

ベトナム社会主義共和国

河川堤防浸食対策計画

予備調査報告書

平成19年3月
(2007年)

独立行政法人 国際協力機構

無償資金協力部

序 文

日本国政府は、ベトナム社会主義共和国政府の要請に基づき、同国の「河川堤防浸食対策計画」にかかる予備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成19年2月22日から平成19年3月17日まで、予備調査団を現地に派遣しました。

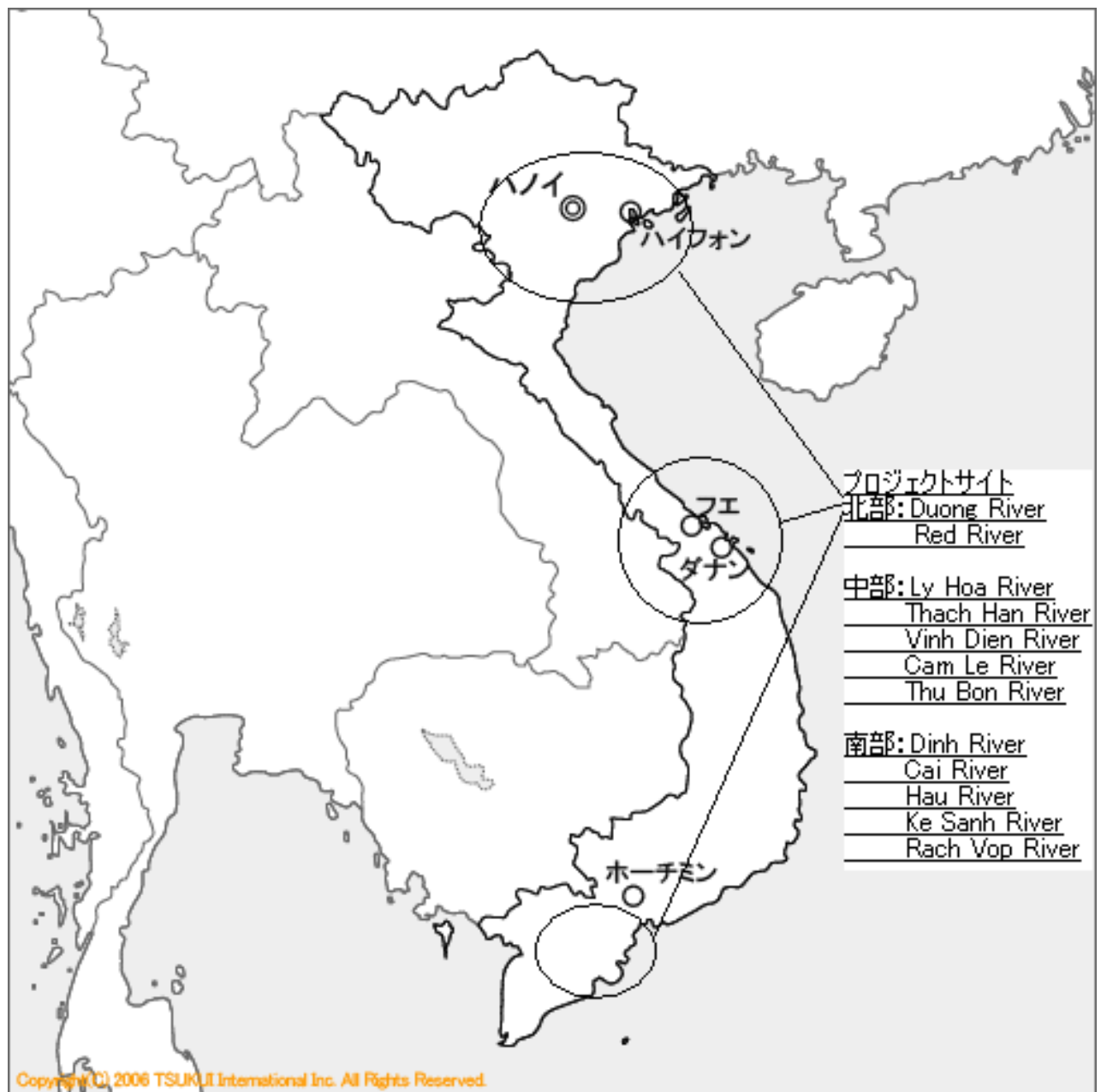
この報告書が、今後予定される基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成19年3月

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部長 中川 和夫

プロジェクトサイト位置図



写真集



河岸浸食箇所(Thu Bon 川 Quang Nam 省)。写真奥の河川内にある竹は、以前陸であった場所を示している。



河岸浸食箇所 (Thach Han 川 Quang Tri 省)。曲線を描いている河川の外側が徐々に浸食されている。



河岸浸食箇所 (Red River 川 Hung Yen 省)。河川の直ぐ横に農地が毎年激しく浸食されている。



河岸浸食箇所 (Huong 川 Thua Thien Hue 省)。以前は、河川横に家屋が存在していたが、浸食により家屋が崩壊している。

略語集

ADB	: Asian Development Bank
ASEAN	: Association of Southeast Asian Nations
MARD	: Ministry of Agriculture and Rural Development
WRD	: Water Resources Department
DMFTCD	: Department of Dyke Management and Flood & Typhoon Control
CMD	: Construction Management Department
DARD	: Department of Agriculture Rural Department
PPC	: Provincial People' s Committee
WRP	: Institute of Water Resources Planning
IWRR	: Institute of Water Resources Research
MDG	: Millennium Development Goal
MONRE	: Ministry of Natural Resources and Environment
MPI	: Ministry of Planning and Investment
SEDP	: Socio-Economic Development Plan (2006-2010)
UNDP	: United Nations Development Programme
VDG	: Viet Nam Development Goal

目 次

序文

プロジェクトサイト位置図

写真集

略語集

第1章 調査概要

1 要請内容	1
2 調査目的	2
3 調査団の構成	2
4 調査日程	3
5 主要面談者	4
6 調査結果概要	
(1) 先方との協議結果	4
(2) 現地調査結果概要	6
(3) 結論要約	7

第2章 ベトナム国及び洪水対策セクターの現状

1 ベトナム国の現状	
(1) 社会・政治・経済状況	8
(2) 自然・地理条件	10
(3) 国家開発計画	13
2 洪水対策分野の概況・政策	
(1) 洪水対策分野の概況	14
(2) 他ドナーの援助動向	14
(3) 洪水対策分野における我が国の協力	15

第3章 プロジェクトを取り巻く状況

1 要請の経緯及び背景	16
2 サイトの状況と問題点	
(1) 対象河川の現状	16
(2) プロジェクトの実施体制	25
(3) 機材の活用計画	29
(4) 施工・調達事情	29
3 要請内容の妥当性	
(1) 河川堤防浸食対策の妥当性	30
(2) 河川構造物としての妥当性	31
(3) 一般プロジェクト型無償資金協力としての妥当性	34

第4章 結論・提言

4.1 協力内容のスクーリング及び今後の方向性	35
-------------------------	----

別添資料

第1章 調査概要

1. 要請内容

ベトナム社会主義共和国（以下、「ベ」国）は、河川の洪水等により浸食が著しい箇所について、「かごマット工法」¹による浸食対策を行うことを目的とし、以下の内容の無償資金協力を我が国に要請してきた。

- ・ かごマット 91,000 m²分の鉄線
- ・ かごマット製作に関する技術移転

なお、かごマット工法適用箇所として、要請書に記載されていた内容は以下の通り。

表 1 「かごマット工法」要請箇所一覧表

地域	No.	省・市	河川名	要請箇所	原要請 延長(m)	再要請 延長(m)	調査	流域面積 km ²	流路延長 km	洪水流量 m ³ /s	最大流速 m/s	周辺状況	河道状況	備考						
北部	1	Ha Noi	Red River	K65.2-K69.7	1 4,500	1 4,500		169,000	850	11,500	2.5	河川域内の高敷(農作地)	低水路浸食							
	2	Ha Tay	Red River	K20.0-K21.7	2 1,700															
				K29.0-K31.0	3 2,000															
				K31.0-K32.0	4 1,000															
	3	Ha Nam	Red River	K144.8-K145.8	5 1,000															
				K137.1-K138.1	6 1,000															
				K140.2-K141.7	7 1,500															
				K126.5-K128.0	8 1,500															
	4	Hung Yen	Red River	K82.8-K84.3	9 1,500	2 1,500	*													
				K120.5-K124.0	10 3,500															
	5	Bac Ninh	Doung River	K24.5-K26.5	11 2,000															
				K22.3-K23.3	12 1,000															
				K37.0-K39.5	13 2,500															
				K43.0-K44.5	14 1,500															
中部	1	Quang Nam	Thu Bon River		15 1,500			3,825	198	10,500	3.74	農作地 村落	域内河川 河岸浸食							
			Thu Bon River		16 1,000	3 1,000	*													
			Thu Bon River		17 1,500	4 1,500	*													
	2	Quang Binh	Ly Hoa River		18 2,500															
	3	Quang Tri	Thach Han River		19 3,000	5 3,000	*							2,800	156	3,500	3.5	農作地	湾曲水衝部 深掘浸食	沿岸部
			Thach Han River		20 1,700	6 1,700	*													
	4	Da Nang	Cau Do-Cam le River		21 645	7 645	*							2,800	93			農作地	湾曲水衝部	
	5	Hue	Ta Thack		500		*													2,200
			Houng River		500		*													
			Bo River		400		*							1,200	120	氾濫原	農作地	氾濫地帯	沿岸部	
		Vinh Dien River		22 330	8 330	*	Thu Bon下流	25,000	2.5	農作地	氾濫地帯	沿岸部								
南部	1	Binh Thuan	Dinh River		23 2,000	9 2,000	*	-	-	-	-	-	-	-	工事完了					
	2	Ninh Thuan	Cai River		24 1,500	10 1,500	*	-	-	-	-	-	-	-	工事完了					
	3	An Giang	Hau River		25 500															
	4	Soc Trang	Ke Sanh River		26 500	11 500														
			Rach Vop River		27 500	12 500														
					44,775	18,675														

*今回現地調査対象箇所。

¹ 「かごマット工法」とは、我が国において蛇籠を基に1987年に開発された技術である。鉄線によるカゴの中に石材をつめたものであり、河川の護岸工等に使用されている。他工法に比べ費用対効果が高く、かつ現地石材の活用が可能で、高度な技術力を必要としない。そのため、「ベ」国では、将来的に自国による施工・維持管理が可能であると期待している。

2. 調査目的

「ベ」国は、初めての導入となる「かごマット工法」を用いた浸食箇所の強化を計画し、我が国に協力を要請してきたが、①「かごマット工法」だけを検討している背景が不明確であること、②要請されたサイトの選定根拠が不明なこと、③問題解決に向けた「かごマット工法」の有効性が未確認であること、④事業実施にかかる関係機関の運営維持管理体制、施工会社等の技術・実施能力が不明確であることなど、無償資金協力事業として実施する上で多くの課題が考えられる。

このため、上記不明確事項を確認した上で、要請内容の我が国無償資金協力事業としての妥当性・必要性を確認することを目的として、本予備調査を実施することとした。

3. 調査団の構成

名前	担当分野	派遣期間	役職
萩原 知	総括	2/25-3/6	独立行政法人 国際協力機構 (JICA) 無償資金協力部第3グループ長
永田 謙二	技術参与	2/25-3/6	独立行政法人 国際協力機構 (JICA) 国際協力専門員
大矢 丈之	計画管理	2/25-3/6	独立行政法人 国際協力機構 (JICA) 無償資金協力部第3グループ農漁村開発チーム 職員
藤島 正治	洪水対策計画	2/22-3/17	三井共同建設コンサルタント株式会社
岩橋 俊郎	河川構造物整備計画	2/22-3/17	復建調査設計株式会社

4. 調査日程

月日	時間	JICA 団員	コンサルタント団員	
			藤島団員	岩橋団員
2月22日(木)		/	Hanoi 到着 (JL5135)	
2月23日(金)	終日		JICA ベトナム事務所打ち合わせ、MARD 表敬	
2月24日(土)	終日		資料収集・団内打ち合わせ	
2月25日(日)	終日 17:00	団内打ち合わせ JICA 団員 Hanoi 到着 (JL5135)		
2月26日(月)	08:30 13:00 14:00	JICA ベトナム事務所表敬 在ベトナム日本大使館表敬 MARD 表敬&協議		
2月27日(火)	06:35 10:00 午後	Da Nang 到着 (VN311) Quang Nam 省人民委員会及び DARD 表敬 Thu Bon 川視察		
2月28日(水)	10:00 午後	Thua Thien Hue 省人民委員会及び DARD 表敬 Huong 川、Bo 川視察		
3月1日(木)	09:00 19:00	Hue 農林大学訪問 Hanoi 着 (VN244)		
3月2日(金)	08:30 09:30	JICA ベトナム事務所中間報告 MARD との打合せ及びミニッツ協議		
3月3日(土)	終日	資料整理・団内打ち合わせ		
3月4日(日)	終日	資料整理・団内打ち合わせ		
3月5日(月)	09:30 14:00 15:30	ミニッツ署名 在ベトナム日本大使館報告 JICA ベトナム事務所報告		
3月6日(火)	06:40 18:15	成田到着 (JL5136)	Da Nang 着	
3月7日(水)	終日	/	現場調査	線材市場調査
3月8日(木)	終日		現場調査	施工会社実態調査
3月9日(金)	終日		現場調査	現場調査
3月10日(土)	終日		Hanoi 着	Ho Chin Minh 着
3月11日(日)	終日		現場調査	現場調査
3月12日(月)	終日		現場調査	施工会社実態調査
3月13日(火)	終日		現場調査	Hanoi 着
3月14日(水)	終日		現場調査及び報告書作成作業	
3月15日(木)	終日		MARD との協議	
3月16日(金)	終日		JICA ベトナム事務所、在ベトナム日本大使館報告	
3月17日(土)	06:40		成田到着 (JL5136)	

5. 主要面談者

MARD (Head Quarter)

Dr. Tran Dinh Hoi (Deputy Director of Vietnam Academy for Water Resources)

Prof. Dr. Tran Dinh Hoi (Deputy Director of Vietnam Academy for Water Resources)

Dr. Nguyen Tung Phong (Director of International Cooperation Department)

Dr. Le Van Minh (Deputy General of International Cooperation Department)

Quang Nam 省人民委員会

Mr. Nguen Van Tien (Vice Minister)

Thua Thien Hue 省人民委員会

Mr. Tran Kim Thank (Vice Minister)

Mr. Nguen Dinh (Vice Director of Huong River Project Management Board)

フエ農林大学

Dr. Le Van An (Director, Office for International Cooperation)

Ms. Akiko iizuka (Project Coordinator)

在ベトナム日本大使館

油谷二等書記官

JICA ベトナム事務所

中川所長

東城次長

今井企画調査員

Ms. Khanh (National Staff)

6. 調査結果概要

(1) 先方との協議結果

今回の調査で、MARD（農業・灌漑省）と協議した結果は以下の通りである。

ア. 要請案件の目的

本案件の目的を、モデル事業としてかごマット工法を河川浸食箇所に応用すること、と確認した。また、ベトナム側より、本案件が実施され、かごマット工法の有効性が確認された場合には、将来、「ベ」国独自の予算でかごマット工法を普及させる予定である旨の説明があった。

イ. 実施機関

当初要請書では、MARD 内の堤防管理洪水対策局が実施機関とされていたが、ベトナム側より、実施機関が MARD 内の Vietnam Academy for Water Resources（旧 Institute of Water

Resources) に変更され、堤防管理洪水対策局及び国際協力局が支援機関になるとの説明があった。

変更の理由について確認したところ、ベトナム側より、要請書作成時の 2000 年以降に MARD 内の組織変更が行われたことによるとの説明があった。Vietnam Academy for Water Resources は主に研究分野を担当しており、本案件でかごマット工法のモデル事業を実施するには妥当な機関であるとベトナム側は主張した。一方、河川の浸食箇所への把握は、堤防管理洪水対策局が担当となっており、本案件が実施されかごマット工法の有効性が確認された後の普及は、堤防管理洪水対策局が担うことになる。また、実際にかごマット工法を浸食箇所で行うのは堤防管理洪水対策局となり、Vietnam Academy for Water Resources が本案件の実施機関として妥当かどうかは疑問が残る。

また、調査団との協議中に国際局と堤防管理洪水対策局の間で本案件の実施体制について意見が割れる等、必ずしもベトナム側の実施体制が固まっていなかったことが見受けられた。

ウ. プロジェクトサイト

プロジェクトサイトは、要請書に記載された 27 の浸食箇所の内、15 箇所が削除された。理由は、要請書が提出された 2004 年から現在までの間に、当該箇所における浸食対策が実施されたことによる（かごマット工法ではない）。

調査団からは、多くの浸食箇所が存在する中、要請にあるプロジェクトサイトが選定された根拠の提示を求めたが、JICA 団員滞在中にはベトナム側から明確な説明はなかった。

また、当初はプロジェクトサイトの一部変更を申し入れていたが、調査団より変更箇所及びその理由を確認する必要があることを説明したところ、JICA 団員滞在中には、変更内容及び理由の提示がなかった。よって、結果的に当初要請から対応済み箇所を削除した、12 箇所をプロジェクトサイトとして確認した。

エ. 要請内容

要請はプロジェクトサイトにおけるかごマット工法適用に必要な以下の内容であることを確認した。

- 鉄線の調達
- 施工にかかる技術移転

オ. MARD と人民委員会の調整

中央政府である MARD はモデル事業として「かごマット工法」の導入を要請しているが、Quang Nam 省と Thua Thien Hue 省の人民委員会は、有効な浸食対策工法の確立を目的として、かごマット工法を含めた浸食対策工法のパイロット事業を要望しており、必ずしもかごマット工法だけに固執していない点では、中央政府と現場で要望内容に違いが見られた。また、各省人民委員会は本案件を十分に理解していないため、調査団より、「ベ」国要請として本案件について、関係機関と入念な調整を取るよう依頼した。

これに対し、MARD は今後各人民委員会に連絡する旨回答があった。

カ. 要請内容の妥当性

調査団より、本要請内容について、特に以下の事項が懸案であることを説明した。

- プロジェクトサイトの選定根拠が不明確であること。
- かごマット工法はベトナムで実施された実績はなく、新しい工法の導入に当たっては、同工法の適用性、有効性、特徴、長所・短所及び経済性を詳細に検証する必要があること。

これに対し、ベトナム側より、いくつかの河川流域プロジェクトサイトを一部含む) の調査及びいくつかの河川における Gabion の一部適用をすでに実施した旨の説明があった。しかし、それらの調査結果等、かごマット工法導入の妥当性を技術的に裏付ける具体的なデータの提供がなければ、要請内容の妥当性が判断できないことを調査団から説明し、以下の情報をベトナム側が提供することで合意したが、調査団滞在中にデータの提供はなかった。

- プロジェクトサイトのデータ (流量、流速、流域、勾配、浸食状況等)
- 上記調査結果レポート
- Gabion とかごマットの比較検討結果

キ. 洪水対策の観点

「ベ」国において、予算の制約があることは理解できるものの、浸食箇所をパッチワーク的に補強するような対応傾向があるため、調査団より河川の洪水対策や流域管理といった観点から浸食対策を検討すべきである旨説明した。

ベトナム側からは、「洪水対策及び防災に関する戦略」と「紅河におけるマスタープラン」が政府承認待ちである旨説明があった。

(2) 現場調査結果概要

MARD から要請された浸食箇所は、ほとんどが河口に近い下流で河川勾配もないため、周辺一帯が氾濫する農地である。このような場所では、堤防は建設されておらず、洪水時には河川水面がゆっくり上昇し洪水流速も落ちる。特に、洪水水面が低下する時に河岸側の法面が含水崩壊し、河川直ぐ傍の農地や村落が浸食されるため、その浸食を止める「かごマット工法」の適用を要請している。よって、河岸における浸食は「かごマット工法」でも十分護岸を強化出来るが、護岸下部の根固めを強化しないと護岸自体が変形し崩壊に繋がってしまうため、根固め部分の強化に、陸上で「かごマット」を作り水中に吊り下げる工法の適用を検討している。

「かごマット工法」は、1987年に日本で開発された工法で、鉄線による「かご」を製作してその中に石材を詰めたもので、河川の護岸工、護床工に使われている。従来の蛇籠との一番の違いは、機械施工できる点にあり、労働力が限られている日本でこそ開発されたとも言える。その特徴としては、柔軟性に富んだ金網構造で地盤の変化に対して追従できるとともに、連続した一帯構造で流水に対して安定している。また、透水性に優れ水抜きが容易で、機械施工ができ工期短縮、省力化が図れる。一方、コストが高いため費用対効果は低くなり、人件費の安い現地の状況にそぐわない事も十分考えられる。さらに、現地では「蛇籠」製作者も多く、水準以上の技術を備えており、中部地区の豊富な花崗岩を利用して現地に適合した方法で、河岸の浸食防止を考える事が必要であり、「かごマット工法」との比較検討・検証が必要と考えられる。

河口付近のデルタ地帯では河道が安定しておらず、堆砂や洗掘などによって河床や河道が変化するので、浸食箇所だけのパッチワークでは効果を十分に発揮できない。よって、河岸浸食を含む治水対策として考えた場合、河川周辺の土地利用計画を整備し総合的に治水を検討し、その目的に従って護岸強化のみならず水制工、帯工、遊水地、霞堤、洪水吐きなど総合的に検討する必要がある。

(3) 結論要約

河川堤防浸食対策としての「かごマット工法」の妥当性、河川構造物としての「かごマット工法」の妥当性及び本案件の無償資金協力としての妥当性を検討したが、「かごマット工法」は治水対策における永久構造物とは考えにくく、仮設対策として浸食箇所の復旧作業を行うことになる。よって、そのような仮設対策として無償資金協力を実施するには、対象河川における浸食箇所の位置づけ、浸食原因等をデータに基づいて解析した上で、適切な対策を検討する必要があり、「かごマット工法」が最適な対策であるとの結論は現段階では見出せない。

一方、MARD が要請している様に浸食対策の「モデル事業」を実施するとすれば、洪水・土砂災害対策分野への協力の必要性は十分認められるため、JICA による技術協力（開発調査、技術協力プロジェクトおよび専門家派遣）の可能性を探ることは意義があると思われる。また、仮に洪水対策分野で無償資金協力を計画するとしても、まずは技術協力等を通じて先方実施機関の協力体制、技術的妥当性・検証等を確認する必要があると思われる。

第2章 ベトナム国及び洪水対策セクターの現状

1. ベトナム国の現状

(1) 社会・政治・経済状況

<社会>

「ベ」国における行政区画は、1996年11月に全国を60省(Province)とHanoi、Hai Phong、Da Nang及びHo Chin Minhの中央直轄市4市に分割され、さらに、各省と各直轄市で662の行政区(District)に細分化されている。また、ベトナム全土を8地域(Tay Bac, Dong Bac, Song Hong, Bac Trung Bo, Nam Trung Bo, Vung Tay Nguyen, Vung Dong Nam, Song Cuu Long)に分割した州がある。

「ベ」国では、15世紀末からチャンバ王国チャム経済の影響を強く受けており、農業、漁業を主とした村落共同体を形成してきた。その後、人口増加が進んだため政府は新しい開墾地開発、屯田開発などを積極的に実施し、海岸地帯の河口開発や沼地の埋め立てを行ってきた。また、「ベ」国は、「ラン」と言う伝統的村落共同体を形成し「バック」と呼ばれる長老会議を組織して行政機能を確保している。このような社会形成は「村社会」と言われ民主的な運営が今でも続いている。

「ベ」国の人口は、「Socio-Economic Statistic Data of 61 Provinces and Cities in Vietnam, Statistic Publishing House」によると2004年では8,253万人であり、全国土面積約32万km²に対しての平均人口密度は250人/km²である。人口は1999年の7,633万人に比べて8.0%の増加となっているが、2024年までに9,894万人(2004年と比べて19%増)と大幅に増加すると予測されている。また、「ベ」国では、近年の急速な経済成長に伴い農村から都市への労働力の移動が活発になっており、約2,000万人(25%)が都市人口とされているが、2024年には総人口9,894万人のうち都市人口が約4,000万人(40%)にまで増加することが予測されている。

なお、各地域別及び今回調査対象となっていた中部ベトナム各省の人口は表2及び3に示す通りである。

表2 地域別人口等 (2004年)

全国	面積(km ²)	人口(千人)	人口密度(人/km ²)	地域
TAY/DONG BAC	95,068	11,755	123.6	北部高地
SONG HONG	14,811	17,848	1,205.0	紅河デルタ
BAC TRUNG	51,511	10,548	204.8	北部海岸
DH NAM TRUNG	44,258	8,670	195.9	南部海岸
VUNG TAY NGUYEN	54,451	4,657	85.5	中部山岳
VUNG DONG NAM	23,555	11,451	486.2	南部周辺
SONG CUU LONG	39,739	17,099	430.3	メコンデルタ
合計	323,393	82,028	253.6	

(出典：Cartographic Publishing House)

表3 中部ベトナム各省の人口等（2004年）

省	面積 (km ²)	人口 (千人)	人口密度 (人/km ²)
Quang Binh	8,052	831.3	103.2
Quang Tri	4,746	574.0	120.9
Thua Thien Hue	5,054	1,049.0	207.6
Da Nang	1,256	754.5	600.6
Quang Nam	10,407	2,162.5	207.8
Quang Ngai	5,135	1,196.2	232.9

(出典：Cartographic Publishing House)

表3からもわかる通り、中部ベトナムではDa Nangの人口密度が極度に高くなっているが、Quang Binh省とQuang Tri省では人口密度が低く、南部に行くにつれて人口密度はやや増加している。なお、中部ベトナムはHueの歴史建造物、Hoi Anhの古い街並みが世界文化遺産に指定されており、毎年多くの観光客でにぎわっている。

民族・宗教的には、「ベ」国は多民族国家で人口の86%が多数民族のキン族(ベトナム民族)であり、他に華僑が1.3%、クメール族(カンボジア)1%に加え、山岳地にはセダン族、ムオン族、チャム族、トー族など53の少数民族が居住している。また、宗教は80%以上が仏教徒でありカトリックが9%、その他カオダイ教、ホアハオ教などの土着宗教がある。

<政治>

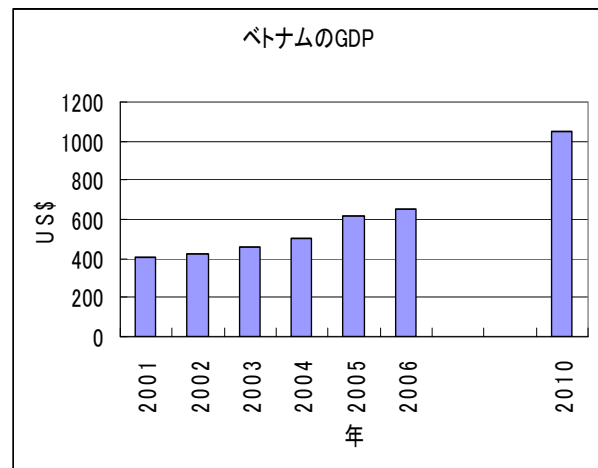
政治体制は、グエン・ミン・チエット国家主席を元首とする社会主義共和制の一院政で、グエン・フー・チョンを国会議長として498議席で構成されている。1986年より導入されたドイモイ(刷新)政策は、当時導入を担った最高指導部は交代しつつも継続されており、外資導入や国際競争力強化など一定の成果を挙げているが、一方では貧富の拡大、汚職の蔓延、官僚主義の弊害や散発する暴動などマイナス面も顕在化している。

2006年に開催された第9回国会にてグエン・タン・ズン首相が新たに選出され新閣僚が承認されたが、2007年5月には5年に一度の国会議員選挙が予定されている。

<経済>

「ベ」国は、1986年以降、社会主義的な国家中央統制経済から市場メカニズムを導入した「ドイモイ政策」への転換が行なわれており、市場メカニズムの導入による経済の活性化、インフレの沈静化、財政赤字の削減、貿易収支の改善などを目標に、経済の抜本的な改革を進めている。

1992年に「ドイモイ政策」は軌道に乗り始め、1997年までは年平均8~9%の高いGDP成



長率を記録したが、1997年にアジア経済危機の影響から外国直接投資が急減し、1999年には成長率が4.8%に低下した。しかし、2000年以降は、年平均成長率を6～8%にまで持ち直し、現在も高度経済成長を維持している。近年「ベ」国は一層の市場経済化と国際経済への統合を推し進め、2006年11月にはWTO加盟が承認された一方で、慢性的な貿易赤字、未成熟な投資環境、高い失業率とインフレ率などまだ多くの課題が残っている。

急速な経済成長に伴い、「ベ」国における貧困率は表4に示すとおり、徐々に削減されてきている。ただし、2004年時点でも、中部ベトナムでは貧困率が30%強の高い数値を示しており、今後は貧困削減のみならず、経済格差是正も重要となっている。

表4 地域別貧困率 (%)

地域	1993	1998	2002	2004	改善率
北部高地	58.1	37.4	28.9	23.2	40%
紅河デルタ	62.7	29.3	22.4	18.5	30%
北部海岸	74.5	48.1	43.9	36.5	50%
南部海岸	47.2	34.5	25.2	27.1	57%
中部山岳	70.0	52.4	51.8	32.8	45%
南部周辺	37.0	12.2	10.6	6.1	16%
メコンデルタ	47.1	36.9	23.4	20.1	42%

(出典: Vietnam household and Living standard survey report 2004)

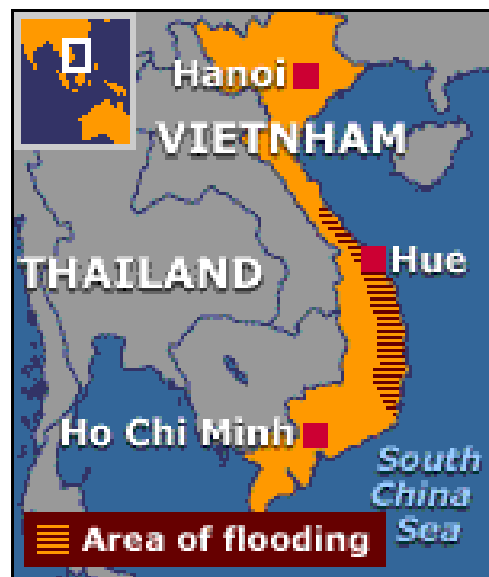
* 改善率は、1993年時と2004年時を比較した数字

(2) 自然・地理条件

<地勢・地質>

「ベ」国は、インドシナ半島を南北に約1,700km(北緯8度30分から23度22分)、東西に最も狭いところで約50km(東経103度27分から109度28分)と細長く伸びており、トンキン湾、南シナ海、シャム湾に面している。海岸線の総延長は3,260kmで、カンボジア、ラオス、中国と国境を接しており、急峻な地形を多く有している。

また、「ベ」国全土の面積は約33万2,000km²であるが平地は約21%の6万8,000km²に過ぎず、残りは山岳地帯で2,000m級の山脈や1,000mの高原台地を形成している。平地は北部の紅河(Red River)デルタと南部のメコンデルタが国土の約81%を占め、当該地域に人口の70%が集中している。その他の平地は、海岸線に沿う形の海岸平野、中小河川の河口にある小規模なデルタ、山岳に点在する小規模な平地、中央高地の緩やかな台地であり、これら



は主に農耕地として利用されている。

中部ベトナムは、Thanh Hoa 省から Thua Tien Hue 省までの北中部沿岸 (North Central Coast) 地域、Quang Nam 省、ダナンから Binh Thuan 省までの南中部沿岸 (South Central Coast) 地域、Kon Tum 省から Lam Dong 省までの中部山岳 (Central Highland) 地域からなっている。中部ベトナムの西側は高原及び山岳地帯がラオスまで広がり、その殆どが森林である。東側には河川に沿って小規模なデルタ平野が分散して形成されており、古くから稲作など農業が営まれてきている。また、この地域では、農業に適した地質である沖積層が表出している部分は河川に沿った所に限られ、全面積のわずか 8%であり、その中でも灌漑施設が整備されているのは約 40%である。さらに、山岳部では森林の荒廃が著しく、1943 年に国土の 44%をカバーしていた森林は、1987 年には 28%まで減少しており、年間 10~20 万 ha の森林が減少している。可耕地に制限があり、また肥沃な土壌も限られ、農業インフラ整備が遅れている地域が多いため、山岳部は特に生産性が低い。

一方、沿岸部では入り江やラグーンが点在するとともに、Lang Co、Thanh Binh、Non Nuoc、Van Tuong など白砂のビーチが延々と続いており観光資源となっている。また、沿岸部は水産資源にも恵まれており、沿岸漁業に加えて養殖も盛んで地域経済の主要な産業になっている。さらに、現在は沖合の大陸棚で石油・ガスの探査が行われおり、今後の経済成長の起爆剤として期待されている。

<気候>

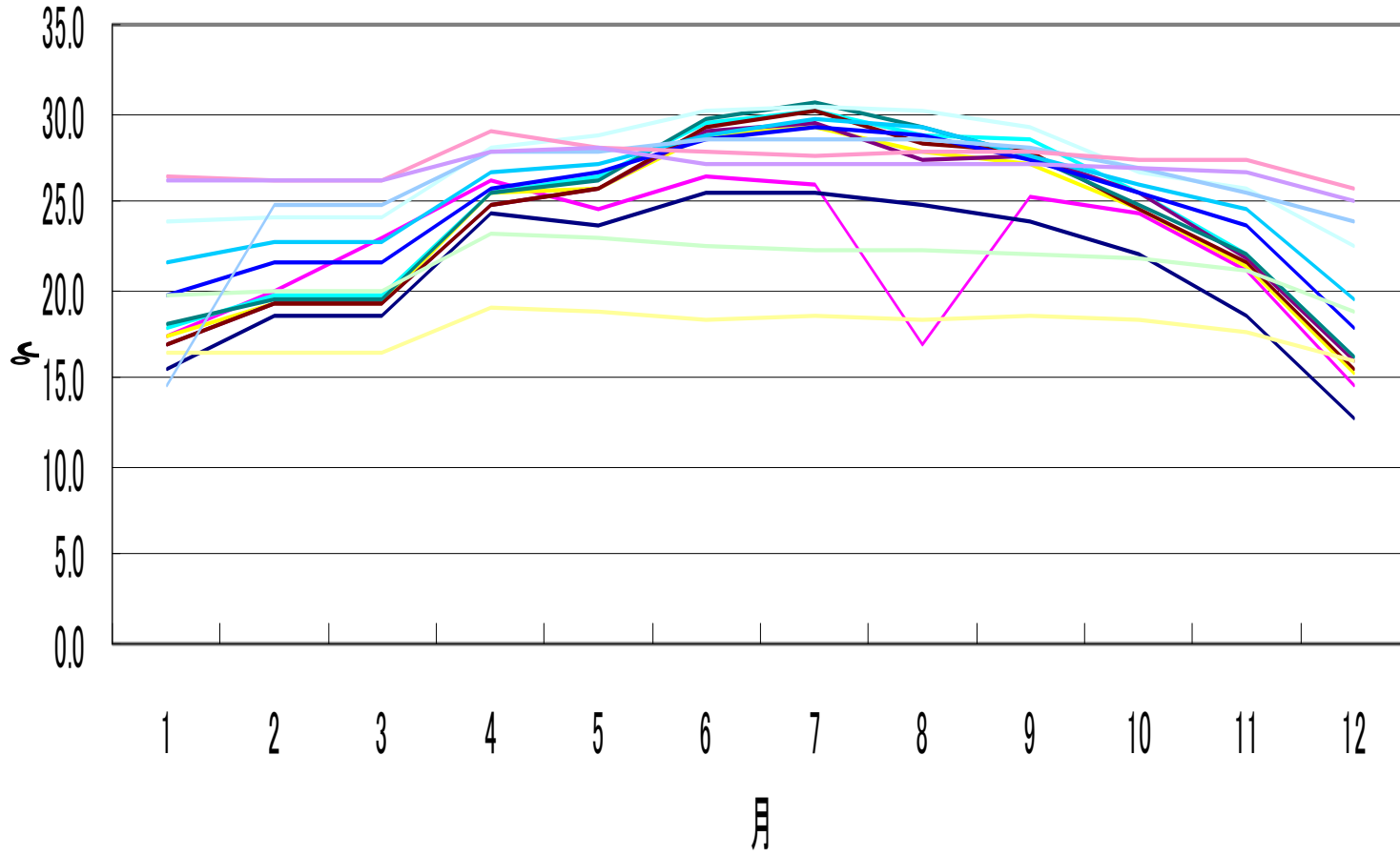
「ベ」国国土は北回帰線よりも南に位置し、最南端が赤道近くまで伸びるため南西モンスーンの影響を強く受ける。北部は温帯性の気候であり、4 月から 10 月までが雨期となる。首都ハノイの平均気温は 1 月が 16 度、7 月が 29 度であり年平均降水量は 1,704mm。アンナン山脈の影響により、山岳地帯では降水量が 4,000mm を超える場所もある。ケッペンの気候区分では、温帯夏雨気候 (Cw) に分類されている。一方、南部は熱帯性気候下にあたりケッペンによる気候区分はサバナ気候 (Aw) で、平均気温は 1 月が 18 度、7 月が 33 度で平均降水量は 1,000mm と少ない。

また、中部ベトナム西側では西のベンガル湾からの季節風がアンナン山脈にあたりフェーン現象を起こしやすく、沿岸部では猛暑になり 2~3 ヶ月間まったく降雨がない時期があり旱魃被害を起すこともある。9 月以降は、東シナ海で発達した低気圧や台風が本土を直撃しアンナン山脈で豪雨をもたらすため、下流では洪水を引き起こし毎年田畑に被害を与えている。

中部ベトナムの沿岸地域は、熱帯モンスーン型気候で年間を通じて温暖であり、若干湿度が高く日照時間も長い。年間平均気温は南部ほど高く、Da Nang では 25.6 度である。

以下に「ベ」国主要都市の年間平均気温を示す。

气温



- Lai Chau
- Sou La
- Tuyen Quang
- Hanoi
- Hong Gai
- Nam Dinh
- Vinh
- Hue
- Da Nang
- Quy Nhon
- Playku
- Sda Lat
- Nha Trang

中部ベトナムに位置する河川の Bo 川・Kone 川流域の平均年雨量は約 1,800mm、Da Nang 及び Hue 市にある Thu Bon 川・Huong 川の流域平均年雨量は約 3,000mm、中部北地域の Ma 川・Ca 川の流域平均年雨量は約 1,500mm である。また、雨季は 9 月から 12 月で台風を伴い、年間降雨量の 70~80%がこの時期に集中しているため Da Nang や Hue 周辺で毎年のように洪水が発生している。特に、1999 年 11 月には日雨量 1,440mm といわれており、大洪水による記録的な被害を残している。

<河川状況>

「ベ」国では支流を含め 2,500 の河川があり、その総延長は 2 万 5,000km に及ぶとされている。特に、二つの国際河川、北部では中国から流入する紅河（総延長 850km、流域面積 16,000 km²）と、南部ではカンボジアから流入するメコン川（総延長 4,023km、流域面積約 800,000 km²）が特徴であり、下流である「ベ」国で大規模なデルタ地帯を形成している。一方、中部ベトナムでは、カンボジア国境に位置するアンナン山脈（標高約 2,000m）を水源に西部から流下して東シナ海に流れる河川がある。

よって、河川の流量は各地域によって大きな差があり、紅河では 7~9 月、メコン川では 8~10 月、中部沿岸では 9~11 月に最大となり、メコン川、紅河デルタ地帯では同時期に耕作面積の 10~20%にも及ぶ洪水湛水被害をもたらしている。さらに、中部沿岸地帯に流れる河川はアンナン山脈の標高が高いところにあるが河川流路延長が比較的短く、河床勾配が急なため、下流に洪水の影響が出やすい状況にある。また、枯葉剤の影響や森林伐採で土砂搬出が多いため、海岸に近い平坦な場所では堆砂し河道が変動しやすく河口閉塞を起している。

(3) 国家開発計画

現在、ベトナム政府は「ベ」国の計画目標(VDG's: Viet Nam Development Goal)と 2000 年計画目標(MDG's: Millennium Development Goal)の計画を基に、社会経済開発(SEDP:SocioEconomicDevelopmentPlan2006-2010)を策定し、政府が取り組むべき課題として次の 4 項目をあげている。

1. 経済成長の加速化
2. 人材、文化の育成及び人命の尊重
3. 工業化や産業の近代化を推し進め知識ベースの経済開発
4. 地域開発の強化

具体的には、経済成長を年間 7.5~8.0%に引き上げ、2010 年までに 1 人当たり 1,050~1,100 ドルまで達成する。また、国内総生産 (GNP) を 21~22%、輸出を 14~16%に増大することである。さらに、国内投資を GDP の 40%まで拡大することである。

一方、SEDP では国民の健康及び教育面も重点課題として、政府が行う公共サービスの質の向上と貧困削減に努力している。さらに、環境面においても環境フレームワークを設定し、より良い生活環境の改善などを策定する方針である。

2. 洪水対策分野の概況・政策

(1) 洪水対策分野の概況

現在ベトナム政府は、計画的に災害対策全般に取り組んでいくために2020年を目途とした「Natural Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation」を策定中である。この新国家戦略は、次の2項目を最終到達点としている。

- ・ 人命ならびに資産の損失を最小化する。
- ・ 国家の持続的な発展を保障する。

この戦略は、非構造的対策に重点を置き次の様な項目を含んでいる。

- ・ 早期予警報システムを確立する。
- ・ 被害発生 of 早期探索と救援活動を実施する。
- ・ 自然災害予防・対応・軽減を社会経済開発計画の中に反映する。
- ・ 自然災害予防・対応・軽減に対するコミュニティレベルでの認識を高める。
- ・ 関連情報の共有と国際協力を進める。

また、基本方針として地域の特性を考慮した上で、以下の4地域を優先対象にしている。

- ・ 北部平野ならびに北部中央部：総合的な手法により洪水を防止・制御する。
- ・ 中部沿岸域ならびに南東部：洪水を回避しつつ、それに適応する。
- ・ メコンデルタ：洪水と共生する。
- ・ 山地部および中部高原：積極的に自然災害を防止する。

災害対策全体では、自然災害リスクに関するハザードマップ作り、洪水防御計画や河岸・海岸浸食地域の居住計画等の既存計画の見直し、洪水予警報システムの強化及びコミュニティの防災教育・能力強化等の非構造的対策の促進が考えられている。また、これらを実施する組織として「Central Committee for Flood and Storm Control (CCFSC：洪水災害制御中央委員会)」を立ち上げ、省・地方市、郡、コミュニオンに至るまで支部を創設した。CCFSCの主管事務局は農業農村開発省(MARD)である。

(2) 他ドナーの援助動向

ベトナム政府による「包括的貧困削減・成長戦略(CPRGS)」の策定過程において、世銀を中心とする複数のドナーが「貧困削減支援融資(PRSC)」に対して2002年5月にドナー協調体制を確立した。特に、防災分野では、1999年11月および12月に中部ベトナムに襲来した歴史的な洪水による大被害の後、中部ベトナムの災害軽減のため、「Central Provinces Initiative Partnership to Mitigate Natural Disasters」が組織され、多くのドナーと担当機関が会合を持ち、それぞれの分担が決められている。主な内容は、UNDPによる管理全般のサポート、世銀・ADB・JBICによる被災したインフラの復旧整備や各ドナーによる非構造的対策(一般家屋・学校の耐洪水化、救急資材の供与、海域も含めた気象水文モニタリングの強化等)である。

他にドナーが実施した活動としては、オーストラリア(AusAID)が、2003～2006年の3年間

に Quang Ngai 省「Natural Disaster Mitigation Project」を実施し、ハザードマップの作成・技術移転、塩害防止堤防システム等の建設を約 14.5 億円で実施した。また、現在災害分野では世銀による「Natural Disaster Risk Management Project」が進められており、自然災害予防・事前準備・軽減・復興といった総合的な自然災害リスク管理を確立・実施することを目的として、2006～2010 年の Phase I では、プロジェクト事業費 108million USD の予算でベトナム全域にまたがる 12 省を対象としている。なお、このプロジェクトの共同出資国は、オランダと日本であり、プロジェクトは次の 4 つのコンポーネントに分かれている。

- Prevention and mitigation investments: 73.7 million USD
- Community-based disaster risk management: 1 million USD
- Post-disaster reconstruction support: 20.8 million USD
- Project management and institutional strengthening: 12 million USD

ADB の支援活動は、ベトナム全土にわたり洪水対策、灌漑事業、道路及び橋梁などの復旧工事であり、主な内容は北部高原の土石流・地すべり・地震対策や、紅河デルタの護岸工事、台風被害復旧事業や、中部ベトナムにおける台風被害、土石流及び旱魃対策である。南部では主としてメコンデルタとその海岸被害対策を実施している。なお、2006 年に実施した事業費の総額は、59.89million USD である。

(3) 洪水対策分野における我が国の協力

我が国の支援では、2001 年 3 月から 2 ヶ月間に亘り河川砂防対策の専門家を派遣している。同専門家活動にも基づき、2003 年には「ベトナム全国水資源開発・管理計画調査」を実施し、「ベ」国内主要 14 流域に係わる水資源開発・管理マスタープランの策定、Phong 川、Kone 川の総合流域管理計画の策定及び Kone 川でのフィジビリティ調査を実施した。また、2007 年 1 月からは「災害に強いコミュニティづくりプログラム形成調査」が実施されており、我が国の今後の協力方針策定に向けた活動を行っている最中である。

第3章 プロジェクトを取り巻く状況

1. 要請の経緯及び背景

中部ベトナムは、急峻な山岳地形に由来する土砂災害や洪水が頻発し、人々の安全が脅かされている地域である。加えて、近年の気候変動は、集中豪雨、雨季のズレ、早魃による海岸低地の塩害など被害の増大を引き起こし、農業・森林保全・家畜飼養・養魚などの生産活動や暮らしの安全に深刻な影響を与えている。このことは、地域の経済活動の停滞や資源環境の劣化の要因となり、特に、山岳少数民族や水上生活者、生活困窮世帯など社会的弱者層の貧困問題に繋がっている。1999年には、死者700名以上、9万haの農地に被害を出した大洪水が発生しており、人的被害だけでなく社会・経済面でも大きな損害が出た。このため、「ベ」国政府は深刻化する災害の軽減に取り組むため、「Natural Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation（災害緩和と管理のための国家戦略）」を策定した。

同戦略の中で、洪水の一因として堤防の土砂崩れや河岸浸食を掲げており、既存堤防や河岸の強化を対策の一つとして掲げている。係る状況下、「ベ」国は北部・中部・南部の河岸浸食が起こっている箇所において、「ベ」国では初めてとなる「かごマット工法」の導入を計画し、事業実施に必要な鉄線等の機材と、かごマット製作及び施工に係る技術移転の無償資金協力を我が国に要請してきた²。

しかしながら、要請書では、①「かごマット工法」のみを検討している背景が不明確であること、②要請サイトの選定根拠の妥当性が判断できないこと、③「ベ」国の河岸浸食の問題点が不明確であること、④問題解決に向けた「かごマット工法」の有効性が未確認であること、⑤事業実施に伴う関連機関及び施工会社の実態等の運営維持管理体制にかかる情報が不足であった。このため、上記不明事項等を確認した上で、本要請の無償資金協力事業としての妥当性・必要性を確認するために予備調査を実施することとなった。

また、このような自然災害常襲地では、従来のようなダム建設や災害時の緊急支援などによる対処だけでなく、小規模で日常的な防災努力の積み重ねと被災後の生活の建て直しに目を向けることが大切である。よって、日常的な暮らしや生産活動を通して、生命・財産の安全や環境保全、世帯経済の向上を同時に実現することは地域住民の願いであり最も基本的なニーズであることから、2006年1～2月にかけて実施された「災害に強いコミュニティ作り」プログラム形成調査とも連携して調査を行うこととした。

2. サイトの状況と問題点

(1) 対象河川の現状

「ベ」国から2005年10月に提出された要請書では、北部、中部及び南部の8河川で堤防延長43kmが「かごマット工法」適用箇所として記されていた。よって、調査期間が限られていることとプロジェクトサイトが広範囲に亘ることから、本調査では「ベ」国で自然災害による被害が大きく、また貧困層が多く居住する中部地域に絞る予定であったが、現地到着後にMARDに確認したところ、既に復旧対策を講じた箇所が存在することやその後の災害被害に

² 要請書は、最初2004年6月に日本側に正式提出があったが、同年は調査対象とならなかったため、翌2005年10月に再度要請が「ベ」国政府からあった。

よって優先度が異なっていることが判明した。よって、当初要請箇所から一部が対象外となり、最終的に表5のとおり要請内容が変更となった。

表5 要請箇所変更比較表

地域	No.	省・市	河川名	要請箇所	原要請延長(m)	再要請延長(m)	調査	流域面積?	流路延長 km	洪水流量 ?/s	最大流速 m/s	周辺状況	河道状況	備考	
北部	1	Ha Noi	Red River	K65.2-K69.7	1	4,500	1	169,000	850	11,500	2.5	河川域内の高敷(農作地)	低水路浸食		
	2	Ha Tay	Red River	K20.0-K21.7	2	1,700									
				K29.0-K31.0	3	2,000									
				K31.0-K32.0	4	1,000									
	3	Ha Nam	Red River	K144.8-K145.8	5	1,000									
				K137.1-K138.1	6	1,000									
				K140.2-K141.2	7	1,500									
				K126.5-K128.0	8	1,500									
	4	Hung Yen	Red River	K82.8-K84.3	9	1,500	2							1,500	*
				K120.5-K124.0	10	3,500									
	5	Bac Ninh	Doung River	K24.5-K26.5	11	2,000									
				K22.3-K23.3	12	1,000									
				K37.0-K39.5	13	2,500									
				K43.0-K44.5	14	1,500									
中部	1	Quang Nam	Thu Bon River		15	1,500		3,825	198	10,500	3.74	農作地 村落	城内河川 河岸浸食		
			Thu Bon River		16	1,000	3							1,000	*
			Thu Bon River		17	1,500	4							1,500	*
	2	Quang Binh	Ly Hoa River		18	2,500									
	3	Quang Tri	Thach Han River		19	3,000	5							3,000	*
			Thach Han River		20	1,700	6							1,700	*
	4	Da Nang	Cau Do-Cam Le River		21	645	7							645	*
	5	Hue	Ta Thack			500									*
			Houng River			500									*
			Bo River			400									*
		Vinh Dien River		22	330	8	330	*							
南部	1	Binh Thuan	Dinh River		23	2,000	9	2,000	*	-	-	-	-	-	工事完了
	2	Ninh Thuan	Cai River		24	1,500	10	1,500	*	-	-	-	-	-	工事完了
	3	An Giang	Hau River		25	500									
	4	Soc Trang	Ke Sanh River		26	500	11	500							
			Rach Vop River		27	500	12	500							
					44,775	18,675									

*今回現地調査対象箇所。

これを受けて、中部ベトナムでは、Quang Nam省の Thu Bon 川の2箇所、Da Nang市の Can Do-Cam Le 川の1箇所、Vinh Diem 川の1箇所及び Quang Tri 省の Thach Han 川の2箇所を調査した。一方、北部では紅河 (Red River) を、南部では Dinh 川と Cai 川を調査した。また、要請書には記載されていないが1999年11月に大洪水を起こした Thua Thien Hue 省の Houng 川でも調査を実施した。以下に各河川の現状を述べる。

ア. Thu Bon 川 (Quang Nam 省)

流域面積 3,825 km²、流路延長 198km の大河川で、1999 年には最大洪水量 10,500 m³/s の流量と最大流速 3.74m/s を記録している。水源は、Quang Nam 省と Kon Tom 省の境にある標高 2,598m の Ngok Linh 山で、Da Nang 方面に北上し Dai Loc 市でラオス国境のアンナン山脈から流下した Vu Gia 川と合流し東方面に 25km 流下し東シナ海に放流している。また、Vu Gia 川と合流後は、Da Nang 方面に分水しており Vinh Diem 川として Can Do-Cam Le 川と合流し Da Nang 湾に流下している。この様に Thu Bon 川は中部ベトナムにおいて Thu Bon デルタを形成しており下流では砂



Thu Bon 川浸食箇所

州上の河道が安定しない河川で、他河川との合流後の流域は 10,000 km²以上に及び最大流量も 25,000 m³/s とされている。

イ. Vu Gia 川 (Quang Nam 省)

Vu Gia 川は、流域面積 5,180 km²、流路延長は 205km の河川で、河口より 10km 上流で南部から流下した Thu Bon 川と合流しており、合流後の最大流量は Thu Bon 川と同一である。水源とするアンナン山脈では、露出した花崗岩で形成されており年間約 50,000～60,000 m³/km²の真砂が生産されている。また、Thu Bon 川と合流後の河道は、湾曲して安定していない。河川勾配も殆どないため、山岳から流出した土砂によって、河道に堆砂や砂州がみられる。河岸も砂質土で水衝に弱いため河床の土砂が流出すると共に、洗掘などを起こすため河岸浸食が激しく河道や河床が変動しやすい状況である。

このような河川状況で、「かごマット工法」による要請箇所は図 1 の通りである。

No. 1	Vu Gia-Thu Bon 川流域	(15:50:01.7N 108:09:22.2E)
No. 2	Vu Gia-Thu Bon 川流域	(15:50:49.2N 108:08:54.4E)
No. 3	Thu Bon 川	(15:51:09.0N 108:17:44.4E)
No. 4	Thu Bon 河口付近 (既存護岸)	(15:51:39.0N 108:16:57.0E)



Thu Bon 川、Vu Gia 川の要請箇所

ウ. Vinh Dien 川 (Da Nang 市)

Vinh Dien 川は、Quang Nam 省の Vu Gia 川から分水した水路で Da Nang 河口まで 25km の流路である。また、河口から 6.5km の地点で Cam Le 川と合流しており Thu Bon デルタの一角を担う網目状の原始河川である。流域面積約 10,000 km²以上で最大流量は 25,000 m³/s とされているが、河道勾配がない。また、河道は堆砂によって湾曲が変化しており、洪水時にはデルタ一帯が氾濫している。



Vinh Dien 川

エ. Can Do-Cam Le 川 (Da Nang 市)

ハイバン山脈(Hue と Da Nang を横断する山脈)とアンナン山脈に囲まれ、標高 1,644m の Boi Kim 山を水源とした流路延長 93km (上流から Vien Diem 川合流点まで) の河川である。上流では Luong Bong 川と呼ばれているが、河口から 60km 上流で Tuy Loan 川と合流し、更に 38km 上流で Quang Nam 省から流下する Yan 川と合流し Can Do 川と呼ばれている。また、Cam Le 区に入ると河川名を Cam Le 川と変えて Vinh Dien 川と合流している。Yan 川と合流する以前は流域面積が約 2,800 km²で、最大洪水流量は 1,200 m³/s である。河口より約 30km 上流までは河道が安定した河川であるが、Cam Le 区に入ると平坦で洪水時には一帯が氾濫地域になっている。

このような河川状況で、「かごマット工法」による堤防浸食防止現場は次の通りである。

No. 1	Can Do 川	(15:59:40.7N 108:11:13.2E)
No. 2	Vinh Dien 川	(15:57:48.8N 108:08:10.7E)
No. 3	Vinh Dien 川	(15:56.44.8N 108:13:25.6E)
No. 4	Can Do-Cam Le 川合流地点	(16:00:11.7N 108:13:56.2E)



Vinh Dien 川、Can Do-Cam Le 川の要請箇所

オ. Houng 川 (Thua Thien Hue 省)

Houng 川は、河口から Ta Thack 川と Huu Thach 川が合流した地点まで (約 35km) の河川である。Ta Thack 川は合流地点上流で流路延長約 65km、流域面積 2,200 km²でハイバン山脈の Quang Nam 省境界 (標高 1046m) に水源を持つ。また、Huu Thach 川は流路延長 52km、流域面積 1,980 km²で同じくハイバン山脈 (標高 1,002m) に水源を持つ。この両河川の合流箇所では、1999 年 11 月の洪水でわずか 1 日に水位が 5~6m まで上昇し甚大な被害が出た。下流には Hue 市の世界文化遺産に指定されている王宮跡があり、毎年観光客で賑わっている。Hue 市は河口より 13km 上流に位置するが、河口まで殆ど平坦で乾季には塩害の被害も受けている。



Huong 川浸食箇所

カ. Bo 川 (Thua Thien Hue 省)

流域面積 1,200 km²、流路延長 120km でラオス国より流下した河川と上流の Bong Ngai 山 (標高 1,774m) を水源とした河川である。一方、下流の平坦部では国道 1 号線付近に Houng 川から分水された河道が合流しており、洪水時には Houng 川より分水される。国道 1 号線よりも下流は、網目状に分水しており灌漑や運河に利用されているが、河口からの塩害に加え、洪水時には河口からの逆流が起こるといった問題も抱えている。

このような河川状況で、「かごマット工法」による堤防浸食防止現場は次の通りである。

- | | | |
|-------|---------------------------|----------------------------|
| No. 1 | Hue 市内王宮脇の国道付近 | (16:27:35.9N 107:34:03.9E) |
| No. 2 | Ta Thach 川と Huu Thach 川合流 | (16:22:41.0N 107:35:32.4E) |
| No. 3 | Bo 川 | (16:32.28.9N 107:31:32.6E) |
| No. 4 | Bo 川 | (16:32:44.3N 107:31:49.7E) |



Huong 川、Bo 川の要請箇所

キ. Thach Han 川 (Quang Tri 省)

流域面積 2,800 km²、流路延長 156km で、アンナン山脈の Bong Voi 山 (標高 1,739m) を水源としている。また、河口から 8km の地点で同じく Bong Voi 山を水源にした Mieu Giang 川と合流して東シナ海に流下している。両河川とも、国道 1 号線を横断した所より下流は勾配が殆どなく、砂質デルタ地帯で河道は湾曲しながら河口に向かっている。要請に上がっている浸食防止箇所は、このデルタの湾曲部で水衝部になっているため、水面下 5m 程の深堀が確認されている。



Thach Han 川浸食箇所

このような河川状況で、「かごマット工法」による堤防浸食防止現場は次の通りである。

- | | | |
|-------|---------------|----------------------------|
| No. 1 | Thanh Han 川 | (16:48:19.7N 107:09:51.4E) |
| No. 2 | Thanh Han 川河口 | (16:54:16.6N 107:11:02.9E) |



Thach Han 川要請の箇所

ク. Red River (紅河、Hung Yen 省)

中国雲南省から「ベ」国に流下している大河で、総延長 850km、流域面積約 16,000 km²である。Hanoi から下流は紅河デルタで扇状地を描くように分水し、最終的には東シナ海に流下している。本河川は、Hanoi 上流約 100km から両河岸に広域堤防が建設されており幹線道路が堤防上部に走っている。また、堤防の構造は高さが 5~20m で天端は 7~10m の幅で建設されている。「かごマット」要請箇所は、ハノイから 25km 下流の左岸で、広域堤防の河川域内部で河川高敷(300m 幅)に該当する箇所、河床低敷と河道高敷の斜面で 2006 年 12 月に崩壊している。



Red River 浸食箇所

平面的には河道が左岸側に湾曲しており、崩壊部には円弧すべりの形跡が残っている。水深は EL-20m から EL-30m と深く、平均水面は EL+2.2m で高敷は EL+8.5m である。2006 年 12 月の氾濫では水位が EL+8.8m まで上昇したとの事である。

このような河川状況で、「かごマット工法」による堤防浸食防止現場は次の通りである。

No.1 Hung Yen (Kp+84) (20:55:04.44N 105:55:11.8E)



Red River 要請箇所

ケ. Dinh 川 (Binh Thuan 省)

南部ベトナムにおける要請箇所は、現地調査の結果、浸食対策のための護岸工は既に終了していることがわかった。

右写真の Township Lagi の Tan Ly 橋は 2003 年に完工しており、護岸延長は約 1.0 km である。構造は、基礎部分については箱型コンクリート施工、傾斜部分はコンクリートブロック (40×40×20) の組み立て施工であり、上部は鉄筋コンクリートで施工されている。



Tan Ly 橋

雨季には、護岸工の 90%位まで水位が上昇することもあり、1999 年の洪水時には、浸水高が道路から約 1m の高さにまでなったとのことである。

また、同じく Township Lagi の Da Dung 橋の護岸も同じく 2006 年末に完工したとのことであった。護岸延長は約 230m で、構造は基礎部分については箱型コンクリート施工、傾斜部分はコンクリートブロック (40×40×22) の組み立て施工であり、上部は鉄筋コンクリートで施工されている。

ただし、Tan Ly 橋から Da Dung 橋までの区間約 1.0km (目視計測) は、行政と民間の間に起こっている立ち退き問題がまだ解決されておらず、工事は未完成の状態であった。また、Da Dung 橋上流には雨水用の貯水ゲートが設けられており、この雨水が Township

Lagi の上水道として利用されている。

コ. Cai 川 (Ninh Thuan 省)

要請されていた Twonship Phan Ran の Bao An Village の浸食箇所についても、2006 年末に護岸工が完了していた。護岸延長は約 1.0km であり、構造は基礎が Gabion 施工、傾斜面が天然石の組み立て施工、上部は鉄筋コンクリート施工となっている。

毎年雨季には、護岸高の 75%位まで水位が上昇しており、1999 年の洪水時には Tam Ly 橋同様に道路から約 1m の高さまで浸水したとのことであった。



南部ベトナムの要請箇所における対策工は、河岸の基礎部分にも大きな問題はなく、施工が極めて容易であったと思われる。そのため、「かごマット工法」ではなく、一般的な工法を「ベ」国独自で施工したと考えられる。

以上のように、ほとんどの河川が沿岸に近く河道勾配がない状況であり、上流からの堆砂によって多くの河道が変動している。さらに、要請箇所の周辺は農地や村落がほとんどのため、年間 2~3m が浸食でえぐられることにより、人々の生活に直接的な損害を与えている。特に、河川の水衝部では約 5m の深堀りが確認されており、「ベ」国は水衝部の根固め処理として「カゴマット工法」に期待している。しかしながら、根固め処理は水中施工となるため、その制度が問題になると考えられる。

(2) プロジェクトの実施体制

「ベ」国では、河川流域の管理業務は MARD (Ministry of Agriculture and Rural Development : 農業地方開発省) が担当しており、同省は全国水資源のほか、森林、農耕地及び農村開発に関する計画の策定・実施・管理の責任を持つ機関である。このうち、水資源開発・管理事業に関しては、MARD 内で水資源管理局 (Water Resources Department : WRD)、堤防管理洪水対策局 (Department of Dyke Management and Flood Typhoon Control : DDMFTC) 及び建設局 (Construction Management Department : CMD) が担当している。

一方、地方レベルでは、各地方省にある DARD (Department of Agriculture and Rural Department : 農業地方開発局) が MARD の役割を担っている。ただし、DARD は、MARD から技術的な支援を受けているが、計画の策定・実施及び行政面では各地方省の人民委員会に依存している。

今回の様な災害復旧事業では、各地方省人民委員会 (PPC) に所属する DARD が現地を調査し、復旧作業に係る費用などの算定や復旧工法を取りまとめた計画書を中央政府の MARD に提出する。その後、MARD 内で計画書の内容を検討し、復旧の妥当性が確認できた段階で復旧対策費を要求して各地方省人民委員会の予算に組み込まれる体制になっている。

MARD の組織図は、次の通りである。

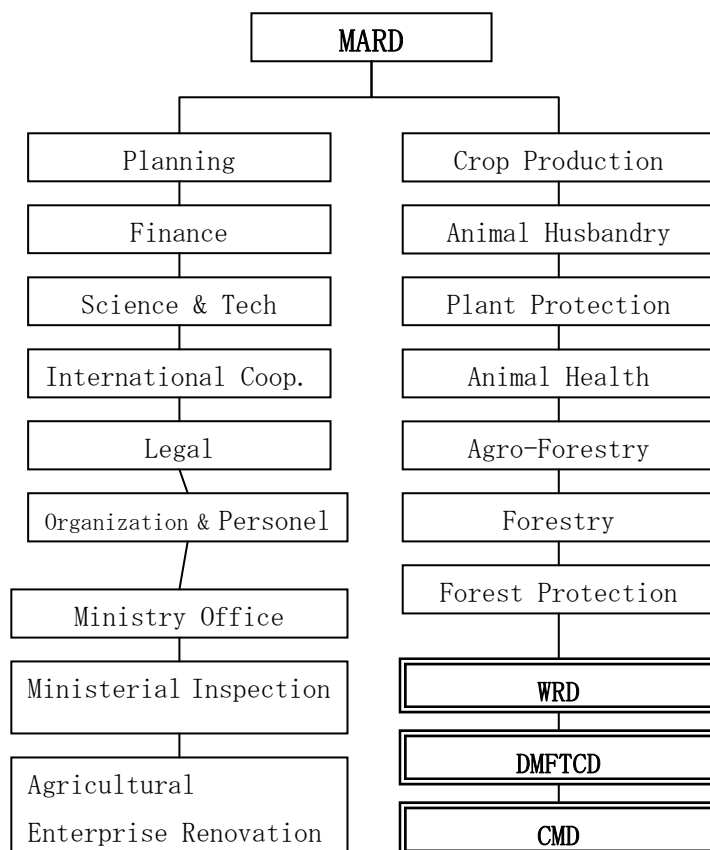


図1 MARD 組織図

また、MARD の中には水資源企画院 (Institute of Water Resources Planning : IWRP) 及び水資源科学院 (Institute of Water Resources Research : IWRR) が設置されており、全国の

水資源開発・管理に関する計画・調査・立案を分担している。IWRP は、水資源開発・管理の技術的研究や基礎調査、各関連プロジェクトの検査・評価を行うとともにモニタリングなどを実施する。

以下に、IWRP の組織図を示す。

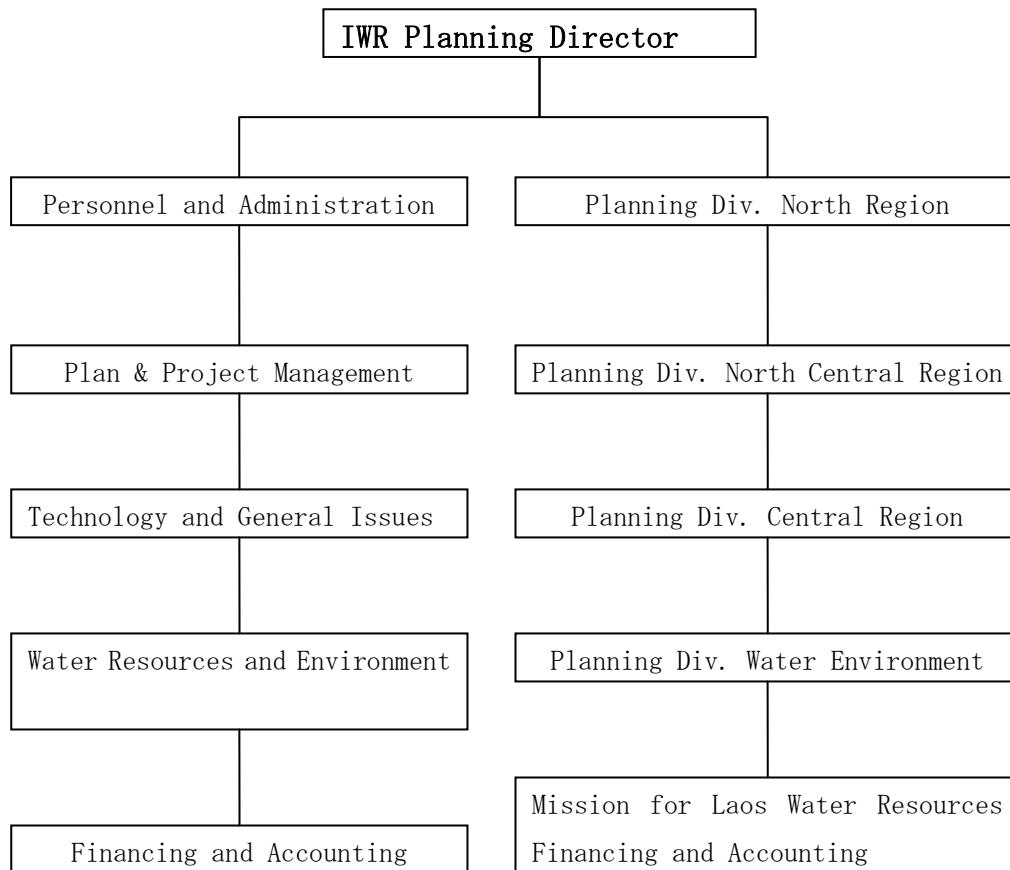
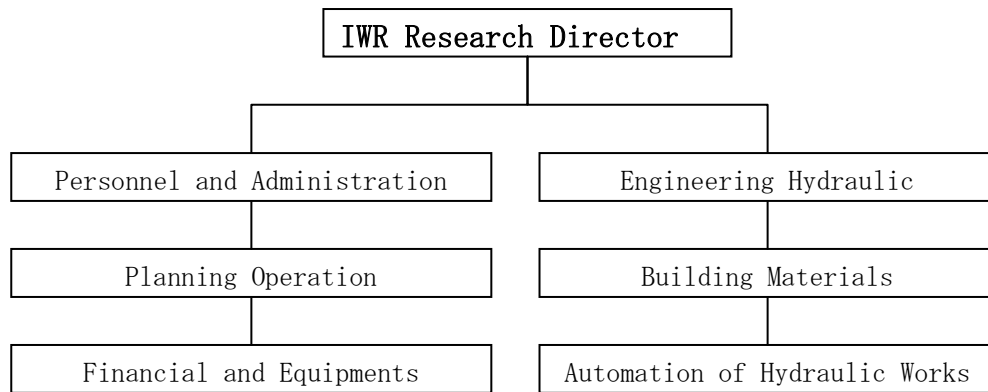


図2 IWRP 組織図

一方、IWRR は1992年に「水資源・経済院」と合併され、以降水資源に関する技術研究、工事建設及び技術移転、技術者の育成及び水資源開発・灌漑に関するコンサルタントを行っている。

以下に IWRR の組織図を示す。



- 1) Centre for Water Resources and Water Environment
- 2) Centre for River Engineering
- 3) Centre for Estuary and Coastal Engineering
- 4) Centre for Irrigation, Drainage, Land Reclamation and Water supply
- 5) Centre for Hydraulic Structure
- 6) Centre for Hydropower
- 7) Centre for Pump and Construction Machine
- 8) Centre for Termite Control
- 9) Centre for Water Resources Economy
- 10) Station for Research and Development of Land and water resources in Coastal Area
- 11) Centre for Hydraulic Software Technologies
- 12) Centre for Central Highland and Central Region

図3 IWRRの組織図

なお、現在 IWRP 及び IWRR は VAWR (Vietnam Academy of Water Resources) と名称が変更され、今後 2009 年には法人化する計画との事である。VAWR になっても担当業務内容に変更は無いが、組織体制に変更があったため、以下に VAWR の組織図を示す。本案件に関連する部局を太線で示す。

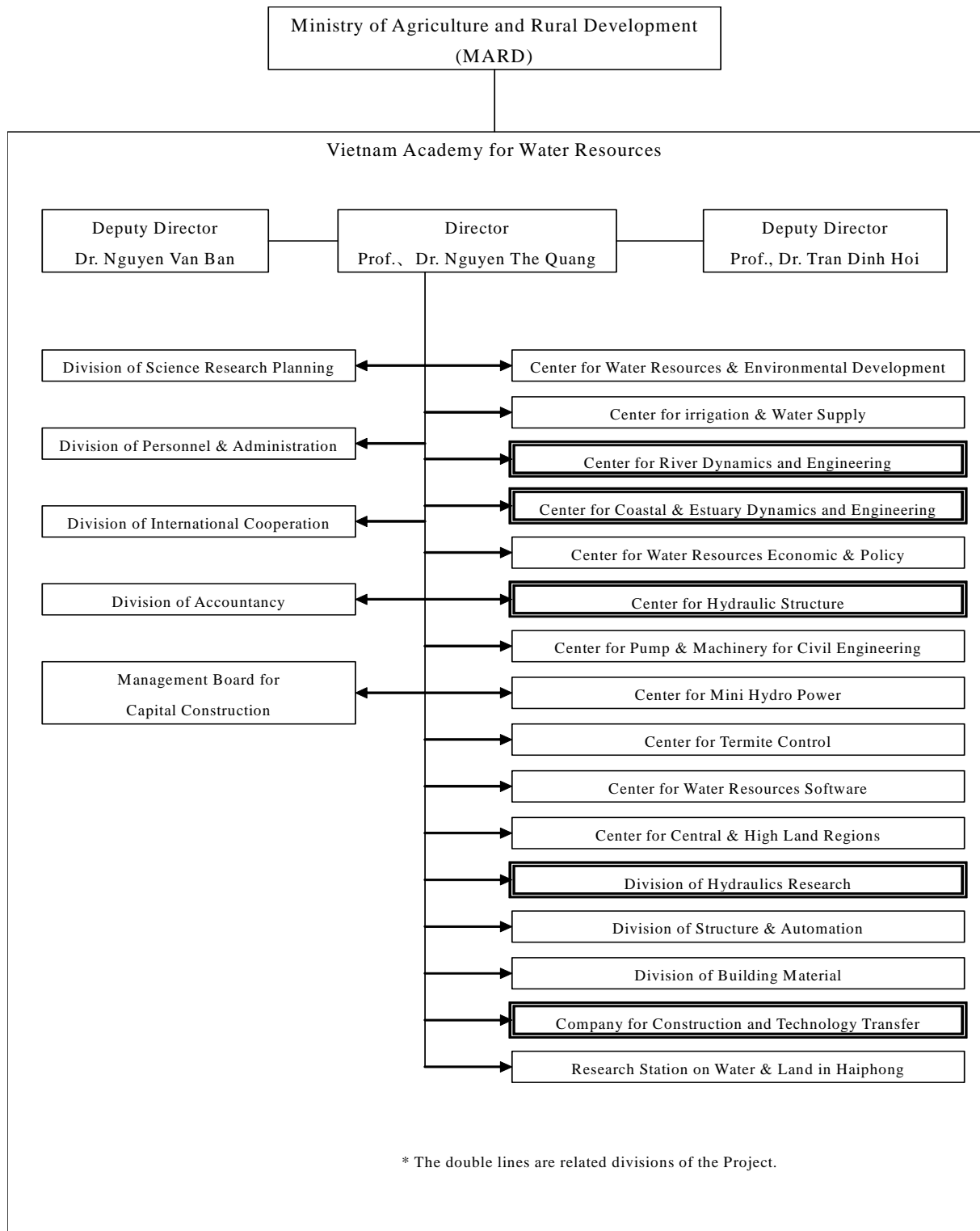


図4 VAWRの組織図

なお、本予備調査に当たっては、当初、「ベ」国から提出された要請書に基づき MARD の堤防管理洪水対策局と協議・ミニッツ署名を行う予定であったが、MARD の国際協力局（ICD: International Cooperation Department）と協議を行った結果、本案件の実施機関としては VAWR が望ましいとの説明があり、最終的には VAWR が本案件の実施機関となり、国際協力局と堤防管理洪水対策局がサポート機関になるとの説明があった。

実施機関の変更に関する「ベ」国の説明は、当初堤防管理洪水局が本案件担当であったが、要請書提出以降の組織改変により、VAWR に担当業務が移ったとのことであった。しかしながら、現地調査中に組織改変により移った業務の種類については、「ベ」国からの明確な説明は無かった。

VAWR は一般的に研究機関であり、「ベ」国で初めての導入となる「かごマット工法」のパイロット事業実施という観点では妥当な担当機関であると考えられるが、「ベ」国の主張である、本案件はパイロット事業ではなく、将来的な普及を見据えたモデル事業であること、また、堤防管理洪水対策局が全国の浸食箇所に対する対策計画の承認及び実施を担当していることと鑑みると、本案件については堤防管理洪水対策局が担う役割の方が大きいと考えられる。

(3) 機材の活用計画

「かごマット工法」³とは、日本において 1987 年に官民共同で開発された技術で、鉄線による「かご」を製作しその中に石材などを詰めたものであり、主に河川の護岸工、護床工に使われている。特徴は、柔軟性に富んだ金網構造のため河床の洗掘など地盤変化に対して対応できること、連続した一帯構造であるため流水に対して安定した護岸が形成できること、透水性に優れているため堤体内の水抜きが容易にできることである。さらに、詰め石作業が機械化できるため工期の短縮が図れることに加え、パネル化した金網を工場で組み立てて出荷するため、現場作業が簡単で省力化が図れる事も利点の 1 つである。

従来の「蛇籠」との違いは、①籠どうしの仕切り面を共有していること、②亜鉛、アルミニウム合金メッキ鉄線を使っていること、③組み立て時に籠どうしを連結することである。日本では、労働人口が限られている中で護岸工を行う必要があったことから、機械施工が可能となる「かごマット工法」が開発された。現在、日本では施工の実績が増えているが、「ベ」国などの開発途上国では、人件費も安く施工条件などが異なるため、殆ど無い。

「ベ」国では「かごマット工法」施工の実績はなく、また、他の護岸工・護床工と「かごマット工法」を比較した上での優位性についても未検討であることから、本要請に関する詳細な機材活用計画（かごマット基本施工図、各箇所における鉄線量の見積、コスト等）は策定されておらず、現時点で「かごマット工法」を普及目的に導入する妥当性は見出せない。また、「ベ」国では Gabion やコンクリート工法の製作・施工にも大きな問題は見受けられないことに加え、「かごマット工法」はメッキ鉄線を日本から輸入する必要性が出てくるため、従来の工法と比較してコスト高になるので、将来的な普及の観点からも詳細な調査を行った上で、導入の是非を検討すべきと考える。また、現地における鉄線業者の能力、経営規模を考えれば、従来の「蛇籠」の線材を太くする、鉄線をコーティングすることによって耐久性を改善することで、塩害にも強い改良された「蛇籠」を製作することも可能と思われる。

(4) 施工・調達事情

現地における Gabion 等の製造・施工業者(6社)に確認したところ、災害復旧における入札はインターネットによって公示され、各地方省の人民委員会が発注元となっている。多くの

³ www.kensetu-bukka-m.co.jp/yoran/pdfdata/0600024431010.pdf 参照
mlit.go.jp/sogoseisaku/kensetsusekou/.../doukou/PDF/kagomat00_12c.pdf 参照

施工業者は建設機械を持っておらず、中小業者はリース業者から工事期間の必要な時期に借用して実施しているのが現状である。しかし、建設資材調達においても工期を守り仕様書通りに工事を実施しており、「ベ」国内における殆どの Gabion を製造・施工していることから、技術レベルに大きな問題はないと思われる。

以下に、訪問した主要施工業者の事業概要を示す。

表 6 施工業者の事業概要

会社名	住所	事業概要
Welding Mesh Joint Stock Company	20 Cong Hoa Street, Ward 4, Tan Binh District, Ho Chi Minh City	現在製造している Gabion は 2.0m*1.0m*0.5m (φ2.8mm)。φ3.8mm の Gabion まで製造可能であるが、価格は割高になる。
Thien Phu Welding Mesh Joint Stock Company	19/18 Thoal Ngoc Hau St., Hoa Thanh Ward, Tan Phu Dist., Ho Chi Minh City	Gabion は製造のみ。φ6mm までのワイヤーカゴを製造しているが、ワイヤーを編んでいるのではなく、溶接している。メッキは新技術をオーストラリアから導入している。
Vietnam Gabion, Grille Manufacturing Joint Stock Co.	Tan Minh Soc Son, Hanoi	Gabion は製造のみ。イタリアから技術を導入している。4.0mm ワイヤーの Gabion の製作がほぼ可能である。ハノイから 40km の位置に工場がある。

3. 要請内容の妥当性

(1) 河川堤防浸食対策の妥当性

Thu Bon デルタ地域は、山間部から流下した河川が沿岸部で扇状地を形成し、ほぼフラットな場所で湾曲している河道である。特に、勾配がなく自然堤防も形成されていない原始河川で、洪水のたびに河道に土砂が堆積して首振現象を起こしており、今後も堆砂によって河道は変動する。よって、堤防浸食防止の要請箇所は、浸食した箇所のパッチワーク的な復旧となるが、河道特性を十分考慮した上で浸食防止の必要性を検討する必要がある。通常、河道が安定していない川は水制工などによって河道の安定を図るのが最も重要と考えられるため、河岸の整備はエンドシュー（端部）を慎重に検討しないと、河道変動に対して対応が出来ず護岸上流に局部洗掘や裏洗掘を引き起こす恐れもあり、河道が護岸の裏に流れ込む可能性もあるのでこの様な地形では護岸計画は難しいので慎重な対応が必要である。

Houng 川は、上流山岳地の森林伐採（枯葉剤の影響を含む）によって、土砂の流出量が多いため河口は砂州を形成し河口閉塞を起している。このため、洪水時には河口からの逆流現象が起こっていると考えられる。この様な状況のため、Hue 市周辺では水位が上昇し洪水時に越流する傾向がある。しかし、2008、2009 年に Houng 川上流にダム (Ta Thack ダム, Huu Thack

ダム) が建設される予定のため、今後流出土砂量が減少し河道は洗掘傾向に変移する可能性があるため、護岸計画策定に当たっては、ダム建設による影響を検証する必要がある。さらに、Hue 市上流 10km で Bo 川に放流できる洪水吐きがあるが、Bo 川下流も勾配がなく平坦な地形のため洪水時には上流からの洪水と河口閉塞が原因となって逆流を起こすため、一帯の水面上昇が激しく氾濫域となっている。

Thach Han 川は、国道一号線より下流域は平坦な地形が多く流速は遅いため、砂が溜まり易く蛇行して流れている。河口では木材や石材の積出港があり喫水が浅いため大型船が出入りできない。また、河口付近では昨年整備した護岸が堆砂によって埋められており、上流から多量の土砂が流れていることがうかがえる。しかし、湾曲した水衝部では非常に深くえぐられている。

北部における紅河 (Red River) 下流では、広域に堤防が設置されており河道も安定しており、紅河左岸 (Hanoi 市側) にはコンクリート擁壁で上部には幹線道路が設置されている。また、右岸 (飛行場側) では高さ 5~20m の大型の盛土堤防が建設されている。要請箇所は、広域堤防の中の低水路と高敷き水路の法面で、農地として利用されているが、水衝部が大きく湾曲しているところで崩壊したあとがある。2006 年 12 月には水面が高敷きレベルより 1m ほど上昇し、水面の下降時に崩壊したもので円弧すべりの形跡が窺える。

以上より、MARD から要請されている中部ベトナムの浸食は、堤防の浸食ではなく主に洪水時に上昇した水位が下降したときに発生する含水崩壊を原因とする河岸の土砂崩壊であり、農地や居住地への浸食を食い止める対策を「ベ」国は求めていると考えられる。また、河口付近の平坦地では流速が低減しており、流速水衝や河川流速による浸食ではないと考えられるが、一部では河道が湾曲しているため水衝部となり深堀を受けている。

このように、要請されている浸食対策については、各河川の特長 (河道特性、上流の状況、河川流域の土地利用計画等) を十分に把握した上で適切な対策を検討する必要がある。また、浸食された箇所の復旧のみならず、水制工等との組み合わせによる流域管理も考えられるため、適切な対応を考えるには、まずはこれらを踏まえた総合的治水計画を策定すべきと考えられる。

(2) 河川構造物としての妥当性

中部ベトナムの蛇籠は、玉砂利でなく山岳部の破碎岩 (花崗岩) を利用しており、岩石の角が尖っているため一般的に使用されている 2.8mm~3.2mm の線材では弱く切断されてしまう。よって、線材の安定性を確保する観点から太くて丈夫な線材を考慮する必要性はある。

P. 29 で説明した「かごマット工法」の利点を考慮すると、線材が太く耐久性に強いため、基礎の安定した箇所の裏込め材に碎石を使い、河道との境界に自立した擁壁を「かごマット工法」で建設し、吸出しによる陥没は後日補修するなど考えて浸食を防止することは一案として考えられる。

要請箇所の状況は、湾曲した水衝部が深堀されており水深 4~7m に及んでいる。そのため、「ベ」国は陸上で作成した「かごマット」を根固めにして護岸を強化することを期待しているが、水中施工は難しく根固めの信頼性がなくなり基礎が不安定になる可能性がある。よって、護岸に多段式の「かごマット」を設置したら不同沈下の原因となり修正ができなくなる

ので、鋼矢板やグラウチングなどの安定した根固めの方が妥当と考えられる。

また、現地調査の結果、「べ」国で可能性のある護岸保護工としては、次の様な材料と工法が考えられる。

材料による分類	芝、シート類、接続ブロック、木杭、粗朶、籠、石積み、ブロック、コンクリート、アスファルトなど
工法による分類	ヨシ植栽工、イネ科草木工、柳挿し木工、柳枝工、編柵工、丸太柵、杭打ち水制工、巨石工、岩柵工など

さらに、広く河岸浸食対策を検討すると、一般的には次の様な工法も考えられ、各工法の適用の可能性について検討した。

工法	適用の可能性
1. 法覆工	
1.1 石張・石積工	○
1.2 コンクリート張工	×
1.3 コンクリート・法枠工	△
1.4 コンクリートブロック張工	△
1.5 柳枝工	○
1.6 蛇籠工	○
1.7 布団籠工	◎
1.8 かごマット工	○～◎
2. 法留工	
2.1 詰杭工	○
2.2 柵工（板、コンクリート）	×
2.3 矢板工（木矢板、コンクリート、鋼矢板）	×
3. 根固工	
3.1 沈床工	
ア) 粗朶沈床および単床	◎
イ) 木工沈床および改良木工	△
3.2 コンクリートブロック工	△
3.3 捨石工	○
3.4 並杭工	○
4. 水制工	
4.1 杭出工	
ア) 杭出水制	○
イ) 杭打上置	×
4.2 牛及び枠工	○
ア) 中聖牛	○
イ) 大聖牛	○
ウ) 合掌枠	△
エ) 三基構	△
オ) 四基構	△
4.3 コンクリートブロック工	△
5. 床固工	◎

以上から、河川構造物としては「かごマット工法」に限らずとも、現地に豊富にある花崗岩を利用し「石積護岸」や「蛇籠（Gabion）」でも十分護岸工は可能であり、現時点で「かごマット工法」が特に優位性を持っているわけではない。ただし、どの護岸工を施工しても重

要なのは、信頼できる根固めを確保することである。

(3) 一般プロジェクト無償資金協力としての妥当性

「かごマット工法」は、土砂崩壊を防止する「根固め工」としてMARDから期待されているが、水中施工の難しさ等構造物の耐久性が不安定となる要素があることに加え、一般的には仮設構造物と考えられるため、一定期間のプロジェクト効果を明確にする必要がある一般プロジェクト無償資金協力の対象としては疑問が残る。さらに、石を含んだ「かごマット」が洪水で流された場合、下流において人災の影響を引き起こすことも考えられ、「かごマット工法」の適用箇所及びその耐久性については詳細な検証が必要となる。

なお、「かごマット工法」が永久構造物として考えられるのは、洪水が堤防を越流せず護岸として利用される場合で、越流をしたら裏込めが弱く崩壊に至ってしまう。よって、MARDが要請している「かごマット工法」の適応の可能性については、技術協力プロジェクトによる技術移転か、開発調査において適正な候補地を検討し適応させる試験施工やパイロットプロジェクトを実施し、その結果を分析した上で検討する必要がある。

また、今回の要請箇所の選定理由を確認しても、単に浸食されていることが一番の理由であり、対象河川における浸食箇所の位置づけ、浸食対策の必要性及び対策による下流域への影響といった、総合的流域管理・治水計画の観点から浸食対策の妥当性を検討しているわけではない。MARDの基本的考えは浸食箇所の復旧工事であるが、それではパッチワーク的対応を繰り返すことになると共に、一般プロジェクト無償資金協力として実施するにしてもプロジェクトサイト選定理由の妥当性の確認が困難になる。よって、MARDに河川流域管理・砂防技術を専門とする専門家派遣を行う支援の方法も考えられる。

さらに、「かごマット工法」は蛇籠に比べて非常にコストが高いため、将来的な普及を念頭に置く場合には費用対効果の検証が問題になる。また、ほとんどの要請箇所は農地や村落で、人命救済に直接関係する事業ではないため、緊急性が低い。

以上より、「かごマット工法」を一般プロジェクト無償資金協力で実施すべき明確な理由がなく、また浸食対策の必要性についても更なる技術的検証が必要な状況であるため、現時点で本案件を一般プロジェクト無償資金協力として実施する可能性は考えにくい。

第4章 結論・提言

1. 協力内容のスクリーニング及び今後の方向性

「ベ」国において、初めての導入となる「かごマット工法」のモデル事業として、本案件は要請されているが、以下の理由により無償資金協力として実施する妥当性は現時点で確認できないと考えられる。

まず、MARD から要請された箇所は、北部の紅河デルタや中部地区の Thu Bon 川デルタ地帯である。この様な箇所は下流に当たり河川勾配がほとんどなく一帯が氾濫地域で洪水水面が河岸よりも上昇し、1週間ほどで水が引いた時に河岸崩壊を起しているのが現状であった。これらは、河川境界が崩壊して民家や農地に迫り、新たな河道として成長している箇所である。この様な河岸浸食を防ぐには、現在の河川境界に壁を造り、たとえ裏込めが浸食されても直ちに復旧できる構造物で対応する事も考えられるが、問題はその基礎、根固め及び河床洗掘をいかに対応させ信頼できる水中施工を確保する事がポイントになり、「かごマット工法」のみではなく、他工法とも比較及び組み合わせを検討した上で対策を検討する必要がある。

また、一般的に、「カゴマット工法」はコストが高いため費用対効果は低く、現地の労働条件や調達条件が日本とは異なる状況の中で、普及の可能性については詳細な検討が必要である。一方、「ベ」国内の「蛇籠」製作者の多くは水準以上の技術及び信頼を確保しており、現地で製作できる「蛇籠」を改良し、耐久性など強化できるように現地で指導する事も一案と考えられる。

各地域で復旧対策が必要な箇所は各地方省の人民委員会が把握しており、それぞれの状況も熟知している。よって、各地方省は「かごマット工法」に特化するわけではなく、様々な工法を比較検討した上で最適な対策を検討したいと話しているが、一方で、MARD は「かごマット工法」を新技術として開発・定着させることを希望している。このように、「ベ」国内で関連機関によって認識に相違が見られ、要請内容が固まっていない印象を受けた。よって、まずは「ベ」国内関連機関で十分な議論を交わし、我が国に要請する内容を検討すべきと思量する。

仮に、今後「かごマット工法」を新たな技術として考えるのであれば、最初の一步としては、無償資金協力ではなく技術協力や試験施工等を通して、「かごマット工法」の有効性、経済性等を研究していくべきである。

最後に、河岸浸食を含め治水対策を検討する際に、まず考慮しなければならないことは、土地利用計画を整備し、その目的に従って護岸強化のみならず水制工、帯工、遊水地、霞堤、洪水吐きなどを検討することである。河岸浸食だけでは治水対策は実施できないので、まずは様々な対策の組み合わせを検討し、その中での河岸浸食の位置づけを明確にし、最適な工法を選定することが重要であり、特定河川や流域等の協力対象の規模を検討する必要がある。

別添資料 1

協議議事録（ミニッツ）

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
PRELIMINARY STUDY
ON
THE PROJECT FOR PROTECTION OF RIVERBANK AND DYKE
SYSTEM FROM EROSION
IN
THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM**

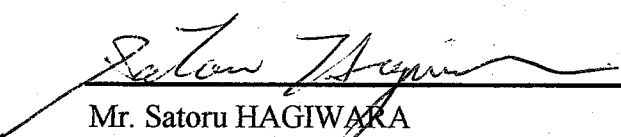
In response to a request from the Government of the Socialist Republic of Viet Nam (hereinafter referred to as "Vietnam"), the Government of Japan decided to conduct a Preliminary Study on the Project for Protection of Riverbank and Dyke System from Erosion (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to Vietnam the Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), which was headed by Mr. Satoru HAGIWARA, Group Director, Project Management Group III, Grant Aid Management Department, JICA and was scheduled to stay in the country from 22nd February to 16th March, 2007.

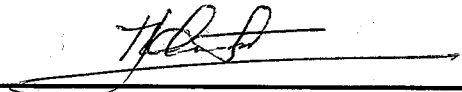
The Team held discussions with the officials concerned of the Government of Vietnam and conducted a field survey at the study area.

As a result of discussions and the field survey, both the Government of Vietnam and the Team confirmed the main items described in the attached sheets.

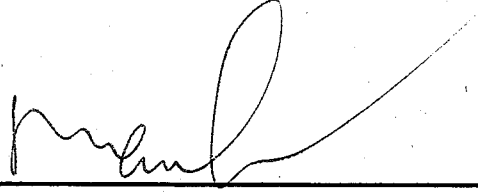
Hanoi, March 5, 2007



Mr. Satoru HAGIWARA
Leader
Preliminary Study Team
Japan International Cooperation Agency
(JICA)



Dr. Tran Dinh Hoi
Deputy Director
Vietnam Academy for Water Resources
Ministry of Agriculture and Rural Development
The Socialist Republic of Viet Nam



Dr. Le Van Minh
Director General
International Cooperation Department
Ministry of Agriculture and Rural Development
The Socialist Republic of Viet Nam

ATTACHMENT

1. Objective of the Project

The objective of the Project is to apply Kago-Mat for the protection of the eroded riverbanks and dykes.

2. Project site

The Project sites requested by the Government of Vietnam are the eroded sites in North, Central and South regions of Vietnam, as indicated in Annex- I .

3. Responsible and Implementing Agency

The responsible agency is Ministry of Agriculture and Rural Development of Vietnam (hereinafter referred to as "MARD"), and its organizational chart is shown in Annex- II .

The implementing agency is Vietnam Academy for Water Resource, MARD, and its organizational chart is shown in Annex-III.

Mainly, International Cooperation Department and Department of Dyke Management and Flood Control of MARD will coordinate and assist for the implementation of the Project.

4. Items requested by the Government of Vietnam

After discussions with the Team, both sides confirmed the items requested by the Government of Vietnam as bellow;

- Procurement of Kago-Mat Wire
- Technical Assistance for the execution of Kago-Mat

The Government of Vietnam explained that the above requested items were necessary for the application of Kago-Mat on the requested Project sites, indicated in Annex- I .

JICA will assess the appropriateness of the request and will report the findings to the Government of Japan.

5. Japan's Grant Aid Scheme

The Government of Vietnam understood Japan's Grant Aid Scheme explained by the Team, as described in Annex - IV .

6. Other relevant issues

6-1. Coordination between MARD and the Provinces

During the site survey at the Central Region, the Team found that the Provincial Governments did not fully understand the contents of the requested Grant Aid Project which was submitted to the Government of Japan from the Government of Vietnam. Therefore, the Team emphasized the significance to have the common understanding of the requested Project among the concerned organizations within the Government of Vietnam.

MARD will inform the provincial governments the contents of the Project.

6-2. Future Prospect of the Project

The Government of Vietnam has been looking for the new technology to justify the most appropriate solution against the erosion problem, and they think that Kago-Mat is one of the most appropriate solutions. So, through the Project, the Government of Vietnam would like to apply Kago-Mat for the first time in Vietnam as a model project. If the Project is implemented

and the application of Kago-Mat results successfully, the Government of Vietnam considers securing its budget for dissemination of Kago-Mat in appropriate sites.

6-3. Appropriateness of the Request

The Team emphasized that technical examinations are required such as effectiveness, characteristics, costs, and advantages / disadvantages of Kago-Mat before actually applying it as the new technology for the first time. The Government of Vietnam explained that the study and application on Vietnamese Gabion in some river systems including some Project sites had been done, and Kago-Mat method could be applied to the Project sites.

In order to confirm the appropriateness of the Project in Vietnam, it is necessary to share the result of the study between the Government of Vietnam and the Government of Japan. Therefore, the Team requested the Government of Vietnam to provide more information of the study. The specific information is as follows;

- Information of the Project sites, such as condition of erosion, maximum water discharge, velocity, catchments areas, river basin, slope etc.
- The report of the above study
- Comparative analysis of Vietnamese Gabion with Kago-Mat.

MARD promised to hand over the above information to the Team by 6th March, 2007.

6-4. Result of the Site Survey

Through the discussions with the Provincial People's Committee of Quang Nam and Thua Thien Hue, the Team found that both provincials were willing to apply the various measures against erosion, including Kago-Mat. The Team explained that if the purpose of the Project is to investigate the suitable ways and measures against erosion, the Project seems not to be appropriate for the Japanese Grant Aid scheme.

6-5. Aspect of Flood Control Measures

The Team emphasized the necessity of a comprehensive plan against flood. The Team suggested that the Government of Vietnam should consider not only riverbank protection, but also the other flood control measures.

MARD explained that now "the strategy for flood control and disaster mitigation" and "the master plan for flood control of the North region (Red River and Thai Binh River)" were submitted to the Government for the approval.

6-6. Further Schedule of the Study

The consultant members of the Team will continue their study in Vietnam till 16th March 2007. MARD promised to coordinate well with Department of Agriculture and Rural Development of each province to assist the consultant members.

After going back to Japan, the Team will report the result of the study to the Government of Japan. Only if the Project is deemed feasible by the Government of Japan, JICA will proceed to further steps.

END

B

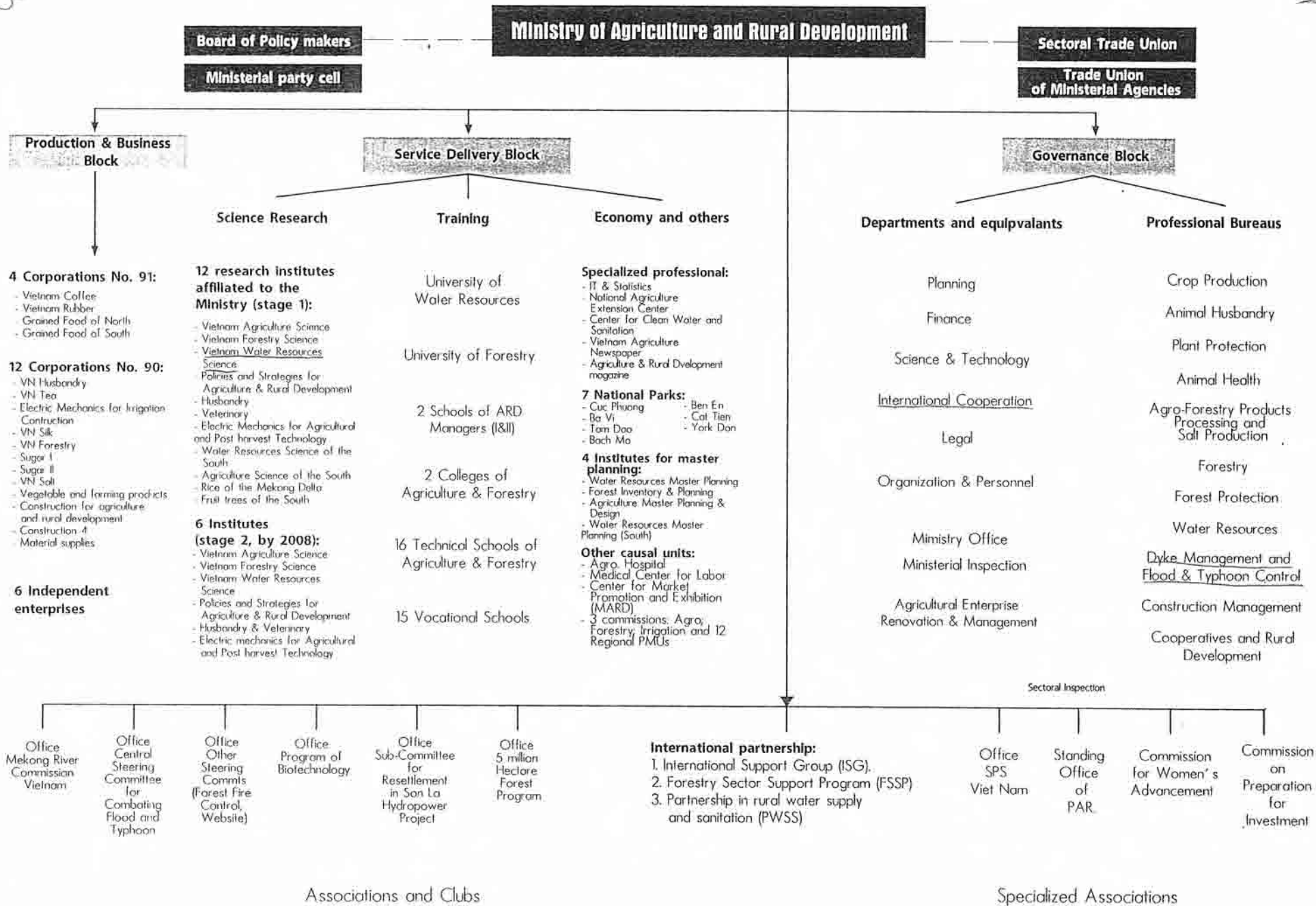
2/29

X

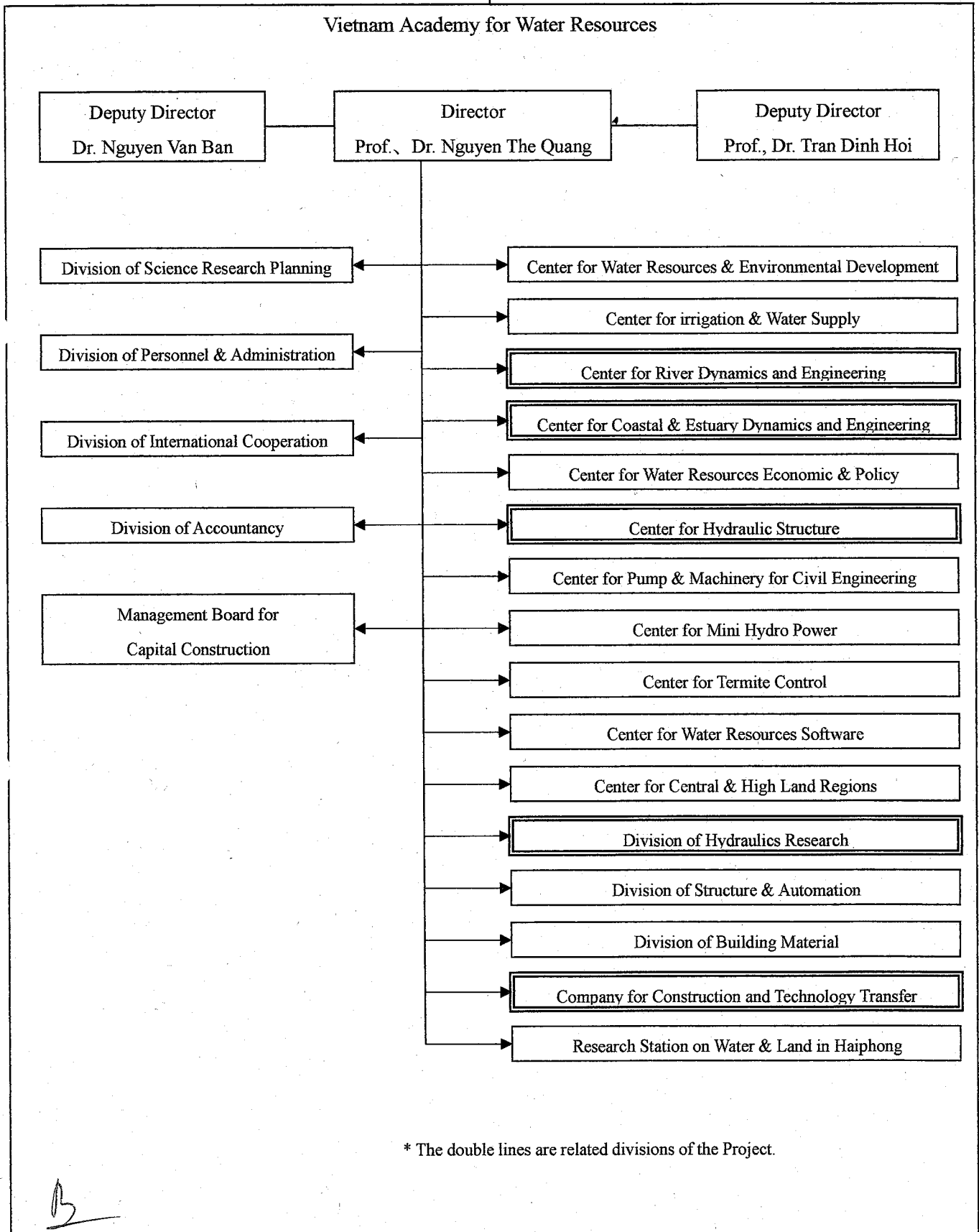
Annex- I : Priority River Stretches to be Protected with Japanese Gabion

No.	Province, City	River Name	Location	Province's Call Name	Status	Length (m)
Northern region						6,000
I	Ha Noi					4,500
1		Right bank of Red River	K65.2 - K69.7	From Long Bien Bridge to down stream		4,500
II	Hung Yen					1,500
1		Left bank of Red River	K82.8 - K84.3		Just constructed 200m	1,500
Central region						9,480
I	Quang Nam					2,500
1		Left bank of Thu Bon River	Hamlet Ha Thuan, Duy Vinh Village, Duy Xuyen Distric			1,000
2		Left bank of Thu Bon River	Hamlet No. 14 & 15, Dai Lanh Village, Dai Loc Distric			1,500
II	Quang Tri					4,700
1		Thach Han River	Cua Viet Revetment			3,000
2		Thach Han River	Tra Lien Dong Revetment			1,700
III	Da Nang					975
1		Cau Do - Cam Le River	Hoa Chau, Hoa Xuan, Khe Trung, Hoa Tho and Hoa Cuong			645
2		Vinh Dien River	Hoa Qui, Hoa Xuan, Hoa Phuoc and Bac My An			330
Southern region						4,500
I	Binh Thuan					2,000
1		Dinh River	From Da Dung Bridge to down stream of Tan Ly Bridge, Ham Tan Distric			2,000
II	Ninh Thuan					1,500
1		Right bank of Cai River	Phuoc Thien Village area			1,500
III	Soc Trang					1,000
1		Right bank of Ke Sanh River	Long Phung Village, Long Phu Distric			500
2		Left bank of Rach Vop River	An Lac Tay Village, Ke Sach Distric			500
Total						13,980

ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF THE MINISTRY OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT



Ministry of Agriculture and Rural Development
(MARD)



B

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

Japan's Grant Aid Scheme

The Grant Aid Scheme provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

A. Grant Aid Procedure

1) Japan's Grant Aid Program is executed through the following procedures.

- Application (Request made by a recipient country)
- Study (Preparatory Study and Basic Design Study conducted by JICA)
- Appraisal & Approval (Appraisal by the Government of Japan and Approval by Cabinet)
- Determination of (The Notes exchanged between the Governments of Japan
- Implementation and the recipient country)

2) Firstly, the application or request for a Grant Aid project submitted by a recipient country is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for Grant Aid. If the request is deemed appropriate, the Government of Japan assigns JICA to conduct a study on the request. If necessary, JICA send a Preparatory Study Team to the recipient country to confirm the contents of the request.

Secondly, JICA conducts the study (Basic Design Study), using Japanese consulting firms.

Thirdly, the Government of Japan appraises the project to see whether or not it is suitable for Japan's Grant Aid Programme, based on the Basic Design Study report prepared by JICA, and the results are then submitted to the Cabinet for approval.

Fourthly, the project, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes signed by the Governments of Japan and the recipient country.

Finally, for the implementation of the project, JICA assists the recipient country in such matters as preparing tenders, contracts and so on.

B. Basic Design Study

1) Contents of the Study

The aim of the Basic Design Study (hereinafter referred to as "the Study"), conducted by JICA on a requested project (hereinafter referred to as "the Project"), is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project by the Government of Japan. The contents of the Study are as follows:

- a) Confirmation of the background, objectives and benefits of the Project and also institutional capacity of agencies concerned of the recipient country necessary for the Project's implementation;
- b) Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from the technical, social and economic points of view;
- c) Confirmation of items agreed on by both parties concerning the basic concept of the Project;
- d) Preparation of a basic design of the Project; and

e) Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Basic Design of the Project is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid Scheme.

The Government of Japan requests the Government of the recipient country to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even through they may fall outside of the jurisdiction of the organization in the recipient country actually implementing the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country through the Minutes of Discussions.

2) Selection of Consultants

For the smooth implementation of the Study, JICA uses a Japanese consulting firm selected through its own procedure (competitive proposal). The selected firm participates the Study and prepares a report based upon the terms of reference set by JICA.

At the beginning of implementation after the Exchange of Notes, for the services of the Detailed Design and Construction Supervision of the Project, JICA recommends the same consulting firm which participated in the Study to the recipient country, in order to maintain the technical consistency between the Basic Design and Detailed Design as well as to avoid any undue delay caused by the selection of a new consulting firm.

C. Japan's Grant Aid Scheme

1) What is Grant Aid?

The Grant Aid Program provides a recipient country with non-reimbursable funds to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for economic and social development of the country under principles in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

2) Exchange of Notes (E/N)

Japan's Grant Aid is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the project, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed.

3) "The period of the Grant" means the one fiscal year which the Cabinet approves the project for. Within the fiscal year, all procedure such as exchanging of the Notes, concluding contracts with consulting firms and contractors and final payment to them must be completed.

However, in case of delays in delivery, installation or construction due to unforeseen factors such as weather, the period of the Grant Aid can be further extended for a maximum of one fiscal year at most by mutual agreement between the two Governments.

4) Under the Grant, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased.

When the two Governments deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country.

However, the prime contractors, namely consulting, contracting and procurement firms, are limited to "Japanese

B

Handwritten signature

X

nationals". (The term "Japanese nationals" means persons of Japanese nationality or Japanese corporations controlled by persons of Japanese nationality.)

5) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by the Government of Japan. This "Verification" is deemed necessary to secure accountability of Japanese taxpayers.

6) Undertakings required to the Government of the recipient country

- a) To secure a lot of land necessary for the construction of the Project and to clear the site;
- b) To provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities outside the site;
- c) To ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the recipient country and internal transportation therein of the products purchased under the Grant Aid;
- d) To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and fiscal levies, which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contracts?
- e) To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such as facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work;
- f) To ensure that the facilities constructed and products purchased under the Grant Aid be maintained and used properly and effectively for the Project; and
- g) To bear all the expenses, other than those covered by the Grant Aid, necessary for the Project.

7) "Proper Use"

The recipient country is required to maintain and use the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid properly and effectively and to assign the necessary staff for operation and maintenance of them as well as to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

8) "Re-export"

The products purchased under the Grant Aid shall not be re-exported from the recipient country.

9) Banking Arrangement (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account in the name of the Government of the recipient country in an authorized foreign exchange bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). The Government of Japan will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the verified contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to the Government of Japan under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of recipient country or its designated authority.

10) Authorization to Pay (A/P)

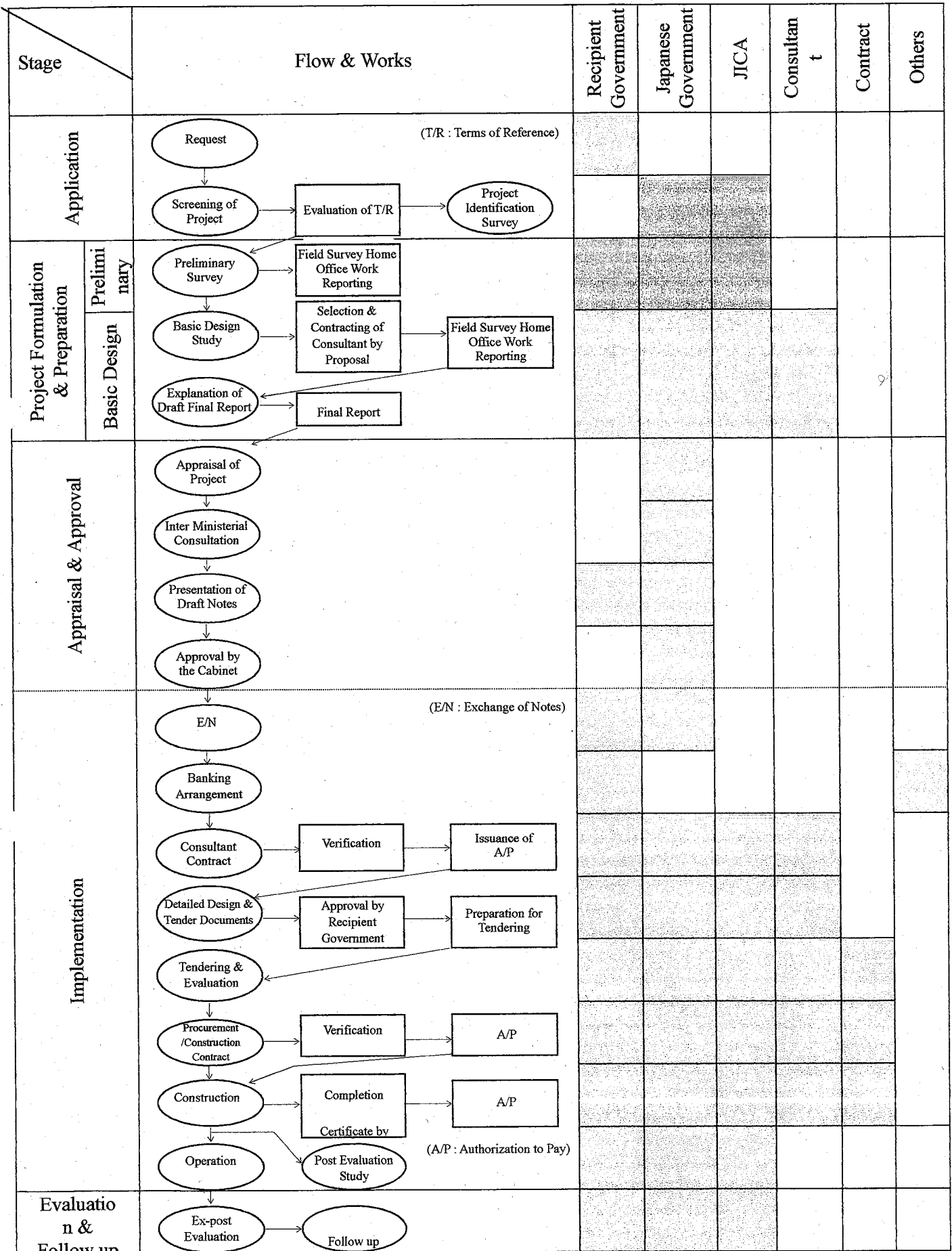
The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions to the Bank.

B

phs

X

FLOW CHART OF JAPAN'S GRANT AID PROCEDURES



B

Play

X

Major Undertakings to be taken by Each Government

NO	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient
1	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A		
	1) Advising commission of A/P		•
	2) Payment commission		•
2	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine(Air) transportation of the products from Japan to the recipient country	•	
	2) Tax exemption and custom clearance of the products at the port of disembarkation		•
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project		•
3	To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
4	To exempt Japanese nationals from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract		•
5	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant Aid		•
6	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for the transportation and installation of the equipment		•

B

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

別添資料2 ベトナムの人口

PROVINCE	Dist.	Area (km2)	Population (*1000)	Density (/km2)	Remark
TAY BAC					紅河デルタ
1 LAI CHAU	6	9,065	305.6	33.7	66.9
2 DIEN BIEN	8	9,554	442.8	46.3	
3 SON LA	11	14,055	947.5	67.4	
4 HOA BINH	11	4,663	800.7	171.7	
DONG BAC					北東地域
5 HA GIANG	11	7,884	659.3	83.6	160.4
6 CAO BANG	13	6,691	509.9	76.2	
7 LAO CAI	9	6,357	563.0	88.6	
8 YEN BAI	9	6,883	725.3	105.4	
9 TUYEN QUANG	6	5,868	719.7	122.6	
10 BAC KAN	8	4,857	295.4	60.8	
11 THAI NGUYEN	9	3,543	1,098.4	310.0	
12 LANG SON	11	8,305	731.9	88.1	
13 PHU THO	12	3,520	1,314.9	373.6	
14 BAC GIANG	10	3,823	1,564.0	409.1	
15 QUANG NINH	14	5,900	1,076.2	182.4	
DB SONG HONG					西北地域
16 TP. HA NOI	14	921	3,087.8	3352.7	1205.0
17 VINH PHUC	9	1,371	1,154.4	842.0	
18 BAC NINH	8	808	989.2	1224.3	
19 HA TAY	14	2,192	2,509.2	1144.7	
20 HUNG YEN	10	923	1,120.3	1213.8	
21 HAI DUONG	12	1,648	1,689.2	1025.0	
22 TP. HAI PHONG	14	1,526	1,776.4	1164.1	
23 HA NAM	6	852	819.7	962.1	
24 THAI BINH	8	1,545	1,842.6	1192.6	
25 NAM DINH	10	1,641	1,950.3	1188.5	
26 NINH BINH	8	1,384	908.7	656.6	
BAC TRUNG BO					北部地域
27 THANH HOA	27	11,116	3,660.9	329.3	204.8
28 NGHE AN	19	16,487	3,016.3	183.0	
29 HA TINH	11	6,056	1,301.5	214.9	
30 QUANG BINH	7	8,052	831.3	103.2	
31 QUANG TRI	10	4,746	564.0	118.8	
32 THUA THIEN HUE	9	5,054	1,049.0	207.6	
DH NAM TRUNG BO					中部海岸
33 TP. DA NANG	7	1,256	741.3	590.2	195.9
34 QUANG NAM	17	10,407	2,162.5	207.8	
35 QUANG NGAI	14	5,135	1,196.3	233.0	
36 BINH DINH	11	6,025	1,543.3	256.1	
37 PHU TYEN	8	5,045	849.0	168.3	
38 KHANH HOA	8	5,198	1,113.5	214.2	
39 NINH THUAN	5	3,360	555.6	165.4	
40 BINH THUAN	9	7,829	1,140.7	145.7	
VUNG TAY NGUYEN					中部高原
41 KON TUM	8	9,615	365.3	38.0	85.5
42 GIA LAI	15	15,495	1,095.0	70.7	
43 DAK LAK	13	13,062	1,689.7	129.4	
44 DAK NONG	6	6,514	368.3	56.5	
45 LAM DONG	12	9,765	1,138.7	116.6	
VUNG DONG NAM BO					東南地域
46 TAY NINH	9	4,030	1,028.5	255.2	486.2
47 BINH DUONG	8	2,696	873.0	323.8	
48 BINH PHUOC	7	6,857	776.7	113.3	
49 TP. HO CHI MINH	24	2,095	5,708.1	2724.6	
50 DONG NAI	11	5,895	2,167.1	367.6	
51 BA RIA-VUNG TAU	8	1,982	898.0	453.1	
DB SONG CUU LONG					メコンデルタ
52 LONG AN	14	4,491	1,407.1	313.3	430.3
53 DONG THAP	11	3,246	1,643.7	506.4	
54 TIEN GIANG	9	2,367	1,684.3	711.6	
55 BEN TRE	8	2,322	1,345.6	579.5	
56 VINH LONG	7	1,475	1,047.2	710.0	
57 TRA VINH	8	2,215	1,015.8	458.6	
58 AN GIANG	11	3,406	2,174.7	638.5	
59 CAN THO	8	1,390	1,127.1	810.9	
60 HAU GIANG	6	1,608	776.3	482.8	
61 SOC TRANG	9	3,223	1,259.8	390.9	
62 BAC LIEU	5	2,526	786.4	311.3	
63 KIEN GIANG	13	6,268	1,632.8	260.5	
64 CA MAU	9	5,202	1,198.1	230.3	
	662	329,290	82,534,900	250.6	

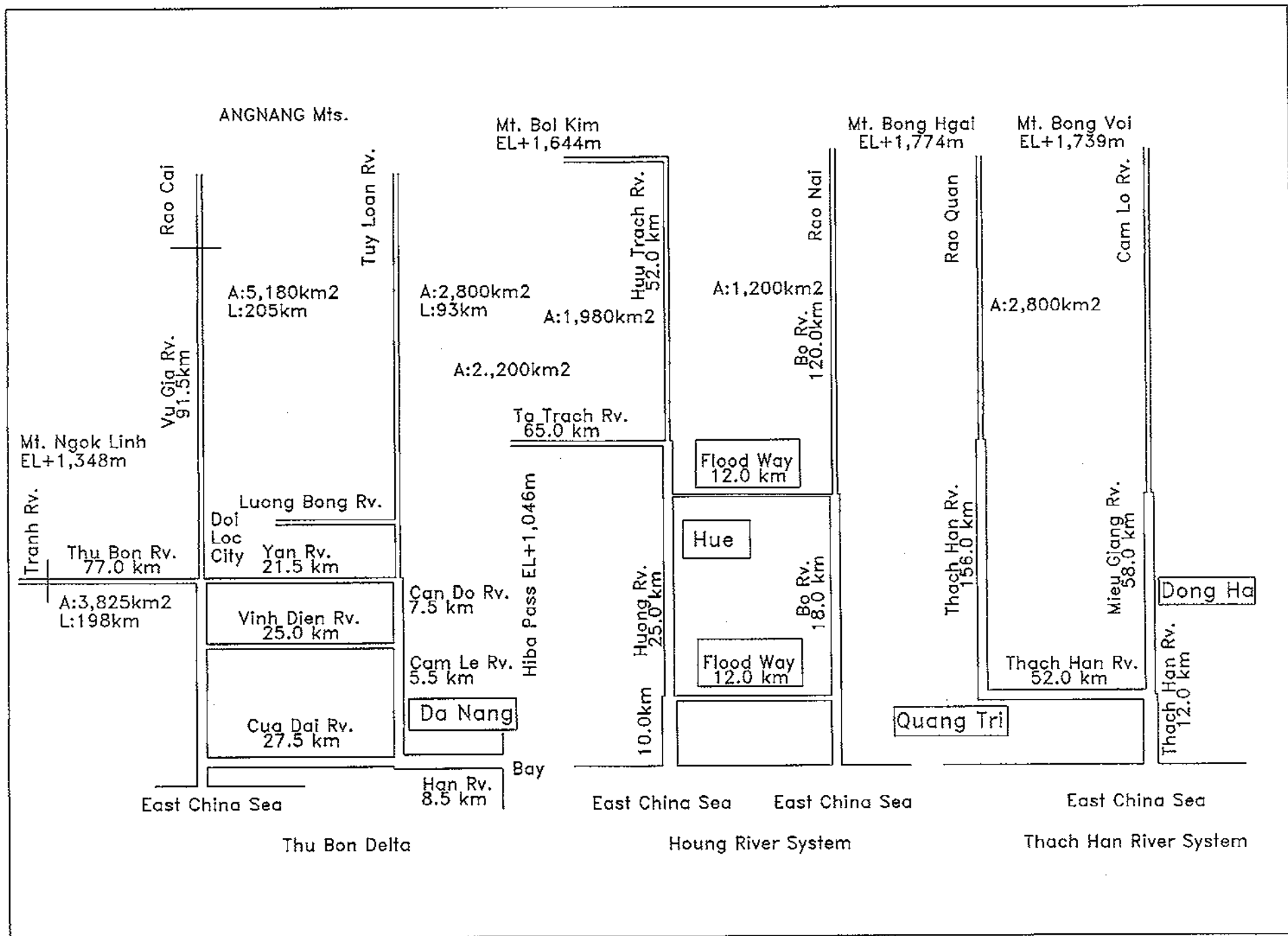
別添資料3 中部ベトナムの被害記録 (1995-2006)

中部ベトナムにおける自然災害の損害

年月	被害	死亡・不明	損害			
			M.VND	M.VND	¥	
2006	2	豪雨	0	21,100	21,313,779	160,253,977
	5	台風1号	15	26,360		
	8	豪雨	3	55,625		
	9	台風5号	4	17,278		
	10	台風6号	57	21,193,416		
2005	8	豪雨	1	33,619	974,047	7,323,662
	9	台風6号	9	71,706		
	9	豪雨	3			
	10	台風8号	30	177,806		
	10	洪水	37	558,516		
	11	洪水	6	12,000		
	12	洪水	19	120,400		
2004	6	豪雨	17	202,610	219,010	1,646,692
	7	洪水	1	0		
	9	豪雨	0	9,000		
	12	豪雨	4	7,400		
2003	11	豪雨	34	45,000	444,911	3,345,195
	10	洪水	2	4,931		
	10	洪水	54	349,980		
	11	豪雨	34	45,000		
2002	9	洪水	0	3,961	34,670	260,677
	10	Whirlwind	4	570		
	10	豪雨	3	3,100		
	11	豪雨	9	31,000		
2001	5	Whirlwind		1,960	381,996	2,872,150
	7	台風5号	1	7,096		
	11	洪水	31	96,740		
	11	台風8号	7	264,980		
2000	12	台風9号	3	11,220	192,722	1,449,038
	1	台風2号	13	142,520		
	9	台風4号	0	15,245		
	10	豪雨	8	3,753		
1999	12	豪雨	10	31,204	4,766,627	35,839,301
	1	台風1号	0	20,050		
	9	台風9号	0	57,224		
	10	豪雨	0	16,500		
	11	洪水	506	3,768,492		
1998	12	洪水	99	904,361	1,074,312	8,077,534
	6	Whirlwind	21	6,263		
	10	洪水	40	90,309		
	10	台風4号	17	44,764		
	11	台風5号	164	774,598		
	11	台風6号	15	39,402		
1997	12	台風7,8号	17	118,976	334,002	2,511,293
		Whirlwind	3	4,447		
	2	豪雨	16	8,680		
	7	台風4号	42	182,742		
	10	洪水	4	4,600		
1996	11	台風5号	193	133,533	648,806	4,878,241
	2	洪水	74	240,802		
	8	台風6号	19	76,146		
	10	豪雨	63	124,958		
	11	豪雨	64	190,900		
	12	台風8号	8	16,000		

別添資料 4

中部ベトナム河川システムダイアグラム
(Discharge Distribution Diagram)



別添資料 5

主要議事録

議事録

件名	ベトナム国河川堤防浸食対策計画
日時	平成19年2月26日(月) 9:30~10:30
場所	JICA Hanoi 事務所
出席者	JICA 中川所長、東城次長、今井担当 調査団 萩原団長、永田専門家、大矢担当 藤島(洪水対策)・岩橋(河川構造物)
議題	現地状況の確認
討議内容等	<ol style="list-style-type: none">1. 団長よりハノイ所長に今回の調査目的と日程について説明2. 本要請書における対策地域(ベトナム全土)を、まずは中部地区ベトナムに限定して実施した方が「かごマット」の妥当性を検討しやすい。3. しかし、現地被害状況を調査した後「かごマット工法」の妥当性を決めなければならないと考えるが、本要請書には「かごマット」を指定していることに問題があるので無償資金協力の妥当性を検討する必要がある。4. MARD は「かごマット」の利点、欠点を理解しているのか確認する必要がある。さらに、無償資金協力について理解されているのかも確認が必要である。5. 今回の要請書に記載されている被害箇所が、本年の各人民委員会から提出されている箇所と異なるので、2004年要請書の内容を確認する。6. 以上から、今回の現地調査は①「かごマット工法」の妥当性②要請サイトの妥当性を調べる。7. 洪水対策として考えなければならないのは、各河川の河相(湾曲、洗掘、堆砂など)を調査することであるが、殆どの要請箇所が農地であることから各関係者の利権に絡み浸食防止対策が浸食した所の復旧箇所になると考えている。8. この様な要請は一般的に開発調査か、技プロに当たるのではないかと考えられるので、本要請書を再提出のことも考えておいた方が良いのではないかと。 <p>なお、現場調査において Quang Nam 省では、植林無償資金協力において人民委員会が伐採した為 MARD ともめているので本件調査のヒアリングには十分気をつけること。</p>
今後の予定等	

議事録

件名	ベトナム国河川堤防浸食対策計画
日時	平成19年2月23日(金) 10:00~12:00
場所	JICA Hanoi 事務所
出席者	プロジェクト形成：森下専門家 JICA 今井担当 Ms. Khanh 調査団 藤島(洪水対策)・岩橋(河川構造物)
議題	現地状況の確認
討議内容等	<ol style="list-style-type: none">1) Quan Nam 省 Thu Bon 川では、現在世銀の資金で河川改修計画(バイパス計画)を実施中とのことであるが、今回の要請とは別案件である。2) MARD から要請されている箇所は、主に周辺が農地であり侵食護岸の強化が対象になっている。3) 中部ベトナムでは、ラングーンが発達しており海岸部が平坦であるので、塩害が海岸から20kmまで上流に影響している。その為河口部の堰で対応しているが、塩害に対しては「かごマット」が適している種類もある。4) Quan Tris 省 Trach Han 川では川幅が400mで水衝部の水深が7mにもなっている箇所がある。その為「かごマット」で護岸改修を計画しているが基礎(根固め)として水中施工は捨石で対応し、その上に「かごマット」を施工する計画である。標準施工図では洗掘を受ける箇所に「かごマット」を敷き水衝が少ない護岸は植生(ベチベル草)で計画している。5) 蛇籠に使われる線材について、ホーチミンでは加工工場が確認されているが、ハノイでは不明であり、中国からの輸入品もあるとの事。なお、線材の加工業者などについてはダナン DDMFC の陳局長が詳しいので確認する必要がある。6) 一般的に「蛇籠」については仮設扱いで、「かごマット」は本設と考えれば JICA 一般無償として適応となるが、本設の「かごマット」の機能的特徴が明確でない。7) 中部ベトナムにおいて、他のドナーとして世銀、UNDP、AusAid が実施している。また、EU、Red Cross などは NGO と協力して技術的支援もしている。8) MONRE の動向について、気象データや河川情報など強化する話であったが、現在は MARD や Hydro-Meteorological Service が関連資料を独自に確保している。
今後の予定等	中部ベトナムの各省からの要請リスト プロ形森下氏連絡先 093-6044252

議事録

件名	ベトナム国河川堤防浸食対策計画
日時	平成19年2月26日(月) 13:00~14:30
場所	日本大使館
出席者	大使館 油谷書記官 JICA: 東城次長、今井担当 調査団 萩原団長、永田専門家、大矢担当 藤島(洪水対策)・岩橋(河川構造物)
議題	現地状況の確認
討議内容等	<ol style="list-style-type: none">1. 日本大使館としては「かごマット」は特に指定していないが、浸食防止対策として考えられる代替案があれば検討しMARDと打合せて欲しい。また、防災対策について今後無償案件にするにはどのようにすればいいのか考えたい。2. この様な案件の場合、人材育成とした技プロで実施する方が適正ではないかと考えている。また、MARDは2004年から日本政府に要請をかけているが、今後開発調査を実施すると更に2年必要になるのでMARDの見解を確認する必要がある。3. また、「かごマット」の線材を供与する場合ノンプロ無償の方法になるので無償資金協力に適さない。また、「蛇籠」などに工法変更が変わり本件要請書の再提出が必要になる。4. 「かごマット」は日本で開発された工法であり人件費が高い所で機械施工を前提として開発した工法でコストも高い。ベトナムの様にコストの安い国には適さないと考える。
今後の予定等	

議事録

件名	ベトナム国河川堤防浸食対策計画
日時	平成19年2月26日(月) 14:30~15:30
場所	MARD
出席者	MARD Dr. Nguyen Huu Phuc、Mr. Bui Quang Huy 調査団 萩原団長、永田専門家、大矢担当 藤島(洪水対策)・岩橋(河川構造物)
議題	現地状況の確認
討議内容等	<ol style="list-style-type: none">1. 調査団より今回の調査目的とスケジュールを説明2. MARD よりベトナムの重要 8 河川について河岸浸食のプレゼンテーションを説明。(Red River. Ma River. Ca River. Thu-Bon River. Vu Gia River. Ba River. Dong Nai River. Cuu Long River) .3. 通常の場合、河岸浸食防止は堤防の嵩上げを実施しているが、根固めが洗掘されて崩壊する。よって、基礎を固めた第二堤防を考えているがコスト面など高く、「かごマット」が河川浸食に適していれば採用したい。特に、流速が 4.0m/s 以上の河川について「かごマット」とその他の対策「リップラップ」「コンクリート護岸」「フレーム工法」などと比較し新しい対策として期待している。4. 本要請の設置箇所は 2004 年と 3 年前の箇所であるが、復旧された所もあり今年度見直し MARD 内の堤防局 (DMFC) と国際局 (ICD) の調整を行う。5. 河岸浸食の災害復旧となれば、技プロなど (Technical Cooperation) やパイロットプロジェクト (Small Scale Project) でも可能である。しかし、「かごマット」と考えると開発調査など必要になる。
今後の予定等	