

第10章 気候変動適応策の検討

10.1 調査対象地域の気候変動のインパクト

10.1.1 はじめに（概説）

フィリピンの気象は、年間を通して考えれば多くの降雨量をもたらされ、これは地球の大きな大気の流れとその現象に影響を受けている。しかしながら、この大きな降水量は、時間、地域及び洪水や日照り等の異常な気象現象により均一なものではなく、国家の水資源は過去何度もその不均衡を経験している。気象変動に関する政府間パネル（the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)）は地球温暖化に伴う気象変動を警告している。現在問題となっている気象変動は、気温の上昇、暴風雨の強度上昇及び海面上昇を引き起こす。これらの現象はF/S対象地区にとっても洪水被害の更なる悪化等を起こすことになる。

IPCCは第4次技術レポート(the Fourth Special Report on Emission Scenarios (SRES))をベースに地球の気温変化を予測した。これは温暖化を生じさせる温室効果ガス(例えば、carbon dioxide and nitrogen monoxide and methane gas)や硫酸系の物質の将来の排出量のいくつかのシナリオを基に算定されている。これらの結果を基にIPCCは21世紀終わりには地球上の気温は平均1.8～4.0度上昇するであろうとしている。地球の気象システムの大きな変化は時間と空間の不均一差を加えて、降雨量と気温変化に大きく影響を与える。

本章ではCagayan川における提案治水対策における気象変動の影響を評価する。この評価から気象変動に対応するための対策案を提案するとともに、提案策は全てのセクターローン事業で実施する事業（サブ・プロジェクト）、引いては今後の治水事業に適用可能なものとする。

10.1.2 影響評価の方法

洪水対策案に対する気象変動影響評価は；(1) 気象変動シナリオの確定；(2) 水文計算のモデル化；及び(3) 構造物・非構造物対策よりなる気象変動による治水対策強化策の提案の3つの検討・算定より構成される。

(1) 気象変動シナリオの確定

IPCCの第4次技術レポート(the Fourth Special Report on Emission Scenarios (SRES))は温室化ガスや硫酸系の物質の将来の排出量のいくつかのシナリオを設定している。本調査ではこのSRESより次の3つのシナリオを抽出して適用する。

- 現状変化なしシナリオ(Status quo scenario)：気象変動なし
- B1 シナリオ：人口はこのまま増加するが、クリーンで効果的な技術革新と産業・意識改革により今後経済活動によるガス排出は大きく制限される。結果として温度上昇が最も小さいシナリオ
- A1F1 シナリオ：世界経済の急速な発展に合わせ化石燃料の使用が拡大する。結果として温度上昇が最も大きいシナリオ

(a) 地球規模の気温上昇シナリオ

上記のシナリオにおいて IPCC では 21 世紀終わりの地球は表 R10.1 及び図 R10.1 に示すように平均 1.8～4.0 度 C 上昇するとしている。

表 R 10.1 21 世紀末における地球全体平均の温度上昇

シナリオ	Temperature Rise from the Average of 1980-1999 to the Average of 2090-2099 (°C)	
	Best Estimate	Likely Range
B1	1.8	1.1-2.9
A1F1	4	2.4-6.4

Source: IPCC 2007, Summary for Policymakers

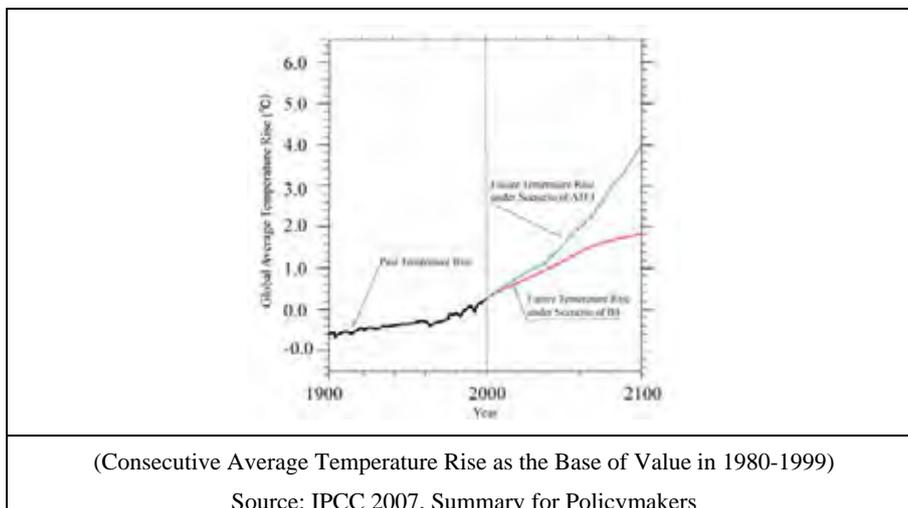


図 R 10.1 地球規模の平均気温上昇シミュレーション

「フィ」国全土を対象とした、気温上昇がもたらす環境災害に対して高い脆弱性とリスクを持つ地域を特定するため、DENR は「フィリピン環境災害脆弱性調査報告書」を 2005 年に作成した。この環境災害に関する危険（ハザード）予測が、GIS、環境モデリングツール及び作成された空間データベースを通して解析され、図化（マッピング）された。

気候変動に関する分析結果の 1 つを図 R10.2 に示す。その結果は、地球的規模の気温上昇傾向を立証するような傾向を示している。結果の指標を読むと、本調査の 3 流域の地域（Cagayan, Ilog-Hilabangan and Tagoloan）は現在の平均気温は 0.5 度以上上昇している。

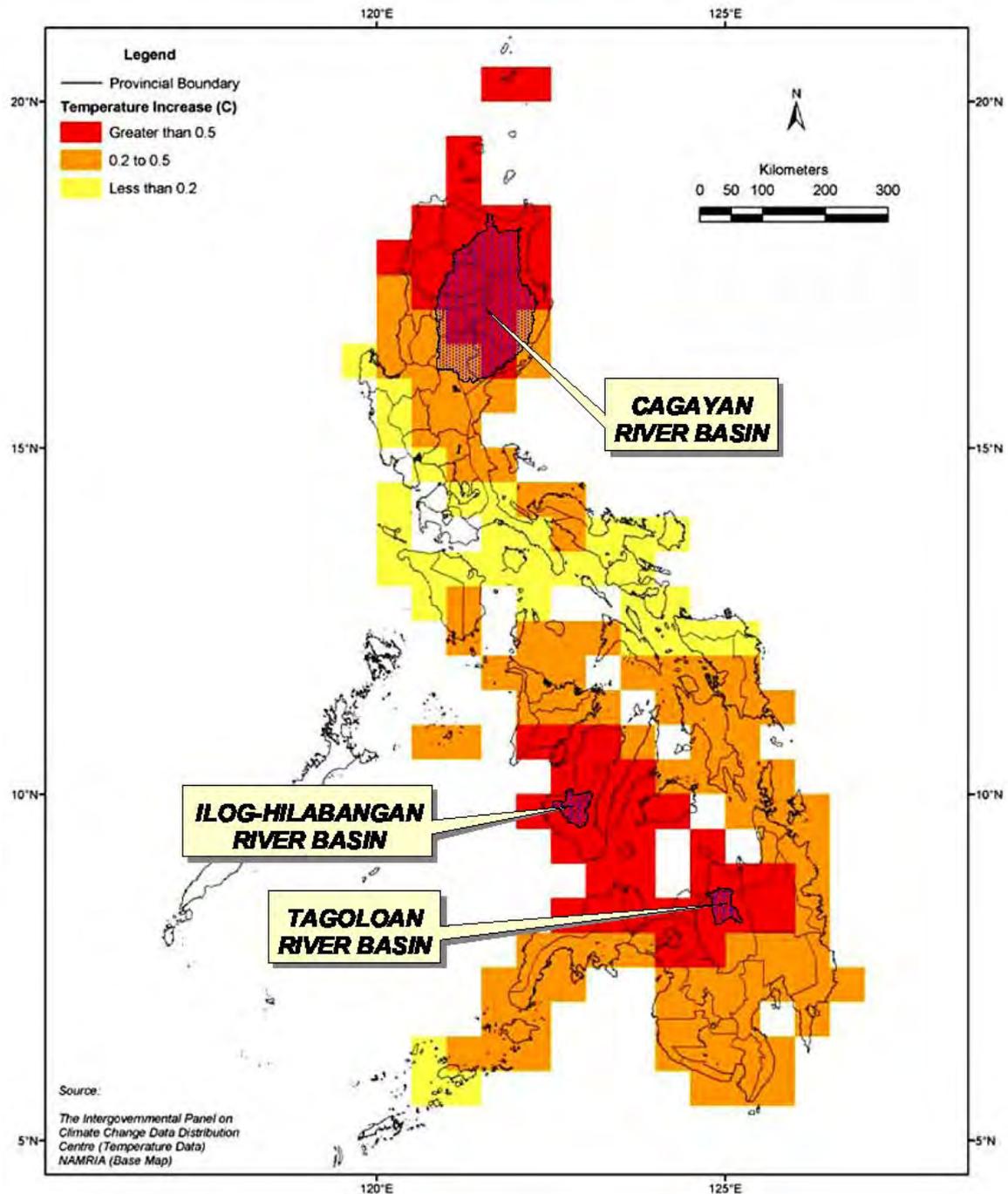


図 R 10.2 フィリピンにおける気温上昇傾向

(b) 調査対象地域の将来の気温上昇

2008年にJICAが実施した開発調査、「カビテ総合治水対策調査」では、地球全体の気温上昇シナリオとフィリピンにおける地域的（局所的）な気温上昇の相関関係を算定した東京大学のTIGS/CCSRのシミュレーション結果を紹介している。

上述の地球全体の平均気温上昇とフィリピンにおける局所的な平均気温上昇の間の数理モデルの結果を、図 R10.3に示す。このモデルは東経116° to 126°と

北緯 9° to 19° 間における約 1,000km×1,000km の地域を対象としており、IPCC の第 4 次評価報告の中で適用されたモデルのサブセット化 (12 モデル) により算定された。上述の気温上昇は、SRES A1FI と B1 シナリオにおける 100km×100km のメッシュごとの計算の平均値で表現されており、20 世紀(1981~2000) から 21 世紀(2081-2100)間の差異を表現している。

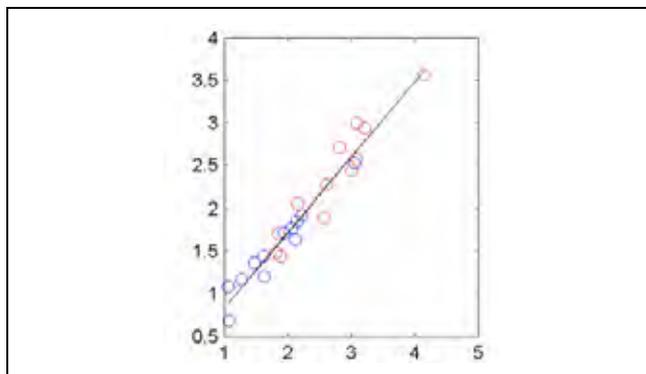


図 R 10.3 地球全体の平均気温上昇と
フィリピンにおける平均気温上昇の相関関係

上述のシミュレーション結果によると、フィリピンにおける地域的な平均気温の上昇は表 R10.2 に示すように、2050 年には、1.1~2.3℃、更には 2100 年には 1.5~3.5℃平均気温が上昇するとしている。

表 R 10.2 地球温暖化の影響によるフィリピンの将来の平均温度上昇

Scenario	Year	Global Average Temperature Rise (°C)	Local Average Temperature Rise in the Philippines (°C)
B1	2050	1.2	1.1
	2100	1.8	1.5
A1FI	2050	2.6	2.3
	2100	4	3.5

(c) 気温上昇に起因する将来の海面上昇

IPCC は、19 世紀から 20 世紀までの海面上昇傾向を調査し、1961 年から 2003 年の間、海面が平均年 1.8mm ずつ上昇したことを確認した。また、これが 1993 年から 2003 年間だけに限定すると平均年 3.1mm ずつ上昇することも確認している。

IPCC はさらに、2090-2099 年における平均海面は 1980-2000 年間の平均海面と比べ、B1 シナリオで最大 38cm、A1FI シナリオでは 59cm 海面が上昇すると算定した (下表 R10.3、図 R10.4 参照)。

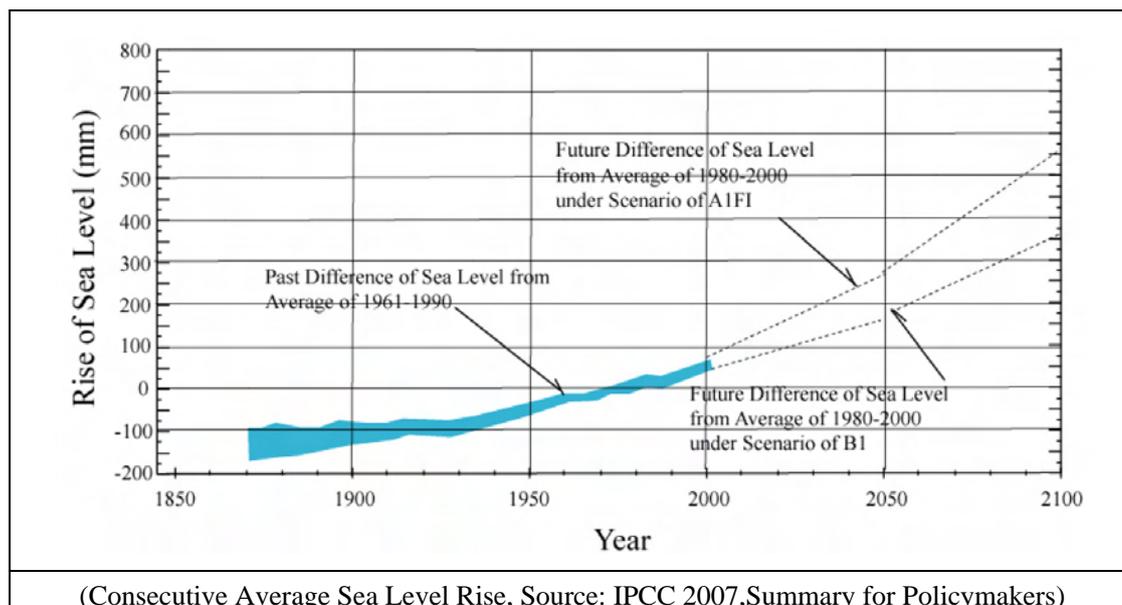


図 R 10.4 地球温暖化による将来の平均海面上昇

表 R 10.3 地球温暖化による将来の平均海面上昇

Scenario	Year	Sea Level Rise (cm)	
		Min	Max
B1	2050	9	19
	2100	18	38
A1FI	2050	13	29
	2100	26	59

フィリピンにおいて長期間海水面の観測をしている Manila South Harbor の月別海水面の傾向は海面が 1996 年以降上昇傾向を継続していることを示している。しかしながら、長期の観測では潮位が上昇または下降しているという傾向を明確に示すデータではなく、19 年周期の天文潮の傾向が支配的である。さらに、2006 年に NAMRIA は現在潮位観測所の位置を変更し地盤沈下の影響を考慮して調整を行っているため、Manila South Harbor の観測潮位は正確な潮位の傾向を示しているとは言い難い。

それ故、マニラ湾の海面が現在利用可能な潮位記録を基に地球温暖化によって上昇しているという結論を出すのは困難である。しかしながら、IPCC が予想しているように、海水温の上昇による海水の膨張や陸上氷河の融解による長期的な海面上昇が今後起こる可能性は非常に高い。

Cagayan 川流域の事業実施対象地域における水理条件は海面上昇によって直接的に影響を受ける。気候変動の各シナリオにおける IPCC による海面上昇を適用すれば、調査対象地域の設計海面水位は表 R10.4 に示す値となる。

表 R 10.4 調査対象地域の将来時設計海面水位

Sea Rise (m)	Status Quo	A1FI		B1	
		2050	2100	2050	2100
Tagoloan	0.75	1.04	1.34	0.94	1.13
Ilog Hilabangan	1.50	1.79	2.09	1.69	1.88
Cagayan	-	-	-	-	-

(2) 水文計算のモデル化

(a) 気温上昇に起因する将来の降雨強度の増加

IPCC は、地球温暖化が洪水被害を大きくする原因となる降雨強度も上昇させると予想している。前記の TIGS/CCSR シミュレーションは、フィリピンにおける地域的な気温上昇と大気中の平均可降水量変化の相関を算定している。図 R10.4 にそのシミュレーション結果を示す。

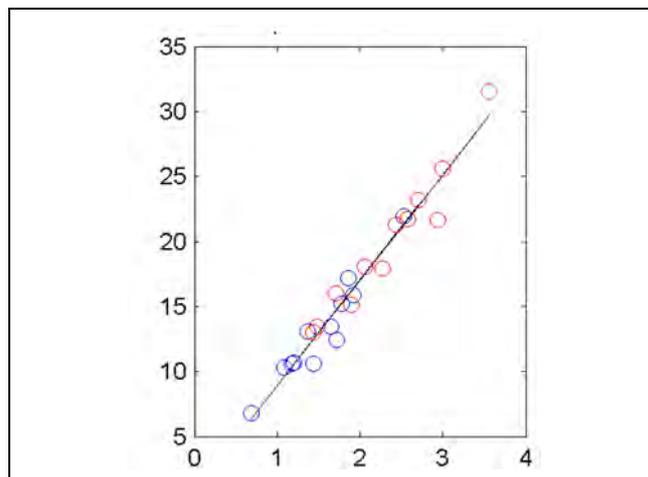


図 R 10.5 フィリピンにおける平均温度上昇と降雨強度増加の相関図

シミュレーション結果は、表 R10.3 に示すように、フィリピンにおける降雨強度が 2050 年には、11~20%、そして 2100 年には 14~29% 増加するとしている。

表 R 10.5 フィリピンにおける平均温度上昇と降雨強度増加の相関

シナリオ	年	気温上昇 (°C)	降雨強度増加の比率 (%)
B1	2050	1.1	11
	2100	1.5	14
A1FI	2050	2.3	20
	2100	3.5	29

(b) 設計 (計画) 降雨の増加

調査対象地域の降雨強度の上昇を示す上記の結果を適用することは、設計流量の増加または設計安全度の低下を意味し、従って各確率年洪水流量は将来において増加することを意味している。

この結果を適用し、Cagayan 川流域で、各シナリオ、各確率年の降雨強度を算定した結果を表 R10.4 に示す。尚、Cagayan 川流域の各確率年洪水は、4 日雨量を採用している。

表 R 10.6 Cagayan 川流域の気候変動各シナリオ時における各確率年 4 日雨量の比較

Cagayan Design Rainfall (mm)		Return Period (y)					
		2	5	10	25	50	100
Status Quo		158	212	246	289	321	352
A1FI	2050	190	254	295	347	385	422
	2100	204	273	317	373	414	454
B1	2050	175	235	273	321	356	391
	2100	180	242	280	329	366	401

上述の将来増加する 4 日雨量を基に、各気候変動シナリオ時における対象流域の各確率年計画降雨パターンは図 R10.5 から R10.8 のように算定される。

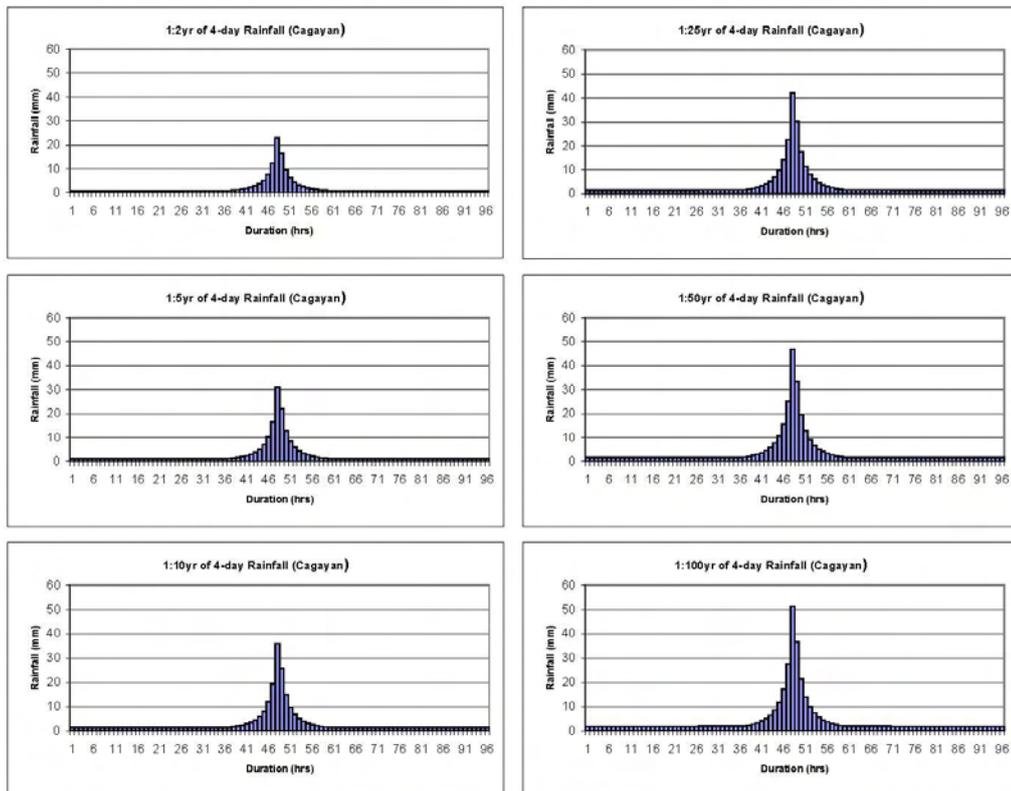


図 R 10.6 B1 シナリオ時における 2050 年時対応 Cagayan 川流域の設計降雨

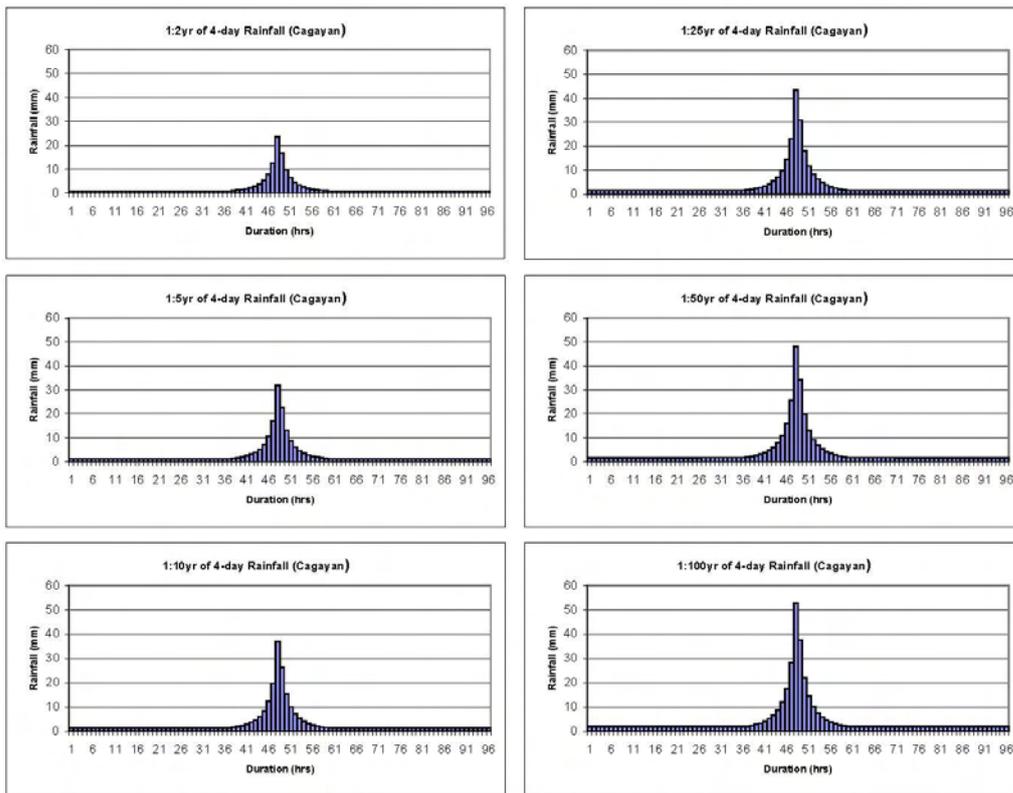


図 R 10.7 B1 シナリオ時における 2100 年時対応
Cagayan 川流域の設計降雨

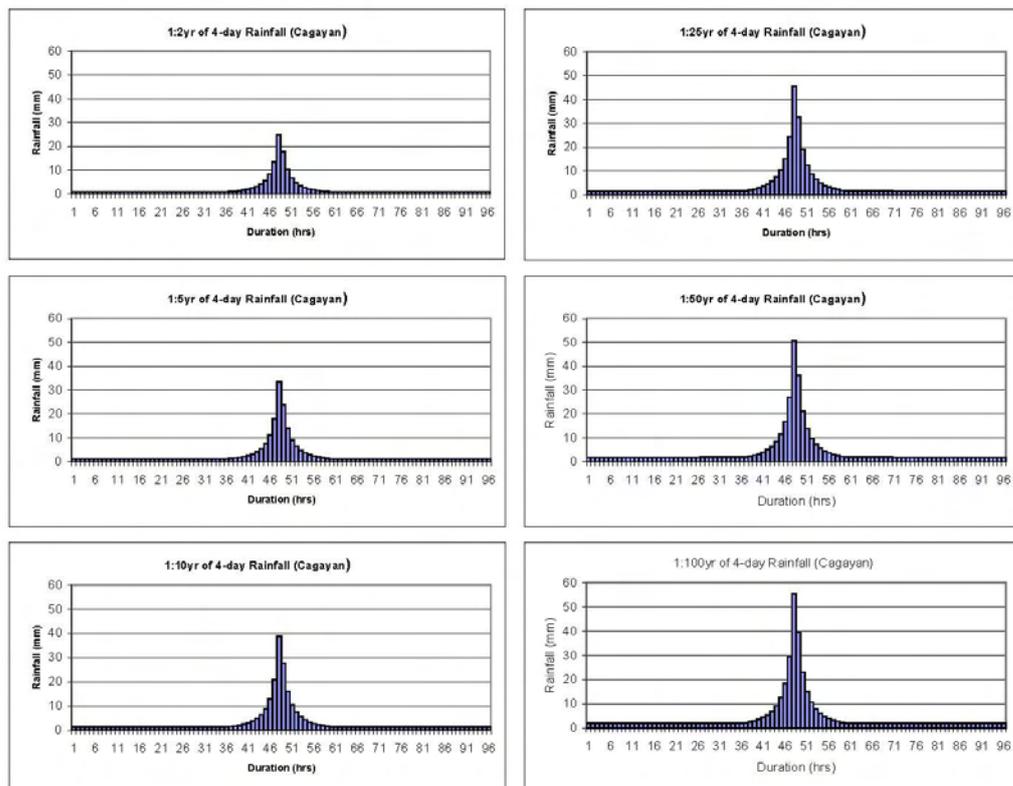


図 R 10.8 A1FI シナリオ時における 2050 年時対応
Cagayan 川流域の設計降雨

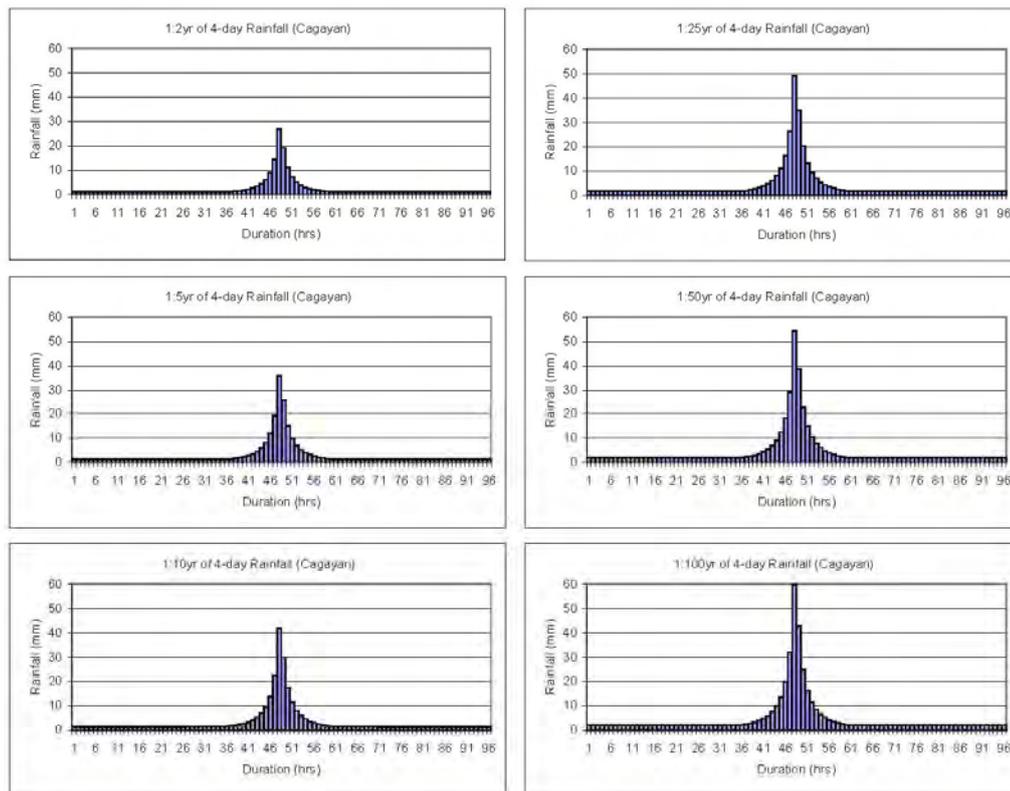


図 R 10.9 A1FI シナリオ時における 2100 年時対応
Cagayan 川流域の設計降雨

(c) 計画洪水流量の増加

前述の各気候変動シナリオ時の将来の計画降雨を適用する事により調査対象地域の各確率年計画流量は算定できる。図 R10.10 及び図 R10.11 にそれぞれ 25 年確率洪水時と 50 年確率洪水時の計画流量ハイドログラフを示す。

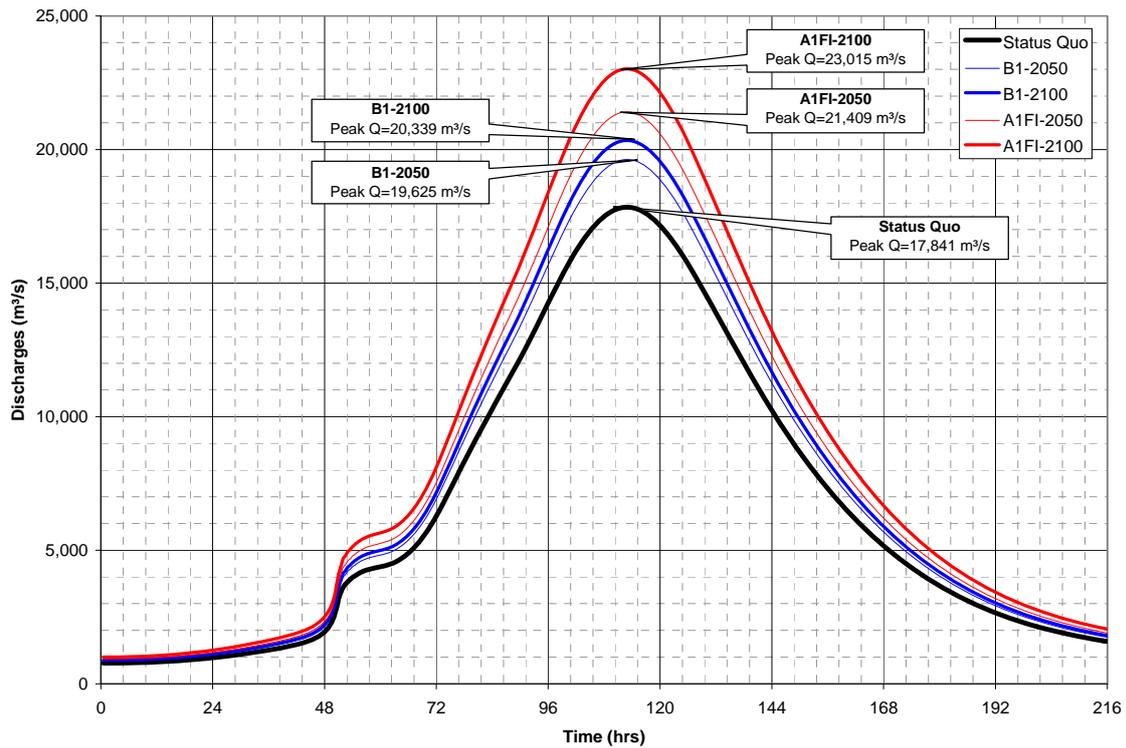


図 R 10.10 各気候変動シナリオ時の
Cagayan 川における 25 年確率洪水ハイドログラフ

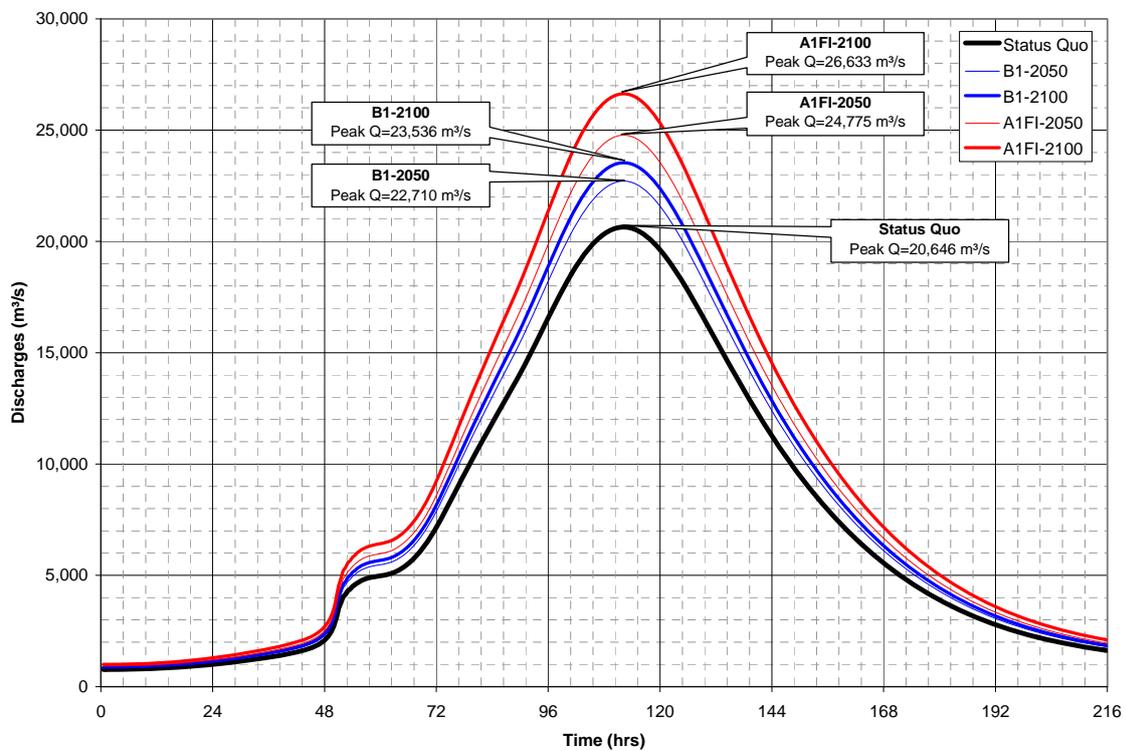


図 R 10.11 各気候変動シナリオ時の
Cagayan 川における 50 年確率洪水ハイドログラフ

10.2 治水対策へのインパクト

前節10.1に示した洪水流出計算結果は、ピーク流量と各確率年洪水の安全度が地球温暖化によって変化することを示している。下に示す表は25年洪水時と50年洪水が各気候変動シナリオによる変化の概要である。各確率洪水年の洪水流量は、2050年には10~20%、そして2100年には14~29%増加するとしている。この洪水流量の増の傾向を以下の図R10.12に示す。

この洪水流量の増加の結果として、治水対策構造物の設計安全度は地球温暖化によって減少する。この傾向を図R10.13に示す。現在の25年確率洪水対応施設は2050年には15~19年確率洪水対応に、2100年には11~17年確率洪水にしか対応していないことが解る。

表 R 10.7 地球温暖化による各確率年洪水流量

Return Period (Status Quo)	Year	Global Warming Scenario	
		B1	A1FI
25-year (17,840)	2050	19,800	21,410
	2100	20,340	23,010
50-year (20,650)	2050	22,920	24,770
	2100	23,540	26,630

unit: m³/s

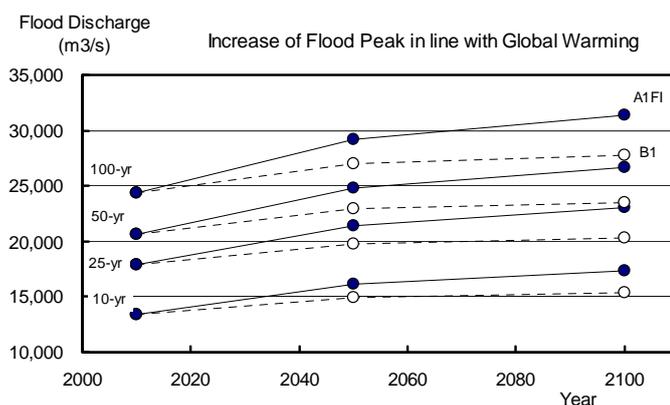


図 R 10.12 地球温暖化による各確率年ピーク洪水流量の増加

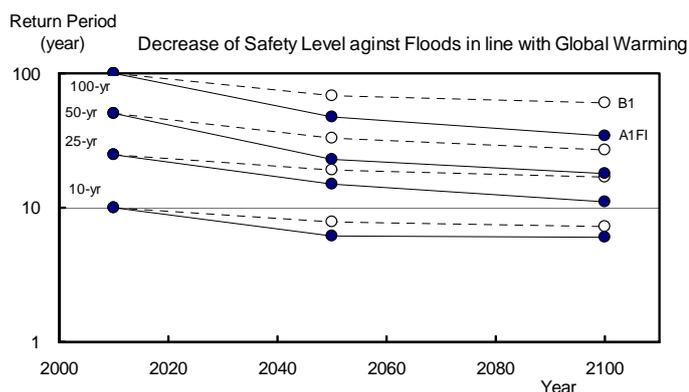


図 R 10.13 地球温暖化による治水安全度の低下

10.3 気候変動に対する治水計画の提案

気候変動における地球温暖化は将来時において、実施される治水対策に対し大きな影響を与える。地球温暖化の過程は、しかしながら、未だ科学的分野の不確実性を含んでいる。それ

故、治水対策（洪水被害軽減策）は、治水安全度の減少にどのように対応するかを考えるとともに、気候変動に対する時間軸と科学的解明の進捗に対してどのように考慮するかも十分に配慮して今度策定していかなければならない。気候変動による水文条件への影響に対する治水対策の提案基本コンセプトを以下に示す。また、この基本コンセプトの概念図を図R10.14に示す。

(1) 緊急治水対策の実施後

緊急治水対策がある治水安全度（25年確率洪水対応）を持って実施されたとしても、その治水安全度は、地球温暖化に伴って低減していくことになる。この期間、以下の箇条書きに示す方策が気候変動の影響の科学的に明確になるまで取られることとする。また洪水管理・対策マスタープランが気候変動の影響を含めて改訂されることとなる。

- 水文観測モニタリングの構築と強化
- 洪水予警報システムの導入を通じた早期警報・広報システムの構築と強化
- バランガイ単位を含めた地方自治体による洪水防災計画と緊急対応計画の策定と改善、及び
- 洪水の状況と将来の治水対策を十分に考慮した土地利用計画と規制の強化

(2) 将来の治水対策と流域管理のためのマスタープラン策定時

将来の洪水管理・治水対策案は、将来の気候変動を考慮して策定される。気候変動に起因して洪水流量の増への対応は、Cagayan 流域においては、長期計画で提案されている治水ダムの建設等の貯留効果を期待できる施設の建設において可能である。また、こういった流域対応ができない場合に堤防の嵩上げ等を考慮する必要がある。

第11章 提案される治水対策のまとめ

11.1 セクターローンにおける最適な洪水軽減対策計画の選定

第7章および第8章において、洪水軽減対策における構造物対策案、および非構造物対策について詳細に検討した。構造物対策における社会環境配慮については第9章に記述した。また、10章において現在進行しつつある気候変動対策について記述した。これらの検討結果に基づき、本章においては、セクターローン事業で実施する対策と将来の統合的な洪水軽減計画について論ずる。

11.1.1 構造物対策

(1) セクターローンで実施を提案する事業概要

2002年のF/Sで提案されたカガヤン川下流流域の治水対策は、1) 護岸の建設、2) 維持管理道路と植樹帯を含む堤防の建設、3) 捷水路の建設、及び4) 関連する治水構造物（水路及び樋管）の建設から構成されていた。これらの治水構造物は4段階に分けられ、基本的には下流からの改修とし、2002年から事業を開始した後2020年を目標完成年において計画された。

これらの既計画に対し、本調査では、Core Areaとして、Cagayan州の州都でありRegion IIにおいても政治・経済の中心的な役割を果たしているTuguegarao市とその周辺（Enrile）を選定した。このため、2002年F/S調査において第4段階として提案されたTuguegarao市周辺の治水対策を基本案として、このCore Areaに対する洪水対策を検討した。

しかしながら、2002年のF/Sで提案している対象地域のための25年洪水対応施設全体の事業費は120億円を超え、緊急に実施すべき治水対策ではあるが、セクターローンの1事業としての規模を超えているとの結論に至った。

それ故、2002年F/Sにおいて提案されている事業の中において、単独施設で地域に利益が発生し且つセクターローン事業で実施可能な範囲の事業且つ、基本的な住民の生活を脅かし、地域の経済活動に対して影響を与えている河岸浸食が激しい3地区における護岸事業の実施が提案された。

その主な提案内容及び事業費は以下の通りである。

表 R 11.1 提案される事業内容

事業内容	数量	事業目的
Alibago 地区護岸建設	L=900m	侵食対策
Enrile 地区護岸建設	L=800m	侵食対策
Cataggaman 地区護岸建設	L=1,400m	侵食対策

表 R 11.2 事業費内訳

費目	費目	積算額 (百万ペソ)	備考
ローン対象可能費目	建設費	1,871	
	D/D・S/V 費	299	
	Contingencies	528	工事期間 2011-2013
小計		2,698	
ローン対象外費目	補償費	20	家屋及び土地
	管理費	95	DPWH 及び LGUs
	Contingencies	26	
	VAT & Tax	324	
小計		465	
合計		3,163	
維持管理費		5.31	
EIRR		17.50%	

(2) 事業実施における留意点

事業実施における留意点としては以下の内容が挙げられる。

(a) 社会・自然環境評価

9章に詳細に記述されているように、本事業実施において社会自然環境に大きな負荷は与えないが、数軒の家屋移転が発生する事が想定される。DENR へのヒアリングによると例え数軒でもフィリピン国の移転政策 (DPWH の土地買収・移転・先住民配慮政策、通称 LARIPP) に基づく移転行動計画 (RAP) を策定することが望ましいとされた。

よって、DPWH は同計画に基づく移転を遅滞なく実行すべきである。移転行動計画の実施にあたっては、まずセンサス調査や識別調査を通じて、家屋移転対象世帯を特定し、それら調査の後で移転補償を得る目的で居住を開始する不正な行為を防ぐ必要がある。この RAP 作成の作業に他の候補流域と合せて 6 ヶ月程度時間を要する。

(b) 現在も続く侵食活動

短期間の本調査期間内においても対象 3 地区の侵食活動は続いている。セクターローン事業の L/A が締結され、工事が始まるまで最低 2 年は要するため、今後の侵食活動が事業内容に多少の影響を与える事も想定されるため、今後もその侵食活動を注視することが必要である。

11.1.2 非構造物対策

現在の Cagayan 川流域・対象地域の状況を元に 8 章において、以下のコミュニティベースを基本とした非構造物対策を提案した。

- 防災計画と洪水早期警報システム (FEWS) の検証及び構築
- ハザードマップと防災計画の策定、及び
- 土地利用/開発計画の変更・改訂

上記の提案各非構造物対策を強化・支援するため、関連する機関（DPWH、OCD及びPAGASA等）の能力強化のため、セクターローン事業と並行して実施するT/Aを提案した。

このT/Aにおいては以下の活動を主に実施することを提案している。

- コミュニティをベースとした洪水早期警報システムの構築
- 訓練、講習を含む洪水常襲地域における住民参加型の洪水ハザードマップ作成

11.1.3 気候変動対応

本調査対象地域のTuguegarao市とその周辺はCagayan川の河口からの距離が約120kmある中流部に位置している。1987年M/Pで策定された洪水防御対策案は、ダム建設計画、流域保全計画、洪水予警報システムの確立、灌漑開発計画に本調査で提案した護岸の建設を含む治水対策を加えた統合水資源開発計画の中の1つとして提案されている。

この統合水資源開発計画では、気候変動対策は考慮されていなかった。それゆえ、気候変動に伴う洪水流量の増がどのセクターでどの程度吸収することができるかの詳細な検討が必要である。

10章に詳述されているように、この治水の上乗せ分は長期計画で提案されている治水ダムにおける容量の増が現実的な案なのかもしれない。しかしながら、仮にどの施設も更なる治水効果を上乗せすることができない場合、1987年M/Pと2002年F/S調査で提案している堤防の嵩上げしか気候変動適応のための構造物対策は残されていない。気候変動の影響検討結果をみると、洪水流量は同じ洪水確率年において、2050年で10~20%、2100年には14%~29%も増大する。それゆえ、逆に堤防の嵩上げが構造物対策の中では現実的な案であることも事実である。堤防の嵩上げはCagayan川のような大流域が持つ多くのステークホルダーにとって各々の利害が最も少ない最大公約数的な案となる可能性がある。

構造物対策に加えて、気候変動対策としての以下に示す非構造物対策が提案できる。實際上、この非構造物対策の実施が、当面の間は気候変動適応の主要な対策となる。

- 気候変動の影響に関するステークホルダーへの啓発活動
- 洪水予警報システムの強化

11.1.4 事業対象地域への支援活動

本報告書第1編で提案されているように、セクターローン事業は、防災分野における「フィ」国の能力向上、改善を目的と1つとして実施されるものである。この観点から、第1編報告書で提案されている主に非構造物対策と維持管理活動の向上に資する以下の2つの活動を支援する。

- (1) 非構造物対策の実施支援（早期洪水予警報活動の推進、ハザードマップの作成及び河川美化活動の推進）
- (2) 維持管理資金の財源・その収集方法の助言とLGU管理の排水路改善支援

上記の活動は、護岸の建設工事と並行して、DPWHのP/S及びFCSEC及び関連する機関であるPAGASA及びOCDと協力しOJT方式で彼らの技術能力を向上させるとともに、実際に活動の中心となる地元LGUであるTuguegarao市及びEnrile町に対し技術協力を行う。

11.2 セクターローン事業における本工事実施計画

本調査で提案をするTuguegarao市を中心とした3地区の護岸工事は、セクターローン事業が開始されて直ぐに事業を開始するFirst Batchで実施する事を提案する。工事期間は、3年とし2012年~2015年で工事が完成する予定である。

表 R 11.3 事業実施計画表

Item	2010				2011				2012				2013				2014				2015			
	J-M	A-J	J-S	O-D	J-M	A-J	J-S	O-D	J-M	A-J	J-S	O-D	J-M	A-J	J-S	O-D	J-M	A-J	J-S	O-D	J-M	A-J	J-S	O-D
F/S	△																							
RAP	←→ : 6months for 3 Slected River Basins (First Batch)																							
ICC (TB, CC)	←→ : as Umbrella ICC																							
L/A			☆																					
Selection of Consultant			←→																					
D/D and Bidding			←→				←→																	
Structural Measure																								
Construction																								
Non-Structural Measures																								
Assistance on Setup of Non-Structural Measures																								
Advice on Collection System Arrangement for O&M Budget and Capacity Development on Drainage Improvement																								

TABLES

表 2.1 既往ボーリングデータの標準貫入試験結果

Depth (m)	Tuguegarao		
	TBH1 N	TBH2 N	TBH1 N
0.70 - 1.00			
1.70 - 2.00	10	14	11
2.70 - 3.00		22	9
3.70 - 4.00		16	11
4.70 - 5.00		14	13
5.70 - 6.00		11	14
6.70 - 7.00		13	15
7.70 - 8.00		17	17
8.70 - 9.00	20	13	20
9.70 - 10.00	22		22
10.70 - 11.00	20	14	19
11.70 - 12.00	17	12	21
12.70 - 13.00	19	15	23
13.70 - 14.00	18	17	23
14.70 - 15.00	15	16	24
15.70 - 16.00	16	6	24
16.70 - 17.00	16	3	25
17.70 - 18.00	17	7	27
18.70 - 19.00	19	8	28
19.70 - 20.00	19	17	29

表 2.2 現場透水試験結果 (unit: cm/sec)

Depth (m)	NRB 2	Tuguegarao		
		TBH1	TBH2	TBH3
1	0.00E+00			0.00E+00
2	0.00E+00	2.19E-03		1.05E-04
3	0.00E+00			2.00E-04
4	0.00E+00			3.80E-04
5	0.00E+00			5.45E-04
6	3.80E-04		6.10E-05	3.63E-04
7	9.52E-04	1.52E-04	3.84E-04	3.80E-04
8	1.14E-03	7.90E-05	1.45E-03	4.00E-04
9	2.38E-03	7.90E-05	1.25E-03	1.05E-04
10	9.52E-04	5.50E-05	1.34E-03	1.24E-03
11	2.60E-03	7.10E-05	1.10E-03	1.77E-03
12	4.09E-03	5.40E-04	7.42E-04	1.39E-03
13	5.71E-03	3.40E-05	1.18E-03	1.80E-03
14	9.04E-03	6.90E-05	8.88E-04	1.78E-03
15	8.76E-03	1.36E-04	4.44E-04	2.50E-03
16	7.84E-03	4.50E-05	4.00E-04	2.40E-03
17	7.59E-03	6.80E-05	1.15E-03	2.90E-03
18	7.29E-03	7.40E-05	4.12E-04	2.40E-03
19	7.13E-03	5.40E-05	3.52E-04	3.20E-03
20	7.15E-03	7.40E-05	3.19E-04	3.22E-03

表 2.3 既往ボーリングデータの乱さない試料による室内試験結果

LOCATION	Boring No.	Depth (m)	Gs	Gradation			Consistency			NMC (%)	Consolidation			Unconfined Compression		Triaxial Compression			
				Gravel (%)	Sand (%)	Silt/Clay (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)		e _v	P _c (kPa)	C _c	e _{1r} (%)	q _u (kPa)	C _{uu} (kPa)	Ø _{1/3} (deg.)	c' (kPa)	Ø (deg.)
Tuguegarao	TBH-1A	0.55 - 1.00	2.6	0	60	40	42	29	13	35	1.164	17.0	0.345	9.66	62	4			
	TBH-1B	1.50 - 2.00	2.57	0	88	12	NP			9	0.944	19.0	0.323						
	TBH-2A	5.50 - 6.00	2.68	3	3	94	65	29	36	49	1.322	12.5	0.363	16.78	70	2			
	TBH-2B	9.50 - 10.00	2.65	0	1	99	70	30	40	54	1.321	13.0	0.389	9.86	74	3			
	TBH-3A	0.55 - 1.00	2.69	0	3	97	59	35	24	37	1.158	12.5	0.363	10.50	80	2	44	27	
	TBH-3B	1.50 - 2.00	2.72	0	2	98	67	28	37	34	0.722	16.5	0.231	9.06	72	4			

表 2.4 盛土材料の室内試験結果概要

Boring No.	Depth (m)	Gs	Gradation			Consistency			NMC (%)	Proctor		Triaxial Compression				
			Gravel (%)	Sand (%)	silt/clay (%)	LL (%)	PL (%)	PI (%)		OMC %	MDD (t/m ³)	c (kPa)	Ø (deg.)	c' (kPa)	Ø' (deg.)	
																UU
TPT-1	0.00 - 3.00	2.763	0	3	97	45	29	16	37	25.0	1.53	100	13	52	21	
TPT-2	0.00 - 3.00	2.791	0	8	92	NP	NP	NP	25	20.0	1.57	92	13	52	35	
TPT-3	0.00 - 3.00	2.773	0	3	97	67	21	46	32	25.5	1.45	81	11	60	30	
TPT-4	0.00 - 3.00	2.875	18	19	63	39	23	16	14	19.0	1.67	76	14	45	37	
TPT-5	0.00 - 3.00	2.665	0	1	99	76	27	49	35	26.0	1.33	90	5	71	26	
TPT-6	0.00 - 3.00	2.797	8	35	56	67	29	38	29	23.0	1.42	95	10	60	31	
TPC-1	1.85 - 3.00	2.667	2	27	71	38	16	22	19	17.0	1.74	70	20	70	27	
TPC-2	0.00 - 1.70	2.665	0	47	53	NP	NP	NP	15	15.0	1.78	68	16	37	38	
TPC-2	1.70 - 3.00	2.654								15.0	1.66					
TPC-3	0.00 - 3.00	2.779	0	1	99	51	25	26	38	26.0	1.47	78	12	57	32	
TPC-4	0.00 - 3.00	2.703	11	28	61	40	20	20	15	18.5	1.68	87	13	40	36	
TPC-5	0.00 - 3.00	2.706	0	28	72	38	17	21	22	16.0	1.65	87	11	38	33	
TPC-6	0.00 - 3.00	2.743	0	3	97	51	22	29	31	25.0	1.43	100	10	35	33	

表 2.5 Cagayan川流域内の既往気象データ

Rainfall (mm)														
Station	Period	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Amout
Aparri	1951-85	134.4	75.2	45.4	35.3	99.4	175.2	183.5	226.5	286.8	345.2	397.6	210.8	2,215.3
APC, Iguig	1981-99	27.6	16.1	18.7	42.5	153.0	161.0	225.2	267.1	232.5	346.8	180.0	133.1	1,803.6
Lal-lo	1972-84	125.0	56.1	29.5	55.5	162.3	145.9	171.2	275.0	197.7	310.3	349.1	197.2	2,074.8
Bitag Grande	1975-80	85.5	21.0	28.9	27.4	212.6	118.3	313.0	199.9	548.7	214.2	286.3	141.2	2,197.0
Tuao	1956-85	29.4	24.3	31.2	63.3	171.0	195.4	214.8	232.2	175.1	246.7	230.8	96.9	1,711.1
Tuguegarao	1949-85	18.7	14.5	30.2	49.1	113.1	155.2	195.5	234.5	202.2	248.5	276.4	94.7	1,632.6
Pinukpuk	1970-81	83.7	26.0	58.4	75.8	203.8	233.6	263.2	322.3	212.7	365.5	364.2	189.2	2,398.4
Naneng	1956-85	38.3	28.1	51.4	72.9	208.0	271.8	285.4	337.8	288.7	298.2	299.2	94.9	2,274.7
Guilguila	1963-80	122.7	56.1	61.7	77.0	215.4	321.8	329.1	284.7	312.9	318.5	375.9	237.2	2,713.0
Lubuagan	1969-78	62.6	32.8	65.2	51.2	147.7	224.6	213.1	236.5	210.8	237.2	275.0	155.4	1,912.1
Basao	1963-75	95.6	27.2	70.6	114.8	288.8	422.0	382.0	341.4	314.9	312.6	439.8	271.5	3,081.2
Ilagan	1965-84	59.1	20.9	32.3	62.6	155.4	172.8	144.7	186.0	172.2	291.1	315.9	191.1	1,804.1
Banga-an	1963-78	27.2	7.6	22	78.8	218.7	274.8	302.4	375.6	274.5	148.8	115.3	26.4	1,872.1
Bontoc	1963-85	17.9	11.9	46.6	127.6	263.8	294.5	390.5	267.9	302.8	204.8	152.5	54.4	2,135.2
Barlig	1963-85	134.4	41.0	92.9	95.2	309.7	402.6	394.7	411.6	372.1	407.8	499.5	326.3	3,487.8
Bauko	1963-80	6.5	7.5	43.8	169.1	284.5	304.8	371.0	421.4	313.4	188.7	67.9	54.4	2,233.0
Mt. Polis	1963-80	160.4	134.0	110.1	157.7	337.3	457.1	516.8	553.5	453.0	378.1	370.9	246.6	3,875.5
Mt. Data	1950-78	27.2	25.0	74.6	187.9	357.0	413.5	619.4	563.3	465.2	296.3	220.4	78.2	3,328.0
Lagawe	1968-82	176.0	88.5	65.2	190.1	171.3	265.0	362.0	319.9	341.4	331.6	394.3	146.3	2,851.6
Nayon	1968-80	63.4	25.5	69.9	89.5	217.2	200.4	207.8	243.6	220.4	240.2	185.7	99.3	1,862.9
Echague	1976-86	17.5	9.1	18.2	91.7	114.5	97.1	148.8	259.9	189.6	272.8	128.0	142.3	1,489.5
Diadi	1968-71	54.2	16.3	49.9	54.4	173.0	239.2	275.8	192.4	211.4	399.6	280.0	153.3	2,099.5
Barat	1968-80	23.8	10.1	35.8	90.0	226.7	224.8	271.4	323.1	302.7	337.8	156.4	104.9	2,107.5
Consuelo	1956-85	33.5	18.0	44	70.9	221.5	252.6	380.4	331.0	325.5	263.9	211.8	60.5	2,213.6
Gabong	1972-82	38.6	13.0	25.5	33.4	128.5	179.9	251.5	216.7	229.0	230.0	284.9	90.3	1,721.3
Dakgan	1972-82	18.4	11.3	29.8	23.1	134.5	158.8	234.2	176.5	216.5	273.1	274.6	68.9	1,619.7
Casiguran	1961-84	234.2	113.8	176.5	136.3	242.3	229.4	284.7	251.9	592.5	421.7	628.8	402.9	3,715.0
Wacal	1980-85	36.8	19.6	112.2	160.7	174.1	107.5	255.5	201.4	183.2	259.9	141.4	50.4	1,702.7
Banti	1980-85	33.7	12.4	17.9	71.4	102.7	86.6	133.0	169.9	224.6	177.9	78.9	34.7	1,143.7
Dippadiw	1980-83	185.8	19.7	53.2	27.2	190.1	59.7	245.8	239.2	181.1	249.7	458.1	299.5	2,209.1
San Francisco	1975-80	122.8	138.2	47	41.8	146.3	82.3	143.1	143.4	153.9	328.3	209.8	171.7	1,728.6
NIA Cabarroguis	1982-85	54.2	7.7	52	95.5	170.3	185.8	96.0	187.8	124.2	159.2	121.0	117.5	1,371.2
Hapid	1976-85	15.4	21.7	42.8	115.2	222.5	167.9	209.4	173.7	241.4	213.4	109.4	29.9	1,562.7
Baretbet	1977-95	21.1	12.5	58.9	128.1	262.7	184.7	231.4	194.9	254.4	250.8	125.1	49.4	1,774.0
Baligatan	1976-85	29.4	10.7	37.6	98.7	206.8	177.0	234.2	213.1	231.0	202.9	125.1	50.9	1,617.4
Pobacion Lagawe	1976-85	44.9	37.5	62.7	117.9	240.1	183.3	284.8	267.4	230.1	250.7	136.3	64.3	1,920.0
Sto. Domingo	1976-85	28.6	14.6	29.7	115.3	113.9	161.7	193.5	157.3	232.7	245.3	116.3	44.8	1,453.7
Kasibu	1978-85	52.5	44.4	86	189.8	260.1	221.3	223.1	234.9	259.6	555.6	398.4	132.1	2,657.8
Kamamasi	1978-85	183.1	55.5	111.5	158.7	279.0	187.7	325.4	216.4	401.2	521.3	505.7	306.7	3,252.2
Alayan	1978-85	112.1	42.4	60.1	191.4	229.6	170.4	253.8	200.3	375.2	535.9	475.1	268.3	2,914.6
Packet	1979-84	45.4	30.5	75.2	126.2	261.3	171.9	259.5	187.3	335.8	231.5	277.7	201.8	2,204.1

Mean air temperature

Station	Period	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Mean
Aparri	1951-85	23.1	23.8	25.3	27.1	28.3	28.5	28.3	27.9	27.6	26.8	25.4	23.8	26.3
Tuguegarao	1951-83	23.1	24.1	26.1	28.2	29.0	28.6	28.0	27.7	27.3	26.3	24.8	23.5	26.4
Echague	1981-84	21.5	22.7	24.5	26.1	26.9	27.6	26.8	26.6	26.3	25.3	24.2	22.2	25.1

Mean Maximum air temperature

Station	Period	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Mean
Echague	1980-97	27.1	29.4	32.3	34.5	34.9	34.4	33.2	33.3	32.2	31.5	29.5	27.2	31.6
APC, Iguig	1981-99	28.1	29.8	32.9	35.3	36.5	35.7	34.5	33.9	33.2	31.5	29.6	27.6	32.4
Aparri	1951-85	26.3	27.6	29.6	31.6	33.3	33.5	32.9	32.4	31.6	30.2	28.3	26.8	30.3
Tuguegarao	1951-83	29.2	31.2	33.8	35.9	36.8	35.7	34.9	34.2	33.6	32.2	30.1	28.8	33.0
Malasin	1976-80	27.2	27.4	30.2	32.8	32.9	31.9	31.5	31.3	30.9	29.0	27.0	26.0	29.8
San Isidro	1976-80	27.3	28.2	30.6	33.1	33.0	31.9	31.7	31.6	31.3	29.2	27.3	26.2	30.1
Lagawe	1981-84	29.1	29.0	28.9	28.8	29.7	30.2	29.7	29.9	29.7	29.7	29.6	28.4	29.4
Hapid	1981-84	23.7	24.6	25.7	27.3	28.5	28.2	27.7	26.8	28.2	26.7	25.5	23.0	26.3
Baretbet	1981-84	26.1	28.2	31.2	31.0	30.1	29.9	29.1	28.8	29.8	28.4	27.8	25.9	28.9
Consuelo	1981-84	25.5	28.7	30.3	30.9	31.7	31.1	29.2	27.6	28.6	27.4	27.1	24.8	28.6
Sto. Domingo	1981-84	27.7	29.1	28.9	31.0	32.2	32.7	31.9	30.1	30.0	29.4	30.1	27.2	30.0

表5.1(1/8) Cagayan川およびTuguegarao川の確率流量

Time (Hour)	2-yr		5-yr		10-yr		25-yr		50-yr		100-yr	
	Cagayan-in	Tuguegarao in										
0.0	749.28	26.28	749.28	26.28	749.28	26.28	749.28	26.28	749.28	26.28	749.28	26.28
0.5	749.72	26.28	749.81	26.28	749.87	26.28	749.93	26.28	749.98	26.28	750.02	26.28
1.0	750.67	26.28	750.99	26.28	751.15	26.28	751.35	26.28	751.51	26.28	751.64	26.28
1.5	751.37	26.28	751.85	26.28	752.10	26.28	752.40	26.28	752.65	26.28	752.84	26.28
2.0	751.96	26.28	752.58	26.28	752.91	26.28	753.30	26.28	753.62	26.28	753.86	26.28
2.5	752.47	26.28	753.22	26.28	753.62	26.28	754.09	26.28	754.47	26.28	754.77	26.28
3.0	752.93	26.28	753.79	26.28	754.25	26.28	754.80	26.28	755.24	26.28	755.58	26.28
3.5	753.35	26.29	754.31	26.30	754.82	26.31	755.44	26.32	755.93	26.33	756.32	26.33
4.0	753.72	26.34	754.78	26.38	755.35	26.41	756.02	26.45	756.57	26.48	756.99	26.51
4.5	754.06	26.42	755.21	26.52	755.82	26.58	756.57	26.67	757.16	26.75	757.62	26.82
5.0	754.40	26.54	755.63	26.71	756.29	26.83	757.09	26.99	757.73	27.14	758.23	27.27
5.5	754.73	26.69	756.07	26.97	756.79	27.16	757.65	27.42	758.35	27.66	758.89	27.86
6.0	755.09	26.88	756.55	27.30	757.34	27.57	758.29	27.95	759.07	28.29	759.67	28.59
6.5	755.49	27.11	757.10	27.68	757.98	28.06	759.03	28.58	759.90	29.05	760.58	29.46
7.0	755.94	27.38	757.73	28.13	758.71	28.62	759.89	29.31	760.88	29.93	761.65	30.47
7.5	756.45	27.69	758.45	28.64	759.54	29.27	760.90	30.14	762.02	30.93	762.90	31.61
8.0	757.02	28.03	759.26	29.21	760.51	29.99	762.05	31.07	763.33	32.05	764.35	32.89
8.5	757.67	28.41	760.18	29.85	761.60	30.79	763.36	32.09	764.82	33.28	765.99	34.29
9.0	758.39	28.83	761.22	30.54	762.82	31.66	764.82	33.21	766.51	34.62	767.84	35.82
9.5	759.17	29.29	762.36	31.29	764.18	32.60	766.46	34.41	768.38	36.06	769.92	37.46
10.0	760.03	29.78	763.61	32.10	765.67	33.61	768.25	35.70	770.44	37.60	772.19	39.21
10.5	760.98	30.30	764.99	32.96	767.30	34.69	770.21	37.07	772.69	39.24	774.67	41.07
11.0	761.99	30.86	766.47	33.87	769.06	35.83	772.33	38.51	775.12	40.96	777.36	43.02
11.5	763.10	31.45	768.08	34.83	770.97	37.03	774.63	40.03	777.76	42.76	780.28	45.06
12.0	764.30	32.07	769.83	35.84	773.04	38.28	777.13	41.61	780.61	44.63	783.41	47.17
12.5	765.61	32.72	771.73	36.89	775.29	39.58	779.82	43.26	783.69	46.58	786.81	49.37
13.0	767.05	33.40	773.78	37.98	777.72	40.94	782.73	44.95	787.01	48.58	790.47	51.62
13.5	768.60	34.10	776.00	39.11	780.34	42.33	785.86	46.70	790.58	50.64	794.40	53.93
14.0	770.27	34.84	778.40	40.28	783.15	43.77	789.22	48.49	794.40	52.74	798.59	56.29
14.5	772.07	35.59	780.96	41.48	786.17	45.24	792.80	50.32	798.47	54.88	803.05	58.68
15.0	774.01	36.37	783.70	42.71	789.37	46.75	796.61	52.19	802.79	57.06	807.78	61.11
15.5	776.06	37.18	786.60	43.96	792.77	48.28	800.65	54.08	807.36	59.26	812.79	63.56
16.0	778.26	38.00	789.68	45.24	796.38	49.83	804.91	55.99	812.17	61.48	818.05	66.03
16.5	780.58	38.84	792.93	46.54	800.16	51.41	809.39	57.92	817.22	63.71	823.58	68.50
17.0	783.03	39.69	796.35	47.86	804.15	53.00	814.08	59.87	822.51	65.95	829.35	70.98
17.5	785.60	40.56	799.92	49.19	808.31	54.61	818.98	61.82	828.04	68.19	835.38	73.45
18.0	788.30	41.44	803.66	50.53	812.65	56.22	824.10	63.77	833.78	70.43	841.65	75.91
18.5	791.11	42.34	807.55	51.88	817.18	57.84	829.42	65.72	839.76	72.66	848.17	78.36
19.0	794.05	43.25	811.61	53.24	821.88	59.46	834.94	67.67	845.96	74.87	854.92	80.78
19.5	797.10	44.16	815.82	54.60	826.76	61.08	840.67	69.60	852.37	77.06	861.91	83.17
20.0	800.28	45.08	820.17	55.97	831.81	62.69	846.60	71.52	859.00	79.23	869.14	85.54
20.5	803.56	46.01	824.68	57.33	837.03	64.30	852.72	73.42	865.85	81.38	876.60	87.86
21.0	806.97	46.94	829.34	58.69	842.42	65.90	859.04	75.31	872.92	83.49	884.31	90.15
21.5	810.48	47.87	834.14	60.04	847.99	67.48	865.57	77.17	880.21	85.57	892.25	92.40
22.0	814.11	48.81	839.10	61.39	853.73	69.05	872.30	79.00	887.72	87.61	900.44	94.60
22.5	817.85	49.75	844.21	62.72	859.64	70.60	879.23	80.80	895.47	89.62	908.88	96.75
23.0	821.71	50.68	849.48	64.05	865.73	72.13	886.38	82.58	903.43	91.58	917.57	98.85
23.5	825.68	51.61	854.89	65.36	872.01	73.64	893.74	84.32	911.64	93.50	926.54	100.90
24.0	829.76	52.54	860.47	66.65	878.47	75.13	901.32	86.03	920.10	95.37	935.76	102.90
24.5	833.97	53.46	866.20	67.93	885.11	76.59	909.13	87.70	928.81	97.20	945.28	104.84
25.0	838.29	54.38	872.10	69.19	891.96	78.03	917.17	89.33	937.77	98.98	955.08	106.73
25.5	842.74	55.29	878.15	70.43	898.99	79.44	925.44	90.93	947.00	100.71	965.18	108.56
26.0	847.31	56.20	884.39	71.66	906.23	80.82	933.96	92.48	956.51	102.40	975.59	110.33
26.5	852.01	57.09	890.81	72.86	913.68	82.17	942.75	94.00	966.32	104.03	986.32	112.05
27.0	856.83	57.98	897.39	74.04	921.34	83.49	951.79	95.47	976.40	105.62	997.37	113.71
27.5	861.79	58.86	904.16	75.20	929.22	84.78	961.08	96.91	986.77	107.15	1008.76	115.31
28.0	866.87	59.72	911.11	76.33	937.31	86.04	970.64	98.30	997.44	108.64	1020.48	116.86
28.5	872.07	60.58	918.23	77.44	945.62	87.27	980.47	99.65	1008.42	110.08	1032.55	118.36
29.0	877.41	61.46	925.54	78.58	954.15	88.54	990.57	101.05	1019.71	111.57	1044.95	119.91

表5.1(2/8) Cagayan川およびTuguegarao川の確率流量

Time (Hour)	2-yr		5-yr		10-yr		25-yr		50-yr		100-yr	
	Cagayan-in	Tuguegarao in										
29.5	882.89	62.33	933.03	79.70	962.90	89.78	1000.96	102.41	1031.30	113.01	1057.71	121.41
30.0	888.49	63.18	940.71	80.80	971.89	90.98	1011.61	103.73	1043.21	114.40	1070.83	122.86
30.5	894.22	64.02	948.60	81.86	981.11	92.15	1022.56	105.00	1055.45	115.75	1084.32	124.24
31.0	900.11	64.85	956.67	82.90	990.56	93.28	1033.80	106.23	1068.03	117.04	1098.19	125.58
31.5	906.12	65.66	964.95	83.92	1000.26	94.39	1045.34	107.42	1080.93	118.29	1112.43	126.86
32.0	912.28	66.46	973.42	84.91	1010.19	95.45	1057.16	108.57	1094.18	119.48	1127.04	128.09
32.5	918.57	67.24	982.09	85.87	1020.37	96.49	1069.29	109.68	1107.75	120.64	1142.04	129.27
33.0	924.99	68.01	990.94	86.80	1030.77	97.50	1081.70	110.74	1121.66	121.74	1157.40	130.40
33.5	931.56	68.76	1000.00	87.71	1041.42	98.47	1094.40	111.77	1135.88	122.81	1173.13	131.48
34.0	938.25	69.49	1009.24	88.60	1052.29	99.41	1107.39	112.77	1150.43	123.83	1189.23	132.52
34.5	945.08	70.21	1018.68	89.45	1063.39	100.32	1120.66	113.72	1165.30	124.81	1205.68	133.51
35.0	952.05	70.92	1028.30	90.29	1074.73	101.20	1134.21	114.64	1180.48	125.75	1222.49	134.46
35.5	959.14	71.61	1038.11	91.09	1086.28	102.05	1148.03	115.53	1195.98	126.65	1239.65	135.37
36.0	966.37	72.28	1048.11	91.87	1098.06	102.87	1162.14	116.37	1211.79	127.51	1257.17	136.24
36.5	973.74	72.93	1058.32	92.63	1110.10	103.66	1176.54	117.19	1227.94	128.34	1275.06	137.07
37.0	981.29	73.57	1068.75	93.36	1122.39	104.42	1191.26	117.98	1244.45	129.13	1293.35	137.86
37.5	989.02	74.20	1079.44	94.07	1134.98	105.16	1206.33	118.73	1261.33	129.89	1312.06	138.62
38.0	996.89	74.81	1090.33	94.76	1147.82	105.87	1221.69	119.45	1278.56	130.61	1331.14	139.34
38.5	1004.95	75.40	1101.46	95.42	1160.94	106.55	1237.39	120.14	1296.16	131.31	1350.64	140.03
39.0	1013.17	76.11	1112.82	96.27	1174.32	107.45	1253.40	121.11	1314.10	132.31	1370.52	141.07
39.5	1021.58	76.81	1124.42	97.08	1187.99	108.32	1269.76	122.03	1332.43	133.28	1390.83	142.06
40.0	1030.16	77.89	1136.26	98.49	1201.95	109.90	1286.45	123.83	1351.13	135.26	1411.54	144.18
40.5	1038.97	78.94	1148.41	99.85	1216.25	111.43	1303.54	125.56	1370.27	137.16	1432.74	146.22
41.0	1047.99	80.43	1160.83	101.88	1230.87	113.76	1321.02	128.26	1389.85	140.18	1454.42	149.49
41.5	1057.30	81.90	1173.63	103.85	1245.94	116.01	1339.92	130.87	1409.99	143.09	1476.73	152.65
42.0	1066.88	84.00	1186.82	106.78	1261.45	119.42	1357.54	134.89	1430.74	147.62	1499.68	157.60
42.5	1076.85	86.06	1200.52	109.64	1277.55	122.73	1376.75	138.78	1452.24	152.01	1523.46	162.38
43.0	1087.21	89.03	1214.74	113.86	1294.26	127.69	1396.67	144.66	1474.53	158.69	1548.11	169.71
43.5	1098.09	91.97	1229.66	118.00	1311.75	132.53	1417.50	150.40	1497.85	165.19	1573.88	176.82
44.0	1109.51	96.17	1245.30	124.05	1330.08	139.66	1439.31	158.92	1522.25	174.90	1600.81	187.49
44.5	1121.67	100.34	1261.91	130.01	1349.53	146.67	1462.41	167.26	1548.07	184.37	1629.30	197.89
45.0	1134.63	106.44	1279.57	138.85	1370.18	157.15	1486.91	179.82	1575.46	198.74	1659.49	213.70
45.5	1148.69	112.51	1298.70	147.62	1392.47	167.49	1513.30	192.18	1604.94	212.82	1691.92	229.18
46.0	1164.03	121.80	1319.50	161.22	1416.70	183.66	1541.89	211.64	1636.87	235.11	1727.01	253.77
46.5	1181.20	131.14	1342.66	174.79	1443.57	199.72	1573.54	230.89	1672.15	257.10	1765.71	277.97
47.0	1200.82	146.09	1368.97	196.85	1474.01	226.01	1609.22	262.63	1711.87	293.56	1809.18	318.24
47.5	1223.94	161.26	1399.78	219.02	1509.48	252.34	1650.63	294.27	1757.88	329.74	1859.38	358.10
48.0	1246.33	187.52	1429.94	258.04	1544.40	298.99	1691.60	350.78	1803.58	394.77	1917.90	430.06
48.5	1267.98	214.49	1459.52	297.69	1578.84	346.15	1732.31	407.55	1857.25	459.79	1986.88	501.72
49.0	1290.03	267.40	1489.99	376.84	1614.51	441.08	1779.45	522.91	1920.26	592.84	2051.36	649.17
49.5	1312.71	322.67	1521.77	458.42	1651.92	538.25	1834.77	639.99	1978.62	726.99	2114.00	797.06
50.0	1338.16	455.94	1557.65	659.28	1694.23	779.91	1892.39	934.60	2041.89	1067.55	2182.58	1175.04
50.5	1367.86	598.88	1599.85	870.44	1747.19	1031.31	1956.60	1237.24	2113.51	1413.86	2260.78	1556.40
51.0	1404.56	681.19	1652.23	982.08	1815.26	1158.15	2034.34	1381.42	2200.87	1571.17	2356.49	1750.97
51.5	1451.43	758.51	1719.30	1083.52	1898.19	1271.42	2131.78	1507.60	2310.96	1730.87	2477.69	1981.62
52.0	1510.65	760.60	1803.96	1068.64	2000.99	1243.46	2253.25	1466.74	2448.68	1703.08	2630.43	1974.01
52.5	1577.96	762.42	1899.71	1056.07	2115.75	1220.27	2389.04	1449.31	2603.34	1705.10	2806.50	1996.51
53.0	1649.20	731.59	2000.26	996.86	2235.28	1142.73	2530.49	1368.59	2767.99	1622.10	3000.48	1907.68
53.5	1720.15	705.14	2099.45	947.70	2352.20	1081.42	2670.13	1313.52	2935.42	1568.41	3200.94	1849.29
54.0	1787.59	665.11	2192.64	881.09	2461.30	1003.00	2803.91	1231.05	3098.47	1475.86	3396.75	1739.71
54.5	1850.07	630.87	2279.02	825.68	2560.51	941.77	2929.70	1169.84	3252.94	1407.23	3582.01	1656.36
55.0	1906.73	591.62	2357.59	764.88	2649.35	874.95	3045.73	1096.83	3395.69	1320.96	3752.49	1550.29
55.5	1957.47	557.90	2426.44	713.87	2728.59	821.78	3151.52	1039.90	3525.67	1252.99	3906.80	1465.30
56.0	2002.46	522.58	2486.49	661.80	2799.14	766.80	3247.08	977.14	3642.58	1176.18	4044.51	1369.65
56.5	2042.18	492.03	2538.62	617.65	2862.01	722.17	3333.06	926.38	3747.08	1113.36	4166.50	1290.71
57.0	2077.23	461.43	2583.92	574.16	2918.21	677.26	3410.32	872.81	3840.13	1046.37	4274.05	1207.32
57.5	2108.28	434.75	2623.44	537.05	2968.83	640.12	3479.93	828.26	3923.11	990.19	4368.92	1137.12
58.0	2136.11	408.72	2658.39	501.52	3015.03	603.45	3543.21	782.74	3997.57	932.64	4453.14	1065.93
58.5	2161.49	385.86	2689.92	471.06	3057.94	572.60	3601.49	744.08	4065.25	883.48	4529.05	1005.11

表5.1(3/8) Cagayan川およびTuguegarao川の確率流量

Time (Hour)	2-yr		5-yr		10-yr		25-yr		50-yr		100-yr	
	Cagayan-in	Tuguegarao in										
59.0	2185.11	363.79	2719.19	442.03	3098.62	542.23	3656.16	705.04	4127.93	833.93	4599.10	944.45
59.5	2207.60	344.26	2747.21	416.93	3138.00	516.28	3708.49	671.33	4187.48	791.03	4665.74	892.00
60.0	2229.48	325.56	2774.87	393.11	3176.94	490.89	3759.88	637.76	4245.69	748.48	4731.15	840.49
60.5	2251.21	308.90	2802.87	372.35	3216.17	468.90	3811.57	608.38	4304.09	711.22	4797.12	795.50
61.0	2273.13	292.95	2831.73	352.55	3256.29	447.25	3864.52	579.14	4363.84	674.35	4865.02	751.37
61.5	2295.52	278.65	2861.87	335.17	3297.86	428.27	3919.54	553.27	4425.88	641.76	4936.04	712.49
62.0	2318.61	265.09	2893.56	318.74	3341.32	409.87	3977.18	528.01	4490.91	610.12	5011.03	675.02
62.5	2342.54	252.86	2927.02	304.20	3386.98	393.55	4037.83	505.48	4559.48	581.93	5090.67	641.77
63.0	2367.42	241.79	2962.36	291.32	3435.06	379.03	4101.79	485.28	4632.00	556.72	5175.47	612.11
63.5	2393.32	231.74	2999.67	279.86	3485.72	366.06	4169.34	467.11	4708.87	534.08	5265.89	585.57
64.0	2420.29	222.60	3039.03	269.65	3539.13	354.42	4240.72	450.69	4790.42	513.66	5362.34	561.71
64.5	2448.40	214.24	3080.57	260.55	3595.47	343.96	4316.27	435.82	4877.10	495.20	5465.31	540.20
65.0	2477.71	206.60	3124.42	252.41	3654.94	334.51	4396.32	422.31	4969.31	478.46	5575.25	520.74
65.5	2508.28	199.58	3170.75	245.14	3717.76	325.97	4481.17	409.99	5067.45	463.22	5692.66	503.09
66.0	2540.14	193.13	3219.73	238.62	3784.11	318.21	4571.16	398.74	5171.90	449.33	5817.99	487.03
66.5	2573.38	187.18	3271.54	232.79	3854.21	311.15	4666.60	388.42	5283.04	436.62	5951.72	472.39
67.0	2608.05	181.69	3326.38	227.56	3928.28	304.71	4767.84	378.96	5401.25	424.98	6094.33	459.00
67.5	2644.23	176.61	3384.38	222.88	4006.51	298.83	4875.14	370.24	5526.85	414.28	6246.17	446.74
68.0	2682.01	171.90	3445.72	218.69	4089.08	293.44	4988.80	362.21	5660.10	404.44	6407.58	435.49
68.5	2721.42	167.52	3510.51	214.93	4176.13	288.50	5108.96	354.80	5801.17	395.37	6578.71	425.14
69.0	2762.53	163.45	3578.82	211.57	4267.74	283.95	5235.69	347.93	5950.11	387.00	6759.59	415.60
69.5	2805.34	159.67	3650.66	208.56	4363.90	279.76	5368.95	341.57	6106.79	379.25	6950.03	406.80
70.0	2849.83	156.13	3725.96	205.88	4464.51	275.90	5508.53	335.67	6270.96	372.08	7149.66	398.67
70.5	2895.94	152.83	3804.59	203.49	4569.37	272.33	5654.13	330.19	6442.22	365.42	7357.92	391.14
71.0	2943.60	149.74	3886.38	201.36	4678.28	269.03	5805.38	325.08	6620.08	359.24	7574.14	384.17
71.5	2992.67	146.85	3971.12	199.47	4790.89	265.97	5961.77	320.33	6803.92	353.49	7797.54	377.69
72.0	3043.01	144.14	4058.54	197.80	4906.85	263.13	6122.78	315.89	6993.08	348.14	8027.21	371.68
72.5	3094.48	141.60	4148.33	196.32	5025.79	260.49	6287.79	311.75	7186.85	343.16	8262.23	366.08
73.0	3146.93	139.14	4240.21	194.87	5147.27	257.84	6456.22	307.64	7384.46	338.22	8501.65	360.56
73.5	3200.15	136.83	4333.84	193.60	5270.91	255.37	6627.45	303.79	7585.21	333.62	8744.53	355.42
74.0	3254.00	134.65	4428.92	192.47	5396.27	253.06	6800.88	300.18	7788.38	329.32	8989.98	350.63
74.5	3308.28	132.60	4525.12	191.48	5522.96	250.91	6975.92	296.81	7993.27	325.29	9237.14	346.15
75.0	3362.84	130.67	4622.13	190.62	5650.59	248.90	7152.04	293.64	8199.27	321.53	9485.21	341.97
75.5	3417.52	128.85	4719.70	189.87	5778.83	247.01	7328.77	290.67	8405.81	318.00	9733.54	338.06
76.0	3472.18	127.13	4817.57	189.22	5907.37	245.25	7505.66	287.87	8612.40	314.69	9981.52	334.40
76.5	3526.70	125.50	4915.53	188.66	6035.92	243.59	7682.34	285.25	8818.63	311.59	10228.64	330.98
77.0	3580.95	123.96	5013.37	188.18	6164.27	242.04	7858.49	282.78	9024.13	308.68	10474.50	327.77
77.5	3634.85	122.50	5110.94	187.78	6292.19	240.58	8033.84	280.45	9228.59	305.94	10718.76	324.76
78.0	3688.30	121.12	5208.06	187.45	6419.50	239.21	8208.14	278.26	9431.78	303.37	10961.15	321.94
78.5	3741.24	119.81	5304.65	187.18	6546.08	237.92	8381.22	276.20	9633.50	300.96	11201.53	319.29
79.0	3793.61	118.57	5400.59	186.96	6671.80	236.71	8552.95	274.26	9833.63	298.68	11439.77	316.80
79.5	3845.37	117.39	5495.79	186.80	6796.56	235.56	8723.22	272.42	10032.08	296.54	11675.83	314.46
80.0	3896.49	116.27	5590.21	186.67	6920.31	234.49	8891.99	270.69	10228.80	294.53	11909.75	312.27
80.5	3946.92	115.21	5683.80	186.59	7042.98	233.47	9059.23	269.06	10423.80	292.63	12141.61	310.20
81.0	3996.70	114.20	5776.50	186.54	7164.56	232.51	9224.96	267.51	10617.12	290.84	12371.55	308.25
81.5	4045.77	113.24	5868.35	186.52	7285.05	231.61	9389.25	266.06	10808.85	289.15	12599.73	306.42
82.0	4094.16	112.33	5959.29	186.54	7404.46	230.75	9552.13	264.68	10999.06	287.55	12826.38	304.70
82.5	4141.87	111.46	6049.35	186.57	7522.82	229.95	9713.74	263.37	11187.91	286.05	13051.71	303.07
83.0	4188.91	110.63	6138.54	186.63	7640.16	229.18	9874.19	262.14	11375.55	284.63	13276.02	301.54
83.5	4235.31	109.84	6226.89	186.71	7756.55	228.46	10033.62	260.97	11562.16	283.29	13499.58	300.10
84.0	4281.06	109.09	6314.43	186.80	7872.08	227.78	10192.19	259.87	11747.96	282.03	13722.71	298.73
84.5	4326.20	108.37	6401.18	186.91	7986.80	227.13	10350.08	258.82	11933.15	280.83	13945.73	297.45
85.0	4370.75	107.69	6487.23	187.03	8100.83	226.52	10507.46	257.83	12117.97	279.70	14169.00	296.24
85.5	4414.74	107.03	6572.61	187.16	8214.26	225.94	10664.55	256.89	12302.70	278.63	14392.90	295.09
86.0	4458.20	106.41	6657.40	187.30	8327.22	225.39	10821.56	256.00	12487.58	277.62	14617.78	294.01
86.5	4501.15	105.81	6741.64	187.44	8439.82	224.87	10978.72	255.16	12672.92	276.67	14844.05	292.99
87.0	4543.64	105.25	6825.44	187.59	8552.20	224.37	11136.23	254.36	12859.00	275.76	15072.09	292.03
87.5	4585.69	104.70	6908.86	187.75	8664.48	223.90	11294.36	253.60	13046.09	274.91	15302.27	291.12
88.0	4627.33	104.18	6991.98	187.91	8776.81	223.45	11453.27	252.89	13234.46	274.10	15534.94	290.26

表5.1(4/8) Cagayan川およびTuguegarao川の確率流量

Time (Hour)	2-yr		5-yr		10-yr		25-yr		50-yr		100-yr	
	Cagayan-in	Tuguegarao in										
88.5	4668.61	103.69	7074.90	188.08	8889.29	223.03	11613.22	252.20	13424.39	273.33	15770.38	289.45
89.0	4709.56	103.21	7157.69	188.24	9002.07	222.63	11774.37	251.56	13616.09	272.61	16008.87	288.68
89.5	4750.21	102.76	7240.42	188.41	9115.26	222.25	11936.90	250.94	13809.76	271.92	16250.62	287.96
90.0	4790.59	102.32	7323.18	188.58	9228.96	221.89	12100.95	250.36	14005.56	271.27	16495.75	287.27
90.5	4830.74	101.91	7406.04	188.74	9343.27	221.54	12266.62	249.81	14203.60	270.65	16744.32	286.63
91.0	4870.67	101.51	7489.04	188.91	9458.26	221.21	12433.99	249.28	14403.94	270.07	16996.31	286.01
91.5	4910.41	101.13	7572.25	189.08	9573.97	220.90	12603.10	248.79	14606.57	269.52	17251.61	285.43
92.0	4949.99	100.76	7655.71	189.24	9690.45	220.61	12773.90	248.31	14811.46	268.99	17510.03	284.88
92.5	4989.43	100.41	7739.42	189.40	9807.70	220.33	12946.34	247.86	15018.45	268.50	17771.27	284.37
93.0	5028.70	100.08	7823.43	189.56	9925.71	220.06	13120.33	247.44	15227.39	268.03	18034.99	283.87
93.5	5067.85	99.76	7907.72	189.72	10044.45	219.80	13295.71	247.03	15438.03	267.58	18300.72	283.41
94.0	5106.86	99.45	7992.28	189.88	10163.84	219.56	13472.27	246.65	15650.07	267.16	18567.95	282.97
94.5	5145.73	99.15	8077.08	190.03	10283.79	219.33	13649.79	246.28	15863.17	266.76	18836.11	282.55
95.0	5184.44	98.87	8162.09	190.18	10404.21	219.11	13827.96	245.93	16076.94	266.38	19104.57	282.16
95.5	5222.98	98.60	8247.23	190.32	10524.96	218.90	14006.51	245.60	16290.96	266.02	19372.67	281.79
96.0	5261.12	98.34	8331.91	190.47	10645.27	218.70	14184.42	245.29	16504.04	265.67	19638.98	281.43
96.5	5298.70	98.09	8415.77	190.60	10764.73	218.52	14361.05	244.99	16715.39	265.35	19902.45	281.10
97.0	5336.07	97.85	8499.60	190.74	10884.07	218.34	14537.02	244.71	16925.64	265.04	20163.55	280.78
97.5	5373.18	97.62	8583.30	190.87	11003.10	218.16	14711.99	244.44	17134.26	264.75	20421.57	280.48
98.0	5410.00	97.41	8666.75	191.00	11121.62	218.00	14885.54	244.18	17340.78	264.48	20675.84	280.20
98.5	5446.48	97.19	8749.85	191.13	11239.42	217.84	15057.29	243.94	17544.67	264.21	20925.70	279.93
99.0	5482.59	94.47	8832.46	184.28	11356.27	209.27	15226.84	233.54	17745.49	252.33	21170.50	266.85
99.5	5518.25	91.90	8914.41	177.85	11471.88	201.26	15393.74	223.89	17942.67	241.32	21409.54	254.76
100.0	5553.38	89.48	8995.46	171.82	11585.92	193.78	15557.44	214.90	18135.52	231.12	21642.02	243.58
100.5	5587.75	87.19	9074.96	166.14	11697.55	186.78	15716.87	206.52	18322.82	221.63	21866.52	233.21
101.0	5621.19	85.02	9152.49	160.80	11806.18	180.21	15871.23	198.70	18503.62	212.80	22081.93	223.58
101.5	5653.70	82.97	9228.03	155.76	11911.77	174.04	16020.40	191.38	18677.80	204.56	22288.06	214.61
102.0	5685.29	81.03	9301.61	151.00	12014.30	168.24	16164.26	184.53	18845.20	196.87	22484.72	206.25
102.5	5715.92	79.19	9373.21	146.51	12113.70	162.78	16302.71	178.10	19005.68	189.67	22671.73	198.45
103.0	5745.61	77.44	9442.82	142.26	12209.91	157.64	16435.61	172.06	19159.07	182.92	22848.88	191.15
103.5	5774.33	75.77	9510.40	138.23	12302.88	152.79	16562.84	166.38	19305.22	176.59	23015.99	184.31
104.0	5802.07	74.19	9575.94	134.41	12392.52	148.20	16684.25	161.03	19443.97	170.64	23172.88	177.89
104.5	5828.81	72.68	9639.40	130.79	12478.75	143.86	16799.74	155.99	19575.17	165.04	23319.37	171.87
105.0	5854.53	71.25	9700.72	127.35	12561.50	139.76	16909.15	151.23	19698.64	159.77	23455.28	166.20
105.5	5879.22	69.88	9759.87	124.08	12640.68	135.87	17012.37	146.73	19814.23	154.80	23580.45	160.86
106.0	5902.85	68.57	9816.80	120.97	12716.20	132.18	17109.26	142.47	19921.78	150.10	23694.73	155.82
106.5	5925.39	67.33	9871.43	118.01	12787.98	128.67	17199.72	138.44	20021.18	145.66	23797.97	151.07
107.0	5946.84	66.13	9923.71	115.18	12855.91	125.34	17283.57	134.61	20112.21	141.46	23890.02	146.58
107.5	5967.14	64.99	9973.53	112.49	12919.87	122.17	17360.68	130.99	20194.72	137.48	23970.71	142.33
108.0	5986.28	63.90	10020.81	109.92	12979.72	119.15	17430.90	127.54	20268.55	133.71	24039.91	138.31
108.5	6004.22	62.86	10065.47	107.47	13035.38	116.28	17494.10	124.27	20333.56	130.13	24097.52	134.49
109.0	6020.93	61.86	10107.43	105.12	13086.73	113.54	17550.18	121.15	20389.63	126.73	24143.47	130.87
109.5	6036.39	60.90	10146.63	102.87	13133.70	110.92	17599.04	118.18	20436.67	123.49	24177.70	127.43
110.0	6050.58	59.98	10183.00	100.73	13176.21	108.43	17640.63	115.35	20474.61	120.41	24200.22	124.16
110.5	6063.49	59.09	10216.49	98.67	13214.19	106.04	17674.87	112.66	20503.42	117.48	24211.04	121.05
111.0	6075.09	58.24	10247.03	96.69	13247.58	103.76	17701.72	110.08	20523.08	114.68	24210.22	118.09
111.5	6085.38	57.43	10274.61	94.80	13276.35	101.57	17721.20	107.62	20533.61	112.02	24197.86	115.26
112.0	6094.34	56.64	10299.17	92.99	13300.46	99.48	17733.29	105.27	20535.02	109.47	24174.07	112.57
112.5	6101.98	55.89	10320.69	91.24	13319.87	97.48	17738.02	103.02	20527.39	107.04	24139.01	110.00
113.0	6108.28	55.16	10339.13	89.57	13334.60	95.55	17735.44	100.87	20510.79	104.71	24092.86	107.54
113.5	6113.23	54.46	10354.49	87.96	13344.63	93.71	17725.57	98.80	20485.31	102.49	24035.79	105.19
114.0	6116.82	53.78	10366.75	86.41	13349.96	91.94	17708.51	96.83	20451.09	100.36	23968.06	102.95
114.5	6119.07	53.13	10375.89	84.92	13350.60	90.24	17684.32	94.93	20408.26	98.31	23889.89	100.80
115.0	6119.95	52.51	10381.91	83.49	13346.58	88.61	17653.12	93.11	20356.95	96.36	23801.54	98.74
115.5	6119.48	51.90	10384.81	82.11	13337.91	87.03	17615.00	91.37	20297.34	94.48	23703.29	96.76
116.0	6117.65	51.32	10384.58	80.78	13324.64	85.52	17570.07	89.69	20229.61	92.68	23595.43	94.87
116.5	6114.46	50.75	10381.23	79.50	13306.81	84.07	17518.47	88.08	20153.96	90.95	23478.27	93.05
117.0	6109.89	50.21	10374.77	78.26	13284.44	82.67	17460.32	86.53	20070.58	89.29	23352.11	91.31
117.5	6103.97	49.68	10365.21	77.06	13257.61	81.32	17395.81	85.03	19979.70	87.69	23217.29	89.64

表5.1(5/8) Cagayan川およびTuguegarao川の確率流量

Time (Hour)	2-yr		5-yr		10-yr		25-yr		50-yr		100-yr	
	Cagayan-in	Tuguegarao in										
118.0	6096.69	49.17	10352.57	75.91	13226.37	80.02	17325.05	83.60	19881.53	86.16	23074.14	88.02
118.5	6088.06	48.68	10336.87	74.80	13190.80	78.76	17248.24	82.21	19776.34	84.68	22923.03	86.48
119.0	6078.09	48.21	10318.14	73.72	13150.96	77.55	17165.56	80.88	19664.36	83.25	22764.30	84.98
119.5	6066.77	47.74	10296.41	72.68	13106.96	76.38	17077.20	79.59	19545.87	81.88	22598.34	83.55
120.0	6054.13	47.30	10271.74	71.68	13058.87	75.25	16983.35	78.35	19421.13	80.56	22425.50	82.17
120.5	6040.19	46.87	10244.16	70.71	13006.81	74.16	16884.24	77.16	19290.44	79.29	22246.19	80.84
121.0	6024.96	46.45	10213.72	69.77	12950.88	73.11	16780.07	76.00	19154.09	78.06	22060.79	79.55
121.5	6008.46	46.04	10180.50	68.85	12891.22	72.09	16671.07	74.89	19012.34	76.87	21869.69	78.31
122.0	5990.71	45.65	10144.55	67.97	12827.92	71.10	16557.48	73.81	18865.54	75.73	21673.26	77.12
122.5	5971.75	45.27	10105.94	67.12	12761.15	70.15	16439.52	72.77	18713.95	74.62	21471.93	75.96
123.0	5951.59	44.89	10064.75	66.29	12691.00	69.23	16317.42	71.76	18557.90	73.55	21266.06	74.85
123.5	5930.28	44.53	10021.06	65.49	12617.64	68.33	16191.45	70.78	18397.67	72.52	21056.02	73.77
124.0	5907.84	44.19	9974.93	64.71	12541.19	67.47	16061.82	69.84	18233.58	71.52	20842.22	72.73
124.5	5884.31	43.85	9926.47	63.95	12461.81	66.63	15928.78	68.93	18065.92	70.55	20625.01	71.73
125.0	5859.71	43.52	9875.77	63.22	12379.64	65.82	15792.57	68.04	17894.98	69.62	20404.75	70.75
125.5	5834.09	43.20	9822.90	62.51	12294.82	65.03	15653.41	67.19	17721.06	68.71	20181.79	69.81
126.0	5807.49	42.89	9767.96	61.82	12207.50	64.27	15511.55	66.36	17544.44	67.83	19956.48	68.90
126.5	5779.94	42.58	9711.04	61.15	12117.83	63.52	15367.21	65.55	17365.41	66.98	19729.16	68.02
127.0	5751.48	42.29	9652.24	60.50	12025.96	62.80	15220.62	64.77	17184.22	66.16	19500.12	67.16
127.5	5722.16	42.00	9591.65	59.86	11932.02	62.11	15071.99	64.02	17001.15	65.36	19269.71	66.33
128.0	5692.01	41.73	9529.35	59.25	11836.18	61.43	14921.55	63.28	16816.43	64.59	19038.20	65.53
128.5	5661.08	41.45	9465.46	58.65	11738.55	60.77	14769.49	62.57	16630.33	63.84	18805.87	64.75
129.0	5629.39	41.19	9400.06	58.07	11639.28	60.13	14616.02	61.88	16443.09	63.11	18573.00	63.99
129.5	5597.01	40.93	9333.23	57.50	11538.52	59.50	14461.34	61.21	16254.90	62.40	18339.85	63.26
130.0	5563.96	40.68	9265.08	56.95	11436.39	58.90	14305.61	60.55	16066.02	61.71	18106.65	62.55
130.5	5530.28	40.44	9195.69	56.41	11333.02	58.31	14149.04	59.92	15876.63	61.05	17873.64	61.86
131.0	5496.02	40.20	9125.15	55.89	11228.53	57.74	13991.79	59.30	15686.92	60.40	17641.03	61.18
131.5	5461.21	39.97	9053.53	55.38	11123.05	57.18	13834.02	58.70	15497.09	59.77	17409.00	60.53
132.0	5425.89	39.75	8980.94	54.89	11016.69	56.64	13675.89	58.12	15307.31	59.15	17177.78	59.90
132.5	5390.11	39.53	8907.43	54.41	10909.56	56.11	13517.55	57.55	15117.76	58.56	16947.53	59.28
133.0	5353.88	39.31	8833.11	53.94	10801.78	55.60	13359.13	57.00	14928.57	57.98	16718.41	58.68
133.5	5317.25	39.10	8758.04	53.48	10693.45	55.10	13200.77	56.46	14739.90	57.42	16490.58	58.10
134.0	5280.26	38.89	8682.29	53.03	10584.66	54.61	13042.61	55.94	14551.88	56.87	16264.16	57.53
134.5	5242.93	38.69	8605.93	52.59	10475.51	54.13	12884.74	55.43	14364.64	56.33	16039.30	56.98
135.0	5205.31	38.50	8529.04	52.17	10366.09	53.67	12727.29	54.93	14178.30	55.81	15816.10	56.45
135.5	5167.41	38.31	8451.69	51.75	10256.49	53.22	12570.35	54.45	13992.97	55.31	15594.68	55.92
136.0	5129.27	38.12	8373.92	51.35	10146.78	52.78	12414.03	53.98	13808.73	54.81	15375.12	55.41
136.5	5090.92	37.94	8295.81	50.95	10037.05	52.35	12258.41	53.52	13625.70	54.33	15157.53	54.92
137.0	5052.39	37.76	8217.41	50.56	9927.37	51.93	12103.58	53.07	13443.94	53.87	14941.97	54.43
137.5	5013.70	37.59	8138.78	50.19	9817.81	51.52	11949.60	52.64	13263.54	53.41	14728.51	53.96
138.0	4974.87	37.42	8059.97	49.82	9708.42	51.12	11796.56	52.21	13084.56	52.96	14517.21	53.51
138.5	4935.94	37.25	7981.03	49.46	9599.28	50.73	11644.51	51.79	12907.08	52.53	14308.13	53.06
139.0	4896.91	37.09	7902.01	49.11	9490.44	50.35	11493.52	51.38	12731.13	52.11	14101.30	52.62
139.5	4857.83	36.93	7822.96	48.76	9381.96	49.97	11343.63	50.99	12556.77	51.69	13896.77	52.19
140.0	4818.70	36.78	7743.91	48.43	9273.87	49.61	11194.90	50.60	12384.04	51.29	13694.56	51.78
140.5	4779.55	36.63	7664.91	48.10	9166.24	49.25	11047.37	50.22	12212.99	50.89	13494.70	51.37
141.0	4740.39	36.48	7586.00	47.78	9059.09	48.91	10901.08	49.85	12043.64	50.51	13297.22	50.97
141.5	4701.24	36.34	7507.21	47.46	8952.48	48.57	10756.06	49.49	11876.02	50.13	13102.11	50.59
142.0	4662.11	36.19	7428.59	47.16	8846.44	48.24	10612.35	49.14	11710.15	49.76	12909.40	50.21
142.5	4623.04	36.06	7350.15	46.86	8741.00	47.91	10469.97	48.79	11546.06	49.40	12719.09	49.84
143.0	4584.01	35.92	7271.93	46.56	8636.20	47.60	10328.94	48.46	11383.76	49.05	12531.17	49.48
143.5	4545.07	35.79	7193.97	46.28	8532.06	47.29	10189.29	48.13	11223.26	48.71	12345.66	49.13
144.0	4506.20	35.66	7116.29	45.99	8428.62	46.98	10051.04	47.81	11064.58	48.38	12162.53	48.78
144.5	4467.43	35.53	7038.91	45.72	8325.89	46.69	9914.19	47.49	10907.71	48.05	11981.78	48.45
145.0	4428.77	35.40	6961.86	45.45	8223.90	46.40	9778.77	47.19	10752.66	47.73	11803.41	48.12
145.5	4390.23	35.28	6885.16	45.19	8122.67	46.11	9644.78	46.88	10599.43	47.42	11627.40	47.80
146.0	4351.82	35.16	6808.83	44.93	8022.22	45.84	9512.23	46.59	10448.03	47.11	11453.73	47.48
146.5	4313.54	35.05	6732.90	44.68	7922.57	45.56	9381.12	46.30	10298.45	46.81	11282.39	47.18
147.0	4275.41	34.93	6657.38	44.43	7823.72	45.30	9251.47	46.02	10150.68	46.52	11113.36	46.87

表5.1(6/8) Cagayan川およびTuguegarao川の確率流量

Time (Hour)	2-yr		5-yr		10-yr		25-yr		50-yr		100-yr	
	Cagayan-in	Tuguegarao in										
147.5	4237.44	34.82	6582.30	44.19	7725.71	45.04	9123.27	45.75	10004.72	46.23	10946.62	46.58
148.0	4199.63	34.71	6507.66	43.95	7628.54	44.78	8996.52	45.48	9860.57	45.95	10782.15	46.29
148.5	4161.99	34.60	6433.48	43.72	7532.21	44.53	8871.24	45.21	9718.21	45.68	10619.93	46.01
149.0	4124.53	34.49	6359.78	43.49	7436.75	44.29	8747.40	44.95	9577.64	45.41	10459.95	45.74
149.5	4087.25	34.39	6286.58	43.26	7342.17	44.05	8625.02	44.70	9438.84	45.15	10302.17	45.47
150.0	4050.16	34.29	6213.87	43.04	7248.46	43.81	8504.09	44.45	9301.81	44.89	10146.57	45.20
150.5	4013.26	34.19	6141.69	42.83	7155.64	43.58	8384.61	44.21	9166.53	44.64	9993.14	44.95
151.0	3976.57	34.09	6070.04	42.62	7063.72	43.36	8266.57	43.97	9033.00	44.39	9841.85	44.69
151.5	3940.08	33.99	5998.93	42.41	6972.70	43.14	8149.97	43.74	8901.20	44.15	9692.68	44.44
152.0	3903.80	33.90	5928.36	42.21	6882.59	42.92	8034.79	43.51	8771.12	43.91	9545.60	44.20
152.5	3867.73	33.80	5858.36	42.01	6793.39	42.71	7921.05	43.29	8642.75	43.68	9400.59	43.96
153.0	3831.89	33.71	5788.93	41.82	6705.10	42.50	7808.72	43.07	8516.07	43.45	9257.64	43.73
153.5	3796.26	33.62	5720.07	41.62	6617.73	42.30	7697.80	42.85	8391.06	43.23	9116.70	43.50
154.0	3760.87	33.54	5651.80	41.44	6531.28	42.10	7588.29	42.64	8267.73	43.01	8977.77	43.28
154.5	3725.70	33.45	5584.12	41.25	6445.76	41.90	7480.18	42.43	8146.04	42.80	8840.83	43.06
155.0	3690.76	33.36	5517.04	41.07	6361.16	41.71	7373.45	42.23	8026.00	42.59	8705.83	42.84
155.5	3656.06	33.28	5450.57	40.89	6277.49	41.52	7268.10	42.03	7907.58	42.38	8572.78	42.63
156.0	3621.60	33.20	5384.70	40.72	6194.75	41.33	7164.12	41.84	7790.76	42.18	8441.64	42.43
156.5	3587.38	33.12	5319.45	40.55	6112.93	41.15	7061.51	41.64	7675.54	41.98	8312.39	42.22
157.0	3553.40	33.04	5254.82	40.38	6032.04	40.97	6960.24	41.46	7561.91	41.79	8185.01	42.02
157.5	3519.68	32.96	5190.82	40.21	5952.08	40.79	6860.32	41.27	7449.84	41.60	8059.48	41.83
158.0	3486.20	32.89	5127.44	40.05	5873.04	40.62	6761.73	41.09	7339.32	41.41	7935.78	41.64
158.5	3452.97	32.81	5064.70	39.89	5794.92	40.45	6664.46	40.91	7230.34	41.23	7813.89	41.45
159.0	3419.99	32.74	5002.58	39.74	5717.73	40.29	6568.50	40.74	7122.89	41.05	7693.78	41.26
159.5	3387.27	32.67	4941.11	39.58	5641.46	40.12	6473.85	40.57	7016.94	40.87	7575.44	41.08
160.0	3354.80	32.60	4880.28	39.43	5566.10	39.96	6380.49	40.40	6912.49	40.69	7458.84	40.91
160.5	3322.59	32.53	4820.09	39.28	5491.66	39.80	6288.41	40.23	6809.52	40.52	7343.97	40.73
161.0	3290.65	32.46	4760.54	39.14	5418.14	39.65	6197.60	40.07	6708.02	40.36	7230.81	40.56
161.5	3258.96	32.39	4701.63	38.99	5345.52	39.50	6108.05	39.91	6607.97	40.19	7119.33	40.39
162.0	3227.53	32.32	4643.37	38.85	5273.80	39.35	6019.75	39.75	6509.36	40.03	7009.52	40.23
162.5	3196.37	32.26	4585.76	38.71	5202.99	39.20	5932.69	39.60	6412.17	39.87	6901.36	40.06
163.0	3165.47	32.19	4528.79	38.58	5133.07	39.06	5846.86	39.45	6316.40	39.71	6794.83	39.90
163.5	3134.84	32.13	4472.46	38.44	5064.05	38.91	5762.24	39.30	6222.02	39.56	6689.90	39.75
164.0	3104.48	32.07	4416.79	38.31	4995.91	38.77	5678.83	39.15	6129.02	39.41	6586.57	39.59
164.5	3074.38	32.01	4361.76	38.18	4928.66	38.64	5596.62	39.01	6037.38	39.26	6484.82	39.44
165.0	3044.55	31.95	4307.37	38.05	4862.29	38.50	5515.59	38.87	5947.11	39.12	6384.62	39.29
165.5	3014.99	31.89	4253.62	37.93	4796.79	38.37	5435.73	38.73	5858.17	38.97	6285.96	39.15
166.0	2985.70	31.83	4200.52	37.81	4732.16	38.24	5357.03	38.59	5770.56	38.83	6188.81	39.00
166.5	2956.67	31.77	4148.06	37.68	4668.40	38.11	5279.48	38.46	5684.26	38.69	6093.18	38.86
167.0	2927.92	31.72	4096.23	37.56	4605.49	37.98	5203.08	38.33	5599.26	38.56	5999.02	38.72
167.5	2899.44	31.66	4045.04	37.45	4543.43	37.86	5127.80	38.20	5515.54	38.43	5906.34	38.59
168.0	2871.23	31.61	3994.49	37.33	4482.22	37.74	5053.63	38.07	5433.10	38.29	5815.11	38.45
168.5	2843.29	31.55	3944.57	37.22	4421.85	37.62	4980.58	37.94	5351.91	38.16	5725.31	38.32
169.0	2815.62	31.50	3895.28	37.10	4362.31	37.50	4908.62	37.82	5271.97	38.04	5636.93	38.19
169.5	2788.22	31.45	3846.61	36.99	4303.60	37.38	4837.74	37.70	5193.26	37.91	5549.95	38.06
170.0	2761.09	31.39	3798.57	36.89	4245.72	37.27	4767.93	37.58	5115.76	37.79	5464.36	37.94
170.5	2734.23	31.34	3751.15	36.78	4188.64	37.15	4699.18	37.46	5039.48	37.67	5380.13	37.81
171.0	2707.65	31.29	3704.34	36.67	4132.38	37.04	4631.48	37.34	4964.38	37.55	5297.26	37.69
171.5	2681.33	31.25	3658.15	36.57	4076.92	36.93	4564.82	37.23	4890.46	37.43	5215.72	37.57
172.0	2655.29	31.20	3612.58	36.47	4022.25	36.83	4499.19	37.12	4817.70	37.32	5135.50	37.46
172.5	2629.51	31.15	3567.60	36.37	3968.37	36.72	4434.58	37.01	4746.10	37.20	5056.59	37.34
173.0	2604.00	31.10	3523.24	36.27	3915.27	36.61	4370.97	36.90	4675.63	37.09	4978.97	37.23
173.5	2578.77	31.06	3479.47	36.17	3862.95	36.51	4308.35	36.79	4606.29	36.98	4902.62	37.11
174.0	2553.80	31.01	3436.29	36.07	3811.39	36.41	4246.71	36.68	4538.06	36.87	4827.53	37.00
174.5	2529.10	30.97	3393.71	35.98	3760.60	36.31	4186.05	36.58	4470.93	36.76	4753.68	36.89
175.0	2504.66	30.92	3351.72	35.89	3710.55	36.21	4126.35	36.48	4404.89	36.66	4681.06	36.79
175.5	2480.50	30.88	3310.30	35.79	3661.26	36.12	4067.60	36.38	4339.92	36.56	4609.64	36.68
176.0	2456.59	30.83	3269.47	35.70	3612.70	36.02	4009.78	36.28	4276.01	36.45	4539.43	36.58
176.5	2432.96	30.79	3229.21	35.61	3564.87	35.93	3952.89	36.18	4213.15	36.35	4470.40	36.47

表5.1(7/8) Cagayan川およびTuguegarao川の確率流量

Time (Hour)	2-yr		5-yr		10-yr		25-yr		50-yr		100-yr	
	Cagayan-in	Tuguegarao in										
177.0	2409.58	30.75	3189.52	35.52	3517.77	35.83	3896.92	36.08	4151.32	36.25	4402.53	36.37
177.5	2386.48	30.71	3150.39	35.44	3471.38	35.74	3841.86	35.99	4090.52	36.16	4335.81	36.27
178.0	2363.63	30.67	3111.83	35.35	3425.71	35.65	3787.69	35.90	4030.73	36.06	4270.23	36.18
178.5	2341.04	30.63	3073.82	35.27	3380.73	35.56	3734.40	35.80	3971.93	35.97	4205.77	36.08
179.0	2318.72	30.59	3036.36	35.18	3336.45	35.48	3681.98	35.71	3914.12	35.87	4142.42	35.99
179.5	2296.65	30.55	2999.44	35.10	3292.86	35.39	3630.43	35.62	3857.27	35.78	4080.16	35.89
180.0	2274.85	30.51	2963.06	35.02	3249.94	35.30	3579.73	35.53	3801.39	35.69	4018.98	35.80
180.5	2253.29	30.47	2927.22	34.94	3207.70	35.22	3529.87	35.45	3746.46	35.60	3958.86	35.71
181.0	2232.00	30.44	2891.92	34.86	3166.12	35.14	3480.84	35.36	3692.46	35.51	3899.79	35.62
181.5	2210.96	30.40	2857.13	34.79	3125.20	35.06	3432.63	35.28	3639.38	35.43	3841.75	35.53
182.0	2190.17	30.36	2822.87	34.71	3084.93	34.98	3385.23	35.19	3587.22	35.34	3784.73	35.44
182.5	2169.64	30.33	2789.12	34.63	3045.30	34.90	3338.62	35.11	3535.95	35.26	3728.72	35.36
183.0	2149.35	30.29	2755.88	34.56	3006.30	34.82	3292.80	35.03	3485.56	35.17	3673.70	35.27
183.5	2129.32	30.26	2723.14	34.49	2967.93	34.74	3247.76	34.95	3436.06	35.09	3619.66	35.19
184.0	2109.53	30.22	2690.90	34.41	2930.18	34.67	3203.49	34.87	3387.41	35.01	3566.58	35.11
184.5	2089.99	30.19	2659.16	34.34	2893.04	34.59	3159.97	34.79	3339.61	34.93	3514.45	35.03
185.0	2070.69	30.15	2627.90	34.27	2856.50	34.52	3117.20	34.72	3292.65	34.85	3463.26	34.95
185.5	2051.64	30.12	2597.13	34.20	2820.57	34.45	3075.16	34.64	3246.52	34.78	3412.99	34.87
186.0	2032.83	30.09	2566.83	34.13	2785.21	34.37	3033.85	34.57	3201.20	34.70	3363.63	34.79
186.5	2014.26	30.06	2537.01	34.07	2750.45	34.30	2993.26	34.49	3156.68	34.62	3315.17	34.72
187.0	1995.92	30.02	2507.65	34.00	2716.25	34.23	2953.36	34.42	3112.95	34.55	3267.58	34.64
187.5	1977.83	29.99	2478.76	33.93	2682.62	34.16	2914.17	34.35	3070.01	34.48	3220.87	34.57
188.0	1959.97	29.96	2450.32	33.87	2649.55	34.10	2875.66	34.28	3027.83	34.40	3175.01	34.49
188.5	1942.34	29.93	2422.33	33.80	2617.04	34.03	2837.82	34.21	2986.40	34.33	3129.99	34.42
189.0	1924.94	29.90	2394.78	33.74	2585.06	33.96	2800.65	34.14	2945.72	34.26	3085.80	34.35
189.5	1907.78	29.87	2367.68	33.68	2553.63	33.90	2764.13	34.07	2905.78	34.19	3042.43	34.28
190.0	1890.84	29.84	2341.01	33.62	2522.72	33.83	2728.26	34.01	2866.56	34.12	2999.86	34.21
190.5	1874.13	29.81	2314.76	33.55	2492.33	33.77	2693.03	33.94	2828.05	34.06	2958.08	34.14
191.0	1857.64	29.78	2288.95	33.49	2462.46	33.70	2658.42	33.87	2790.24	33.99	2917.08	34.07
191.5	1841.37	29.75	2263.54	33.43	2433.10	33.64	2624.43	33.81	2753.12	33.92	2876.84	34.00
192.0	1825.33	29.73	2238.55	33.38	2404.24	33.58	2591.05	33.75	2716.68	33.86	2837.36	33.94
192.5	1809.50	29.70	2213.97	33.32	2375.87	33.52	2558.27	33.68	2680.90	33.79	2798.62	33.87
193.0	1793.89	29.67	2189.79	33.26	2347.99	33.46	2526.07	33.62	2645.79	33.73	2760.60	33.81
193.5	1778.50	29.64	2166.01	33.20	2320.59	33.40	2494.45	33.56	2611.32	33.67	2723.31	33.74
194.0	1763.31	29.62	2142.62	33.15	2293.66	33.34	2463.41	33.50	2577.49	33.61	2686.71	33.68
194.5	1748.34	29.59	2119.61	33.09	2267.20	33.29	2432.92	33.44	2544.28	33.55	2650.81	33.62
195.0	1733.58	29.56	2096.98	33.04	2241.19	33.23	2402.99	33.38	2511.69	33.49	2615.60	33.56
195.5	1719.03	29.54	2074.73	32.98	2215.64	33.17	2373.61	33.32	2479.71	33.43	2581.05	33.50
196.0	1704.68	29.51	2052.85	32.93	2190.53	33.12	2344.75	33.27	2448.32	33.37	2547.16	33.44
196.5	1690.53	29.49	2031.33	32.88	2165.86	33.06	2316.43	33.21	2417.51	33.31	2513.91	33.38
197.0	1676.58	29.46	2010.18	32.83	2141.62	33.01	2288.62	33.15	2387.29	33.25	2481.31	33.32
197.5	1662.84	29.44	1989.37	32.78	2117.81	32.95	2261.32	33.10	2357.63	33.20	2449.32	33.26
198.0	1649.29	29.41	1968.92	32.72	2094.41	32.90	2234.52	33.04	2328.52	33.14	2417.95	33.21
198.5	1635.93	29.39	1948.81	32.67	2071.43	32.85	2208.22	32.99	2299.97	33.09	2387.19	33.15
199.0	1622.77	29.37	1929.05	32.62	2048.85	32.80	2182.40	32.94	2271.95	33.03	2357.01	33.10
199.5	1609.79	29.34	1909.61	32.58	2026.67	32.75	2157.05	32.88	2244.46	32.98	2327.42	33.04
200.0	1597.01	29.32	1890.51	32.53	2004.89	32.70	2132.18	32.83	2217.49	32.92	2298.40	32.99
200.5	1584.41	29.30	1871.73	32.48	1983.49	32.65	2107.76	32.78	2191.03	32.87	2269.94	32.94
201.0	1572.00	29.27	1853.27	32.43	1962.47	32.60	2083.80	32.73	2165.07	32.82	2242.03	32.88
201.5	1559.77	29.25	1835.12	32.39	1941.82	32.55	2060.28	32.68	2139.60	32.77	2214.67	32.83
202.0	1547.72	29.23	1817.29	32.34	1921.54	32.50	2037.20	32.63	2114.62	32.72	2187.83	32.78
202.5	1535.85	29.21	1799.76	32.29	1901.63	32.45	2014.55	32.58	2090.11	32.67	2161.52	32.73
203.0	1524.15	29.19	1782.53	32.25	1882.07	32.41	1992.32	32.53	2066.07	32.62	2135.71	32.68
203.5	1512.63	29.16	1765.60	32.20	1862.86	32.36	1970.50	32.48	2042.49	32.57	2110.41	32.63
204.0	1501.28	29.14	1748.96	32.16	1844.00	32.31	1949.09	32.44	2019.36	32.52	2085.61	32.58
204.5	1490.10	29.12	1732.60	32.12	1825.47	32.27	1928.09	32.39	1996.67	32.47	2061.29	32.53
205.0	1479.09	29.10	1716.53	32.07	1807.28	32.22	1907.47	32.34	1974.41	32.43	2037.44	32.48
205.5	1468.24	29.08	1700.74	32.03	1789.42	32.18	1887.24	32.30	1952.58	32.38	2014.06	32.44
206.0	1457.56	29.06	1685.22	31.99	1771.87	32.14	1867.39	32.25	1931.17	32.33	1991.13	32.39

表5.1(8/8) Cagayan川およびTuguegarao川の確率流量

Time (Hour)	2-yr		5-yr		10-yr		25-yr		50-yr		100-yr	
	Cagayan-in	Tuguegarao in										
206.5	1447.04	29.04	1669.97	31.95	1754.65	32.09	1847.92	32.21	1910.17	32.29	1968.66	32.34
207.0	1436.68	29.02	1654.98	31.91	1737.73	32.05	1828.81	32.16	1889.57	32.24	1946.62	32.30
207.5	1426.48	29.00	1640.25	31.86	1721.12	32.01	1810.06	32.12	1869.37	32.20	1925.02	32.25
208.0	1416.43	28.98	1625.79	31.82	1704.82	31.97	1791.66	32.08	1849.55	32.15	1903.84	32.21
208.5	1406.54	28.96	1611.57	31.78	1688.80	31.92	1773.60	32.04	1830.12	32.11	1883.08	32.16
209.0	1396.80	28.94	1597.60	31.75	1673.08	31.88	1755.89	31.99	1811.06	32.07	1862.72	32.12
209.5	1387.21	28.93	1583.88	31.71	1657.64	31.84	1738.51	31.95	1792.37	32.03	1842.77	32.08
210.0	1377.76	28.91	1570.39	31.67	1642.49	31.80	1721.46	31.91	1774.03	31.98	1823.20	32.03
210.5	1368.47	28.89	1557.14	31.63	1627.60	31.76	1704.73	31.87	1756.06	31.94	1804.02	31.99
211.0	1359.31	28.87	1544.13	31.59	1612.99	31.72	1688.32	31.83	1738.42	31.90	1785.22	31.95
211.5	1350.30	28.85	1531.34	31.55	1598.65	31.68	1672.21	31.79	1721.13	31.86	1766.79	31.91
212.0	1341.43	28.83	1518.77	31.52	1584.56	31.65	1656.41	31.75	1704.17	31.82	1748.72	31.87
212.5	1332.69	28.82	1506.43	31.48	1570.74	31.61	1640.91	31.71	1687.54	31.78	1731.00	31.83
213.0	1324.10	28.80	1494.30	31.44	1557.16	31.57	1625.70	31.67	1671.22	31.74	1713.63	31.79
213.5	1315.63	28.78	1482.39	31.41	1543.83	31.53	1610.78	31.63	1655.23	31.70	1696.61	31.75
214.0	1307.30	28.76	1470.69	31.37	1530.75	31.50	1596.14	31.60	1639.54	31.66	1679.92	31.71
214.5	1299.10	28.75	1459.19	31.34	1517.90	31.46	1581.78	31.56	1624.15	31.62	1663.56	31.67
215.0	1291.03	28.73	1447.89	31.30	1505.29	31.42	1567.69	31.52	1609.06	31.59	1647.51	31.63
215.5	1283.08	28.71	1436.80	31.27	1492.91	31.39	1553.86	31.48	1594.26	31.55	1631.79	31.59

表7.1 洪水氾濫計算結果

(1) Without Project

Inundation Depth (m)			Extent of Inundation Area (km ²)					
			2-yr	5-yr	10-yr	25-yr	50-yr	100-yr
0.01	-	0.24	1.50	2.08	6.04	1.65	1.18	0.48
0.25	-	0.49	1.26	1.98	5.11	3.21	0.46	0.52
0.50	-	0.99	2.27	4.27	5.83	4.53	2.83	1.00
1.00	-	1.99	3.46	8.54	8.12	19.17	10.87	4.54
2.00	-	2.99	2.95	7.03	8.86	9.64	19.08	11.71
	>=	3.00	18.78	32.74	41.34	53.38	59.87	77.89
Total			30.22	56.64	75.30	91.57	94.28	96.15

(2) With COC & Dike (Alt-C1)

Inundation Depth (m)			Extent of Inundation Area (km ²)					
			2-yr	5-yr	10-yr	25-yr	50-yr	100-yr
0.01	-	0.24	0.93	0.60	0.93	0.15	1.41	0.54
0.25	-	0.49	0.79	0.85	0.97	0.21	1.70	0.56
0.50	-	0.99	1.22	2.35	1.13	0.39	5.09	1.59
1.00	-	1.99	2.10	4.13	3.65	3.21	18.29	9.16
2.00	-	2.99	4.44	6.26	4.69	3.85	10.86	18.28
	>=	3.00	13.97	20.98	27.27	32.77	56.04	65.47
Total			23.45	35.17	38.64	40.58	93.39	95.60

(3) With Dike (Alt-C2)

Inundation Depth (m)			Extent of Inundation Area (km ²)					
			2-yr	5-yr	10-yr	25-yr	50-yr	100-yr
0.01	-	0.24	1.32	0.94	1.18	0.16	1.18	0.48
0.25	-	0.49	1.16	1.15	1.02	0.22	0.46	0.52
0.50	-	0.99	2.03	2.12	1.44	0.38	2.83	1.00
1.00	-	1.99	3.14	5.81	3.32	2.73	10.87	4.54
2.00	-	2.99	2.72	5.05	5.44	3.05	19.08	11.71
	>=	3.00	17.97	26.11	32.57	39.95	59.87	77.89
Total			28.34	41.18	44.97	46.49	94.28	96.15

(4) With COC (Alt-C3)

Inundation Depth (m)			Extent of Inundation Area (km ²)					
			2-yr	5-yr	10-yr	25-yr	50-yr	100-yr
0.01	-	0.24	0.75	2.04	3.37	2.91	1.41	0.54
0.25	-	0.49	0.72	2.14	2.74	3.05	1.70	0.56
0.50	-	0.99	1.17	3.65	4.36	11.39	5.09	1.59
1.00	-	1.99	4.62	6.64	8.89	13.12	18.29	9.16
2.00	-	2.99	2.13	6.35	7.83	10.08	10.86	18.28
	>=	3.00	13.77	32.25	38.43	48.92	56.04	65.47
Total			23.16	53.06	65.62	89.47	93.39	95.60

表7.2 護岸工事の基本工事費

Enrile Revetment Project		Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost		
Major	Work Description			L/C	F/C	L/C	F/C	Total
Earth Work								
	Clearing and Grubbing	10,014	m ²	8.1	15.9	80,946	159,303	240,249
	Removal and Stripping of Topsoil	10,014	m ²	186.3	367.0	1,865,209	3,675,076	5,540,285
	Excavation and Loading -1	97,528	m ³	22.6	47.6	2,200,191	4,645,950	6,846,141
	Hauling - 2 km -1	97,528	m ³	30.1	60.5	2,931,501	5,904,580	8,836,082
	Dike Embankment	97,528	m ³	49.2	103.7	4,797,412	10,111,277	14,908,689
				<i>Subtotal</i>		<i>11,875,260</i>	<i>24,496,186</i>	<i>36,371,446</i>
Revetment Works								
	Stone Masonry/Wet Stone Masonry-1	19,608	m ²	843.3	579.9	16,535,328	11,370,074	27,905,401
	Gravel Bedding and Backfill	2,941	m ³	989.4	239.0	2,909,918	703,022	3,612,940
	Gabion Mattress, w/ Filter Cloth Bedding	5,022	m ³	2602.0	6402.9	13,065,779	32,152,185	45,217,963
	Gabion Mattress (Local Made)	12,432	m ³	2166.4	1420.3	26,931,987	17,656,296	44,588,283
	Steel Sheet Pile Type IIIA, Furnishing and Driving	12,255	m ²	1685.9	13182.6	20,660,872	161,552,287	182,213,159
	Concrete Work for Small Structure-2	1,091	m ³	1517.6	2518.1	1,655,255	2,746,504	4,401,758
	Formwork F2 (for Small Sized Structure)	3,505	m ²	384.5	70.9	1,347,526	248,586	1,596,113
	Reinforcing Bar (Grade 60)	87	ton	25785.1	47542.7	2,243,304	4,136,212	6,379,516
				<i>Subtotal</i>		<i>85,349,968</i>	<i>230,565,165</i>	<i>315,915,133</i>
				<i>Grand Total</i>		<i>97,225,228</i>	<i>255,061,350</i>	<i>352,286,579</i>

Cataggaman Revetment Project		Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost		
Major	Work Description			L/C	F/C	L/C	F/C	Total
Earth Work								
	Clearing and Grubbing	3,778	m ²	8.1	15.9	30,536	60,096	90,632
	Removal and Stripping of Topsoil	3,778	m ²	186.3	367.0	703,634	1,386,390	2,090,024
	Excavation and Loading -1	458,815	m ³	22.6	47.6	10,350,729	21,856,723	32,207,452
	Hauling - 2 km -1	458,815	m ³	30.1	60.5	13,791,154	27,777,908	41,569,063
	Dike Embankment	458,815	m ³	49.2	103.7	22,569,271	47,568,177	70,137,448
	Grass Sodding	4,465	m ²	62.8	5.1	280,188	22,789	302,977
				<i>Subtotal</i>		<i>47,725,513</i>	<i>98,672,084</i>	<i>146,397,596</i>
Revetment Works								
	Stone Masonry/Wet Stone Masonry-1	51,615	m ²	843.3	579.9	43,526,670	29,929,944	73,456,614
	Gravel Bedding and Backfill	7,742	m ³	989.4	239.0	7,659,904	1,850,597	9,510,501
	Gabion Mattress, w/ Filter Cloth Bedding	0	m ³	2602.0	6402.9	0	0	0
	Gabion Mattress (Local Made)	72,413	m ³	2166.4	1420.3	156,876,685	102,846,519	259,723,204
	Furnishing Steel Sheet Pile	3,704	ton	8685.0	78165.3	32,166,985	289,502,865	321,669,850
	Vibro-Hammer Piling of SSP Type IV-w	10,372	m ²	151.4	283.7	1,570,274	2,942,620	4,512,894
	Concrete Work for Small Structure-2	2,427	m ³	1517.6	2518.1	3,683,706	6,112,239	9,795,945
	Formwork F2 (for Small Sized Structure)	6,905	m ²	384.5	70.9	2,654,834	489,753	3,144,587
	Reinforcing Bar (Grade 60)	194	ton	25785.1	47542.7	5,002,309	9,223,277	14,225,586
				<i>Subtotal</i>		<i>253,141,366</i>	<i>442,897,814</i>	<i>696,039,179</i>
				<i>Grand Total</i>		<i>300,866,879</i>	<i>541,569,897</i>	<i>842,436,776</i>

Alibago Revetment Project		Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost		
Major	Work Description			L/C	F/C	L/C	F/C	Total
Earth Work								
	Clearing and Grubbing	12,206	m ²	8.1	15.9	98,667	194,177	292,845
	Removal and Stripping of Topsoil	12,206	m ²	186.3	367.0	2,273,541	4,479,624	6,753,166
	Excavation and Loading -1	301,563	m ³	22.6	47.6	6,803,171	14,365,657	21,168,828
	Hauling - 2 km -1	301,563	m ³	30.1	60.5	9,064,442	18,257,444	27,321,886
	Dike Embankment	301,563	m ³	49.2	103.7	14,833,990	31,264,894	46,098,884
				<i>Subtotal</i>		<i>33,073,811</i>	<i>68,561,797</i>	<i>101,635,609</i>
Revetment Works								
	Stone Masonry/Wet Stone Masonry-1	34,817	m ²	843.3	579.9	29,361,001	20,189,303	49,550,304
	Gravel Bedding and Backfill	5,223	m ³	989.4	239.0	5,167,003	1,248,324	6,415,327
	Gabion Mattress, w/ Filter Cloth Bedding	0	m ³	2602.0	6402.9	0	0	0
	Gabion Mattress (Local Made)	5,776	m ³	2166.4	1420.3	12,513,305	8,203,577	20,716,882
	Furnishing Steel Sheet Pile	2,498	ton	8685.0	78165.3	21,698,303	195,284,728	216,983,031
	Vibro-Hammer Piling of SSP Type IV-w	10,349	m ²	151.4	283.7	1,566,920	2,936,335	4,503,256
	Concrete Work for Small Structure-2	1,637	m ³	1517.6	2518.1	2,484,851	4,123,023	6,607,874
	Formwork F2 (for Small Sized Structure)	4,658	m ²	384.5	70.9	1,790,823	330,364	2,121,187
	Reinforcing Bar (Grade 60)	131	ton	25785.1	47542.7	3,377,848	6,228,089	9,605,937
				<i>Subtotal</i>		<i>77,960,055</i>	<i>238,543,743</i>	<i>316,503,798</i>
				<i>Grand Total</i>		<i>111,033,867</i>	<i>307,105,540</i>	<i>418,139,406</i>

表7.3 補償費

Project Item	Quantity	Unit	Unit Cost (Php)	Total Cost (Php)	Remarks
Description					
Cagayan River Revetment Construction Project					
House Relocation					
Formal Dwellers	10	house	350,000	3,500,000	inclusive of Livelihood Support
Informal Dwellers	10	family	100,000	1,000,000	Livelihood Support
Land Acquisition	240		500	120,000	Cagayan:0.8km x 3m x 10%
	270		500	135,000	Cagayan:0.9km x 3m x 10%
	420		500	210,000	Cagayan:1.4km x 3m x 10%
	280,000	m ²	30	8,400,000	for Alibago
	100,000	m ²	30	3,000,000	for Enrile
	150,000	m ²	30	4,500,000	for Cataggaman
	Total			20,865,000	
Summary					
House Relocation				4,500,000	
Land Acquisition				15,900,000	
	Grand Total			20,400,000	

表7.4 事業費(予備費除く)

Objective	Cost			Remarks
	L/C	F.C	Total	
Imus Retarding Basin				
<i>Construction Cost (Construction Base Cost)</i>	<i>590,584,000</i>	<i>1,280,332,000</i>	<i>1,870,916,000</i>	- (A)
Estimated Direct Cost + OPC	509,125,000	1,103,736,000	1,612,861,000	
Mobilization & Demobilization	5,091,000	11,037,000	16,128,000	1.0% of Estimated Direct Cost
Site Expenses	25,456,000	55,186,000	80,642,000	5.0% of Estimated Direct Cost
Temporary Work	50,912,000	110,373,000	161,285,000	10.0% of Estimated Direct Cost
<i>Compensation Cost (Base Cost)</i>	<i>20,400,000</i>	<i>0</i>	<i>20,400,000</i>	- (B)
House Relocation & Livelihood Support	4,500,000		4,500,000	
Land Acquisition	15,900,000		15,900,000	
<i>Administration Cost (Base Cost)</i>	<i>94,565,000</i>		<i>94,565,000</i>	5.0% of (A) + (B)
<i>Engineering Service Cost (Base Cost)</i>	<i>119,737,000</i>	<i>179,606,000</i>	<i>299,343,000</i>	- (C)
Detailed Design Engineering	44,901,000	67,352,000	112,253,000	6.0% of (A)
Supervision	74,836,000	112,254,000	187,090,000	10.0% of (A)
<i>Tax and Duties</i>	<i>260,432,000</i>		<i>260,432,000</i>	12.0% of (A) + (C)
Total	1,085,718,000	1,459,938,000	2,545,656,000	

表7.5 Cagayan川治水対策における護岸の想定維持管理費

General Inspection	Item of O & M		Annual		Unit Cost		Cost		Remarks		
	Item	Description	Frequency	Unit Item	Q'ty	Unit	L/C	F/C		Total	
Maintenance	Inspection	Conducted by City and Municipal Government	Monthly	Inspector	6	litre	Salary			0	2 person x 12months
				Gasoline	360			3,600	14,400	18,000	10litre x 12months
				Labor (Residential P.)	10	persons		2,000	0	2,000	Based on Bayanihan
	Preventive	Conducted by City and Municipal Government	Semiannually	Small Truck	16	hours		3,120	7,280	10,400	2cargo truck x 8hours x 2
Operation				Leaders	4		Salary			0	
	Corrective (Repair of Structure)	Conducted by Provincial Government or DPWH	As Required	Plastic Garbage Bag etc	1	L.S.		30,000	0	30,000	for Garbage Collection
				Subtotal						42,400	
				1% for New Masonry and Gabion	1	L.S.		2,988,108	2,223,479	2,988,108	
	In Flood	Personnel committed	1year contract	Personnel committed	12	months		3000	0	36,000	2 persons x 3Locations
Grand Total								3,027,708	2,237,879	5,307,987	

表7.6 (1/2) 3地点の河岸侵食による被害額の算定

Collateral Cost for Revetment Works

Alibago New Road Project		Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost		
Major	Work Description			L/C	F/C	L/C	F/C	Total
Earth Work								
	Clearing and Grubbing	40,000	m ²	8.1	15.9	323,328	636,311	959,639
	Removal and Stripping of Topsoil	40,000	m ²	186.3	367.0	7,450,295	14,679,532	22,129,827
	Purchasing Soil	40,000	m ²	200	0	8,000,000	0	8,000,000
	Road Embankment	60,000	m ³	82.0	172.8	4,919,035	10,367,616	15,286,651
<i>Subtotal</i>						<i>20,692,658</i>	<i>25,683,459</i>	<i>46,376,118</i>
Road Works								
	Subgrade Preparation	20,000	m ²	41.5	27.7	830,369	554,564	1,384,933
	Sub-base Course	3,000	m ³	830.9	328.5	2,492,794	985,361	3,478,155
	Base Course	3,000	m ³	841.6	349.3	2,524,935	1,047,964	3,572,899
	Portland Cement Concrete Pavement	20,000	m ²	531.4	777.3	10,628,159	15,546,046	26,174,205
<i>Subtotal</i>						<i>16,476,258</i>	<i>18,133,934</i>	<i>34,610,192</i>
<i>Total-1</i>						<i>37,168,916</i>	<i>43,817,393</i>	<i>80,986,309</i>
Compensation Cost								
	Land Acquisition for Road	40,000	m ²	500.0	0.0	20,000,000	0	20,000,000
<i>Subtotal</i>						<i>20,000,000</i>	<i>0</i>	<i>20,000,000</i>
<i>Total-2</i>						<i>20,000,000</i>	<i>0</i>	<i>20,000,000</i>
<i>Grand Total</i>						<i>57,168,916</i>	<i>43,817,393</i>	<i>100,986,309</i>

Enrile New Road Project		Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost		
Major	Work Description			L/C	F/C	L/C	F/C	Total
Earth Work								
	Clearing and Grubbing	44,000	m ²	8.1	15.9	355,661	699,942	1,055,603
	Removal and Stripping of Topsoil	44,000	m ²	186.3	367.0	8,195,325	16,147,486	24,342,810
	Purchasing Soil	66,000	m ³	200.0	0.0	13,200,000	0	13,200,000
	Road Embankment	66,000	m ³	82.0	172.8	5,410,939	11,404,378	16,815,316
<i>Subtotal</i>						<i>27,161,924</i>	<i>28,251,805</i>	<i>55,413,729</i>
Bridge Works								
	L=60m PC Girder Bridge/piles	1	L.S.	15000000.0	20000000.0	15,000,000	20,000,000	35,000,000
<i>Subtotal</i>						<i>15,000,000</i>	<i>20,000,000</i>	<i>35,000,000</i>
Road Works								
	Subgrade Preparation	22,000	m ²	41.5	27.7	913,406	610,020	1,523,426
	Sub-base Course	3,300	m ³	830.9	328.5	2,742,074	1,083,897	3,825,970
	Base Course	3,300	m ³	841.6	349.3	2,777,428	1,152,760	3,930,188
	Portland Cement Concrete Pavement	22,000	m ²	531.4	777.3	11,690,975	17,100,651	28,791,626
<i>Subtotal</i>						<i>18,123,883</i>	<i>19,947,327</i>	<i>38,071,211</i>
<i>Total-1</i>						<i>60,285,807</i>	<i>68,199,133</i>	<i>128,484,940</i>
Compensation Cost								
	Land Acquisition for Road	44,000	m ²	500.0	0.0	22,000,000	0	22,000,000
<i>Subtotal</i>						<i>22,000,000</i>	<i>0</i>	<i>22,000,000</i>
<i>Total-2</i>						<i>22,000,000</i>	<i>0</i>	<i>22,000,000</i>
<i>Grand Total</i>						<i>82,285,807</i>	<i>68,199,133</i>	<i>150,484,940</i>

Alibago Existing Infrastructure Property		Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost		
Major	Work Description			L/C	F/C	L/C	F/C	Total
Road Work								
	Sub-base Course	2,400	m ³	830.9	328.5	1,994,235	788,289	2,782,524
	Base Course	2,400	m ³	841.6	349.3	2,019,948	838,371	2,858,319
	Portland Cement Concrete Pavement	16,000	m ²	531.4	777.3	8,502,528	12,436,837	20,939,364
<i>Subtotal</i>						<i>12,516,711</i>	<i>14,063,496</i>	<i>26,580,207</i>
Other Infrastructure								
	Water, Drainage, and Electricity	40	has	1000000.0	0.0	40,000,000	0	40,000,000
<i>Subtotal</i>						<i>40,000,000</i>	<i>0</i>	<i>40,000,000</i>
<i>Grand Total</i>						<i>52,516,711</i>	<i>14,063,496</i>	<i>66,580,207</i>

表7.6 (2/2) 3地点の河岸侵食による被害額の算定

Enrile Existing Infrastructural Property <i>Major</i>	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost		
			L/C	F/C	L/C	F/C	Total
<i>Road Work</i>							
Sub-base Course	1,500	m3	830.9	328.5	1,246,397	492,680	1,739,077
Base Course	1,500	m3	841.6	349.3	1,262,467	523,982	1,786,449
Portland Cement Concrete Pavement	10,000	m2	531.4	777.3	5,314,080	7,773,023	13,087,103
<i>Subtotal</i>					<i>7,822,944</i>	<i>8,789,685</i>	<i>16,612,629</i>
<i>Other Infrastructure</i>							
Water, Drainage, and Electricity	30	has	1000000.0	0.0	30,000,000	0	30,000,000
<i>Subtotal</i>					<i>30,000,000</i>	<i>0</i>	<i>30,000,000</i>
<i>Grand Total</i>					<i>37,822,944</i>	<i>8,789,685</i>	<i>46,612,629</i>

Cataggaman Existing Infra. Property <i>Major</i>	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost		
			L/C	F/C	L/C	F/C	Total
<i>Road Work</i>							
Sub-base Course	9,000	m3	830.9	328.5	7,478,383	2,956,082	10,434,465
Base Course	9,000	m3	841.6	349.3	7,574,804	3,143,891	10,718,696
Portland Cement Concrete Pavement	60,000	m2	531.4	777.3	31,884,478	46,638,138	78,522,616
<i>Subtotal</i>					<i>46,937,665</i>	<i>52,738,112</i>	<i>99,675,777</i>
<i>Other Infrastructure</i>							
Water, Drainage, and Electricity	80	has	1000000.0	0.0	80,000,000	0	80,000,000
<i>Subtotal</i>					<i>80,000,000</i>	<i>0</i>	<i>80,000,000</i>
<i>Grand Total</i>					<i>126,937,665</i>	<i>52,738,112</i>	<i>179,675,777</i>

Others <i>Major</i>	Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost		
			L/C	F/C	L/C	F/C	Total
<i>Present House Property with Assets</i>							
Alibago	300	unit	150,000	0.0	45,000,000	0	45,000,000
Enrile	100	unit	150,000	0.0	15,000,000	0	15,000,000
Cataggaman	2,000	unit	150,000	0.0	300,000,000	0	300,000,000
<i>Subtotal</i>					<i>360,000,000</i>	<i>0</i>	<i>360,000,000</i>
<i>House Transferring Cost</i>							
Alibago	300	unit	300,000	0.0	90,000,000	0	90,000,000
Enrile	100	unit	300,000	0.0	30,000,000	0	30,000,000
Cataggaman	2,000	unit	300,000	0.0	600,000,000	0	600,000,000
<i>Subtotal</i>					<i>720,000,000</i>	<i>0</i>	<i>720,000,000</i>
<i>Largescale Building Propety</i>							
Cataggaman	20	unit	3,780,000	0.0	75,600,000	0	75,600,000
<i>Subtotal</i>					<i>75,600,000</i>	<i>0</i>	<i>75,600,000</i>
<i>Largescale Building transferring Cost</i>							
Cataggaman	20	unit	4,000,000	0.0	80,000,000	0	80,000,000
<i>Subtotal</i>					<i>80,000,000</i>	<i>0</i>	<i>80,000,000</i>
<i>Lost of Land</i>							
Alibago	400,000	m ²	500.0	0.0	200,000,000	0	200,000,000
Enrile	300,000	m ²	500.0	0.0	150,000,000	0	150,000,000
Cataggaman	800,000	m ²	500.0	0.0	400,000,000	0	400,000,000
<i>Subtotal</i>					<i>750,000,000</i>	<i>0</i>	<i>750,000,000</i>
<i>Purchasing of Land</i>							
Alibago	400,000	m ²	500.0	0.0	200,000,000	0	200,000,000
Enrile	300,000	m ²	500.0	0.0	150,000,000	0	150,000,000
Cataggaman	800,000	m ²	500.0	0.0	400,000,000	0	400,000,000
<i>Subtotal</i>					<i>750,000,000</i>	<i>0</i>	<i>750,000,000</i>
<i>Grand Total</i>					<i>2,735,600,000</i>	<i>0</i>	<i>2,735,600,000</i>

表7.7 3地点の河岸侵食による被害総額のサマリー

Summary of Collateral Cost		Quantity	Unit	Unit Cost		Total Cost			
Major	Work			Description	L/C	F/C	L/C	F/C	Total
<i>Infrastructure Property and Collateral Construction</i>									
	Alibago	1	L.S.			89,685,626	57,880,890	147,566,516	
	Enrile	1	L.S.			98,108,752	76,988,818	175,097,570	
	Cataggaman	1	L.S.			126,937,665	52,738,112	179,675,777	
				<i>Subtotal</i>		<i>314,732,043</i>	<i>187,607,820</i>	<i>502,339,863</i>	
<i>House and Other Buildings</i>									
	Alibago	1	L.S.			135,000,000	0	135,000,000	
	Enrile	1	L.S.			45,000,000	0	45,000,000	
	Cataggaman	1	L.S.			1,055,600,000	0	1,055,600,000	
				<i>Subtotal</i>		<i>1,235,600,000</i>	<i>0</i>	<i>1,235,600,000</i>	
<i>Land and Lot</i>									
	Alibago	1	L.S.			420,000,000	0	420,000,000	
	Enrile	1	L.S.			322,000,000	0	322,000,000	
	Cataggaman	1	L.S.			800,000,000	0	800,000,000	
				<i>Subtotal</i>		<i>1,542,000,000</i>	<i>0</i>	<i>1,542,000,000</i>	
<i>Grand Total</i>						<i>3,092,332,043</i>	<i>187,607,820</i>	<i>3,279,939,863</i>	
						<i>/ 30years</i>	<i>103,077,735</i>	<i>6,253,594</i>	<i>109,331,329</i>

Summary of Annual Lost of Product		Quantity	Unit	Unit Annual Loss		Total Annual		
Major	Work			Description	L/C	F/C	L/C	F/C
<i>Land and Lot</i>								
	Alibago	40	ha	1901743.7	0.0	76,069,750	0	76,069,750
	Enrile	30	ha	1901743.7	0.0	57,052,312	0	57,052,312
	Cataggaman	80	ha	8946110.0	0.0	715,688,800	0	715,688,800
				<i>Subtotal</i>		<i>848,810,862</i>	<i>0</i>	<i>848,810,862</i>
								<i>28,293,695</i>

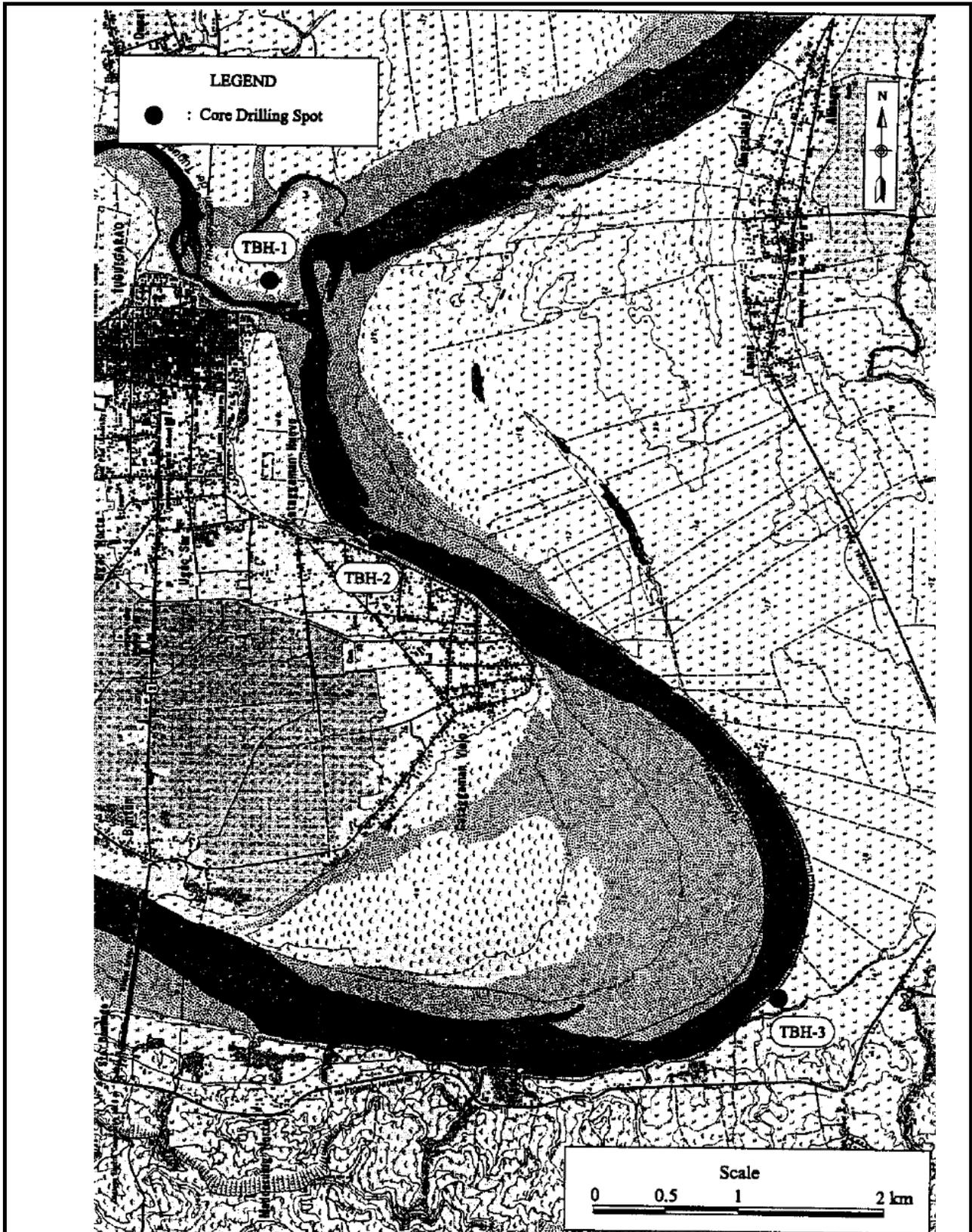
表7.8 Cagayan川治水対策のキャッシュフロー(経済費用)

Without Price Contingency (without Tax, etc (VAT))															million P.	
No.	Year	Construction				Compe- nsation	Admin.	Engineering Service Cost				O&M			Grand Total	
		L/C		F/C	Total			L/C	L/C	L/C		F/C	Total			
		Labor	M&E			L/C	L/C			Labor	M&E					
0	2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2010	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
2	2011	0	0	0	0	10	0	37	5	71	112	0	0	0	0	123
3	2012	14	99	248	360	0	18	18	2	35	56	0	0	0	0	434
4	2013	31	223	557	810	0	40	22	3	41	65	0	0	0	0	916
5	2014	24	173	433	630	0	31	18	2	35	56	0	1	1	2	719
6	2015	0	0	0	0	0	0	3	0	6	9	0	2	2	5	14
7	2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
8	2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
9	2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
10	2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
11	2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
12	2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
13	2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
14	2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
15	2024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
16	2025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
17	2026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
18	2027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
19	2028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
20	2029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
21	2030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
22	2031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
23	2032	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
24	2033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
25	2034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
26	2035	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
27	2036	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
28	2037	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
29	2038	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
30	2039	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
31	2040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
32	2041	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
33	2042	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
34	2043	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
35	2044	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
36	2045	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
37	2046	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
38	2047	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
39	2048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
40	2049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
41	2050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
42	2051	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
43	2052	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
44	2053	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
45	2054	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
46	2055	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
47	2056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
48	2057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
49	2058	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5
50	2059	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	5

表7.9 Cagayan川の事業経済評価

(million Pesos)									
Calendar Year	Year in Order	Economic Cost			Base of Benefit from Economic Product	Benefit to Be Derived			Cash Balance
		Project Cost	OM Cost	Total		Benefit Derived from Collateral Cost	Benefit Derived from Economic Product	Economic Benefit in Total	
2005	-4			0				0	0
2006	-3			0				0	0
2007	-2			0				0	0
2008	-1			0				0	0
2009	Base Year	0	0	0	28			0	0
2010	1	11	0	11	57	0	0	0	-11
2011	2	123	0	123	85	0	0	0	-123
2012	3	434	0	434	113	0	0	0	-434
2013	4	916	0	916	141	36	47	83	-833
2014	5	717	2	719	170	54	85	139	-580
2015	6	9	5	14	198	108	198	306	292
2016	7	0	5	5	226	108	226	334	329
2017	8	0	5	5	255	108	255	362	358
2018	9	0	5	5	283	108	283	391	386
2019	10	0	5	5	311	108	311	419	414
2020	11	0	5	5	340	108	340	447	442
2021	12	0	5	5	368	108	368	476	471
2022	13	0	5	5	396	108	396	504	499
2023	14	0	5	5	424	108	424	532	527
2024	15	0	5	5	453	108	453	561	556
2025	16	0	5	5	481	108	481	589	584
2026	17	0	5	5	509	108	509	617	612
2027	18	0	5	5	538	108	538	645	641
2028	19	0	5	5	566	108	566	674	669
2029	20	0	5	5	594	108	594	702	697
2030	21	0	5	5	622	108	622	730	725
2031	22	0	5	5	651	108	651	759	754
2032	23	0	5	5	679	108	679	787	782
2033	24	0	5	5	707	108	707	815	810
2034	25	0	5	5	736	108	736	843	839
2035	26	0	5	5	764	108	764	872	867
2036	27	0	5	5	792	108	792	900	895
2037	28	0	5	5	821	108	821	928	923
2038	29	0	5	5	849	108	849	957	952
2039	30	0	5	5	849	108	849	957	952
2040	31	0	5	5	849	108	849	957	952
2041	32	0	5	5	849	108	849	957	952
2042	33	0	5	5	849	108	849	957	952
2043	34	0	5	5	849	108	849	957	952
2044	35	0	5	5	849	108	849	957	952
2045	36	0	5	5	849	108	849	957	952
2046	37	0	5	5	849	108	849	957	952
2047	38	0	5	5	849	108	849	957	952
2048	39	0	5	5	849	108	849	957	952
2049	40	0	5	5	849	108	849	957	952
2050	41	0	5	5	849	108	849	957	952
2051	42	0	5	5	849	108	849	957	952
2052	43	0	5	5	849	108	849	957	952
2053	44	0	5	5	849	108	849	957	952
2054	45	0	5	5	849	108	849	957	952
2055	46	0	5	5	849	108	849	957	952
2056	47	0	5	5	849	108	849	957	952
2057	48	0	5	5	849	108	849	957	952
2058	49	0	5	5	849	108	849	957	952
2059	50	0	5	5	849	108	849	957	952
2060	51	0	5	5	849	108	849	957	952
2061	52	0	5	5	849	108	849	957	952
2062	53	0	5	5	849	108	849	957	952
2063	54	0	5	5	849	108	849	957	952
2064	55	0	5	5	849	108	849	957	952
2065	56	0	5	5	849	108	849	957	952
2066	57	0	5	5	849	108	849	957	952
2067	58	0	5	5	849	108	849	957	952
2068	59	0	5	5	849	108	849	957	952
2069	60	0	5	5	849	108	849	957	952
2070	61	0	5	5	849	108	849	957	952
2071	62	0	5	5	849	108	849	957	952
Total		2,210	278	2,487		6,235	40,705	46,940	44,453
Applied Discount Rate: 15 % according to a regulation of the nation.									
NPV									1,289
EIRR									1,729
B/C									18.64%
									1.34

FIGURES



Source: 2002 F/S

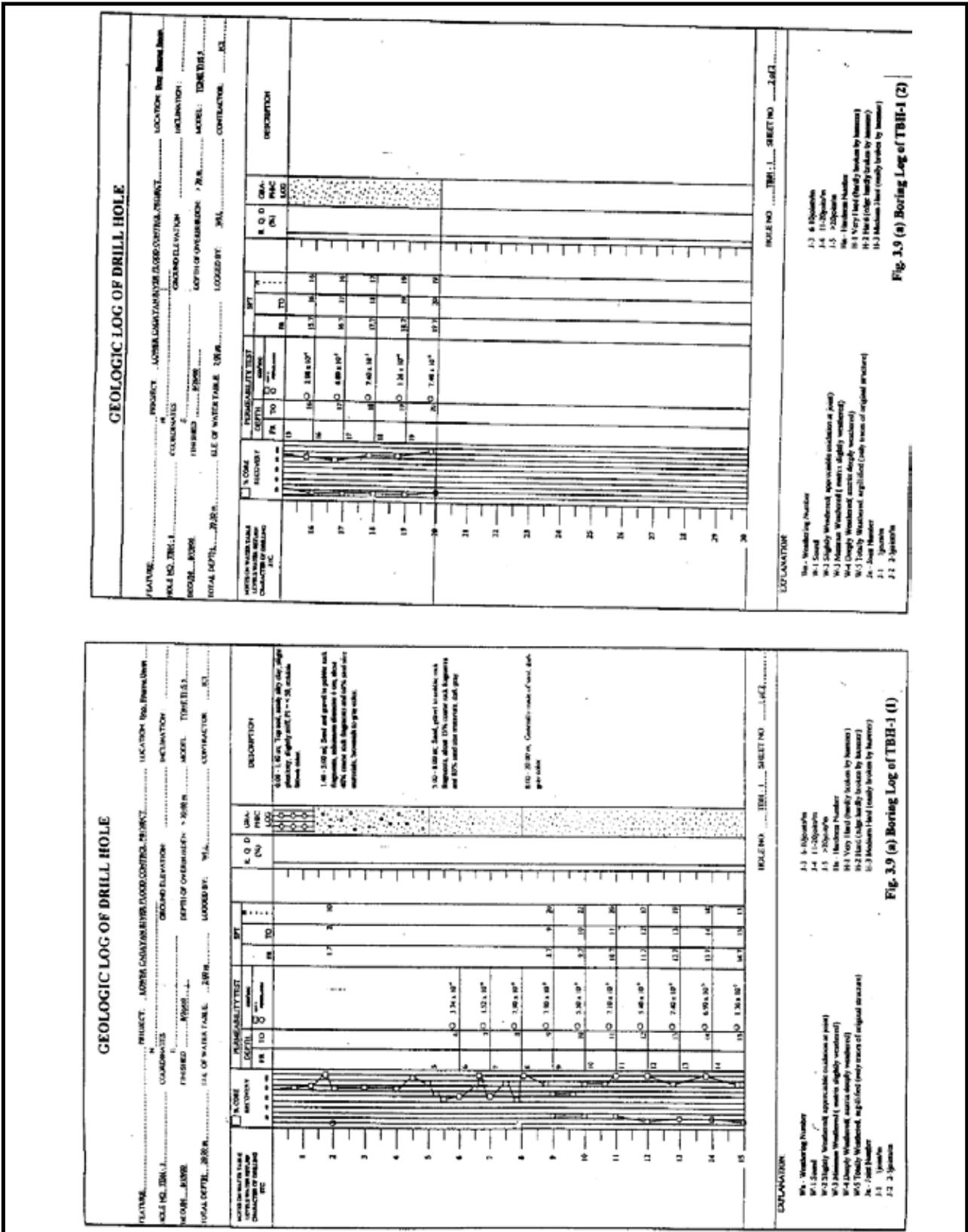
THE PREPARATORY STUDY FOR
 SECTOR LOAN ON
 DISASTER RISK MANAGEMENT
 CTI Engineering International Co., Ltd.
 Nippon Koei Co., Ltd

図 2.1
 Tuguegarao 周辺のボーリング
 試験位置

Source: 2002 F/S

THE PREPARATORY STUDY FOR
SECTOR LOAN ON
DISASTER RISK MANAGEMENT
CTI Engineering International Co., Ltd.
Nippon Koei Co., Ltd

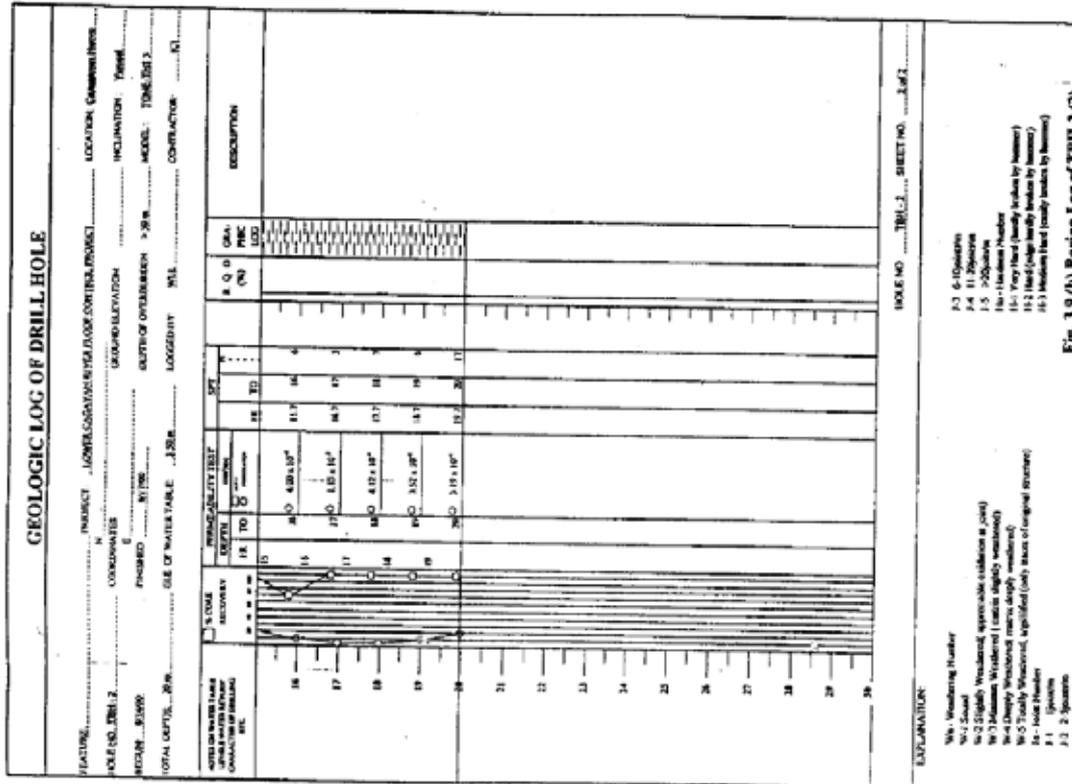
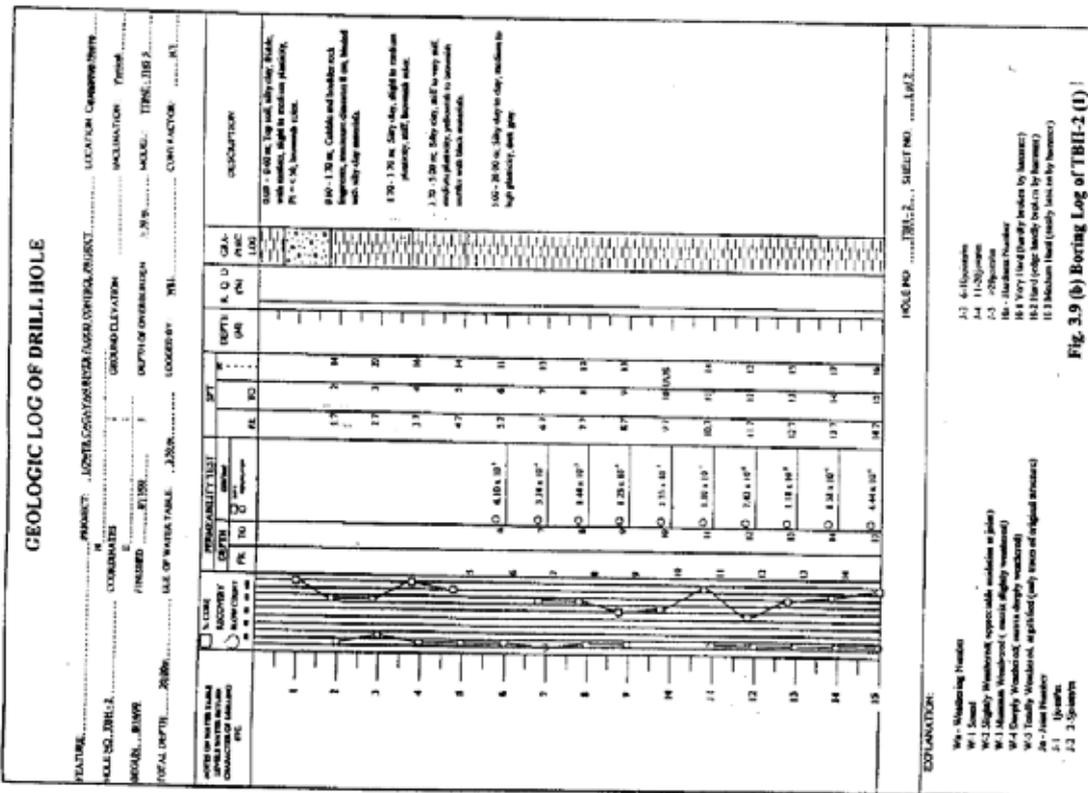
図 2.2 (1/3)
既往ボーリング試験結果
(TBH-1)



Source: 2002 F/S

THE PREPARATORY STUDY FOR
SECTOR LOAN ON
DISASTER RISK MANAGEMENT
CTI Engineering International Co., Ltd.
Nippon Koei Co., Ltd

図 2.2 (2/3)
既往ボーリング試験結果
(TBH-2)



Source: 2002 F/S

THE PREPARATORY STUDY FOR
SECTOR LOAN ON
DISASTER RISK MANAGEMENT
CTI Engineering International Co., Ltd.
Nippon Koei Co., Ltd

図 2.2 (3/3)
既往ボーリング試験結果
(TBH-3)

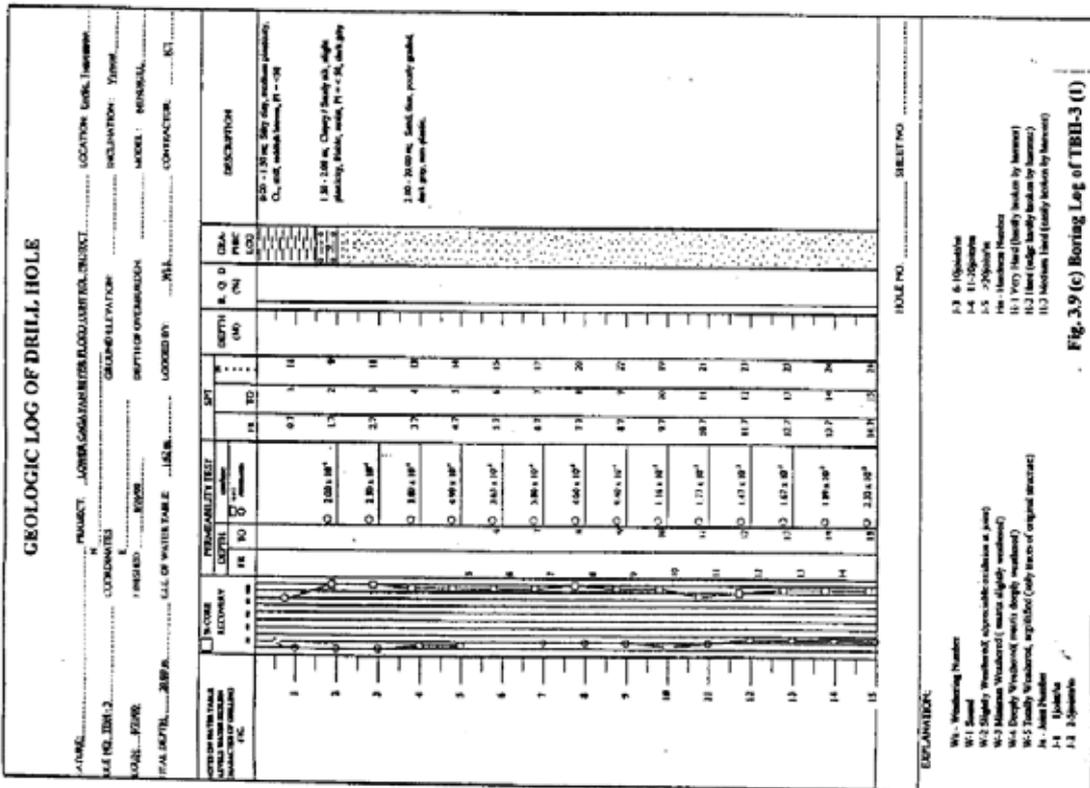


Fig. 3.9 (c) Boring Log of TBH-3 (1)

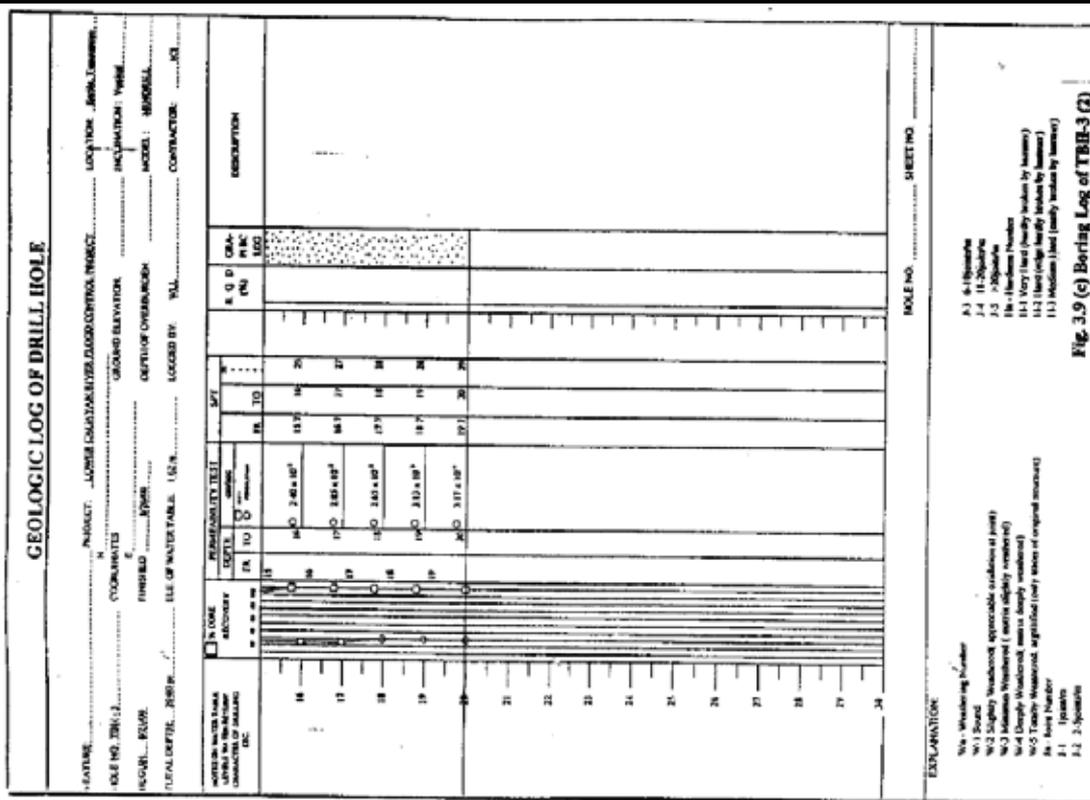
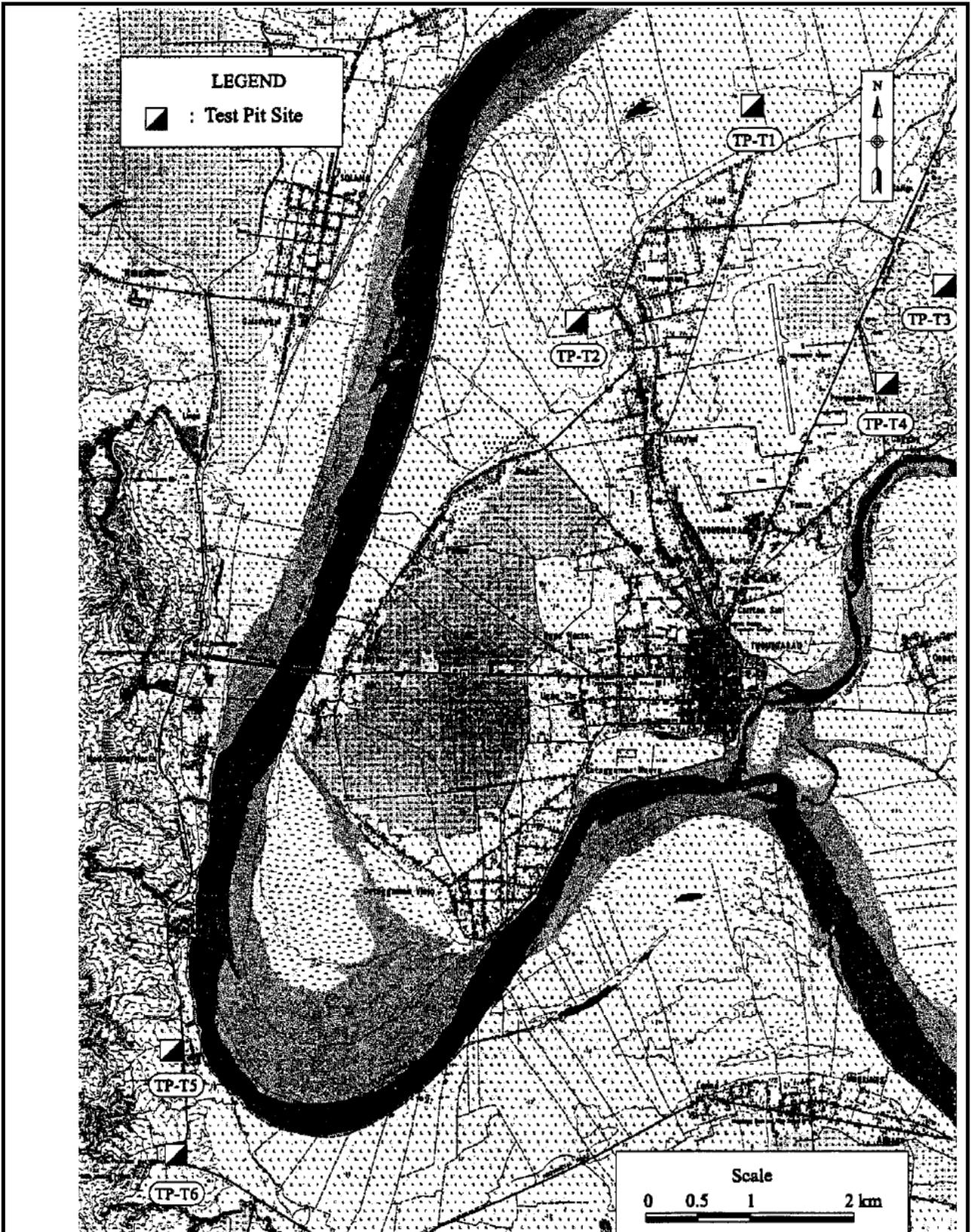


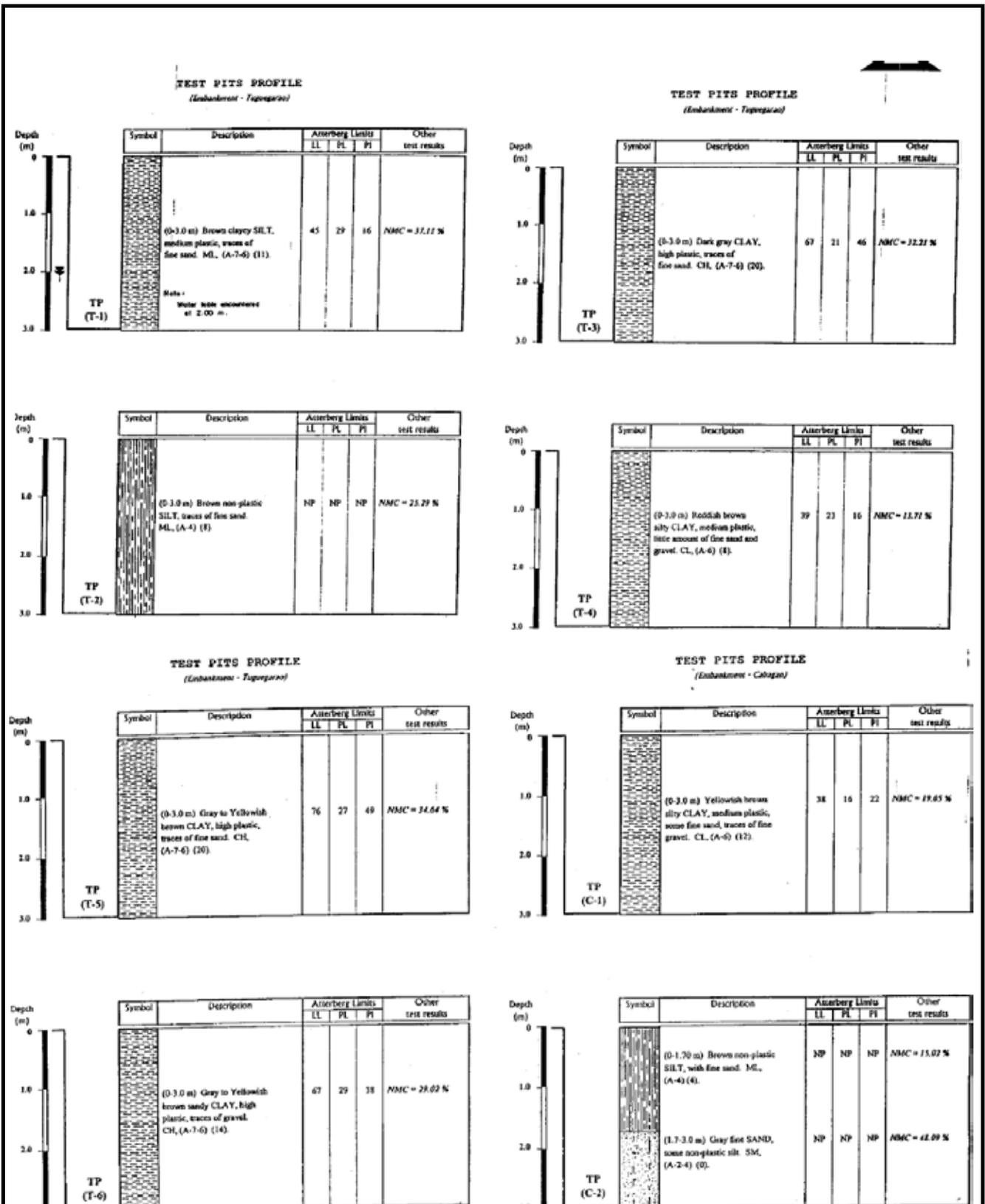
Fig. 3.9 (c) Boring Log of TBH-3 (2)



Source: 2002 F/S

THE PREPARATORY STUDY FOR
 SECTOR LOAN ON
 DISASTER RISK MANAGEMENT
 CTI Engineering International Co., Ltd.
 Nippon Koei Co., Ltd

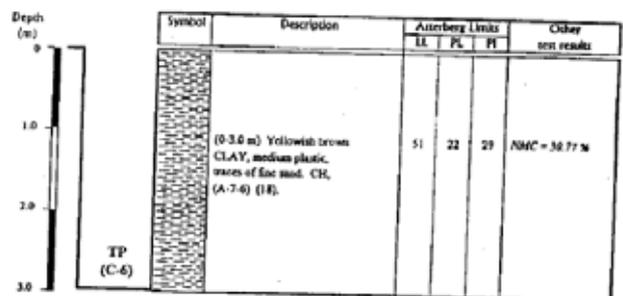
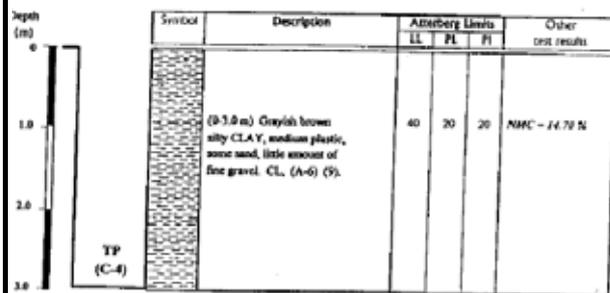
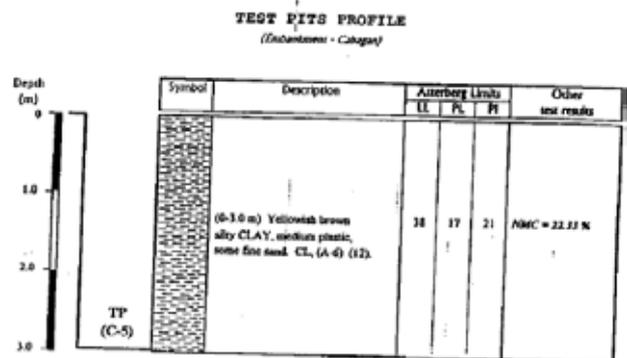
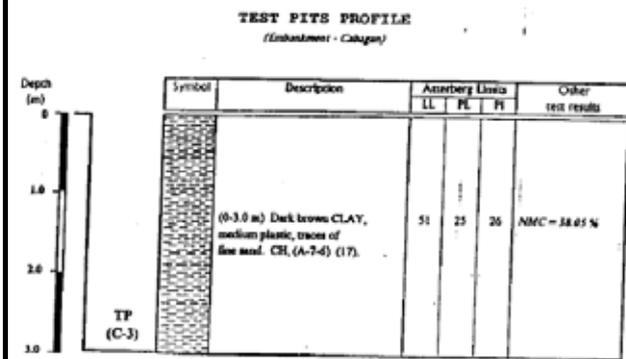
図 2.3
 Tuguegarao 周辺における
 既往盛土材料試料採取位置



Source: 2002 F/S

THE PREPARATORY STUDY FOR
 SECTOR LOAN ON
 DISASTER RISK MANAGEMENT
 CTI Engineering International Co., Ltd.
 Nippon Koei Co., Ltd

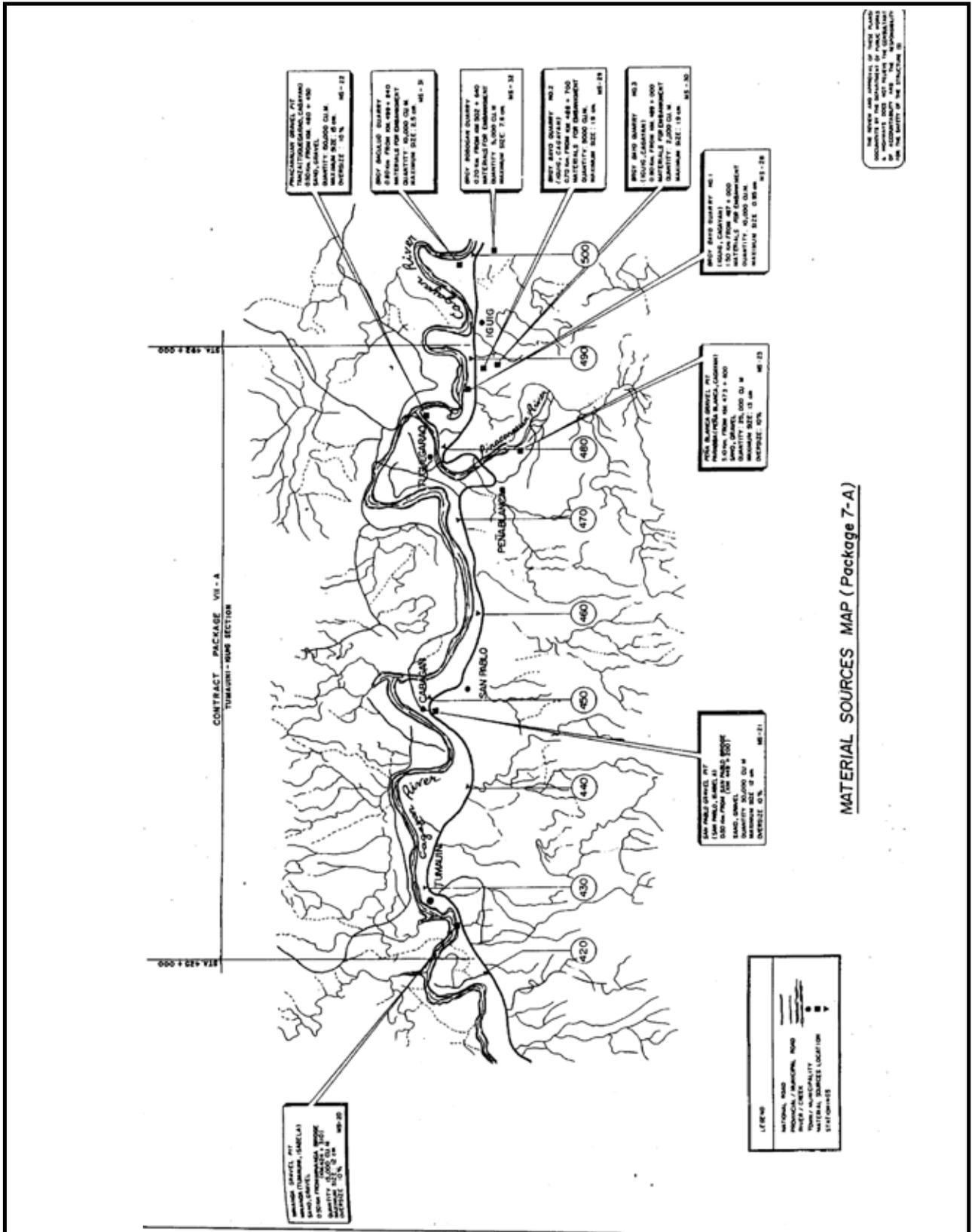
図 2.4 (1/2)
 Tuguegarao 周辺における
 既往盛土材料試験結果



Source: 2002 F/S

THE PREPARATORY STUDY FOR
SECTOR LOAN ON
DISASTER RISK MANAGEMENT
CTI Engineering International Co., Ltd.
Nippon Koei Co., Ltd

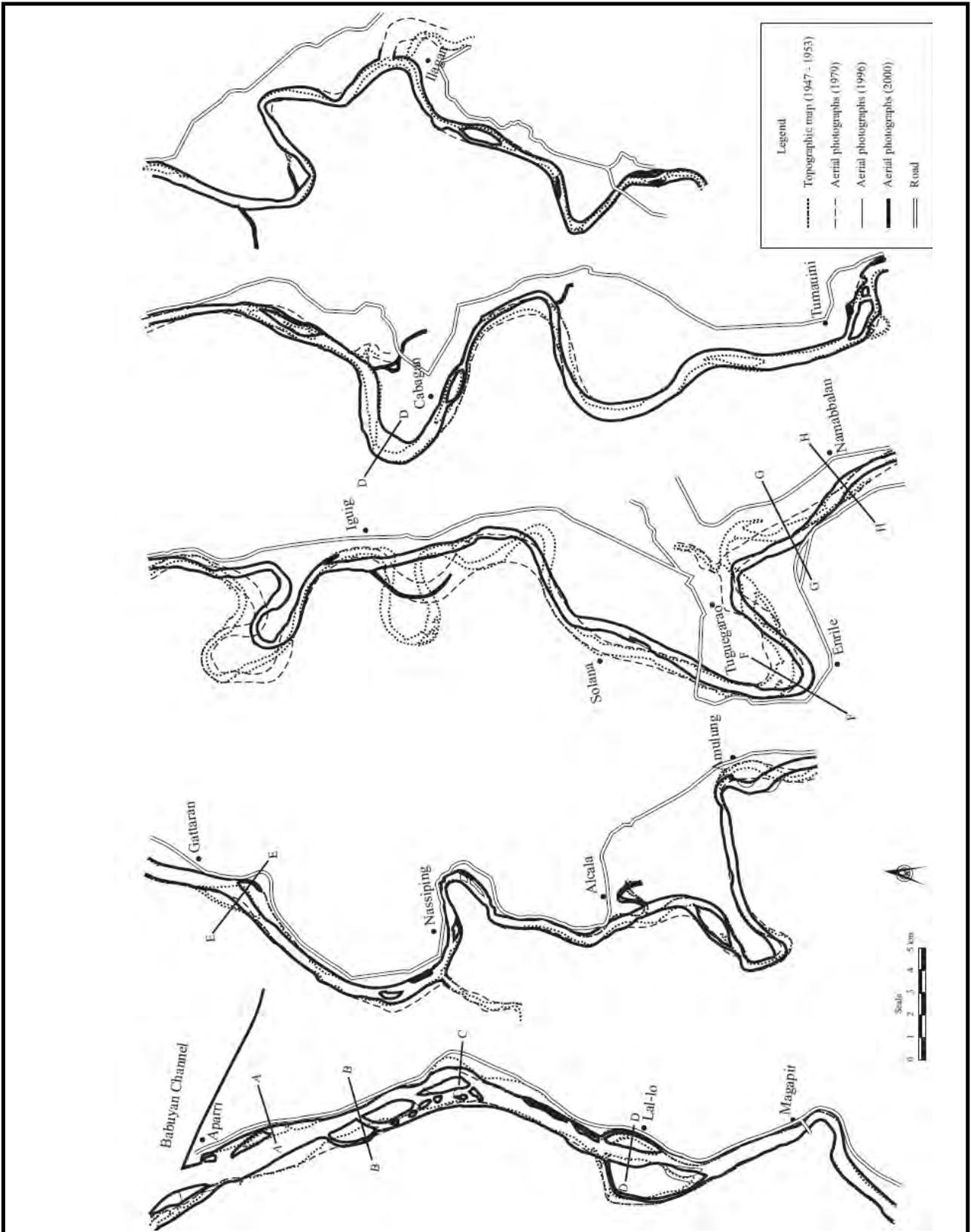
図 2.4 (2/2)
Tuguegarao 周辺における
既往盛土材料試験結果



Source: 2002 F/S

THE PREPARATORY STUDY FOR
SECTOR LOAN ON
DISASTER RISK MANAGEMENT
CTI Engineering International Co., Ltd.
Nippon Koei Co., Ltd

図 2.5
Tuguegarao 周辺
砂利、玉石採取可能位置

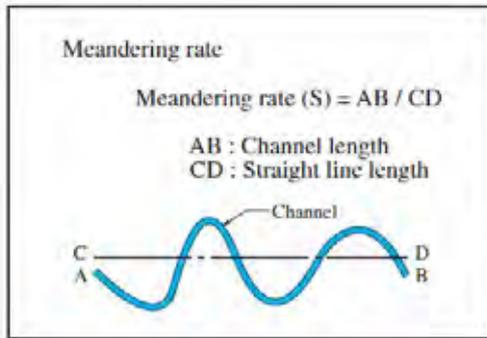


Source: 2002 F/S

THE PREPARATORY STUDY FOR
SECTOR LOAN ON
DISASTER RISK MANAGEMENT

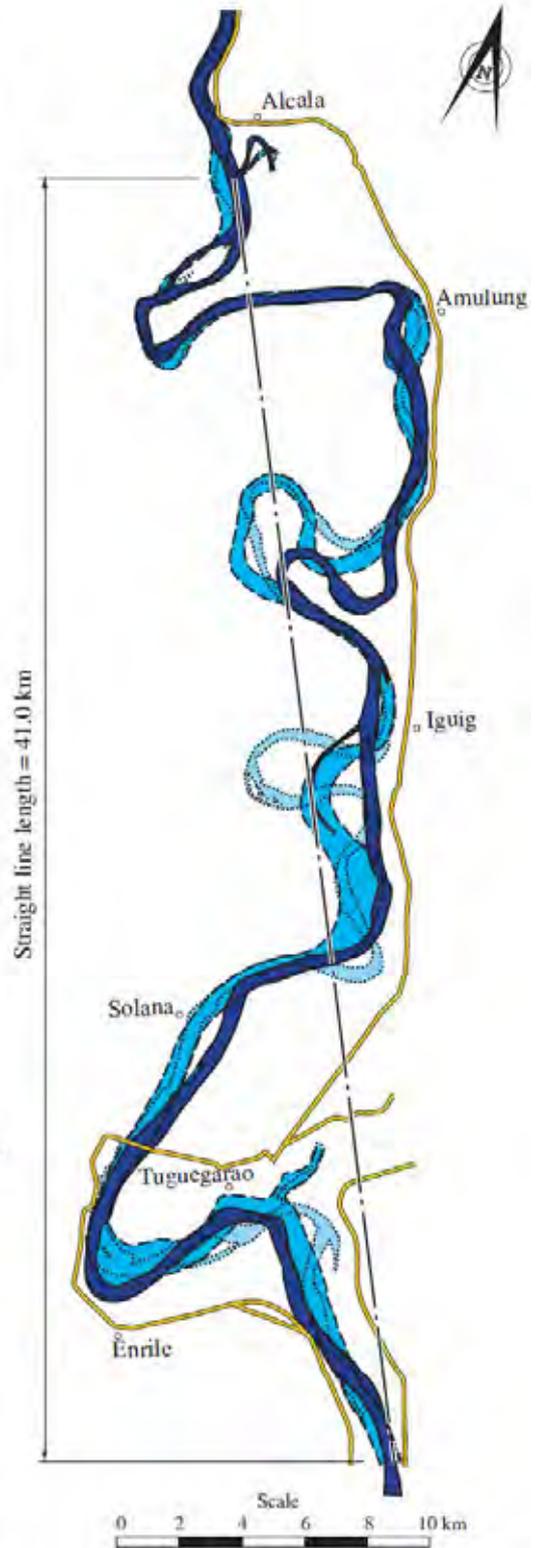
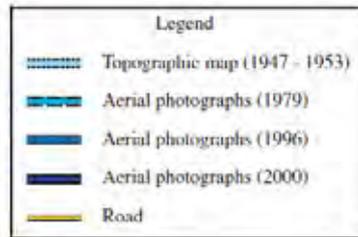
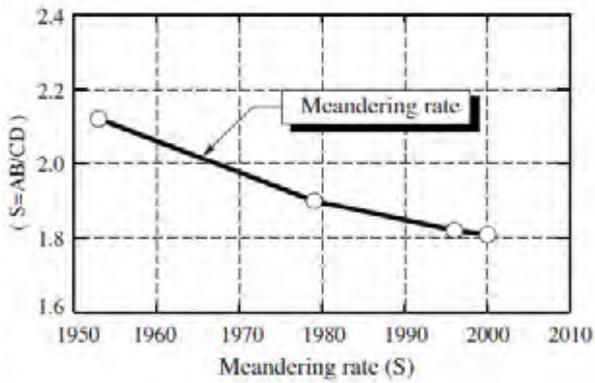
CTI Engineering International Co., Ltd.
Nippon Koei Co., Ltd

図 2.6
Cagayan 川河道の変遷



Meandering rate (S)

Year	AB (km)	CD (km)	S (AB/CD)
1953	87.0	41.0	2.12
1979	78.0	41.0	1.90
1996	74.8	41.0	1.82
2000	74.4	41.0	1.81



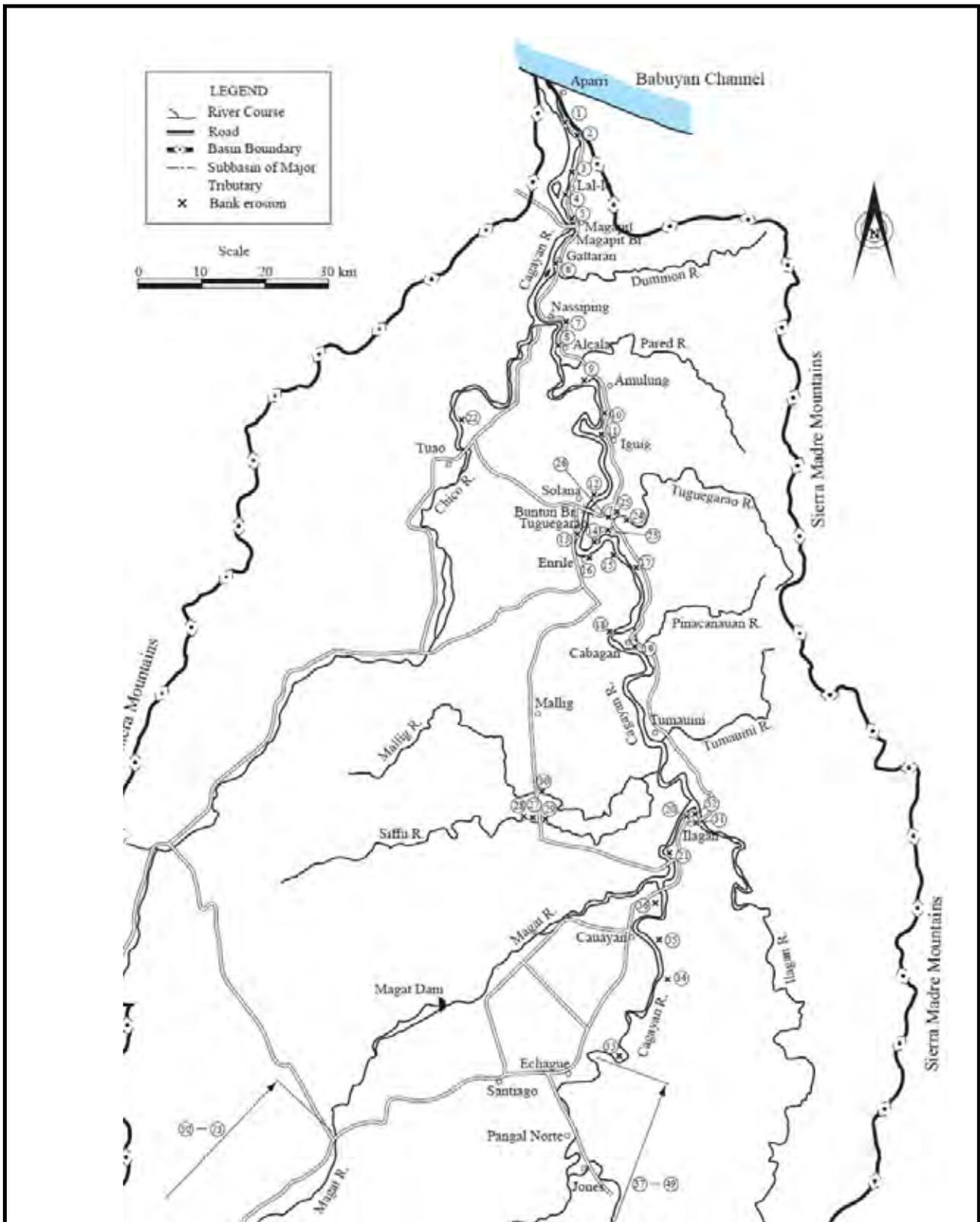
Source: 2002 F/S

THE PREPARATORY STUDY FOR
SECTOR LOAN ON
DISASTER RISK MANAGEMENT

CTI Engineering International Co., Ltd.
Nippon Koei Co., Ltd

図 2.7

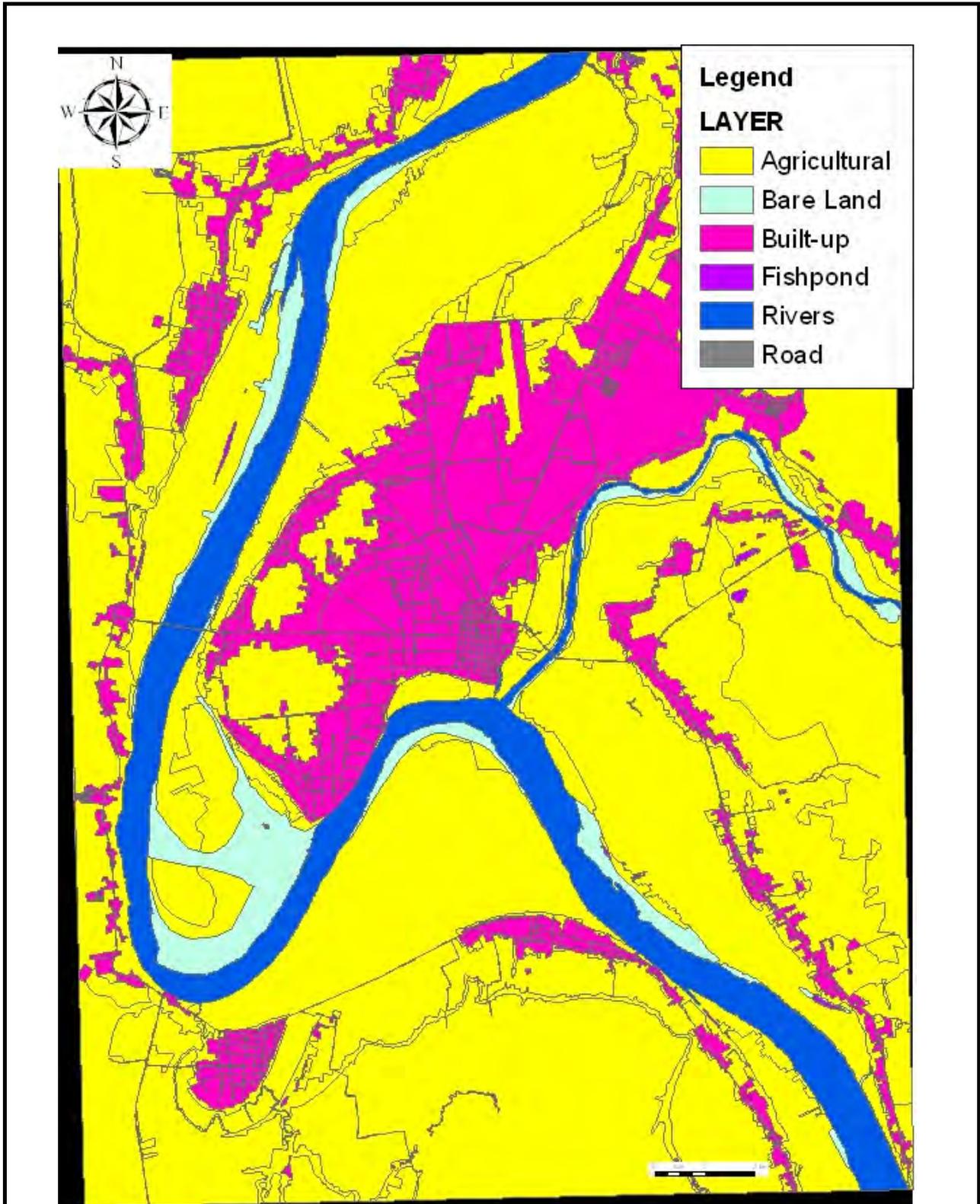
Cagayan 川蛇行の変遷



Source: 2002 F/S

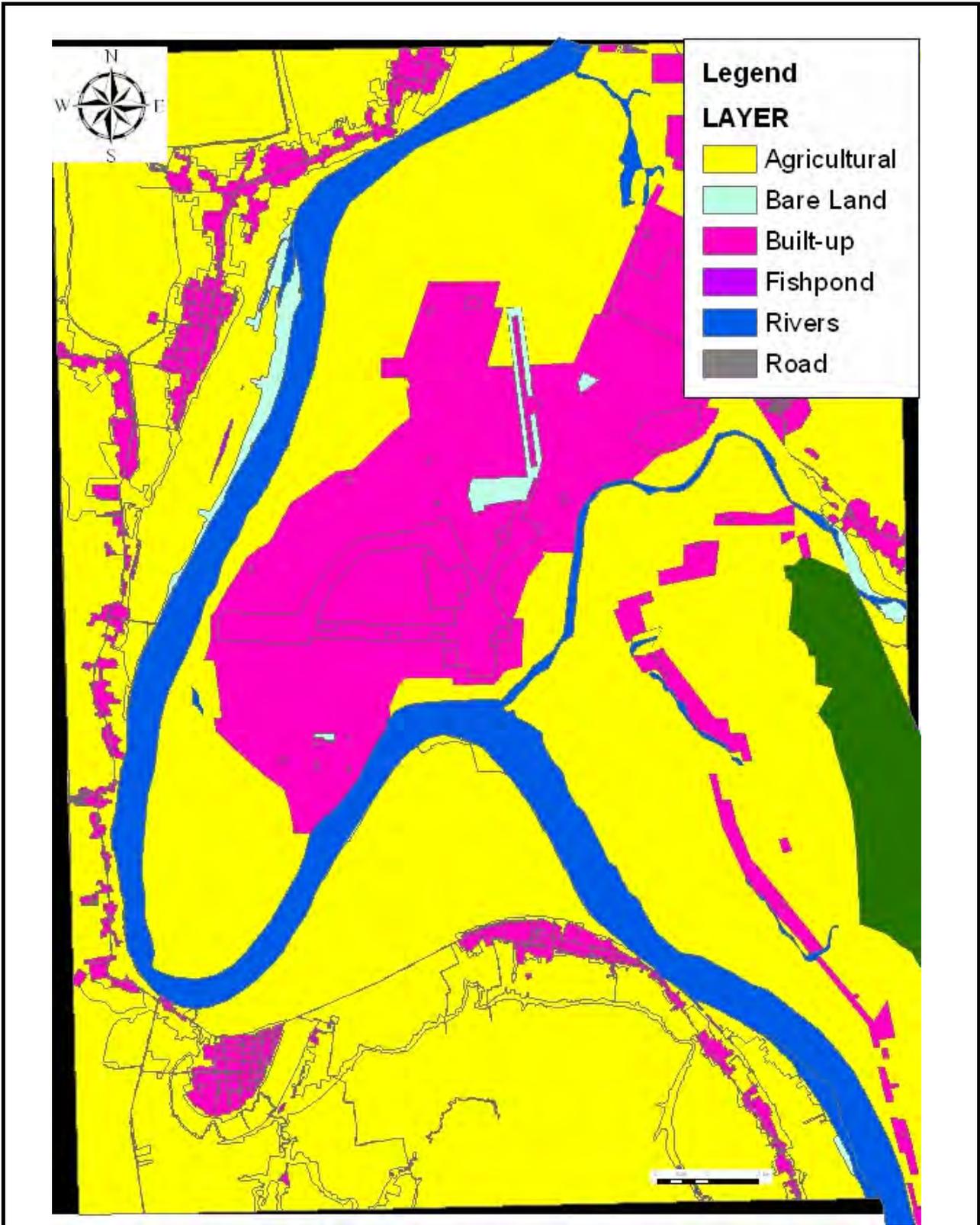
THE PREPARATORY STUDY FOR
 SECTOR LOAN ON
 DISASTER RISK MANAGEMENT
 CTI Engineering International Co., Ltd.
 Nippon Koei Co., Ltd

図 2.8
 河岸洗掘・浸食危険箇所位置図



Source: Satellite Image by World View 2009

<p>THE PREPARATORY STUDY FOR SECTOR LOAN ON DISASTER RISK MANAGEMENT</p>	<p>図 3.1 Tuguegarao 市周辺の 現況土地利用</p>
<p>CTI Engineering International Co., Ltd. Nippon Koei Co., Ltd</p>	



Source: CLUP and Satellite Image by Worldview 2008

<p>THE PREPARATORY STUDY FOR SECTOR LOAN ON DISASTER RISK MANAGEMENT</p>	<p>図 4.1 Tuguegarao 市周辺の 将来土地利用</p>
<p>CTI Engineering International Co., Ltd. Nippon Koei Co., Ltd</p>	