

## 2-2-5 調査対象貯水池の課題

### (1) 各貯水池堤防の安定性

本調査において確認された形状を基に、安定計算（円弧すべり計算）を行い、現況での安全度を確認した。計算は農林水産省構造改善局「土地改良事業計画設計基準設計ダム」により、円の中心に関する各スライスのすべり面に作用する活動モーメントと、起動モーメントとの総和の比をもって安全率を定義している。

また、地質に関する入力データは本調査において地質調査されたデータ（Tri Binh 貯水池）を参考に、殆どの貯水池の数値を同じと見なしている。

但し、An Tho 貯水池については詳細な地質断面資料や土質試験結果を基に計算している。計算に用いた土の特性値及び水位条件は以下の通りである。

#### 計算条件

飽和重量	: 1.500tf/m <sup>3</sup> ~1.600tf/m <sup>3</sup>
湿潤重量	: 1.500tf/m <sup>3</sup> ~1.600tf/m <sup>3</sup>
内部摩擦角	: 15°
粘着力	: 1.0tf/m <sup>2</sup> ~1.2tf/m <sup>2</sup>
水位	: 堤防天端

#### <最小安全率計算結果>

表 2-15 貯水池現況安定計算結果

貯水池名	(1) Tri Binh	(2) Nam Binh Thuong	(3) Lien Tri	(4) An Hoi	(5) Mach Dieu
左（上流側）	1.805	1.994	2.206	2.709	1.283
右（下流側）	1.626	1.914	2.086	2.003	1.549

貯水池名	(6) Hoc Mit	(7) Da Ban	(8) An Tho	(9) Hoc Nghi	(10) Huan Phong
左（上流側）	1.876	1.640	1.931	2.377	2.245
右（下流側）	1.877	1.391	1.204	1.733	1.965

これらの結果から、堤体の形状は比較的緩やかな勾配を持っており、安定性を欠いている状態ではない（各貯水池の堤体斜面の安定計算結果は参考資料に示した）。

(2) 各貯水池の洪水吐の問題点

1) 洪水吐越流部の角落し

幾つかの貯水池の洪水吐で特徴的な現象は、その越流部において角落し或いは土嚢等を設置し、雨期の最後の洪水を捉えて貯水容量を大きくしていることである。これは農民の知恵ではあるが、貯水池の安全性確保の観点からは、非常に危険な行為である。基本的に洪水吐は洪水を速やかに流下させ、貯水位を下げるための施設であるため、角落しや魚類の流出防止用ネットなど流水の障害となるものは一切設置してはならないのが原則である。DARD も問題視しているが、仮設堰の撤去は貯水容量の減少に直接結びつくために、強制的な排除はできず、黙認しているのが現状である。

各貯水池の角落し枠の有無、設置状況及び土嚢等による貯水位の嵩上げ状況を取りまとめ次表に示す。これより、角落し用枠があるのは、10ヶ所中、半数の5ヶ所（Tri Binh、Mach Dieu、Hoc Mit、Da Ban、An Tho）、枠を活用して貯水位を嵩上げしているのは2ヶ所（Tri Binh、Da Ban）、角落しが設置されているが機能していない所が1ヶ所（An Tho）で、残り2ヶ所（Mach Dieu、Hoc Mit）は1999年に堤頂より洪水が越流した貯水池で、枠はあるが角落しは設置していない。Tri Binh 貯水池は1999年に堤頂より洪水が越流したにも拘らず約1.4 mの嵩上げを行っている。

表 2-16 貯水池洪水吐の問題点

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
貯水池	Tri Binh	Nam Binh Thuong	Lien Tri	An Hoi	Mach Dieu	Hoc Mit	Da Ban	An Tho	Hoc Nghi	Huan Phong
角落し用枠	○	×	×	×	○	○	○	○	×	×
嵩上げ	角落し	-	-	-	×	×	○	△	-	-
	土嚢等	-	○	-	○	-	-	-	○	-
嵩上げ高 (m)	1.4	0.8	-	0.5	-	-	1.0	-	0.5	-
堤頂越流履歴(年)	1999	-	-	-	1999	1999	-	-	-	-

注：○=有り、×=無し、△=有るが機能していない。

Tri Binh 貯水池上流支川の Tra Sow 貯水池は1983年に建設され、2003年に補修されたが、改修された洪水吐の堤頂にも既に土嚢が積み上げられている。他の貯水池において洪水吐が改修された場合でも、同じ行為が行われる可能性があることから、必要な灌漑水量を供給できる貯水池計画、維持管理の徹底、公正な水配分のための水管理研修が必要である。



Tra Sow 貯水池 (C.A=1.25 km<sup>2</sup>)  
堤体上流面 (コンクリートフェイシング) 及び洪水吐



洪水吐堤頂の土嚢(3段積み)

## 2) 洪水吐の規模が過小であること

次の点から設計規模が過小であり、異常出水時に対応できない可能性が高い。

### ①確率年のとり方の変化

「ベ」国の建設省によるダムの設計基準 (TCXD VN 285:2002) が 2002 年に改訂され、アースダムについても規定されている。この規定によると、今回対象となる貯水池の洪水吐の設計洪水流量は、67 年確率の年間日最大雨量から算定した洪水量となる。

一方、DARD によると 1999 年の台風による豪雨は、約 20 年確率に相当するとのことで、既往の洪水吐の多くは改訂された基準を満たしていないものと考えられる。

### ②設計不良・洪水吐規模が過小

洪水吐の規模が不適切である可能性がある。多くのダムが建設された 1980 年台までには、十分な降雨の観測期間がなかったため、10 年程度の観測期間の最大降雨量に基づき設計されている。洪水吐規模が小さいと越流により決壊する可能性が高くなる。

### ③設計流量の決め方に問題と思われる貯水池がある

DARD で取りまとめた 2009 年 3 月時点の洪水吐の設計流量は次表に示す通りであるが、Tri Binh 及び Mach Dieu の両貯水池の比流量の値が比較的小さいため確認したところ、Tri Binh 貯水池については、上流支川の Tra Sow 貯水池 (C.A = 1.25 km<sup>2</sup>) があるため、残流域からの流出量で算定したとの回答であった。しかし、Tra Sow 貯水池は洪水調節機能のない、自然越流型式の貯水池であるため、Tri Binh 貯水池の洪水吐の設計流量は全流域からの流出量を対象とすべきである。なお、Mach Dieu 貯水池については回答が得られなかった。

表 2-17 各貯水池の洪水吐比流量

貯水池名	設計流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	流域面積 ( $\text{km}^2$ )	比流量 ( $\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ )
1. Tri Binh	39.0	2.40	16.3
2. Nam Binh Thuong	135.0	5.00	27.0
3. Lien Tri	45.3	1.75	25.9
4. An Hoi	32.7	0.90	36.3
5. Mach Dieu	68.3	3.55	19.3
6. Hoc Mit	38.8	1.50	25.9
7. Da Ban	148.0	5.50	26.9
8. An Tho	99.2	3.20	31.0
9. Hoc Nghi	17.0	0.65	26.2
10. Huan Phong	65.2	2.50	26.1

## 3) 簡易な構造の洪水吐の形式

多くの洪水吐は、自然地形を利用した土水路となっているが、それらの流路・河岸の浸食が発生しており、今回の改修された場合、今後 30～50 年程度供用することが必要となるため、それに耐える対策・構造が必要となる。また、減勢工の直下流部が激しく浸食されている箇所があるため、危険性の評価も含めて総合的に減勢工と下流水路形状の再検討を行う必要がある。

表 2-18 洪水吐の形式

貯水池名	洪水吐の形状	建設年 (経過年)
1. Tri Binh	堰及び水叩き・コンクリート。角落としによる堰上げ高が最も大きい。	1992 (18)
2. Nam Binh Thuong	自然谷地で下流河床の浸食あり。	1981 (29)
3. Lien Tri	自然谷地でシュート部右岸側及び下流側の河岸（左岸）の侵食が激しい。放置すると河岸及び流入部（土水路）とシュート部（岩）の接合部等の浸食が進む。	1985 (25)
4. An Hoi	自然谷地で土水路の洪水吐。流入部の一部に露岩があるが少なく、下流の流路は水田に利用されている。	1982 (28)
5. Mach Dieu	越流部、シュート部及び減勢池は石張り或いはコンクリート。接続水路左岸側の河岸に浸食あり。	1985 (25)
6. Hoc Mit	洪水吐右岸側のみ堤体保護のため、流下部の一部の底板及び側壁はコンクリート。大部分は土水路で浸食が激しい。	1989 (21)

7. Da Ban	洪水吐流入部付近の堤体上流側法面及び湖岸が洗掘されている。側壁はコンクリート、底面は石張りであるが、摩耗、老朽化が激しい。	1977 (33)
8. An Tho	流入部から角落し用堰柱までの区間の底板及び側壁は石張り、下流流路に取りつく落差工までの流路は土水路、落差工は練石積。中央部に越流堰があり、その両側のスパンのみ角落しが設置されていないだけで、残りはコンクリート製の角落しが設置されたままになっている。	1938 (72)
9. Hoc Nghi	越流部付近のスラブは石張りであるが、不陸があり、一部土砂で覆われている。越流部からシュート部に至る間、約 100 m は土水路で、シュート部がコンクリート、水叩きには岩石が置かれているのみで、右岸河岸、直下流湾曲部の左岸河岸の浸食が激しい。	1985 (25)
10. Huan Phong	流入部は魚の流下防止用の網が 2 重に設置されているのみで、角落しはない。落差工は 2ヶ所で各々、石積及びコンクリート。下流側落差工の下部が浸食されている。	1982 (28)

### (3) 施工不良

取水施設の底部樋管の継手が不良であることから管からの漏水が周囲の土を浸食して水みちを形成し、堤体からの漏水を起こしている可能性が高い。取水用の樋管は最も水圧がかかる位置にあるため、大規模なパイピングを引き起こせば、決壊する可能性が高くなる。

### (4) 非効率的な用水による水不足

クアンガイ地区における一般的な作物は水稻栽培であり、貯水池を利用出来る水田は冬-春（12月～4月）、夏-秋（5月～9月）の二期作が行われているが、貯水池を利用出来ないエリアは雨水のみを利用した一期作である（貯水池計画の単位用水量計算表参照）。また、サトウキビや畑作物（スイカ、ピーナッツ、野菜など）も地区内に栽培されている。灌漑用水の供給があれば、これらの作物を換金効率のよい米に転換することが可能である。

\* 貯水池利用計画の策定に当たり水利用量の算定は基本的に水稻栽培とサトウキビを対象に算定している。貯水池水利検討書を見ると、FAO が提供している CROWAT 7.0 という水収支計算ソフトを使用している。（現時点で CRWAT7.0 の詳細は不明）例えば、Mac Dieu 貯水池の水利検討書によれば、冬-春水稻栽培の総用水量は  $Q=4,444\text{m}^3/\text{ha}$ 、同じく夏-秋水稻栽培の総用水量は  $Q=6,813\text{m}^3/\text{ha}$ 、サトウキビは  $Q=3,813\text{m}^3/\text{ha}$  として計算している。

また、蒸発散や水路損失等を差し引いた純用水量は総用水量の 75% している。即ち、灌漑効率を  $\eta=75\%$  として計画している。

貯水池容量の増加が灌漑面積増に寄与することは当然であるが、Hoc Mit 貯水池では 30%の貯水量増に対して 125%の灌漑面積増、An Tho 貯水池では 20%の貯水量増に対して 78%の灌漑面積増を計画しており、計画的な水利用、水配分（用排水路の計画的設置）により灌漑面積の増大が可能なことを示している。

表 2-19 各貯水池の容量と灌漑面積（現況と計画）

番号	名前	流域面積(km <sup>2</sup> )		計画貯水量(m <sup>3</sup> )		計画堆砂量(m <sup>3</sup> )		現況貯水量(m <sup>3</sup> )		貯水量増加率		灌漑面積(ha)		面積増加率 ⑩/⑨ %
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩			
1	Tri Binh	2.40	684,580	632,380	52,200	21,750	276,230	224,030	52,200	90.0	30.0	300		
2	Mam Binh Thuong	5.00	820,000	650,000	170,000	34,000	820,000	650,000	170,000	110.0	110.0	100		
3	Lien Tri	1.75	732,520	703,120	29,400	16,800	732,520	703,120	29,400	57.0	57.0	100		
4	An Hoi	0.90	547,876	510,346	37,530	41,700	547,876	510,346	37,530	36.5	36.5	100		
5	Mach Dieu	3.55	2,273,220	2,176,940	96,280	27,121	1,500,000	1,403,720	96,280	270.0	150.0	180		
6	Hoc Mit	1.50	900,000	850,000	50,000	33,333	710,000	660,000	50,000	90.0	40.0	225		
7	Da Ban	5.50	1,600,000	1,500,000	100,000	18,182	1,600,000	1,500,000	100,000	160.0	120.0	133		
8	An Tho	3.20	2,350,000	1,840,000	510,000	159,375	2,000,000	1,490,000	510,000	160.0	90.0	178		
9	Hoc Nghi	0.65	617,000	587,000	30,000	46,154	400,000	370,000	30,000	80.0	52.0	154		
10	Huan Phong	2.50	1,100,000	1,000,000	100,000	40,000	800,000	750,000	50,000	125.0	100.0	125		
④計画堆砂量は50年間分として計算														

## 2-2-6 改修作業の進行状況

### (1) 現状での調査の進捗状況

要請されている10ヶ所の貯水池について、「ベ」国側では既に地形測量や地質調査等を地元のコンサルタント等に委託して調査を進めている。ここでは、現時点で「ベ」国側が進めている調査の内容を整理し、今後O/Dを進めるに当たり参考とすべき調査内容及び必要な追加・補足調査について取りまとめた。

「ベ」国側が主として進めている調査・計画は貯水池毎にレベル差があるが、大きく分けると以下の通りである。

- ①FS レベル：地形測量調査（貯水池流域、堤体、余水吐、管理用道路、主水路地質調査（堤体ボーリング、余水吐、土取り場の土質調査）、水理・水文解析、概略設計図程度が概ね終了している。
- ②Pre-FS レベル：上記のうち、測量や地質調査の一部に未着手がある。また、設計関連（水理・水文計算書や設計図面等）は殆ど未着手の状況である。
- ③No-Data レベル：現況施設の諸元（貯水容量、灌漑面積等）程度のデータしか無く、今後基礎調査が必要である。

表 2-20 調査の進捗状況

計画資料の有無	貯水池の名称
FS	Tri Binh、Lien Tri、Mach Dieu、An Tho
Pre-FS	An Hoi、Hoc Mit、Hoc Nghi、Huan Phong
No-Data	Nam Binh Thuong、Da Ban

### (2) 各貯水池別既存資料と不足資料

現在、「ベ」国側のDARDにおいて改修に向けた調査を遂行しているが、対象となっている10貯水池の調査の現状を整理した。現在、「ベ」側である程度揃えており、精度や内容的に利用可能なものと、今後O/Dを行うのに必要な調査を以下の項目で整理した。

- 1) 測量調査：貯水池、洪水吐、貯水池本体、アクセス道路、幹線水路
- 2) 地質調査：貯水池本体ボーリング、洪水吐、土取り場
- 3) 計画設計：水理検討、貯水池構造検討、洪水吐、取水工、幹線水路、アクセス道路、土取り場計画
- 4) 社会調査：受益地及び農家数、水配分計画

(3) 施工業者の技術レベル

1) クアンガイ省及び近隣省の土木関連業者

「ベ」国においては土木工事の発注は基本的に入札により行なわれている。工事の規模や工事内容によって公募はクアンガイ省内に留まらず他の州も当然対象となる。DARD を通してクアンガイ省及び近隣省の設計及び地質コンサルタント、建設業者（特に、今回の貯水池改修等の経験を含めて対応可能な業者）を調査した。

また、これまで貯水池修復に携わった経験及び現在施工中の貯水池に携わっている業者を中心に整理した。

表 2-21 主たる建設会社

	Company Name	Address	Contacts
1	Phat trien co so ha tang Quang Ngai Joint Stock Company *Hoc Sam 貯水池で取水設備施工担当	So 240 gurong Hoang Hoa Tham, Thanh pho Quang Ngai, tinh Quang Ngai	Tel: +84-55-3822576 Fax: +84-55-3824996
2	Irrigation Construction Co.,25 Joint Stock Company *Hoc Sam 貯水池で堤体施工担当	Phuong Quang Phu Thanh pho Quang Ngai, tinh Quang Ngai	Tel: +84-55-3811837 Fax:+84-55-3810132
3	Cong Ty Xay gung Tien Bo. *Cay Quen(現在施工中)貯水池洪水吐施工担当	136B Phan Dinh Phung, Thanh pho Quang Ngai, tinh Quang Ngai	Tel: +84-55-3820359 Fax:+84-55-3820359
4	Cong ty TNHH Xay dung Thuong Mai Tin Nghia *Cay Quen(現在施工中)貯水池堤体及び取水施設施工担当	Xa Nghia Phuong, Huyen Tu Nghia, Tinh Quang Ngai	Tel: +84-55-3848227 Fax:+84-55-3924567
5	Giao Thuy Joint Stock Company (Phung Hoang 貯水池の決壊修復)施工担当)	To11 Phuong Le Hong Phong, Thanh pho Quang Ngai, tinh Quang Ngai	Tel: +84-55-3817102 Fax:+84-55-3826498
6	Cong ty 20-7	34 Van Tuong, Thanh pho Quang Ngai, tinh Quang Ngai	Tel: +84-55-3829804 Fax:+84-55-3827746
7	Do thi va Khu cong nghiep Joint Stock Company	22 Quang Trung, Thanh pho Quang Ngai, tinh Quang Ngai	Tel: +84-55-3823779 Fax:+84-55-3823779
8	Cong ty TNHH Minh Tuan	Duong 5B, Thi tran Son Tinh, tinh Quang Ngai	Tel: +84-55-3671383 Fax:+84-55-3671383
9	Cong ty TNHH Hiep Hung	Lo 2,3,4 Duong To Huu, Phuong Tran Phu, Thanh pho Quang Ngai	Tel: +84-55-3714559 Fax:+84-55-3714559
10	Cong ty Xay lap Dong Son	198 Truong Quang Trong, Thanh pho Quang Ngai, tinh Quang Ngai	Tel: +84-55-3823415 Fax:+84-55-3823415

クアンガイ省内に約 30 社あり、そのうちの主要な業者を以下に示す。

表 2-22 主たるコンサルタント

	会社名	住所	連絡先
1	Quang Ngai Investment, Construction and Consultancy Joint Sticj Co.	112 Phan Dinh Phung Street, Quang Ngai City, Quang Ngai Province	Tel :84 55 3825164 FaX:84 55 3829047
2	Trung Long Construction and Consultancy Co.,Ltd	50 Nguyen Trai Street Quang Ngai City, Quang Ngai Province	Tel :84 55 3813927 FaX:84 55 3813927
3	Contraction, Investment Development and Consultancy Co.,	171 Le Lo Street, Quang Ngai City, Quang Ngai Province	Tel :84 55 3835650 FaX:84 55 3835650
4	The Construction Consultancy Center under the Irrigation School II	14 Nguyen Tat Thanh Street, Hoi An City, Quang Nam Province	Tel :84 510 3861282 FaX:84510 3861162
5	Irrigation Construction Consultancy Joint Stock Co.,No.III	30 Trinh Phong Street, Nha Trang City, Khanh Hoa Province	Tel :84 583510226 FaX:84 583510228
6	WATEC	166 Hai Phong Street, Thanh Khe District, Da Nang City	Tel :84 5113751908 FaX:84 5113751364

表 2-23 主たる地質業者

	会社名	住所	連絡先
1	Quang Ngai Investment, Construction and Consultancy Joint Stock Co.	112 Phan Dinh Phung Street, Quang Ngai City, Quang Ngai Province	Tel: +84-553825164 Fax: +84-553829047
2	Construction Consultancy Co.	207 Phan Dinh Phung Street, Quang Ngai City, Quang Ngai Province	Tel: +84-55-3823317 Fax:+84-55-3835217

#### (4) 貯水池の改修実績

##### 1) ADB 改修 Hoc Sam 貯水池

Mo Duc 県の Duc Pho Community に位置する貯水池で、2004 年に改修工事完成。既存の貯水池を 1.2m 嵩上げ（遮水のための粘性土の腹付け及び基礎地盤の掘削・置き換えによる前刃金工）すると共に、0.5m のパラペットを天端池側に設置している。また、上流側には波による洗掘護岸を設置している。詳細設計は「ベ」側コンサルタントが担当し、施工も「ベ」側建設会社が実施した。施工業者は堤体工、洪水吐工、取水工に分かれており、建設資材の品質管理を担当する建設会社も参加している。洪水吐は曲線越流型（バスタブ型）を採用しているが、壁面の施工継ぎ目から水が噴出しており、施工状況は完全とは言えない。おそらくコンクリートの質あるいは骨材の混合、更には打継目の処理が充分管理されていないものと思われる。建設費は総額約 8 bil.VND で、堤体が約 4 bil.VND、洪水吐が約 3.5 bil.VND、取水工が約 0.5 bil.VND である。

## 2) JBIC 改修 On Thoi 貯水池

JBIC が 2003 年 SPL (セクター・プログラム・ローン) により改修を行った貯水池である。クアンガイ省 Mo Duc 県の北側 (14°54.44'N、108°53.00'E) に位置している。改修前の灌漑面積は約 80ha で、改修後は 150ha とのことである。改修は 2m の嵩上げを含み (堤高 H は不明)、堤長は約 1,000m で、前刃金工を含み下流側も腹付け及び捨石ドレーン工を行っている。また、取水工にはバルブを設置して流量調節が可能となっている。

設計担当コンサルタントはクアンガイ省の Hydraulic Construction Consultant Company 3 で、施工は同様にクアンガイ省の Incorporated TNH Company が実施している。工事期間は 4 月に着手し 12 月には完了しており、単年度で終了している。また、概算の工事費は 200m の幹線水路を含めて約 560 億 (VND) である。

## (5) 現在施工中の貯水池の状況について

クアンガイ省の Nghia Hanh 県に現在施工中 (新設) の貯水池が 2 ヶ所あり、施工状況を調査した。

### 1) Cay Quen 貯水池

Hanh Tin Tay Commune に属し、政府資金により 9 割以上完成 (2009 年 3 月完成予定) している。本調査時には、堤体天端のパラペット工事が進められていた。堤長は 180m、堤高 23m、灌漑面積 118ha である。幹線水路延長は約 700m である。総事業費は 18.5 bil.VND である。

なお、洪水吐の構造は、あまり見たことの無い階段落差タイプであるが、実際の減勢効果等を含めて、機能面で疑問が残る構造である。

### 2) Ho Ca 貯水池

Long May Commune に位置し、政府の出資により 2008 年に着工、現在建設中である。堤高 24m、堤長 308m、灌漑面積 163ha である。シープフートローラーによる転圧作業が進行中であるが、転圧回数や土質試験も充分チェックされているとは思われず、施工管理状況はあまり良好とは言えない。ただ、トラックや重機類は充分確保出来ており、また、現場作業小屋も整備されている。貯水池建設に関する施工の能力は充分持っており、あとは現場管理を確実に行うことにより質の高い施工の確保が可能である。

## (6) 決壊ダムの再建

2001 年 10 月に、Binh Son 県 Binh Tan Commune の Phuang Hoan 貯水池が決壊した。当貯水池は 1982 年に建設されたもので、堤高 10m、堤長 157m、灌漑面積 50ha である。以前より危険性を指摘されており、崩壊時にも住民が危険を察知して報知し、住民は避難して、難を逃れた。その後、クアンガイ省で調査、設計を含めて 2002 年 1 ヶ年 (1 乾季) で再建したとのことである。建設費は約

2.6 bil.VND であった。現在、堤体下流法尻部に大きな水溜り（漏水）が見られる。



Hoc Sam 貯水池の洪水吐（ADB）



Ong Toi 貯水池堤防（JBIC）



Phung Hoang 貯水池（決壊後修復）



修復済みの Son Tra 貯水池－Tri Binh 貯水池の上池



修復後の Nam Binh Ha 貯水池－(2) Nam Binh Thoug の下池



Cay Quen ダム（新設、堤高 23m）

(7) 各種基準の整備状況

これまで、幾つかの貯水池修復や新設等の事例を見てきたが、基本的には「ベ」側の技術で充分調査設計施工が可能である。また、国レベルにおいても、調査、設計に関する設計基準やマニュアル類が整備されており、これらを基に業者が対応している。以下、現時点で確認できている設計基準及び施工管理に関する基準類を記す。

なお、以下は現時点で確認されているものであるが、参考資料として現在「ベ」国で作成され、販売されている基準関係の一覧表（2008年2月1日現在）のコピーを収集してある。

1) 設計に関する基準

- ①ダム洪水吐の設計基準：QP.TL.C-8-76 Regulation for spillway hydraulic design
- ②フィルダムの締固め基準：14TCN 157-2005 Standard of compaction design

2) 施工管理に関する基準

貯水池等の建設に関する施工管理基準は以下の3つの基準に基づいて管理されている。これらは国家レベルの基準となっており、それぞれ冊子として販売されている。

- ①河川構造物の石積施工基準：14TCN 120-2002 Hydraulic construction – Brick masonry and paving –
- ②水理構造物土水路の施工基準：14TCN 9-2003 Technical Requirements for Construction, Check and Acceptance Hydraulic structure - Earth canal - Technical requirements for Construction and Acceptance
- ③アースダムの締固め施工基準：14TCN 20-2004 Earth Dam Standard on Technical Requirements for Construction by Compaction Method

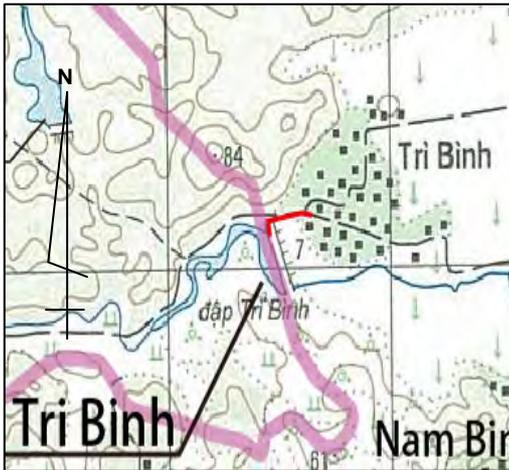
3) その他の基準

- ①車道の測量：22TCN263-2000
- ②地質調査手法：22TCVN259-2000
- ③洪水の予測計算：22TCN220-95
- ④車道の設計条件：TCVN4054-2005
- ⑤盛土の品質管理：TCVN4447-87
- ⑥道路の表面処理：22TCN211-06
- ⑦道路基盤と表面処理の品質管理：22TCN334-05
- ⑧コンクリート舗装の施工技術と品質管理：22TCN249-98
- ⑨アスファルト舗装の品質管理基準：22TCN271-2001
- ⑩カルバートの設計：22TCN18-79
- ⑪円型カルバートの設計：BTCT81-04X,533-01-01
- ⑫橋梁の設計基準：22TCN237-01

## (8) 貯水池へのアクセス道路の現状と課題

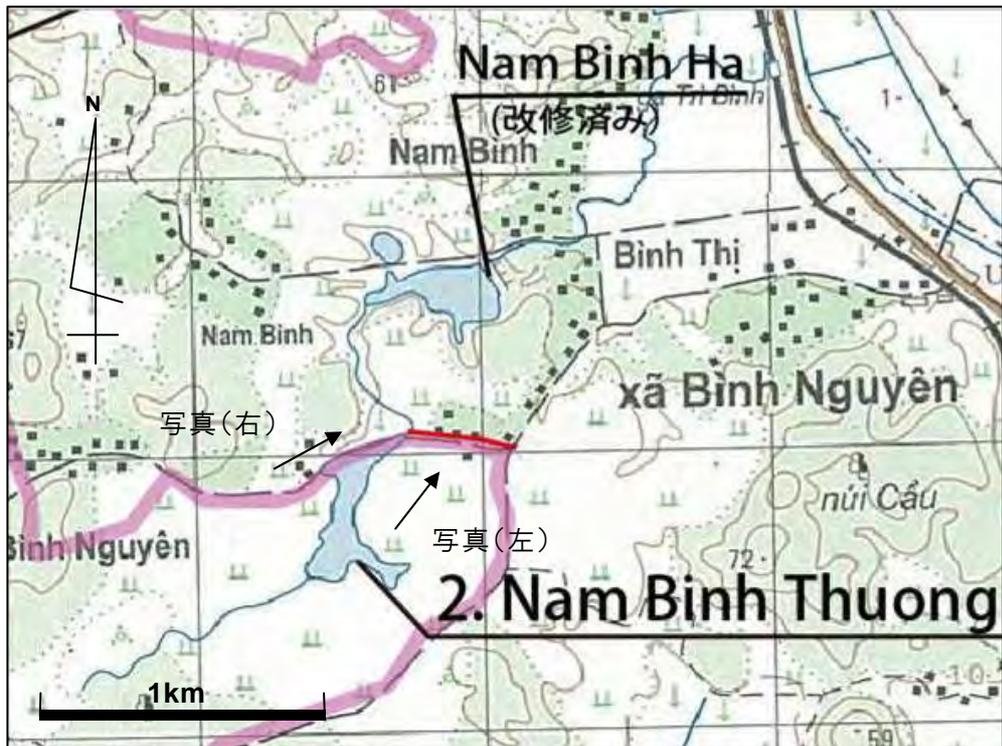
### 1) Tri Binh 貯水池

集落が貯水池直下流にあることから堤体下流 200m 程度までの車道は良好な状態に保たれている。貯水池近傍のアクセス道路は勾配があることと、未舗装であり雨水の流下等でできた凹凸が激しいことから修復が必要である。貯水池管理以外に車両の利用はほとんどない（M/M 記載延長=0.3km、実測要改修区間延長=0.2 km）。



### 2) Nam Binh Thuong 貯水池

貯水池天端道路はコミュニン間の連絡道路となっており、盛土してあり路面は比較的良好に保たれていた。調査時は乾期であったが、雨期に工事用道路として供用された時には状態は悪化することも予想されるため、未舗装区間延長の 0.4 km は舗装乃至は砂利を敷くなど工事車両用の簡易処理を施工する必要がある。この貯水池洪水吐下流に橋があるが、この橋地点において洪水流下能力の不足している可能性もあるため、堤体の嵩上げがあれば、天端道路も併せて整備する必要がある。M/M 記載の要改修区間=0.4 km、実測要改修区間延長=0.4 km）。



### 3) Lien Tri 貯水池

踏み切り手前よりダムサイトまでは車道がない。集落内の道路は拡張が必要である。圃場付近は現在の畦道に沿って道路の建設が必要である。この間、灌漑幹線水路を2ヶ所横断するためと、線路東側の灌漑水路に架かる橋が老朽化していることから3ヶ所で橋の建設も必要となっている。

また、堤体から洪水吐までは車両の通行は不可能であるため、下流より別のルートで工事用道路の建設が必要である（M/M 記載の要改修区間=2.8 km、実測要改修区間延長=1.5~1.7 km）。



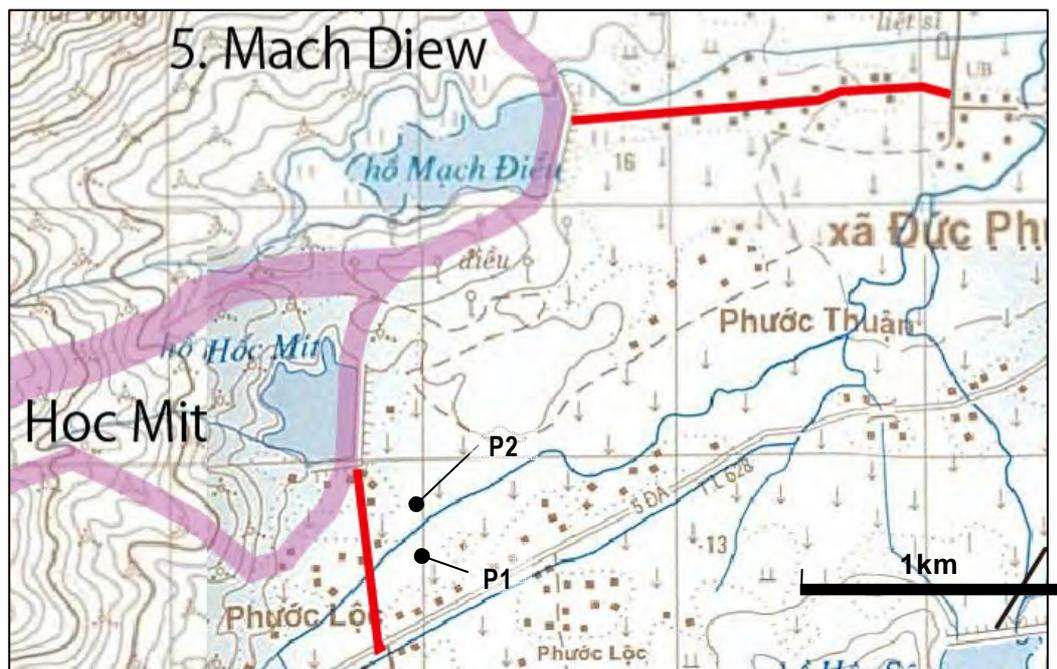
#### 4) An Hoi 貯水池

幹線道路至近であることから、改修区間は短い。現在は歩道のみで車道がないため、工事用道路を建設する必要がある。洪水吐が堤体と離れている箇所があり、この区間も車道がないためアクセス道路の建設が必要である。このとき堤体の天端を車両が通行する必要があり、天端道路を管理用道路として整備する必要がある(要改修区間延長:0.5km)。



#### 5) Mach Dieu 貯水池

集落内の路面は凹凸が激しくラテライトを多く含む土質で雨期はぬかるみがひどくなることが予想される(要改修区間延長:1.4km)。



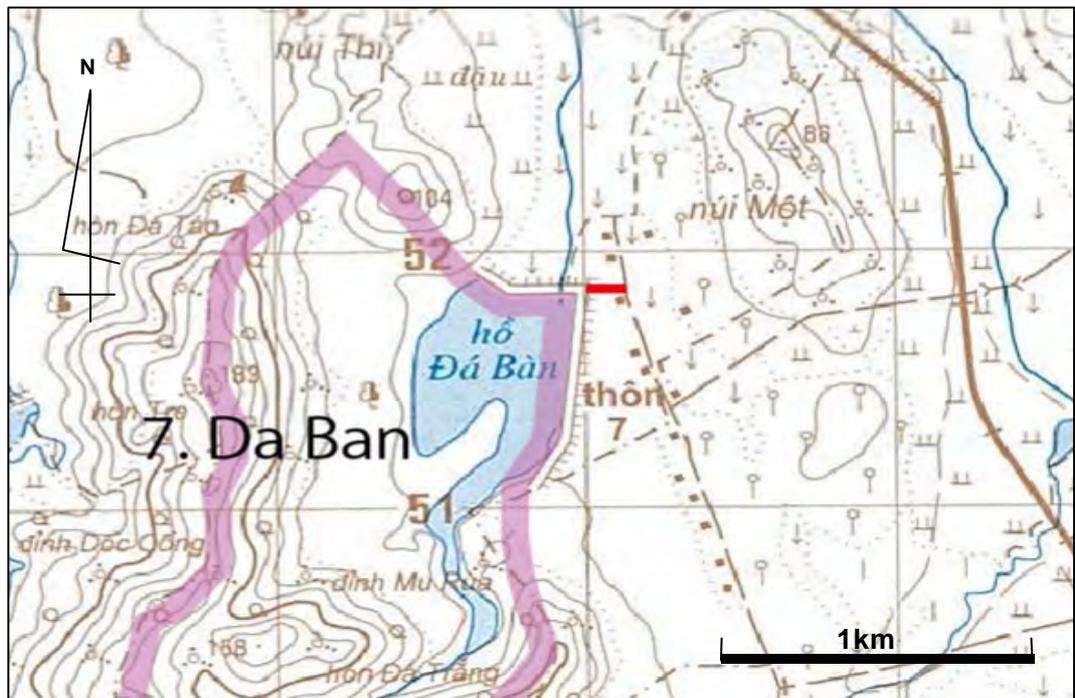
## 6) Hoc Mit 貯水池

堤体へのアクセス道路の途中に長さ約7m仮橋の木橋があり、架け替えが必要である。橋より北は車道がなく、幅員は3.0~3.3mであるため、拡幅が必要である。DARDによればこの区間の道路拡幅について地元住民は了承済みとのことである（M/MのAppendixにはDARDの計測通り1.0kmと記載実測要改修区間延長：0.7kmと若干短い）。



## 7) Da Ban 貯水池

アクセス道路はごく短い。未舗装であるが、路面の状態は良好。舗装しなくても工事を実施できる可能性がある。（要改修区間延長：0.2km（M/MのAppendixにはDARDの計測通り0.4kmと記載））。



### 8) An Tho 貯水池

未舗装であるが、路面の状態は概ね不良ではない。洪水吐下流水路と交差する箇所の RC 橋が大きく損傷しているため、架け替える必要がある。

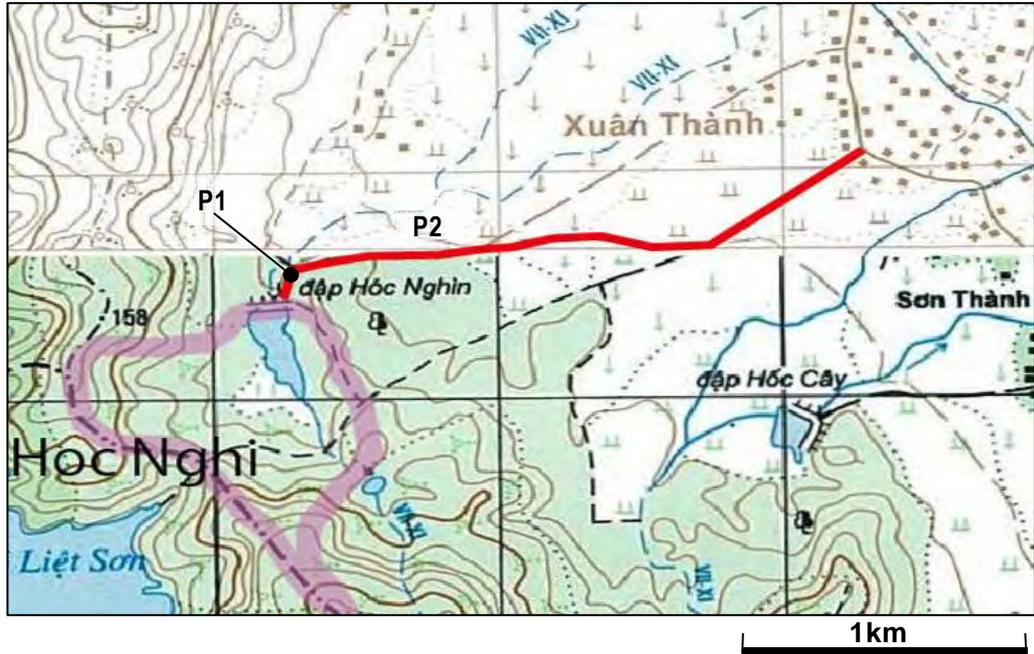
現況の橋：幅：5m、長さ 8m、脚柱 1m。

また、貯水池付近の 200m 区間は特に凹凸が激しく、勾配も大きい（M/M 記載の要改修道路延長は 1.0 km であるが、短縮できる可能性もある）。



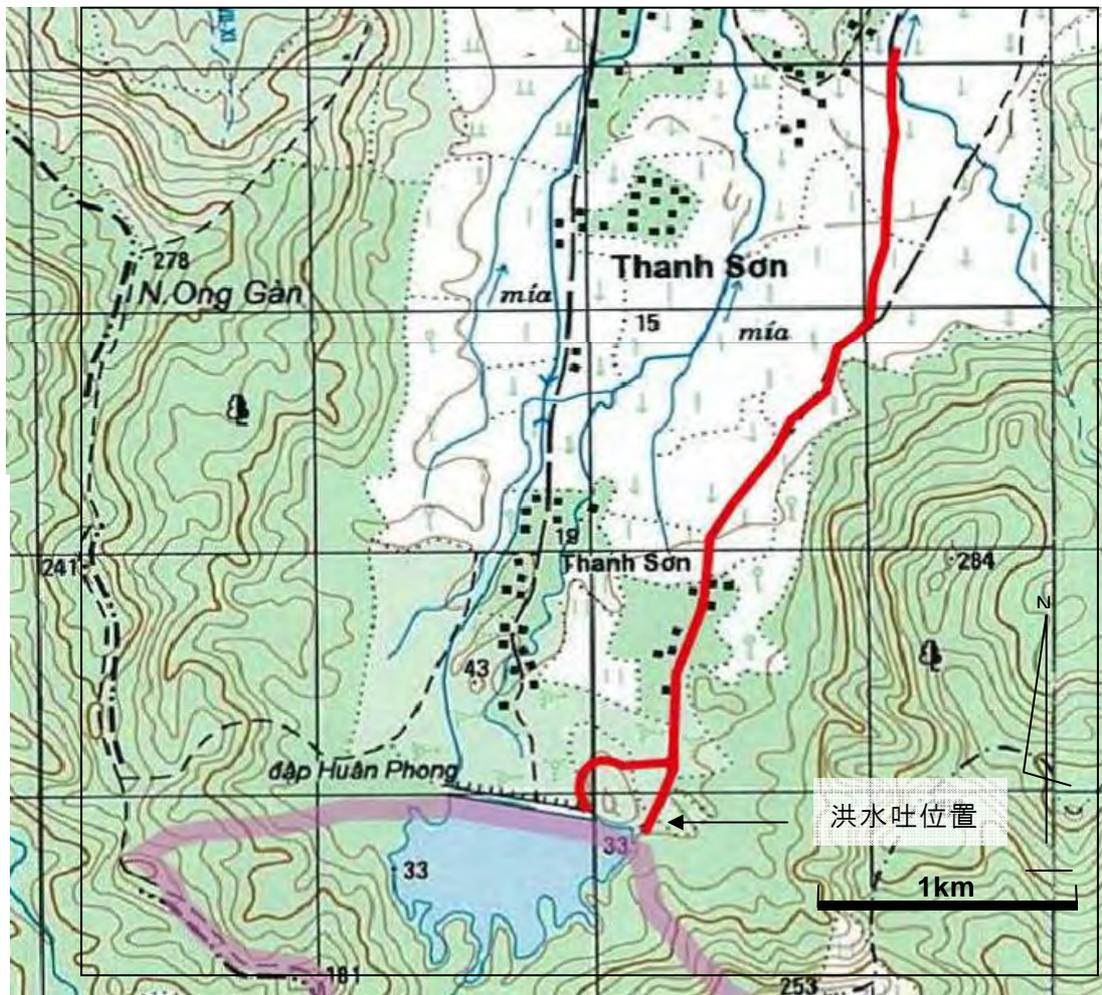
### 9) Hoc Nghi 貯水池

貯水池より 2 k m 手前からは車両の進入が困難であるため、改修が必要である。路面は凹凸が激しく、流水の横断や深い亀裂があるが、道路幅は確保されている（要改修道路延長：2.4 k m）。



### 10) Huan Phong 貯水池

車両の進入ができない区間は約 2 k m である。下図に赤線で示したアクセス道路のうち、車両が進入可能な区間においても幅員が不十分であり、対面通行は難しい。途中小河川の横断が数ヶ所あるが、雨期には水量は増大するため、カルバートの施工等による対処が必要である。洪水吐は堤体から離れており、現在は、堤体から下流集落まで大きく迂回しなければならない。車両で洪水吐に移動するためには、堤体から洪水吐までの約 400m 区間の道路の新設が必要である（要改修道路延長：3.5 k m）。



## 2-2-7 防災センターの現況

### (1) 省の防災対策

クアンガイ省には、「洪水対策委員会：FSCC」という組織が、省、県、コミュニティの各レベルに整備されている。

- ①総括 : クアンガイ省人民委員会 (PPC)
- ②主担当 : クアンガイ省洪水対策委員会  
(Flood and Storm Control Committee :FSCC)
- ③FSCC 委員長 : PPC の副議長
- ④FSCC 委員構成 : DARD、DONRE、DOLISA、財務、交通、情報・通信、保  
険、電力、軍のクアンガイ省本部、省境警察、省保安部、  
総務、省ラジオ・テレビ、省青年連合
- ⑤DARD の責務 : 自然災害（土砂崩れ含む）の予防と対策。
- ⑥軍の省本部 : 陸・河川からの救出が主担当
- ⑦省境警察 : 海からの救出担当
- ⑧DONRE : 地震、津波、気候変動情報担当
- ⑨年間予算 : FSCC メンバーは全員兼務なので FSCC としての予算なし

### (2) クアンガイ省の防災センター

クアンガイ省には4つの大きな河川が貫流しており、雨期になるとこれらの河川の下流部は溢れ、河川下流の低地住民は度重なる洪水被害に悩まされている。防災センターの正式名称は、CMMND (Center for Management and Mitigation of Natural Disaster)、略称はDMC (Disaster Mitigation Center) である。Aus AID の支援により、災害対策支援機関として新たに整備された。シミュレーションによる「広域」災害情報の発信拠点、クアンガイ省人民委員会の FSCC を統括する省レベルの組織となることを目的として設置されている。

クアンガイ省は Aus AID の支援を受け、海岸側の低地6県(Binh Son、Son Tinh、Tu Nghia、Nghia Hanh、Mo Duc、Duc Pho) に DMC を整備しつつある。これらの内、4県 (Son Tinh、Tu Nghia、Nghia Hanh、Duc Pho) についてはすでに建設が終わっているが、AusAID の事業が終了したことから、Binh Son 県と Mo Duc 県防災センターの建設が未着手となっている。

クアンガイ省内の DMC の建設状況をまとめると下記の通りである。

- ①Binh Son 県 : 今回JICAに機材含め要請があった。建設地未定。
- ②Son Tinh 県 : あり (Aus AID)、備品、予算がなく、機能していない。
- ③Tu Nghia 県 : あり (Aus AID、クアンガイ省全体の防災センターを兼ねる)
- ④Nghia Hanh 県 : あり (Aus AID) 備品、予算がなく、機能していない。
- ⑤Mo Duc 県 : 今回JICAに機材含め要請があった。建設地未定。
- ⑥Duc Pho 県 : あり (Aus AID、JICAに機材のみの要請があった)、備品、予算がなく、機能していない。

1) クアンガイ市の防災センター（クアンガイ省の防災センター）

クアンガイ省防災センターの本部（3階建）であり、所長以下4名の職員が常駐しているが、10～12月の台風時期には、FSCC（Flood & Storm Control Committee）のメンバーも詰める。洪水時のシュミレーション・モデル、ハザードマップ、無線施設等もあり、沿岸漁業の盛んなクアンガイ省では特に台風時の海難救助も可能である。クアンガイ省で最大の Tra Khuc 川の右岸側に立地する。



DMC 本部外観



無線施設（海難救助のため、漁船との交信もできる）。

スタッフ数：4名

予算規模：政府からの予算はついていない。

業務内容：洪水シミュレーションの管理・運用。情報の伝達。各県のDARD事務所に子機が4機ずつある。

根拠法：防災センターは、PPCの決議（Decision No.1800/QD-UBND（2007年8月16日））、クアンガイ省の防災計画

〔プログラム内容〕

- ①地域住民による自然災害対策の実施支援
- ②災害対策計画の策定
- ③洪水台風災害に対して脆弱な地域・人々に関連する機関（赤十字、婦人連盟、教師、漁業者等）への情報の提供
- ④災害に強い地域づくりのための訓練と連携
- ⑤防災センターは省 FSCC の常設委員会である

〔洪水シミュレーションソフト等〕

- ①「RORB」氾濫解析、オーストラリア
- ②「SOBEK」2次元氾濫解析、デルフト工科大
- ③「Mapinfo」GIS ソフト
- ④「Quicken」地形解析

〔今後の課題〕

防災センターの課題は以下の通り。

- ①地域住民の訓練に関する予算がないこと
- ②防災センタースタッフは新しい技術を国内外の研修等により習得する必要がある。
- ③省の各県において体制を整えたいが、予算が限られており県の DMC は機材がほとんどない。
- ④情報部 (Information Division) が各県 DMC にも必要。

## 2) Son Tinh 県の防災センター

所在地 : Son Tinh 県 Son Tinh 区 (Township) Lien Hiep 村

スタッフ : 建物のみで機材及び人員はなし。現在、建物は赤十字 (省 FSCC のメンバー) が使用中。

予算 : なし

維持管理業務内容 : なし

課題 : 予算がないため、県レベルの FSCC の常設委員会として機能していない。

2006 年に建設された 2 階建の建物で、各階には 3 室あるが、1 階 2 室は Son Tinh 県赤十字が常時事務所として使用し、残り 1 室は救命ボート及びライフジャケットの格納、2 階は会議室、救命用具及びテントの格納庫として使用されている。10~12 月の台風時期には、FSCC のメンバー (主に県の職員で全て兼務) も詰めるとのことであるが、省及び Son Tinh 県で十分な予算がないため、常任の職員や必要な機器を購入できない。



Son Tinh 県赤十字が事務所として常時使用 (1 階)



赤十字の事務所スペース (1 階)



救命ボート及びライフジャケットの格納 (1 階)



救命用具及びテントの格納 (2 階)

### 3) Duc Pho 県の防災センター

事業費 : 700万VND (Aus AID)

建設年 : 2006年

所有者 : 土地と建物は県の所有。

使用状況 : 乾期は他の用途で使われる。

雨期になると県の防災関係者 (FSCCメンバー) が集まる拠点となる予定。現在は建物のみで中にはなにもない。

建物のグレード : クラス3 (県DMCの建物の構造は全て同じで「3級」に属する)。



Duc Pho 県防災センター外観



内部の様子。県の他の機関が使用中。乾期だけ利用するという。

### 4) Nghia Hanh 県の防災センター

建設年 : 2007年

建設費 : 600 百万 VND (現在は 1.4 倍という) Aus AID 資金の残りで建物のみ建設した。

用途 : 洪水台風対策委員会 (FSCC) の県レベルの常設委員会 (15 名) が会議を行う場所。DARD、IMC、RED CROSS、Woman's Union...

現在の使用状況 : DARD 職員が時折来て使っている。

- ・ 5 部屋 (倉庫含む。テント 3、ボート 5、救命胴衣 20 全て未使用)
- ・ 現在の 2F 使用者 Sustainable Forestation Development Program (KfW)

Nghia Hanh 県庁の事務所のある一角にあり、建物の構造は Son Tinh 県のものと同じで、1 階の床が高くなっている (共通)。10~12 月の台風時期には、FSCC の 15 名のメンバーが 1 階事務所に詰るとのことである。



Nghia Hanh 県の機関が事務所として一部使用（1階）。



1階の事務所スペース



Sustainable Forestation Development  
プロジェクトの看板（2階）



NGO のプロジェクト事務所（2階）

### (3) 防災センターの現状のまとめ

- ①クアンガイ省防災センターの本部（Tu Nghia 県 DMC）のみ所長以下4名の職員が常駐している。
- ②残り3県の DMC 支局には常駐スタッフはおらず、機材もない（県の予算不足のため）。
- ③AusAID では、DMC 支局については建物と防災用機材、ライフジャケット、テント、小型ボートのみ供与した。建物、防災用機材は未使用のものが多。
- ④10～12月の台風時期に、洪水対策協議会（FSCC）のメンバーが DMC 支局の事務所に詰める予定という。FSCC は常駐スタッフもいないため、他の機関が使っている。
- ⑤FSCC のメンバーは兼務で、県人民委員会副議長が議長となり、DARD や赤十字等の代表者も含まれる（15名程度）。
- ⑥洪水被害の対策が主体である。

## 2-2-8 他ドナーの支援状況

### (1) Aus AID

事業名称：Integrated Disaster Risk Management (IDRM) for Quang Ngai Province

支援期間：2003-2007

対象地区：クアンガイ省

内 容：地域住民の防災努力／氾濫シミュレーション／土地利用計画／防災インフラの総合的な運用によって防災を行うものである。

#### 1) コンポーネント【Natural Disaster Mitigation Partnership: NDM-P】

対象地域：クアンガイ省沿岸地域に属する県

予算：16,495,000Aus\$

期間：2003.2 - 2008.6

内容：以下に分類される。

- ①プロジェクトマネジメント
- ②洪水氾濫モデルの作成、モデルを用いた開発規制
- ③コミュニティーベースの自然災害マネージメント  
(Community Based Disaster Risk Management (CBRDM))
- ④自然災害防止インフラ（堤防、防潮堰、避難港建設）

#### 2) コンポーネント【Injury Mitigation Project in Flood and Storm Prone Area】

対象地域：Mo Duc 及び Duc Pho 県における 10 コミューンの中の 50 村

予算：3,241,840 Aus\$ (2,700,000 US\$)

進行状況：4/10 コミューンにおいてプロジェクトが完了

実施期間：2005-2009 (4.5yrs)

内容：以下に分類される。

- ①災害世帯への支援
- ②被災世帯支援資金制度設立
- ③災害防止インフラを守る植林計画
- ④学校及び関連組織に関する防災プログラム支援
- ⑤有効な防災モデルの普及支援

#### 3) コンポーネント

【Quang Ngai Natural Disaster Mitigation Project (QNNDMP) VN-AUS Cooperation Project】

【Construction of Centers for Management and Mitigation of Natural Disaster, 2005】

##### ①クアンガイ省の CMMND（防災センター）の建設

位 置：クアンガイ市

完成年：2007.3

住 所：21 Hai Ba Trung, Quang Ngai City, Quang Ngai Province, Vietnam

施設内用：会議室、外階段、強化壁、高床、雨戸

人 員 : スタッフ常駐、  
機 材 : PC、プロッター、飲料水、発電機、  
業務内容 :

【計画・防災関連】

- ・ 洪水流出解析
- ・ 土地利用計画
- ・ 洪水対策施設のマスタープラン策定
- ・ 防災情報の共有、蓄積
- ・ 災害対策計画の策定と実施、教育プログラムの策定
- ・ 地域住民による防災対策

【危機管理対策】

- ・ 連携、事前行動、緩和策、復旧対策の実施
- ・ 災害時の情報拠点、作戦本部

②県の CMMND（防災センター）の建設

位 置 : Son Tinh (Nghia Hanh, Duc Pho)  
完成年 : 2006  
設 備 : 2階は避難所、ライフジャケット、ボート  
人 員 : Red Cross の職員 2 名が常駐、省人民委員会の FSCC が使用

【Community Based Disaster Risk Management (CBRDM)】

防災センターが以下の組織と協力する。

- ・ クアングアイ省赤十字
- ・ クアングアイ省婦人連盟
- ・ クアングアイ省教育訓練局
- ・ 漁業出張所
- ・ 青年ボランティア
- ・ 退役軍人会
- ・ 省、県、コミュニケーションレベルの洪水台風対策委員会 (FSCC)

上記の組織が Community Advisory Committee (CAC) を構成する。CAC は自然災害に備えた様々な下記の通りクアングアイ省において実施されているプログラムを実施する。

実施されたプログラム

【1. 地域組織に関する能力開発】

- ① 訓練指導者の育成
- ② 訓練用機材の提供と改善
- ③ 視察とワークショップの開催

【2. 災害に対して脆弱な地域の能力開発】

- ① 地域組織に対する訓練

- a. リスクマネジメント
- b. 救出・救急手当て
- ②安全度向上と救出用機材
- ③危険低減活動
  - a. 救出訓練競技会
  - b. 竹の植林
  - c. 水泳訓練
  - d. 洪水対策用電源の普及
  - e. 浸食に強い堤防の整備
- ④リスク緩和教育キャンペーン

**【3. 学校安全プログラム】**

- ①自然災害関連の教材の支給
- ②防災訓練
- ③防災訓練競技

**【4. 漁業関連プログラム】**

- ①漁村における安全な漁業に関する訓練
- ②ライフジャケットプログラム
- ③「海洋ラジオ」の配布
- ④交信運動

**【5. 氾濫原の管理関連】**

- ①流域管理計画と地域計画の統合
- ②水害に脆弱な地域に対する洪水マップの周知

**【6. インフラ整備】**

- ①河川護岸の整備（ローカル技術による Tra Khuc 川護岸の修復）
- ②防潮堤防とスルースゲートの整備（ローカル技術による Tra Bong 川の整備）
- ③建設現場における不発弾の処理、硫酸塩土壌の管理
- ④避難港の建設

(2) その他

組織名	実施中の事業	計画中の事業
World Vision	クアンガイ省内の Mo Duc 県と Huc Pho 県における災害対策に関する能力向上プロジェクト	なし
World Bank	Safe Harbor and My A estuary	Ve 川護岸の修復事業

## 2-3 要請内容の妥当性の検討

### 2-3-1 貯水池の改修

#### (1) 堤体

要請された 10 貯水池の堤体については、すべての堤体から漏水が認められ、また付帯施設である洪水吐や取水工もその機能を失っていたり、耐用年数が過ぎたりしている状況も認められ、管理不能となって、いたずらに水資源を消費しているケースもある。最も建設年代の古い 1938 年フランスの支援によって建設された An Tho 貯水池をはじめとして、最も新しい 1992 年完成の Tri Binh までそれぞれこれまで 20~70 年近く経過しており、何らかの改修の必要性はある。

特に、1970 年代から 1980 年代に建設された多くのダムはベトナム戦争後の動乱の中にあって緊急に人力により建設されたとも言われており、その施工内容に対する信頼性も低い。

今回の調査において、堤体上（下流側の堤脚部や上流側の法面部）に灌木が生い茂っている貯水池が殆どで、かなり管理状況は悪い。特に、下流側の堤脚部の灌木は漏水状況の確認に支障をきたしており、速やかな管理が望まれる。また、幹線水路も殆ど雑草が生い茂っており、水路からの漏水や支線水路へのきめ細やかな管理状況は認められない。殆ど、かけ流し状態と思われる。

また、ADB により改修された Hoc Sam 貯水池のバルブによる取水についても、流量測定等は一切なされておらず、水管理状況は著しく悪い。管理主体である WUG や IMC を通じて水管理に関する知識を水利用者である農民に徹底することは水資源の有効利用と共に、施設の維持管理を通じた構造物の安全管理と合わせて極めて重要である。

#### (2) 洪水吐

##### 1) 設計対象雨量の見直しが必要

クアンガイ省には 15 ヶ所の雨量観測所があり、1976 頃年からの観測記録がある。このため、当初設計時の雨量資料よりも長期間のデータが得られることから、より精度の高い洪水吐の設計流量が算定可能となる。1980 年代後半には大きな出水が頻発しており、今回対象となっている貯水池洪水吐の設計最大流量は過小に見積もられている可能性がある。現に越流、もしくは越流寸前の状態となる貯水池が多い。

表 2-24 各ダムの建設年と設計時の気象観測期間

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
貯水池	Tri Binh	Nam Binh Thuong	Lien Tri	An Hoi	Mach Dieu	Hoc Mit	Da Ban	An Tho	Hoc Nghi	Huan Phong
建設年	1992	1981	1985	1982	1985	1989	1977	1938	1985	1982
当初設計の降雨観測間(年間)	17	6	10	7	10	14	2	-	10	7

洪水吐の設計流量の算定式は次式で示される (Meteohydraulic Standard (QPTL C6-77) )。

$$Q = A \cdot \alpha \cdot \delta \cdot F \cdot H_{np}$$

Q : 洪水吐の設計流量

A : 流域係数

$\alpha$  : 0.85~0.95

$\delta$  : 損失係数 (通常は  $\delta=1$ )

F : 流域面積 (km<sup>2</sup>)

H<sub>np</sub> : 相当する確率年の日最大雨量

## 2) 設計確率年の見直しが必要

Ministry of Construction の基準 (TCXD VN 285:2002) では、アースダムの等級は基礎の状況及び堤体の高さにより次のように規定されている；

堤高と岩盤

基礎の等級		I	II	III	IV	V
A	岩	100 以上	100~70	70~25	25~10	10 以下
B	砂礫、硬い粘土層	75 以上	75 ~35	35 ~15	15 ~8	8 以下
C	軟弱な粘土層	50 以上	50 ~25	25 ~15	15 ~8	8 以下

本調査対象となる貯水池の堤体は砂礫、硬い粘土層からなる基礎で堤高は 15~8 m であるため、IV 等級に分類される。

一方、洪水吐の設計流量を算定するためには、堤体の高さ (等級) 別に算定に用いる年間の日最大雨量の確率 (年) が規定されており、基礎の状況が B の場合、次に示す値となる。

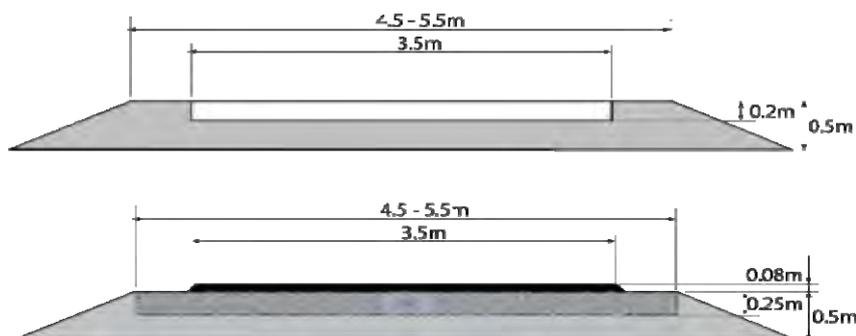
等級	I	II	III	IV	V
ダム高(m)	75 以上	75 ~35	35 ~15	15 ~8	8 以下
確率(%)	0.2 (0.1~0.2)	0.5	1	1.5	2.0
確率年	500	200	100	67	50
貯水容量 (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	1,000 以上	1,000 ~200	200 ~20	20 ~1	1 以下

従って、対象洪水の確率 (年) は 1.5% (67 年) となる。このため、各貯水池の洪水吐は新しい基準に基づいた見直しが必要となる。

## 2-3-2 アクセス道路

### (1) 道路の仕様

要請内容は、アクセス道路の仕様は舗装幅 3.5m (路肩は 0.5-1.0m、幅員 4.5-5.5m) のコンクリート舗装である。これは「ベ」国における基準に則した値で要請したとのことである。採用する標準断面は下図の通り (上: コンクリート、下アスファルト)。



道路の設計基準は以下の通りであり、これらに基づいて設計・施工を実施する。

- ・車道の測量 (22TCN263-2000)
- ・地質調査手法 (22TCVN259-2000)
- ・洪水の予測計算 (22TCN 220-95)
- ・車道の設計条件 (TCVN4054-2005)
- ・盛土の品質管理 (TCVN4447-87)
- ・道路の表面処理 (22TCN211-06)
- ・道路基盤と表面処理の品質管理 (22TCN334-05)
- ・コンクリート舗装の施工技術と品質管理 (22TCN249-98)
- ・アスファルト舗装の品質管理基準 (22TCN271-2001)
- ・カルバートの設計 (22TCN 18-79)
- ・丸型カルバートの設計 (BTCT81-04X, 533-01-01)
- ・橋梁の設計基準 (22TCn-237-01)

### (2) アスファルト舗装とコンクリート舗装の選択

基本的にアスファルトは、振動や騒音が少なく乗り心地がよいとされているため、高速で移動する道路、メンテナンスが比較的容易な管理体制下にある道路に向いている。価格もアスファルト1に対してコンクリートは1.4倍と有利である。

一方、コンクリートは耐用年数がアスファルトの2~5倍あり、変形もすくないことからメンテナンスの必要性が低く、長期的に見ればコスト的に優れている。また、アスファルトと比較して流水等にも強いことから、側溝等を設けられない道路として対象アクセス道路に適している。

表 2-25 アスファルト舗装とコンクリート舗装の比較

		アスファルト舗装	コンクリート舗装
維持管理	塑性変形抵抗性	×:コンクリートに比べて荷重により変形しやすい	○:重機の利用も問題はない
	耐摩耗性・耐久性	△:通常約10年 貯水池へのアクセス道路は流水の横断、冠水箇所が多いため破損しやすい。アスファルト舗装はコスト面や材質の特性から表層を薄くする必要がある(8cm)が、コンクリート(20cm厚)よりも表流水による損傷を受けやすい。	◎:20年~50年あり、耐久性が高い
	補修の容易さ	△:クアンガイ省内にアスファルト施工業者が少ない(石を詰めたりしている状況を確認)。	○:多くの業者が対応可能(補修した場合は平坦さが著しく損なわれる)
道路性能	車両の乗り心地	◎:滑らかな路面が確保できる	×:継ぎ目が生じるため車内に衝撃があり乗り心地は悪い
	車両通過時の静粛性(騒音)	○:周辺への騒音がコンクリートに比較して小さい	△:タイヤの転がり音が大きい
コスト	当初事業費	○:1,400 (mil. VND/1,000m)	△:2,000 (mil. VND/1,000m) (アスファルトの143%)
	長期的なコスト(50年間)	・3回作り変えの場合: 4,200 (mil.VND/1,000m)	・2回作り変えの場合: 4,000 (mil.VND/1,000m) (アスファルトの95%) ・作り変えなしの場合:(アスファルトの48%)
クアンガイ省貯水池へのアクセス道路への適用性		コンクリート舗装は初期コストがアスファルトの1.4倍かかるのが欠点であるが、「ベ」政府から十分な維持管理費の支出が見込めないことから、耐久性のあるコンクリートを施工したほうが長期的に有利である。	

(3) 道路の延長

建設時は車両が入らなかったのか、車道がない貯水池が多い。貯水池施設の改修に当たってアクセス道路整備は必須である（詳細は 2-2-4 参照）。延長の増減に対しては線形未定のアクセス道路もあるなど、未確定の部分があるため、DARD 立会いによる合意が必要である。

	M/M 記載 区間延長 (km)	1/50,000 図面上で 簡易計測 した結果	差	備 考
1. Tri Binh	0.3	0.2	-0.1	一部凹凸が激しい区間は要整備
2. Nam Binh Thuong	0.4	0.4	0	堤体の嵩上げに伴い天端車道も再 整備が必要
3. Lien Tri	2.8	1.5	-1.3	車道要整備（線形未定）、要架橋 3 ヶ所
4. An Hoi	0.5	0.5	0	車道要整備
5. Mach Dieu	1.4	1.4	0	貯水池直下まで集落の通用道
6. Hoc Mit	1.0	0.7	-0.3	集落内の歩道を車道に要転換・拡 幅、要架橋 1 ヶ所
7. Da Ban	0.4	0.2	-0.2	比較的良好な路面で整備不用の可 能性あり
8. An Tho	1.0	1.0	0	一部凹凸が激しい区間は要改修、要 架橋 1 ヶ所
9. Hoc Nghi	2.4	2.4	0	車両進入不可のため要改修
10. Huan Phong	3.5	3.5	0	堤体から洪水吐までの新設が必要
(計)	13.7		-1.9	
要請書 記載延長→	16.8	11.8	-5.0	総延長は要請書記載の 16.8 k m か らは大幅に減少

### 2-3-3 貯水池の維持管理用機材

貯水池及び灌漑施設の維持管理用機材についての要請は、当初建設予定であった県防災センターの備品を一部含むものであった（コピー機とGPS各1台×3ヶ所）。その他の機材は各貯水池の管理者に対する供与要請である。

	貯水池名	コミュニオン	管理者	防災センター/IMC 県管理所	各灌漑地区	
				要請内容		
1	Tri Binh	Binh Nguyen	WUG	Bin Son 県 防災センター 建設要請あり	コピー機：1 GPS：1	*PC：1式 *プリンター：1台 *Fax：1台 *電話：1台 *警報装置：1式 *オートレベル： 1台
2	Nam Binh Thuong	Binh Nguyen	WUG			
3	Lien Tri	Binh Hiep	WUG			
4	An Hoi	Binh Thanh	WUG			
5	Mach Dieu	Duc Phu	WUG	Mo Duc 県 防災センター 建設要請あり	コピー機：1 GPS：1	*降雨計：1台 *流速系：1台 *事務用家具：1式 *オートバイ：1台 *デジタルカメラ： 1台
6	Hoc Mit	Duc Phu	WUG			
7	Da Ban	Duc Tan	IMC (Sta.5)			
8	An Tho	Pho Ninh	IMC (Sta.6)	既設防災センターあり、機材はなし	コピー機：1 GPS：1	*テレビ：1台
9	Hoc Nghi	Pho Cuong	WUG			
10	Huan Phong	Pho Cuong	WUG			

要請機材のなかで他の目的に流用可能なものはPPC/DARDと準備調査調査団との協議によって略されることになった。上表の下線を引いた機材（警報装置、オートレベル、降雨計、流速計）を各貯水池管理者に対して供与することが妥当であるとする。各器材の用途は以下の通りである。

- ・警報装置：現在はコミュニオンのFSCCが堤防上に集まり、退避待機命令を出して避難決定を行っている（Mach Dieu）。  
また、非常時に青年団が堤防の嵩上げのため緊急招集体制を取っている貯水池もある（An Tho）。現在はベトナム戦争当時の爆弾の薬莢を金物で叩いたりして非常警報用に流用しているが、効果は疑わしい。緊急連絡用（一方向）の警報装置等は有効であると考えられる。
- ・オートレベル：遠距離の細かな起伏を測定する機材で、簡易ながら正確な測定が可能である。堤防の沈下や、勾配、灌漑水路の堤防等を補修する際には必需品である。
- ・降雨計：これまではやや距離の離れた観測所の降雨量をそれぞれの貯水池の降雨量として代用していたが、今後は局所的な降雨の増加傾向にあるとも考えられる。

- 各貯水池における降雨を継続的に計測してデータベースとすれば、洪水対策や乾期の貯水池の運用を検討する際に有効である。
- ・流速計:現状では貯水池から供給されている水量はADBで改修された貯水池(Hoc Sam)においても計測されていない。現在、二次水路、三次水路についても同様に経験と目分量で配水が行われている。それぞれの水路の流速を計測し、流量管理を行うことは、全体的な貯水量の効果的な運用の面からも不可欠な作業である。

下表はクアングアイ市の省防災センターの備品である。

	Existing Equipments	保有個数	使用者数	使途・目的	使用頻度	保管場所
1	コンピュータ	7	3	洪水シミュレーション、センター内事務	90%	洪水モデル部、情報部、地域連携部
	プリンター	2	2		95%	情報部
	Fax	1	3		95%	
2	コピー機	1	3	複写		
3	電話機	1	3	連絡		
4	自動レベル	0	-			
5	GPS	1	3	氾濫位置の確認		
6	降雨計	0	-			
7	流速計	0	-			
8	オフィス家具 (机、イス、キャビネット等)	不足なし				
9	バイク	0	-			
10	デジタルカメラ	1	(故障中)	防災関連の画像作成	常用	
11	テレビ	1	-	洪水の情報入手	洪水期100%	会議室

#### 2-3-4 人材育成

##### (1) 改善すべき維持管理の現況

現状の 10 貯水池の維持管理は非常に悪いと言わざるを得ない状況にある。貯水池の維持管理を目的とした IMC 職員及び WUG (農民) 対象のキャパシティービルディングは貯水池を修復したときには必須である。現状における維持管理面の課題を以下簡単に再掲する。

- ・堤体形状の維持管理：波浪による堤体上流面の侵食、車両や放牧牛等家畜の踏みつけによる変形等が生じているが、変形の修正、侵食対策、家畜の侵入の予防といった努力がほとんど見られない。また、アースダム上に構造物は厳禁であるが、漁師の管理小屋等の建設を許している。

- ・洪水吐の管理：本来自由越流型なので、メンテナンスフリーであるため、触らないことがよい管理であるが、不法な呑口の嵩上げ、魚類流出防止用ネットの設置、洪水吐側壁に取水口の孔空けと灌漑水路の追加など利用者本位の構造物等の追加がなされており、危険な状態を作り出している。灌漑管理公社（IMC）管理の貯水池においても同じ行為が黙認されているのが現状である。
- ・漏水管理：漏水が極めて顕著な貯水池においても漏水対策が取られていない。放流施設もないことから、貯水は自然な増減を季節ごとに繰り返しており、緊急放流等は不可能な状態である。漏水量の計測、法面、法尻の樹木の伐採を怠っている。
- ・灌漑用水管理：貯水池から供給されている水量はダム取水施設においても把握しておらず、計画的な貯水池の運用がなされていない。
- ・緊急時の伝達手段：住民に対して貯水池が危険な状態になったとき緊急に連絡する手段がない。

## (2) 要請内容

貯水池及び灌漑水路の管理者である IMC 及び WUG に対する維持管理技術の教育と実務訓練は現状からみて非常に重要である。

「べ」国側からは、以下の通りの維持管理者の訓練が要請されている。

- 1) 管理者・技術者（各貯水池 5 名）×（3 日間）×1 回 場所：クアングイ市内
- 2) 水路維持管理者（各貯水池 10 名）×（3 日間）×1 回 場所：3 ヶ所の防災センター
- 3) セミナー（関係者 150 名）×3 ヶ所

## (3) 妥当性

各貯水池の水路維持管理者 10 名は 3 ヶ所に（各県の防災センター）集まることになっているが、M/M において維持管理を的確に行うためには、防災センターのような広域を管理する情報センターではなく、貯水池毎の特殊な状況の正確な把握と迅速に対応できる官署の必要性が認められ、管理所を各貯水池に設置することになった。各貯水池の水路維持担当者は、地元の管理事務所において訓練を受けることが望ましい。現地見学は、自分たちの水路を題材に自分たちの機材を用いて訓練を受けることが可能である。講師の負担を考慮して近隣のコミュニティは同時開催としてもよいと考えられる。

IMC は毎年、訓練コースを自社の職員に対して実施しているが、要請書による訓練内容では WUG メンバーは 1 回だけしか受けられない。定期的な講習会を IMC 職員のように受けられるように継続していくことが望ましい。

表 2-26 要請書による人材育成の内容

1. 管理者養成訓練の実施 対象者と内容:IMC の 3 管理所並びに 10 水利用グループの技術 スタッフ (5 名@各貯水池) 参加予定者数:計 50 名 (1 回) 内容:貯水池運用・管理の基礎知識、運用・管理手法 (実技)、 現地見学 場所:IMC 本部 (クアンガイ市内にて 1 回、3 日間)	単位	数量
* 交通、宿泊費 (50 人×3 日間)	人日	150
* 会議室設営 (3 日間)	日	3
* 講師 (3 人×3 日間)	人日	9
* 資料作成料	式	100
2. WUG メンバーの訓練 対象者:10 の水利用グループ (WUG) の灌漑施設スタッフ (10 名@各 WUG) 参加者予定者数:計 100 名 (1 回) 内容:灌漑農業の実施、灌漑水路の維持管理の基礎知識、管理 手法 (実技)、現地見学 場所:IMC の各県管理所[No.1]、[No. 5]、[No. 6]にて各 1 回、3 日間		
* 交通宿泊費 (100 人×3 日間)	人日	300
* 会議室設営費 (3 ヶ所×3 日間)	日	9
* 講師 (3 ヶ所×3 人×3 日間)	人日	27
* 資料作成料 (120 部)	式	120
3. プロジェクトセミナー 対象者:関係各者 (中央政府、県関係者、灌漑農業従事者、JICA 関係者、他のドナー等) 参加予定者数:(150 名×1 回×3 ヶ所) 内容:小規模貯水池プロジェクトの実施着手・実施状況・成果 報告・ワークショップ (各段階 1 回×3 回) 場所:クアンガイ市内のホテル等にて 1 日×3 回開催予定		
* 旅費宿泊費 (6 日)	人日	900
* 航空券 (5 人×ハノイ～ダナン 3 往復分)	往復	15
* 会議室使用料・設営 (3 回×2 日間)	日	6
* 通訳 (英語⇄ベトナム語) 2 人×2 日間×3 回)	人日	12
* 会議運営・資料作成	式	450

2-3-5 防災センターの整備

(1) 省が防災センターに期待する機能と必要性

国家災害対策計画 (～2020 年) の実施のため、PPC は効果的な県レベルの防

災対策に資することを目的として、必要機材を備えた防災センターを設置することを決定した（Plan No.3378/KH-UBND（2008年11月19日））。しかし、資金不足のため、この防災センターが機能しておらず、JICAに対して支援を要請したものである。

防災センター2ヶ所の建設の要請がなされたが、クアンガイ省が二つの防災センター（DMC）に期待する機能は以下の通りである。

- 1) 洪水対策の拠点としてだけでなく、県レベルの FSCC と県人民委員会（District People's Committee:DPC）、コミューンを繋ぐ役割を担う。
- 2) DMC は県レベルの FSCC の常設委員会となる。
- 3) 地域の洪水被害地域の支援を行う拠点となる。
- 4) 復興に際し、DPC への助言を行う。

(2) 建設位置の決定理由

二つの防災センター（Binh Son 県と Mo Duc 県）のサイトを決定、要請した理由は以下の通りである。

1) Binh Son 県の防災センター

Tra Bong 川下流には 13 のコミューンと区（Township）が存在し、洪水時には 1～2 日間、最長で 4 日間冠水する。最も深いところで 3m の水深となる、洪水に対して脆弱な地区であることから決定した。

2) Mo Duc 県の防災センター

Ve 川と Thoa 川が主要河川であり、12 のコミューンと区（Township）が存在する。洪水時には 1～2 日間、最長で 5 日間冠水する。最も深いところで 4 m の水深となる、洪水に対して脆弱な地区であることから決定した。

(3) 他県の防災センターの利用状況

基本的に省の中央防災センター（クアンガイ市）以外の防災センター（Son Think 県、Nghia Han 県、Doc Pho 県）は建物のみ供与されており、常駐スタッフはおらず、ライフジャケット、テント、ボート等は倉庫の中に手付かずで保管されている。これらの防災センターの建物は、ほぼ町の中心部に近い場所に建設されているが、センター内には事務・防災対策用の連絡機材がない上、それぞれ新しい施設なのでほとんど防災センターとしては使われておらず、現在は他の機関が使っている。

(4) 建設サイトの現状

サイトは未定。

(5) 本案件において防災センター建設する妥当性

以下の理由から、本案件との関連性が非常に小さいため、整備する妥当性を欠いていると考えられる。

- 1) 防災センターは県内全域を対象とする機関であり、今回対象となる小規模貯水池の管理とは対象範囲、主体となる関係者、業務内容のそれぞれで関連性が殆ど見られない。貯水池管理者は地元の貯水池の管理を行うために、県庁所在地付近まで出てくることは緊急性を要している場合、不都合である。  
また、県の FSCC と特定の貯水池管理者は、実際に行う作業が全く違うため、洪水時にお互いが迷惑な存在となってしまう可能性がある。
- 2) 既設の DMC が他の目的に使われており、DMC 自身本来の目的を果たしていない現状がある。既設の DMC では県の予算不足により常駐スタッフが居らず、機材が整備されていないため、建物を作っても同じことが起こりえる。
- 3) 貯水池の維持・管理については、改修時に新設される貯水池管理所もしくは IMC 支所にて実施されることになる。
- 4) クアンガイ省の人民委員会によると、今回要請のあった貯水池は、規模が小さいため、省の洪水対策には組み込まれていないということである。また、放流ゲートを備えておらず、洪水調節機能は持っていない。

## 2-4 事業実施方法の検討（コミュニティ開発無償の適用性）

コミュニティ開発支援無償は 2006 年に開始された新しい無償資金協力である。本無償の大きな特徴は、現地仕様・設計の導入や、現地業者・資機材の積極的な活用により、現地のニーズにあった品質を確保しつつ、よりコストを削減した援助が期待されている。コミュニティ開発支援無償は、現地事情に即した柔軟な対応が可能となる一方、工程管理や質の確保のために様々な配慮が求められるため、高度な案件監理能力が必要となる。これまでコミュニティ開発支援無償の実績は主として教育施設改修や学校の建設・整備が多い。

「ベ」国では「カマウ省森林跡地コミュニティ開発支援計画」として森林改良、水路、道路、橋、医療施設、教育施設などのインフラ整備及び建設機械、木材加工機、病院機材の整備など包括的な支援が進められている。

本調査案件は、「農業生産性向上及び貯水池決壊による災害の防止」に資する貯水池の改修及び関連する資機材の供与及び人材育成を目的としているもので、「地元の基準を用いて安全確保ができるのかどうか」、「ローカル業者による施工実施の能力」等を踏まえて実施可能性の適否を判断する必要がある。結論として下記の通り地域の基準があり、基準を適切に運用する管理者（DARD）の存在及びチェック体制があり、設計業者、施工業者も類似業務を多く実施していることから、現地のリソースを使うことに問題はないものと考えられる。

### 〔実施可能な理由〕

- 1) 国家基準としてダムの調査・設計に関する基準書も整備されており、DARD の担当技術者も十分理解し、活用されており、チェック機能を備えている。
- 2) 現地の測量や地質調査及び設計等に携わるコンサルタントのレベルは貯水池の改修や新設に対して多数の経験を有しており、先行している An Tho 貯水池の設計図面、地質調査の実施方法、調査結果の分析方法等を確認したところ、実施に関して大きな問題はないと思われる。
- 3) 地元の施工業者も貯水池改修や新設に関する業務経験が豊富で、JBIC（2003 年完成）や ADB（2004 年完成）が借款で行った改修事業にも実績を残している。

### 〔留意点〕

- 1) コンクリートの配合或いは質に問題があるのか、一部施工不良箇所も見受けられ、「ベ」側技術者の努力並びに日本側の施工管理に関する技術指導が求められる。
- 2) 維持管理については、我が国で行われている手法が参考になると考えられるが、地域の事情を考慮しながら最適な管理手法を策定し、良好な維持管理モデルとすることが望まれる。

## 2-5 概算事業費

### 2-5-1 貯水池修復

#### (1) 貯水池改修概算工事費

対象となっている 10 貯水池の改修工事にかかる概算事業費を算出した結果を下記に示す。なお、概算工事費の算出に当たっては、DARD が地元のコンサルに委託して算出しており、それらの結果を照査・確認の上、用いている。

表 2-27 概算工事費

(bil.VND)

貯水池名 項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tri Binh	Nam Binh Thuong	Lien Tri	An Hoi	Mach Dieu	Hoc Mit	Da Ban (IMC)	An Tho (IMC)	Hoc Nghi	Huan Phong
1.洪水吐	2.764	1.000	1.440	0.600	1.706	0.529	1.700	0.483	1.168	1.366
2.堰堤 (本体工)	3.674	2.500	2.918	2.600	7.075	3.803	5.500	4.882	1.923	6.594
3.取水工	0.850	0.620	0.620	0.400	1.100	0.500	0.600	1.000	0.500	0.743
4.管理施設	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106	0.106
5.幹線水路	2.000	0	0.441	0	2.000	0.917	0	2.436	1.261	2.534
6.アクセス道路	0.240	0.320	0.800	0.350	0.800	0.400	0.320	0.400	0.400	1.200
7. O/D 関連費用	1.345	0.950	1.000	0.509	3.481	1.249	1.200	1.838	1.037	1.498
8.予備費	1.098	0.547	0.732	0.456	0.814	0.500	0.600	0.870	0.639	1.000
合計	12.076	6.023	8.057	5.020	17.082	8.004	10.026	12.015	7.033	15.041

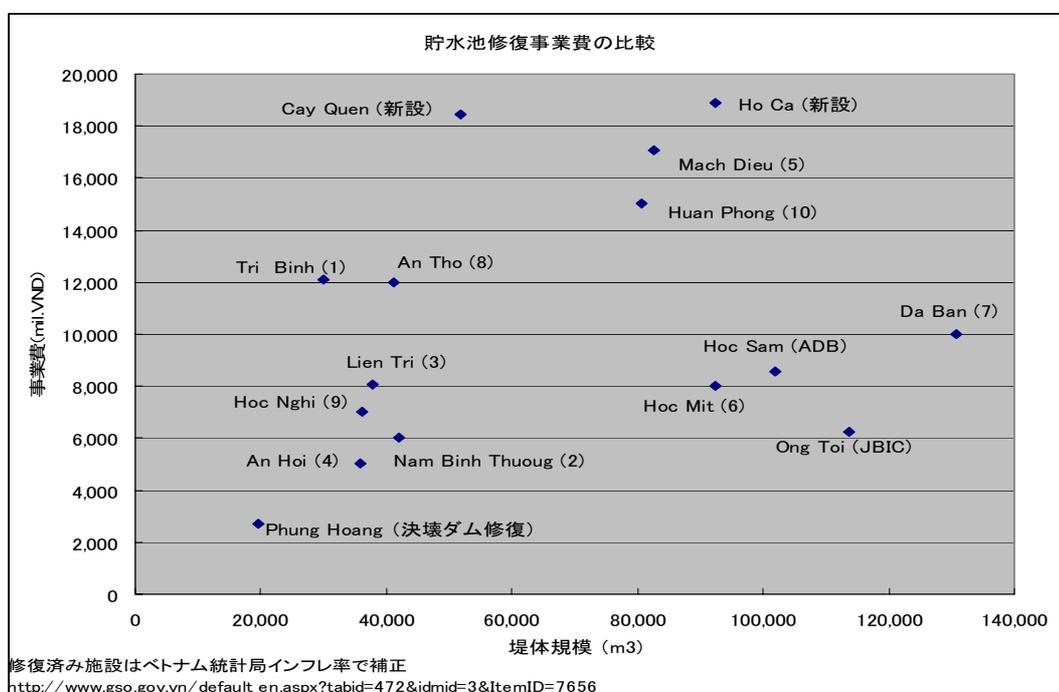


図 2-11 堤体堆積を勘案した貯水池事業費の比較

## (2) O/D 調査の概算費用

### 1) 改修作業の進捗状況

要請されている 10 ヶ所の貯水池については「ベ」国側では既に地形測量や地質調査等を地元のコンサルタント等に委託して調査を行っている。ここでは、現時点で「ベ」国側が進めている内容を整理し、今後 O/D を進めるに当たり参考とすべき調査内容及び必要な追加・補足調査について取りまとめた。「ベ」国側が主として進めている調査・計画は貯水池毎にレベル差があるが、大きく分けると以下の通りである。

- ①FS レベル：地形測量調査（貯水池流域、堤体、余水吐、管理用道路、主水路）、地質調査（堤体ボーリング、余水吐、土取り場の土質調査）、水理・水文解析、概略設計図程度が概ね終了している。
- ②Pre-FS レベル：上記のうち測量や地質調査の一部の未着手がある。また、設計関連（水理・水文計算書や設計図面等）は殆ど未着手の状況である。
- ③No-Data レベル：現況施設の諸元（貯水容量、灌漑面積等）程度のデータしか無く、今後基礎調査が必要である。

表 2-28 調査の進捗状況

計画資料の有無	貯水池の名称
FS	Tri Binh, Lien Tri, Mach Dieu, An Tho
Pre-FS	An Hoi, Hoc Mit, Hoc Nghi, Huan Phong
No-Data	Nam Binh Thuong, Da Ban

### 2) 各貯水池別既存資料と不足資料

現在、「ベ」国側の DARD において修復に向けた調査を遂行しているが、対象となっている 10 貯水池の調査の現状を整理した。現在「ベ」側である程度揃えており、精度や内容的に利用可能なものと、今後 O/D を行うのに必要な調査を以下の項目で整理した。

- ①測量調査：貯水池、洪水吐、貯水池本体、アクセス道路、幹線水路
- ②地質調査：貯水池本体ボーリング、洪水吐、土取り場
- ③計画設計：水理検討、貯水池構造検討、洪水吐、取水工、幹線水路、アクセス道路、土取り場計画
- ④社会調査：受益地及び農家数、水配分計画

表 2-29 測量調査の進捗状況

項名	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	Tri Binh	Nam Binh Thuong	Lien Tri	An Hoi	Mach Dieu	Hoc Mit	Da Ban	An Tho	Hoc Nghi	Huan Phong										
<b>貯水池名</b>	Tri Binh	Nam Binh Thuong	Lien Tri	An Hoi	Mach Dieu	Hoc Mit	Da Ban	An Tho	Hoc Nghi	Huan Phong										
<b>貯水池</b>	実施済	要実施	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済										
縮尺: (1/X)	1,000	(2,000)+Togather w/ Nam Binh Ha	1,000	2,000	1,000	1,000	2,000	2,500	1,000	1,000										
<b>洪水吐</b>																				
<b>縦断測量</b>	実施済	要実施	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済										
縮尺: (1/X)	1,000	(L=100m)	200	200	V=200 H=1,000	V=200 H=1,000	(L=200m)	Yes / No	(L=200m)	(L=200m)										
<b>1.2.2 横断測量</b>	実施済	None	実施済	実施済	Yes / No	実施済	要実施	Yes / No	要実施	要実施										
縮尺: (1/X)	200	(W=50)	100-200	200		(W=50m)	(W=50m)		(W=50m)	(W=60m)										
間隔: (m)			1-26	3-23		堤体軸のみ														
図化: (本)	4	(3)	20, 合計 182m	3	8	1(+3)	(5)		(5)	(5)										
<b>堤体測量</b>																				
<b>1.3.1 横断測量</b>	実施済	要実施	実施済	要実施	実施済	実施済	要実施	実施済	要実施	要実施										
縮尺: (1/X)	200	(L=500m)	1,000	(L=340m)	100	(L=700m)	(L=1, 100m)	200 (Topo:200)	(L=300m)	(L=500m)										
間隔: (m)	16	(w=100m)	30	(w=100m)	3-19	(w=100m)	(w=100m)	6-46	(w=100m)	(w=100m)										
図化: (本)		(10)	13	(7)	4	(14)	(22)	14	(7)	(10)										
<b>1.3.2 堤体縦断測量 (中心線測量)</b>	Yes	None	実施済	実施済	実施済	Yes / No	None	実施済	None	None										
縮尺: (1/X),			V=100 H=1,000	V=100 H=500	V=200 H=1,000			500												
<b>道路測量</b>																				
<b>1.4.1 横断測量</b>	未実施	未実施	要実施	未実施	未実施	要実施	未実施	未実施	未実施	未実施										
縮尺: (1/X)	(必要なし)	(必要なし)	(L=2.8km) (W=20m) (Int.=100m)	(必要なし)	(必要なし)	(L=1.0km, W=20m, Int.=100m)	(必要なし)	(必要なし)	(必要なし)	(必要なし)										
<b>1.4.2 地形測量</b>	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施	未実施										
縮尺: (1/X)	(必要なし)	(必要なし)	(必要なし)	(必要なし)	(必要なし)	(必要なし)	(必要なし)	(必要なし)	(必要なし)	(必要なし)										
<b>幹線水路測量</b>																				
<b>1.5.1 横断測量</b>	実施済	未実施	実施済	実施済	実施済	実施済	未実施	未実施	未実施	未実施										
縮尺: (1/X)	L=1,520m	要実施	V=100 H:1,000	V=100 H=2,000 S=25	V=200 H=1,000 S=100	L=1.42 km	要実施	要実施	要実施	(L=3km W=20m 間隔=100m)										
<b>1.5.2 地形測量</b>	未実施	未実施	未実施	実施済	実施済	未実施	未実施	実施済	未実施	未実施										
縮尺: (1/X)				実施済	実施済	未実施	未実施	実施済	未実施	未実施										

2000 (コミュニティがDONRE 支援により作成した灌漑地区詳細図がある)

表 2-30 地質調査の進捗状況

項目	貯水池名	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		Tri Binh	Nam Binh Thuong	Lien Tri	An Hoi	Mach Dieu	Hoc Mit	Da Ban	An Tho Main	Saddle	Hoc Nghi	Huan Phong									
<b>2.1 貯水池本体地質調査</b>		済み	要実施	済み	要実施	済み	要実施	済み	済み	要実施	済み	要実施	済み	要実施	済み	要実施	済み	要実施	済み	要実施	
ボーリング数 (本)		8(トレンチ) 4(ホアホール)	4 (ホアホール)	3	4 (ホアホール)	6 余水吐 含む、 合計: 70	6 (ホアホール)	5	2	4 (ホアホール)	5 (ホアホール)	8 (ホアホール)	5	2	4 (ホアホール)	5 (ホアホール)					
間隔 (m)		-	-		-		-	67	100	-	-	-	67	100	-	-					
調査深度 (m)		1.5m (d=15-20)	(d=15)	計:d=36.4	(d=15)		(d=15)	53.6	20	(d=15-20)	(d=15)	(d=15)	53.6	20	(d=15)	(d=15)					
<b>2.2 洪水吐地質調査</b>		済み	要実施	済み	済み		済み			要実施	済み	None	済み		None	None					
調査孔の数 (本)		Aprox. 30 トレンチ	(1)	6 (アースコア →) 合計: 19.25 m	7(トレンチ) 合計: 10.3		7(トレンチ) 合計: 10.3			2(トレンチ) (d=4)	(不用)	(不用)	(不用)		3(トレンチ) (d=4)						
間隔 (m)		データ無し (コンクリート事 務所にあり)	(d=7)																		
<b>2.3 度取り場</b>		済み	要実施	済み	要実施	済み	要実施			済み	済み	要実施	済み		要実施	済み					
土質試験 トレンチ深さ (m)		8(トレンチ) 室内試験 終了	5(トレンチ) (d=3)	3 トレンチ, 合計: 9	5(トレンチ) (d=3)	5(トレンチ), 合計: 15	5(トレンチ) (d=3)	6 トレンチ (d=3)	5(トレンチ) (d=3)	5(トレンチ) (d=3)	5(トレンチ) (d=3)	5(トレンチ) (d=3)	6 トレンチ (d=3)	5(トレンチ) (d=3)	5(トレンチ) (d=3)						
土量計算																					
<b>2.3 幹線水路</b>				3 トレンチ 合計: 6																	
土質試験 トレンチ深さ (m)																					

表 2-31 基本設計の進捗状況

項目	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	貯水池名 (調査年)	Tri Binh (2004)	Nam Binh Thuong	Lien Tri (2001)	Main Saddle	An Hoi (1997)	Mach Dieu (2009)	Hoc Mit	Da Ban (1977)	Main Saddle	An Tho (2009)	Hoc Nghi	Huan Phong							
3.1 現況調査レベル	FS	Proposal	FS	Pre-FS	FS	Pre-FS	FS	Pre-FS	Proposal	Pre-FS	Pre-FS	Pre-FS	Pre-FS							
3.2 水理・水文検討	済み	要実施	済み	済み	済み	済み	済み	済み	要実施	済み	済み	要実施	要実施							
3.3 貯水池諸元決定	済み	要実施	済み	済み	済み	済み	済み	済み	要実施	済み	済み	要実施	要実施							
3.4 設計																				
3.4.1 洪水吐	済み	要実施	済み	済み	済み	済み	済み	済み	要実施	済み	済み	要実施	要実施							
3.4.2 堰堤	済み	要実施	済み	要実施	済み	済み	済み	済み	要実施	済み	済み	要実施	要実施							
3.4.3 取水工	済み	要実施	済み	要実施	済み	済み	済み	済み	要実施	済み	済み	要実施	要実施							
3.4.4 管理施設*																				
3.4.5 幹線水路	済み	要実施	済み	済み	済み	済み	済み	済み	要実施	済み	済み	要実施	要実施							
3.4.6 管理用道路																				
3.4.7 土取り場計画	済み	要実施	済み	要実施	済み	済み	済み	済み	要実施	済み	済み	要実施	要実施							

(O/D では必要なし)

(O/D では必要なし)

\*管理棟内容：1階建 60m<sup>2</sup> (事務室、台所、寝室、トイレ)

表 2-32 社会調査の進捗状況

項目	貯水池名	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
		Tri Binh	Nam Binh Thuong	Lien Tri	An Hoi	Mach Dieu	Hoc Mit	Da Ban	Main	An Tho	Saddle	Hoc Nghi
<b>4.1 受益農家の調査</b>		実施済	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済	実施済
<b>4.2 灌漑農地</b>												
4.2.1 現況農地面積調査												
4.2.2 将来計画農地面積調査												
<b>4.3 配水計画（月別配水量計画）</b>		実施済	「ハ」側に より要実施	実施済	「ハ」側 により要 実施	実施済	「ハ」側 により要 実施	「ハ」側 により要 実施	実施済	「ハ」側 により要 実施	「ハ」側 により要 実施	「ハ」側 により要 実施
<b>4.4 水管理訓練計画</b>												
4.4.1 水管理知識と技術の取得												
4.4.2 水管理者に対する訓練計画												

\* 別途作成された1:2000の地形図で灌漑面積を計測

\*\* IMCやDARDの職員によるWUGメンバーに対する講習：1)貯水池の操作や管理、2)灌漑施設の操作や管理（現状では回数が少なく、不十分と考えられる）。

\*\*\* IMC本部における研修が既に定期的の実施されており、同じ内容で対応可能。場所をIMCの県事務所に移して行う予定にしている。

今後 O/D 業務を進めるに当たり、必要となる経費の概算は以下の通りである。当概算費用の算出は、現時点で調査済みの作業以外に、今後必要となる調査とそれらの仕様を確認の上、「ベ」側の積算に基づき DARD が算出したものを用いている。

表 2-33 O/D 調査概算費用

(mil.VND)

貯水池名 項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tri Binh	Nam Binh Thuong	Lien Tri	An Hoi	Mach Dieu	Hoc Mit	Da Ban	An Tho	Hoc Nghi	Huan Phong
1. 測量調査	0	73	5	7	0	25	27	0	9	14
2. 地質調査	68	105	0	100	0	135	168	0	102	120
3. 設計計画	0	24	0	20	0	34	36	0	20	70
4. 社会調査	0	10	0	10	0	10	10	0	10	10
合計	68	212	5	137	0	204	241	0	141	214

## 2-5-2 アクセス道路

要請書には総延長 16.8 k m、事業費 14,700mil.VND との記載があった。2007 年時における換算レートで約 1.1 億円である。今回調査時にそれぞれの延長を見直した結果、総延長は 13.7 k m と減少した。今回 DARD は貯水池毎の事業費総額を試算して M/M に記載、双方が署名しており、アクセス道路の事業費についても調査団に対し、仮提示しているが 10 貯水池のアクセス道路の合計で 5,230 mil.VND と低額で、各貯水池のアクセス道路の km 当たりの単価は現況（必要な改修内容）との関連が見られないことから、事業費の概算は、単価から積み上げた数字ではないものと推定される。クアンガイ省のコンクリート（及びアスファルト）道路単価を用いて試算すると、それぞれ 27,400mil.VND、19,180mil. VND となり、提示額（5,230 mil. VND）と開きがかなり大きい。

表 2-34 アクセス道路の概算

	対 象	仕様	幅員	道路延長 (km)	建設単価 (mil./km)	概算建設費		
						(mil. VND)	(億円) ¥1=0.0075VND (要請時)	(億円) ¥1=0.0057VND (調査時)
要請時	アクセス道路(10貯水池計)	コンクリート	3.5	16.8	875	14,700	1.10	0.84
今回調査 における DARDの 提示金額	アクセス道路(10貯水池計)	コンクリート	3.5	13.7	382	5,230	0.39	0.30
	(1) Tri Binh	コンクリート	3.5	0.3	800	240	0.02	0.01
	(2) Nam Binh Thuong	コンクリート	3.5	0.4	800	320	0.02	0.02
	(3) Lien Tri	コンクリート	3.5	2.8	286	800	0.06	0.05
	(4) An Hoi	コンクリート	3.5	0.5	700	350	0.03	0.02
	(5) Mach Dieu	コンクリート	3.5	1.4	571	800	0.06	0.05
	(6) Hoc Mit	コンクリート	3.5	1.0	400	400	0.03	0.02
	(7) Da Ban	コンクリート	3.5	0.4	800	320	0.02	0.02
	(8) An Tho	コンクリート	3.5	1.0	400	400	0.03	0.02
	(9) Hoc Nghi	コンクリート	3.5	2.4	167	400	0.03	0.02
	(10) Huan Phong	コンクリート	3.5	3.5	343	1,200	0.09	0.07
クアンガイ省 建設標準価格 (コンクリート) で試算	アクセス道路(10貯水池計)	コンクリート	3.5	13.7	2,000	27,400	2.06	1.56
	(1) Tri Binh	コンクリート	3.5	0.3	2,000	600	0.05	0.03
	(2) Nam Binh Thuong	コンクリート	3.5	0.4	2,000	800	0.06	0.05
	(3) Lien Tri	コンクリート	3.5	2.8	2,000	5,600	0.42	0.32
	(4) An Hoi	コンクリート	3.5	0.5	2,000	1,000	0.08	0.06
	(5) Mach Dieu	コンクリート	3.5	1.4	2,000	2,800	0.21	0.16
	(6) Hoc Mit	コンクリート	3.5	1.0	2,000	2,000	0.15	0.11
	(7) Da Ban	コンクリート	3.5	0.4	2,000	800	0.06	0.05
	(8) An Tho	コンクリート	3.5	1.0	2,000	2,000	0.15	0.11
	(9) Hoc Nghi	コンクリート	3.5	2.4	2,000	4,800	0.36	0.27
	(10) Huan Phong	コンクリート	3.5	3.5	2,000	7,000	0.53	0.40
クアンガイ省建設標準価格		コンクリート	3.5	1.0	2,000	2000	0.15	0.11
クアンガイ省 建設標準価格 (アスファルト) で試算	アクセス道路(10貯水池計)	アスファルト	3.5	13.7	1,400	19,180	1.44	1.09
	(1) Tri Binh	アスファルト	3.5	0.3	1,400	420	0.03	0.02
	(2) Nam Binh Thuong	アスファルト	3.5	0.4	1,400	560	0.04	0.03
	(3) Lien Tri	アスファルト	3.5	2.8	1,400	3,920	0.29	0.22
	(4) An Hoi	アスファルト	3.5	0.5	1,400	700	0.05	0.04
	(5) Mach Dieu	アスファルト	3.5	1.4	1,400	1,960	0.15	0.11
	(6) Hoc Mit	アスファルト	3.5	1.0	1,400	1,400	0.11	0.08
	(7) Da Ban	アスファルト	3.5	0.4	1,400	560	0.04	0.03
	(8) An Tho	アスファルト	3.5	1.0	1,400	1,400	0.11	0.08
	(9) Hoc Nghi	アスファルト	3.5	2.4	1,400	3,360	0.25	0.19
	(10) Huan Phong	アスファルト	3.5	3.5	1,400	4,900	0.37	0.28
クアンガイ省建設標準価格		アスファルト	3.5	1.0	1,400	1400	0.11	0.08

### 2-5-3 貯水池の維持管理用機材

今回の調査で合意に至った維持管理用機材は警報装置、オートレベル、降雨計、流速計の4種類で数量は各貯水池に1式、計10式である。下表では警報装置としてのスピーカーは詳細について決定を見なかったが、半鐘のような電気不要の警報鐘の代用も考えられる。

表 2-35 維持管理機材の概算

機材名称	数量	単価 (VND)	計 (VND)	仕様
警報装置	10	2,800,000	28,000,000	防雨型指向性スピーカー、マイク (もしくは半鐘)
オートレベル	10	6,500,000	65,000,000	簡易オートレベル
降雨計	10	12,000,000	120,000,000	銅製雨量計、雨量桝、貯水瓶
流速計	10	25,000,000	250,000,000	小型携帯用
計			463,000,000	

### 2-5-4 貯水池の維持管理スタッフ研修

維持管理スタッフの研修は、1) 貯水池運用管理技術スタッフ研修、2) 灌漑水路の維持管理スタッフ研修、3) 技術公開と拡散を狙ったセミナーの3種類を予定している。「2) 灌漑水路の維持管理スタッフの研修」は要請書においては各県における防災センターを予定していたが、IMCの各県事務所に変更した。IMCの講師との調整で各貯水池の管理事務所に変更した場合、一層の効果が期待できるとともに、現地見学会費が不用となるが、講師の人日が10ヶ所×3人×3日間を増えることになる。地域間で工夫して継続的な研修を受けられるようになれば維持管理能力は高まり、効率的で安全な貯水池施設の運用が可能となることが予想される。

表 2-36 研修費の概算

	単位	数量	Unit Price (Million. VND)	
<b>1. 管理者養成訓練の実施</b> 象者と内容：IMC の 3 管理所並びに 105 利用グループの技術スタッフ（5 名@各貯水池） 参加予定者数：計 50 名（1 回） 内容：貯水池運用・管理の基礎知識、運用・管理手法（実技）、現地見学 場所：IMC 本部（クアンガイ市内にて 1 回、3 日間）				
				<b>97.5</b>
* 交通、宿泊費（50 人×3 日間）	人日	150	0.15	22.5
* 会議室設営（3 日間）	日	3	2	6
* 講師（3 人×3 日間）	人日	9	1	9
* 資料作成料	式	100	0.1	10
* 現地見学				50
<b>2. WUG メンバーの訓練</b> 対象者：10 の水利用グループ（WUG）の灌漑施設スタッフ（10 名@各 WUG） 参加者予定者数：計 100 名（1 回） 内容：灌漑農業の実施、灌漑水路の維持管理の基礎知識、管理手法（実技）、現地見学 場所：IMC の各県管理所[No.1]、[No. 5]、[No. 6]にて各 1 回、3 日間				
				<b>89.1</b>
* 交通宿泊費（100 人×3 日間）	人日	300	0.1	30
* 会議室設営費（3 ヶ所×3 日間）	日	9	1	9
* 講師（3 ヶ所×3 人×3 日間）	人日	27	0.3	8.1
* 資料作成料（120 部）	式	120	0.1	12
* 現地見学				30
<b>3. プロジェクトセミナー</b> 対象者：関係各者（中央政府、県関係者、灌漑農業従事者、JICA 関係者、他のドナー等） 参加予定者数：150 名×1 回×3 ヶ所） 内容：小規模貯水池プロジェクトの実施着手・実施状況・成果報告・ワークショップ（各段階 1 回×3 回） 場所：クアンガイ市内のホテル等にて 1 日×3 回開催予定				
				<b>405.0</b>
* 旅費宿泊費（6 日）	人日	900	0.2	180
* 航空券（5 人×ハノイ～ダナン 3 往復分）	往復	15	4	60
* 会議室使用料・設営（3 回×2 日間）	日	6	3	18
* 通訳（英語⇄ベトナム語）2 人×2 日間×3 回）	人日	12	1	12
* 会議運営・資料作成	式	450	0.3	135
合計				<b>591.6</b>

## 第3章 環境社会配慮調査

### 3-1 環境関連情報

#### 3-1-1 環境関連法制度

「ベ」国憲法第29条で環境保護の規定が制定されている他、水資源法、土地法、森林保護・開発法、鉱物資源布告、石油法、会社法等（以下参照）には、各々の分野についての環境保護関連の法令、通達などが作成・公布されている。

- ①森林保護・開発法（Law on Forest Protection & Development（August 12, 1991）, amended in 2004）
- ②森林保護・開発法施行に関する省令（Decree 17-HDBT of January 17, 1992 on implementing the Law on Forest Protection & Development）
- ③環境保護法（National Law on Environmental Protection（December 27, 1993））
- ④土地法（Law of Land（July 14, 1993（amended 2001））
- ⑤環境保護法施行に関する省令（Decree N0 175-CP of October 18, 1994 on detailing the implementation of the Law on Protection of the Environment）
- ⑥水資源法（Law on the Water Resources（May 20, 1998））
- ⑦水資源法施行に関する省令（Decree 179/1999/ND-CP of July 10, 1999 on implementing the Law on the Water Resources）
- ⑧外資法に関する布告（Ordinance N0 5/1998/PL-UBTVQH（April 16, 1998） on Resources Tax（amended））
- ⑨生物多様性アクションプランに関する省令（Decision 845/TTg of December 22, 1995 on Biodiversity Conservation Action Plan）
- ⑩野生動物種の保護・育成緊急対策に関する指令（Directive No. 359/TTg of May 29, 1996 on the urgent measures to protect and develop wild animal species）
- ⑪石油探査・汲み上げ・貯蔵・運搬・精製と付随するサービス規定発布に関する MOSTE 大臣令（MOSTE Minister's Directive N0 395/1998/QD-BKHCNMT of April 10, 1998 on the issuance of the regulations on environmental protection in searching, exploring, developing fields, exploiting, storing, transporting, refining petroleum and other related services）
- ⑫石油漏出防止・対応危機管理計画（National Contingency Plan for the Prevention of and response to oil spills 2001）
- ⑬京都議定書に対応した気候変動国家アクションプラン（National Action Plan on Climate Change In response to the Kyoto Protocol）
- ⑭漁業法（Law on Fisheries, 2003）
- ⑮2010年までの環境保護国家戦略と2020年までの展望（National Strategy for Environmental Protection up to 2010 and the Vision up to 2020, 2003）
- ⑯生物多様性法（Law on Biodiversity, 2007年発布予定）

### 3-1-2 環境関連国際条約への加盟状況

「ベ」国が加盟している主な環境関連の国際条約を次に示す。

- ①世界遺産条約（Convention for the Conservation of World Cultural and Natural Heritage, 世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約、1982年）
- ②ラムサール条約（Convention on Wetlands of international Importance Especially as Waterfowl Habitat, 水鳥湿地保全条約、1989年）
- ③ワシントン条約（動植物絶滅危機種の国際貿易に関する条約（Convention on international Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora、1994年））
- ④国連海洋法条約（United Nations Convention on the Law of the Sea、1994年）
- ⑤生物多様性条約（Convention on Biological Diversity、1994年）
- ⑥気候変動枠組み条約（United Nations Framework Convention on Climate、1994年）
- ⑦バーゼル条約（Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal、有害廃棄物の越境移動及びその処分の規制、1995年）
- ⑧難分解性有機汚染物に関するストックホルム条約（Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants、2004年）

### 3-1-3 環境関連機関

#### (1) 天然資源・環境省

1992年に設立された旧科学技術環境省（Ministry of Science, Technology and Environment : MOSTE）が2002年8月5日に天然資源・環境省として再編・統合された。天然資源・環境省は「ベ」国の環境関連問題を総括する責務を有する。図3-1に天然資源・環境省の組織図を示す。

天然資源・環境省は旧科学技術環境省の再編・統合、つまり旧科学技術環境省の旧国土部、旧水文気象部、旧国家環境庁、工業省の旧地質・鉱山研究所、農業・農村開発省の旧水資源管理・治水課が再編・統合され設立されたものである。

天然資源・環境省の環境部は天然資源・環境省を統括する責務を負い、法令・戦略・開発計画・環境保護計画・環境標準の草案を作成する。環境影響評価部は環境影響評価・査定を統括する責務を負う。環境部の職員は12名であり、各省のDONRE 地方組織の職員は1,100名である。

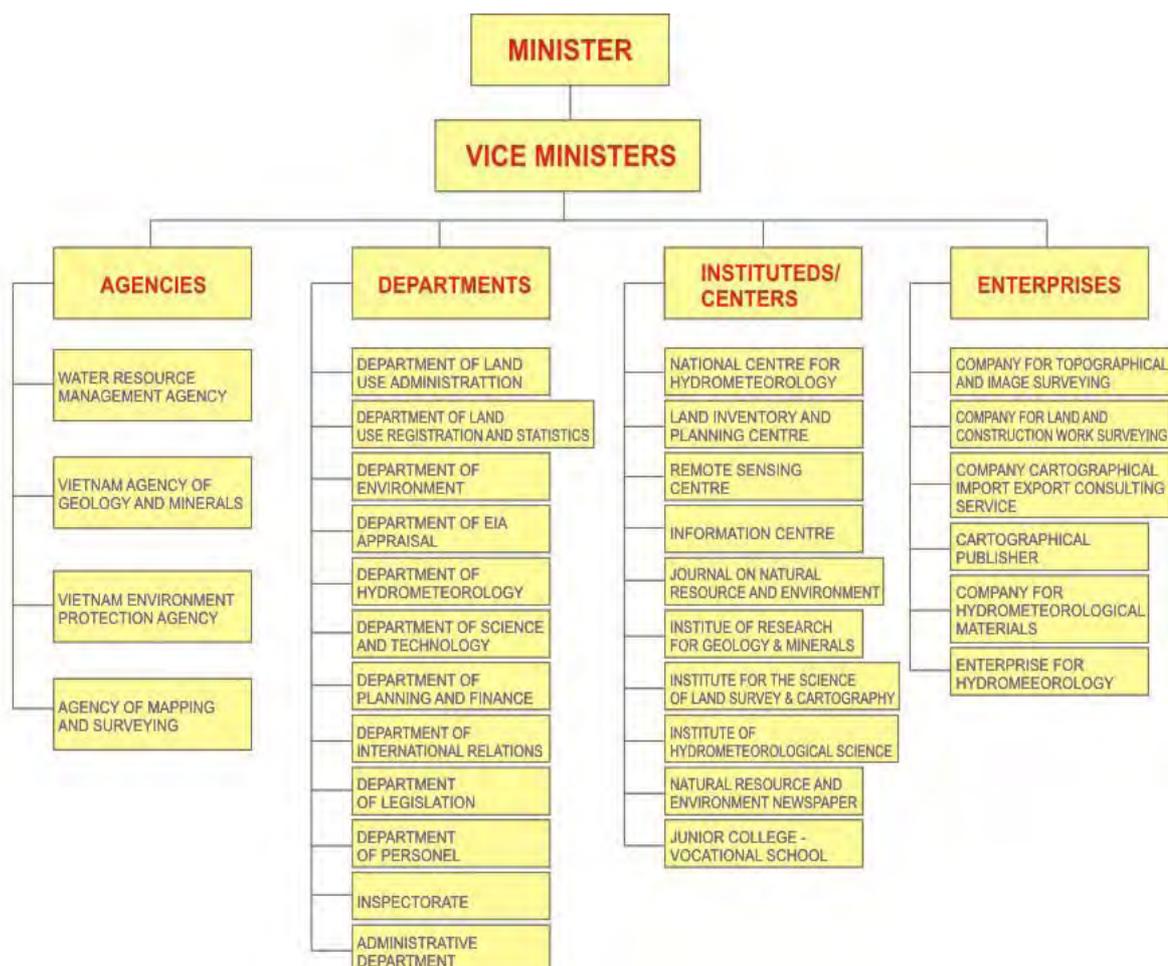


図 3-1 天然資源環境省 (MONRE) の組織図

環境保護庁は環境保護監理の施行、つまり環境査察・監視、汚染防止、環境の質向上、自然保護、環境技術振興、環境意識増進を担う担当機関である。環境保護庁の職員は 55 名であり、各省の DONRE 地方組織の職員は 1,100 名である。

環境保護庁が担う責務は次の通りである。

- ①環境保護に関する国家計画・政策・政令の作成
- ②環境保護・生物多様性の国家計画や環境国家マスタープランの構築とその施行承認と編成
- ③環境査察・監視、苦情や争議の解決、規則違反の処置
- ④環境モニタリング網・モニタリングデータ管理計画の作成
- ⑤生物多様性・脆弱な生態系・希少種・絶滅危機種の現況評価
- ⑥環境意識増進を目的とした住民啓蒙活動の推進
- ⑦環境関連省・省・共同体への環境政令・技術の助言
- ⑧環境ファンドの管理調整
- ⑨環境保護国際協力の推進

### 3-1-4 環境影響評価、環境基準

#### (1) 環境保護法

2005年11月19日に第11回人民会議において承認された環境保護法は、2005年12月12日に大統領令 No. 29/2005/L-CTN として発布された。環境を保護するために、国家、国家下部機関、民間組織、個人のそれぞれが負わねばならない責務を明確にする環境保護に係る総括的な法である。本法によると、国家はベトナム国全土に対して、統一的に環境保護の状況を監視し、環境保護計画を立案し、環境保護活動を促進させる責務があり、また環境保護に関する教育、技術的・法律的知識の普及を図らねばならない。国家行政機関は、その責任区域内の環境の現状について調査・研究・評価を行い、環境破壊・環境汚染を防止する計画を立案する責務を有する。民間組織、個人は、環境基準、公衆衛生にかかわる規定等の遵守に責任を負わねばならないと規定されている。

また、本法は、各種プロジェクトの実施認可の条件として、環境影響評価の実施を義務づけたものでもある。

本法は次の15章から構成されている。

第1章 総則

第2章 環境基準

第3章 戦略的環境評価・EIA 及び環境保護責務

第4章 天然資源の保全・合理的利用

第5章 生産・取引・サービス活動における環境保護

第6章 都市・居住地区における環境保護

第7章 海・川・その他水源環境の保護

第8章 廃棄物管理

第9章 環境事故防止と対策・汚染処理・環境修復

第10章 環境モニタリングと情報

第11章 環境保護に対する資源

第12章 環境保護国際協力

第13章 環境保護を担う国家環境庁・祖国同盟・そのメンバー組織の責務

第14章 違反行為監視・対処、環境関連苦情処理・告発、環境被害補償

第15章 施行条項

#### (2) 環境影響評価

環境影響評価（EIA）に係る法定手続きについての規定は、2005年11月19日に第11回人民会議において承認され、2005年12月12日に発布された大統領令 No. 9/2005/L-CTN 環境保護法であり、天然資源環境省大臣による2006年8月9日付け：環境保護法細則と施行ガイドライン(Decree No.80/2006/ND-CP)、また、天然資源環境省大臣による2006年9月8日付け：戦略的環境評価・EIA 及び環境保護ガイドライン(Circular 08/2006/TT-BTNMT)が最新のものである。

<参考資料：ベトナム国南部沿岸地域地下水開発計画事前調査報告書 第4章環

### 3-2 環境社会配慮調査必要性の有無

本件調査の実施機関であるクアングアイ省 PPC (Provincial Peoples Committee) で直接・本件を担当している DARD (Dept. of Agriculture and Rural Development) との打合せでは、貯水池の修復に関しては法令に基づき環境影響評価 (EIA) が不要との回答があり、調査団側のスコーピングにおいても環境社会に影響の少ない「C」であることから、更なる環境社会配慮に関する調査は不要であることを確認した。

### 3-3 環境社会配慮調査のスコーピング結果

#### 3-3-1 クアングアイ省の概要

- ・ベトナム中部における重要な経済地域で、人口は約 130 万人。
- ・ダナン、クアナム省と並んで、政府による中部地域開発プロジェクトの拠点の一つである。
- ・ズンクアット経済区 (Dung Quat Economic Zone) を大規模な国家開発プロジェクトとして推進し、国内初となる石油精製所が 2009 年 2 月に完成した。
- ・農林水産業、工業共に盛んである。
- ・漁獲高が 1990 年からの 10 年間で大幅に増加した。また、養殖も盛んで、特にエビの養殖は省の経済を支える柱となっており、沿岸沿いの地域で養殖されている。
- ・鉱物資源も豊富。黒鉛 (グラファイト) の確認埋蔵量は 400 万トンで、その平均炭素含有量は 20% と高い。また、ボーキサイト、ケイ酸塩 (silicate)、白土、鉄も生産する。
- ・泥炭・花崗岩は合わせて 50 万 m<sup>3</sup> の確認埋蔵量がある。

#### 3-3-2 事業の概要

現時点での事業の概要は、10ヶ所の貯水池の修復計画であり、その主要内容は、①堤体の補修、②取水設備の改修、③洪水吐の改修、④管理小屋等の管理設備・機器の設置、⑤幹線水路の改修、⑥アクセス道路の整備等であり、ソフトコンポーネントとして、⑦貯水池の維持・管理、水管理等についての研修である。

新設と比べ、事業規模は小さく堤体の盛土材料の土取り場等は貯水池周辺が予定されており、頻繁な工事車両の通過はないものと想定される。また、現時点では、工期を 2 年とし、乾期のみ工事を実施することとする。概略工程としては、一年目の乾期に仮締切、取水設備の改修、堤体の補修、管理小屋等の管理設備・機器の設置、幹線水路の改修を行い、二年目の乾期に洪水吐の改修、アクセス道路の整備、貯水池の維持・管理、水管理等についての研修を実施することとする。

事業により直接、経済的な影響を受けるのは、灌漑地域の農家及び貯水池における漁業者やアヒル等の飼育者が想定される。

### 3-3-3 マトリックス評価

現地調査及び事業の概要に基づき、10ヶ所の貯水池をスコーピングマトリックスに従って評価し、この結果を次に示す。

#### (1) Tri Binh 貯水池

貯水池のある Binh Son 県はクアンガイ省の一番北にあり、かつ Tri Binh 貯水池は 10ヶ所の貯水池の内、最北端に位置する。国道 1 号線及びそれと並行する南北鉄道より西 (山)側にあり、鉄道の踏切を越えて水田及び集落を抜ける農道を約 15 分程度(約 1 km)走り貯水池に至る。堤体の直下には、圃場があり、やや離れて農家が集落を形成している。

貯水池の補修事業のために、灌漑用水の補給が乾期に制限を受け、また、貯水池における内水面漁業も制限される。

一方、建設材料の運搬に係る重車両の通行の頻度は多くは無いが、農道のため幅員に制限があり、また集落を抜けることから、事故等の可能性があるため、待避所、見張り員の配置等、安全対策が必要となる。

**No.1 : Tri Binh 貯水池スコーピングマトリックス**

案件名			ベトナム国クアンガイ省小規模貯水池 修復による防災対策計画準備調査	
影響項目			評 定	根拠・理由
社会環境	1	非自発的住民移転	D	住民移転は無い
	2	雇用や生計手段等の地域経済	B	工事期間中は貯水池からの灌漑用水の補給は制限される
	3	土地利用や地域資源利用	C	土取り場が若干影響すると想定される
	4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	無し
	5	既存の社会インフラや社会サービス	D	無し
	6	貧困層・先住民族・少数民族	D	無し
	7	被害と便宜の偏在	D	無し
	8	文化遺産	D	無し
	9	地域内の利害対立	D	無し
	10	水利用、水利権、入会権	B	工事期間中、貯水池での漁業に影響がある
	11	公衆衛生	D	無し
	12	災害、HIV/AIDS のような感染症	D	無し
自然環境	13	地形・地質	D	無し
	14	土壌浸食	D	無し
	15	地下水	D	無し
	16	湖沼・河川状況	D	無し
	17	海岸・海域	D	無し
	18	動植物、生物多様性	D	無し

	19	気象	D	無し
	20	景観	D	無し
	21	地球温暖化	D	無し
汚染	22	大気汚染	D	無し
	23	水質汚濁	D	無し
	24	土壌汚染	D	無し
	25	廃棄物	D	無し
	26	騒音・振動	B	工事期間中に騒音・振動が想定される
	27	地盤沈下	D	無し
	28	悪臭	D	無し
	29	沈殿物	D	無し
	30	事故	B	工事期間中に工事用車両による事故が想定される
Overall rating (全体評価)			D	

Rating: A: Serious impact is expected, B: Some impact is expected, C: Extent of impact is unknown, D: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

## (2) Nam Binh Thuong 貯水池

貯水池は Binh Son 県に位置し、Tri Binh 貯水池の南約 2 km の地点に位置する。国道 1 号線及びそれと並行する南北鉄道より西（山）側にあり、鉄道の踏切を越えて水田及び集落を抜ける道路を約 20 分程度（約 2 km）走り貯水池に至る。堤頂は道路にも供用されているが、無舗装であり不陸が激しい。この貯水池は、下流側にある 2004 年に改修された貯水池の上池としての機能のみを有しており、固有の灌漑地区を持たないため、補修事業による灌漑用水補給の制限は若干緩和される。但し、貯水池における内水面漁業（洪水吐の形状から実施しているかどうかは不明）、アヒルの飼育等は制限される。

一方、建設材料の運搬に係る重車両の通行の頻度は多くは無いが、集落を通ることから、事故等の可能性があるため、待避所、迂回路、見張り員の配置等、安全対策が必要となる。

### No.2 : Nam Binh Thuong 貯水池スコーピングマトリックス

案件名		ベトナム国クアンガイ省小規模貯水池 修復による防災対策計画準備調査		
影響項目		評 定	根拠・理由	
社会環境	1	非自発的住民移転	D	住民移転は無い
	2	雇用や生計手段等の地域 経済	B	貯水池の直接の灌漑地区がないため工事 期間中の影響は少ない
	3	土地利用や地域資源利用	C	土取り場が若干影響すると想定される
	4	社会関係資本や地域の意 思決定機関等の社会組織	D	無し
	5	既存の社会インフラや社会 サービス	B	工事期間中は堤体天端の交通は休止とな る。迂回路等の設置

自然環境	6	貧困層・先住民族・少数民族	D	無し
	7	被害と便宜の偏在	D	無し
	8	文化遺産	D	無し
	9	地域内の利害対立	D	無し
	10	水利用、水利権、入会権	C	工事期間中、貯水池での漁業（実施している場合）、幹線水路でのアヒルの飼育に影響があると想定される
	11	公衆衛生	D	無し
	12	災害、HIV/AIDS のような感染症	D	無し
	13	地形・地質	D	無し
	14	土壌浸食	D	無し
	15	地下水	D	無し
	16	湖沼・河川状況	D	無し
	17	海岸・海域	D	無し
汚染	18	動植物、生物多様性	D	無し
	19	気象	D	無し
	20	景観	D	無し
	21	地球温暖化	D	無し
	22	大気汚染	D	無し
	23	水質汚濁	D	無し
	24	土壌汚染	D	無し
	25	廃棄物	D	無し
	26	騒音・振動	B	工事期間中に騒音・振動が想定される
	27	地盤沈下	D	無し
	28	悪臭	D	無し
	29	沈殿物	D	無し
	30	事故	B	工事期間中に工事用車両による事故が想定される
Overall rating (全体評価)			D	

Rating: A: Serious impact is expected, B: Some impact is expected, C: Extent of impact is unknown, D: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

### (3) Lien Tri 貯水池

貯水池は Binh Son 県に位置し、同県を貫流する Tra Bong 川の南約 4 km の位置にある。また、ここでは、国道 1 号線及びそれと並行する南北鉄道は約 1 km 離れているが、鉄道と貯水池の直線距離は約 150m で、鉄道に最も近い貯水池である（写真参照）。国道からのアクセスは、国道沿いの集落を抜け、橋を渡り約 1km で鉄道と交差するが、ここには、鉄道側により横断箇所両側に柵が設けられ、車が通行出来ないようになっている。このため、鉄道と話し合い、事業実施中は柵を撤去すると共に、見張り番を置くなどの措置が必要となる。



奥の丘の左側に貯水池がある。



鉄道横断箇所（道側が両側に柵を設けたため、車の通行不可）。

鉄道を越えて集落を横切ると、農道が 100m 程度続くが、その先が洪水吐の下流水路と交差しているため道が途絶え、やむなく迂回して幹線水路の管理用側道に取付く。このため、工事用道路、アクセス道路の計画に際してはこれらの条件を考慮しておく必要がある。

貯水池の補修事業のために、灌漑用水の補給が乾期に制限を受け、また、貯水池における内水面漁業（実施している場合）、アヒルの飼育（幹線水路で飼っていた）等も制限される。

一方、建設材料の運搬に係る重車両の通行の頻度は多くは無いが、道路の幅員にも制限があり、また集落を抜けることから、事故等の可能性があるため、待避所、迂回路、見張り員の配置等、安全対策が必要となる。

### No. 3 : Lien Tri 貯水池スコーピングマトリックス

案件名		ベトナム国クアンガイ省小規模貯水池 修復による防災対策計画準備調査	
影響項目		評 定	根拠・理由
社会環境	1	非自発的住民移転	D 住民移転は無い
	2	雇用や生計手段等の地域経済	B 工事期間中は貯水池からの灌漑用水の補給は制限される
	3	土地利用や地域資源利用	C 土取り場が若干影響すると想定される
	4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D 無し
	5	既存の社会インフラや社会サービス	D 無し
	6	貧困層・先住民族・少数民族	D 無し
	7	被害と便宜の偏在	D 無し
	8	文化遺産	D 無し
	9	地域内の利害対立	D 無し
	10	水利用、水利権、入会権	C 工事期間中、貯水池での漁業（実施している場合）、アヒルの飼育等に影響があると想定される

	11	公衆衛生	D	無し
	12	災害、HIV/AIDS のような感染症	D	無し
自然環境	13	地形・地質	D	無し
	14	土壌浸食	D	無し
	15	地下水	D	無し
	16	湖沼・河川状況	D	無し
	17	海岸・海域	D	無し
	18	動植物、生物多様性	D	無し
	19	気象	D	無し
	20	景観	D	無し
	21	地球温暖化	D	無し
汚染	22	大気汚染	D	無し
	23	水質汚濁	D	無し
	24	土壌汚染	D	無し
	25	廃棄物	D	無し
	26	騒音・振動	B	工事期間中に騒音・振動が想定される
	27	地盤沈下	D	無し
	28	悪臭	D	無し
	29	沈殿物	D	無し
	30	事故	B	工事期間中に工事用車両による事故が想定される
Overall rating (全体評価)			D	

Rating; A: Serious impact is expected, B: Some impact is expected, C: Extent of impact is unknown, D: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

#### (4) An Hoi 貯水池

貯水池は Binh Son 県に位置し、Lien Tri 貯水池より直線距離にして東に約 8 km 離れた地点にある。10ヶ所の貯水池の内、この貯水池のみが国道 1 号線及びそれと並行する南北鉄道の東側にある。国道から分岐した道路を約 7.5 km 走ると貯水池の直ぐ脇に着く。道路を隔てて、貯水池と反対側にはクアンガイ省で一番品質の良い花崗岩の砕石場がある。この貯水池は、流域面積が 0.9 km<sup>2</sup> と 10ヶ所の貯水池の中では最小であり、洪水吐の流路は殆ど全面、水田に利用されているのが特徴である。洪水吐前面に流失防止用の魚網がないことから、貯水池を使った漁業を行っているかどうかは不明である。

貯水池の補修事業のために、灌漑用水の補給が乾期に制限を受け、また、貯水池における内水面漁業も実施していれば制限される。

一方、建設材料の運搬に係る重車両の通行の頻度は多くは無く、道路の幅員も農道ほど狭くないため待避所及び迂回路は必要ないものと考えられるが、道路から貯水池に入る地点での見張り員の配置等、安全対策が必要となる。

No. 4 : An Hoi 貯水池スコーピングマトリックス

案件名		ベトナム国クアンガイ省小規模貯水池 修復による防災対策計画準備調査	
影響項目		評 定	根拠・理由
社会環境	1	非自発的住民移転	D 住民移転は無い
	2	雇用や生計手段等の地域経済	B 工事期間中は貯水池からの灌漑用水の補給は制限される
	3	土地利用や地域資源利用	C 土取り場が若干影響すると想定される
	4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D 無し
	5	既存の社会インフラや社会サービス	D 無し
	6	貧困層・先住民族・少数民族	D 無し
	7	被害と便宜の偏在	D 無し
	8	文化遺産	D 無し
	9	地域内の利害対立	D 無し
	10	水利用、水利権、入会権	C 工事期間中、貯水池の漁業（実施している場合）に影響があると想定される
	11	公衆衛生	D 無し
	12	災害、HIV/AIDS のような感染症	D 無し
自然環境	13	地形・地質	D 無し
	14	土壌浸食	D 無し
	15	地下水	D 無し
	16	湖沼・河川状況	D 無し
	17	海岸・海域	D 無し
	18	動植物、生物多様性	D 無し
	19	気象	D 無し
	20	景観	D 無し
	21	地球温暖化	D 無し
汚染	22	大気汚染	D 無し
	23	水質汚濁	D 無し
	24	土壌汚染	D 無し
	25	廃棄物	D 無し
	26	騒音・振動	B 工事期間中に騒音・振動が想定される
	27	地盤沈下	D 無し
	28	悪臭	D 無し
	29	沈殿物	D 無し
	30	事故	C 工事用車両の事故は比較的少ないと想定される
Overall rating (全体評価)		D	

Rating; A: Serious impact is expected, B: Some impact is expected, C: Extent of impact is unknown, D: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

#### (5) Mach Dieu 貯水池

貯水池はクアンガイ省中南部の Mo Duc 県に位置し、国道 1 号線及びそれと並行する南北鉄道より西（山）側で、国道からは約 7km 離れた地点にある。この貯水池の特徴は 5 点あり、①堤体からの漏水で危険箇所があり、また貯水池下流側では漏水による湿地が形成されていること、②取水施設は堤体右岸側にあるが、左岸側ではサイフォンによる塩ビ管を使った貯水池からの直接取水を 2~3 ヶ所で実施している（写真参照）が、貯水池管理上、あるまじき行為であり、改修後は当然撤去すべきである。しかし、その需要等を調査し、必要に応じて左岸側にも取水施設を設けるなり、右岸側の既存の取水施設から分岐するなり、代替案の検討が必要となること、③老朽化はしているが管理小屋があること（10 ヶ所の貯水池の内、ここだけ）、④1999 年の洪水時に堤頂付近より越流があったこと、⑤洪水時には度々、避難準備の警報が出されること等である。

貯水池の補修事業のために、灌漑用水の補給が乾期に制限を受け、また、貯水池における内水面漁業も制限される。

一方、建設材料の運搬に係る重車両の通行の頻度は多くは無いが、道路の幅員にも制限があり、また集落を抜けることから、事故等の可能性があるため、待避所、見張り員の配置等、安全対策が必要となる。



サイフォンによる塩ビ管を使った貯水池からの直接取水（堤体下流面）



取水後の水路？（貯水池下流側）

No. 5 : Mach Dieu 貯水池スコーピングマトリックス

案件名		ベトナム国クアンガイ省小規模貯水池 修復による防災対策計画準備調査	
影響項目		評定	根拠・理由
社会環境	1	非自発的住民移転	D 住民移転は無い
	2	雇用や生計手段等の地域経済	B 工事期間中は貯水池からの灌漑用水の補給は制限される
	3	土地利用や地域資源利用	C 土取り場が若干影響すると想定される
	4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D 無し
	5	既存の社会インフラや社会サービス	D 無し
	6	貧困層・先住民族・少数民族	D 無し
	7	被害と便宜の偏在	D 無し
	8	文化遺産	D 無し
	9	地域内の利害対立	D 無し
	10	水利用、水利権、入会権	B 工事期間中、貯水池での漁業等に影響がある
	11	公衆衛生	D 無し
	12	災害、HIV/AIDS のような感染症	D 無し
自然環境	13	地形・地質	D 無し
	14	土壌浸食	D 無し
	15	地下水	D 無し
	16	湖沼・河川状況	D 無し
	17	海岸・海域	D 無し
	18	動植物、生物多様性	D 無し
	19	気象	D 無し
	20	景観	D 無し
	21	地球温暖化	D 無し
汚染	22	大気汚染	D 無し
	23	水質汚濁	D 無し
	24	土壌汚染	D 無し
	25	廃棄物	D 無し
	26	騒音・振動	B 工事期間中に騒音・振動が想定される
	27	地盤沈下	D 無し
	28	悪臭	D 無し
	29	沈殿物	D 無し
	30	事故	B 工事期間中に工事用車両による事故が想定される
Overall rating (全体評価)		D	

Rating; A: Serious impact is expected, B: Some impact is expected, C: Extent of impact is unknown, D: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

(6) Hoc Mit 貯水池

貯水池はクアンガイ省中南部の Mo Duc 県にあり、国道 1 号線及びそれと並行する南北鉄道より西（山）側で、Mach Dieu 貯水池の南側に隣接した流域に位置する。この貯水池の特徴は 2 点あり、①1999 年の洪水時に堤頂付近より越流があったこと、②アクセス道路が貯水池手前の集落の中で非常に狭くなっているため、迂回路或いは大型車の通行には拡幅・舗装が必要なこと等である。

貯水池の補修事業のために、灌漑用水の補給が乾期に制限を受け、また、貯水池における内水面漁業も制限される。

一方、建設材料の運搬に係る重車両の通行の頻度は多くは無いが、道路の幅員にも制限があり、また集落を抜けることから、事故等の可能性があるため、待避所、見張り員の配置等、安全対策が必要となる。

No. 6 : Hoc Mit 貯水池スコーピングマトリックス

案件名			ベトナム国クアンガイ省小規模貯水池修復による防災対策計画準備調査	
影響項目			評定	根拠・理由
社会環境	1	非自発的住民移転	D	住民移転は無い
	2	雇用や生計手段等の地域経済	B	工事期間中は貯水池からの灌漑用水の補給は制限される
	3	土地利用や地域資源利用	C	土取り場が若干影響すると想定される
	4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	無し
	5	既存の社会インフラや社会サービス	D	無し
	6	貧困層・先住民族・少数民族	D	無し
	7	被害と便宜の偏在	D	無し
	8	文化遺産	D	無し
	9	地域内の利害対立	D	無し
	10	水利用、水利権、入会権	B	工事期間中、貯水池での漁業等に影響がある
	11	公衆衛生	D	無し
	12	災害、HIV/AIDS のような感染症	D	無し
自然環境	13	地形・地質	D	無し
	14	土壌浸食	D	無し
	15	地下水	D	無し
	16	湖沼・河川状況	D	無し
	17	海岸・海域	D	無し
	18	動植物、生物多様性	D	無し
	19	気象	D	無し
20	景観	D	無し	
21	地球温暖化	D	無し	

汚染	22	大気汚染	D	無し
	23	水質汚濁	D	無し
	24	土壌汚染	D	無し
	25	廃棄物	D	無し
	26	騒音・振動	B	工事期間中に騒音・振動が想定される
	27	地盤沈下	D	無し
	28	悪臭	D	無し
	29	沈殿物	D	無し
	30	事故	B	工事期間中に工事用車両による事故が想定される
Overall rating (全体評価)			D	

Rating: A: Serious impact is expected, B: Some impact is expected, C: Extent of impact is unknown, D: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

(7) Da Ban 貯水池

貯水池はクアンガイ省中南部の Mo Duc 県にあり、国道 1 号線及びそれと並行する南北鉄道より西（山）側に位置し、国道からは約 3 km 離れた地点に、また、鉄道からは約 1.2 km 離れており、Lien Tri 貯水池に次いで 2 番目に鉄道に近い貯水池である。貯水池の補修事業のために、灌漑用水の補給が乾期に制限を受け、また、貯水池における内水面漁業も制限される。

一方、建設材料の運搬に係る重車両の通行の頻度は多くは無いが、道路の幅員にも制限があり、事故等の可能性があるため、待避所、見張り員の配置等、安全対策が必要となる。

No. 7 : Da Ban 貯水池スコーピングマトリックス

案件名		ベトナム国クアンガイ省小規模貯水池 修復による防災対策計画準備調査		
影響項目		評 定	根拠・理由	
社会環境	1	非自発的住民移転	D	住民移転は無い
	2	雇用や生計手段等の地域経済	B	工事期間中は貯水池からの灌漑用水の補給は制限される
	3	土地利用や地域資源利用	C	土取り場が若干影響すると想定される
	4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	無し
	5	既存の社会インフラや社会サービス	D	無し
	6	貧困層・先住民族・少数民族	D	無し
	7	被害と便宜の偏在	D	無し
	8	文化遺産	D	無し
	9	地域内の利害対立	D	無し
	10	水利用、水利権、入会権	B	工事期間中、貯水池での漁業等に影響がある

	11	公衆衛生	D	無し
	12	災害、HIV/AIDS のような感染症	D	無し
自然環境	13	地形・地質	D	無し
	14	土壌浸食	D	無し
	15	地下水	D	無し
	16	湖沼・河川状況	D	無し
	17	海岸・海域	D	無し
	18	動植物、生物多様性	D	無し
	19	気象	D	無し
	20	景観	D	無し
	21	地球温暖化	D	無し
汚染	22	大気汚染	D	無し
	23	水質汚濁	D	無し
	24	土壌汚染	D	無し
	25	廃棄物	D	無し
	26	騒音・振動	B	工事期間中に騒音・振動が想定される
	27	地盤沈下	D	無し
	28	悪臭	D	無し
	29	沈殿物	D	無し
	30	事故	B	工事期間中に工事用車両による事故が想定される
Overall rating (全体評価)			D	

Rating; A: Serious impact is expected, B: Some impact is expected, C: Extent of impact is unknown, D: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

#### (8) An Tho 貯水池

貯水池はクアンガイ省南部の Duc Pho 県にあり、国道 1 号線及びそれと並行する南北鉄道より西（山）側に位置し、国道からは約 2 km 余り離れた地点に、また、鉄道からは約 1.5 km 離れており、Da Ban 貯水池に次いで 3 番目に鉄道に近い貯水池である。この貯水池の特徴は 2 点あり、①1938 年フランスの統治時代に建設され既に 72 年の歳月が経っているため、取水塔、バルブ等構造物の老朽化が著しいこと、②洪水吐には、コンクリート板による角落しが設置され、放置されたままになっており、中央にある越流堰の両側のスパンのみ角落しが外されているが、このままでは洪水の十分な通水能力が確保出来ないこと等である。

貯水池の補修事業のために、灌漑用水の補給が乾期に制限を受け、また、貯水池における内水面漁業も制限される。

一方、建設材料の運搬に係る重車両の通行の頻度は多くは無いが、道路の幅員にも制限があり、事故等の可能性があるため、迂回路、待避所、見張り員の配置等、安全対策が必要となる。

No. 8 : An Tho 貯水池スコopingマトリックス

案件名		ベトナム国クアンガイ省小規模貯水池 修復による防災対策計画準備調査		
影響項目		評 定	根拠・理由	
社会環境	1	非自発的住民移転	D	住民移転は無い
	2	雇用や生計手段等の地域経済	B	工事期間中は貯水池からの灌漑用水の補給は制限される
	3	土地利用や地域資源利用	C	土取り場が若干影響すると想定される
	4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D	無し
	5	既存の社会インフラや社会サービス	D	無し
	6	貧困層・先住民族・少数民族	D	無し
	7	被害と便宜の偏在	D	無し
	8	文化遺産	D	無し
	9	地域内の利害対立	D	無し
	10	水利用、水利権、入会権	B	工事期間中、貯水池での漁業等に影響がある
	11	公衆衛生	D	無し
	12	災害、HIV/AIDS のような感染症	D	無し
自然環境	13	地形・地質	D	無し
	14	土壌浸食	D	無し
	15	地下水	D	無し
	16	湖沼・河川状況	D	無し
	17	海岸・海域	D	無し
	18	動植物、生物多様性	D	無し
	19	気象	D	無し
	20	景観	D	無し
	21	地球温暖化	D	無し
汚染	22	大気汚染	D	無し
	23	水質汚濁	D	無し
	24	土壌汚染	D	無し
	25	廃棄物	D	無し
	26	騒音・振動	B	工事期間中に騒音・振動が想定される
	27	地盤沈下	D	無し
	28	悪臭	D	無し
	29	沈殿物	D	無し
	30	事故	B	工事期間中に工事用車両による事故が想定される
Overall rating (全体評価)		D		

Rating: A: Serious impact is expected, B: Some impact is expected, C: Extent of impact is unknown, D: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

(9) Hoc Nghi 貯水池

貯水池はクアンガイ省南部の Duc Pho 県にあり、国道 1 号線及びそれと並行

する南北鉄道より南西（山）側に位置する。この貯水池は比較的広いアクセス道路があるが、建設後放置されたままになっていて、かなり荒廃していることから工事用道路として利用するにも改修が必要である。

貯水池の補修事業のために、灌漑用水の補給が乾期に制限を受け、また、貯水池における内水面漁業も制限される。

一方、建設材料の運搬に係る重車両の通行の頻度は多くは無いが、道路の幅員にも制限があり、事故等の可能性があるため、迂回路、待避所、見張り員の配置等、安全対策が必要となる。



貯水池へのアクセス（路面状況は非常に悪い）



貯水池への登り坂

### No. 9 : Hoc Nghi 貯水池スコーピングマトリックス

案件名		ベトナム国クアンガイ省小規模貯水池 修復による防災対策計画準備調査	
影響項目		評 定	根拠・理由
環境 社会	1	非自発的住民移転	D 住民移転は無い
	2	雇用や生計手段等の地域経済	B 工事期間中は貯水池からの灌漑用水の補給は制限される
	3	土地利用や地域資源利用	C 土取り場が若干影響すると想定される
	4	社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織	D 無し
	5	既存の社会インフラや社会サービス	D 無し
6	貧困層・先住民族・少数民族	D 無し	
7	被害と便宜の偏在	D 無し	
8	文化遺産	D 無し	
9	地域内の利害対立	D 無し	
10	水利用、水利権、入会権	B 工事期間中、貯水池での漁業等に影響がある	
11	公衆衛生	D 無し	
12	災害、HIV/AIDS のような感染症	D 無し	
13	地形・地質	D 無し	

	14	土壌浸食	D	無し
	15	地下水	D	無し
	16	湖沼・河川状況	D	無し
	17	海岸・海域	D	無し
	18	動植物、生物多様性	D	無し
	19	気象	D	無し
	20	景観	D	無し
	21	地球温暖化	D	無し
汚染	22	大気汚染	D	無し
	23	水質汚濁	D	無し
	24	土壌汚染	D	無し
	25	廃棄物	D	無し
	26	騒音・振動	B	工事期間中に騒音・振動が想定される
	27	地盤沈下	D	無し
	28	悪臭	D	無し
	29	沈殿物	D	無し
	30	事故	B	工事期間中に工事用車両による事故が想定される
	Overall rating (全体評価)			D

Rating; A: Serious impact is expected, B: Some impact is expected, C: Extent of impact is unknown, D: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

#### (10) Huan Phong 貯水池

貯水池はクアンガイ省南部の Duc Pho 県にあり、国道 1 号線及びそれと並行する南北鉄道より南西（山）側に位置する。この貯水池はアクセス道路が 2 通りあるが、路面の状況が悪いため何れも途中より歩く必要がある。

貯水池の補修事業のために、灌漑用水の補給が乾期に制限を受け、また、貯水池における内水面漁業も制限される。

一方、建設材料の運搬に係る重車両の通行の頻度は多くは無いが、道路の幅員にも制限があり、事故等の可能性があるため、迂回路、待避所、見張り員の配置等、安全対策が必要となる。

No. 10 : Huan Phong 貯水池スコーピングマトリックス

案件名			ベトナム国クアンガイ省小規模貯水池 修復による防災対策計画準備調査	
影響項目			評 定	根拠・理由
社会環境	1	非自発的住民移転	D	住民移転は無い
	2	雇用や生計手段等の地域 経済	B	工事期間中は貯水池からの灌漑用水の補給は制限される
	3	土地利用や地域資源利用	C	土取り場が若干影響すると想定される
	4	社会関係資本や地域の意思 決定機関等の社会組織	D	無し
	5	既存の社会インフラや社会 サービス	D	無し
	6	貧困層・先住民族・少数民 族	D	無し
	7	被害と便宜の偏在	D	無し
	8	文化遺産	D	無し
	9	地域内の利害対立	D	無し
	10	水利用、水利権、入会権	B	工事期間中、貯水池での漁業等に影響がある
	11	公衆衛生	D	無し
	12	災害、HIV/AIDS のような 感染症	D	無し
自然環境	13	地形・地質	D	無し
	14	土壌浸食	D	無し
	15	地下水	D	無し
	16	湖沼・河川状況	D	無し
	17	海岸・海域	D	無し
	18	動植物、生物多様性	D	無し
	19	気象	D	無し
	20	景観	D	無し
	21	地球温暖化	D	無し
汚染	22	大気汚染	D	無し
	23	水質汚濁	D	無し
	24	土壌汚染	D	無し
	25	廃棄物	D	無し
	26	騒音・振動	B	工事期間中に騒音・振動が想定される
	27	地盤沈下	D	無し
	28	悪臭	D	無し
	29	沈殿物	D	無し
	30	事故	B	工事期間中に工事用車両による事故が想定される
Overall rating (全体評価)			D	

Rating; A: Serious impact is expected, B: Some impact is expected, C: Extent of impact is unknown, D: No impact is expected. IEE/EIA is not necessary.

(11) 全体の評価結果

本件の調査対象となった 10 ヶ所の貯水池の各々のスコーピングの結果は「D」であることから、EIA は必要ないものと判断される。

## 第4章 結論・スコーピングの結果

### 4-1 協力内容

#### 4-1-1 貯水池の修復

##### (1) 貯水池改修の考え方（優先度）

要請された10貯水池の調査結果踏まえ、決壊の危険度や周辺への影響度、灌漑の効果などを考慮して貯水池改修の優先度を考えた。できる限り簡潔で且つ科学的な根拠に基づいて、「べ」国側担当技術者と協議を踏まえ指標（評価項目）の選定及び各貯水池の危険度を決定した。

評価項目は以下の通りである。

##### 1) 貯水池の漏水程度で評価

配点	漏水の程度
5	ほぼ堤体の全区間の下流法尻から漏水
3	漏水はあるが一部の区間に限定される
1	漏水はあるが区間及び量的に少ない

##### 2) 上・下流の法面勾配の合計値で横断形状を評価

配点	横断面の形状
5	上下流の平均法面勾配（分母値）の合計値が3.5以下
3	上下流の平均法面勾配の合計値が3.5～4.5以下
1	上下流の平均法面勾配の合計値が4.5より大きい

##### 3) 洪水時に堤体を越流した履歴や危険な状態になった経歴や現況洪水吐の能力等で評価

配点	堤体越流の危険度
5	既往の洪水で堤体を越流したことがある
3	堤体越流履歴は無いが、洪水時時々危険な状態（天端近くまで水位が上昇）になる
1	洪水吐の能力に問題があるが、危機的状況ではない

##### 4) 下流側の人家数で評価

配点	直下流の人家数
5	下流灌漑区域内家屋数が1,000戸以上
3	家屋数が500～1,000戸
1	家屋数が500戸より少ない

以上、4つの項目について貯水池ごとに配点し、合計点で危険度（優先度）を評価する。

評価結果を表4-1に示す。

表 4-1 貯水池改修の優先度

No	Name of Reservoir	District (IMC)	Related Organization			Specification			Irrigated Area			Evaluation			Others		Sequence of Emergency ⑤+⑥+⑦+⑧	rank order	
			Community	Management Body	Year Constructed	Net Capacity Plan (m3) ①	Net Capacity Actual (m3) ②	Height (m)	Rehabilitation Cost 2009 (Bil. VND)	Plan (ha) ③	Actual (ha) ④	Increase ratio ③/④×100%	Leakage from reservoir ⑤	Insufficient Section ⑥	Possibility of overflow (insufficient spillway) ⑦	Downstream damage in case of dam failure ⑧			Irrigation Area (Vol./An Hai)
1	Tri Binh	Binh Nguyen	WUG	1992	632,380	254,030	8	12	90	30	300%	7026	3	5	5	1.24	FS	18	(1)
2	Nam Binh Thuong	Binh Nguyen	WUG	1981	650,000	650,000	8	6	110	110	100%	5909	3	3	3	1.27	No	14	(3)
3	Lien Tri	Binh Son (Sta.1)	WUG	1985	703,120	703,120	10.5	8	57	57	100%	12335	1	3	5	1.38	Pre-FS	10	(6)
4	An Hoi	Binh Thanh	WUG	1982	510,346	510,346	10	5	36.5	36.5	100%	13982	5	3	3	1.00	Pre-FS	14	(3)
5	Mach Dieu	Duc Phu	WUG	1985	2,176,940	1,403,720	10	17	270	150	180%	8063	5	3	5	4.27	FS	16	(2)
6	Hoc Mit	Mo Duc (Sta.5)	WUG	1989	850,000	660,000	10	8	90	40	225%	9444	3	3	5	1.67	Pre-FS	12	(4)
7	Da Ban	Duc Tan	IMC	1977	1,500,000	1,500,000	10	10	160	120	133%	9375	3	5	1	2.94	No	10	(6)
8	An Tho	Pho Ninh	IMC	1938	1,840,000	1,490,000	14	12	160	90	178%	11500	3	1	5	3.61	FS	14	(3)
9	Hoc Nghi	Duc Pho (Sta.6)	WUG	1985	587,000	370,000	12	7	80	52	154%	7388	3	3	3	1.15	Pre-FS	10	(6)
10	Huan Phong	Pho Cuong	WUG	1982	1,000,000	750,000	14	15	125	100	125%	8000	5	1	3	1.96	Pre-FS	12	(4)
注)の全面的にのり面から漏水**5、漏水はあるが全区間ではない**3、比較的漏水は少ない**1																			
◎上下流のり面勾配の合計値 3.5以下**5、3.5~4.5以下**3、4.5より大きい**1																			
③既往の洪水で堤体を越流した事がある**5、堤体経流経歴はないが洪水時や危険な状態になる**3、洪水時の管重に問題あるが危険な状況ではない**1																			
④下流灌漑区内家屋数が1000戸以上**5、500戸~1,000戸**3、500戸より少ない**1																			

「ベ」国政府が想定している修復を行ったとき、灌漑可能な面積が増加する（2期作が可能となる）ことによってコメの増産が見込まれる。各貯水池の合計は5,000万円/年と見積もられている。

改修後のコメの増加見込みを下表に示す。

表 4-2 貯水池改修の効果

貯水池 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
受益人口 人	3,100	2,200	1,140	730	3,600	1,800	3,200	3,000	1,200	2,800	22,770
コメ増産 見込み トン/年	810	440	170	146	270	200	810	810	300	810	4,766
百万 VND/年	1,215	660	255	219	405	300	1,215	1,215	450	1,215	7,149
万円/年	851	462	179	153	284	210	851	851	315	851	5,007

※ 1,000VND=70円として換算

1人当たり2,200円/年の収益増。（越統計総局の2006年度資料によると、中部海岸地域の農業従事者1人当たり収入は700円/月程度）

#### 4-1-2 アクセス道路

比較的良好といえるアクセス道路は Da Ban 貯水池のものを除くとほとんどないため、いずれも補修/整備が必要である。但し、要請書には総延長が16.8kmであったが、今回 DARD が確認した数字は3.1km短縮されて13.7kmである。1/50,000の図面で概略、計測するとさらに短いことから、要・不用も併せて DARD と WUG 等立会いの下、修復区間の起点を再度確認する必要がある。

Lien Tri, Huan Phong の堤体-洪水吐間の道路については線形が決まっておらず、OD 調査において測量の上決定する必要がある。今回橋の架け替えは要請書には入っていないが、下表の通り全部で5ヶ所の橋の架け替え、または新設が必要である。架橋及び道路拡幅のための用地交渉・補償は DARD が対応する。

	M/M 記載 区間延長 (km)	1/50,000 図面上で 簡易計測 した結果	差	備 考
1. Tri Binh	0.3	0.2	-0.1	一部凹凸が激しい区間は要整備
2. Nam Binh Thuong	0.4	0.4	0	堤体の嵩上げに伴い天端車道も再整備が必要
3. Lien Tri	2.8	1.5	-1.3	車道要整備（線形未定）、要架橋 3ヶ所
4. An Hoi	0.5	0.5	0	車道要整備
5. Mach Dieu	1.4	1.4	0	貯水池直下まで集落の通用道
6. Hoc Mit	1.0	0.7	-0.3	集落内の歩道を車道に要転換・拡幅、要架橋 1
7. Da Ban	0.4	0.2	-0.2	比較的良好な路面で整備不要の可能性あり
8. An Tho	1.0	1.0	0	一部凹凸が激しい区間は要改修、要架橋 1ヶ所
9. Hoc Nghi	2.4	2.4	0	車両進入不可のため要改修
10. Huan Phong	3.5	3.5	0	堤体から洪水吐までの新設が必要
計	13.7		-1.9	
要請書記載延長 →	16.8	11.8	-5.0	総延長は要請書記載の 16.8 k m からは大幅に減少

#### 4-1-3 維持管理用機材

当初は防災センター用機材と貯水池管理用の機材が同時に要請されていたが、防災センター（2ヶ所）を支援対象からはずし、貯水池の管理所 10 棟（各貯水池×1）を組み入れたことで、貯水池管理用機材・安全対策用機材を以下の通り支援することに決定した。

- 1) 警報装置（1式×10 貯水池）：望ましい警報装置の形式は各貯水池によって違う可能性もあるため、WUG、コミュニンの人民委員会、IMC、DARD 等と適切な機材を決定する必要がある。
- 2) 流速計（1台×10 貯水池）：現在は貯水池からの流量や幹線水路、2次水路も流量が測られていないことから、持ち運びが容易な簡易流速計を供与して貯水池施設の維持管理の質の向上を支援する。
- 3) 雨量計（1式×10 貯水池）：貯水池における降雨量を継続的に把握可能な環境を整えることによって計画的な貯水池の運用を支援する。
- 4) オートレベル（1台×10 貯水池）：堤体の沈下や、灌漑水路の補修等を行う際に欠かせない機材であり、各貯水池の管理者に供与することによって計測技術の向上を促進し、水路の適正な補修を支援する。

#### 4-1-4 人材育成

現在の貯水池の維持管理状態は農民の危険な取水行為、漁業者による洪水流下の障害となる行為が黙認されている。これらの行為は施設の老朽化を早めたり、越流の危険を高めたりする結果を招いているため、適正な貯水池の維持管理ができる体制を固めることは重要である。以下の講習の要請があり、実施することが望ましいが、事業の終了後も WUG 担当者の講習を継続して行い、技術の維持・発展を図っていく工夫が必要である。

- 1) 貯水池施設の運用管理を行う技術員に対する講習 1 回（3 日間、クアンガイ市 IMC 本部）
- 2) 灌漑水路の維持管理を行う WUG スタッフの講習 1 回（3 日間、IMC 県事務所、または各貯水池の管理所にて）
- 3) 中央政府担当者及び県関係者等に対して行う事業の進捗報告及び新技術紹介セミナー（1 日×3 回、クアンガイ市内にて）

#### 4-1-5 防災センター

要請書にあがっていた Binh Son 県と Mo Duc 県の防災センター建設は、各貯水池（10 ヶ所）に管理所を建設することで置き換えられた。全県の洪水情報を管理し、県の FSCC と共同で洪水対策を行う県の防災センターよりも、各貯水池の隣接して建設される管理所は、当該貯水池の維持管理を行うに当たり、より一層の効果が望めるものと判断された。

### 4-2 概略設計調査に際し留意すべき事項等

#### 4-2-1 洪水吐

- 1) 洪水吐の設計流量は、改訂された基準に基づいて見直す必要がある。
- 2) 多くの洪水吐は、自然地形を利用した土水路となっているが、それらの流路・河岸の侵食が発生しており、今回の改修された場合、今後 30～50 年程度供用することが必要となるため、それに耐えうる対策・構造が必要となる。
- 3) 上流に貯水池がある場合、洪水吐の設計流量の算出方法に問題があると考えられるため、注意する。
- 4) 洪水吐の越流部の角落とし又は土嚢による貯水位の嵩上げは禁止すべきであるが、現在嵩上げて利用している水位は確保することが求められている。改修した後に貯水容量が減少する事態が生じることは避けるべきである。
- 5) このためには、水位－容量曲線から十分な貯水容量を確保し、受益農民に説明すると共に、受益地の水路の上下流による水配分の不平等が生じないよう水管理の徹底を図る。
- 6) 洪水吐下流水路の通水能力のチェックをすることが望ましい。

#### 4-2-2 取水設備

Mach Dieu 貯水池は右岸側に既設の取水設備があるが、左岸側ではサイフォンを利用した小規模な取水が行われているため、これらの需要量を調査し、必要に応じて取水施設を設けることを検討する。

#### 4-2-3 概略設計調査

概略設計調査における現地調査では、10ヶ所の貯水池における土質調査、地形測量等の再委託が含まれるため、通常の現地調査期間（約1ヶ月）では困難である。このため、これらの再委託を担当する要員及び業務主任者は他の要員より約1ヶ月程度先行して現地に入り、各貯水池の現状を把握の上、日本で作成した仕様書案を修正し、再委託業務・管理を進めておく必要がある。また、10ヶ所の貯水池の状況、再委託調査結果の検収、設計方針を確立するためには、要員或いは調査期間を5割増し程度しておくことが望まれる。

再委託を実施する場合、入札実施後、評価を行いその結果を JICA ベトナム事務所或いは本部に報告し承認を必要とするが、この期間が長くかかる場合が多いため、できるだけ短縮化を図る。

Mach Dieu 貯水池の堤体下流面の漏水箇所は幾つかあるが、この内1ヶ所は写真に示すように、非常に危険な状況にある。このような漏水の形状は、洪水時の河川堤防の漏水として河川工学の教科書に出てくる典型的な例である。この侵食面は堤体側に食込んで行く可能性があるため、土嚢を積んで杭で固定すると共に、貯水池側の水位を下げる必要がある。



#### Mach Dieu 貯水池下流面の危険な漏水箇所

(漏水による侵食形状が確認できる。この貯水池の堤体は古い堤体の上に更に嵩上げてあるため、新旧の接合部或いは古い堤体からの漏水かどうかは不明であるが、何れにしても危険な状況にあるため、DARD の担当者には応急対策を伝えたが、O/D 調査時には、その対応状況を確認し、その対応が不十分である場合には応急対策を支援すべきである。)

#### 4-2-4 貯水池管理・水管理に係る研修

##### (1) 流域管理

貯水池の流域の状況は概して森林に覆われ良好であるが、Huan Phong 貯水池等の流域の山腹斜面等は開墾が進んでいるように見受けられたため、放置しておくとなれば開墾が更に進む可能性があり、流出土砂の増加、流出率の減少等により貯水容量の減少に繋がる可能性があるため、当該県の職員も対象として貯水池に係る流域管理の研修を加えることが望ましい。

##### (2) 堤体上の不法占有構造物への対処

貯水池の内水面漁業は、貯水池のある当該県が管轄しているようであるが、その漁業権は毎年、入札で決めているとのことであった。しかし、堤頂に見張小屋（写真参照）を建てる等、貯水池管理の面からはあるまじき行為であり、当該県の職員にも周知徹底を図り、(1)と同様、条例による罰則規定を設けることが望ましい。



Huan Phong 貯水池の漁業者の看張小屋

(改修時に撤去すると共に、貯水池の維持・管理の研修時に管理者及び利用者きちんと説明することが必要になる。また、貯水池の流域管理、維持管理を実施する上で、法整備の検討も配慮すべきである。)

##### (3) 他の貯水池の管理研修

今回の調査対象となった10ヶ所の貯水池は何れも漏水が多く、洪水吐も現在の基準に合致していないため改修の必要性は非常に高いが、今回のプロジェクトで改修されない貯水池についても、下流面の漏水箇所の植生の伐採、放牧禁止等、引続きモニタリングを行えるような項目を研修に含めることが望ましい。



## 別 添 資 料

1. 調査日程
2. 調査議事録 (M/M)
3. 雨量観測データ
4. 建設単価
5. Hoc Sam ダム及び他ダムの建設記録
6. 安定計算結果
7. 貯水池の現況の水質検査
8. 収集資料リスト



## 調査日程

	曜日	官団員	コンサルタント団員
2009/2/16	月		成田→ハノイ
2009/2/17	火		JICA 事務所 (JICA 専門家含む) MARD 表敬 ハノイ→ダナン
2009/2/18	水		ダナン→クアンガイ クアンガイ省 DARD 協議
2009/2/19	木		現地調査(2ヶ所)
2009/2/20	金		現地調査(2ヶ所)、DMC 支所 1ヶ所調査
2009/2/21	土		現地調査(2ヶ所+既往改修 2ヶ所)
2009/2/22	日		現地調査(2ヶ所)
2009/2/23	月		現地調査(2ヶ所+崩壊再建 1ヶ所)
2009/2/24	火		資料整理
2009/2/25	水		DMC 本部、支所 2ヶ所調査
2009/2/26	木		IMC 本部打ち合わせ
2009/2/27	金		資料整理
2009/2/28	土		DARD 打ち合わせ
2009/3/1	日		資料整理
2009/3/2	月		DARD で資料収集、打ち合わせ
2009/3/3	火		DARD で資料収集、打ち合わせ
2009/3/4	水	成田→ハノイ	DARD で資料収集、打ち合わせ
2009/3/5	木	(午前) JICA 事務所、日本大使館 (午後)ハノイ→クアンガイ	DARD で資料収集、打ち合わせ 団内打ち合わせ
2009/3/6	金	人民委員会表敬、DARD 協議	
2009/3/7	土	サイト調査 (対象貯水池 3ヶ所、他事例 2ヶ所)	
2009/3/8	日	資料整理	
2009/3/9	月	DARD 協議	
2009/3/10	火	サイト調査(施工中の事例 2ヶ所)、ミニッツ協議 (人民委員会、DARD)	
2009/3/11	水	ミニッツ署名、サイト調査 (1ヶ所) クアンガイ→ハノイ	補足調査
2009/3/12	木	JICA 事務所報告、日本大使館報告、MARD 報告 (ミニッツ署名)	DARD で資料収集、打ち合わせ
2009/3/13	金	ハノイ→成田	DARD で資料収集、打ち合わせ
2009/3/14	土		DARD で資料収集、打ち合わせ
2009/3/15	日		DARD で資料収集、打ち合わせ クアンガイ→ハノイ
2009/3/16	月		JICA 事務所報告、 ハノイ→成田
2009/3/17	火		成田着



MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON PRELIMINARY STUDY ON THE PROJECT  
FOR DISASTER MITIGATION THROUGH REHABILITATION AND UPGRADING  
OF SMALL-SCALE RESERVOIRS IN QUANG NGAI PROVINCE  
IN SOCIALIST REPUBLIC OF VIET NAM

In response to a request from the Government of Socialist Republic of Viet Nam (hereinafter referred to as “Vietnam”), Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) decided to conduct a Preliminary Study on the “Project for Disaster Mitigation Through Rehabilitation and Upgrading of Small-scale Reservoirs in Quang Ngai Province” (hereinafter referred to as “the Project”).

JICA sent the Preliminary Study Team (hereinafter referred to as “the Team”) to Vietnam, which is headed by Mr. Yoshiyuki Goya, Executive Technical Advisor to the Director General, Rural Development Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from 16<sup>th</sup> February, to 16<sup>th</sup> March, 2009.

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 field survey, both parties confirmed the main items described in the attached sheets. The confirmed items will be proceeded accordingly to formal procedures of both parties when the Project is accepted and approved by both Governments.

  
\_\_\_\_\_  
Mr. Yoshiyuki Goya  
Leader  
Preliminary Study Team  
Japan International Cooperation Agency

Quang Ngai, March 11, 2009



  
\_\_\_\_\_  
Mr. Truong Ngoc Nhi  
Vice-Chairman  
Quang Ngai Provincial People's Committee

*Witness* 

\_\_\_\_\_  
Mr. Nguyen Van Tinh  
Deputy Director General  
Department of Water Resources  
Ministry of Agriculture and Rural Development

## ATTACHMENT

### 1. Objective of the Project

The objective of the Project is to rehabilitate the small-scale reservoir(s) and relevant facilities as well as activities for proper management of reservoirs in order to improve the livelihood of farmers by securing of stable agricultural water supply as well as to ensure the safety of inhabitant by reduction of the risk of flooding caused by collapse of reservoirs.

The Project aims to be a “model” of rehabilitation of reservoirs. The “model” includes the method of survey, rehabilitation, operation and maintenance of reservoirs, and effective water use with farmer’s participation. Vietnamese side is expected to rehabilitate other reservoirs through referring the “model” established by the Project.

### 2. Project Sites

Project site(s) will be selected from requested sites based on the result of Outline Design (O/D) Study.

### 3. Responsible and Implementing Agency

3-1. The Responsible Agency is Department of Water Resources, Ministry of Agriculture and Rural Development (MARD).

3-2. The Implementing Agency is Quang Ngai Province People’s Committee (Quang Ngai PPC).

### 4. Revision of the Project Title

The title of the Project is to be changed from “Project for Disaster Mitigation Through Rehabilitation and Upgrading of Small-scale Reservoirs in Quang Ngai Province” to “Project for Rehabilitation of Small-scale Reservoirs in Quang Ngai Province” in order to describe the contents of the Project more exactly.

### 5. Items Requested by the Government of Vietnam

#### 5-1. Requested Rehabilitation of Reservoirs

The Team surveyed requested ten (10) reservoirs with its current situation, degree of damage, risk of collapse and so forth as shown in ANNEX I. The priority of subject reservoir(s) will be given in accordance with a) improvement of water use for agriculture production, b) damaged situation of embankment, spillway and intake works, and c) influence to downstream such as households, national highway, railway and so forth in case of embankment failure. *that*

Nguyễn Văn Minh



### 5-2. Requested Access Roads to each Reservoir

The Team surveyed the current situation and problems of access roads shown in ANNEX II. The access road(s) will be improved in accordance with its necessity.

### 5-3. Requested Construction of Two “Centers for Mitigation and Management of Natural Disaster”

The houses for management of reservoirs with necessary equipments are useful in order to maintain the reservoirs properly with participation of farmers. However, two (2) “Centers for Mitigation and Management of Natural Disaster” are not directly related with the objective of the Project. Two (2) “Centers for Mitigation and Management of Natural Disaster” are not to be included in the contents of the Project.

### 5-4. Requested Equipments for Irrigation

The Team confirmed the details of requested equipments.

The following requested equipments are to be covered by Vietnamese side because these equipments have broad utility and are not specified equipments for reservoir’s management.

- PC, Printer, Digital camera
- Fax, Telephone
- Furniture, Television
- Motor bike

The following requested equipments are considered to be covered by Japanese side.

- Auto level meter, Rainfall gauge, Current meter and Alarm devise

### 5-5. Capacity Building of Irrigation Management Company (IMC) and Water Use’s Group (WUG)

The Vietnamese side explained that a number and capacity of personnel for the reservoirs’ management and appropriate water use are insufficient, and emphasized the importance of capacity building. The Team confirmed the details of requested capacity building as follows,

- Target personnel: Staff of IMC and members of WUG
- Purpose of the trainings: To strengthen the capacity for stable and effective management of reservoirs and water use.
- Contents of the trainings: Reservoir management and water management

The capacity building for staff of IMC and members of WUG is to be included in the Project. *Abut*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

## **6. Japan's Grant Aid for Community Empowerment Scheme**

6-1. The Vietnamese side understood the Japan's Grant Aid for Community Empowerment Scheme explained by the Team, as described in ANNEX III.

6-2. The items described in "5. Items Requested by the Government of Vietnam" will be covered by Japan's Grant Aid and major undertakings to be taken by each Government is shown in ANNEX IV. The Vietnamese side will take necessary measures, as described in ANNEX IV, for smooth implementation of the Project, as a condition for the Japanese Grant Aid to be implemented.

## **7. Continued Survey by Consultant Members**

Three (3) of the Team members will continue the study in Vietnam until March 16, 2009. The Vietnamese side promised to assist the study conducted by the consultant members.

## **8. Schedule after the Preliminary Study**

If the Project is found feasible as a result of the Preliminary Study, JICA will proceed to further steps mentioned in ANNEX V.

## **9. Other Relevant Issues**

9-1. The Team concluded that the Initial Environmental Examination (IEE) to assess the expected impacts of the Project as Rating; C (having minimal or little adverse impacts on the environment and society), in accordance with the "JICA's Environmental and Social Consideration Guideline". In addition, Vietnamese side confirmed that Environmental Impact Assessment (EIA) is not to be needed for the rehabilitation of reservoirs by the Prime Minister's Decision; 80/2006/ND-CP.

\* Rating in "JICA's Environmental and Social Consideration Guideline"; A: having significant adverse impact, B: having less adverse impacts than those of Category A projects, C: having minimal or no adverse impacts

9-2. The project is to be implemented with active participation of farmers in order to manage the reservoirs and water use properly and in sustainable manner.

9-3. The Project is to be considered the possible linkage with "Project for Building Disaster Resilient Societies in Central Region in Vietnam" implemented from 2008 for three (3) years in Hue, Quang Nam and Quang Ngai Provinces.

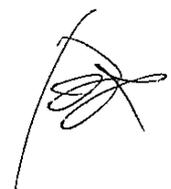
9-4. The Quang Ngai DARD provided the Team the result of feasibility study of rehabilitation of reservoirs conducted by Vietnamese side and relevant information and data of rehabilitation works implemented by other donors.

Handwritten signature and initials in black ink, located at the bottom right of the page. The signature appears to be 'Nguyễn Văn...' and the initials are 'NV'.

ANNEX

- I Survey Result of Requested Reservoirs
- II Survey Result of Access Roads to Requested Reservoirs
- III Grant Aid for Community Empowerment of the Government of Japan (Provisional)
- IV Major Undertakings to be taken by Each Government (Grant Aid for Community Empowerment Version (Provisional)
- V Schedule after the Preliminary Study
- VI Map of Location of Requested Reservoirs Sheet

represented



ANNEX I: Survey Result of Requested Reservoirs

No.	Name of Reservoir	Related Organization				Specification				Irrigated Area			Evaluation				Others		Urgency (①+②+③+④)
		District (IMC)	Community	Management Body	Year Constructed	Net Capacity Plan/Actual (m3)	Height (m)	Rehabilitation Cost 2009 (Bil. VND)	Plan (ha)	Actual (ha)	Increase ratio	Leakage from reservoir (*1)	Possibility of overflow (Insufficient spillway) (*2)	Insufficient Cross Section (*3)	Downstream damage in case of dam failure (*4)	Volume (Vol./Vol.An Hoi)	Progress		
1	Tri Binh		Binh Nguyen	WUG	1992	632,380/ 224,030	8	12	90	30	300%	3	5	5	1.24	FS	18		
2	Nam Binh Thuong	Binh Son (Sta.1)	Binh Nguyen	WUG	1981	650,000/ 650,000	8	6	110	110	100%	3	3	5	1.27	-	14		
3	Lien Tri	Binh Hiep	Binh Hiep	WUG	1985	703,120/ 703,120	10.5	8	57	57	100%	1	5	3	1.38	Pre-FS	10		
4	An Hoi	Binh Thanh	Binh Thanh	WUG	1982	510,346/ 510,346	10	5	36.5	36.5	100%	5	3	5	1.00	Pre-FS	14		
5	Mach Dieu	Duc Phu	Duc Phu	WUG	1985	2,176,940/ 1,403,720	10	17	270	150	180%	5	5	3	4.27	FS	16		
6	Hoc Mit	Mo Duc (Sta.5)	Duc Phu	WUG	1989	850,000/ 660,000	10	8	90	40	225%	3	5	3	1.67	Pre-FS	12		
7	Da Ban	Duc Tan	Duc Tan	IMC	1977	1,500,000/ 1,500,000	10	10	160	120	133%	3	1	5	2.94	-	10		
8	An Tho	Pho Ninh	Pho Ninh	IMC	1938	1,840,000/ 1,490,000	14	12	160	90	178%	3	5	1	3.61	FS	14		
9	Hoc Nghi	Duc Pho (Sta.6)	Pho Cuong	WUG	1985	587,000/ 370,000	12	7	80	52	154%	3	3	3	1.15	Pre-FS	10		
10	Huan Phong	Pho Cuong	Pho Cuong	WUG	1982	1,000,000/ 750,000	14	15	125	100	125%	5	3	1	1.96	Pre-FS	12		

Evaluation method

\*1) Leakage-----"5": Leakage from all surface; "3": Limited Portion; "1": Least

\*2) Overflow Experience (Capacity of spillway)-----"5": Experienced overflow in the past; "3": Emergency level experienced; "1": In safe level

\*3) Steepness of dam surface (Sum of steepness upper stream side and downstream side slopes)-----"5": Less than 3.5; "3": 3.5 - 4.5; "1": Bigger than 4.5

\*4) Number of Households in the irrigation area-----"5": More than 1000; "3": 500-1000; "1": Less than 500

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

ANNEX II: Survey Result of Access Roads to Requested Reservoirs

No.	Name of Reservoir	Distance not surfaced (km)	Road Condition
1	Tri Binh	0.3	Relatively smooth surface in the short distance.
2	Nam Binh Thuong	0.4	Relatively smooth surface all the way. The road through the embankment is used as inter-village road.
3	Lien Tri	2.8	There is a narrow walkway only, for all the distance. There is no access road for the spillway either.
4	An Hoi	0.5	There is a walkway only to the embankment, and to the spillway which is located at 200m away from the embankment.
5	Mach Dieu	1.4	Relatively smooth surface all the way. The road is used by the villagers' who live just downstream of the embankment.
6	Hoc Mit	1.0	There is a walkway only to the embankment.
7	Da Ban	0.4	Relatively smooth surface throughout the short distance.
8	An Tho	1.0	Steep and rocky, uneven slope exists near the dam site
9	Hoc Nghi	2.4	Deep scar and uneven-narrow portions are scattered throughout the distance. Vehicle are not able to proceed.
10	Huan Phong	3.5	There is a walkway only to the embankment. Uneven and steep surface, crossing streams exist throughout the distance. There is no road to connect spillway to the embankment. <i>Phong</i>

*nguyen*

**Grant Aid for Community Empowerment**  
**of the Government of Japan**  
(Provisional)

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, the new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on the law and the decision of the Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”), JICA has become the executing agency of the Project or the Programme Grant Aid for Community Empowerment (“GACE”) Grant Aid.

The Grant Aid provides a recipient country (“the Recipient”) 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.

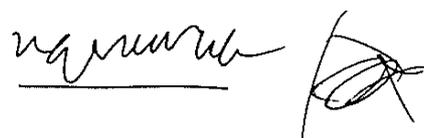
GACE aims toward emission reduction such as achievement of energy saving (environmental-easing measures) and environmental damage control by climate change. Multiple components can be combined to effectively meet the needs. Contractors, suppliers or consultants are not confined to Japanese firms only, and construction can be done based on the local method.

**1. Procedures for GACE**

GACE is executed through the following procedures.

Application	(Request made by a recipient country)
Study	(Outline Design Study conducted by JICA)
Appraisal & Approval	(Appraisal by the Government of Japan and Approval by the Cabinet)
Determination of Implementation	(The Notes exchanged between the Governments of Japan and the recipient country)
Grant Agreement	(Agreement concluded between JICA and a recipient country)
(hereinafter referred to as “the G/A”)	

Firstly, the application or request for a GACE Project or the Programme submitted by the Recipient is examined by the Government of Japan (the Ministry of Foreign Affairs) to determine whether or not it is eligible for GACE. If the request is deemed appropriate, the Next



Government of Japan assigns JICA (Japan International Cooperation Agency) to conduct a study on the request.

Secondly, JICA conducts the Outline Design Study, using Japanese consulting firms.

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

Fourthly, the Project or the Programme, once approved by the Cabinet, becomes official with the Exchange of Notes (E/N) signed by the Governments of Japan and the Recipient. Simultaneously, the Grant will be made available by concluding a grant agreement between the Government of the Recipient Country or its designated authority and the Japan International Cooperation Agency (JICA) (hereinafter referred to as "the G/A").

JICA is designated by the Government of Japan as an organization responsible for the proper execution of the Grant.

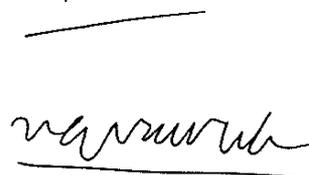
Procurement Agent ("the Agent") is designated to conduct the procurement services of products and services (including fund management, preparing tenders, contracts and so on) for GACE on behalf of the Recipient. The Agent is an impartial and specialized organization and shall render services according to the Agent Agreement with the Recipient. The Agent is recommended to the Recipient by the Government of Japan and agreed between the two Governments in the Agreed Minutes ("A/M").

## **2. Outline Design Study**

### **1) Contents of the Study**

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

- (1) Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project or the Programme and also institutional capacity of agencies and communities concerned of the recipient country necessary for the Project or the Programme's implementation.
- (2) Evaluation of the appropriateness of the [Project] / [Project or the Programme] to be implemented under the Grant Aid Scheme for Community Empowerment from a technical, social and economic point of view;
- (3) Confirmation of items agreed upon by both parties concerning the basic concept of the Project or the Programme.
- (4) Preparation of an outline design of the Project or the Programme.
- (5) Estimation of cost for the Project or the Programme. *Unit*





The contents of the original request are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid Project or the Programme. The Outline Design of the Project or the Programme is confirmed considering the guidelines of Japan's Grant Aid scheme.

The Government of Japan requests the Government of the Recipient to take whatever measures are necessary to ensure its self-reliance in the implementation of the Project or the Programme. 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 or the Programme. Therefore, the implementation of the Project or the Programme is confirmed by all relevant organizations of the Recipient through the Minutes of Discussions.

## 2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Study, JICA uses registered consulting firms. JICA selects firms based on proposals submitted by interested firms. The firms selected carry out an Outline Design Study and write a report, based upon terms of reference set by JICA.

The consulting firms to work on the Project or the Programme's implementation after the Exchange of Notes could be, in principle, of any nationality as long as the Firm satisfies the conditions specified in the tender documents.

## **3. Implementation of GACE after the E/N**

### 1) Exchange of Notes (E/N) and Grant Agreement (G/A)

GACE is extended in accordance with the Notes exchanged by the two Governments concerned, in which the objectives of the Project or the Programme, period of execution, conditions and amount of the Grant Aid, etc., are confirmed. The conclusion of the Grant Agreement (hereinafter referred to as "the G/A") between JICA and the recipient government will be followed to define the necessary engagement to implement the project such as payment conditions, responsibilities of the recipient government and procurement conditions.

### 2) Procedural details

Procedural details on the procurement of products and services under GACE will be agreed upon between the Recipient and JICA at the time of the signing of the E/N and G/A. Essential points to be agreed upon are outlined as follows:

- a) JICA is in a position to expedite the proper execution of the Project or the Programme.
- b) The products and services shall be procured and provided in accordance with "Procurement Guidelines for Japan's Grant Aid for Community Empowerment of JICA.
- c) The Recipient shall conclude an employment contract with the Agent.
- d) The Agent is the representative acting in the name of the Recipient concerning all transfers of funds to the Agent. *Mit*

3) Focal Points of “The JICA’s Procurement Guidelines of Japan’s Grant Aid for Community Empowerment (Type I – C)”

a) The Agent

The Agent is the organization which provides procurement services of products and services on behalf of the Recipient according to the Agent Agreement with the Recipient. The Agent is recommended to the Recipient by the Government of Japan and agreed between the two Governments in the A/M.

b) Agent Agreement

The Recipient shall conclude an Agent Agreement, within one month after the date of entry into force of the E/N and the G/A, in accordance with the A/M. The scope of the Agent’s services shall be clearly specified in the Agent Agreement.

c) Approval of the Agent Agreement

The Agent Agreement, which is prepared as two identical documents, shall be submitted to the Government of Japan by the Recipient through the Agent. JICA confirms whether or not the Agent Agreement is concluded in conformity with the E/N, G/A and the JICA’s Procurement Guidelines of Japan's Grant Aid for Community Empowerment (Type I – C), and approves the Agreement.

The Agent Agreement concluded between the Recipient and the Agent shall become effective after the approval by JICA in a written form.

d) Payment Methods

The Agent Agreement shall stipulate that "regarding all transfers of the fund to the Agent, the Recipient shall designate the Agent to act on behalf of the Recipient and issue a Blanket Disbursement Authorization ("the BDA") to conduct the transfer of the fund (Advances) to the Procurement Account from the Recipient Account."

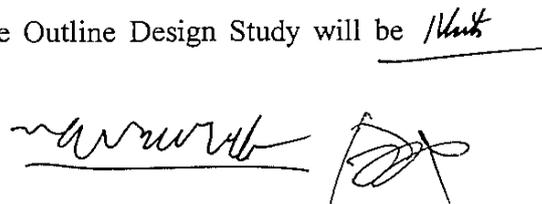
The Agent Agreement shall clearly state that the payment to the Agent shall be made in Japanese yen from the Advances and that the final payment to the Agent shall be made when the total Remaining Amount becomes less than 3 % of the Grant and its accrued interest.

e) Products and Services Eligible for Procurement

Products and services to be procured shall be selected from those defined in the G/A.

f) Firms

In principle, the consultant firm who carried out the Outline Design Study will be 11/11/11

Handwritten signature and initials in black ink, located at the bottom right of the page. The signature appears to be '11/11/11' and the initials are 'AD'.

recommended by JICA to the recipient country as the supervisor after the E/N and the G/A signing, in order to maintain technical consistency. Besides, consultants of any nationality will be contracted for detailed design study and supervising works. Firms of any nationality could be contracted as contractors and suppliers as long as the firm satisfies the conditions specified in the tender documents.

g) Method of Procurement

In implementing procurement, sufficient attention shall be paid so that there is no unfairness among tenderers who are eligible for the procurement of products and services. For this purpose, competitive tendering shall be employed in principle.

h) Tender Documents

The tender documents should contain all information necessary to enable tenderers to prepare valid offers for the products and services to be procured by GACE.

The rights and obligations of the Recipient, the Agent and the Suppliers of the products and services should be stipulated in the tender documents to be prepared by the Agent. Besides this, the tender documents shall be prepared in consultation with the Recipient.

i) Pre-qualification Examination of Tenderers

The Agent may conduct a pre-qualification examination of tenderers in advance of the tender so that the invitation to the tender can be extended only to eligible firms. The pre-qualification examination should be performed only with respect to whether or not the prospective tenderers have the capability of accomplishing the contracts concerned without fail. In this case, the following points should be taken into consideration:

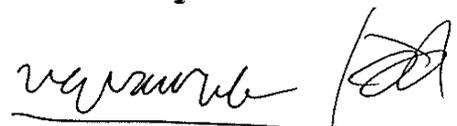
- (1) Experience and past performance in contracts of a similar kind
- (2) Property foundation or financial credibility
- (3) Existence of offices, etc. to be specified in the tender documents.

j) Tender Evaluation

The tender evaluation should be implemented on the basis of the conditions specified in the tender documents.

Those tenders which substantially conform to the technical specifications, and are responsive to other stipulations of the tender documents, shall be judged in principle on the basis of the submitted price, and the tenderer who offers the lowest price shall be designated as the successful tenderer.

The Agent shall prepare a detailed tender evaluation report clarifying the reasons for the successful tender and the disqualification and submit it to the Recipient to obtain confirmation before concluding the contract with the successful tenderer. *Next*

*Next*  


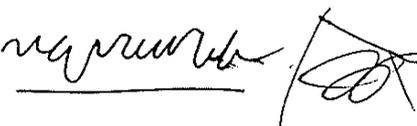


and to clear the sites;

- (b) to provide facilities for distribution of electricity, water supply and drainage and other incidental facilities necessary for the implementation of [the Project] / [the Programme] outside the sites referred to in (a) above;
- (c) to ensure prompt unloading and customs clearance at ports of disembarkation in the Recipient and to assist internal transportation therein of the products;
- (d) to ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the Recipient with respect to the purchase of the Components as well as the employment of the Agent be exempted or borne by its designated authority without using the Grant and its accrued interest;
- (e) to accord Japanese nationals and / or nationals of third countries, including such nationals employed by the Agent, whose services may be required in connection with the supply of the Components such facilities as may be necessary for their entry into the Recipient and stay therein for the performance of their work (The term "nationals" whenever used in the G/A means Japanese physical persons or Japanese juridical persons controlled by Japanese physical persons in the case of Japanese nationals, and physical or juridical persons of third countries in the case of nationals of third countries.);
- (f) to ensure that the Facilities and / or the Components be maintained and used properly and effectively for the implementation of [the Project] / [the Programme];
- (g) to bear all the expenses, other than those covered by the Grant and its accrued interest, necessary for the implementation of [the Project] / [the Programme]; and
- (h) to give due environmental and social consideration in the implementation of [the Project] / [the Programme].

5) Upon the request of JICA, the Government of the Recipient shall provide JICA with necessary information on [the Project] / [the Programme].

6) With regard to the shipping and marine insurance of the products referred to in Article 3, the Government of the Recipient shall refrain from imposing any restrictions that may hinder fair and free competition among the shipping and marine insurance companies. *What*



7) The products referred to in Article 3 shall not be exported or re-exported from the Recipient Country.

8) The Government of the Recipient shall ensure that any official of the Government of the Recipient does not undertake any part of the Japanese nationals' work and/or the work of nationals of third countries on purchase of the Components. *Not*

(End)

*republic*



## ANNEX IV

**Major Undertakings to be taken by Each Government  
(Grant Aid for Community Empowerment Version)  
(Provisional)**

	Items	To be covered by Grant Aid	To be covered by Recipient Side
1	To secure land		•
2	To clear, level and reclaim the site when needed		•
3	To construct gates and fences in and around the sites		•
4	To construct the parking lot		•
5	To construct roads		
	1) Within the site	•	
	2) Outside the site		•
6	To construct the building	•	
7	To provide facilities for the distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities		
	1) Electricity		
	a. The distributing line to the site		•
	b. The drop wiring and internal wiring within the site	•	
	c. The main circuit breaker and transformer	•	
	2) Water Supply		
	a. The city water distribution main to the site		•
	b. The supply system within the site (receiving and elevated tanks)	•	
	3) Drainage		
	a. The city drainage main (from storm sewer and other to the site)		•
	b. The drainage system (for toilet sewer, ordinary waste, storm drainage and others) within the site	•	
	4) Gas Supply		
	a. The city gas main to the site	N/A	N/A
	b. The gas supply system within the site	N/A	N/A
	5) Telephone System		
	a. The telephone trunk line to the main distribution frame/panel (MDF) of the building		•
	b. The MDF and the extension after the frame/panel	•	
	6) Furniture and Equipment		
	a. General furniture		•
	b. Project equipment	•	
8	To bear the following commissions to the Japanese bank for banking services based upon the B/A		<i>Not</i>
	1) Payment commission		•

*na murah* 

9	To ensure unloading and customs clearance at port of disembarkation in recipient country		
	1) Marine (Air) transportation of the products to the recipient	•	
	2) To exempt or bear tax and customs clearance of the products at the port of disembarkation		•
	3) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	•	•
10	To accord all concerned parties, whose service may be required in connection with the supply of the products and the services under the contract, such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		•
11	To exempt or bear on behalf of all concerned parties 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 contract		•
12	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment provided under the Grant		•
13	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment		• <i>Not</i>

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

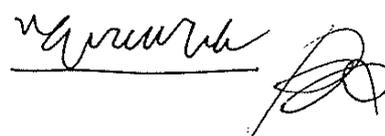
*Wawerub*

*[Signature]*

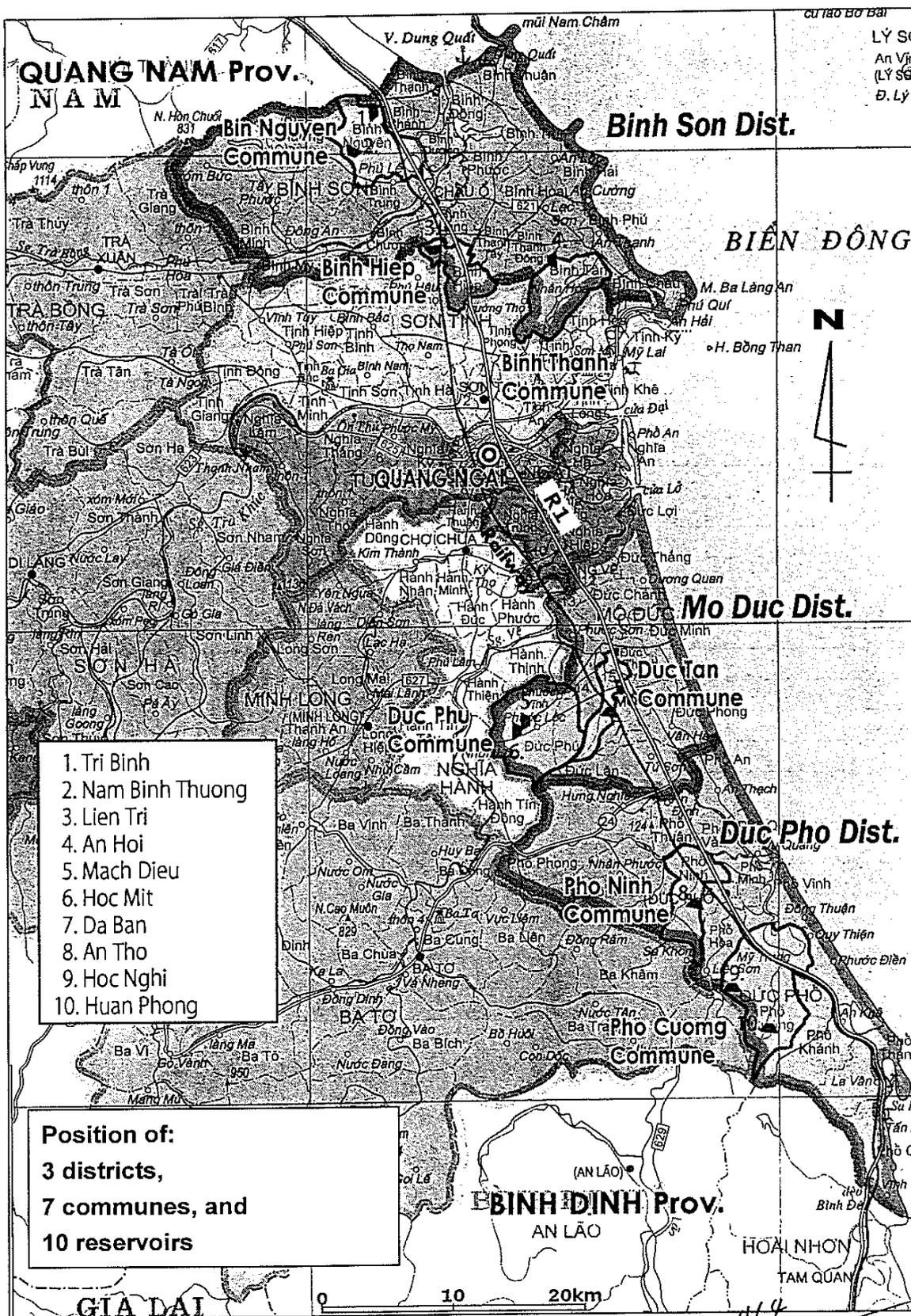
ANNEX V Schedule after the Preliminary Study (Tentative)

The following schedule is subject to be changed depend on the result of the Preliminary Study.

February 16 to March 17, 2009:	- Preliminary Study is conducted.
End of March to end of April, 2009:	- JICA assess the viability of the feasibility of the Project based on the result of Preliminary Study. If the Project is found feasible, JICA will decide to proceed to the Outline Design (O/D) Study.
(If the implementation of O/D Study decided by JICA)	
Middle of April to End of June, 2009:	- JICA selects Japanese consultant who implements the O/D by bidding. (This Japanese consultant will also be responsible for execution management of construction by local constructors on the construction.)
Beginning of July to beginning of August, 2009:	- O/D Study is conducted.
August to November, 2009:	- JICA evaluates the appropriateness of contents of the Project and cost.
November, 2009 (about 1 week):	- Team for Discussion of O/D (DO/D) is sent to Vietnam. The Team explains the contents of the Project and cost as well as contents of procurement document for selecting the local (Vietnamese) consultant. Then the Team and Vietnamese side discuss to agree the contents. (Minutes signing by the Team and Vietnamese side)
December, 2009 to March, 2010	- JICA makes final report for getting approval from the Cabinet in Japan.
(If the implementation of the Project approved by the Cabinet in Japan)	
End of March, 2010:	- Notes is Exchanged (E/N) by both Governments (official approval of the Project) and Grant Agreement (G/A) is signed by JICA and Vietnamese Side
May-September, 2010:	- A Japanese consultant for procurement management recommended by JICA selects local consultant by bidding for Detailed Design (D/D) and D/D is implemented.
September, 2010-:	- Local constructor will be selected and the Project starts with construction for about two years. The Japanese consultant who implements O/D will also be responsible for execution management of construction by local constructors on the construction.
	- Monitoring and Post Evaluation by JICA. 
September, 2012	- The Project is completed.



ANNEX VI Map of Location of Requested Reservoirs



1. Tri Binh
2. Nam Binh Thuong
3. Lien Tri
4. An Hoi
5. Mach Dieu
6. Hoc Mit
7. Da Ban
8. An Tho
9. Hoc Nghi
10. Huan Phong

Position of:  
 3 districts,  
 7 communes, and  
 10 reservoirs

*Handwritten signatures and marks at the bottom right of the page.*



## 雨量観測データ

Mo Duc 観測所 各月日最大雨量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1977	9.8	19.9	5.9	0.0	0.2	0.2	34.0	10.8	248.0	66.5	36.0	7.5
1978	101.4	6.5	7.5	9.2	66.2	16.7	28.5	62.6	104.3	171.5	57.5	62.7
1979	11.5	3.5	0.0	2.3	48.6	94.1	30.6	15.8	27.8	111.8	191.6	21.8
1980	12.5	10.0	6.8	0.0	10.3	16.0	65.3	8.8	52.1	139.5	61.2	15.6
1981	17.2	3.5	0.0	0.0	31.0	34.0	25.0	6.0	51.0	166.2	120.0	149.0
1982	11.5	3.5	2.0	40.6	20.1	44.5	28.0	26.0	118.5	49.0	32.5	19.6
1983	21.8	0.0	7.5	0.0	5.5	66.1	2.0	23.1	58.2	99.0	162.0	33.9
1984	21.0	11.4	2.5	18.1	16.0	65.0	2.0	22.1	101.8	96.2	123.6	38.2
1985	16.5	0.0	14.5	16.0	38.4	113.1	2.5	20.2	60.8	83.8	295.8	45.2
1986	6.5	80.3	10.5	0.0	205.9	6.3	19.8	25.3	34.3	163.6	77.1	208.4
1987	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	11.5	0.0	30.0	70.0	64.0	373.0	38.0
1988	30.1	14.1	0.8	56.0	11.0	52.5	0.6	4.8	122.5	115.0	40.0	0.0
1989	26.0	0.5	33.0	0.2	58.2	14.0	45.4	70.0	32.0	27.0	80.0	0.0
1990	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	11.0	13.8	27.0	157.5	108.0	61.0
1991	0.0	16.0	188.0	43.0	5.0	35.0	3.0	34.0	24.0	132.0	49.0	66.0
1992	59.0	0.0	0.0	0.0	11.0	80.0	30.0	46.0	76.0	181.0	53.0	26.0
1993	0.0	2.0	4.0	0.0	30.0	2.0	0.0	3.0	63.0	160.0	433.0	48.0
1994	2.0	24.0	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	8.5	145.0	136.0	85.0	25.0
1995	1.0	14.0	4.0	1.5	3.2	0.2	0.0	1.4	104.0	184.2	206.0	68.5
1996	29.5	69.2	0.0	0.0	138.8	7.5	4.3	5.6	190.6	114.5	149.5	97.3
1997	16.5	4.8	2.9	39.1	73.9	1.7	17.5	46.9	185.7	92.4	139.0	80.0
1998	39.0	0.0	20.2	5.7	7.8	26.0	29.2	14.2	137.5	241.1	253.4	210.2
1999	82.6	62.4	26.4	150.2	47.3	35.5	15.0	23.2	28.6	164.0	172.5	226.3
2000	58.0	13.8	7.0	46.0	96.0	37.0	22.0	202.0	60.0	142.3	205.0	111.5
2001	21.0	16.5	23.0	0.0	51.0	8.0	6.0	50.0	41.0	244.0	67.2	39.7
2002	39.0	24.0	10.0	7.0	23.7	7.5	53.0	64.0	119.0	61.0	91.4	95.9
2003	14.5	0.0	15.7	0.0	41.0	20.0	16.8	38.0	88.0	233.0	137.0	30.0
2004	66.0	0.0	3.5	0.0	37.5	133.0	34.0	35.0	113.0	124.5	176.5	32.5
2005	17.0	29.0	65.0	0.0	82.0	37.5	34.0	30.0	162.0	225.0	96.0	63.0
2006	49.1	27.0	1.2	3.2	64.5	3.7	16.8	40.0	72.8	88.5	48.0	79.9
2007	44.8	0.0	86.8	28.3	30.8	6.8	0.0	51.0	46.3	158.2	152.6	13.5
2008	53.1	10.0	3.2	0.0	34.2	6.2	3.9	51.7	71.2	188.7	96.4	108.2
2009	265.0	15.0										
日最大 雨量	265.0	80.3	188.0	150.2	205.9	133.0	65.3	202.0	248.0	244.0	433.0	226.3

Duc Pho 観測所 各月日最大雨量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1977	7.7	16.0	4.7	0.0	0.0	0.0	38.5	15.5	245.0	130.1	144.5	14.0
1978	148.5	6.5	0.0	19.0	82.0	37.5	41.0	23.5	110.5	241.5	102.0	62.5
1979	18.0	18.0	1.7	0.0	73.0	180.0	6.5	56.5	75.0	158.0	205.0	55.0
1980	14.0	3.0	2.5	5.0	19.0	12.0	6.0	28.5	58.3	190.5	115.5	5.5
1981	20.8	0.8	0.0	0.0	7.2	34.5	0.8	2.3	50.6	113.8	163.0	95.0
1982	1.0	0.0	24.0	23.5	5.2	7.2	26.5	3.2	64.7	57.2	16.8	35.2
1983	15.0	0.0	0.0	0.0	0.6	51.8	0.0	50.0	80.2	170.5	190.2	90.0
1984	27.7	10.0	0.0	0.0	10.0	110.0	35.5	52.2	30.0	270.0	178.4	31.7
1985	0.0	0.0	0.0	0.0	47.0	162.0	0.0	0.0	70.0	70.5	299.3	12.5
1986	0.0	0.0	0.0	0.0	241.0	0.0	0.0	0.0	30.5	162.5	35.5	113.7
1987	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.5	70.5	70.5	210.2	41.0
1988	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	42.4	95.0	30.0	40.0
1989	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	21.5	70.0	31.2
1990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.0	280.0	40.0	30.0
1991	0.0	0.0	101.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.2	20.0	41.0
1992	23.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.5	2.0	1.0	20.0	205.0	55.0	12.0
1993	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	15.0	40.0	425.5	36.7
1994	0.0	0.0	59.0	0.0	22.0	2.7	1.5	3.2	62.4	100.0	53.0	37.0
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	47.9	0.0	40.3	123.3	215.0	164.2	66.0
1996	37.0	54.5	5.0	8.3	43.0	13.5	5.0	4.2	143.0	125.0	242.0	160.5
1997	9.2	9.4	0.0	28.2	0.4	2.5	40.0	6.0	210.0	142.7	118.7	39.0
1998	20.4	0.0	16.0	28.0	12.0	3.5	31.0	18.0	43.5	395.0	335.0	240.0
1999	103.5	18.0	29.0	155.0	10.0	32.0	25.0	0.0	67.0	130.5	254.1	321.0
2000	60.7	3.7	9.2	44.6	54.0	12.2	7.3	155.5	65.2	114.5	124.8	113.5
2001	15.5	9.3	52.0	5.5	52.3	13.0	10.2	50.2	5.5	147.5	105.0	33.3
2002	19.8	42.8	0.0	25.3	22.7	0.0	0.0	36.5	162.7	90.5	131.2	120.9
2003	4.0	0.0	7.3	0.0	7.7	32.5	0.0	47.2	55.7	183.0	163.6	20.5
2004	152.3	3.5	5.6	0.0	10.2	218.1	22.5	12.5	110.8	90.3	197.1	57.7
2005	9.3	10.4	13.0	0.0	12.2	0.0	11.0	15.4	65.1	192.5	245.5	141.8
2006	67.4	14.8	9.6	7.5	66.4	0.0	8.7	34.8	74.0	98.8	60.9	54.7
2007	73.5	1.4	42.8	26.4	36.6	22.6	26.3	41.9	64.0	204.3	246.0	11.0
2008	168.7	29.3	7.8	43.2	98.0	12.0	4.2	25.0	60.2	200.8	140.4	142.0
2009	224.4	13.2										
日最大雨量	224.4	54.5	101.0	155.0	241.0	218.1	41.0	155.5	245.0	395.0	425.5	321.0

Quan Ngai 觀測所月累積雨量

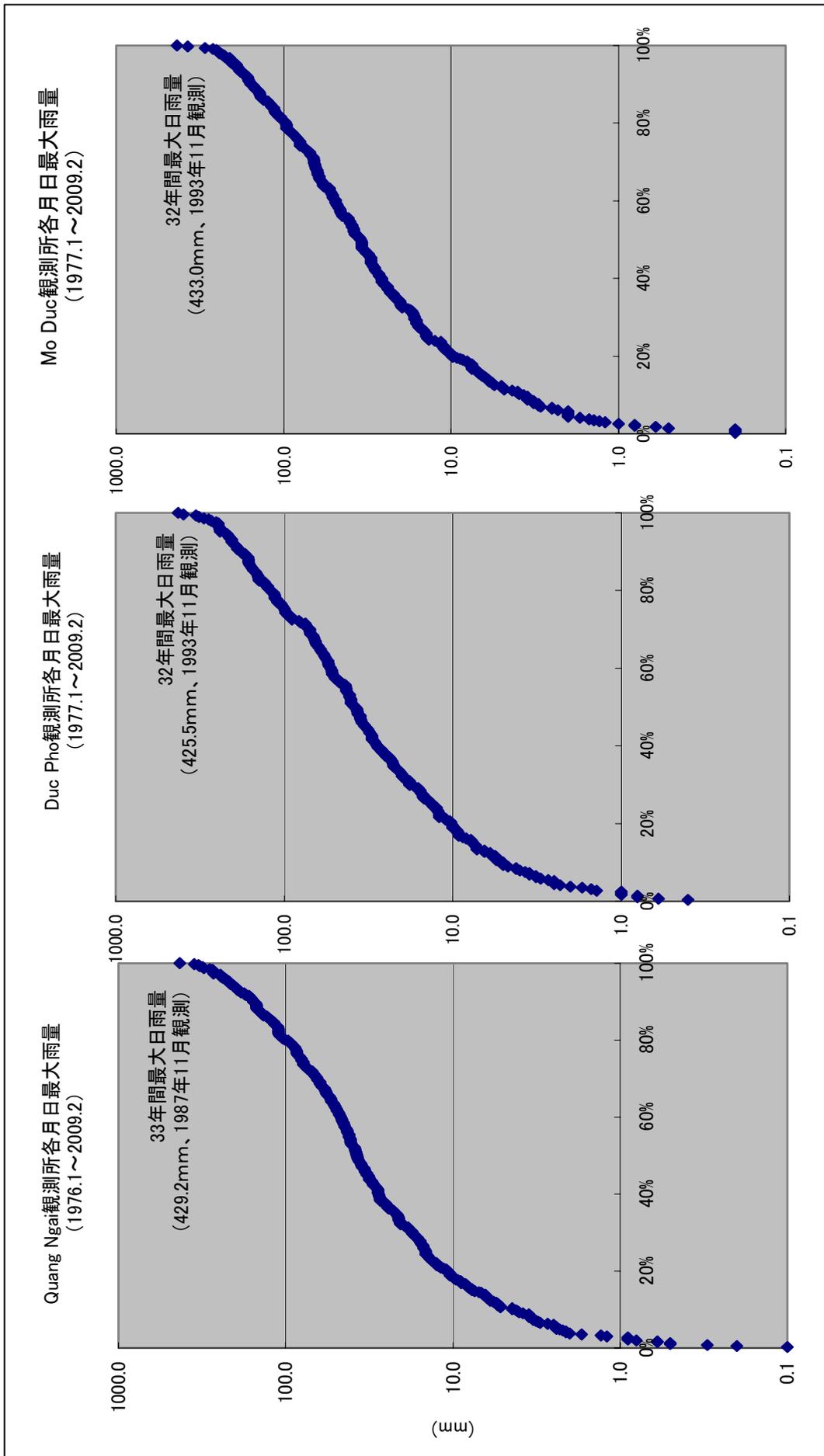
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	各年最大 月雨量
1976	125.0	50.0	18.0	7.0	8.0	5.0	90.0	73.0	138.0	485.0	662.0	173.0	662.0
1977	40.0	38.0	47.0	1.0	2.0	5.0	88.0	191.0	442.0	597.0	439.0	82.0	597.0
1978	511.0	20.0	7.0	38.0	188.0	16.0	104.0	152.0	513.0	330.0	324.0	178.0	513.0
1979	55.0	21.0	6.0	9.0	381.0	360.0	79.0	267.0	89.0	537.0	429.0	136.0	537.0
1980	64.0	25.0	14.0	25.0	16.0	58.0	71.0	104.0	364.0	1003.0	597.0	167.0	1003.0
1981	109.0	14.0	4.0	8.0	92.0	202.0	30.0	87.0	282.0	1128.0	718.0	378.0	1128.0
1982	119.0	6.0	10.0	77.0	27.0	137.0	46.0	104.0	322.0	200.0	186.0	140.0	322.0
1983	61.0	2.0	5.0	2.0	19.0	172.0	13.0	64.0	108.0	871.0	536.0	193.0	871.0
1984	68.0	32.0	4.0	33.0	34.0	107.0	27.0	181.0	180.0	364.0	785.0	359.0	785.0
1985	86.0	2.0	18.0	28.0	162.0	248.0	41.0	56.0	361.0	443.0	1178.0	208.0	1178.0
1986	51.0	101.0	19.0	4.0	379.0	28.0	54.0	192.0	102.0	936.0	173.0	550.0	936.0
1987	30.0	39.0	11.0	29.0	1.0	150.0	169.0	124.0	261.0	185.0	1207.0	120.0	1207.0
1988	91.0	71.0	4.0	38.0	51.0	99.0	9.0	17.0	349.0	449.0	214.0	161.0	449.0
1989	102.0	16.0	145.0	3.0	325.0	65.0	207.0	195.0	199.0	149.0	154.0	144.0	325.0
1990	94.0	21.0	26.0	15.0	51.0	120.0	75.0	105.0	164.0	712.0	475.0	195.0	712.0
1991	57.0	62.0	229.0	122.0	5.0	47.0	68.0	192.0	195.0	628.0	110.0	179.0	628.0
1992	189.0	8.0	0.0	1.0	26.0	195.0	64.0	142.0	208.0	1075.0	420.0	94.0	1075.0
1993	20.0	12.0	25.0	39.0	45.0	14.0	24.0	26.0	198.0	559.0	611.0	316.0	611.0
1994	53.0	37.0	102.0	1.0	24.0	169.0	84.0	88.0	520.0	550.0	165.0	170.0	550.0
1995	49.0	85.0	58.0	1.0	67.0	51.0	32.0	6.0	396.0	1186.0	634.0	207.0	1186.0
1996	95.0	107.0	18.0	16.0	238.0	76.0	21.0	26.0	562.0	744.0	1423.0	245.0	1423.0
1997	122.0	25.0	6.0	34.0	47.0	6.0	214.0	172.0	788.0	320.0	212.0	212.0	788.0
1998	152.0	6.0	39.0	4.0	102.0	1.0	28.0	37.0	539.0	913.0	1359.0	650.0	1359.0
1999	243.0	70.0	115.0	324.0	112.0	50.0	79.0	39.0	217.0	731.0	773.0	1198.0	1198.0
2000	279.0	29.0	17.0	53.0	143.0	113.0	212.0	569.0	79.0	965.0	522.0	442.0	965.0
2001	65.0	32.0	116.0	10.0	201.0	111.0	38.0	210.0	142.0	884.0	291.0	483.0	884.0
2002	63.0	64.0	10.0	9.0	103.0	7.0	50.0	285.0	289.0	326.0	601.0	257.0	601.0
2003	15.0	14.0	41.0	20.0	60.0	9.0	62.0	184.0	514.0	1133.0	409.0	180.0	1133.0
2004	119.0	2.0	25.0	8.0	107.0	285.0	45.0	200.0	343.0	434.0	481.0	171.0	481.0
2005	12.0	34.0	84.0	3.0	1.0	120.0	85.0	149.0	289.0	970.0	732.0	668.0	970.0
2006	125.0	54.0	2.0	13.0	69.0	5.0	121.0	233.0	331.0	276.0	220.0	273.0	331.0
2007	196.7	1.2	102.2	48.3	131.9	48.3	41.2	243.7	107.0	796.5	1327.9	78.0	1327.9
2008	236.1	41.5	42.4	6.8	113.8	52.1	19.1	102.5	256.9	1000.4	620.6	457.7	1000.4
2009	364.4	20.9											
月最大 雨量	511.0	107.0	229.0	324.0	381.0	360.0	214.0	569.0	788.0	1186.0	1423.0	1198.0	1423.0

Mo Duc 觀測所月累積雨量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	各年最大 月雨量
1977	16.0	46.0	9.0	0.0	0.0	0.0	61.0	49.0	708.0	141.0	189.0	32.0	708.0
1978	316.0	13.0	8.0	22.0	136.0	20.0	38.0	160.0	339.0	328.0	292.0	166.0	339.0
1979	16.0	4.0	0.0	2.0	198.0	404.0	55.0	64.0	79.0	576.0	469.0	120.0	576.0
1980	38.0	10.0	7.0	0.0	28.0	38.0	76.0	18.0	271.0	925.0	239.0	36.0	925.0
1981	欠測	7.0	0.0	0.0	91.0	128.0	79.0	16.0	247.0	1066.0	683.0	460.0	1066.0
1982	41.0	7.0	2.0	128.0	35.0	90.0	71.0	88.0	149.0	162.0	118.0	86.0	162.0
1983	87.0	0.0	9.0	0.0	12.0	94.0	5.0	77.0	111.0	616.0	382.0	160.0	616.0
1984	77.0	39.0	3.0	24.0	33.0	91.0	6.0	92.0	212.0	296.0	767.0	200.0	767.0
1985	57.0	0.0	20.0	23.0	125.0	241.0	5.0	34.0	321.0	415.0	481.0	249.0	481.0
1986	35.0	95.0	18.0	0.0	401.0	12.0	54.0	93.0	81.0	876.0	151.0	558.0	876.0
1987	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	12.0	0.0	71.0	181.0	153.0	906.0	101.0	906.0
1988	78.0	43.0	2.0	92.0	32.0	95.0	1.0	7.0	459.0	483.0	143.0	欠測	483.0
1989	82.0	2.0	81.0	0.0	131.0	37.0	171.0	148.0	137.0	93.0	170.0	欠測	171.0
1990	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	18.0	58.0	48.0	784.0	413.0	170.0	784.0
1991	0.0	47.0	272.0	96.0	5.0	53.0	4.0	68.0	94.0	543.0	111.0	147.0	543.0
1992	175.0	0.0	0.0	0.0	11.0	136.0	50.0	150.0	179.0	1007.0	266.0	75.0	1007.0
1993	0.0	4.0	4.0	0.0	53.0	3.0	0.0	6.0	173.0	818.0	755.0	302.0	818.0
1994	2.0	24.0	欠測	0.0	0.0	7.0	0.0	16.0	387.0	314.0	219.0	234.0	387.0
1995	2.0	15.0	7.0	2.0	11.0	0.0	0.0	2.0	303.0	1040.0	597.0	210.0	1040.0
1996	63.0	100.0	0.0	0.0	139.0	21.0	7.0	15.0	388.0	681.0	1093.0	246.0	1093.0
1997	44.0	11.0	3.0	64.0	123.0	2.0	25.0	91.0	723.0	256.0	283.0	246.0	723.0
1998	65.0	0.0	20.0	6.0	8.0	32.0	49.0	14.0	388.0	690.0	1074.0	816.0	1074.0
1999	252.0	135.0	26.0	283.0	65.0	60.0	35.0	37.0	121.0	737.0	719.0	895.0	895.0
2000	287.0	14.0	7.0	77.0	156.0	63.0	38.0	404.0	165.0	681.0	582.0	321.0	681.0
2001	26.0	31.0	42.0	0.0	120.0	93.0	6.0	157.0	132.0	710.0	164.0	250.0	710.0
2002	68.0	34.0	10.0	12.0	50.0	8.0	53.0	276.0	304.0	230.0	653.0	347.0	653.0
2003	27.0	0.0	26.0	0.0	96.0	43.0	17.0	77.0	379.0	1010.0	440.0	143.0	1010.0
2004	202.0	0.0	4.0	0.0	71.0	193.0	82.0	73.0	381.0	456.0	527.0	65.0	527.0
2005	4.0	34.0	86.0	0.0	8.0	5.0	86.0	97.0	212.0	735.0	475.0	340.0	735.0
2006	108.2	65.0	2.6	4.4	155.5	6.0	30.0	122.0	276.0	257.0	170.0	266.0	276.0
2007	124.7	0.0	135.7	28.3	84.8	6.8	0.0	199.0	93.0	714.0	811.5	50.2	811.5
2008	140.4	30.0	8.1	0.0	65.5	9.5	3.9	75.7	333.3	952.7	676.2	534.9	952.7
2009	361.8	29.0											
各月最大降雨	361.8	135.0	272.0	283.0	401.0	404.0	171.0	404.0	723.0	1066.0	1093.0	895.0	1093.0

Duc Pho 観測所月累積雨量

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	各年最大月雨量
1977	18.0	32.0	9.0	0.0	0.0	0.0	51.0	55.0	991.0	398.0	394.0	74.0	991.0
1978	322.0	16.0	0.0	47.0	142.0	113.0	76.0	74.0	501.0	311.0	435.0	124.0	501.0
1979	43.0	24.0	2.0	0.0	177.0	441.0	7.0	140.0	178.0	572.0	564.0	202.0	572.0
1980	37.0	3.0	5.0	5.0	41.0	55.0	15.0	74.0	277.0	985.0	472.0	8.0	985.0
1981	109.0	1.0	0.0	0.0	14.0	55.0	1.0	7.0	139.0	877.0	501.0	218.0	877.0
1982	2.0	0.0	24.0	29.0	5.0	13.0	53.0	3.0	83.0	127.0	62.0	46.0	127.0
1983	30.0	0.0	0.0	0.0	1.0	54.0	0.0	103.0	156.0	656.0	637.0	175.0	656.0
1984	60.0	24.0	0.0	0.0	28.0	201.0	36.0	183.0	68.0	453.0	794.0	171.0	794.0
1985	0.0	0.0	0.0	0.0	47.0	283.0	0.0	0.0	233.0	385.0	834.0	23.0	834.0
1986	0.0	0.0	0.0	0.0	317.0	0.0	0.0	0.0	71.0	963.0	99.0	367.0	963.0
1987	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	262.0	148.0	1085.0	124.0	1085.0
1988	0.0	0.0	0.0	33.0	0.0	0.0	0.0	0.0	244.0	314.0	82.0	70.0	314.0
1989	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	87.0	62.0	265.0	88.0	265.0
1990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	172.0	784.0	215.0	147.0	784.0
1991	0.0	0.0	199.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	341.0	40.0	116.0	341.0
1992	43.0	0.0	0.0	0.0	1.0	4.0	5.0	4.0	26.0	845.0	198.0	22.0	845.0
1993	0.0	0.0	0.0	欠測	18.0	0.0	0.0	0.0	72.0	293.0	706.0	247.0	706.0
1994	0.0	0.0	96.0	0.0	64.0	6.0	2.0	8.0	367.0	299.0	148.0	161.0	367.0
1995	0.0	0.0	0.0	0.0	90.0	48.0	0.0	42.0	334.0	1021.0	575.0	209.0	1021.0
1996	75.0	143.0	5.0	8.0	158.0	25.0	11.0	4.0	448.0	745.0	1367.0	433.0	1367.0
1997	43.0	14.0	0.0	44.0	1.0	3.0	113.0	16.0	547.0	411.0	331.0	150.0	547.0
1998	53.0	0.0	32.0	30.0	22.0	4.0	97.0	49.0	272.0	925.0	1337.0	659.0	1337.0
1999	218.0	97.0	36.0	250.0	10.0	32.0	25.0	0.0	224.0	755.0	616.0	936.0	936.0
2000	220.0	6.0	15.0	67.0	158.0	32.0	15.0	297.0	164.0	695.0	572.0	322.0	695.0
2001	49.0	18.0	88.0	6.0	125.0	13.0	10.0	200.0	29.0	658.0	309.0	256.0	658.0
2002	64.0	80.0	0.0	28.0	41.0	0.0	0.0	195.0	350.0	256.0	590.0	410.0	590.0
2003	25.0	0.0	25.0	0.0	24.0	33.0	0.0	79.0	239.0	1025.0	444.0	126.0	1025.0
2004	223.0	4.0	19.0	0.0	34.0	404.0	99.0	43.0	308.0	250.0	520.0	177.0	520.0
2005	9.0	33.0	41.0	0.0	25.0	0.0	23.0	26.0	262.0	924.0	774.0	668.0	924.0
2006	151.3	42.8	9.6	14.7	141.2	0.0	20.0	94.0	300.0	250.0	198.0	267.0	300.0
2007	158.6	1.4	125.5	34.0	147.8	22.6	31.7	174.5	208.8	788.9	1363.8	39.8	1363.8
2008	374.3	46.5	16.8	83.7	233.2	49.3	4.2	40.1	302.0	940.3	801.6	505.4	940.3
2009	309.1	30.6											
各月最大降雨	374.3	143.0	199.0	250.0	317.0	441.0	113.0	297.0	991.0	1025.0	1367.0	936.0	1367.0



(降雨なしの日は除外して作図)

## 建設単価

クワンガイ PPC の「物価版」が 5 年毎に出版されている。これとは別に「建設物価月報」がクワンガイ省により発表されている。代表的な建設単価（施工含む）配下のとおり。

* 堤体盛土工	170,000 (VND/m <sup>3</sup> )	
* コンクリート工	1,500,000 (VND/m <sup>3</sup> )	
* 機械掘削工	17,779 (VND/m <sup>3</sup> )	
* 手堀掘削工	76,181 (VND/m <sup>3</sup> )	
* 埋戻工（機械）	81,304 (VND/m <sup>3</sup> )	
* 埋戻工（人力）	126,030 (VND/m <sup>3</sup> )	
* ソケット付樋管工（φ=1m）	2,161,859 (VND/m)	
* ソケット付樋管工（φ=0.5m）	542,538 (VND/m)	
* 鉄筋コンクリート 2 階建（床面積 50 m <sup>2</sup> ）	280 (mil. VND)	
* 橋梁（2 レーン R C 橋 10m）	2.2 (bil. VND)	
* 橋梁（2 レーン R C 橋 20m）	4.0 (bil. VND)	
* コンクリート舗装道路（幅員 3.5m、L=1,000m）	2.0 (bil. VND)	
* アスファルト舗装道路（幅員 3.5m、L=1,000m）	1.4 (bil. VND)	

## Hoc Sam ダム及び他ダムの建設記録

位置：クワンガイ省 Mo Duc 県 Duc Pho Commune

委託業者名：

- ・ 地形測量、地質調査：Irrigation Consultancy and Survey Joint Stock Co., No.IV
- ・ 設計／施工管理：Irrigation Consultancy and Survey Joint Stock Co., No.III
- ・ 堤体施工：Irrigation Construction Co.,25
- ・ 建設資材の品質管理：The Central Tesing Center, Irrigation Survey Joint Stock Co.,4
- ・ 取水設備施工：Quang Ngai General Construction Development Joint Stock Co.
- ・ 洪水吐施工：Van Tuong Joint Stock Co.

施工内容：

- ・ 嵩上げを含むリップラップ（t=20cm）付き盛土と堤頂部にパラペットの設置、遮水のため粘性土の腹付け及び基礎地盤の掘削・置換えによる基礎遮水壁の建設
- ・ 取水設備の新設、下流側に鋼製バルブの設置、カルバートの厚さ(20cm)
- ・ 鉄筋コンクリート製の洪水吐の新設。

建設費の細目：

貯水池名	建設年	工 種	事業費 (mil. VND)
Hoc Sam 貯水池	2000 年	堤 体 工	3,988
		取 水 工	444
		洪 水 吐 工	3,518
		計	7,950
Ong Toi 貯水池	2004 年	計	5,600
Huan Phong 貯水池	2007 年	計	12,000

貯水池名	Ong Toi	Hoc Sam	Phung Hoang	Ho Ca	Cay Quen
着工年	2004年7月	2002年	2002年	2008年6月	2007年6月
完了年(竣工年)	2005年3月	2003年6月	2002年	建設中	2009年3月
総事業費(百万VND)	6,000	8,100	2,568	18,900	18,479
出資者	JBIC & ベトナム中央政府	ADB & クワンガイ省	クワンガイ省	ベトナム中央政府	ベトナム中央政府
コンサルタント名	Construction Consultant Joint Stock Company No_3	Construction Consultant Joint Stock Company No_3	Construction Consultant Joint Stock Company No_3	Quang Ngai Construction Consultant Investment Joint stock Company	Quang Ngai Construction Consultant Investment Joint stock Company
建設業者名					
堤体及び取水施設担当	*Hop Thanh Company, Ltd	*Construction Joint Stock Company No_25	*Giao Thuy Joint Stock Company	*Thanh Trung Company	*Tin Nghia construction and trade Company, Ltd
洪水吐担当	*Urban and Industrial zone construction Joint Stock Company	*Van Tuong Company		*Van Tuong Company	*Tien Bo construction Company
修復内容					
洪水吐	実施	実施			
取水施設	実施	実施			
堤体工(嵩上高 m)	実施(+0,5m)	実施(+1,0m)			
灌漑水路修復長(km)	0.248	0			
アクセス道路修復長	道路整備(未舗装)	道路整備(未舗装)			
維持管理主体					
堤体・取水施設	IMC	IMC	WUG	IMC	IMC
灌漑水路	WUG	IMC	IMC	WUG	WUG
堤高(m)	9	13.6	10	24	23
堤頂長(m)	1,010	600	157	308	180
集水面積(km2)	2.1	5.2	1.2	4.07	2.32
灌漑面積(km2)	1.7	1.5	0.5	1.63	1.18
所在地(県名)	Mo Duc	Mo Duc	Binh Son	Minh Long	Nghia Hanh
所在地(コミュニオン名)	Duc Lan	Duc Phu	Binh Thanh	Long Mai	Hanh Tin Tay
備考	修復	修復	1982年新設、2001年決壊、2002年修復	新設	新設



## 安定計算結果

ページ

①Tri Binh (上流面) .....	176
①Tri Binh (下流面) .....	177
②Nam Binh Thuong (上流面) .....	178
②Nam Binh Thuong (下流面) .....	179
③Lien Tri (上流面) .....	180
③Lien Tri (下流面) .....	181
④An Hoi (上流面) .....	182
④An Hoi (下流面) .....	183
⑤Mach Dieu (上流面) .....	184
⑤Mach Dieu (下流面) .....	185
⑥Hoc Mit (上流面) .....	186
⑥Hoc Mit (下流面) .....	187
⑦Da Ban (上流面) .....	188
⑦Da Ban (下流面) .....	189
⑧An Tho (上流面) .....	190
⑧AnTho (下流面) .....	191
⑨Hoc Nghi (上流面) .....	192
⑨Hoc Nghi (下流面) .....	193
⑩Huan Phong (上流面) .....	194
⑩Huan Phong (下流面) .....	195

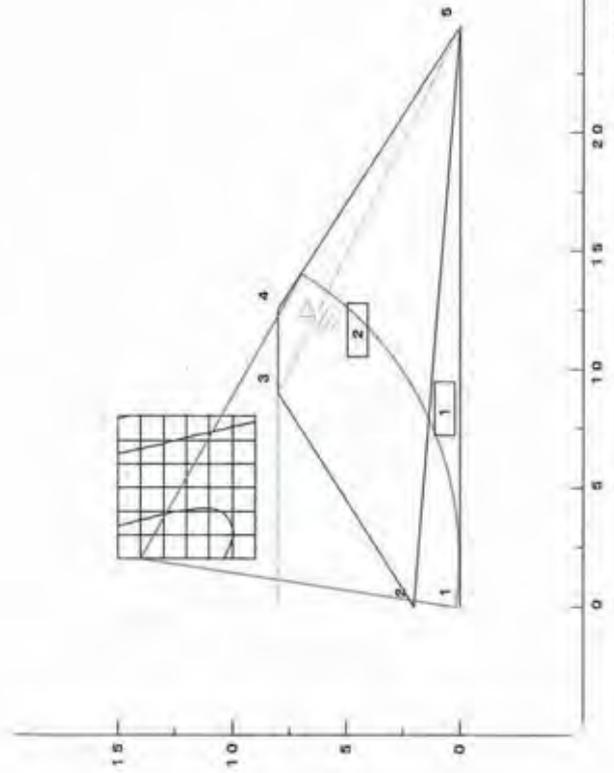
①Tri Binh

縮尺 : 1 / 300

最小安全率  $F_{s \text{ MIN}} = 1.805$   
 円弧の中心  $X = 2.00 \text{ (m)}$   
                    $Y = 14.00 \text{ (m)}$   
 半径  $R = 14.00 \text{ (m)}$   
 抵抗モーメント  $M_R = 373.82 \text{ (tf}\cdot\text{m)}$   
 起動モーメント  $M_o = 207.07 \text{ (tf}\cdot\text{m)}$

層番号	飽和重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	湿潤重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $\text{tf}/\text{m}^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 =  $1.000 \text{ (tf}/\text{m}^3)$



等安全率線図 (常時)

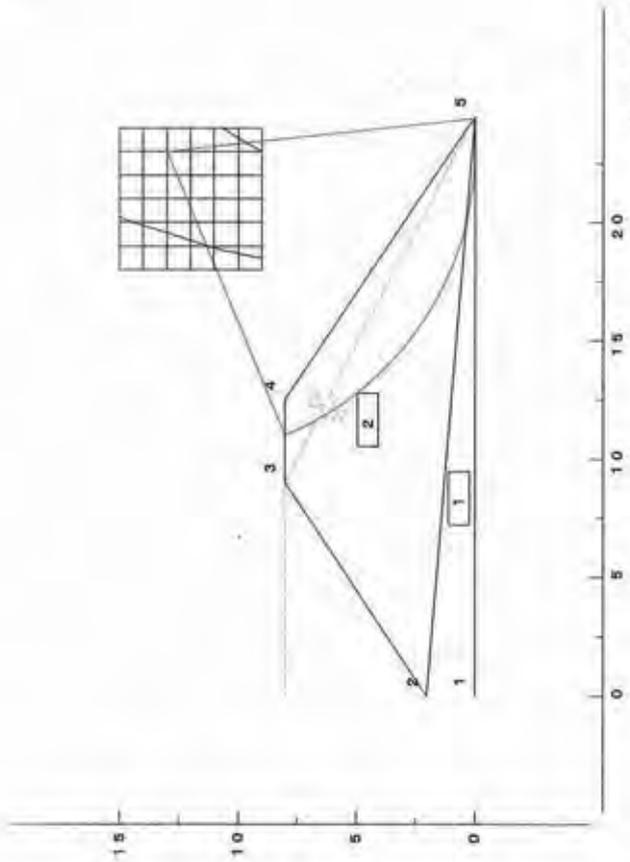
①Tri Binh

縮尺 ; 1 / 300

最小安全率  $F_{s\ MIN} = 1.626$   
 円弧の中心  $X = 23.00\ (m)$   
                    $Y = 13.00\ (m)$   
 半径  $R = 13.00\ (m)$   
 抵抗モーメント  $M_R = 311.10\ (tf \cdot m)$   
 起動モーメント  $M_o = 191.27\ (tf \cdot m)$

層番号	飽和重量 ( $tf/m^3$ )	湿潤重量 ( $tf/m^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $tf/m^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 =  $1.000\ (tf/m^3)$



等安全率線図 (常時)

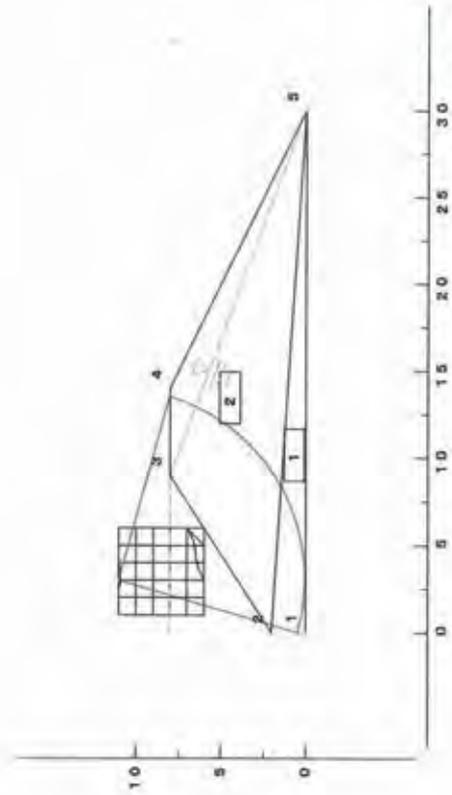
②Nam Binh Thuong

縮尺 : 1 / 400

最小安全率  $F_{s\ MIN} = 1.994$   
 円弧の中心  $X = 3.00\ (m)$   
                    $Y = 11.00\ (m)$   
                   半径  $R = 11.00\ (m)$   
 抵抗モーメント  $M_R = 294.53\ (tf \cdot m)$   
 起動モーメント  $M_o = 147.71\ (tf \cdot m)$

層番号	飽和重量 ( $tf/m^3$ )	湿潤重量 ( $tf/m^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $tf/m^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.500	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 ( $tf/m^3$ )



等安全率線図 (常時)

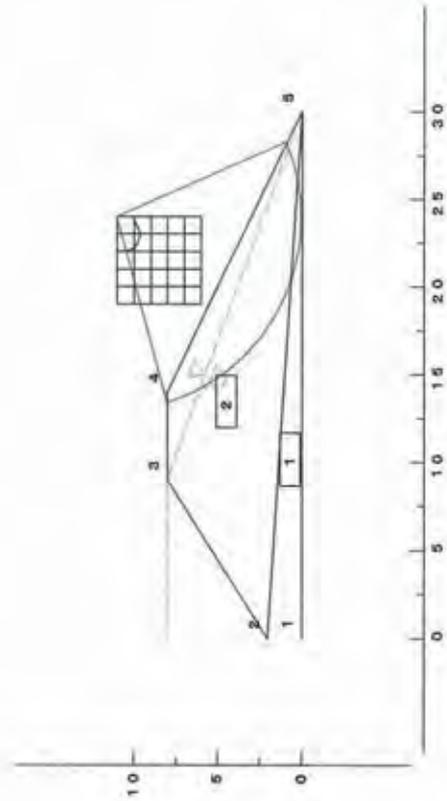
②Nam Binh Thuong

縮尺 : 1 / 400

最小安全率  $F_{s \text{ MIN}}$  = 1.914  
 円弧の中心 X = 24.00 (m)  
                   Y = 11.00 (m)  
                   半径 R = 11.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R$  = 312.61 (tf·m)  
 起動モーメント  $M_o$  = 163.34 (tf·m)

層番号	飽和重量 (tf/m <sup>3</sup> )	湿潤重量 (tf/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角 (度)	粘着力 (tf/m <sup>2</sup> )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 (tf/m<sup>3</sup>)



等安全率線図 (常時)

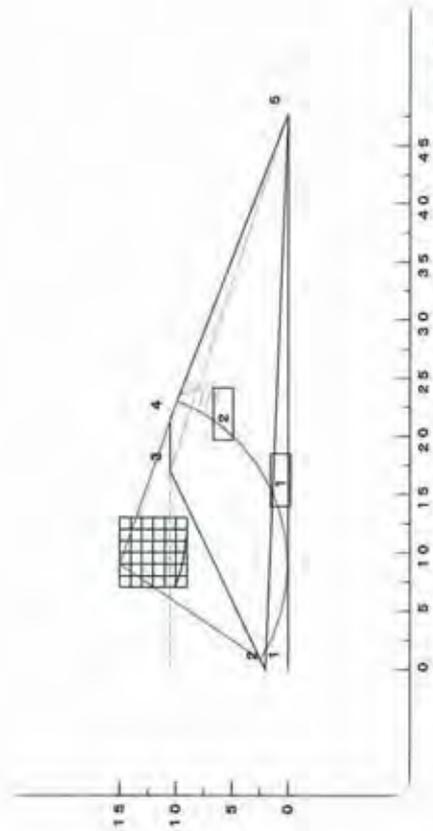
③Lien Tri

縮尺 ; 1 / 600

最小安全率  $F_{s \text{ MIN}} = 2.206$   
 円弧の中心 X = 9.00 (m)  
 Y = 15.00 (m)  
 半径 R = 15.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R = 687.70 \text{ (tf}\cdot\text{m)}$   
 起動モーメント  $M_o = 311.79 \text{ (tf}\cdot\text{m)}$

層番号	飽和重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	湿潤重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $\text{tf}/\text{m}^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )



等安全率線図 (常時)

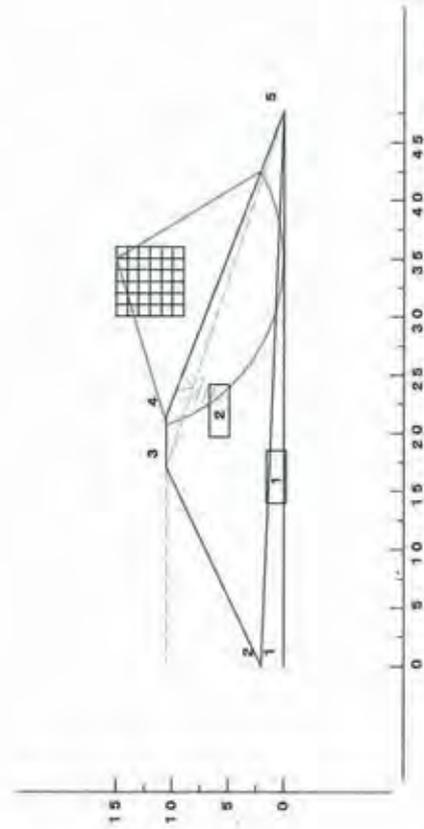
### ③Lien Tri

縮尺 ; 1 / 600

最小安全率  $F_{s\ MIN} = 2.086$   
 円弧の中心 X = 35.00 (m)  
 Y = 15.00 (m)  
 半径 R = 15.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R = 667.22 (tf \cdot m)$   
 起動モーメント  $M_0 = 319.88 (tf \cdot m)$

層番号	飽和重量 ( $tf/m^3$ )	湿潤重量 ( $tf/m^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $tf/m^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 ( $tf/m^3$ )



等安全率線図 (常時)

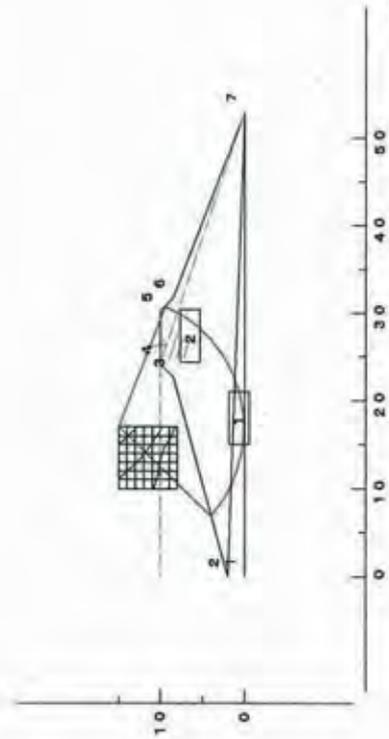
④An Hoi

縮尺 : 1 / 800

最小安全率  $F_{s \text{ MIN}} = 2.709$   
 円弧の中心 X = 17.00 (m)  
 Y = 15.00 (m)  
 半径 R = 15.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R = 730.44 \text{ (tf} \cdot \text{m)}$   
 起動モーメント  $M_o = 269.63 \text{ (tf} \cdot \text{m)}$

層番号	飽和重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	湿潤重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $\text{tf}/\text{m}^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )



等安全率線図 (常時)

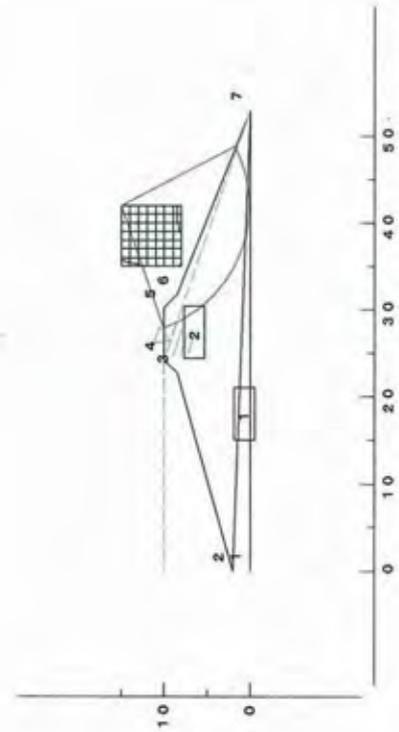
④An Hoi

縮尺 ; 1 / 800

最小安全率  $F_{s \text{ MIN}} = 2.003$   
 円弧の中心 X = 42.00 (m)  
 Y = 15.00 (m)  
 半径 R = 15.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R = 608.54 \text{ (tf} \cdot \text{m)}$   
 起動モーメント  $M_o = 303.76 \text{ (tf} \cdot \text{m)}$

層番号	飽和重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	湿潤重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $\text{tf}/\text{m}^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )



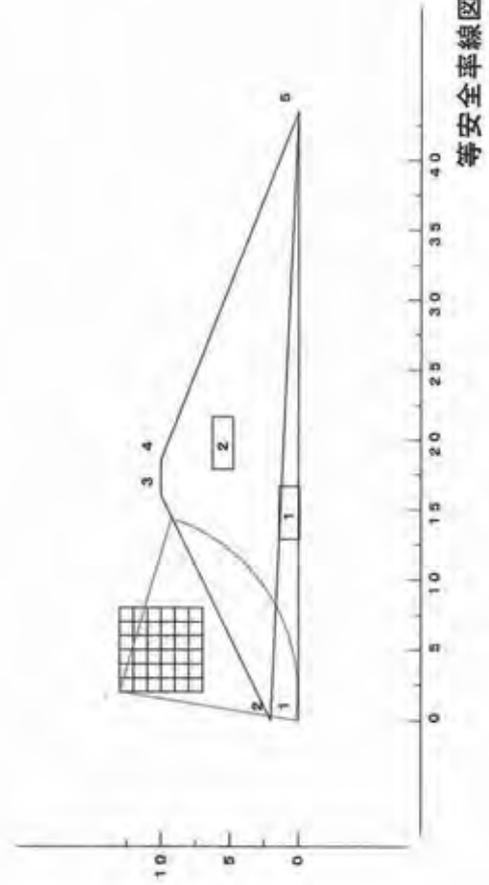
等安全率線図 (常時)

⑤Mach Dieu

縮尺 : 1 / 500

最小安全率  $F_{s\ MIN}$  = 1.283  
 円弧の中心 X = 2.00 (m)  
 Y = 13.00 (m)  
 半径 R = 13.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R$  = 496.11 (tf·m)  
 起動モーメント  $M_o$  = 386.74 (tf·m)

層番号	飽和重量 (tf/m <sup>3</sup> )	湿潤重量 (tf/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角 (度)	粘着力 (tf/m <sup>2</sup> )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.500	1.500	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

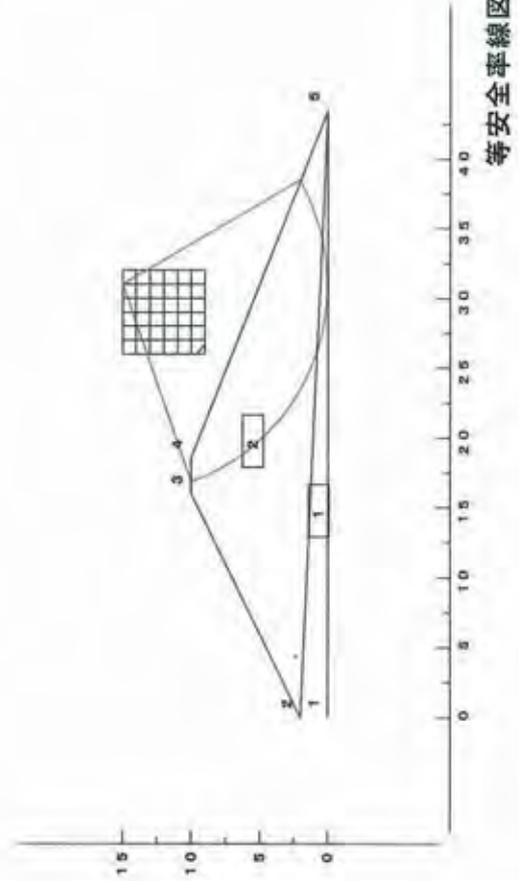


⑤Mach Dieu

縮尺 : 1 / 500

最小安全率  $F_{S\ MIN}$  = 1.549  
 円弧の中心 X = 31.00 (m)  
                   Y = 15.00 (m)  
                   半径 R = 15.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R$  = 920.85 (tf·m)  
 起動モーメント  $M_o$  = 594.54 (tf·m)

層番号	飽和重量 (tf/m <sup>3</sup> )	湿潤重量 (tf/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角 (度)	粘着力 (tf/m <sup>2</sup> )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000



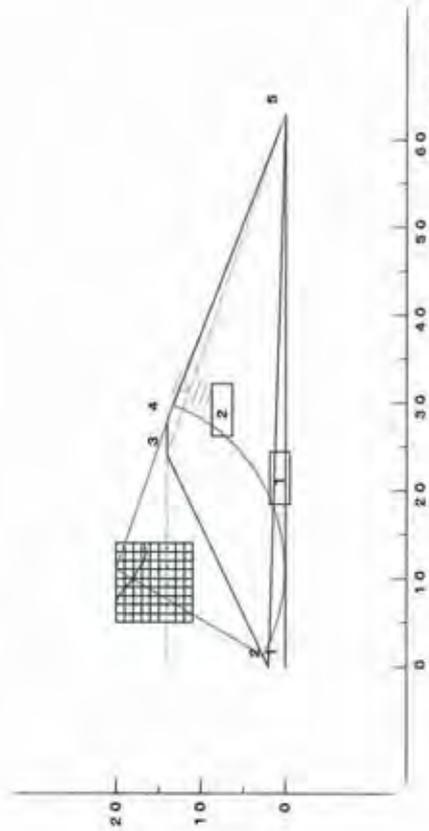
⑥Hoc Mit

縮尺 : 1 / 800

最小安全率  $F_{S\ MIN} = 1.876$   
 円弧の中心 X = 11.00 (m)  
 Y = 20.00 (m)  
 半径 R = 20.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R = 1247.47 (tf \cdot m)$   
 起動モーメント  $M_o = 665.12 (tf \cdot m)$

層番号	飽和重量 ( $tf/m^3$ )	湿潤重量 ( $tf/m^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $tf/m^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 ( $tf/m^3$ )



等安全率線図 (常時)

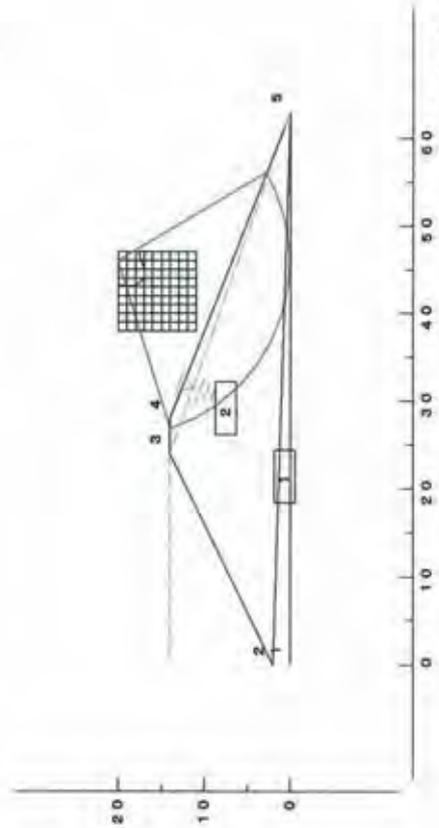
⑥Hoc Mit

縮尺 : 1 / 800

最小安全率  $F_{s \text{ MIN}} = 1.877$   
 円弧の中心 X = 46.00 (m)  
                   Y = 20.00 (m)  
                   半徑 R = 20.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R = 1273.98 \text{ (tf}\cdot\text{m)}$   
 起動モーメント  $M_o = 678.76 \text{ (tf}\cdot\text{m)}$

層番号	飽和重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	湿潤重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $\text{tf}/\text{m}^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )



等安全率線図 (常時)

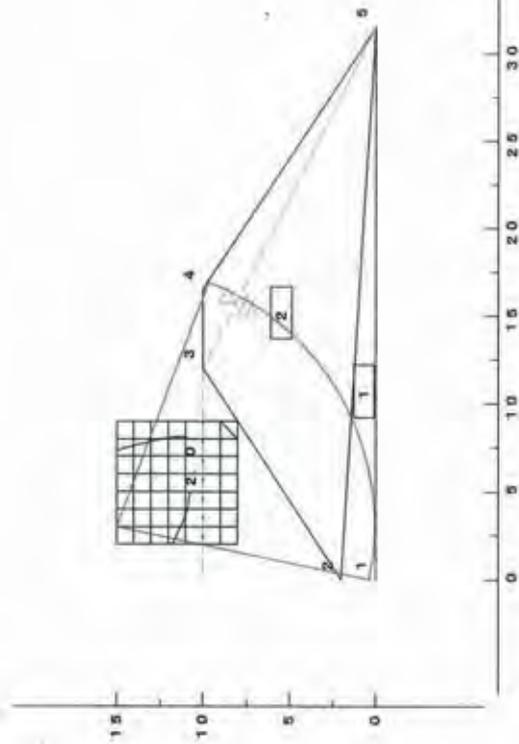
⑦Da Ban

縮尺 : 1 / 400

最小安全率  $F_{s\ MIN} = 1.640$   
 円弧の中心 X = 3.00 (m)  
 Y = 15.00 (m)  
 半径 R = 15.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R = 511.44 (tf \cdot m)$   
 起動モーメント  $M_o = 311.86 (tf \cdot m)$

層番号	飽和重量 ( $tf/m^3$ )	湿潤重量 ( $tf/m^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $tf/m^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 ( $tf/m^3$ )



等安全率線図 (常時)

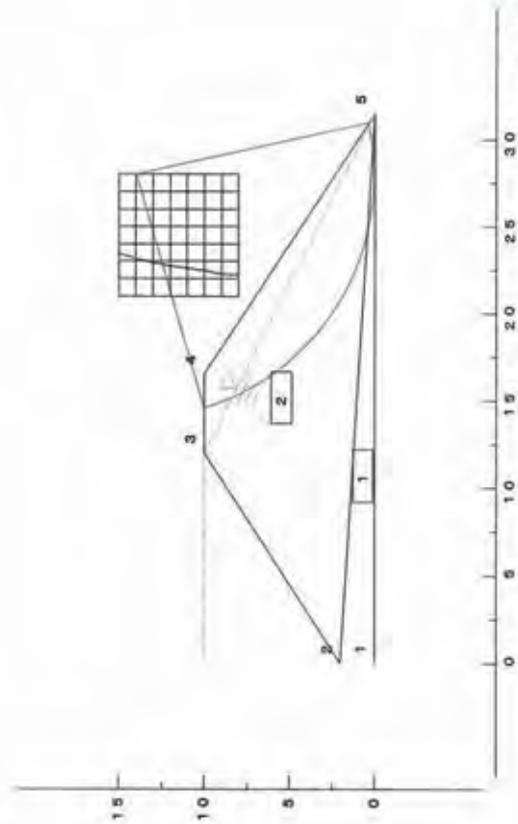
⑦Da Ban

縮尺 : 1 / 400

最小安全率  $F_{s \text{ MIN}} = 1.391$   
 円弧の中心 X = 28.00 (m)  
 Y = 14.00 (m)  
 半径 R = 14.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R = 460.54 \text{ (tf} \cdot \text{m)}$   
 起動モーメント  $M_o = 331.07 \text{ (tf} \cdot \text{m)}$

層番号	飽和重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	湿潤重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $\text{tf}/\text{m}^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )



等安全率線図 (常時)

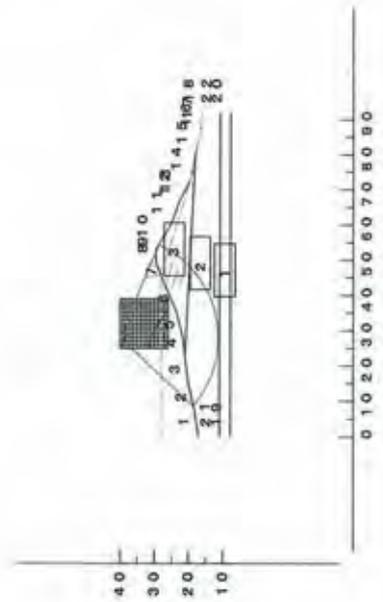
⑧An Tho

縮尺 ; 1 / 2000

最小安全率  $F_{s \text{ MIN}} = 1.931$   
 円弧の中心 X = 28.00 (m)  
 Y = 40.00 (m)  
 半径 R = 29.05 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R = 4298.22 \text{ (tf} \cdot \text{m)}$   
 起動モーメント  $M_o = 2225.90 \text{ (tf} \cdot \text{m)}$

層番号	飽和重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	湿潤重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $\text{tf}/\text{m}^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	2.010	2.500	40.00	2.40	0.00	0.000	0.000
2	1.960	1.960	10.50	1.50	0.00	0.000	0.000
3	1.750	1.750	14.00	1.50	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )



等安全率線図 (常時)

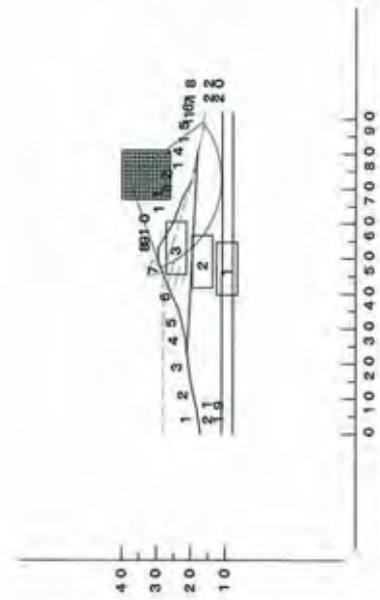
③An Tho

縮尺 : 1 / 2000

最小安全率  $F_{s\ MIN}$  = 1.204  
 円弧の中心 X = 73.00 (m)  
 Y = 38.00 (m)  
 半径 R = 27.13 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R$  = 3561.59 (tf·m)  
 起動モーメント  $M_o$  = 2958.62 (tf·m)

層番号	飽和重量 (tf/m <sup>3</sup> )	湿潤重量 (tf/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角 (度)	粘着力 (tf/m <sup>2</sup> )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	2.010	2.500	40.00	2.40	0.00	0.000	0.000
2	1.960	1.960	10.50	1.50	0.00	0.000	0.000
3	1.750	1.750	14.00	1.50	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 (tf/m<sup>3</sup>)



等安全率線図 (常時)

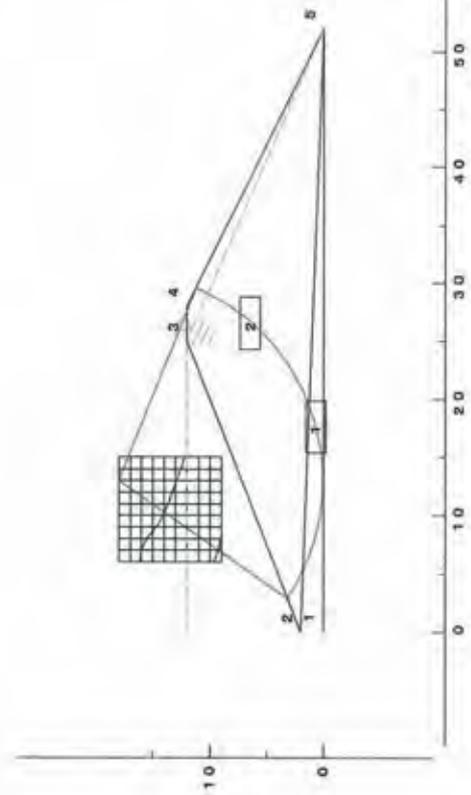
⑨Hoc Nghi

縮尺 : 1 / 600

最小安全率  $F_{S\ MIN}$  = 2.377  
 円弧の中心 X = 13.00 (m)  
 Y = 18.00 (m)  
 半径 R = 18.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R$  = 996.10 (tf·m)  
 起動モーメント  $M_o$  = 419.13 (tf·m)

層番号	飽和重量 (tf/m <sup>3</sup> )	湿润重量 (tf/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角 (度)	粘着力 (tf/m <sup>2</sup> )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 (tf/m<sup>3</sup>)



等安全率線図 (常時)

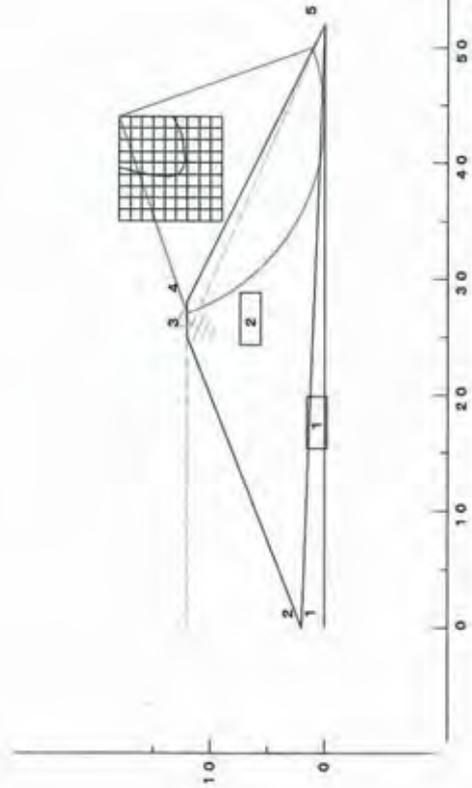
⑨Hoc Nghi

縮尺 : 1 / 600

最小安全率  $F_{s \text{ MIN}} = 1.733$   
 円弧の中心 X = 44.00 (m)  
 Y = 18.00 (m)  
 半径 R = 18.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R = 803.09 \text{ (tf} \cdot \text{m)}$   
 起動モーメント  $M_o = 463.45 \text{ (tf} \cdot \text{m)}$

層番号	飽和重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	湿潤重量 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )	内部摩擦角 (度)	粘着力 ( $\text{tf}/\text{m}^2$ )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 ( $\text{tf}/\text{m}^3$ )



等安全率線図 (常時)

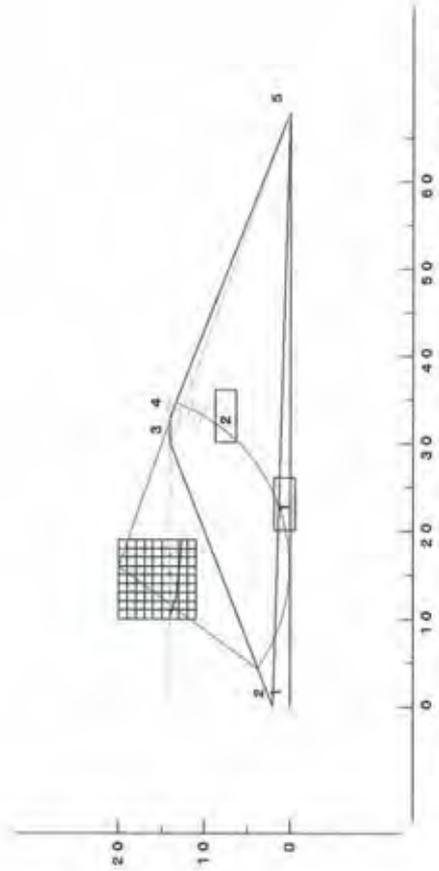
⑩Huan Phong

縮尺 : 1 / 800

最小安全率  $F_{s\ MIN} = 2.245$   
 円弧の中心  $X = 16.00$  (m)  
                    $Y = 20.00$  (m)  
                   半径  $R = 20.00$  (m)  
 抵抗モーメント  $M_R = 1329.06$  (tf·m)  
 起動モーメント  $M_o = 592.05$  (tf·m)

層番号	飽和重量 (tf/m <sup>3</sup> )	湿潤重量 (tf/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角 (度)	粘着力 (tf/m <sup>2</sup> )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 (tf/m<sup>3</sup>)



等安全率線図 (常時)

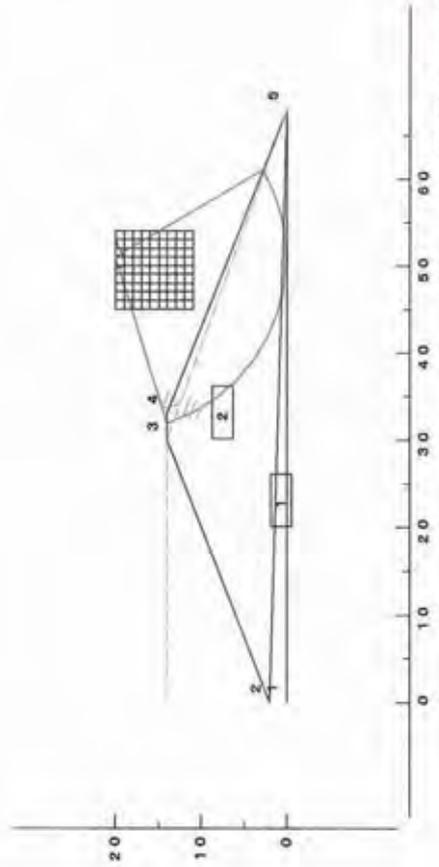
⑩Huan Phong

縮尺 : 1 / 800

最小安全率  $F_{s\ MIN}$  = 1.965  
 円弧の中心 X = 51.00 (m)  
 Y = 20.00 (m)  
 半径 R = 20.00 (m)  
 抵抗モーメント  $M_R$  = 1246.80 (tf·m)  
 起動モーメント  $M_o$  = 634.63 (tf·m)

層番号	飽和重量 (tf/m <sup>3</sup> )	湿潤重量 (tf/m <sup>3</sup> )	内部摩擦角 (度)	粘着力 (tf/m <sup>2</sup> )	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	1.600	1.600	15.00	1.20	0.00	0.000	0.000
2	1.500	1.500	15.00	1.00	0.00	0.000	0.000

水の単位体積重量 = 1.000 (tf/m<sup>3</sup>)



等安全率線図 (常時)



## 貯水池の現況の水質検査

今回は要請された貯水池の水質概要を知るため、短時間で簡易に測定可能な「パックテスト」で行った。パックテストにより測定した項目はpH、COD、NH<sub>4</sub>、NO<sub>2</sub>、NO<sub>3</sub>、Znの6種類である。

農業用水水質基準（農林省公害研究会：昭和45年）

項目	基準値	パックテストによる水質試験の実施（◎有り、×無し）	
pH	6.0～7.5	◎	pH指示薬の発色 測定範囲 pH5.0～9.5
COD	6ppm以下	◎	常温アルカリ性過マンガン酸カリウム酸化法 測定範囲 0～100 mg O/L(ppm)
SS	100ppm以下	×	-
DO	5ppm以上	×	-
T-N	1ppm以下	-NH <sub>4</sub> 、-NO <sub>2</sub> 、-NO <sub>3</sub> の3種類を測定して代用	-NH <sub>4</sub> （インドフェノール青比色法） 測定範囲 <アンモニウムイオン> 0.2～10mgNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /L(ppm) <アンモニウム態窒素> 0.2～10mgNH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N/L(ppm)
			-NO <sub>2</sub> （ナフチルエチレンジアミン比色法） 測定範囲 <亜硝酸イオン> 0.02～1mgNO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /L(ppm) <亜硝酸態窒素> 0.005～0.5mgNO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N/L(ppm)
			-NO <sub>3</sub> （還元とナフチルエチレンジアミン比色法） 測定範囲 <硝酸イオン> 1～45mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L(ppm) <硝酸態窒素> 0.2～10mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N/L(ppm)
電気伝導度	0.3mS/cm以下	×	-
As	0.05ppm以下	×	-
Zn	0.5ppm以下	◎	PAN比色法 測定範囲 0～5以上 mg Zn <sup>2</sup> /L(ppm)
Cu	0.02ppm以下	×	×（パックテストは計測レンジが大きく参考にならない）

〔調査結果〕

各貯水池の測定は備考に示したようにそれぞれ測定のし易さを考慮して行っており、条件が異なっている。そのため、COD の値に若干のばらつきが見られるが、その他の項目も含めて特に、水稻栽培に問題を引き起こす水質ではない。

また、殆どの貯水池は上流域内に人家等はなく、生活排水系の流入負荷は無いと思われる。亜鉛については、今回のテストで基準値を超える値を示したが、今後採水場所やテストの時期を変えて継続調査を行い、確認する事も考えられる。

水質調査結果

貯水池名	pH	COD (ppm)	NO <sub>2</sub> (ppm)		NO <sub>3</sub> (ppm)		NH <sub>4</sub> (ppm)		Zn (ppm)	観測日	取水位置
		化学的 酸素要 求量	亜硝酸 態窒素	硝酸 態窒素	硝酸 態窒素	アンモ ニウム	アンモ ニウム 態窒素	亜鉛			
Tri Binh	7.5	2	0.02	0.005	1	0.2	0.2	0.2	0.2	2009/2/22(午前)	洪水吐香口
Nam Binh Thuong	7.0	4	0.02	0.005	1	0.2	0.2	0.2	1.0	2009/2/22(午後)	取水出口で採水
Lien Tri	6.5	2	0.02	0.005	1	0.2	0.2	0.2	0.2	2009/2/23(午前)	取水出口で採水
An Hoe	6.5	0	0.02	0.005	1	0.2	0.2	0.2	0.2	2009/2/23(午後)	貯水池の表面水
Mach Dieu	7.5	2	0.02	0.005	1	0.2	0.2	0.2	0.2	2009/2/2(午後)	貯水池の表面水
Hoc Mit	7.0	0	0.02	0.005	1	0.2	0.2	0.2	0.1	2009/2/21(午前)	貯水池の表面水
Da Ban	6.5	0	0.02	0.005	1	0.2	0.2	0.2	0.0	2009/2/21(午後)	洪水吐香口
An Tho	6.0	0	0.02	0.005	1	0.2	0.2	0.2	0.4	2009/2/19(午前)	取水出口で採水
Noc Nghi	6.0	6	0.02	0.005	1	0.2	0.2	0.2	1.0	2009/2/20(午前)	取水出口の漏水
Huan Phong	7.5	4	0.02	0.005	1	0.2	0.3	0.3	0.0	2009/2/19(午後)	貯水池の表面水

## 収集資料リスト

番号	種別	資料の名称	形態 (A4コピー、 図面、冊子、本、 その他)	発行機関
1-1	チームの方針	調査項目・協議項目(案)	A4 コピー	JICA 農村開発部作成
1-2		対処方針会議 (2009.2.10) 資料	A4 コピー	同上
1-3		同上 参加者リスト	A4 コピー	同上
2-1	地域概要	クアンガイ省の概要	A4 コピー	
3-1	現況資・統計資料	クアンガイ省の統計資料	A4 本	Quang Ngai Statistics Office
3-2		クアンガイ省 SPL サブプロジェクトリスト	A4 コピー	JICA ベトナム事務所
3-3		クアンガイ省年報 (2006、2007、2008)	A4 コピー	DARD
3-4		クアンガイ省におけるダム事故一覧	A4 コピー	DARD
3-5		クアンガイ省における洪水災害被害記録 (1998~2008)	A4 コピー	DARD
3-6		年間用水量の計画 (サンプル)	A4 コピー	DARD
4-1	降雨データ	月降雨及び月別最大日雨資料 (3st. 1976~2008)	A4 コピー	水文気象サービス HMS クアンガイ
5-1	MARD の方針、QN 省の計画	クアンガイ省 マスタープラン (2006.2.10)	A4 コピー (ベトナム語)	MARD
5-2		クアンガイ省洪水対策実施計画 (2008.11.19)	A4 コピー (英語)	MARD
5-3		JICA チーム質問表に対する回答 (MARD)	A4 コピー (英語)	MARD
5-4		クアンガイ省における同種業務遂行位置図	A4 コピー	JICA チーム DARD より聞き取り作成
6-1	DARD 質問票への答え	JICA チーム質問表に対する回答 (DARD)	A4 コピー (ベトナム語)	DARD
6-2		JICA チーム質問表に対する回答 (DARD)	A4 コピー (英語訳部分)	
6-3		要請貯水池の現況諸元等概要書 (10 箇所分)	A4 冊子	DARD
6-4		対象貯水池諸元一覧表	A4 コピー (ベトナム語)	DARD
7-1	DARD の組織	DARD 組織図 (聞き取り資料) 等	A4 コピー	DARD
7-2		IMC 組織図等	A4 コピー (ベトナム語)	
8-1	法令	法令 (one office for each dams)	A4 コピー (ベトナム語)	
8-2		施行令 (one office)	A4 コピー (ベトナム語)	
9-1	基準	調査・設計基準等販売リスト	A4 コピー (ベトナム語)	
9-2		洪水吐設計基準(QP.TL.C-8-76)	A4 本(ベトナム語)	
9-3		盛土締め設計基準(14TCN 157-2005)	A4 本(ベトナム語)	
9-4		水路・擁壁の設計基準 (14 TVN 120-2002)	A4 本(ベトナム語)	
9-5		フィルダムの施工基準(14 TCN 20-2004)	A4 本(ベトナム語)	
9-6		土水路設計基準(14 TCN9-2003)	A4 本(ベトナム語)	
9-7		河川構造物の測量調査基準 (14 TCN195-2006)	A4 本(ベトナム語)	
10-1	図面	クアンガイ省 1/50,000 地形図	図面 8 葉	Cartographic Publishing House
11-1	機材の単価	要請機材のカタログ	A4 コピー	WEB サイト

番号	種別	資料の名称	形態（A4コピー、 図面、冊子、本、 その他）	発行機関
12-1	調査費の 単価	測量費、地質調査費積算資料	A4 コピー	DARD
14-1	10 ダムの 比較表	要請 10 貯水池優先順位表	A4 コピー	JICA チーム及び DARD 作成資料
15-1	洪水吐	洪水吐現状説明一覧表	A4 コピー	JICA チーム作成資 料
16-1	アクセス 道路、 機材単価	対象貯水池アクセス道路計画図（10 貯 水池）	A4 コピー	DARD 作成資料
17-1	維持管理 用機材	防災センターの整備・灌漑施設の維持管 理用機材について	A4 コピー	JICA チーム作成資 料
18-1	維持管理	An Tho 貯水池の緊急対策（青年団の活 動）	A4 コピー	
19-1	類似計画、 他のドナ ー	AusAID の支援実施状況	A4 コピー	
19-2		主要援助機関による関連協力	A4 コピー	
19-3		ADB による貯水池計画（F/S）の概要	A4 コピー（ベトナム 語）	
19-4		予算の確保	A4 コピー（ベトナム 語）	
20-1	建設業者	現地委託業者リスト	A4 コピー（ベトナム 語）	DARD
20-2		対象 10 貯水池アクセス道路延長	A4 コピー	DARD
21-1	参加者リ スト	会議参加者名簿（2009.3.6 クアンガイ 省 DMC）	A4 コピー	JICA チーム作成
22-1	防災関連 資料	クアンガイ省総合防災計画	A4 パンフレット （ベトナム語、英 語）	AusAID
22-2		被災状況（1997～2008）報告	A4 コピー（ベトナム 語）	
22-3		Community-Based Disaster Risk Management パワーポイント資料	A4 コピー（ベトナム 語、英語）	AusAID
22-4		水害関係資料（主要面談者）	A4 コピー	
22-5		ベトナムの自然災害被害と中部地域の 課題及び他の援助機関との連携に関する 資料	A4 コピー（日本語）	
23-1	Tri Binh (1)	Tri Binh 測量調査実績一覧	A4 コピー 1 枚	DARD
23-2		Tri Binh F/S 報告書	A4 冊子	DARD
23-3		Tri Binh 貯水池平面図	図面 1/1,0001 枚	DARD
24-1	Nam Binh Thuong (2)	Nam Binh Thuong 貯水池概要書	A4 冊子	DARD
25-1	Lien Tri (3)	Lien Tri F/S 報告書	A4 冊子	DARD
25-2		Lien Tri 地質調査報告書	A4 冊子	DARD
25-3		Lien Tri F/S 図面集	A3 冊子	DARD
25-4		Lien Tri 貯水池平面図	図面 1/1,000 1 枚	DARD
26-1	An Hoi (4)	An Hoi 貯水池概要書	A4 冊子	DARD
26-2		An Hoi 貯水池計画（Pre-FS）図面（堤 体、貯水池容量曲線、洪水吐等）	図面 5 枚	DARD
27-1	Mach Dieu (5)	Mach Dieu F/S 報告書	A4 冊子	DARD
27-2		Mach Dieu F/S 図面集	A3 冊子	DARD
27-3		Mach Dieu（貯水池平面図、灌漑計画 平面図、貯水池容量曲線等）	図面 3 枚	DARD
28-1	Hoc Mit (6)	Hoc Mit 貯水池計画（pre-FS）報告書	A4 冊子（図面折込 添付）	DARD
29-1	Da Ban (7)	Da Ban 貯水池概略図面（堤体改修計画 図等）	図面 4 枚 2 部有り	DARD

番号	種別	資料の名称	形態（A4コピー、 図面、冊子、本、 その他）	発行機関
30-1	An Tho (8)	An Tho 貯水池 F/S 要約版	A4 冊子	DARD
30-2		An Tho 灌漑用水量計算書	A4 冊子	DARD
30-3		An Tho F/S 施設設計検討書	A4 冊子	DARD
30-4		An Tho 地質調査報告書	A4 冊子	DARD
30-5		An Tho 測量成果図面集	A3 冊子（図面集）	DARD
30-6		An Tho 計画（F/S）図面集	A3 冊子（図面集）	DARD
31-1	Hoc Nghi (9)	Hoc Nghi 貯水池概要書	A4 冊子	DARD
31-2		Hoc Nghi 貯水池平面図	図面（1/2,000）	DARD
32-1	Huan Phong (10)	Huan Phong 貯水池概要書	A4 冊子	DARD
32-2		Huan Phong 平面図等（貯水池下流）	図面（1/2,000） 2 枚	DARD





