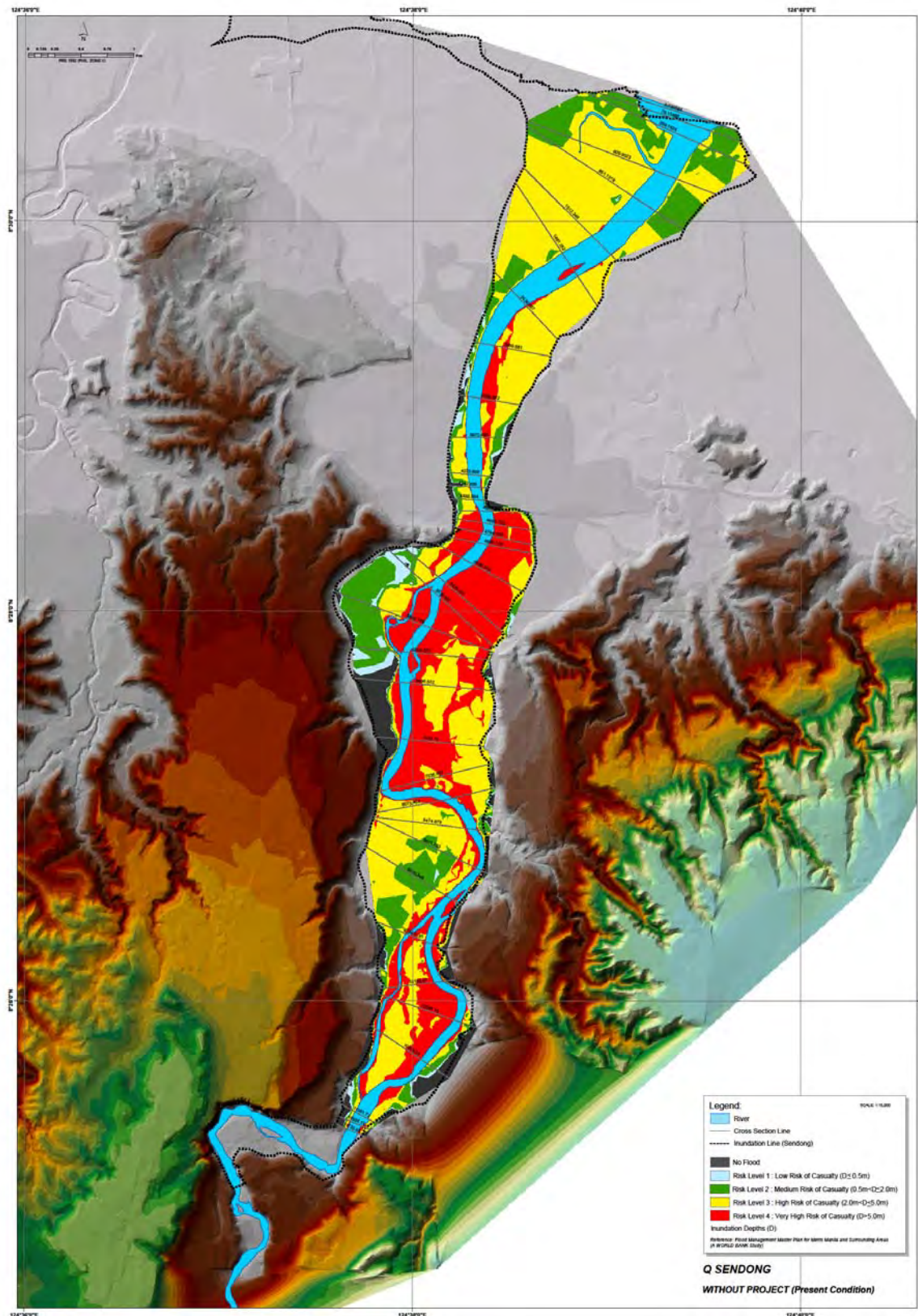
	効果指標			参考値		
	25年確率 洪水以下の 氾濫面積 (目標)	観測値			観測/推定(解析値) 氾濫面積 (事業なしの場合)	
		氾濫面積	氾濫箇所	氾濫原因		
Year ₁	0 ha	ha			TS.Sendong	614 ha
Year ₂	0 ha	ha			TY.Pablo	438 ha
---	0 ha	ha			25-Yr. Flood	497 ha
Year _i	0 ha	ha				

出典：JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 10.3 25 年超過確率規模洪水が発生した場合の推定氾濫域



出典: JICA 調査団

図 10.4 カガヤン・デ・オロ川流域の洪水リスクレベル分布

11. 災害リスク管理事業への提言

11.1 総論

本調査を通じて、カガヤン・デ・オロ川流域における災害リスク軽減・管理上の課題を確認して、綿密な調査・分析を行った。その上で得られた総合的な結果や成果を念頭に置いて、上記の流域における課題の解決策や改善を提言する。

本調査を通じて、下記の災害が、カガヤン・デ・オロ川流域において、とりわけ特徴的であることを確認した。

- (1) 洪水・浸水災害: カガヤン・デ・オロ川流域が被っている顕著な災害である。特に、この災害に対して本章にてリスク軽減・管理策を提言した。
- (2) 土砂災害: 土砂災害は、地滑り、がけ崩れ、土石流などである。しかし、これまでのところ、流域内においては土砂災害は見受けられず、上流域において土砂生産が活発である事を除いては、土砂災害のリスクは将来的にも低いとみなされる。この点に関しては、流域管理の部分で提言を行う。

11.2 洪水災害リスク管理にかかわる基本理念

(1) 洪水リスク管理の理念

洪水リスク管理の理念として下記を提言する。

- 1) 非常に高いリスクエリア(洪水リスクレベル4)では、「建設禁止区域」あるいは「居住禁止区域」として、地域内への居住を禁止することによって、同地域内では人的被害や構造物への浸水をなくす。
- 2) 洪水リスクレベル3、あるいはそれ以下の地域は、25年超過確率洪水までの洪水に対し、構造物対策でもって守る。

(2) 総合土地利用計画への河川境界・河川区域概念の導入

- 1) 下流域において、河川に沿った「河川境界」が DPWH によって確立された。「河川境界」内の「河川区域」はその土地利用が規制されるべきである。
- 2) 河川区域内においては、建造と居住が制限されると共に、土地利用規制と未利用地の効果的利用が必要である。
- 3) 河川境界に関する限定的な地域と方針は、現在策定中のカガヤン・デ・オロ市の総合土地利用計画に組み入れて明文化されるべきである。

11.3 カガヤン・デ・オロ川洪水リスク管理事業(FRIMP-CDOR)

(1) 優先事業

カガヤン・デ・オロ洪水リスク管理事業として、社会的要求、経済性、環境面の健全性という視点から、緊急性の高い計画は以下の3事業であり、これらの事業が早期に実施されることを強く提言する。

- 1) 被害を受けた既設構造物の、DPWH による緊急修復
- 2) 構造物対策: 25年超過確率規模の洪水に耐えうる、下流区域の河川改修工事:
 - (i) 堤防や擁壁の新設
 - (ii) 避難用の道路新設と既存道路のかさ上げ
 - (iii) 樋門や排水口の設置
 - (iv) Kagayan 橋の改良
 - (v) 既存の自然遊水地の改良

3) 非構造物対策

構造物対策は、25年超過確率規模の洪水に耐えうる下流区間河川改修である。一方、マスタープランはカガヤン・デ・オロ川流域内の既存のダム開発計画を取り込むことにより、50年超過確率規模の洪水に対応し得る計画である。

構造物的対策の完成には相当数年を要するうえに、完成によって目標洪水安全度が確保された場合でも、非構造物的対策によって、超過洪水による災害に対抗する事が肝要である。

下記の非構造物的対策が優先事業として実施される事を推奨する。

- (i) ハザードマップの作成・アップデート、避難計画の策定支援
- (ii) 洪水予警報システム(FEWS)の初期段階への技術支援
- (iii) 地域型洪水早期警報システム(CBFEWS)に対する技術支援
- (iv) 事業(構造物的対策)の宣伝広報活動
- (v) 洪水氾濫域における土地利用規制に対する技術支援
- (vi) 流域管理支援(農地における河畔林の造成支援)
- (vii) 河口域におけるマングローブ林の造成支援

事業の実施は、図 10.1 で提案している事業実施計画に従って、早期に実施されることを提言する。

事業の実施は、DPWH の洪水防御プロジェクト管理事務所(UPMO-FC)に委ねられることになる。コンサルタントは、詳細設計実施と入札書類を作成すると共に、コントラクター-選定・建設契約締結段階と、“エンジニア”として工事監理段階で、事業実施機関を支援する。

事業に関わる住民移転や、非構造物的対策実施のために、LGU や DSWD といった他の責任機関が、DPWH の調整のもとで、それぞれの責務を果たすことが期待される。

(2) FRIMP-CDOR 事業の維持管理

維持管理の対象施設と業務の分担

効率的な維持管理業務実施や土地利用規制のために、DPWH と LGU の間で「業務協定(MOA)」が締結される事が重要である。

下表に列記した維持管理対象施設の中で、(A)- 1)に属する主構造物の全ての維持管理業務は、DPWH の責任管理下で行われる事を提言する。この業務対象は、下表に特記した避難用道路を除く、定期点検を含むすべての維持管理作業である。

(A)- 2)と(B)に関する維持管理業務は、基本的には LGU に任されることが望ましく、このような参画によって、事業実施や維持管理業務に携わる LGU の進取的精神を助長する事が期待できる。

さらに、DPWH(本部、第 10 管区事務所、地区事務所を含む)、カガヤン・デ・オロ市や関係バラングイによる、共同視察・点検を行うことが推奨される。この合同視察は、定期的に、洪水期の前後など、年 2 回程度実施される事を想定する。

表 11.1 提案の維持管理組織

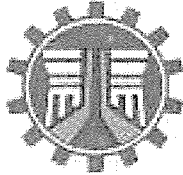
対象施設	DPWH(Region X)	地方政府 (カガヤン・デ・オロ市)
事業全施設	合同視察・点検	
(A) 構造物		
1) 主構造物(堤防、洪水壁、護岸、遊水地、維持管理道路)	X	-
- 嵩上げ道路	DPWH 管轄道路	-
	市・バランガイ道路 (損壊の修復)	X (定期・予防的管理・補修)
2) 関連構造物 - 樋管・樋門	主構造物 (構造部分損壊修復)	X (定期・予防的管理・補修)
	排水路(堤内地)	X
	樋門の開閉など	X
(B) 土地利用管理		
1) 河川区域 1(堤外地・洪水敷など) 洪水氾濫地域への長期的構造物による使用	-	X 関係機関による“Flood Plain Management”委員会で調整が必要
2) 河川区域 2 (堤防、洪水壁、護岸、遊水地)	構造物上	X
	用地	-
	合同点検	(地方政府、国家警察、地方自治省)
3) 嵩上げ道路	DPWH 管轄道路	X
	市・バランガイ道路	-
		X

事業実施に伴う、河川境界内用地や河川区域の土地利用規制

- 1) 河川区域 1(洪水敷などの堤外地)
 - (i) LGU は、堤外地や洪水敷などの土地利用規制・認可を、市の規則、条例や総合土地利用計画といった関連規則に基づいて実施する。
 - (ii) 点検や指導は LGU が行う。
 - (iii) 洪水防御区域内の構造物の長期の一時的使用は、関係機関間の洪水氾濫地域管理組織が調整する必要がある。
 - (iv) 洪水防御区域内の構造物の短期使用は、市条例に即して認可される
 - (v) 洪水氾濫地域使用によって得られる収入は維持管理費用に充てる
- 2) 河川区域 2(堤防、洪水壁、擁壁、遊水池などの構造物)
 - (i) 洪水防御施設の不法利用に対して、LGU、国家警察、DILG の合同監視チームによる取り締まりや提言がされるべきである。
 - (ii) 区域内用地の利用規制は DPWH が行うべきである。

付属資料 1

**Creation of Steering Committee
for the Preparatory Survey for
Flood Risk Management
Project for Cagayan de Oro
River (FRIMP-CDOR)
(DPWH Department Order
No.61 of 2012)**



REPUBLIC OF THE PHILIPPINES
DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS AND HIGHWAYS
OFFICE OF THE SECRETARY
MANILA

697-13 DPWH
69.28.2012

AUG 30 2012

DEPARTMENT ORDER

No. 61)
Series of 2012. DPWH

Subject: Creation of Steering Committee for the Preparatory Survey for Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River (FRIMP-CDOR)

To ensure the effective and coordinated implementation of the Preparatory Survey for Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River with technical assistance from the Government of Japan (GOJ) through the Japan International Cooperation Agency (JICA), a Steering Committee for the said Study is hereby created with the following composition:

1.	Assistant Secretary for Planning and PPP, DPWH	Chairperson
2.	Project Director, PMO-MFCDP, Cluster II	Vice-Chairperson
3.	Director, Planning Service, DPWH	Member
4.	Project Director, PMO-FCSEC, DPWH	Member
5.	Director, Bureau of Design, DPWH	Member
6.	Regional Director, DPWH Region X	Member
7.	DENR-RBCO Representative	Member
8.	DENR Region X Representative	Member
9.	NEDA Representative	Member
10.	OCD Representative	Member
11.	PAGASA Representative	Member
12.	MIA Representative	Member
13.	NWRB Representative	Member

The In-House JICA River Management Advisor in the Planning Service shall be Honorary Member of the Committee.

The main functions of the Steering Committee are as follows:

- a. Monitor the progress of the study;
- b. Provide guidance, resources and support to the Study Team;
- c. Review and evaluate the results and recommendations of the Study Team;
and
- d. Ensure the success and desired outcome of the Study.


The Steering Committee shall hold meetings during the presentation of Status Reports and as may be requested by the Study Team.

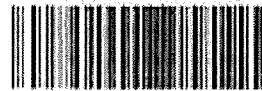
A Technical Working Group (TWG) is hereby correspondingly created to be composed of the following:

CAROLINA S. CANUEL OIC-Division Chief, DPD-Planning Service	Chairperson
ALEJANDRO A. SOSA, CEO-VI OIC-Assistant Project Director, PMO-MFCDP, Cluster II	Co-Chairperson
DOLORES M. HIPOLITO Project Manager II, FCSEC	Member
BELINDA I. FAJARDO OIC-Chief, Environmental and Social Services Office (ESSO)	Member
MARCELIANO A. CARLOTA, II Engineer III, Bureau of Design (BOD)	Member
NEDA Representative	Member
OCD Representative	Member
DENR-RBCO Representative	Member
PAGASA Representative	Member
NWRB Representative	Member
NIA Representative	Member

The TWG shall assist the Steering Committee in its functions. It shall hold regular monthly (or as the need arises) coordination meetings with the JICA Study Team to discuss/monitor the progress of the Study.

This order shall take effect immediately.


ROGELIO L. SINGSON
Secretary



WIN2017801

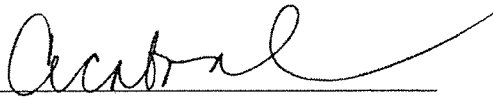
付属資料 2

Minutes of Meetings for Steering Committee Meetings

**MINUTES OF MEETING
ON
THE FIRST STEERING COMMITTEE MEETING
ON
INCEPTION REPORT
FOR
PREPARATORY SURVEY FOR FLOOD RISK MANAGEMENT PROJECT
FOR
CAGAYAN DE ORO RIVER**

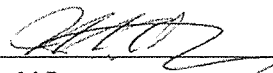
1. In accordance with the Scope of Works on the Preparatory Survey for Flood Risk Management Project For Cagayan de Oro River (hereinafter referred to as “the Survey”) agreed upon between Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and Department of Public Works and Highways (hereinafter referred to as “DPWH”), the JICA Survey Team prepared the Inception Report, and has submitted to DPWH on August 31, 2012.
2. The first Steering Committee Meeting was held to have discussion on the Inception Report on August 31, 2012 at the NRIMP Conference Room, DPWH NCR Compound, 2nd St., Port Area, Manila with respect to objectives, schedule and approaches for successful implementation of the Survey.
3. After the series of discussion and exchange of views in the meeting, the Steering Committee and JICA Survey Team hereby agreed upon the contents of the Inception Report and Main Points Discussed as per Annex 1.

Manila, August 31, 2012

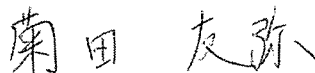


Maria Catalina E. Cabral, PhD
Assistant Secretary
Department of Public Works and Highways

MC



Masaki Ito
Team Leader
JICA Survey Team



Tomoya Kikuta
Team Leader
JICA Advisory Team
Japan International Cooperation Agency

MAIN POINTS OF DISCUSSION

1. Assistant Secretary Maria Catalina E. Cabral, PhD acknowledged the presence of those in attendance, the meeting was called to order at 9:30 A.M. She continued her opening speech with condolence on the calamity brought by the Tropical Storm Sendong in December, 2011.
2. Team Leader of JICA Advisory Team, Tomoya Kikuta expressed his appreciation on the coordination of the DPWH for implementation of the Survey and explained background and objectives of the Survey with introduction of the Survey Team.
3. Team Leader of JICA Survey Team, Masaki Ito presented the main contents of Inception Report using the power point presentation as Attachment.
4. The main results of the discussion which were agreed in the Steering Committee Meeting are as follows:
5. The Steering Committee included the National Water Resources Board (NWRB) in consideration that the Survey Area covers the whole basin of the Cagayan de Oro River and the Scope of Works includes soft components such as the watershed and water resource managements. The Embassy of Japan and JICA Philippine Office recommended to include Department of Social Welfare and Development (DSWD) in the Steering Committee since the project implementation will be closely related to resettlement.
6. Embassy of Japan informed that Non-Project Grant Aid is being arranged to assist resettlement activities in coordination with DSWD after the calamity of Tropical Storm Sendong in the Cagayan de Oro River Basin and Iligan area. They also informed that photographic data taken from a helicopter immediately after the Storm is available in the Cagayan de Oro River Basin.
7. In accordance with the Minutes of Discussion (MOD), the DPWH provided a suitable office space with necessary equipment in Manila at FCSEC office. The office space in the City of Cagayan de Oro is under preparation by DPWH Regional Office at their compound.
8. DPWH organized a Technical Working Group (TWG) chaired by the Chief, Development Planning Division, Planning Service, with appropriate staff from concerned offices that will support the Survey Team instead of assignment of full time counterpart personnel. The counterpart personnel will be nominated upon the request from the Survey Team. DPWH will provide supporting letters to collect all necessary data, documents and information from other agencies.
9. The Survey Team will clarify definition of the river boundary and propose river alignment

through discussions with DPWH, DENR-RBCO and related LGUs.

10. Memorandum of Secretary which was recently issued states upgrading of the standard design scale of river improvements in consideration of climate change and recent calamities. The Survey Team will refer to the Memorandum and the design scale will be studied considering the previous flood damages, design scale of other major rivers, technical viability, economic feasibility and social impact.
11. The Survey Team will conduct environmental assessment under JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations" (April 2010). For acquisition of Environmental Compliance Certificate (ECC), the Survey Team should clarify requirements of DENR.
12. DPWH and Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Services Administration (PAGASA) will provide their recent results of studies on climate change. The Survey Team will propose alternatives of river improvement plans taking into account those study results on the climate change.
13. The detail member of stakeholders will be determined through the stakeholder analysis in the beginning of the Survey. The Stakeholder Meetings will be held at three (3) times.
14. PAGASA explained their activities in the Cagayan de Oro River Basin. At present they are going to extend early flood forecasting warning system in the area and establish a Flood Forecasting and Warning Center. DOST has launched Nationwide Operational Assessment of Hazards (NOAH) including the Cagayan de Oro River Basin. DPWH and PAGASA has confirmed that the data of the Survey Team and PAGASA should be shared each other in order to contribute for hazard map preparation in the river basin.

Mu

End of Documents

a



**Attendant list
of
Steering Committee Meeting (1)**

Date : 31 August 2012
Place : NREIMP Conference Room, DPWH NCR Compound,
2nd St., Port Area, Manila

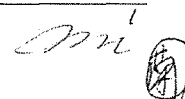
No	Name	Position	Organization
1	Asst. Sec. Maria Catalina E. Cabral	Assistant Secretary	Department of Public Works and Highways (DPWH)
2	Dir. Gilberto S. Reyes	Director	Department of Public Works and Highways – Bureau of Design (DPWH – BOD)
3	Dir. Resito V. David	Project Director	Department of Public Works and Highways – Flood Control and Sabo Engineering Center (DPWH – FCSEC)
4	Dir. Rogelio O. Ang	OIC - Project Director	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (DPWH, PMO – MECDP II)
5	Dr. Nathaniel T. Servando, PhD	Administrator	Department of Science and Technology – Philippine Atmospheric, Geophysical & Astronomical Services Administration (DOST – PAGASA)
6	Dr. Susan Espinueva, PhD	Chief, Hydrometeorological Division	Department of Science and Technology – Philippine Atmospheric, Geophysical & Astronomical Services Administration (DOST – PAGASA)
7	Ryan Tagle	Representative	Office of Civil Defence (OCD)
8	Akihira Okuda	Advisor	Department of Public Works and Highways – Japan International Cooperation Agency (DPWH – JICA)
9	Dolores M. Hipolito	Project Manager II	Department of Public Works and Highways, – Flood Control and Sabo Engineering Center (DPWH – FCSEC)
10	Alejandro A. Sosa	Project Manager II	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (DPWH, PMO – MECDP II)
11	Maximo F. Bulanadi	Engineer III	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (DPWH, PMO – MECDP II)
12	Yolanda T. Egam	Chief, Planning Design Division	Department of Public Works and Highways, Region X – Planning Design Division (DPWH, Region X – PDD)
13	Elmo F. Atilano	Engineer III – Project Development Division	Department of Public Works and Highways – Planning Service (DPWH – PS)
14	Mae B. del Rosario	Senior Environmental Management Specialist	Department of Public Works and Highways, Environmental and Social Services Office – Planning Service (DPWH, ESSO – PS)
15	Alvin Y. Diaz	Engineer II	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (DPWH, PMO – MECDP II)

**Attendant list
of
Steering Committee Meeting (1)**

Date : 31 August 2012
Place : NREIMP Conference Room, DPWH NCR Compound,
2nd St., Port Area, Manila

No	Name	Position	Organization
<u>EOJ, JICA</u>			
1	Akio Yonezawa	Second Secretary	Embassy of Japan
2	Tomoya Kikuta	Team Leader	Japan International Cooperation Agency (JICA) Advisory Team
3	Hayato Nakamura	Project Formulation Advisor	Japan International Cooperation Agency (JICA) Philippine Office
4	Cathy Palanca	Program Officer	Japan International Cooperation Agency (JICA) Philippine Office
<u>JICA Survey Team</u>			
1	Masaki Ito	Team Leader/Flood Control	Consultant
2	Tadahiro Fukuda	Co-team Leader/Water Resource Management	Consultant
3	Yousuf Mamun	Hydraulic Analysis	Consultant
4	Hiroshi Ogawa	Sediment Balance	Consultant
5	Hiroyuki Katsuro	Sabo Engineer	Consultant
6	Narihiro Morisaki	Structure Design	Consultant
7	Tsuyoshi Ito	Institutional Development	Consultant
8	Yasushi Shimano	Non-structural Measures	Consultant
9	Kazuhiko Dobeta	Social Consideration	Consultant
10	Imelda Pagtulon-An	Public Relations	Consultant
11	Akihito Sakurai	Watershed Management	Consultant
12	Naohisa Nakashima	Operation Coordinate	Consultant
13	Rogelio G. Pelaez	Flood Control /Water Resource Management	Consultant
14	Mimi S. Estaris	Social Consideration Specialist	Consultant
15	Gina Reyes	Administration Assist./PKII	Consultant
16			

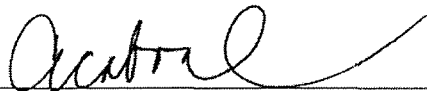
Q

M


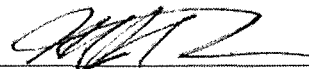
**MINUTES OF MEETING
ON
THE SECOND STEERING COMMITTEE MEETING
ON
DRAFT PROGRESS REPORT
FOR
PREPARATORY SURVEY FOR FLOOD RISK MANAGEMENT PROJECT
FOR
CAGAYAN DE ORO RIVER**

1. In accordance with the Scope of Works on the Preparatory Survey for Flood Risk Management Project For Cagayan de Oro River (hereinafter referred to as “the Survey”) agreed upon between Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and Department of Public Works and Highways (hereinafter referred to as “DPWH”), the JICA Survey Team prepared the Draft Progress Report, and has submitted the same to DPWH on December 12, 2012.
2. The second Steering Committee Meeting was held to have discussion on the Draft Progress Report on December 12, 2012 at the NRIMP Conference Room, DPWH NCR Compound, 2nd St., Port Area, Manila with respect to overall schedule, results of the Basic Survey consisting of topographic and river survey, geotechnical investigation, rainfall and run-off analysis, initial study for first draft design and river boundary, sediment balance/sabo facilities, environmental and social consideration, non-structural measures and policy for organization for Project implementation.
3. After the series of discussion and exchange of views in the meeting, the Steering Committee and JICA Survey Team hereby agreed upon the contents of the Draft Progress Report and Main Points Discussed as per Annex 1.

Manila, December 13, 2012



MARIA CATALINA E. CABRAL, PhD
Assistant Secretary
Department of Public Works and Highways



MASAKI ITO
Team Leader
JICA Survey Team

MAIN POINTS OF DISCUSSION

1. Director Rogelio O. Ang, Project Director of DPWH-MFCDP Cluster II chaired the meeting on behalf of the chairperson of the Steering Committee, Assistant Secretary Maria Catalina E. Cabral, PhD. He acknowledged the presence of those in attendance. The meeting was called to order at 9:30 A.M. He continued his opening speech with outline of the Survey and condolence on the calamity brought by the Tropical Storm Pablo in December 4, 2012.
2. Team Leader of JICA Survey Team, Masaki Ito with corresponding experts of the Survey Team presented the main contents of Draft Progress Report using the power point presentation as Attachment.
3. The main results of the discussion which were agreed in the Steering Committee Meeting are as follows:
 - a. The DPWH Region X is currently conducting rehabilitation works of damaged dikes during Tropical Storm Sendong and construction of new dikes in the downstream area of the Cagayan de Oro River, and preparing the plans for additional works. At present, they are discussing with DPWH-BOD for the design of these plans. The Survey Team was requested to join the discussion of this matter which they agreed.
 - b. Engineer Perfecto Zaplan, representative of DPWH-BOD, inquired if there is a proposal for construction of retarding basin in the Project, which is one of key concern of the DPWH Secretary Singson. The Survey Team replied that if construction of dam will be proposed it will be considered as one of retarding basins in the upstream which can regulate peak flood discharge; since it needs large area for construction of retarding basin the Survey Team cannot find an appropriate area in the lower and middle reach of the basin due to topographic condition; however in the lower stretch the Team was able to identify a low lying area at upstream of the Cathedral which might be applicable as retarding basin, but it would be a smaller one.
 - c. Engineer Eugenio O. Diaz Jr., representative of DENR-RBCO, asked if the Survey Team has any basis or results of soil erosion analysis why the sediment flow from the plantation in the upper basin is significant because it will be good input for DENR to improve their environmental programs in arresting soil erosion. The Survey Team explained that the soil erosion issues coming from plantations is covered in the part of non-structural measures, in particular, watershed management is included in the TOR hence the Team will estimate sediment volume comparing the cross sections before and after Sendong.

Mi

- d. Engineer Aldrin S. Albano, DPWH Region X, inquired if the proposed Batang-Bulanog Dam can accommodate the design flood of TS Sendong scale. The Survey Team replied that this dam is planned to be used for a hydropower plant, and in general the water level of reservoir is kept higher for generation of hydropower, on the other hand, there is a conflict for flood control dam the water level should be kept lower to regulate the peak flood. The proposed dam has a 100 m in height and 80 million m³ in volume of storage, therefore it is recommended to propose/negotiate that dam should maintain flood control storage though it needs further study.
- e. Engineer Aldrin continued if the rainfall and run-off analysis considered the run-off from the Bubunawan and Tumalaong Rivers which are major tributaries of the Cagayan de Oro River. The Survey Team explained the rainfall and run-off model developed by the Survey Team have already included the run-off from those rivers.
- f. In term of the river boundary along the Cagayan de Oro River, the Survey Team proposed two options; Option 1 is the ideal river boundary adapted the Water Code of the Philippines and Option 2 is an alternative to protect residential area. DPWH explained that Article 51 of Water Code cited provisions on river easement areas for residential, forest, and agricultural areas, while Article 54 - 56 provide that in declared flood control areas, the government may construct necessary legal easement as wide as maybe needed even beyond or outside the river bed, in addition, the Secretary of DPWH can declare flood control area. DPWH suggested if DPWH accept proposed Option 1, then the measures will be adapted with declaration of the river area by Secretary Singson in accordance with the Water Code, but they also pointed out they will have to consider affected people and the local government taking into account the actual site conditions.
- g. JICA Survey Team pointed out that DPWH had never declared “flood control area” based on the Water Code so far. That is a critical enforcement issue for inappropriate settlement/development within the flood plain area. Also, a challenge for enactment of “No build Zone” related to river boundary is in the process in the Cagayan de Oro City.
- h. JICA Survey Team explained that the Comprehensive Land Use Plan (CLUP), which is considered to include the “No build Zone”, of the Cagayan de Oro City is reviewed the 2nd draft “ at present.
- i. Dr. Susan Espinueva, representative of PAGASA, Hydrometeorological Division, gave an update of their projects that i) early next year Cagayan de Oro River Basin Flood Early Warning Center will be built with accompanying staff, ii) early warning system will be installed beginning next year in Cagayan de Oro River

[Handwritten signature]

Basin under “PHOENIX” project.

- j. Team Leader Masaki Ito requested the Steering Committee to send their comments/recommendations on the Draft Progress Report by January 8, 2013, one (1) week before the next arrival of the Survey Team in particular for comments on proposed options and design for river boundaries. The Steering Committee members agreed to reply through E-mail which will be followed by official letter.



End of Documents

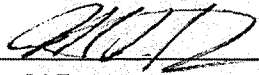
ATTENDEES:		Name	Designation	Organization
Contact Personnel: Team Member:	1	Rogelio O. Ang	Project Director Steering Committee Vice-Chairperson	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (DPWH, PMO – MFCDP II)
	2	Resito V. David	Project Director Steering Committee Member	Department of Public Works and Highways, Flood Control and Sabo Engineering Center (DPWH – FCSEC)
	3	Alejandro A. Sosa	Assistant Project Director	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (DPWH, PMO – MFCDP II)
	4	Perfecto Zaplan	Engineer V, Steering Committee DPWH – BOD Representative	Department of Public Works and Highways, Bureau of Design (DPWH, BOD)
	5	Bonifacio R. Lora	OIC – District Engineer, Steering Committee DPWH Region 10 Representative	Department of Public Works and Highways, Region 10, 1st District Engineering Office
	6	Aldrin S. Albano	Engineer II	Department of Public Works and Highways, Region 10
	7	Susan Espinueva	Chief, Hydrometeorological Division, Steering Committee PAGASA Representative	Philippine Atmospheric, Geophysical & Astronomical Services Administration (PAGASA)
	8	Uzein Corcuera	Economic Development Specialist 2, Steering Committee NEDA Representative	National Economic and Development Authority
	9	Eugenio O. Diaz Jr.	Engineer II, Steering Committee DENR – RBCO Representative	Department of Environment and Natural Resources – River Basin Control Office (DENR – RBCO)
	10	Masaki Ito	Team Leader/ Flood Control	Nippon Koei Co., Ltd.
	11	Tadahiro Fukuda	Co-Team Leader/ Water Resource Management	Nippon Koei Co., Ltd.
	12	Hiroyuki Katsuro	Sabo Engineer	Nippon Koei Co., Ltd.
	13	Narihiro Morisaki	Structure Design	Nippon Koei Co., Ltd.
	14	Naohisa Nakashima	Operation Coordinator	Nippon Koei Co., Ltd.
	15	Tsuyoshi Ito	Institutional Development	CTI Engineering International Co., Ltd.
	16	Kazuhiko Dobeta	Social Consideration	PhilKoei International, Inc.
	17	Imelda G. Pagtolun-an	Public Relations	PhilKoei International, Inc.
	18	Mimi S. Estaris	Social Consideration	PhilKoei International, Inc.
	19	Gina E. Reyes	Administration Assistant	PhilKoei International, Inc.
	20	Iris Ann C. Ragusante	Computer Operator I	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (DPWH, PMO – MFCDP II)

MINUTES OF MEETING
THE THIRD STEERING COMMITTEE MEETING
ON
PROGRESS REPORT
FOR
PREPARATORY SURVEY FOR FLOOD RISK MANAGEMENT PROJECT
FOR
CAGAYAN DE ORO RIVER

1. In accordance with the Scope of Works on the Preparatory Survey for Flood Risk Management Project For Cagayan de Oro River (hereinafter referred to as “the Survey”) agreed upon between Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) and Department of Public Works and Highways (hereinafter referred to as “DPWH”), the JICA Survey Team prepared the Progress Report, and has submitted to DPWH in June, 2013.
2. The third Steering Committee Meeting was held to have discussion on the Progress Report on July 2, 2013 at the NRIMP Conference Room, DPWH NCR Compound, 2nd St., Port Area, Manila with respect to overall schedule, results of the rainfall and run-off analysis, river improvement plan and river boundary, sediment balance/sabo facilities, environmental and social consideration, non-structural measures, organization for project implementation and operation and maintenance.
3. After the series of discussion and exchange of views in the meeting, the Steering Committee and JICA Survey Team hereby agreed upon the contents of the Progress Report and Main Points of Discussion as per Annex 1.

Manila, July 3, 2013

Maria Catalina E. Cabral, PhD
Assistant Secretary for Planning and PPP
Department of Public Works and Highways



Masaki Ito
Team Leader
JICA Survey Team

MAIN POINTS OF DISCUSSION

1. Maria Catalina E. Cabral, PhD, Assistant Secretary of DPWH chaired the meeting. She acknowledged the presence of those in attendance, the meeting was called to order at 10:00 a.m. She continued her opening speech with outline of the Survey.
2. Team Leader of JICA Survey Team, Masaki Ito with relevant experts of the Survey Team presented the main contents of Progress Report using the power point presentation as Attachment.
3. The main results of the discussion which were agreed in the Steering Committee Meeting are as follows:

Main Points:

1. The Environmental and Social Consideration Category of the JICA Survey was changed from B to A (likely to have a significant impacts) by JICA, due to the increased number of project affected persons (approximately 660 houses or 3,000 persons) identified through the preliminary counting of structures using the aerial photographs taken in December 2012. With the requirements of JICA Guideline for Environmental and Social Consideration, the JICA Survey is required to prepare the EIA and the Resettlement Action Plan with its schedule to be extended by about two (2) months.
2. As the result of Master Plan Study to be conducted, a comprehensive plan (blueprint) shall be needed to emphasize the information on protected area "without the dam scenario" at 25-year protection level, and the final goal "with the dam scenario" to show how it will graduate to a 50-year protection level. This is to present the phasing implementation of the project, and also serve as a basis for the decision of the DPWH to push for the dam construction for a 50-year protection level in the future.
3. The River Boundary along the downstream of the Cagayan de Oro River was determined through the deliberation in the meeting with the DPWH Secretary Singsong on March 19, 2013. As the next step, DPWH shall consider declaration of the flood control area in accordance with the Water Code. If otherwise, the City Government of Cagayan de Oro will continue issuing building permits, subdivision permits and so on when the Comprehensive Land Use Plan (CLUP) does not include any provision on the flood control areas. DPWH may declare the flood control areas with the assistance of DENR-MGB that has prepared hazard maps and also assistance of the JICA Survey. Further, identification of steps (mechanisms) leading to declaring flood control areas should be discussed through the technical working group in consideration of the legal basis. DENR-RBCO stated that the hazard maps had been prepared by DENR-MGB with the scale of 1:50,000 and is at present.



being updated to the scale of 1:10,000. DPWH, therefore, can declare flood control areas using said hazard maps in the proposed project areas.

4. At present, urgent structural measures along the Cagayan de Oro River are being implemented or proposed by DPWH Office of Region X. DPWH needs to validate that these measures should be integral to the overall master plan to be recommended by the JICA Survey. The JICA Survey Team has stated that these urgent works include construction of a small dike to temporarily close all sections of the left banks in the upstream of the Ysalina Bridge and immediate rehabilitation of damaged dikes and seawalls are inevitable to mitigate flood risks in the Cagayan de Oro River while waiting implementation of the priority projects. Upon coordinating with DPWH Office of Region X on the proposed structural measures, the JICA Survey Team confirmed the integrality of the proposed diking system along the Cagayan de Oro River based on an official letter from the Regional Office.
5. In order to organize institutional set-up for the project implementation and operation and maintenance, a Memorandum of Understanding (MOU) shall be prepared between DPWH and other stakeholders on the Operation and Maintenance of proposed measures. This will be one of the requirements of the JICA Appraisal Mission.
6. Economic evaluation of the Project shall be discussed prior to submission of the Implementation Program (IP). Major evaluation points of NEDA-ICC on IP are: (a) the project costs and benefits composed of both quantifiable and non-quantifiable benefits such as income and opportunity loss, schooldays missed, food security related to loss of crops when there is flooding and (b) technical and financial justification for ODA such as expertise not locally available, expanded expertise requirement, equipment, etc..
7. The construction of the dam will be evaluated as a proposed long term measure from the viewpoint of flood management. It will be needed to consider integrated water management including hydropower generation, irrigation, water supply, and recreation, etc. in the future.
8. The JICA Survey Team is to show outcome of economic analysis by various structural intervention in the interim report.



End of Documents

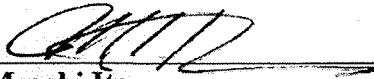
DATE:	2 July 2013		TIME:	9:00 – 12:30
VENUE:	NRIMP Conference Room, Department of Public Works and Highways (DPWH) NCR Compound, 2 nd St., Port Area, Manila			
SUBJECT:	Steering Committee Meeting			
ATTENDEES:		Name	Designation	Organization
Contact Personnel: Team Member:	1	Maria Catalina E. Cabral	Assistant Secretary	Department of Public Works and Highways, Planning and PPP (DPWH, P & PPP)
	2	Rogelio O. Ang	Project Manager	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Flood Control
	3	Alejandro A. Sosa	Project Manager	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Flood Control, Flood Risk Management Project (DPWH, PMO – FRIMP)
	4	Dolores M. Hipolito	Project Manager	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Flood Control, Flood Control and Sabo Engineering Center (DPWH, PMO - FCSEC)
	5	Carolina S. Canuel	OIC, Division Chief	Department of Public Works and Highways, Planning Service – Development Planning Division(DPWH, PS – DPD)
	6	Perfecto Zaplan	Engineer V	Department of Public Works and Highways, Bureau of Design (DPWH, BOD)
	7	Maximo F. Bulanadi	Engineer IV	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Flood Control, Flood Risk Management Project (DPWH, PMO – FRIMP)
	8	Milagrosa Estandarte	Engineer II	Department of Public Works and Highways, Region 10
	9	Ramon F. dela Cruz	Engineer II	Department of Public Works and Highways, Region 10
	10	Eugenio Diaz Jr.	Engineer II	Department of Environment and Natural Resources – River Basin Control Office (DENR – RBCO)
	11	Roy Badilla	Assistant Weather Services Chief	Philippine Atmospheric, Geophysical & Astronomical Services Administration (PAGASA)
	12	Nivagine Nievares	Weather Specialist I	Philippine Atmospheric, Geophysical & Astronomical Services Administration (PAGASA)
	13	Sachiko Takeda	Senior Representative	Japan International Cooperation Agency (JICA)
	14	Takaaki Kusakabe	Advisor	Japan International Cooperation Agency – Office of Civil Defense (JICA -OCD)
	15	Hayato Nakamura	Project Formulation Advisor	Japan International Cooperation Agency (JICA) Philippine Office
	16	Masaki Ito	Team Leader/ Flood Control	Nippon Koei Co., Ltd.
	17	Tadahiro Fukuda	Co-Team Leader/ Water Resource Management	Nippon Koei Co., Ltd.
	18	Narihiro Morisaki	Structure Design	Nippon Koei Co., Ltd.
	19	Naohisa Nakashima	Operation Coordinator	Nippon Koei Co., Ltd.
	20	Kazuhiko Dobeta	Social Consideration	PhilKoei International, Inc.
	21	Annie L. Ambrosio	Resettlement Survey Team Leader	PhilKoei International, Inc.
	22	Mimi S. Estaris	Social Consideration	PhilKoei International, Inc.
	23	Gina E. Reyes	Administration Assistant	PhilKoei International, Inc.

MINUTES OF MEETING
THE FOURTH STEERING COMMITTEE MEETING
ON
PROGRESS REPORT
FOR
PREPARATORY SURVEY FOR FLOOD RISK MANAGEMENT PROJECT
FOR
CAGAYAN DE ORO RIVER

1. In accordance with the Scope of Work of the Preparatory Survey for flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River (hereinafter referred to as the "Survey") upon the agreement between Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as the "JICA") and Department of Public Works and Highways (hereinafter referred to as "DPWH"), the Interim Report was prepared by the JICA Survey Team.
2. The Fourth Steering Committee Meeting was held on October 17, 2013 at the NRIMP Conference Room, DPWH NCR Compound, 2nd St., Port Area, Manila to discuss the contents of the aforementioned Interim Report; overall schedule, result of the inundation analysis, master plan, structural short-term measures, non-structural measures, institutional development, environmental and social conditions.
3. After the discussion and exchange of views in the meeting, the Steering Committee and JICA Survey Team have agreed upon the contents of the Interim Report and Main Points of Discussion as per Annex 1.

Manila, October 17, 2013

Maria Catalina E. Cabral, PhD
Assistant Secretary for Planning and PPP
Department of Public Works and Highways



Masaki Ito
Team Leader
JICA Survey Team

MAIN POINTS OF DISCUSSION

1. Ms. Nenita R. Jimenez, OIC-Chief, DPWH, Development Planning Division chaired the meeting on behalf of DPWH Assistant Secretary for Planning and PPP Maria Catalina E. Cabral and was called to order 9:30 a.m. Mr. Alejandro A. Sosa, DPWH, Project Manager, PMO-FRIMP, opened the meeting by discussing the outline of the Survey.
2. The Minutes of Meeting of 3rd Steering Committee were reviewed and approved with amendments.
3. Mr. Masaki Ito, JICA Survey Team Leader, together with the Survey Team experts presented the main contents of the Interim Report as provided in the Attachment.
4. Mr. Alejandro A. Sosa, Project Manager, DPWH, PMO-FRIMP, relayed that a Memorandum dated October 3, 2013 states that the conditions of the Project Cost estimation be guided by the Secretary's policy instruction taken on previous ODA Projects. This Memorandum shall be complied with in the preparation of the Implementation Program with NEDA ICC PE Form.
5. The main points in the discussion as agreed upon during the Steering Committee Meeting are as follows:

Main Points:

1. Ms. Coy Roncesvalles, NEDA, suggested that since there are around 1,200 structures affected by implementation of the Project requiring resettlement and compensation, consultation meetings should be held and it is necessary that the cost should include all affected structures.
The JICA Survey Team explained that a series of Stakeholder Meetings have been held since this January, and the replacement cost of all affected structures were included and computed by building typology. In addition, land acquisition cost includes the lands required for right-of-way for the construction of structures and the river area at high flood risk level excluding areas in the No Build Zones.
2. Mr. Eugenio Diaz, RBCO-DENR, conveyed that a Study for Integrated Watershed Management Master Plan in the Cagayan de Oro River Basin is being conducted at present aside from the JICA Survey. It can strengthen the integrated watershed management projects in the basin if these are also proposed in the Master Plan of FRIMP-CDOR.
3. Mr. Eugenio Diaz, RBCO-DENR, also asked if there is any actual investment for watershed management and other non- structural measures in the proposed Master Plan.

The JICA Survey Team replied that technical assistance for riparian forest establishment in the agricultural lands and mangrove forest establishment along the coastal areas under the Consulting Service of the Project is proposed but no investment is included in the Project cost.

Mr. Diaz suggested that while it is important to conserve the mangrove at the river mouth, it is really needed to do reforestation in the upper basin of the Cagayan de Oro River.

JICA Philippines Office stated that non-structure measure is a concern by several agencies that makes project implementation more complicated, therefore, it is not decided yet for DPWH to include these non- structural measures in the Loan project.

4. Ms, Coy Roncesvalles, NEDA asked about implementation status of the proposed urgent measures and NEDA-ICC process.

Mr. Alejandro A. Sosa, DPWH, explained that at the moment DPWH Region X is implementing the rehabilitation works of damaged river structures along the Cagayan de Oro River as urgent measures and the short-middle term measures proposed in the Master Plan will be the Priority Project to be conducted under the possible JICA Loan. Furthermore, the endorsement of the City Development Council was obtained on October 14 but the DPWH has not yet officially submitted the NEDA ICC PE Form awaiting the finalization of F/S cost estimation and will try to meet the schedule.

5. Ms. Sachiko Takeda, JICA Philippine Office inquired about the following:

- 1) Calculation of the EIRR
- 2) Adaptation of Japanese Technology as discussed in the 3rd Steering Committee Meeting.
- 3) Concern of the Cagayan de Oro City Mayor regarding the dike alignment, resettlement, and attention to cultural heritage assets, if any, in the EIA preparation, along Burgos Street.
- 4) Progress of incorporating the river boundary into the Comprehensive Land Use Plan (CLUP) and readiness of DPWH to declare the river boundary.

JICA Survey Team replied:

- 1) Project benefit is estimated based on the comparison of flood damages between “with” and “without” project. To estimate the flood damages, inundation analysis model in the downstream of Cagayan de Oro River was developed and analysis was done for each return period. Land enhancement benefit was included in the economic analysis in the FS stage.
- 2) There are some Japanese Technologies adopted and/or to be adopted for the FRIMP-CDOR. The river boundary which is an essential issue for Flood Risk Management was established along the Cagayan de Oro River in the course of the JICA Survey under the technical guidance of the Survey The design and construction methods of the countermeasure of soft foundation ground were proposed for the construction of the dike and floodwall taking into account the experience in Japan. The detail construction method for improvement of the abutment of the Kagay-An Bridge will be studied in reference to Japanese

technology so that main parts of the existing bridge can be used effectively and construction works would not disturb local traffic conditions as much as possible.

- 3) Burgos Street concerns are found in Item 6.
- 4) While the update of the CLUP by the City Government of Cagayan de Oro is ongoing, the river boundary has not been included because it is not yet officially declared by the DPWH. However, in the meeting of the RDC-Regional Land Use Committee on October 9, 2013, there was a statement that river boundary shall be incorporated into the updated CLUP.

6. Mr. Maximo Bulanadi, DPWH, mentioned that the inclusion of a boulevard in the Project was officially requested by DPWH based on a RDC-RAC Resolution in May/June 2013. Although further discussions are needed on the design and technical details as well as the extent of relocation for Burgos Street, the approval and future implementation of the project shall be given priority at this stage as expressed by the Mayor Moreno at the City Development Council on October 14, 2013. The DPWH will continue to discuss with and convince the City Mayor in order to confirm the dike alignment along the Burgos Street with the original plan as basis.

The JICA Survey Team explained that Burgos Street is definitely an old settlement in the city proper where many people have lived for a long time however the result of the Socio-Economic Survey confirmed that no heritage site or structure of historical or cultural significance is present along Burgos Street.

7. Mr. Marceliano Carlota, DPWH-BOD, mentioned that the proposed Master Plan can address flooding in the magnitude of Sendong in reference to the Memorandum from DPWH Secretary Rogelio Singson regarding the design scale in relation to climate change adaptation. He asked if there are other considerations for climate change adaptation in the Master Plan like countermeasures taking into account increasing sea water level and setting of freeboard.

The JICA Survey Team explained that the river improvement works is designed for 25-year flood scale and the construction of a dam in the upper basin is designed for the recorded maximum flood of TS Sendong (approximately 50-year return period). The proposed retarding basin at river mouth will alleviate backwater caused by the increase of sea level. Freeboard is set at 1.2 m above DHWL according to the design criteria of DPWH. BOD recommended that the JICA Survey Team confirm if the proposed freeboard can accommodate the condition stipulated in the Memorandum of DPWH Secretary Singson.

8. Mr. Marceliano Carlota, DPWH-BOD, suggested that channel excavation and dredging will have impacts on surrounding river structures and quarry activities. Ms. Cathy Palanca, JICA Philippine Office, asked about the necessity of channel excavation and dredging in the proposed Project.

The JICA Survey Team clarified that the river survey has just been completed in this Master Plan Stage and it is necessary to continue monitoring the fluctuation of river cross section and sedimentation in the channel. In the Master Plan, maintenance

dredging/excavation is proposed as per the result of interviews at the site and assessment of the latest cross section survey data that the river bed is likely to rise in the downstream stretch near the river mouth.

Mr. Eugenio Diaz, RBCO-DENR, asked about the status of sediment transportation and riverbed fluctuation analysis.

The JICA Survey Team explained that the riverbed fluctuation analysis has been done preliminarily. However, input condition (sediment load, riverbed material and cross section) are insufficient in quality and quantity so that the analysis is limited to dry-running. In the future, it is required that collecting the said data and developing the model be done continually.

9. Ms, Coy Roncesvalles, NEDA, asked about the impacts on existing bridges in the project area for capacity of flood design and construction of the proposed dike.

The JICA Survey Team replied that it is necessary to improve the left abutment of the Kagaya-An Bridge because the abutment and approach road embankment is blocking the waterway in flow area. For the Ysalina Bridge, because the existing slope protection works are encroaching in the river area and had been damaged during TS Sendong, it is proposed to rehabilitate and set back so as not to obstruct the flow area at the bridge section. The other bridges do not need to be improved.

10. Mr. Higinio Mangosing, NWRB, suggested the inclusion of drainage improvement behind the dike in the Project.

The JICA Survey Team replied that improvement of the drainage system is not included in the Project, however outlets of the drainage channels with sluice gates are to be constructed properly as river structures.

ms

End of Documents

DATE:	17 October 2013		TIME:	9:00 – 12:00 noon
VENUE:	NRIMP Conference Room, Department of Public Works and Highways (DPWH) NCR Compound, 2 nd St., Port Area, Manila			
SUBJECT:	4 th Steering Committee Meeting			
ATTENDEES:		Name	Designation	Organization
Contact Personnel: Team Member:	1	Alejandro A. Sosa	Project Manager	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Flood Control, Flood Risk Management Project (DPWH, PMO – FRIMP)
	2	Nenita R. Jimenez	Engineer IV (OIC-Chief)	Department of Public Works and Highways, (DPWH-Planning Service)
	3	Maximo F. Bulanadi	Engineer IV	Department of Public Works and Highways, Project Management Office – Flood Control, Flood Risk Management Project (DPWH, PMO – FRIMP)
	4	Jerry Fano	Engineer III	Department of Public Works and Highways, (DPWH-FCSEC)
	5	Emmie Ruales	Engineer IV	National Water Resources Board (Policy & Program Division)
	6	Higino C. Mangosing	Engineer IV	National Water Resources Board (Monitoring and Enforcement Division)
	7	Ramon F. dela Cruz	Engineer II	Department of Public Works and Highways, Region X
	8	Ivy Ramos	Engineer III	Department of Public Works and Highways, (DPWH-ESSO)
	9	Leonila R. Mercado	Engineer IV	Department of Public Works and Highways (DPWH-PMO-FC)
	10	Eugenio Diaz Jr.	Engineer II	Department of Environment and Natural Resources – River Basin Control Office (DENR – RBCO)
	11	Marceliano A. Carlota II	Engineer IV	Department of Public Works and Highways (Water Project Division-Bureau of DesignBOD)
	12	Rosalie C. Pagulayan	Weather Specialist 2	Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration
	13	Coy Roncesvalles	Supervisor,EDS	National Economic and Development Authority (NEDA-IS)
	14	Sachiko Takeda	Senior Representative	Japan International Cooperation Agency (JICA) Philippine Office
	15	Hayato Nakamura	Project Formulation Advisor	Japan International Cooperation Agency (JICA) Philippine Office
	16	Cathy Palanca	Program Officer	Japan International Cooperation Agency (JICA) Philippine Office
	17	Masaki Ito	Team Leader/ Flood Control	Nippon Koei Co., Ltd.
	18	Tadahiro Fukuda	Co-Team Leader/ Water Resource	Nippon Koei Co., Ltd.

			Management	
19	Narihiro Morisaki	Structure Design	Nippon Koei Co., Ltd.	
20	Naohisa Nakashima	Operation Coordinator	Nippon Koei Co., Ltd.	
21	Kazuhiko Dobeta	Social Consideration	PhilKoei International, Inc.	
22	Gina E. Reyes	Administration Assistant	PhilKoei International, Inc.	

me

付属資料 3

Minutes of Meetings for Courtesy Call

**Preparatory Survey for
Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River – FRIMP-CDOR**

MINUTES OF MEETING

		Prepared by:	Mimi S. Estaris
DATE:	03 September 2012	TIME:	10:30 – 11:00AM
VENUE:	Office of the Governor, Misamis Oriental Provincial Capitol, Cagayan de Oro City		
SUBJECTS:	Courtesy Visit to the Governor of Misamis Oriental		
ATTENDEES:		Name	Designation
		Office of Provincial Government	
	1	Governor Oscar S. Moreno	Governor , Provincial Government of Misamis Oriental
	2	Chedilyn Aissa D. Sajulga	OIC, Provincial Planning Officer , Provincial Planning and Development Office (PPDO), Provincial Government of Misamis Oriental
	3	Teodoro A. Sabugaa Jr.	Head Officer, PSWD , Provincial Social Welfare and Development Office (PSWD), Provincial Government of Misamis Oriental
	4	Roxanne Jul L. Tandang	Planning & Development Officer I , Provincial Planning and Development Office (PPDO), Provincial Government of Misamis Oriental
		JICA	
	1	Tomoya Kikuta	Team Leader of JICA Advisory Team
	2	Hayato Nakamura	Project Formulation Advisor, JICA Philippine Office
	3	Akihisa Okuda	JICA-DPWH Advisor
		DPWH	
	1	Maximo F. Bulanadi	Engineer- III, Project Management Office- Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (PMO-MFCDP-II, DWPH)
	2	Roy R. Quilaton	Project Coordinator, Project Management Office- Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (PMO-MFCDP II- DPWH)
		JICA SURVEY TEAM	
	1	Masaki Ito	Team Leader/Flood Control
	2	Tadahiro Fukuda	Co-Team Leader/Water Resource Management
	3	Yousuf Mamun	Hydraulic Analysis
	4	Hiroshi Ogawa	Sediment Balance
	5	Hiroyuki Katsuro	Sabo Engineer
	6	Narihiro Morisaki	Structure Design
	7	Tsuyoshi Ito	Institutional Development
	8	Yasushi Shimano	Non-Structural Measures
	9	Kazuhiko Dobeta	Social Consideration
	10	Akihito Sakurai	Watershed Management
	11	Naohisa Nakashima	Operation Coordinator
	12	Imelda G. Pagtolun-an	Public Relations
	13	Rogelio G. Pelaez	Flood Control/ Water Resource Management
	14	Mimi S. Estaris	Social Consideration
	15	Sonia Dumaraog	Administrative Assistant

No.	Issues	Summary of Discussion
1	Project Information	The Governor was provided with an overview of the project description, objective, and duration. The study will: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formulate and propose plans for imminent implementation. ▪ Coordinate with local government and other stakeholders.
2	Support of Provincial Government for FRIMP - CDOR	JICA is not new in the city and has been a key partner of Northern Mindanao. The province and the city are linked and will help the project (FRIMP – CDOR) even if there are legal boundaries. The Provincial Government will help in any they can: <ul style="list-style-type: none"> ▪ The Provincial Social Welfare and Development Office (PSWDO) and Provincial Planning and Development Office (PPDO) and the respective heads of office were named to assist the project. ▪ Participation in the upcoming meetings.
3	Suggestion of the Provincial Government	The Governor recommended that the Study Team coordinates with the Cagayan de Oro River Basin Management Council (CDORBMC) headed by Cagayan de Oro Archbishop Antonio J. Ledesma and is actively involved in the development of the river basin.

End of Document

**Preparatory Survey for
Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River – FRIMP-CDOR**

MINUTES OF MEETING

		Prepared by:	Rogelio G. Pelaez
DATE:	03 September 2012	TIME:	2:00 PM
VENUE:	DPWH- Region X Conference Hall CDO		
SUBJECTS:	Kick-off Meeting for FRIMP - CDOR		
ATTENDEES:	Name	Designation	
	1	Efren A. Berba	Assistant Regional Director, DPWH, Region - X
	2	Yolanda T. Egam	Chief, Planning Division, DPWH Region - X
	3	Ana C. Cañeda	Regional Director, Office of Civil Defense, Region-X
	4	Ricardo A. Mercado	Chief Regional Services Division, DOST-PAGASA
	5	Fidel P. Gamos Jr.	Chief, Forest Resources Division, DENR Region - X
	6	Chedilyn Aissa Dulguime-Sajulga	OIC- Provincial Planning Officer, Provincial Planning and Development Division, Province of Misamis Oriental (PPDO, MIS OR)
	7	Jaime H. Pecampara	Chief, Economic Development Specialist, Project Monitoring and Evaluation Division, (PMED- NEDA)
	8	Nestor A. Lisondra	Supervising Economic Development Specialist, Project Monitoring and Evaluation Division, (PMED- NEDA)
	9	Madelaine Gilda S. Abellera	Program Head, National Housing Authority (NHA)
	10	Bonifacio R. Lora	OIC- District Engineer, 1 st District Engineering Office,, DPWH Cagayan de Oro City (DPWH, 1st DEO)
	11	Allan S.Borromeo	OIC-District Engineer, 2 nd District Engineering Office, DPWH Cagayan de Oro City (DPWH, 2 nd DEO)
	12	Jaime S. Cayabyab	Chief, Equipment Maintenance Division, 1 st District Engineering Office (DPWH, CDO 1 ST DEO)
	13	Maximo F. Bulanadi	Engineer- III, Project Management Office- Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (PMO-MFCDP-II, DWPH)
	14	Roy R. Quilaton	Project Coordinator, Project Management Office- Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (PMO-MFCDP II- DPWH)
	15	Lomer G. Caldes	Engineer- III, DPWH Region - X
	16	Aldrin S. Albano	Engineer- II, DPWH Region - X
	17	Leowald L. Pecore	Engineer- II, DPWH Region - X
	18	Vincent B. Saldua	Engineer- II, DPWH Region - X
	19	Roxanne Jul L. Tandang	Planning and Development Officer –I, Provincial Planning and Development Office , Province of Misamis Oriental (PPDO-MIS OR)
	20	Luciana T. Mercada	Specialist –I, DOST- PAGASA
	21	Daisy B. Gaerlan	Human Resources Management Officer – I, DPWH Region - X
	22	Percival Palamine	Administrative Assistant-III, DPWH Region - X
	23	Alma Quepes	Administrative Assistant –III, DPWH Region - X
	24	Ama Lonto	Administrative Assistant – I, DPWH Region - X
	25	Tomoya Kikuta	Team Leader of JICA Advisory Team
	26	Akihisa Okuda	JICA –DPWH Advisor

	27	Hayato Nakamura	Project Formulation Advisor (Disaster Management)
	28	Masaki Itoh	Team Leader -Nippon Koei Co.,Ltd.
	29	Tadahiro Fukuda	Co- Team Leader - Nippon Koei Co., Ltd.
	30	Norihiko Morisaki	Structural Engineer - Nippon Koei Co., Ltd.
	31	Yousuf Mamun	Hydrologist - Nippon Koei Co.,Ltd.
	32	Kazuhiko Dobeta	Social Consideration Expert – Nippon Koei Co., Ltd
	33	Hiroshi Ogawa	Sediment Balance Expert – Nippon Koei Co., Ltd
	34	Hiroyuki Katsuro	Sabo Engineer – Nippon Koei Co.. Ltd
	35	Akihito Sakurai	Watershed Mangmt Expert Nippon Koei Co., Ltd
	36	Tsuyoshi Ito	Institutional Dev. Expert - CTII
	37	Yasushi Shimano	Non- Structural Measures
	38	Naohisa Nakashima	Operation Coordinator
	39	Imelda G. Pagtolun -an	Public Relations
	40	Rogelio G. Pelaez	Flood Control Engineer/Water Resource Management Philkoei Int'l Inc.
	41	Mimi Estaris	Social Consideration Expert
	42	Sonia Dumaraog	Administrative Assistant, Philkoei Int'l Inc.

ISSUES AND DISCUSSIONS

	Issues	Summary of Discussion
1	Project Purpose /Introduction of all participants	Mr. Tomoya Kikuta, Team Leader of JICA Advisory Team, started the meeting by introducing the FRIMP – CDOR Project and its purpose in upgrading the existing CDOR Master Plan for possible mitigating measures to be design due to effects of tropical storm “Sendong” . Mr. Hayato Nakamura of JICA Philippine office also clarified the Survey Team task for this MS/FS upgrading work.
2	Review of the Project Inception Report topics for the Kick-Off Meeting	Mr. Masaki Ito, Team Leader of the Survey presented the various tasks to be undertaken during the duration of this MS/FS upgrading work and hope that all needed data collected by the various LGU’s after tropical storm “ Sendong” will be made available to the survey Team. The Kick-off Meeting was Chaired by Assist. Dir. Efren A. Berba of Region-X in the absence of Dir. Barroso.
3	Composition of Steering Committee	Engr. Max Bulanadi from DPWH-PMO –Cluster II, serve as the moderator for the Kick-off Meeting and informed the composition of the Steering Committee that will oversee the Survey Team Studies.
4	River Boundary and “NO BUILD ZONE” area established by NHA	Mrs. Adelina, Gilda S, Abellera, NHA Program Head informed the body that NHA have put up a “NO BUILD ZONE” area on the affected river portion and hope that the river boundary of more than 3.0m shall be considered in this study. Mr. M. Ito and Mr. T. Fukuda explained that the Survey Team will study/consider the establishment of firmament river boundary on this study, however, this could be done only after the result of the Aerial Topographic survey had been completed. Mr. M. Ito also explained that the final recommended river boundaries shall be presented to the stake holder for final decision.
5	MS/FS Study and proposed loan coverage	PMED-NEDA inquired if this project will be financed under the loan and if it will cover the new river boundaries or it will only consider portion/or one river basin of the CDOR MS Plan. Mr. Ito explained that the study is financed under JICA grant but the Project will be under Loan, and the Survey Area will consider all the whole river basin of CDOR. It was added that previous M/P and F/S was prepared by DPWH under GOP.
6	Prior Study of CDOR mitigating measures made by different LGU’s	NHA head also informed that there had been numerous risk management studies prepared by different LGU’s so they are concerned that these studies shall be adopted for the JICA Survey Team. Mr. Ito explained that all available studies made after tropical storm “ Sendong” shall be considered and collated under this MS/FS

		upgrading work to come up with one unified result for FRIMP-CDOR.
7	OCD Concern	Ms. Ana C Caneda of OCD – X expressed their concern about the displacement of residents' in the river boundary study areas and recommended it will be addressed in the Survey.
8	Courtesy Call to Archbishop, chairman of Cagayan de Oro River Basin Management Council	DENR informed that Cagayan de Oro River Basin Management Council (CDORNMC) was established recently, and recommended to have a courtesy call to Archbishop, Antonio Ledesma, the Chair of CDORBMC.

**Preparatory Survey for
Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River – FRIMP-CDOR**

MINUTES OF MEETING

		Prepared by:	Mimi S. Estaris	
DATE:	03 September 2012		TIME:	4:00 -4:30PM
VENUE:	OFFICE OF THE MAYOR, CAGAYAN DE ORO CITY HALL			
SUBJECTS:	Courtesy Call for FRIMP - CDOR			
ATTENDEES:		Name	Designation	
		Office of City Mayor		
	1	Mayor Vicente Y. Emano	Cagayan de Oro City Mayor	
	2	Cheryl Moncay	Staff	
	3	Gigi Lazaga	Staff	
		JICA		
	4	Tomoya Kikuta	Team Leader of JICA Advisory Team	
	5	Hayato Nakamura	Project Formulation Advisor, JICA Philippine Office	
	6	Akihisa Okuda	JICA-DPWH Advisor	
		DPWH	Team Leader of JICA Advisory Team	
	7	Maximo F. Bulanadi	Engineer- III, Project Management Office- Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (PMO-MFCDP-II, DWPB)	
	8	Roy R. Quilaton	Project Coordinator, Project Management Office- Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (PMO-MFCDP II- DPWH)	
		JICA SURVEY TEAM		
	9	Masaki Ito	Team Leader/Flood Control	
	10	Tadahiro Fukuda	Co-Team Leader/Water Resource Management	
	11	Yousuf Mamun	Hydraulic Analysis	
	12	Hiroshi Ogawa	Sediment Balance	
	13	Hiroyuki Katsuro	Sabo Engineer	
	14	Narihiro Morisaki	Structure Design	
	15	Tsuyoshi Ito	Institutional Development	
	16	Yasushi Shimano	Non-Structural Measures	
	17	Kazuhiko Dobeta	Social Consideration	
	18	Akihito Sakurai	Watershed Management	
	19	Naohisa Nakashima	Operation Coordinator	
	20	Imelda G. Pagtolun-an	Public Relations	
	21	Rogelio G. Pelaez	Flood Control/ Water Resource Management	
	22	Mimi S. Estaris	Social Consideration	
	23	Sonia Dumaraog	Administrative Assistant	
	35			
	36			
No.	Issues	Summary of Discussion		
1	Introduction	Mr. Kikuta and Mr. Nakamura conveyed briefly the description, objective, and duration of the Preparatory Survey for Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River to Cagayan de Oro City Mayor Vicente Emano.		

2	Comments from Mayor Emano (Cagayan de Oro City)	<p>The city is grateful and supportive of JICA and its projects. JICA has done so much not only for the city but for the whole province since he was the former governor. Mayor's support for the Preparatory Survey for Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River and request for its result:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ The Study Team may come to the Mayor's Office for assistance regarding the project and the mayor holds office until 10 in the evening. ▪ Aside from updates on the progress of the study, the proposed measures resulting from its completion can be incorporated in the plans of the city.

End of Document

**Preparatory Survey for
Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River – FRIMP-CDOR**

MINUTES OF MEETING

		Prepared by:	Mimi S. Estaris
DATE:	04 September 2012	TIME:	14:10 – 15:20
VENUE:	Conference Room, Provincial Economic Enterprise Development Management Office, Bukidnon Provincial Capitol, Malaybalay City, Bukidnon		
SUBJECTS:	Courtesy Visit to the Governor of Bukidnon		
ATTENDEES:		Name	Designation
		Office of Provincial and Municipal Governments	
	1	Rebecca S. Capistrano	Planning Officer IV , Provincial Planning and Development Office
	2	Cecille M. Egnar	Senior Environmental Management Specialist , Bukidnon Environment and Natural Resources Office (BENRO)
	3	Bonifacio G. Suarez	Engineer IV , Provincial Engineering Office - Bukidnon
	4	Robinson Calam	Municipal Engineer , Municipal Engineer's Office, Municipality of Talakag
	5	Ramon R. Malabo	Municipal Engineer , Municipal Engineer's Office, Municipality of Libona
	6	Romie L. Balingos	Draftsman II , Municipal Engineer's Office, Municipality of Libona
	7	Melinda Tulba	Administrative Officer , National Commission on Indigenous Peoples (NCIP), Provincial Office – Bukidnon
	8	Javlin Cordova	Administrative Assistant II , Provincial Social Welfare and Development Office / Provincial Disaster Risk Reduction and Management Council – Bukidnon (PSWDO / PDRRMC)
		JICA	
	1	Hayato Nakamura	Project Formulation Advisor, JICA Philippine Office
		DPWH	
	1	Maximo F. Bulanadi	Engineer- III, Project Management Office- Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (PMO-MFCDP-II, DWPH)
	2	Roy R. Quilaton	Project Coordinator, Project Management Office- Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (PMO-MFCDP II- DPWH)
		JICA SURVEY TEAM	
	1	Masaki Ito	Team Leader/Flood Control
	2	Tadahiro Fukuda	Co-Team Leader/Water Resource Management
	3	Yousuf Mamun	Hydraulic Analysis
	4	Hiroshi Ogawa	Sediment Balance
	5	Hiroyuki Katsuro	Sabo Engineer
	6	Narihiro Morisaki	Structure Design
	7	Tsuyoshi Ito	Institutional Development
	8	Yasushi Shimano	Non-Structural Measures
	9	Kazuhiko Dobeta	Social Consideration
	10	Akihito Sakurai	Watershed Management
	11	Naohisa Nakashima	Operation Coordinator
	12	Imelda G. Pagtolun-an	Public Relations

	13	Rogelio G. Pelaez	Flood Control/ Water Resource Management
	14	Mimi S. Estaris	Social Consideration
	15	Jemuel M. Perino	Water Shed Management
	16	Sonia Dumaraog	Administrative Assistant
No.	Issues		Summary of Discussion
1	Project Information		<p>Based on the discussions of the Department of Public Works and Highways (DPWH) and the Japan International Cooperation Agency (JICA), the study will update the previous master plan done before Sendong and review the condition of the Cagayan de Oro River after Sendong. The overview of the study in relation to Bukidnon includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ One main focus of the study is how to mitigate floods in the future. ▪ One of its outputs is a topographic survey. ▪ Exchange of information between the Study Team and local government agencies / offices regarding the upstream portions of the Cagayan de Oro River in Bukidnon. ▪ Duration of the study is from September, 2012 until November, 2013.
2	Project Area		<p>The study will include not only Cagayan de Oro City but the 3 municipalities of Bukidnon; Baungon, Libona, and Talakag where the Cagayan de Oro River upstream portions are. The courtesy visits and site inspections in the said municipalities of the Study Team members with different fields of expertise will begin the next day. The assistance of the local government units (LGUs) is requested for this study.</p> <p>The municipal engineers present in the meeting will assist in the survey aside from the other concerned local government offices.</p>
3	Project Coverage		<p>The study is mainly on flood risk management but it includes environmental and social considerations. The project is in the study stage: feasibility study and master plan only; generally to propose structural and non-structural measures.</p>
4	Inquiry on the Master Plan for the Cagayan de Oro River		<p>The master plan for Cagayan de Oro River done in 2010, before Sendong, referred to in this project is with the DPWH, Project Management Office – Flood Control and Sabo Engineering Center (PMO – FCSEC). This previous study will be updated since the condition of the Cagayan de Oro River and surrounding areas have changed since Sendong.</p>
5	Project Funding		<p>The study, Preparatory Survey for Flood Risk Management for Cagayan de Oro River (FRIMP – CDOR), is a grant.</p>
6	Water Monitoring Stations within the Municipalities		<p>Presence of water monitoring stations, discharges, sediment yields, and observation points;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ DPWH, Talakag. ▪ Small dams, also in Baungon
7	Indigenous Peoples		<p>Bukidnon is home to many indigenous peoples (IP) and they are present in the aforementioned 3 municipalities. The Study Team has social consideration experts to conduct a survey on the social aspects of the project, including IP concerns, in areas surrounding the Cagayan de Oro River. As for the Free and Prior Informed Consent (FPIC) requirement, the project is only on a study stage.</p>

8	Watershed Areas	The Study Team has Watershed Management experts to handle matters on the watershed areas of the municipalities adjacent to the Cagayan de Oro River.

End of Document

**Preparatory Survey for
Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River – FRIMP-CDOR**

MINUTES OF MEETING

		Prepared by:	Jemuel Perino
DATE:	05 September 2012	TIME:	10:00 AM
VENUE:	Talakag Conference Room, Talakag, Bukidnon		
SUBJECTS:	Courtesy Call to Mayor Nestor Macapayag for FRIMP – CDOR		
ATTENDEES:		Name	Designation
		LGU Officials	
	1	Hon. Nestor Macapayag	Mayor
	2	Engr. Nilo Delapena	MPDC
	3		MSDO; Local DRRC
	4		DILG Municipal Officer
	5		SB Member; Chairman, Environment Committee
		DPWH	
	6	Maximo F. Bulanadi	Engineer- III, PMO-MFCDP-II, DWPH
	7	Roy R. QUILATON	Project Coordinator, PMO-MFCDP-II, DWPH
		JICA Survey Team	
	8	Tadahiro FUKUDA	Survey Team Acting Leader
	9	Yousuf MAMUN	Hydraulic Analysis
	10	Hiroshi OGAWA	Sediment Balance
	11	Hiroyuki KATSURO	Sabo Engineer
	12	Narihiro MORISAKI	Structural Design
	13	Yasushi SHIMANO	Non-Structural Measures
	14	Akihito SAKURAI	Watershed Management Expert
	15	Naohisa Nakashima	Operation Coordinate
	16	Rogelio PELAEZ	Local Counterpart, Flood Control / Water Resource Management
	17	Jemuel PERINO	Local Counterpart, Watershed Management
ISSUES AND DISCUSSIONS			
No.	Issues	Summary of Discussion	
		At about 1000 hrs, after the initial expression of welcome by the Municipal Mayor of Talakag, Hon. Nestor Macapayag, Mr. Fukuda, the JICA Survey Team Acting Team Leader, explained to the Local Government Unit (LGU), representatives the primary purpose of the JICA Team Courtesy Call to the Local Chief Executive (LCE), and the LGU of Talakag.	
1	Participants	All the persons inside the Conference Room that were participating in the group discussions were given the opportunity to introduce themselves to everybody personally. The Municipal Engineer could not attend this meeting because he is attending a workshop in Malaybalay City.	
2	Project Information	Following the JICA briefing kit earlier distributed to the participants, Mr. Fukuda explained the nature and coverage of the project, objectives, schedule of activities, expected output, and the participating agencies in this project. The previous DPWH Flood Control for Cagayan de Oro River	

		Master Plan concentrated on the downstream portion only.
3	The DPWH Flood previous Master Plan for Cagayan de Oro needs to be updated due to damage caused by Typhoon Sendong. The MP updating will consider the whole River Basin	Mr. Fukuda emphasized that this “Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River Basin (PRIMP- CDOR)”, is a Grant from the Japanese Government. It is intended to update the existing DPWH Feasibility Study for Flood Control of Cagayan de Oro River, in order to reflect the present situation after Typhoon Sendong hit the area in December 2011; and this time, taking into account the whole River Basin, which includes the municipalities of Talakag, Baungon, and Libona in the headwaters.
4	There is no ongoing river discharge monitoring in Talakag	The JICA Team verified with the MPDC, whether or not, there is any ongoing river discharge monitoring in Talakag, particularly, at the Uguiaban Bridge or Talakag Bridge; and he said, “ There is none. Perhaps, the DPWH is doing this.”
5	Some Landslides along the Cagayan de Oro Riverbanks	During the Typhoon Sendong, the municipality of Talakag was not affected very much because it is located in the headwaters of Cagayan de Oro River. There are a number of Landslides within Talakag, as a result of Typhoon Sendong, but these are only concentrated along the Riverbanks of Cagayan de Oro River.
6	Portion of Bgy San Isidro, along the riverbanks were damaged by Typhoon Sendong	There are some houses at Bgy San Isidro, particularly, those along the Riverbanks of Cagayan de Oro River were damaged during the Typhoon Sendong
7	There is river sedimentation in Talakag, even before Typhoon Sendong	River Sedimentation in Talakag is also prevalent, not only during the Typhoon Sendong, due to high soil erosion rate from the denuded portions of the headwaters of Cagayan de Oro River.
8	Large area in the headwaters of Cagayan de Oro River Basin is deforested	There is also a very large area within Talakag that do not have forest cover, and these are located within the headwaters of Cagayan de Oro River.
9	The Local Disaster Risk Reduction Management Plan of Talakag for 2012 is not yet finalized	The municipality of Talakag has an existing Disaster Emergency Plan for the year of 2011, but the one for 2012 is still being finalized by the committee.
10	Talakag LGU is not able to receive quick storm signal/ information directly from PAGASA due to weak signal	There is no Storm Signal/ Information from PAGASA that reaches LGU Talakag because the LGU does have internet connection. Besides, there is very weak cellphone signal within the Barangay Poblacion of Talakag. So, the residents of Talakag get their Storm Signal/ Information from the radio and television media.
11	Operation of	There is an existing manually-operated standard Raingauge situated near the

	manually-operated standard Rainguage has been stopped	municipal hall of Talakag. It has been operational since 2009 but has not been in operation recently, as soon as the automatic/ recording Rainguage was installed by DOST in Talakag after Typhoon Sendong, under the Project Noah. The rainfall data collection in Talakag is under the care of the Municipal Agricultural Officer (MAO).
12	Recording Rainguage by DOST is newly installed in Talakag, as response to Typhoon Sendong under Project NOAH	Project Noah is being carried-out by DOST nation-wide, as an offshoot of the Typhoon Sendong, and one of the weather instruments that they establish in various provinces, is the automatic/ recording Rainguage; for which, they also established one in Talakag. The said automatic/ recording Rainguage is capable of automatically transmitting the data to the central control station in DOST Manila Office.
13	There ongoing White Clay mining	The only mining ongoing in Talakag is the White Clay mining.
14	There is ongoing commercial quarry operation near riverbank of Cagayan de Oro	There is an ongoing commercial quarry operation for basalt rocks in Talakag near the Cagayan de Oro River.
15	DENR Program not clear to LGU Talakag. The NGP information is only with the DENR	There is no ongoing Logging operation in Talakag, but regarding the question on, whether or not, there is ongoing small scale timber poaching, it is better to ask the DENR CENRO. As far as the National Greening Program is concerned, it is better to inquire directly from DENR CENRO.
16	Riparian Zone needs to be protected	There is ongoing timber harvesting for planted trees in Talakag because there are some farmers that planted trees in their farms.
17	The unfinished NIA Irrigation Water Intake/ Dam is 70% done. Irrigable area for rice is only 230 ha now, instead of 1,900 ha in the feasibility study. Some rice farmers shifted to Banana and Pineapple	The NIA Irrigation Water Intake is located at Bgy Cosina, along headwater of Cagayan de Oro River; and the irrigable area of about 1,900 ha, is situated within Bgys Cosina, Cacawon, Lingion, Sto. Nino, San Isidro. However, most of the potential paddy field have already been planted to, either banana or pineapple; and only about 300 ha are currently planted to lowland rice. The Irrigation Water Intake, with the diversion dam, is now 70% finished but construction activities have stopped. During the Typhoon Sendong, a very large cut log and other debris, got stocked into the sluice gate of said Irrigation Water Intake and until now, it is still there (as of 08 September 2012).
18	The tapping point for drinking water supply was not damaged	Upstream of NIA Irrigation Water Intake (i.e., in Barangay Colawingon), is the tapping point for drinking water supply of the household in Barangay Poblacion of Talakag. So far, it was not damaged by Typhoon Sendong.
19	Damaged Poultry House by private businessman	A Poultry House at Bgy San Isidro was damaged.
20	There a designated MENRO, but coming from	MENRO for Talakag? There is none, but one (1) BENRO Staff has been assigned in Talakag to assist the LGU.

	BENRO	
21	There is an existing Municipal Watershed Management Plan but no copy is available as of the moment	The MPDC informed the JICA Team that the LGU has an existing Municipal Watershed Management Plan, formulated in 2002; and which is undergoing updating through the existing Capacity Development Technical Assistance (CDTA), from the Asian Development Bank (ADB).
22	DENR CENRO was not in the Courtesy Call to the Mayor	There is an existing DENR CENRO for Talakag, but he also covers two (2) other municipalities (i.e., Baungon, and Libona).
23	There is need to see the damage NIA Water Intake on 08 Sep 2012	The JICA Team requested the LGU Talakag for one (1) guide to the NIA Water Intake, on Saturday, 08 September 2012, 0900 hrs; and the MPDC agreed to accompany the JICA Team.
24		After the JICA Team finished asking some questions from the Municipal Mayor of Talakag and his Department Heads, the JICA Survey Team Leader, Mr. Fukuda, thanked the Mayor and his staff, for spending time and sharing information with the JICA Team.
25	As seen through telescope, a footbridge damaged by Typhoon Sendong along Kalawaig River before the junction with Cagayan de Oro River was noticed	After the briefing at the LGU Conference Room, the MPDC and the SB Member and Chairman of Environment Committee, led the JICA Team to a higher place near the road, where both the Kalawaig River and the Cagayan de Oro River can be seen.
26		After the brief site visit, the Mayor hosted a lunch for everyone at his office, courtesy of the LGU.
27		

**Preparatory Survey for
Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River – FRIMP-CDOR**

MINUTES OF MEETING

		Prepared by:	Jemuel Perino
DATE:	06 September 2012	TIME:	10:00 AM
VENUE:	Office of the Mayor, Baungon, Bukidnon		
SUBJECTS:	Courtesy Call to Mayor Pedro A. Alvarez for FRIMP – CDOR		
ATTENDEES:		Name	Designation
		LGU Officials	
	1	Hon. Pedro A. Alvarez	Mayor
	2	For. Maria Socorro Orejana	MENRO, BENRO
	3	Ms. Nenita B. Navarez	MSWDO; MDRRMO
	4	Gladys Ragandang	DILG Municipal Officer
	5	Rolando S. Seiojale	Assistant Staff, MPDO
	6	George S. Magaun	Staff, Municipal Office
	7	Lezette Iresoro	Staff, Municipal Office
	8	Nadeth L. Mercado	BWSSO
	9	Janel C. Repondo	OIC - NIA
		DPWH	
	10	Roy QUILATON	Project Coordinator, PMO-MFCDP-II, DPWH
		JICA Survey Team	
	11	Akihito SAKURAI	Watershed Management Expert
	12	Hiroshi OGAWA	Sediment Balance
	13	Hiroyuki KATSURO	Sabo Engineer
	14	Yasushi SHIMANO	Non-structural Measures
	15	Jemuel PERINO	Local Counterpart, Watershed Management
ISSUES AND DISCUSSIONS			
	Issues	Summary of Discussion	
1		Prior to the arrival of the Mayor of Baungon, the JICA Survey Team started to talk to the staff of the Mayor about the purpose of the visit, as well as the expected officials to be present during the Courtesy Call, and the needed data/information.	
2	Participants	At about 1000 hrs, upon the arrival of Hon. Pedro A. Alvarez, the Municipal Mayor of Baungon, Mr. Roy Quilaton, DPWH Project Coordinator, introduced the JICA Survey Team, and introduced Mr. Akihito Sakurai, the JICA Watershed Management Expert, who then explained to the Local Chief Executive (LCE), the nature and primary purpose of the study, the coverage, the expected output, the timetable, and the cooperating agencies for this particular activity. The Municipal Engineer and Municipal Planning and Development Officer wer not present during the Courtesy Call to the LGU Local Chief Executive because they have a training in Malaybalay City.	
3	Damaged Cabula Bridge, the main bridge that connects	Cabula bridge, the primary bridge that connects Baungon to Cagayan de Oro, was damaged during Typhoon Sendong. Currently, a private business firm (i.e., Phil Agro Industrial Corporation), is operating a barge across Cagayan	

	Baungon to Cagayan de Oro City.	de Oro River, where Cabula Bridge used to be.
4	No reliable water level monitoring along the Cagayan de Oro River at Cabula Bridge.	It was mentioned by the LGU that there was no water level sensor along Cabula Bridge. However, after the Typhoon Sendong, the automatic recording Raingause was installed on the Cabula Bridge by DOST through NOAH Program.
5	Many people died, and many houses and other properties lost during the typhoon.	There were many people that died during the Typhoon Sendong and many houses and other properties were damaged during the Typhoon Sendong. A copy of the LGU detailed damage report was given to the JICA Survey Team by the Head of MSWD (who is the concurrent LDRRM Officer).
6	Damaged Bridge and washed-out Buildings.	Along Bubunawan River, upstream of the CEPALCO Mini Hydropower Plant, the Bridge was damaged during the Typhoon Sendong, but has been recently rehabilitated. It is now usable to all kinds of vehicles.
7	There is heavy a riverbank erosion along the Bubunawan River, upstream of the CEPALCO Mini Hydropower Plant.	Along Bubunawan River, the CEPALCO Mini Hydropower Plant was damaged by Typhoon Sendong, including the Office buildings and other structures that were situated within the banks of Bubunawan River. There were 11 Engineers (were employees of the company), who died during the said incident. The CEPALCO Water Intake is about 10yrs old and is designed to generate 7MW.
8	The headwaters of Bubunawan River is within the MKNP, a Protected Area.	Some portions of the headwater of Bubunawan River fall within the Mt. Kitanglad Natural Park or MKNP, which is Protect Area under the NIPAS Act. The MKNP belongs to seven (7) Municipalities of Bukidnon.
9	A very wide area of the headwaters are under critical slopes, including the Riparian Zones,	A large portion of the headwaters of Bobonawan River is already deforested, and some areas are already cultivated for various high value commercial agricultural crops [i.e., pineapple= 50ha, banana= 450ha, papaya= 150ha, and Cassava= ?). As the wide area of the headwaters are under critical slopes, including the riparian zones, those areas need to be under forest cover. Some bio-engineering measures are also needed.
10	Problem on banana diseases	Currently, Banana plantations have problems on pests and diseases, and about 120 ha have already been affected. Based on past experiences of some provinces of Mindanao on Banana, it takes a long time to solve the problem on banana diseases
11	The group of Datu Vic Saway is using the "Native Title" as their right to Ancestral Domain	The whole MKNP is being claimed as the Ancestral Domain of the Talaandig Tribe (i.e., one of the 7 tribes of Bukidnon), headed by Datu Vic Saway.
12	Raingauges recording in Baungon.	There is a need to maintain the manually-operated standard 8-inch Raingauge at Baungon, simultaneously with the DOST automatic recording raingauge. There is one (1) manually-operated standard Raingauge existing in Baungon, and has been in operation since 2005. The rainfall on Dec. 16, 2010 that was monitored at Baungon was only 89mm.
13	National Greening Program (NGP) in	The National Greening Program (NGP), is also being implemented in Baungon but this is under the management of the DENR CENRO. The

	Baungon	DENR, Civil Society Groups, and LGU need to work together, in the NGP implementation for better impact to the Environment . The DENR CENRO that covers Talakag and Libona, is the same DENR CENRO that covers Baungon.
16	Lunch at Municipal Hall, Baungon	After the brief site visit, the Mayor hosted a lunch for everyone at the Municipal Hall of Baungon, courtesy of the LGU.
17	Access to the NIA Water Intake needs urgent repair for maintenance purposes of the system	During the quick site visit to Bubunawan River, the LGU led the JICA Team to the NIA Water Intake (for Irrigation), but along the way, we had to turned back because the road, which is actually the canal shoulder, was no longer safe for our passage. The said NIA Water Intake and the canal, were partially damaged by Typhoon Sendong, but right now, it is already partially repaired operational.
18	The operation of the manually-operated Rainuage is not sustained	The JICA Team was also able to visit the NIA Office at Baungon. NIA has a standard 8-inch manually-operated Rainuage and has operated from 2003 to 2012. The said NIA Office is under the supervision of the NIA Office in Valencia City, Bukidnon.
19	Newly operated under Project NOAH of DOST	The DOST has installed automatic recording Rainuages at the NIA site and Municipal Office in Baungon which were installed in June 2012.
20	Access to the neighboring barangay has been disrupted. The people cross the river to get to the next barangay	The JICA Team was able to visit the site of the Bailey-type Tumalaong Bridge to connect with Bgys Lingating and Nicdao along Tumalaong River, that was damaged by Typhoon Sendong. Before Typhoon Sendong, the LGU was already constructing a spillway, about 50m downstream of the said Bailey Bridge, but it was partially damaged by the Typhoon. More than 10 villagers were passed away by flood, including the Barangay Captain of Bgy Lingating.
21	Heavy Riverbank Erosion	The JICA Team was able to visit the site in Sitio Mando, Bgy Imbatug, Baungon, along Tumalaong River, where a steel hanging bridge was damaged by Typhoon Sendong. The portion of the Tumalaong River where the steel hanging bridge used to be operating, was just relatively narrow before Typhoon Sendong, but after the Typhoon, the riverbank was eroded and the width was expanded by more than 10m.

**Preparatory Survey for
Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River – FRIMP-CDOR**

MINUTES OF MEETING

		Prepared by:	Jemuel Perino
DATE:	07 September 2012	TIME:	10:00 AM
VENUE:	Office of the Mayor, Libon, Bukidnon		
SUBJECTS:	Courtesy Call to Mayor Leonardo Genesis T. Calingasan for FRIMP – CDOR		
ATTENDEES:		Name	Designation
		LGU Officials	
	1	Hon. Leonardo Genesis T. Calingasan	Mayor
	2	Mr. Simeon Angcot	Community Development Assistant (MENRO-Designate)
	3	Ms. Ursula C. Buta	MSWDO; Local DRRC
	4	Mr. Gil	Forest Ranger, Libona, DENR10
	5	Ms. Christrie C. Cubero	DILG Municipal Officer (joined in the site visit after lunch)
		JICA Survey Team	
	6	Akihito SAKURAI	Watershed Management Expert
	7	Hiroshi OGAWA	Sediment Balance
	8	Hiroyuki KATSURO	Sabo Engineer
	9	Yosushi SIMANO	Non-Structural Measures
	10	Jemuel PERINO	Local Counterpart, Watershed Management
ISSUES AND DISCUSSIONS			
	Issues	Summary of Discussion	
1		As soon as the JICA Survey Team arrived in the Municipal Hall of Libona, there was Mr. Simeon Angcot, CDA and MENRO-designate waiting for the group, and immediately, we were led to the Office of the Mayor.	
2	The MPDC and the Municipal Engineer were not present during the Courtesy Call to the LGU Local Chief Executive because they have an ongoing training in Malaybalay City.	At about 1000 hrs, we met Hon. Leonardo Genesis T. Calingasan, the Municipal Mayor of Libona. After the brief introduction of each member of the JICA CDO Team, Mr. Akihito Sakurai, the JICA Watershed Management Expert, explained to the Local Chief Executive (LCE), the nature and primary purpose of the study, the coverage, the expected output, the timetable, and the cooperating agencies for this particular activity.	
3	Preparations for the incoming disasters was not seriously thought of	The Mayor of Libona mentioned that his municipality suffered damages to lives and properties during the Typhoon Sendong. Libona has 14 barangays and before the Typhoon Sendong, disaster was just taken for-granted by the Officials, as well as by the residents. Therefore, there were no rescue materials prepared before the disaster, however, they procured those materials after the Sendong and they realized the necessity of trainings and materials for the rescue and disaster preparedness.	
4	The Municipal Watershed	The municipality of Libona has an existing Watershed Management Plan. The municipality falls within two (2) River Watersheds: 1) Agusan River	

	Management Plan of Libona should be updated	Watershed; and 2) Cagayan de Oro River Watershed. This Municipal Watershed Management Plan is under updating through ADB-assisted project.
5	Greening of Riparian Zones and denuded forestlands badly needed	Critical Slopes within the Riparian Zones are being tilled and cultivated for Agricultural Crops. Some Riparian Zones have inappropriate land uses. Bamboo propagules were planted along one riparian zone in Bry Capihan in May 2012 by NGP (National Greening Program) through CENRO-DENR10.
6	Seriousness on dealing with disaster preparedness in very important	The DILG has trained the LGU Officials for 3 days about disaster preparedness (including rescue), on 07 December 2011, but during the Typhoon Sendong, they were not able to use their recent training on disaster preparedness.
7	Material support to the Typhoon Sendong victims are given to their relatives, where they decided to stay	There were 64 people that were affected by Typhoon Sendong. The survivors preferred to stay with their relatives, instead of living in the evacuation centers.
8	Structures damaged: 1) Capihan (2 foot bridges), 2) Kiliog (1 foot bridge), 3) Nangka (1 foot bridge), and 4) Pungol (1 foot bridge).	There were four (4) barangays along the Bubunawan River that were badly affected by Typhoon Sendong; 1) Capihan (2 foot bridges damaged), 2) Kiliog (1 foot bridge damaged), 3) Nangka (1 foot bridge damaged), and 4) Pungol (1 foot bridge damaged).
9	Separate River Watershed	The Agusan River does not join the Cagayan de Oro River, inasmuch as it has its own Watershed. However, the Agusan bridge that links Barangay Sta. Fe, Libona, to Barangay Camp Phillips, Manolo Fortich, was partially damaged by Typhoon Sendong. The damage was in its approach.
10	The operation of the manually-operated standard 8-inch Rainguage not sustained.	There is an existing manually-operated standard 8-inch Rainguage in Libona and it is situated near the Municipal Hall. However, during Typhoon Sendong, there was no data collected.
11	During severe Typhoon, the budgetary allocation for Calamity Fund will not be enough.	The municipality of Libona has an Internal Revenue Allotment (IRA) of P76Million, and its Calamity Fund is P3Million per year. Out of the budget for Calamity Fund, 30% of which is for Contingency Plan.
12	Needs more capacity building on Disaster Preparedness.	The municipality of Libona has a 3-yr Program for Risk Reduction. They are being assisted by the Provincial Disaster Risk Reduction Management Council (PDRRMC), which is under the Provincial Social Welfare Development Office (PSWD) of the Bukidnon Province. Ms. Buta is the Municipal Social Welfare Development Officer, and she is also in-charge of the Local Disaster Risk Reduction Management Program. The municipality of Libona has undergone a 6-day training on Disaster Preparedness on Sep 15-19, 2012, under the assistance of the PDRRMC.

13	Resettlement for the suffered families	The Municipality had a resettlement plan for the suffered families to resettle to Brg Kinowe, however, the Province did not allow to make resettlement areas there, because those sites are very near to the river. Therefore, the Municipality is now preparing the resettlement area nearby the Municipal Hall of Libona.
14	Totally damaged Swimming Pool and Hatchery.	After the discussions at the Office of Mayor Calingasan, the JICA CDO Team was led to see the damaged barangays of Libona. The JICA CDO Team has seen the site of the damaged Swimming Pool of the LGU, including the Hatchery. There were four (4) persons that died from that particular area during the Typhoon Sendong.
15		The Mayor of Libona hosted lunch for the JICA CDO Team at the Bungallow within the Camp Phillips, Manolo Fortich, Bukidnon (the adjacent municipality to Libona). During lunch, the Municipal DILG Officer of Libona joined the group, up to the site visits.
16	Washed out culvert at barangay Pungol.	A culvert along Pangi Creek, within barangay Pungol, Purok 2 appears to be inadequate to handle the surface runoff, which the reason why it was washed out.
17	Damaged hanging bridge and partially damaged spillway bridge.	At barangay Capihan, the hanging bridge was damaged. There is also an spillway bridge along the tributary to Bobonawan River, and during Typhoon Sendon, and the approach was eroded/ damaged. It is currently being rehabilitated. The overflow bridge connects to Sitio Kalasuyan, Bgy Capihan.
18	Existing Small-Scale Gold Mining Area within Libona.	The JICA CDO Team learned that the Mining Area at Gango, Libona falls within a separate River Watershed, which does not join the Cagayan de Oro River. So, the Team decided not to do the site visit to Gango Mining Area, even if it is part of Libona.
19		The JICA CDO Team returned to the Municipal Hall to pick-up the documents that were photocopied, and headed back to Cagayan de Oro City via the road at barangay Indahag, Cagayan de Oro City.

**Preparatory Survey for
Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River – FRIMP-CDOR**

MINUTES OF MEETING

		Prepared by:	Rogelio G. Pelaez
DATE:	24 September 2012	TIME:	2:30 PM
VENUE:	FCSEC Hall Conference Room, NHCS Bldg.		
SUBJECTS:	1st Coordination Meeting for FRIMP – CDOR Project		
ATTENDEES:		Name	Designation
Contact Personnel: Team Member:	1	Engr. Andy Sosa	OIC-Asst. PD; PMO-MFCDP- II - DPWH
	2	Maximo Bulanadi	Engr. III; PMO-MFCDP –II – DPWH
	3	Ms. Dolores Hipolito	PM-II, FCSEC DPWH
	4	Engr. Jerry Fano	Engr. III – PMO- FCSEC DPWH
	5	Grecile Christopher Damo	Engr. III – PMO-FCSEC
	7	Ireneo Cabig	Eng’g Asst.- PMO-FCSEC
	8	Yvette Wong	Data Encoder; PMO-FCSEC
	9	Yolanda T. Egam	Engr. V, DPWH Region - X
	10	Binifacio R. Lora	OIC-DE; Dist. 1, CDO
	11	Jose Villanueva	Engr. II, NAMRIA
	12	Akihisa Okuda	Adviser- DPWH-JICA
	13	Tadahiro Fukuda	Co-Team Leader Nippon Koei Co., Ltd.
	14	Yousuf Mamun	Hydrologist - Nippon Koei Co.,Ltd.
	15	Yasushi Shimano	Non-Structural Consideration
	16	Ken Dobeta	Social Consideration
	17	Mimi Estaris	Social Consideration
	18	Rogelio G. Pelaez	Flood Control Engineer – Philkoei Int’l Inc.
	19	Yutaka Kokufu	Aerial Survey Expert PASCO
	20	Mary Grace Desusa	Secretary, PASCO
	21	Gina Reyes	Admin- JICA Study Team
	Issues		
		Summary of Discussion	
1	Outline of Status of the Survey	Co-Team Leader T. Fukuda presented the status of the Survey and results of the 1 st field works in Cagayan de Oro City and Province of Bukidnon in Philippines in September 2012. He also explained the overall schedule of the survey and subsequent subcontracts works, such as topographic and river profile and cross section surveys and geotechnical investigation.	
2	Preparation Status for Hydraulic Analysis	Mr. Yousuf Mamun, Hydraulic Analysis Expert presented his initial evaluation of the available data received from different agencies. He also explained a brief methodology comprising of developing steps for hydrologic and hydrodynamic models and time frame for his assignment. In his presentation he showed that the northern part of CDO basin lacks of rainfall stations which is a bottleneck of the model to be developed. He then emphasized on the availability of quality as well as quantity of data of other rainfall station in and around the vicinity of the basin. He is still looking forward for some more hydrometric data such as water level, flow, rainfall, evaporation etc. from PAGASA and those from Private Companies/entities at Bukidnon which have private rainfall gauges facilities such as Delmonte, Dole, NAMRIA etc. He stressed that with the inadequate rainfall data now collected it is highly improbable to come up with a good Hydrologic Model, so he needs more data as much as possible to develop CDOR basin hydrologic model. He informed that after developing the hydrologic model, the	

		river model ie. Hydrodynamic model will developed based on the rainfall-runoff connection into that model.
3	Non- Structural Measures	<p>Mr. Y. Shimano: Non-Structural Measures Specialist presented progress of works for data collection, site inspections, meetings with Disaster Risk Reduction and Management (DRRM) officials of 16 barangays affected by TS Sendong, CDO city, Municipalities of Talakag, Baungon & Libona, Provinces of Misamis Oriental & Bukidnon, and OCD Region-X, as well as concerned agencies such as PAGASA & Xavier University, etc.</p> <p>He showed results of rapid assessment survey by questionnaires and interviews for barangays affected by TS Sendong, such as status of BDRRMC, contingency plan, etc. As a result, he selected and proposed five (5) barangays (Barangays No. 13 and Balulang in CDO city, Barangay San Isidro in Municipality of Talakag, Barangay Pualas in Municipality of Baungon, and Barangay Pongol in Municipality of Libona) for Community Survey to be undertaken by local NGO from January to April 2013, which TOR is under evaluation by JICA. He noted that Center for Disaster Preparedness Foundation, Inc. (CDP), Philippine Relief and Development Services, Inc. (Philrads), and People's Disaster Risk Reduction Network, Inc. (PDRRN) will be the three (3) short listed local NGOs for selection of the Community Survey.</p> <p>He also explained progress of works for Watershed Management Activities in the CDO River Basin and overall schedule for Non-Structural Measures to be conducted in the next stage.</p>
4	Flood Control and Water Resource Management	<p>Co-T/L, T. Fukuda explained the situations of a large amount of rainfall, surface run-off discharging and flooding in the CDOR basin during Tropical Storm Sendong based on data and information collected through the Survey.</p> <p>He also explained the initial idea of the design scale for the flood mitigation project in CDOR that i) there is a Memorandum from the DPWH Secretary which shall be adopted to all projects in the Philippines, and ii) one of alternative options to comply with this memorandum is to implement the river improvement works by diking system and widening/deepening of the river channel in lower stretch adopting the design scale of 25 year, and to construct series of retarding basins/reservoirs in the upper stretch to regulate the floodwater along the CDOR with the magnitude of 50-100 year return period. He mentioned the study team have investigated areas for possible construction of a series of dams and weirs that can help in the reduction of floodwaters. He suggested about the possibility to construct SABO dams to prevent/reduce rapid siltation brought about by large amount of sediment carried by floodwaters, and also the possibility to recommend the construction of possible Hydroelectric Power dam and Irrigation supply facilities with further detail studies and investigation out of this survey.</p>
5	River Boundary	<p>Co-T/L, T. Fukuda showed the basic approach to define the River Boundary along the CDOR basin in the presentation. He explained that based on the field reconnaissance, considerations on No-Build Zone declared after Sendong, previous river morphology and the preliminary design of the river structures, alternatives of the river boundary will be prepared and studied through the discussion with concerned agencies and City of Cagayan de Oro in CDOR Basin. He suggested that the bottleneck section in front of the City Hall is recommended to be widen in order to mitigate backwater affect in the upstream.</p>

6	Social Consideration	Mr. Dobeta, Social Consideration Expert presented his findings so far. He noted that there are still a certain number of informal houses observed along the river, even the Typhoon Sendong washed away many of those houses. He emphasized that the relocation of informal residents to be affected by proposed structures of the Project may probably be required, depending on the proposed structures. In addition, what had been undertaken by the LGU's in the aftermath of "Sendong" floodwaters such as the affected families relocated/in and around CDO are also reported.
7	Topographic Survey	Mr. Y. Kukufu of PASCO the aerial survey team representative, explained the extent and manner of aerial survey that will be undertaken for this project and the scale of each aerial topography that will be presented later.
8	Design Parameters to be used	Ms. D Hipolito, PM- FCSEC, enquired about what the design scale of the Survey will be used because the existing DPWH Design Code stipulated only for 25 years flood return period while the newly issued Memorandum calls for higher design scale of no less than 50- 75 years anticipating the effects of climate change. Mr. T. Fukuda explained that the existing design requirement of DPWH is 25 years which will be referred to the initial design in the lower stretch of CDOR, however, when hydrology and hydraulic studies have been completed, the team will likely study to increase the design scale as per the Memorandum of the DPWH Secretary. The 50 or 75 years flood level shall be studied also and compared with the 25 years result. If the results are not so significant in construction cost and social-environmental impacts, the most economical and feasible result shall be adopted in conjunction with the recommended flood mitigation measures to be followed.

**PREPARATORY SURVEY FOR FLOOD RISK MANAGEMENT PROJECT
FOR CAGAYAN DE ORO
MINUTES OF MEETING**

		Prepared by:	Mimi S. Estaris	
DATE:	2 Octoberber 2012		TIME:	15:00 – 16:00
VENUE:	City Council Session Hall, Cagayan de Oro City Hall			
SUBJECT:	FRIMP - CDOR Presentation to the City Council, Committee on Public Works			
ATTENDEES:		Name	Designation	Organization
Contact Personnel: Team Member:	1	Emmanuel D. Abejuela	City Councilor, Chairman – Committee on Public Works	Cagayan de Oro City Council
	2	Alexander S. Dacer	City Councilor, Member – Committee on Public Works	Cagayan de Oro City Council
	3	Virginia S. Deguinion	Officer in Charge	City Local Environment and Natural Resources Office, Cagayan de Oro
	4	Isidro Borja	City Planning and Development Officer	City Planning and Development Office, Cagayan de Oro
	5	Simeon Josafat J. Licayan	Information System Analyst III	Geographic Information Systems (GIS), City Planning and Development Office, Cagayan de Oro
	6	Armen Cuenca	Engineer, Oro Alert	Risk Reduction Management Office
	7	Bonfacio R. Lora	OIC – District Engineer	Department of Public Works and Highways, Region10, 1st District Engineering Office
	8	Gabriel L. Guinitaran	Engineer III	Department of Public Works and Highways, Region10, 2nd District Engineering Office
	9	Aldrin S. Albano	Engineer II	Department of Public Works and Highways, Region10
	10	Manny L. Ramonal	Engineer	City Engineer’s Office, Cagayan de Oro
	11	Paul M. Abian	Engineer	City Engineer’s Office, Cagayan de Oro
	12	Carmelito Q. Obsid	Tax Mapper III	City Assessor’s Office
	13	Roy R. Quilaton	Project Coordinator	DPWH, Project Management Office – Major Flood Control and Drainage Project Cluster II (PMO – MFCDP II)
	14	Tadahiro Fukuda	Co-Team Leader/ Water Resource Management	Nippon Koei Co., Ltd.
	15	Kazuhiko Dobeta	Social Consideration	PhilKoei International, Inc.
	16	Mimi S. Estaris	Social Consideration	PhilKoei International, Inc.
	17	Sonia E. Dumaraog	Administrative Assistant	PhilKoei International, Inc.
ISSUES AND DISCUSSION				
	Issues	Summary of Discussion		
1	Survey Presentation	<p>The presentation of the Preparatory Survey for Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River (FRIMP-CDOR) consisted of:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Survey objectives and area ▪ Overall Survey schedule ▪ Initial findings/outcomes of the Survey <ul style="list-style-type: none"> i. Land management along the low-lying area along the right bank of Cagayan de Oro River between the Kagayan-an Bridge and Ysalina Bridge ii. River boundary along the City Hall iii. Countermeasures in the estuary of Cagayan de Oro River iv. Countermeasures in Isla de Oro and Macasandig ▪ Maps and Sendong data 		

**PREPARATORY SURVEY FOR FLOOD RISK MANAGEMENT PROJECT
FOR CAGAYAN DE ORO
MINUTES OF MEETING**

2	Public Works Committee Chairman Remarks	<ul style="list-style-type: none"> ▪ The Cagayan de Oro (CDO) City Council Public Works Committee has invited concerned offices such as the CDO City Planning and Development, City Assessor's, City Engineer's, City Local Environment and Natural Resources for continuity and appreciation of the Study. ▪ The City Government of Cagayan de Oro is finalizing the revision of its Comprehensive Land Use Plan (CLUP) including the Physical Plans and is intended for release in November 2012. ▪ Some options in the presentation based on the initial findings of the Study regarding alignment can be considered while others are hard to attain. Some may be ideal but not be feasible given the pre-existing conditions surrounding the river like settlements so meeting halfway can be done. It is understood though that making a study good for 50 years or more and ensuing proposals for flood mitigation as tools for infrastructure projects are very important to Cagayan de Oro. ▪ Coordination with the City Planning and Development Office to integrate the inputs and results of the Study to facilitate revision of related parts in the City's CLUP especially the Physical Plans. ▪ Possible replication of the Study for Iponan River and other river basins because rainfall spoils go down to the Cagayan de Oro River. ▪ The Committee as well as the other concerned offices in the City Government will support the goals of Study and consequent implementation of proposed measures and can be contacted and relied on for whatever exchange of ideas and assistance the Study will request.
3	City Planning and Development Officer's Request	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mr. Isidro Borja of the CDO City Planning and Development Office has requested for the presentation materials for further review, consultation, and comments.

付属資料 4

**Executive Committee
Resolutions No.18 (s.2012) of
Regional Development Council
10 (15 October 2012)**



REGIONAL DEVELOPMENT COUNCIL-X
Executive Committee Resolution No. 18 (s. 2012)

**SUPPORTING THE PREPARATORY SURVEY FOR FLOOD RISK MANAGEMENT
PROJECT FOR CAGAYAN DE ORO RIVER (FRIMP-CDOR)**

WHEREAS, the DPWH, with the technical assistance of the Japan International Cooperation Agency (JICA), is currently undertaking the preparatory survey for FRIMP-CDOR;

WHEREAS, a JICA study team composed of Japanese and Filipino specialists has been deployed to carry out such preparatory survey;

WHEREAS, the objectives of the survey are the following:

- a) To review and update previous Master Plan and Feasibility Study based on the inspection and investigation of latest topographic conditions, development situation, damage surveys and current changes in the flood mitigation policy of the Government of the Philippines (GOP) for the Cagayan de Oro River Basin; and,
- b) To assist GOP in formulating Yen loan project for flood mitigation, which includes structural and non-structural measures for the Cagayan de Oro River Basin based on the results of the above-cited review;

WHEREAS, the survey area shall cover Cagayan de Oro City and three municipalities of Bukidnon namely: Baungon, Libona and Talakag;

WHEREAS, the study is implemented from August 2012 until November 2013 with the following three stages:

- a) Basic survey stage (August 2012-February 2013);
- b) Master plan stage (March 2013-July 2013); and,
- c) Feasibility study stage (August 2013-November 2013);

WHEREAS, specific outputs from the survey shall include:

- a) Survey reports for master plan and feasibility study;
- b) Implementation Program;
- c) Initial environmental examination;
- d) Abbreviated Resettlement Plan;
- e) Stakeholder Meetings (3);
- f) Seminar (Technology Transfer); and,
- g) Topographic Survey (40 sq. km for 1/1,000 map and 1,500 sq. km for 1/10,000);

WHEREAS, the ongoing study is deemed supportive to the realization of the construction/improvement of dike and retaining wall along Cagayan de Oro River, one of the projects proposed under the Region 10 Strategic Action Plan (SAP) for the Rehabilitation and Recovery of Areas Affected by Typhoon Sendong;

WHEREAS, the importance of the study in firming up the structural and non-structural measures for flood mitigation of the Cagayan de Oro River Basin is being recognized;


BE IT RESOLVED, THEREFORE, AS IT IS HEREBY RESOLVED, that the RDC-X Executive Committee supports the conduct of the preparatory survey for Flood Risk Management Project for Cagayan De Oro River (FRIMP-CDOR);

FINALLY RESOLVED, that copies of this resolution be furnished to the Central and Region-10 offices of the member-agencies of the FRIMP-CDOR Preparatory Survey Steering Committee (DPWH, DENR, NIA, OCD, NEDA, PAGASA, and NWRB); the local chief executives of the city government of Cagayan de Oro, provincial government of Bukidnon, municipal governments of Baungon, Libona and Talakag; and other parties concerned for their appropriate action.

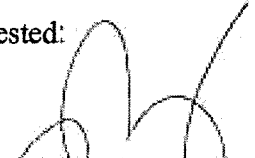
APPROVED, 23 October 2012
101st RDC-10 Executive Committee meeting
Main Conference Room, NEDA/RDC-10 Building,
Capistrano-Echem Streets, Cagayan de Oro City

-oOo-


Certified Correct:



FE D. DOMINGO, PhD
Secretary, RDC-10
Assistant Regional Director, NEDA-10

Attested:


LEON M. DACANAY, JR., CESO III
Vice-Chairperson, RDC-10
Regional Director, NEDA-10

Approved:


ARSENIO L. SEBASTIAN III
Co-Chairperson, RDC-10
RDC-10 Private Sector Representative


LAWRENCE LL. CRUZ
Chairperson, RDC-10
Mayor, Iligan City
(Presiding Officer)

付属資料 5

**Resolution No003-2013 City
Development Council
(14 October 2013)**

CITY DEVELOPMENT COUNCIL

Resolution No. 003- 2013

RESOLUTION APPROVING THE PROJECT IMPLEMENTATION PROGRAM ON FLOOD RISK MANAGEMENT PROJECT FOR CAGAYAN DE ORO RIVER AND ENDORSING THE SAME TO THE REGIONAL DEVELOPMENT COUNCIL, NEDA-X

WHEREAS, mitigating flood risks in the Cagayan de Oro River Basin is our prime and utmost concern considering climate change impacts;

WHEREAS, in order to strengthen disaster resilience of communities around and outside of Cagayan de Oro City, there is a need of an urgent flood risk management measures for the River Basin of both non-structural and structural measures;

WHEREAS, the Cagayan de Oro River Basin was among the selected priority river basins for technical assistance under the Japan International Cooperation Agency (JICA);


WHEREFORE, on motion jointly made and seconded by the members present, it was;

RESOLVED, as the City Development Council hereby resolved to approve the Project Implementation Program on Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River and endorse the same to the National Economic and Development Authority – X, Regional Development Council for further appropriate action.

UNANIMOUSLY APPROVED.

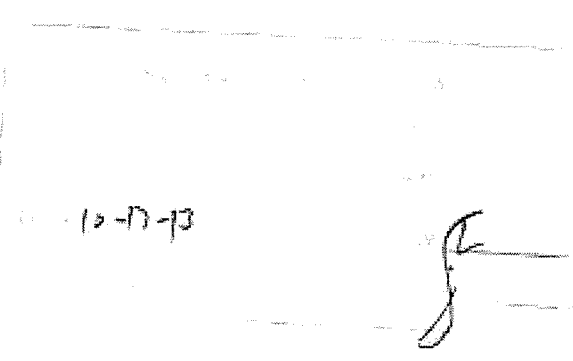
Done in the City of Cagayan de Oro this 14th day of October 2013.

I HEREBY CERTIFY to the correctness of the above Resolution.


CHEDILYN AISSA P. DULGUIME-SAJULGA
City Planning and Development Office
HEAD-City Development Council Secretariat

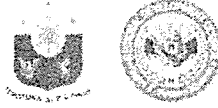
APPROVED:


OSCAR S. MORENO
City Mayor
Chairperson, City Development Council


10-17-13

付属資料 6

**Resolution No.51 (s.2013) of
Regional Development Council
10
(5 December 2013)**



Republic of the Philippines

REGIONAL DEVELOPMENT COUNCIL - NORTHERN MINDANAO

REGIONAL DEVELOPMENT COUNCIL-X

Resolution No. 51 (s. 2013)

ENDORISING AND APPROVING THE PROPOSED FLOOD RISK MANAGEMENT PROJECT FOR CAGAYAN DE ORO RIVER (FRIMP-CDOR)

WHEREAS, the Cagayan de Oro River Basin is one of the 56 priority river basins under the "Nationwide Flood Risk Assessment and the Flood Mitigation Plan for the Selected Areas 2006-2008" study by the Department of Public Works and Highways (DPWH), with the technical assistance of the Japan International Cooperation Agency (JICA) and consequently, the DPWH prepared the Master Plan and Feasibility Study (FS) for the Cagayan de Oro River Basin which was completed in June 2011,

WHEREAS, Tropical Storm (TS) Sendong hit Northern Mindanao on 16-17 December 2011 and caused widespread and severe flooding which resulted to loss of lives and damage to properties and one of the seriously damaged cities is Cagayan de Oro City located at the downstream of the Cagayan de Oro River Basin, where about 600,000 people live;

WHEREAS, due to the geo-physical changes brought about by TS Sendong, the DPWH with technical assistance from JICA in March 2012, started the conduct of the Preparatory Survey for Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River and the results of the survey was used in the formulation of a Yen Loan Project for flood risk management of the Cagayan de Oro River;

WHEREAS, on the 14th of October 2013, the City Development Council of Cagayan de Oro passed Resolution No. 003-2013 entitled "Resolution Approving the Project Implementation Program on Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River and Endorsing the same to the Regional Development Council";

WHEREAS, the primary objective of the project is to mitigate flood risk in the Cagayan de Oro River Basin through flood mitigation measures, which include structural and non-structural measures;

WHEREAS, the identified structural and non-structural measures to be implemented in the short to medium-term (2014-2021) are the following:

STRUCTURAL MEASURES	NON-STRUCTURAL MEASURES
1. Construction of new dike/retaining wall	1. Preparation/update of flood hazard map/evacuation planning
2. Installation of gate and drainage outlets	2. Flood Forecasting and Warning System (FFWS)
3. Construction of new road/raising of existing road for evacuation	3. Community Based Flood Early Warning System (CBFEWS)
4. Improvement of Kagayan Bridge	
5. Construction of retarding basin	

6. Periodic monitoring of river cross section and regular maintenance dredging/channel excavation	4. Information campaign and publicity for the project (Structural Measures)
	5. Technical assistance for land use regulation for habitual inundation area
	6. Technical assistance for riparian forest establishment in the agricultural lands
	7. Technical assistance for mangrove forest establishment along the coastal areas

WHEREAS, the estimated project cost is Php8.747 Billion and is proposed to be funded under a Yen Loan Package by the Government of Japan of Php5.118 Billion and counterpart of Php3.559 Billion from the Government of the Philippines:

WHEREAS, based on the initial project proposal, the design of the flood structures will only respond to a 25-year return period, the RDC-10 Infrastructure and Utilities Development Committee, therefore, emphasized to the DPWH on the need to design the flood structures to respond to a TS Sendong like flood scale:


WHEREAS, fully recognizing the relevance and urgency of the project, the RDC-10 Infrastructure and Utilities Development Committee, during its meeting on 29 November 2013, favorably recommended for endorsement and approval by RDC-10, the proposed Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River (FRIMP-CDOR):

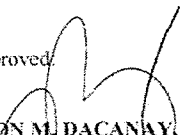
NOW, THEREFORE, BE IT RESOLVE, AS IT IS HEREBY RESOLVED, on motion duly seconded, to endorse and approve, the proposed Flood Risk Management Project for Cagayan de Oro River (FRIMP-CDOR).

RESOLVED FINALLY, to furnish copies of this resolution to the Mayor of Cagayan de Oro City, Secretary of the Department of Public Works and Highways (DPWH), Secretary of the Department of Budget and Management (DBM), Secretary of Socioeconomic Planning and Director General of NEDA, Regional Director of DPWH-10, Regional Director of the DBM-10, for their support and appropriate action.

Approved, 5 December 2013
99th RDC-X Full Council Meeting
Function Hall 1, Tangub City

Certified Correct:


FE D. DOMINGO, PhD
Secretary, RDC-X
Assistant Regional Director, NEDA-X

Approved: 
LEON M. DACANAY, JR., CESO III
Vice-Chairperson, RDC-X
Regional Director, NEDA-X
(Presiding Officer)