

東ティモール民主共和国

サヘン川流域農業・農村総合開発計画  
プロジェクトファイナディング調査報告書

平成 21 年 12 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）

## まえがき

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）は、農林水産省の補助事業として、平成 20 年 2 月 13 日から平成 20 年 2 月 26 日まで、東ティモール民主共和国（以下「東ティ国」）へ調査団を派遣し、プロジェクトファイディング調査を実施致しました。上記調査においては、「サヘン川流域農業・農村総合開発計画」、「北部荒廃地保全型ため池活用による貧困削減・国内避難民救済計画」について、相手国政府関係者との面談や情報収集および現場踏査を行いました。本調査では、その後上記調査のうち、先方政府より強い要請があった「サヘン川流域農業・農村総合開発計画」について平成 21 年 12 月にフォローアップ調査を実施することになりました。加えて東ティ国農・水産省との協議の中で、有望案件として話が上がった下記 2 事項についても併せて現地調査を実施しましたので、総合所見の中で考察を行うことといたしました。

- 1)全国貯水池建設に係るマスタープラン
- 2)オエババ灌漑事業

2007 年の選挙により選出された新大統領および政府は、労働人口の 70%以上が農業分野に従事していること、東ティ国 GDP の約 30%を農業分野が占めていること、貧困人口の約 80%が地方に居住していることから、農業分野への投資が貧困の削減に対して最も効果的であると指摘しています。また、東ティ国においては、米の自給自足が叫ばれているにも関わらず、その 30%程度を輸入に頼っている状態であります。不安定な輸入により米不足が生じた場合には社会不安が生じ、2006 年には FAO や MAF の食糧備蓄施設が襲撃される事態も発生しており、東ティ国政府は農業分野への投資、ならびに食糧自給率の向上が、貧困の削減のみならず、治安の回復・公的秩序の確保にも大きく貢献するものであるとしています。

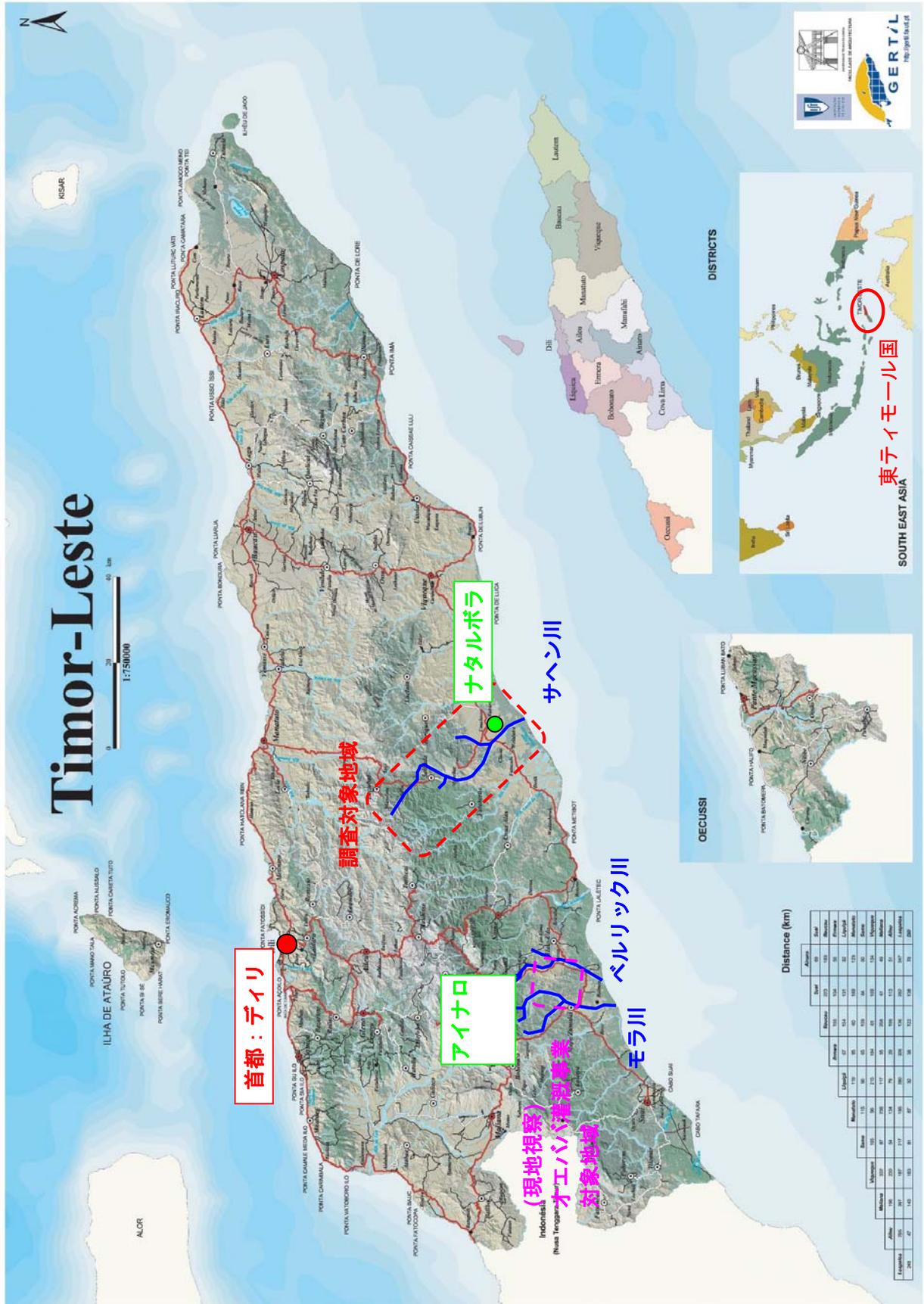
このような背景において、東ティ国農林水産省（以下「MoAF」）農業・育樹総局 灌漑・水管理局では、食糧増産を目的とし、東ティ国南部のマナトゥット県とマヌファヒ県との県境を流下するサヘン川にインドネシア時代に計画された取水施設の建設および貯水施設建設を伴う高生産性稲作基盤の整備を待望しております。

本調査報告書が、東ティ国における農業・農村分野改善への取組みに活用され、食糧増産・食糧自給率の向上、ならびにそれに伴う治安の回復・公的秩序の確保・貧困の削減の一助となることを願うとともに、現地調査においてご協力いただいた関係者各位に対し多大な謝意をここに表明いたします。

平成 21 年 12 月

プロジェクトファイディング調査団長  
津村 和光

■調査対象地域位置図



# 目 次

## 調査対象地域位置図

1. 東ティモール国の概要および農業動向	1
1-1. 東ティモール国の概要	1
(1) 国土および自然条件	1
(2) 民族	3
(3) 宗教	3
(4) 言語	3
(5) 国内情勢	3
(6) 経済状況	4
(7) 財政・予算状況	5
1-2. 東ティモール国内の農業動向	6
(1) 国家計画と農業の位置付け	6
(2) 土地利用状況	6
(3) 農産物の流通状況	7
2. 開発の必要性	8
2-1. 新規水田の拡大・米の生産性の向上の必要性	8
2-2. 開発計画の提言	9
(1) プロジェクトの目的	9
(2) 本地区を対象とする理由	6
(3) 我が国外務省の国別援助方針との整合性	11
3. 東ティモール国実施機関	12
4. サヘン川流域農業・農村総合開発計画	13
4-1. 対象地域の概要	13
4-2. 現地調査内容	14
(1) 調査位置	15
(2) 貯水池サイトの地形	15
(3) 貯水池サイトの地質	16
(4) 貯水池サイトとしての適否	18
4-3. 想定される開発調査	19
4-3-1. 調査内容	19
4-3-2. 実施工程	20
4-3-3. 調査団の構成	20
4-4. 総合所見	21
4-4-1. サヘン川貯水池サイト現地調査	21
4-4-2. 全国貯水池建設に係るマスタープラン作成	22

(1) 貯水池建設の必要性	22
(2) 貯水池計画	23
(3) 全国貯水池建設に係るマスタープランの作成	23
4-4-3. オエババ灌漑事業現地調査	26
(1) 調査内容	26
(2) 調査結果	27
現地調査写真集（プロジェクト位置図）	29
現地調査写真集 - 1：サヘン川流域農業・農村総合開発計画	30
現地調査写真集 - 2：オエババ灌漑事業	34
添付資料	37
(1) 関係省庁などの主要面会者リスト	38
(2) 調査団の構成	38
(3) 調査行程	39
(4) 収集資料	39
(5) サヘン川流域農業・農村総合開発計画要請書（案）	40

## 1. 東ティモール国の概要および農業動向

### 1-1. 東ティモール国の概要

東ティモール民主共和国（以下、「東ティ国」）は 400 年以上にわたりポルトガルによる植民地支配を受け続けてきたが（第二次世界大戦中には日本軍が一時占領）、ポルトガルにおいて植民地維持を強く主張した従来の保守独裁体制が崩壊すると独立への動きが加速し、1975 年に独立を宣言した。しかし、直後にインドネシア軍による侵攻・制圧を受け、翌年にはインドネシアの 27 番目の州として併合された。併合後も独立抗争が続いた一方、インドネシアにおいては政権交代を機に、東ティモールの独立を容認する方向性が示された。これを受け 1999 年には国連監督の基、独立を問う直接投票が実施されたものの、独立反対派による破壊・暴力行為の急増により現地情勢が急激に悪化したため、国連安保理決議による多国籍軍の派遣に至った。その後 2000 年に東ティモール国暫定政府の発足、翌 2001 年には憲法制定議会選挙の実施、そして 2002 年 5 月に東ティモール民主共和国として独立を果たした。

#### (1) 国土および自然条件

東ティ国は、インドネシアの東端に位置し、国土面積約 14,000km<sup>2</sup>（東京、千葉、埼玉、神奈川の合計面積とほぼ同じ大きさ）、人口約 110 万人（2008 年推定：IMF）で、13 の県で構成される。

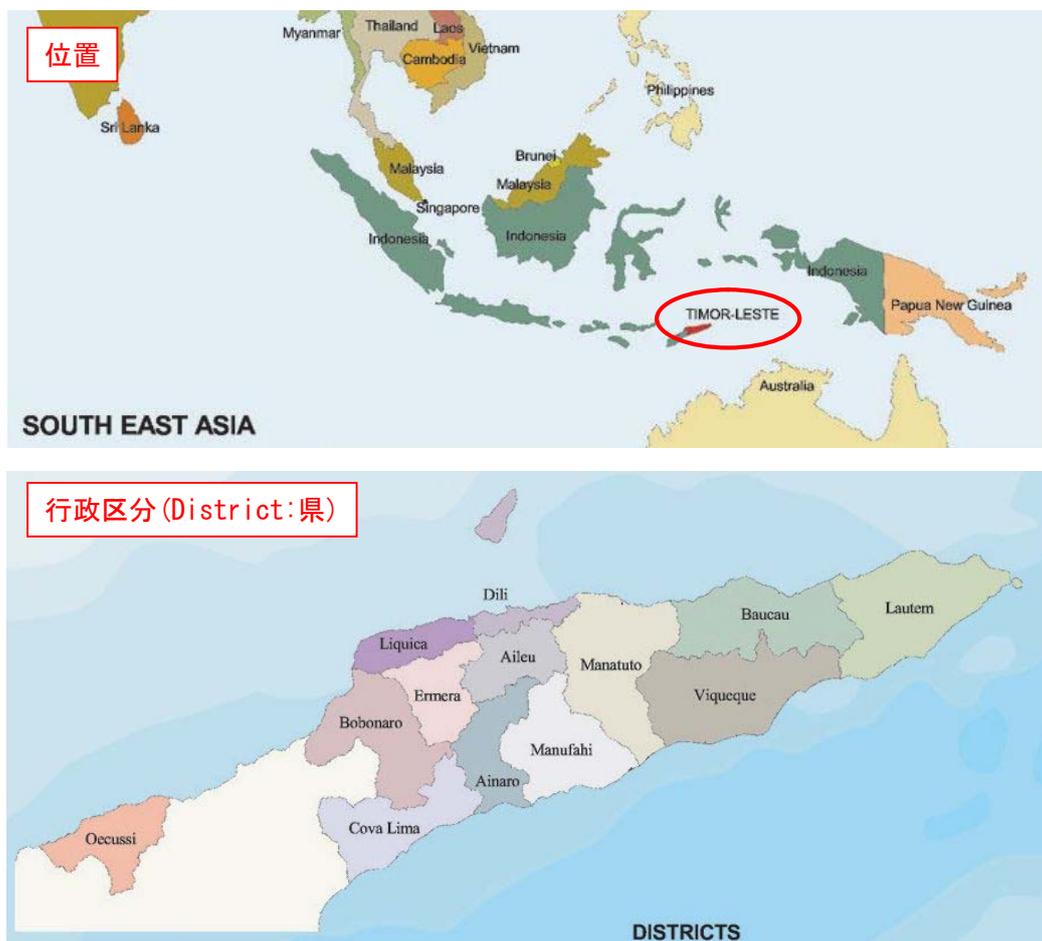


図-1.1 東ティモール国位置・行政区分 (District : 県)

東ティモールの国土は環太平洋火山帯（環太平洋造山帯）の一部である。国土の約 6 割は山岳地帯となっており、全般的に熱帯モンスーン気候に属している。国土の中心を東西に横断する山脈の影響により、南部地域は多量の降雨と豊かな植生を有している一方で、北部地域は南部地域に比べ降水量が少ない傾向にある。また、明確な雨期と乾期があるが上記に示す国土の特長により、北部地域と南部地域では、その傾向が異なっている。首都ディリを含む北部地域では、11月～4月頃が雨期で6月～9月頃が乾期となり、熱帯サバンナ気候の様相を呈する一方、南部地域では、11月～4月頃の雨期と6月～7月頃の小雨期の2回の雨期があり乾期は僅かな期間である。したがって、年間平均降雨量も600mm～2,500mmと地方によってばらつきが見られる（図-1.2 参照）。最低気温は摂氏18～23度、最高気温は28～33度である。

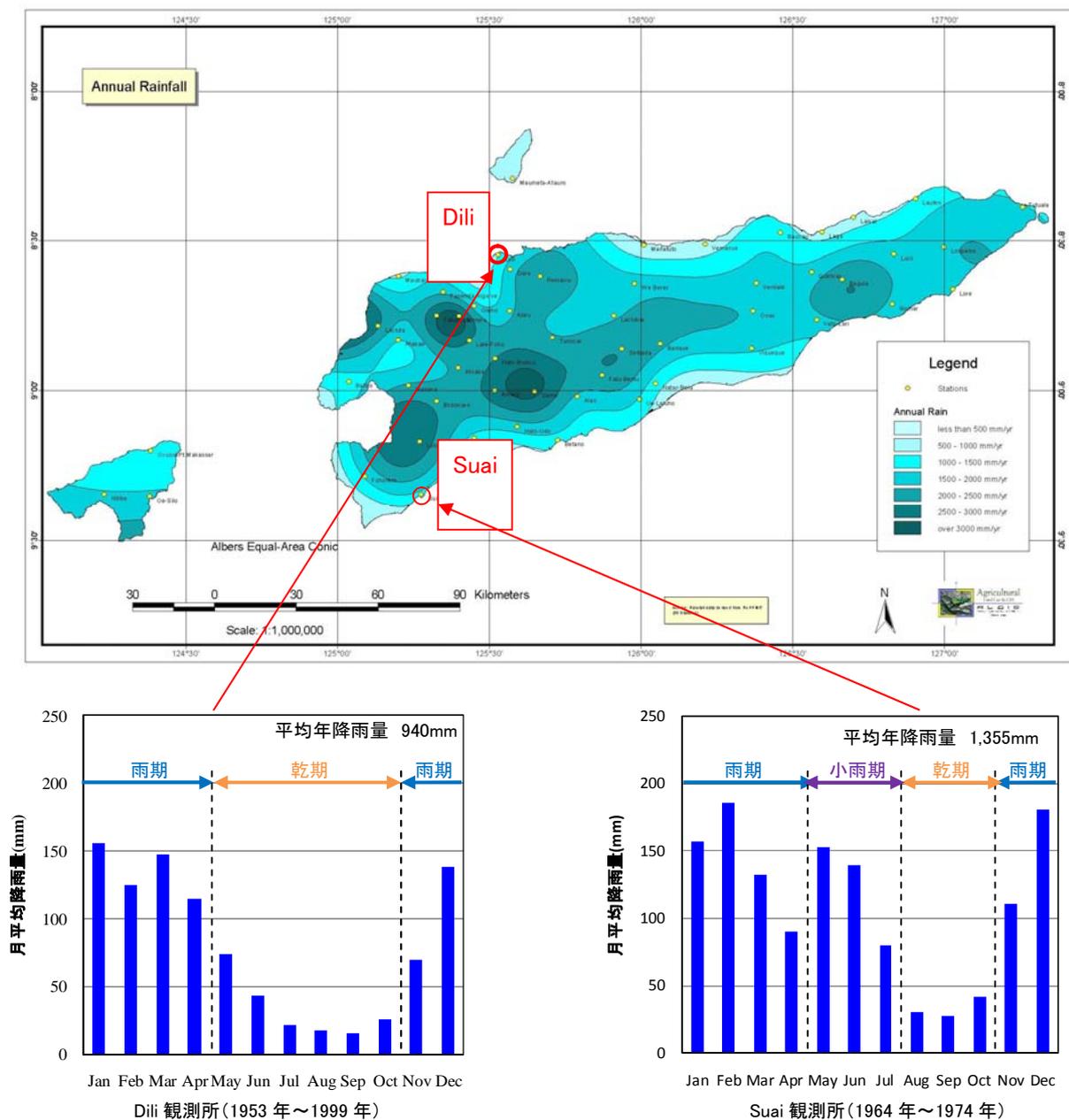


図-1.2 東ティモール国雨量コンター図（年間平均降雨量）および北部・南部における代表都市の月平均降雨量

## (2) 民族

テトゥン族等のメラネシア系が大半を占め、その他マレー系、中華系等、ポルトガル系を主体とする欧州人及びその混血から成る。(～出典：外務省ホームページ～)

## (3) 宗教

99.1%がキリスト教（大半がカトリック）で0.79%がイスラム教である。(～出典：外務省ホームページ～)

## (4) 言語

国語は、テトゥン語及びポルトガル語であるが、実用語としてインドネシア語と英語が使用されている。また、地方では多数の部族語が利用されている。(～出典：外務省ホームページ～)

## (5) 国内情勢

2002年に独立を果たしたものの、その後も不安定な国内情勢が続き、2006年5月には国軍離脱兵士の抗議活動に端を発した東西出身の住民の軋轢による騒乱が発生し、また、2008年2月にはホルタ大統領及びグスマン首相襲撃事件が発生している（表-1.1参照）。なお、独立前後の混乱で生じた国内難民は現在ほとんど存在せず、また、警察の権限が国連から国家警察へ移譲されるなど混乱は徐々に終息しつつある。しかしその一方で、失業者は年間15,000人の勢いで増加しており、都市部の失業率は労働人口の15%以上であるといわれており、今後の治安情勢について注意が必要である。

表-1.1 東ティモール国独立前後の略史

年	略史
2000年	7月、東ティモール暫定政府（ETTA）を発足 10月、国民評議会（National Council）発足
2001年	8月30日 憲法制定議会選挙実施 9月20日 東ティモール行政府（ETPA）発足
2002年	3月22日 憲法公布 4月14日 大統領選挙実施、シャナナ・グスマン氏が当選 5月17日 国連安保理による国連東ティモール支援団体（UNMIST）の設立を決定する決議1410を採択 5月20日 <b>東ティモール民主共和国独立</b> 9月27日 国連加盟
2004年	12月、各県にてスコ（村）・アルディア（小村）選挙開始
2005年	4月28日 国連安保理は国連東ティモール事務所（UNOTIL）の設立を決定する決議1599を採択
2006年	4月28日 離脱兵による抗議活動に関連し暴力行為が発生し、政府は軍を投入 5月初旬～ 憲兵隊員が国軍から離脱、国軍本部等を襲撃 5月25日 オーストラリア、ポルトガル、ニューージーランド、マレーシアは、東ティモール政府の要請を受け、国際治安部隊を派遣 6月26日 アルカティリ首相辞任 7月10日 ラモス・ホルタ外相が首相就任 8月25日 UNTIL 任務終了。国連東ティモール統合ミッション（UMMIT）の設立を決定する決議1704を採択
2007年	2月26日 UNMIT のマンデート延長を決定する決議1745を採択

	4月9日	大統領選挙実施
	5月9日	大統領選挙決選投票実施
	5月20日	ラモス・ホルタ前首相が大統領就任
	6月30日	国民議会選挙実施
	8月8日	シャナナ・グスマン前大統領が首相就任
2008年	2月11日	ラモス・ホルタ大統領及びグスマン首相襲撃事件発生。ラモス・ホルタ大統領重傷を負う。
	2月12日	非常事態宣言発出
	2月25日	UNMIT のマンデート延長を決定する決議 1802 を採択。
	4月17日	ラモス・ホルタ大統領職務復帰
	5月8日	非常事態宣言解除
2009年	2月26日	UNMIT のマンデート延長を決定する決議 1867 を採択。
	5月	UNMIT から東ティモール国家警察への権限委譲開始

～出典：外務省ホームページ～

## (6) 経済状況

農業が主要な産業であり、コメ、とうもろこし、イモ類、ココナッツが主として栽培されている。輸入品目としては電気機器、穀物、自動車及び部品、機械類が挙げられ、輸出用作物としては特にコーヒーの栽培に力を注いでいる。また、石油・天然ガス（ティモール・ギャップ）の開発が貴重な国家財源として進められており、パイプラインを通じオーストラリアから輸出されている。

経済成長率は2000年から2001年にかけて18.9%の驚異的な伸びを見せたが、これは一時期に在留外国人が急増したことに伴う一過性の景気であった。その後の経済成長率はこのようは急激な伸びを示すことはなかったが常にプラスを示し続け、騒擾事件を受け2006年に一時マイナスに落ち込んだものの、2007年に急回復し2008年も高い水準を保持した。また、世界金融危機の影響を直接に被らなかったため、2009年の経済成長は減速するも危機的状況ではないと見られている。

表-1.2 東ティモール国における GDP・実質経済成長率・物価上昇率推移

年	GDP (百万米ドル)	人口 (百万人)	一人当たり GDP (米ドル)	対前年度比 (%)	実質経済 成長率 (%)	物価上昇率 (%)
2000	233	0.823	282.710		-	-
2001	277	0.856	323.331	114.37	18.943	3.589
2002	284	0.891	318.418	98.48	2.420	4.712
2003	284	0.925	307.038	96.43	0.106	7.160
2004	296	0.957	308.985	100.63	4.156	3.243
2005	314	0.987	318.229	102.99	6.236	1.821
2006	296	1.015	291.577	91.62	-5.777	4.148
2007	321	1.041	308.218	105.71	8.404	8.938
2008	362	1.065	339.859	110.27	12.798	7.623
2009 (推定)	388	1.087	356.861	105.00	7.173	4.000
2010 (推定)	418	1.108	377.556	105.80	7.876	4.000

～出典：World Economic Outlook Database October 2009(October 01, 2009 IMF)～

## (7) 財政・予算状況

東ティモールの財政・予算状況は、2007年を境に100百万米ドル台を維持して計画されている。特に、歳入が100百万米ドル台で計画されているが、石油基金から各年の歳入額の2倍程度が割当てられている（表-1.3参照）。また、石油基金全体額の傾向をみると、毎年600百万米ドル以上の収入が積立てられていることになり、今後の潜在的な経済的成長が期待される。（表-1.4参照）

東ティモール全体予算に占める農林水産省（以下「MoAF」）の予算は、約7%～12%程度で計画されている。2009年に前年比の約6割まで縮小されるものの、2009年以降は約7%/年の予算の増加が計画されている。（表-1.5参照）

表-1.3 東ティモール国年度別予算（単位：百万米ドル）

年		2006/07年	2007年 (移行予算)	2008年	2009年	2010年	2011年
歳入	政府	59.3	17.0	27.0	26.6	27.5	98.0
	ドナー	—	98.5	154.7	114.2	74.5	46.3
	計	59.3	115.5	181.7	140.8	102.0	144.3
歳出		161.9	213.4	502.5	397.2	346.8	325.1
石油基金 より充当		102.6	97.9	320.8	256.4	244.8	180.8

～出典：General Budget of State Timor Leste, 2008～

表-1.4 東ティモール国石油基金の推移（単位：百万米ドル）

年	2006/07年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
前年度残額：①	650	1,394	2,052	3,116	3,977	4,905
歳入：②	1,004	698	1,358	1,159	1,230	1,186
支出：③	260	40	294	298	302	305
当年度残額： ( + - )	1,394	2,052	3,116	3,977	4,905	5,786

～出典：General Budget of State Timor Leste, 2008～

表-1.5 東ティモール国農林水産省（MoAF）年度別予算（単位：千米ドル）

年	2006/07年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
年度別予算：①	59,300	115,500	181,700	140,800	102,000	144,300
MoAF 予算：②	—	14,009	16,668	10,164	10,862	11,564
割合：②/①	—	12.1%	9.1%	7.2%	10.6%	8.0%
MoAF 予算変化量	—	—	2,659	6,504	698	702
MoAF 予算伸び率	—	—	18.9%	39.0%	6.9%	6.5%

～出典：General Budget of State Timor Leste, 2008～

## 1-2. 東ティモール国内の農業動向

### (1) 国家計画と農業の位置付け

東ティ国は2002年の独立後、2002年7月～2007年6月を対象として、国家開発計画（National Development Plan）を策定し、「①国・地域全体および全セクターにおける貧困削減」および「②全国民を対象とした保健・教育・福利改善を促進するための公平かつ持続可能な経済成長」を目標として掲げた。

その後、2007年5月に選出されたホルタ新大統領は、「治安の回復」・「貧困削減」を優先課題とすることを表明した。続いて2007年7月に発足した4政党からなる連立新政権は、国家再構築に向けた「Programme of the IV Constitutional Government, 2007-2012」を発表した。その中で同政権は、農村部に全人口の約80%が居住して貧困層を形成しており、更にこのうちの30%以上の農村地域の世帯が、概ね1日1ドル以下の生活を強いられていることを指摘し、また、このことから農業・農村分野改善への取組みにより食糧増産と農業分野での雇用創出を行い、「地域社の不平等是正」・「失業率の改善」の達成を目指すことを明らかにした。

上記に加え、GDPの約30%を占めることから、農業分野は東ティ国の経済と社会の基盤を成すものであるとともに、その改善は、治安回復、貧困削減にも繋がる非常に重要な取り組みであると位置付けられている。

### (2) 土地利用状況

土地利用状況は表-1.6 に示すとおりであり、可耕地は国土の約12%となっている。世帯別土地所有形態は、1ha未満が33%、1ha以上2ha未満が37%、2ha以上が30%で平均値は1.6ha/世帯である。

表-1.6 土地利用状況

土地種	可耕地				雑草地	雑木林	集落地他	計
	水田、 湿地	裸地、 畑地	牧草、 果樹園	農園				
面積	42千ha	60千ha	26千ha	46千ha	123千ha	1,113千ha	50千ha	1,460千ha
率	3%	4%	2%	3%	8%	77%	3%	100%
	12%							

～出典：東チモール国農林水産業開発計画調査 デベロップメントプランレポート～

東ティ国の低地部では主に、米、トウモロコシ、イモ類、ココナッツが栽培され、中山間部では輸出用品としてコーヒーの栽培にも力を注いでいる。作付けの特徴としては、雨期においては灌漑施設と天水を利用した作付けが併用されており、乾期においては灌漑施設のみの利用による作付けが行われている(図-1.3 参照)。

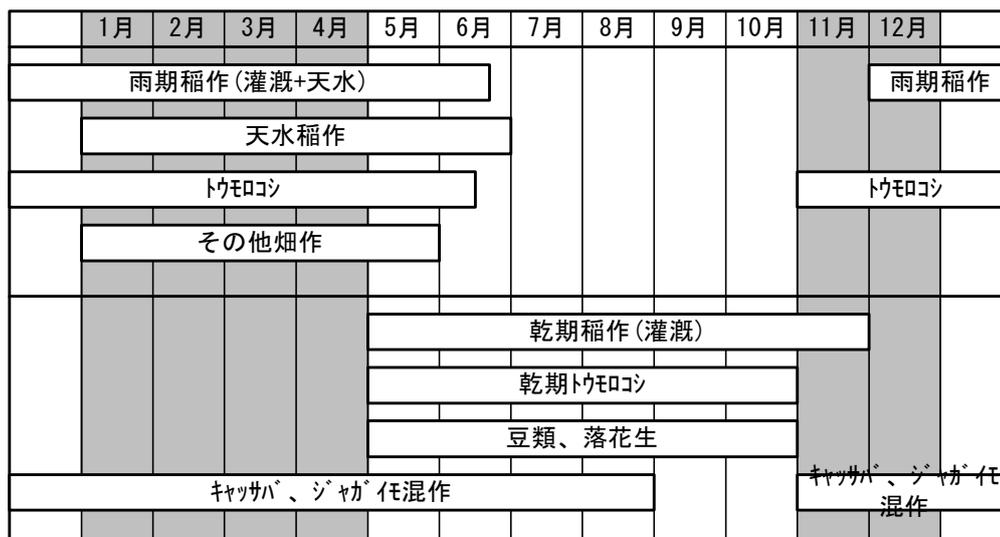


図 - 1.3 現況の作付パターン

しかし、国土全体の灌漑可能面積の内、現在はその一部ののみが利用されているにすぎない。これは既存の灌漑施設が重度の被害を受けて機能していないことに起因している。

なお、東ティ国の土壌は大陸性の砕せつ物で、石灰岩から出来たアルカリ性粘土、火山性の変形岩、海洋性の土砂等から成り立っており、浸食に対し脆弱である。また、森林伐採による裸地の増加・土壌の保水能力の低下が浸食を促進しており、土地の荒廃・低い農業生産性の原因となっている。

### (3) 農産物の流通状況

東ティ国の農家の多くは、貧困自給農家であり、市場経済に参加しているのは僅かである。この要因としては、流通情報の不足や輸送経路となる道路の未整備・維持管理の不備が考えられる。特に、米については、国内の生産地から市場までの輸送コスト及び精米のコストが高いため、輸入米の価格の方が安価となっている。そのため、米を余剰に生産した場合においても市場競争には勝てず、現金収入も見込めないことから、生産者の自給量以上の生産に対する意欲は低い。このことにより、貧困から抜け出せない状況が続いており、現金収入を期待する地方農民の都市部への移動・都市部の失業率の増加・農村の労働力減少による生産量停滞等を発生させる一因となっている。

## 2. 開発の必要性

### 2-1. 新規水田の拡大・米の生産性の向上の必要性

現在東ティ国は、米の 30%程度を輸入に頼っている状態であり、不安定な輸入により米不足が生じた場合には社会不安が生じ、2006 年には FAO や MoAF の食糧備蓄施設が襲撃される事態が発生している。このことから明らかなとおり、国内における米の生産量増加・安定的供給は、治安の回復・公的秩序の確保・貧困の削減に大きく貢献するものであるといえる。また、東ティ国政府も「1-2.東ティモール国内の農業動向」で述べたとおり、農業分野への投資を治安の回復・公的秩序の確保・貧困の削減に対して非常に重要かつ効果的な取り組みと位置付けている。

しかし、表-2.1 に示すとおり、東ティ国においては人口が年間 3.7%の勢いで増加しており、20 年後の 2028 年には現在の 2 倍である 200 万人に上ると試算されている。また、この先 10 年の間に既存の灌漑施設が改善され、既存の 71,000ha の全米耕地において耕作が可能となった場合においても、米の自給率は 100%には至らない結果となっている。米の自給率は 2018 年の 92%をピークに、その後は技術改善により生産性が向上すると予測されるものの、人口と一人当たりの消費量の増加を補うには至らず、30 年後の 2038 年には、米の不足量は 128,500 ton、自給率は 66%に減る見込みである。

表-2.1 東ティモール国における人口・米不足量・米自給率将来予測

年		2008	2018 (10 年後)	2028 (20 年後)	2038 (30 年後)
予測人口 (百万人)		1.0	1.4	2.0	2.9
米耕作地 (ha)		44,000	71,000	71,000	71,000
生産量	単位面積当たり生産量 (ton/ha)	1.5	2.0 (予測値)	3.0 (予測値)	3.5 (予測値)
	生産量 (ton)	66,000	142,000	213,000	248,500
消費量	一人当たりの米消費量 (t/year)	0.09	0.11 (予測値)	0.12 (予測値)	0.13 (予測値)
	必要米量 (ton/year)	90,000	154,000	240,000	377,000
不足量 (ton)		24,000	12,000	27,000	128,500
自給率 (%)		73%	92%	89%	66%

※灌漑施設の改善によって耕作可能となる面積を含む既存の全米耕作地

よって、既存の耕地のみでは、将来の国内米需要量を満足する生産量が確保できないため、農業分野への投資による新規水田の拡大・米の生産性の向上が必要不可欠となっている。

## 2-2. 開発計画の提言

上記に挙げた農業分野への投資による新規水田の拡大・米の生産性の向上を目的として、下記地区の開発の必要性を提言する。

### ■サヘン川流域農業・農村総合開発計画

東ティ国南部の主要河川であるサヘン川流域の水資源開発、社会インフラ整備を含む農業・農村の総合開発

#### (1) プロジェクトの目的

- 1) サヘン川流域の農業生産性の向上
- 2) サヘン川に築造される灌漑設備による 3,000ha の農地拡大
- 3) 雨期における 3,000ha の水田による 6,000 トンの米の生産
- 4) 乾期における 1,200ha の水田による 2,400 トンの米の生産
- 5) 農業従事のための、1,200 世帯のサヘン川流域への移住
- 6) サヘン川流域の環境保全
- 7) サヘン川流域の道路・給水施設・電力設備等のインフラ開発
- 8) プロジェクトサイトから地域主要都市までの流通システムの構築
- 9) カウンターパートへの維持管理方法の紹介

#### (2) 本地区を対象とする理由

##### ①南部地域開発の必要性

北部地域は将来人口過剰となることが予測されており、今後は南部地域の開発が必要とされている。なお、南部地域は北部地域に比べ年間降水量が多く、潜在的な利用可能水量や新規農地が期待され、新農村としての展開が可能である。

##### MoAF 実施事業における優先事項

MoAF における分野別戦略によると、既存灌漑施設の改修後には、貯水施設の建設を含む農業関連施設の整備による水田の拡大に着手する必要があるとされており、開発調査を実施する時期に来ているとされている。

この方針に従い、MoAF は競争入札により選定したインドネシアコンサルタントを自国政府予算により雇用し、全国 96 箇所の既設灌漑施設 (29,621 ha) を対象に、下記 3 項目を勘案した改修・改善にかかる優先順位付け、並びに新規施設についてのとりまとめを行った。

- 1) 技術的観点：施設の老朽度、水源水量、開発ポテンシャル等
- 2) 農業・環境面：降雨量、農業生産性、農地開発度、森林保全の必要性、農地流亡度等
- 3) 社会・経済面：人口密度、農地へのアクセス、市場アクセス、効果の汎用性等

既存灌漑施設の改善・改修に係るフィージビリティ・スタディ (F/S) ならびにその後の事業実施方針については、優先順位の高いスキームから実施することを原則としているが、一方で、全国に広く開発投資の恩恵が及ぶことにも配慮している。例えば、これまでマナツト県 (Laclou :

UNDO JICA)、ボボナロ県 (Maliana I : 我国無償)、マヌファヒ県 (Carau Ulun : 世銀予算)、ヴィケケ県 (Uato Lari : 自国予算) で灌漑施設の大規模改修を実施しており、これ以外の県を優先する方針である。また、食糧安全保障の観点から、コメ増産に寄与すべく、全国 12 県の内、比較的降雨が多く水資源が豊か (Wet zone) で、そのポテンシャルが高い地区として、1)ボボナロ、2)コヴァリマ、3)アイナロ、4)マヌファヒ、5)マナトゥト、6)バウカウ、7)ヴィケケ、8)オエクシの 8 県を優先するとしている。

新規施設については、表-2.2 に示す 11 箇所のスキームに対して F/S・Pre-F/S 調査が実施されており、さらに 4 箇所が絞り込まれ、詳細設計 (D/D) が既に実施されている。また、2010 年以降も優先度の高いスキームから随時 F/S 調査、D/D を進めて行く予定である。サヘン川流域の灌漑開発もこの 11 箇所のスキームに含まれていることから、その優先順位は高いといえる。

表-2.2 F/S および D/D 実施済み灌漑スキーム

No.	灌漑スキーム名	県	Sub-district	灌漑計画面積	備考
1	Tardai	ヴィケケ	Uatola	500 ha	F/S
2	Wetuku		Uatocarbau	500 ha	F/S
3	Beobe		Viqueque	240 ha	F/S
4	Samalari I - III	バウカウ	Baucau	1,130 ha	F/S
	Watuwaa		Venilale		
	Galata				
5	Sahen	マヌファヒ	Fatuberlihu	600 ha	F/S
6	Raibere	アイナロ	Ainaro Vila	230 ha	F/S + D/D
7	Beikala			1,550 ha	F/S + D/D
8	Sare	エルメラ	Hatulua / Maubara	800 ha	F/S
9	Oebaba	コヴァリマ	Zumalai	2,260 ha	F/S + D/D
10	Maucola			2,920 ha	F/S + D/D
11	Tono (right & left)	オエクシ	Pante Makasar	1,000 ha	F/S
	<b>Total (11)</b>			<b>11,730 ha</b>	

#### ③農業ポテンシャルおよび耕作の早期開始の可能性

サヘン川河口付近には南部地域の中でもまとまった平野部があり、独立以前にバリ島を中心としたインドネシアからの移住者約 500 世帯 (約 1,000 ha) が豊富な湧水を利用した農業を営んでいた (MoAF 情報)。当時インドネシア政府は、サヘン川の下流付近に取水堰 (頭首工) の建設を計画し、水理モデル実験を行った経緯もあることから、当地域における農業に対するポテンシャルは高いと判断される。また、当該地域には当時の開墾地があり、この土地を整備・利用することにより、新たな開墾地の減少・耕作の早期開始が見込まれる。

#### ④環境保全

サヘン川上流域の山岳地帯では、住民が樹木の伐採を行っており、裸地が目立っている。そのため、降雨時には大量の土砂が河川へと流出してしまい、土地の荒廃が進行している。現在上流域の住民を当該地区に移転させる計画であり、このことにより上流域における森林の回復、上流域山岳地帯の土壌の質の改善およびサヘン川水質の改善が見込まれる。また、間接的には流域における湧水の増加、洪水量の低減、海岸域の水質改善にもつながると考えられ、平常時の河川流量が安定することにより、漁業などの新たな産業の創出も期待される。

### (3) 我が国外務省の国別援助方針との整合性

東ティ国に対する我が国外務省の援助方針においては、重点実施項目として以下の4点が示されている。

- ①灌漑を含む基礎インフラ整備と維持管理強化
- ②食糧自給率の向上と持続的経済成長のための灌漑施設の修復、農業訓練を対象とした農業・農村開発
- ③人材、育成、制度作り
- ④平和構築

サヘン川流域の開発による効果としては以下の事項が考えられ、我が国の対東ティ国援助方針に対しても包括的に合致している。

- ・基礎インフラ整備による農地の拡大
- ・基礎インフラ整備および農業訓練による農業生産性の向上ならびに貧困の削減
- ・農協等の組織の育成による生産の効率化・流通手段の確保・品質の向上
- ・食糧自給率の向上
- ・入植者参入による雇用創出・失業率の低減
- ・安定的な食糧供給による治安の回復・公的秩序の確保

以上(1)～(3)より、東ティ国の上記地域における開発は、目的が東ティ国政府の方針と合致しており、また、方向性が我が国の外務省の国別援助方針ならびに東ティ国 MoAF の方針とも合致していると言え、十分な必要性和意義を有しているといえる。

### 3. 東ティモール国実施機関

本開発の調査及び計画が実施された場合の、援助・実施機関と考えられる MoAF は、図-3.1 に示す通り、1)農・森林部(Secretary of State of Agriculture and Arborculture)、2)畜産部(Secretary of State of Livestock)、3)水産部(Secretary of State of Fisheries)で構成されている。なお、調査の内容から、主として MoAF 内の灌漑・水管理課が主たる実施機関となると考えられる。

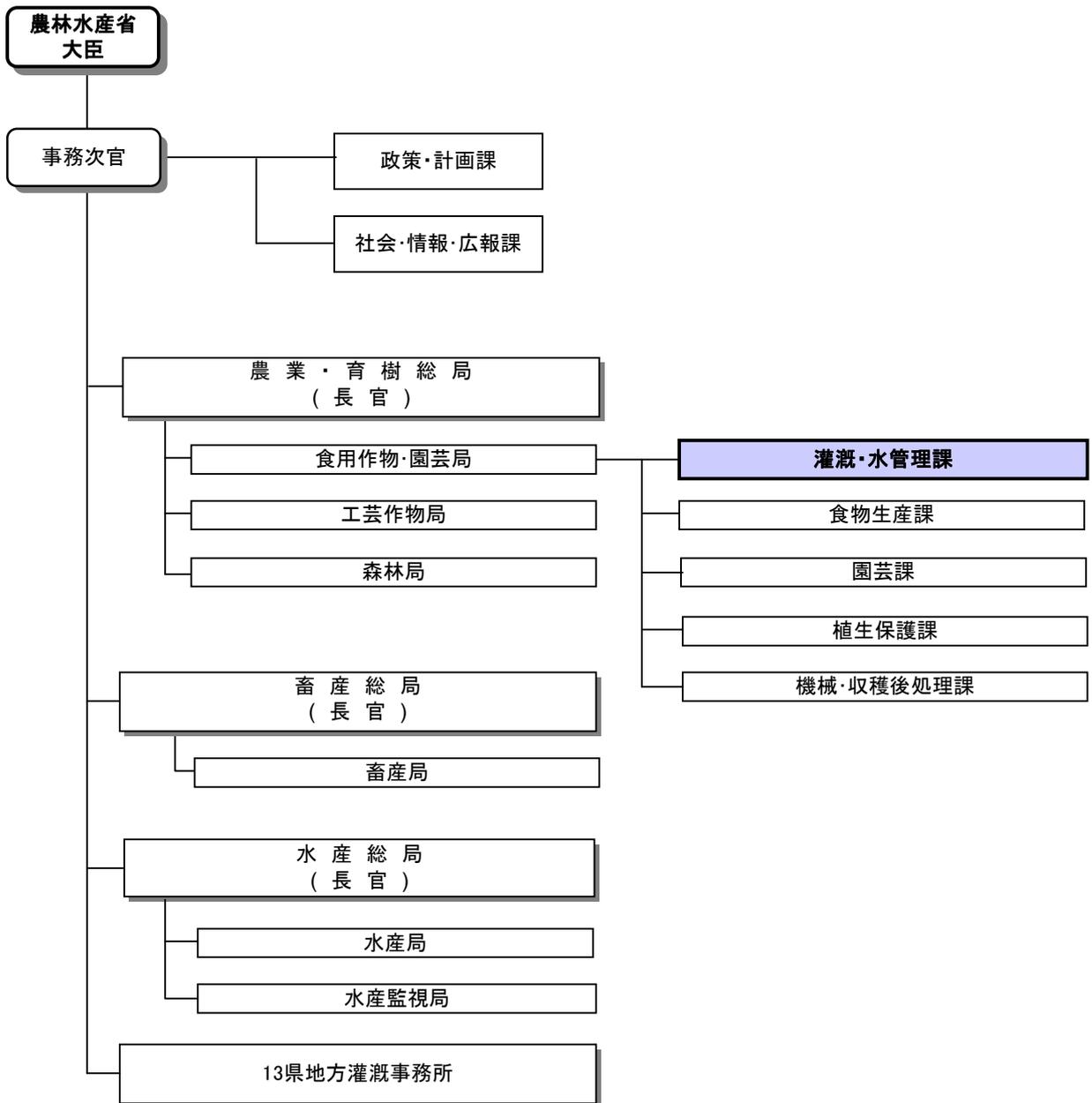


図-3.1 農林水産省 (MoAF) 組織図

#### 4. サヘン川流域農業・農村総合開発計画

##### 4-1. 対象地域の概要

対象地域は東ティ国中南部の、マナツト県とマヌファヒ県にまたがるサヘン川流域約 50,000ha である。(図-4.1 参照)



図-4.1 調査対象地域位置図

サヘン川河口付近には南部地域の中でもまとまった平野部があり、独立以前にバリ島を中心としたインドネシアからの移住者約 500 世帯(約 1,000 ha)が豊富な湧水を利用した農業を営んでいた(MoAF 情報)。



図-4.2 サヘン川河口付近の湧水



図-4.3 インドネシアからの移住者による開墾地

独立後、移住者はインドネシアに帰還し、現在はサヘン川右岸で自然取入れにより、100 世帯程度が 200ha の耕地において伝統的灌漑を行っている。なお、同地区の灌漑水路施設は、ARP (農業復興プログラム: 2000 年) により改修されている。また、その他約 200 世帯は天水および湧水を併用した農業を営んでいる。



図-4.4 既存受益地(200ha)



図-4.5 ARPにより改修された水路

一方、サヘン川上流山間地の住民は、依然として伝統的焼畑農業、牧畜等を営んでおり、薪炭用の伐採が行われており、裸地の増加とそれに伴う森林の保水能力低下・洪水時の土砂流出の増加など環境に悪影響を及ぼしている。このことから、MoAFは南部の中でもまとまった土地が広がる当該地区への上流住民の移住を中心とした入植計画を模索している。

サヘン川流域を含む同国南部地域は、北部と比較して豊富な水源を有しており、農業ポテンシャルは高いことから、MoAFは今後南部の開発を将来進める意向である。しかし、南部地域は農村人口が希薄であるとともに、社会インフラが北部に比べて顕著に遅れていることから、当地域の土地利用・営農、社会経済状況を調査の上、農道、地方給水・電化、農産物市場、教育施設等の社会インフラ整備、ならびに入植計画を含む農村総合開発計画の立案が急務となっている。

## 4-2. 現地調査内容

平成20年2月に実施された調査においては、下記項目について調査が実施された。

- 1) 開発対象面積、農地総面積及び農地面積
- 2) 気象データ（雨量、気温、湿度）
- 3) 水源データ（サヘン川及びその他湖沼の流量）
- 4) 作物（米、メイズ、豆類等）の現況作付けパターン
- 5) 社会経済、農産物市場調査
- 6) 社会インフラ（農道、農村給水・電化、排水改良など）
- 7) 水源・灌漑施設計画の基本的な調査

本調査においては、これらの調査結果をもとに、新規貯水池サイトを代表として、地形・地質・設計・施工の観点から新規構造物設置にあたっての課題の抽出を行った。なお、この調査結果は当該流域のみならず、東ティ国全土に対していえる可能性があり、また、貯水池だけでなく頭首工をはじめとする他の新規構造物サイト選定にあたっての留意点ともいえるものである。

### (1) 調査位置

調査位置（貯水池サイト）は、サヘン川本流・Umaboco における国道上橋梁から上流へ約 11km の地点である。



図-4.6 調査位置図

### (2) 貯水池サイトの地形

現在の貯水池サイトとしては、河川が鋭角的に屈曲した谷間が選定されている。このような河川の鋭角的屈曲の原因としては地核の構造運動が考えられ、下図に示すようにリニアメントらしきものもあり、断層が存在する可能性がある。



図-4.7 貯水池サイト俯瞰図

なお、貯水池サイト河床部においては左右岸共に砂岩の露頭が急崖をなしているが、アバットメント全体としては左岸側が45°前後の急勾配地形、右岸側が比較的なだらかな地形となっている。両アバットとも張り出した尾根より構成されることから、仮排水トンネル延長が短く、また、洪水吐設置のための掘削量が少ない経済的な施設の設置が可能である。

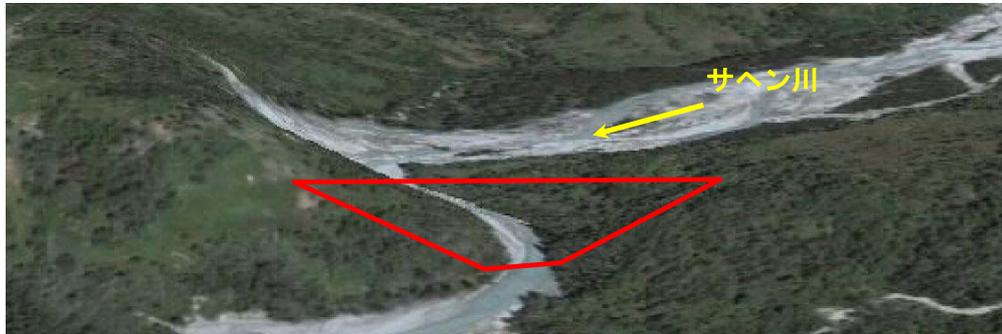


図-4.8 貯水池サイトの地形

### (3) 貯水池サイトの地質

貯水池サイト左右岸河床部には、中生代の地層と推測される層理面の発達した硬質砂岩が露頭している。激しい褶曲作用を受けたため、砂岩層には層理面沿いの剥離と共に層理面に直角方向の亀裂が発達している。これらの亀裂群は高透水層を形成している可能性が高く、貯水池建設にあたってはグラウチング等により地盤の改良が必要であると判断される。なお、砂岩層は部分的に泥岩との互層状態となっており、砂岩層には鉛直方向亀裂が発達しているものの、泥岩層には片理構造が見られるが鉛直方向の亀裂は確認できない。このような構造は、グラウチングにより地盤改良を行う際、水平方向だけでなく、鉛直方向にも注入ミルクが延伸するよう、特殊な注入工法を採用する必要があるなど、慎重な設計・施工が必要となり、また、コストの高い施工方法を選定せざるをえない可能性がある。

また、層理面の直角方向に入った亀裂は、地層が固化した後に褶曲作用が働いたことを意味することから、褶曲に伴う応力が地盤内に蓄積されている可能性がある。このような場合には堤敷を掘削する度に応力解放が発生し、岩盤の剥離・緩みの進行が断続的に発生する事態が生じることも考えられる。



図-4.9 貯水池サイト近傍の路頭（砂岩・泥岩互層）

左岸ダム軸部および右岸下流側には、流れ盤構造の露頭が見られる。このことから、河床部における向斜軸の存在が考えられる。向斜軸部では褶曲作用の曲げ応力による引張亀裂が集中して発生するとされており、この亀裂による高透水性領域が地盤深部にまで及んでいることも想定される。

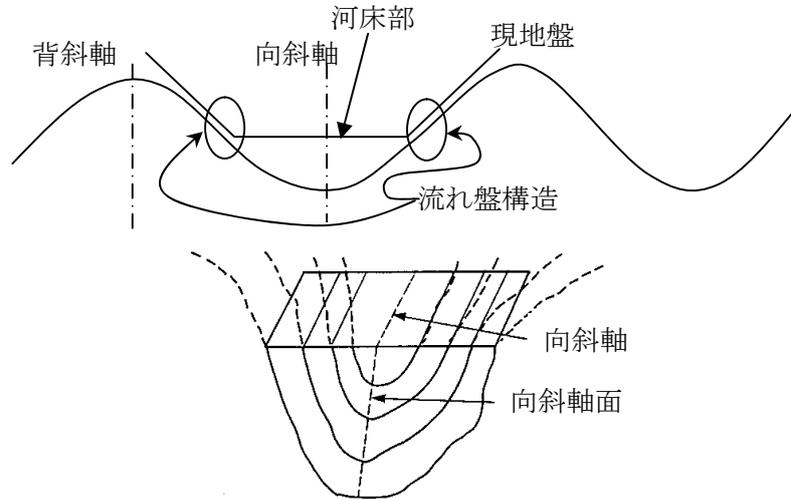


図-4.10 貯水池サイト近傍の路頭（流れ盤構造）

この左右両岸の流れ盤構造は、左右岸方向の圧縮応力場を示唆するものと考えられるが、ダム軸部には上下流方向の応力場を示す褶曲構造の露頭も存在する。このことから、貯水池サイトの砂岩層は、非常に複雑な褶曲運動の履歴を有するものと推測される。

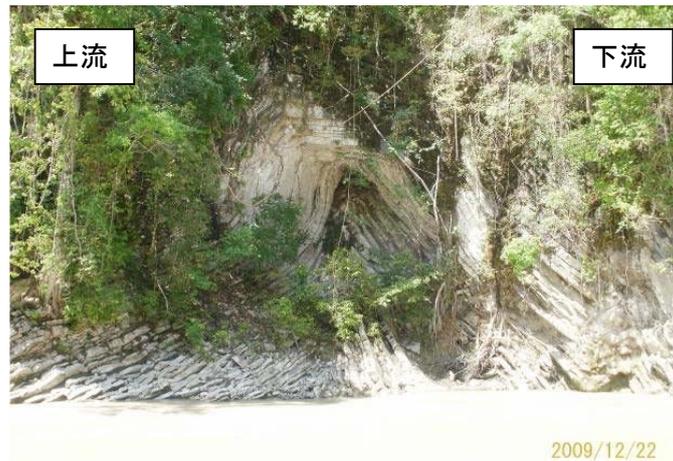


図-4.11 ダム軸付近左岸の路頭

#### (4)貯水池サイトとしての適否

貯水池サイトは河川の最狭溢部に位置しており、また、山腹傾斜も急峻であることから、経済的な貯水池を築造する観点から優れたサイトであると言える。しかし、サイト近傍に断層の存在が考えられること、また、地盤は層理構造の発達した砂岩（部分的に砂岩・泥岩互層）が激しい褶曲作用を受け破碎し、高透水性である可能性が高いこと、また、これに伴い地盤改良の際には特殊工法を採用する必要がありコストが高くなることが予測されるため、当サイトは優れた貯水池サイトとは言い難い。

### 4-3. 想定される開発調査

前回実施された調査の結果ならびに、今回のフォローアップ調査の結果より想定される開発調査について以下に示す。

#### 4-3-1. 調査内容

開発調査は2つのフェーズに分けて実施する。フェーズⅠにおいては、データの収集・収集データの評価および解析・既存施設の現地調査・自然状況調査を行った後に、サヘン川流域における地方インフラ・灌漑開発計画・農業流通・環境アセスメント・農業ならびに地域開発のマスタープラン(M/P)を作成する。それに続くフェーズⅡにおいては、M/Pにおいて選定されたサブプロジェクト/プログラムのフィージビリティスタディ(F/S)を主として実施する。

現在想定される調査の概要は以下に示す通りである。

#### フェーズ

- 1) 気象・地質・社会/農業経済・土地所有・森林・土壌浸食・農業・家畜・灌漑・洪水/排水・環境等のデータおよび情報収集
- 2) 自然条件調査(測量及び地質調査、雨量及び河川流量計測等)
- 3) 国家開発計画、地域開発計画、農業分野の開発計画との整合性確認
- 4) 既存インフラの整備状況調査
- 5) サヘン川流域のデータベースの編集
- 6) 現地調査および解析
- 7) 地域開発に関する阻害要因、課題の確認
- 8) 総合地域開発計画の(M/P)の策定
- 9) F/S 実施対象サブプロジェクト/プログラムならびに実施地域の選定

#### フェーズ

- 1) 追加データ収集、現地精査
- 2) M/P で選定されたサブプロジェクト/プログラムに対する F/S の実施
- 3) 代替案の検討
- 4) F/S によって計画された施設の維持管理計画
- 5) 人材育成計画
- 6) 入植計画
- 7) 積算/プロジェクト評価
- 8) 環境アセスメント



#### 4-4. 総合所見

##### 4-4-1. サヘン川貯水池サイト現地調査

今回の現地調査の結果、河川の下流域においては、独立以前にインドネシアからの移住者が耕作を行っていた農地が広大に存在し、入植事業（約 2,000 世帯）を含む 3,000 ha の農地開発が可能であると判断された。

しかし、サヘン川流域を含む南部地域は農村人口が希薄であるとともに、社会インフラが顕著に遅れ、その情報・データも乏しい。したがって、先ず当地域の土地利用、営農、社会経済状況を調査の上、農道、地方給水・電化、農産物市場、教育施設等の社会インフラ整備ならびに入植事業を含む農業・農村総合開発計画策定のための開発調査の実施が望まれる。その後の事業実施にあたっては、東ティ国の経済状況から事業規模によっては、我が国の無償資金協力による一部コンポーネントの実施が望まれるが、将来的には石油基金を活用した借款事業の可能性も考えられる。

なお、サヘン川流域においては、自然資源が多く存在しており、道路・給水設備・灌漑設備・新規耕作地の拡大は環境に影響を与えられとされることから、調査を通じて、環境アセスメントを考慮する必要がある。

#### 4-4-2. 全国貯水池建設に係るマスタープラン作成

現地踏査、関係機関への聞き取り調査の結果、東ティ国にとって貯水池建設は非常に関心が高い事項であると共に、その必要性は十分にあると判断された。しかし東ティ国においては貯水池技術者が絶対的に不足しており、自国では貯水池建設に対し技術的面からのアプローチができない状態である。以上を考慮し、貯水池建設に係る本邦の今後の協力の方針について以下に示す。

##### (1) 貯水池建設の必要性

前述のとおり、東ティ国では雨期と乾期が明確である（北部：雨期 11月～4月頃、南部：雨期 11月～4月頃・小雨期 6月～7月頃）。東ティ国における課題の一つである農業生産量の増大を図るには、雨期における灌漑面積の増加と、複数期作が可能な面積の拡大とが必要である。しかし、このように季節的な降雨量の偏りが大きな地域では、頭首工等の取水施設の設置により雨期における灌漑面積の増加は見込めるものの、貯水池等の貯水施設を作らない限り、乾期における灌漑面積の増加は不可能である。

また、東ティ国の降雨量は1日の中でも大きく変化し、夕刻の短時間にまとめて降る傾向がある。日中は流量が少ないことに加え、河床堆積物の透水性が高いことから、伏流してしまい表流水が認められない河川が複数存在している。一方一旦上流で降雨があると、上流域の保水能力不足により、鉄砲水として一気に下流に流下してくる。このような環境のため、河川内には水生生物（動植物）はほとんど認められない。貯水池を建設した場合、1日を通じて常に河川内に流量が確保されることとなることから、水生生物の成育ならびにそれらを餌とする鳥類等の繁殖など豊かな生態系が生み出されると共に、漁業等新たな産業が創造されると考えられる。

以上の点から、東ティ国において貯水池建設は農業生産量の増加を促進するとともに、更なる産業の創出にも貢献すると考えられることから、十分な必要性を有しているといえる。

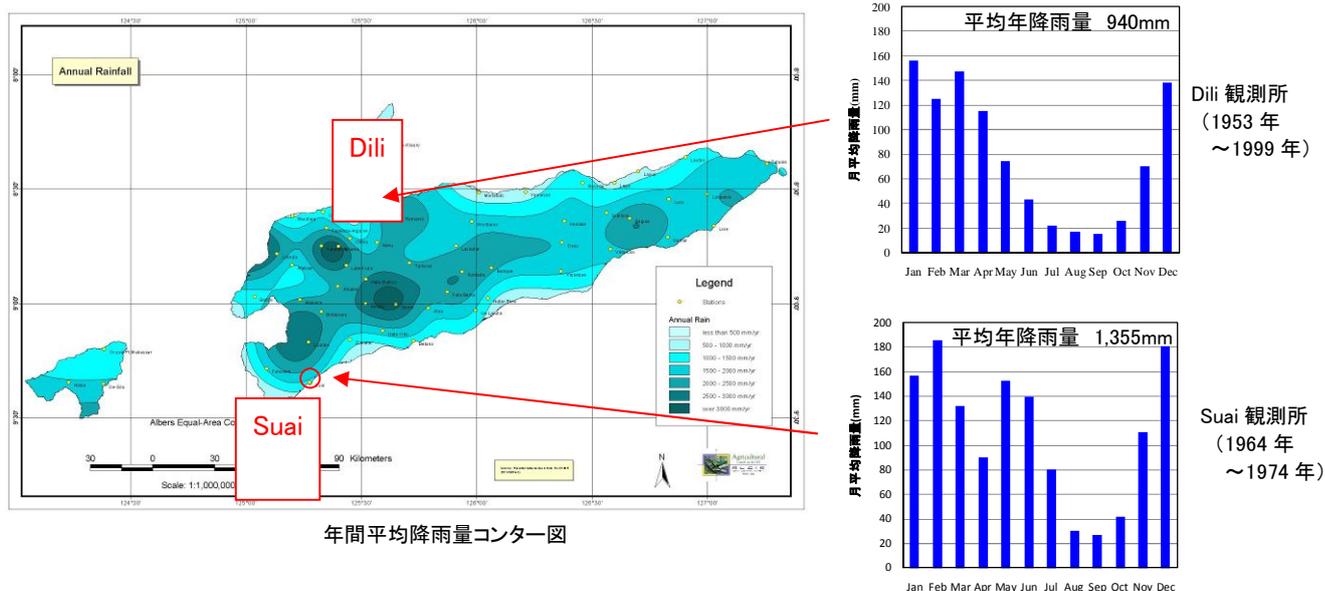


図-4.12 東ティモール国雨量コンター図

## (2) 貯水池計画

現在東ティ国においては、本調査の対象であるサヘン川を含め 15 の貯水池計画がある。ほとんどの計画が取水堰計画を伴った計画であり、取水堰による灌漑面積の増加と貯水池による複数期作可能面積の拡大の増加を併せた計画であるといえる。

表-4.2 新規取水堰、貯水池計画

取水堰計画				貯水池計画		
県		スキーム名	灌漑計画面積	県		スキーム名
バウカウ	1.	Abarata	1,000			
	2.	Laisula	300			
	3.	Maubou	500			
	4.	Watuwa	1,000			
マヌファヒ	5.	Sahen	3,000	マヌファヒ	1.	Sahen
	6.	Caraulun	1,030		2.	Caraulun
					3.	Weberek
マナトゥト	7.	Laleia	500	マナトゥト	4.	Laleia
	8.	Laclo-2	500		5.	Lacro
				6.	Saketo	
ヴィケケ	9.	Baidubo	400	ヴィケケ	7.	Irabere
	10.	Trdai	200		8.	Wetuku
	11.	Haslaran	500			
	12.	Bebui	1,200		9.	Bebui
アイナロ	13.	Bonuk	100	アイナロ	10.	Belulik
コヴァリマ	14.	Mola	300			
	15.	Tafara	500			
	16.	Maucola	1,300			
	17.	Oebaba	2,300			
ボボナロ	18.	Malibaca	1,500	ボボナロ	11.	Malibaca
オエクシ	19.	Tono	2,000	オエクシ	12.	Tono
				エルメラ	13.	Sare
				アイレウ	14.	Comoro
ラウテム	20.	Venosi	250	ラウテム	15.	Laivai
合計		20 箇所	18,380 ha			15 箇所

～出典：EASIBILITY STUDY AND DETAILED DESIGN SERVICES FOR COUNTRY WIDE IRRIGATION SCHEME CLASSIFICATION DESIGN AREA REPORT(May 2009,MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES, REPUBLIC DEMOCRATIC OF TIMOR LESTE～

## (3) 全国貯水池建設に係るマスタープランの作成

### 1) 協力の方向性

貯水池サイトは様々な技術的なアプローチにより選定される必要がある。技術アプローチが不十分である場合、施工開始後に事業費の大幅な増加や、場合によっては貯水池建設そのものが中止となることも起こりうる。一方、MoAF 職員からは、東ティ国には貯水池技術者が絶対的に不足しており、地形・地質等技術的な観点から貯水池サイトが選定されていない旨の発言を得ている。

上記を勘案すると、貯水池建設技術では世界の先端を行く本邦技術者による、現在計画されている 15 河川についての調査を行い、貯水池建設に関するマスタープランを策定することが必要であると判断する。

## 2)マスタープラン策定手順

貯水池マスタープランの策定手順は以下に示すとおりである。

### ①貯水池建設の可否判断も含めた貯水池サイト選定

地形・地質・築堤材料・材料等の調達先・環境等の観点より選定

### ②経済性評価：経済性の評価（事業費の算出・費用対効果）

事業費の算出、費用対効果の算定

なお、第一段階で建設が不可であると判断された河川においては、流域を越えた貯水池計画（別河川に貯水池を建設し、導水トンネルにより導水する等）の検討も併せて実施することが望ましい。

## 3)想定される調査の概要

上記マスタープラン作成にあたって想定される調査の概要は以下の通りである。

### a) 関連既存資料・情報の収集、検討

- 自然条件（気象・水文、雨量、河川流量、地形・地質、植生、等）
- 農村社会・経済（人口、土地所有形態、社会構造、農民組織、金融制度、等）
- 建設機械の保有、稼働、維持管理状況
- 鋼構造物やコンクリート等の製造能力・調達先
- 積算関連事項（材料費、施工単価等）
- 国家開発、農業・農村分野計画

### b) 貯水池サイト選定

- 地形調査：地形図判読、現地踏査、地形測量
- 土質・地質調査（築堤材料賦存量、堤体基礎の支持力・透水性等）：現地踏査、ボーリング調査、横坑調査等
- 活断層（第四紀断層）調査：文献調査、空中写真判読、現地踏査
- 環境社会調査（水没地における住居の存在、貴重種（動植物）の存在、施工中の振動・騒音等）：文献調査、現地踏査
- 地滑り調査：地形図判読、現地踏査、地形測量、ボーリング調査
- 用排水計算
- 洪水量計算
- 堆砂量予測
- 貯水池諸元の設定
- 施工計画（材料・資材の調達先、運搬方法等）
- 維持管理計画

### 3) 経済性評価

- 事業費の算定
- 費用対効果

なお、調査を行うにあたり、注意すべき事項を以下に示す。

- ・地質調査（基礎の地質構造）

東ティ国は太平洋プレートとオーストラリアプレートとの衝突箇所に位置し、サヘン川流域で確認された路頭からも明らかな通り、過去の造山活動により地殻構造が非常に複雑となっている。サヘン川流域においては、この地殻構造（褶曲の方向等）は場所により大きく異なっており、他の河川においても同様である可能性が高い。したがってサイトを選定する際には現地踏査を入念に行う必要がある。また、東ティ国の国土は堆積岩ならびに石灰岩質より構成されている。貯水池基礎において石灰岩質が確認された場合は溶出試験等により耐久性を確認し、永久構造物の基礎としての適否を判断する必要がある。

- ・活断層（第四紀断層）調査

サヘン川における貯水池サイトにおいて、地形図判読により活断層の疑いがある線状模様が確認された。東ティ国は太平洋プレートとオーストラリアプレートの衝突箇所に位置しているため、数多くの活断層が存在すると考えられる。近傍に活断層が存在するサイトは候補地から除外することを基本とするが、そのようなサイトを選定せざるを得ない場合は、現地踏査を実施するとともに、必要に応じて開削調査を実施し、活断層の存在の有無を確認することが必要である。

- ・堆砂量予測

流下している河川水ならびに河床堆積物を観察した結果、東ティ国においては、降雨時における土砂生産は非常に盛んであると判断された。このような場合、貯水池の容量として大きな堆砂容量が必要となり、貯水池の規模が大きくなる。また、予測以上の土砂が流入した場合、計画よりも早く堆砂容量が満たされ、貯水池の機能が早期に低下してしまう。したがって流入土砂量については周辺施設における堆積状況など等を考慮し、十分な検討の上設定する必要がある。また、河川を流下する土砂を貯留するための砂防ダム、河川への土砂流入を抑制するための治山ダム等も含めた総合土砂管理についても必要に応じて検討することが望ましい。

- ・施工計画

ゲートやスクリーン等の鋼構造物やその他の材料・資材は、遠隔地からの輸送あるいは輸入により賄う可能性がある。道路事情や大型船が着岸可能な港が DILI に限定される等を考慮し、調達先、現場への運搬方法などを考慮する必要がある。

- ・その他（耐震設計）

近年インドネシア近傍を震源とする M7 クラスの地震がたびたびおこっており、東ティ国近傍を震源とする地震も発生している。地震動により貯水池が決壊した場合甚大な被害が発生することから、貯水池を設計するに当たっては耐震設計の観点を取り入れることが望ましい。

本邦の耐震設計技術は世界の最先端であるといえ、下記に代表される指針について東ティ国に紹介するとともに、詳細設計を行う際には耐震の視点を取り入れるよう働きかけることが望ましい。

<本邦における代表的な耐震設計に係る指針>

- ・河川構造物の耐震性能照査指針（案）・同解説（平成 19 年 3 月 国土交通省河川局治水課）
- ・大規模地震に対するダムの耐震性能照査指針（案）同解説（平成 17 年 3 月 国土交通省河川局）

#### 4-4-3. オエババ灌漑事業現地調査

前述のとおり、MoAF は自国政府予算により全国 96 箇所の既設灌漑施設(29,621ha)を対象として、改修・改善にかかる優先順位付けを行った。本調査ではその中でも優先順位が高く、また、JICA 東ティモール事務所はその建設に関する要請書が提出されているオエババ灌漑事業について現地調査を行った。

表-4.3 優先順位が高い既設灌漑施設

順位	灌漑スキーム名	県	灌漑計画面積	備考
1.	Maucola	コヴァリマ	2,920 ha	F/S + D/D 済み
2.	<b>Oebaba</b>	<b>コヴァリマ</b>	<b>2,260 ha</b>	<b>F/S + D/D 済み</b>
3.	Maliana II	ボボナロ	1,500 ha	
4.	Fuiloro / Papapa	ラウテム	1,500 ha	
5.	Vemasse / Mota Gade	バウカウ	1,500 ha	
6.	Oelala-Akadiruhun	マヌファヒ	400 ha	
7.	Penite (Tambahan Lokasi)	オエクシ	150 ha	
8.	Tekinomata	バウカウ	1,000 ha	
9.	Irabere / Iliomar	ラウテム	940 ha	
10.	Wagabuilo	バウカウ	1,120 ha	
	合計		11,790 ha	

～出典：EASIBILITY STUDY AND DETAILED DESIGN SERVICES FOR COUNTRY WIDE IRRIGATION SCHEME CLASSIFICATION DESIGN AREA REPORT(May 2009,MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES, REPUBLIC DEMOCRATIC OF TIMOR LESTE)～

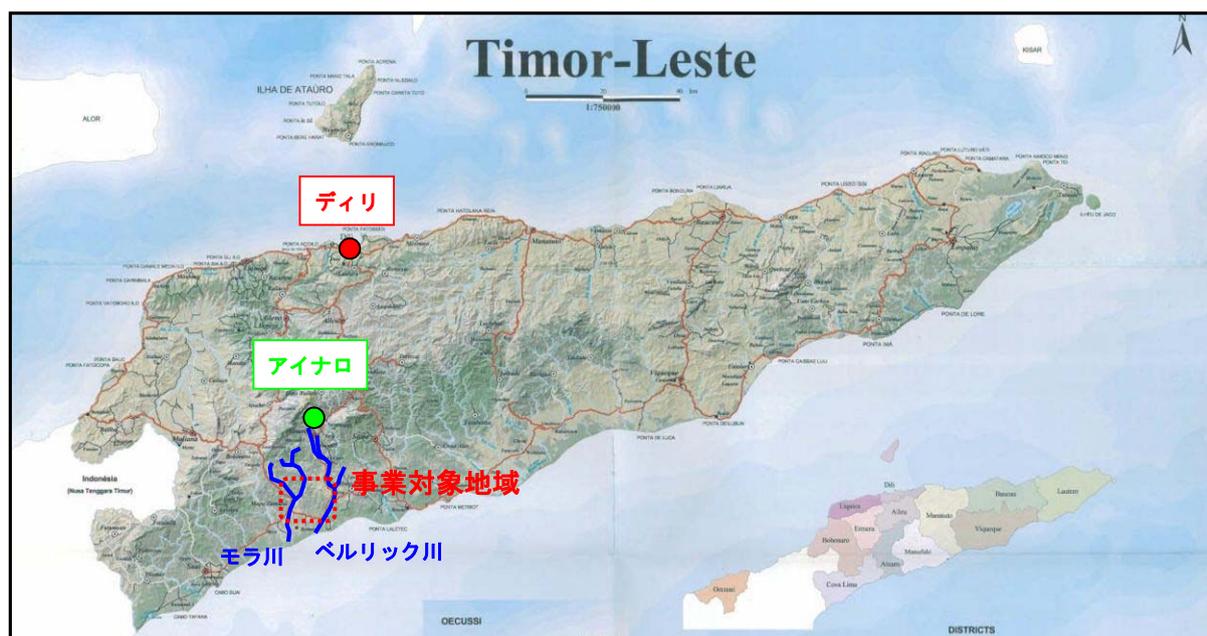


図-4.13 オエババ灌漑事業位置図

#### (1) 調査内容

本調査で実施した調査内容は以下に示すとおりである。

- ①事業内容情報収集：聞き取り調査（対 MoAF）
- ②現地調査：現地踏査、営農状況聞き取り調査（対農民）

(2) 調査結果

① 事業内容情報収集 (対 MoAF)

MoAF に対する聞き取り調査により得られた、オエババ灌漑事業の内容は以下に示すとおりである。

表-4.4 オエババ灌漑事業内容

【事業内容】

項目		諸元
事業概要		<p><b>【対象地域の現況】</b>                      ベルリック川は1年を通して流量が枯渇することはないが、対象地域においてベルリック川からの灌漑水により耕作を行っているのは130haと、極一部の地域であり、その他の地域は天水に依存した農業を営んでいる。                      また、対象地域にはすでに幹線水路や分土工等、排水工、橋梁、サイフォン等の施設が存在するが機能していない。                      これらの問題は、既存の取水設備の規模が小さいこと、また、設置当初より河川の流路が変わったことにより、有効に取水できていないことに起因している。                      なお、オエババ地区において、洪水により運搬された砂礫が農地や排水溝に堆積し、排水機能を阻害する被害も発生している。</p> <p><b>【事業概要】</b>                      ベルリック川に頭首工を新設し、モラ川からの灌漑水と併せて対象地域を灌漑する。灌漑面積は2,263haである。</p>
対象地域		District:Covalima Suco:Raemea-Village:Oebaba Suco:Mape-Village:Quetai,Bebora,Holitoil,Harakaen,SP.1,SP.2,Belako,Fatuleto,Lour
対象河川		ベルリック(Belulic)川 モラ (Mola)川
受益面積	既存	130ha
	改修後	2,263ha
雨期・乾期		雨期:12月～6月 乾期:7月～11月
集水面積		371.00km <sup>2</sup> (ベルリック川)
年間雨量		1,328mm (Zumalai観測所 1952-1974)
有効必要水量		1.04 l/sec/ha
灌漑効率		65%
必要排水量		1.60 l/sec/ha (3.68m <sup>3</sup> /sec)
計画作付パターン		P-P-O
作付効率		245%
事業進捗状況		F/S、D/D済、JICA東ティモール事務所に対し建設に関する要請書提出済
総事業費		約12,000,000USD

【施設概要】

項目		諸元	
頭首工	堰	形式	固定堰
		延長	100.00m
	減勢工	形式	USBR-IV型
		延長	25m
	取水ゲート		幅2m×2門
	取水可能量		4.42m <sup>3</sup> /sec
	沈砂池	延長	120.00m
		底面幅	8.00m
		容量	1,183m <sup>3</sup>
		底面勾配	0.70%
		通常時流速	0.38m/s
	土砂吐	洪水時流速	1.73m/sec
		延長	33.00m
		底面幅	3.75m
		底面勾配	0.70%
	洪水流量	流速	1.69m/sec
50年確率		627m <sup>3</sup> /sec	
100年確率		674m <sup>3</sup> /sec	

項目		諸元	
水路	幹線水路		4,521.61 m
	二次水路	総延長	15,327.83 m
		SP2地区延長	2,735.85 m
		SP1地区延長	2,990.08 m
		Oebaba地区延長	3,349.56 m
		Belako地区延長	6,252.34 m
	三次水路		38,980.00 m

## ②現地調査

事業対象地域を踏査するとともに、農民への聞き取り調査により営農状況の把握を行った。調査結果は以下に示すとおりである。

- ・ベルリック川の既存取水設備は 1996 年に設置された。
- ・既設取水設備からの水の供給が停止したのは 10 年ほど前（2000 年頃）であり、それ以降受益地内の水路に灌漑水は確認されていない。
- ・現在は灌漑水がないため、天水に依存した 2 月作付 - 4 月収穫の一期のみの耕作となっている。
- ・灌漑水があれば二期目の 5 月作付 - 7 月収穫が可能となる。
- ・受益地内の耕地は整備されており、天水を利用した耕作に利用されている。
- ・受益地内には精米施設も存在する。



図-4.14 受益地

(現在は天水依存の耕作のみ)

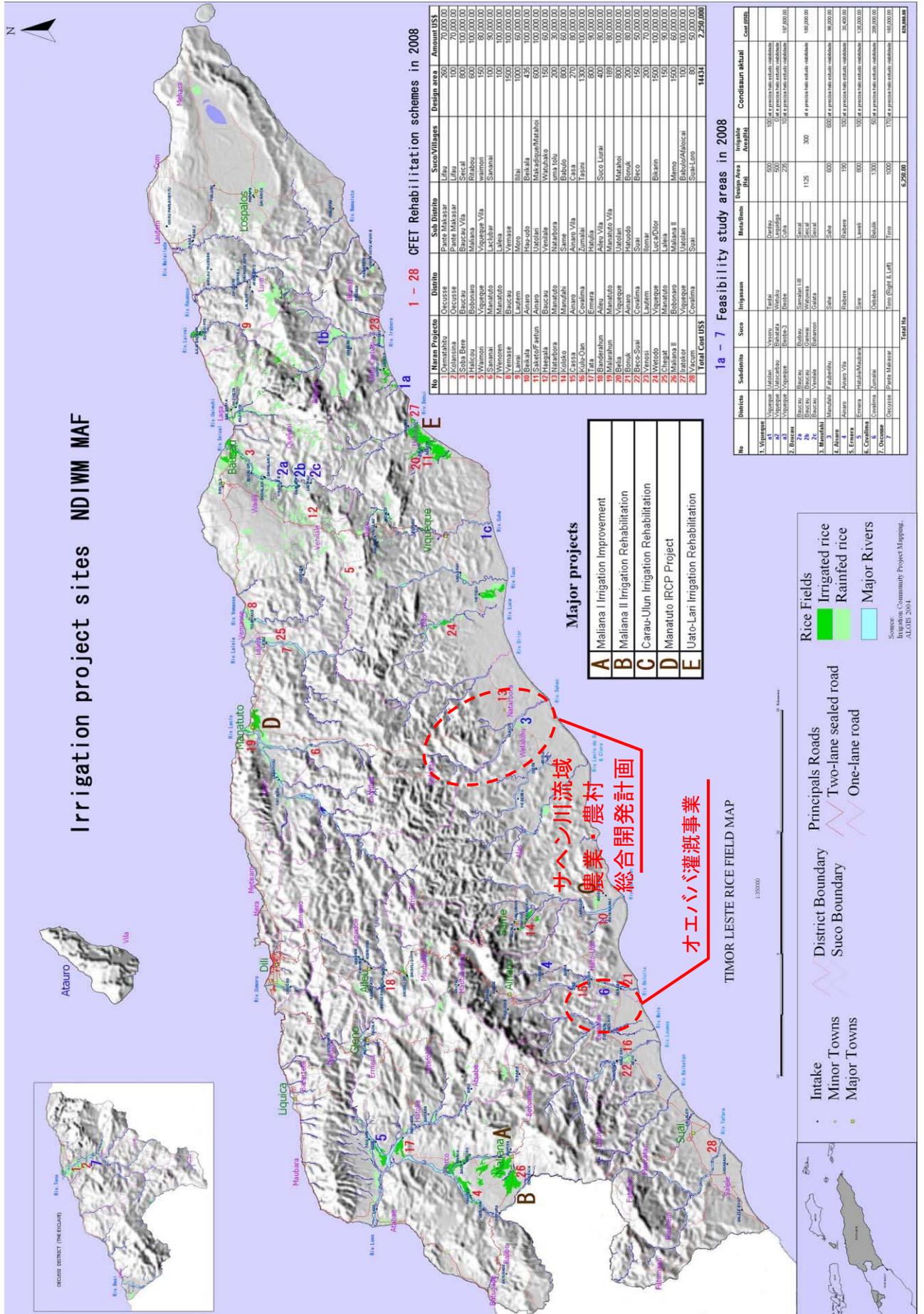


図-4.15 受益地内の水路

事業対象地域には既に広大な耕地が整備されていることから、新たに農地のための開墾を行う必要はなく、また、天水に依存した農業を営んでいる農民が既に存在することから、入植を行う必要もない。さらには、水路等の灌漑施設も補修は必要と判断されるものの施設自体は整っており、精米施設等も存在する。

以上の事項から、当事業はベルリック川に頭首工を新設し、必要灌漑流量が確保できた段階で即時に耕作を開始できる状況であり、事業効果が早期に現れる事業であると判断される。

現地調査写真（プロジェクト位置図）



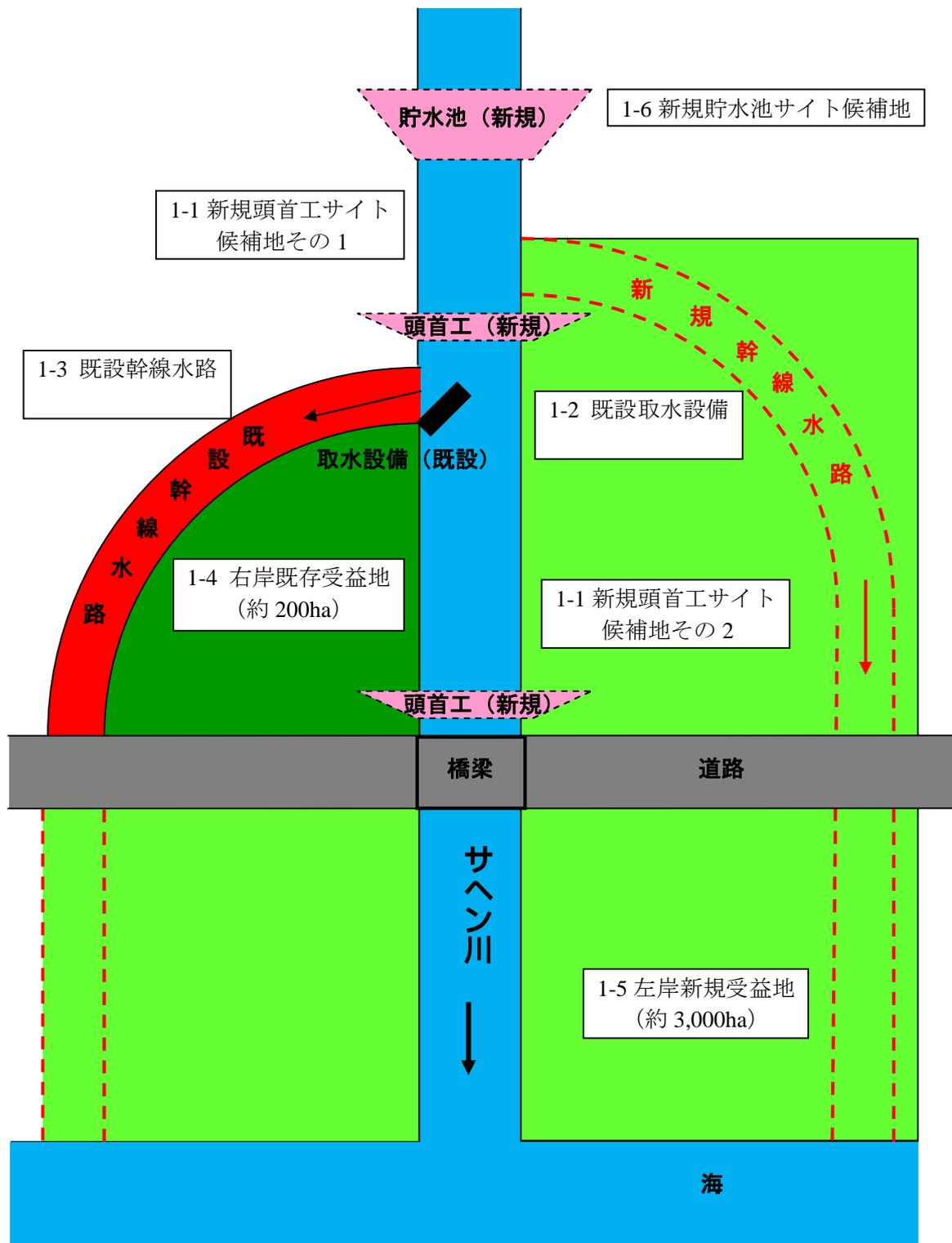
**1 - 28 CFET Rehabilitation schemes in 2008**

No	Nome Projeto	Districto	Sub-Districto	Suco/Villages	Design area	Amount US\$
1	Onco	Onco	Onco	Onco	100	70,000.00
2	Kolastara	Onco	Onco	Onco	100	70,000.00
3	Soba Bere	Bacau	Bacau	Bacau	800	100,000.00
4	Halcou	Bacau	Bacau	Bacau	600	100,000.00
5	Wanoni	Maliana	Maliana	Maliana	150	80,000.00
6	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
7	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
8	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
9	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
10	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
11	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
12	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
13	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
14	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
15	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
16	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
17	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
18	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
19	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
20	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
21	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
22	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
23	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
24	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
25	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
26	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
27	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
28	Wanoni	Viqueque	Viqueque	Viqueque	150	80,000.00
<b>Total Cost US\$</b>					<b>14434</b>	<b>2,250,000</b>

**1a - 7 Feasibility study areas in 2008**

No	Districto	Suco	Irrigability	Design Area (Ha)	Irrigable Area (Ha)	Cost US\$
1	Viqueque	Viqueque	Partial	500	100	100,000.00
2	Viqueque	Viqueque	Partial	500	100	100,000.00
3	Viqueque	Viqueque	Partial	500	100	100,000.00
4	Viqueque	Viqueque	Partial	500	100	100,000.00
5	Viqueque	Viqueque	Partial	500	100	100,000.00
6	Viqueque	Viqueque	Partial	500	100	100,000.00
7	Viqueque	Viqueque	Partial	500	100	100,000.00
<b>Total No</b>					<b>6,200.00</b>	<b>620,000.00</b>

現地調査写真-1:サヘン川流域農業・農村総合開発計画



(プロジェクト概念図)

### 1-1 新規頭首工サイト候補地



候補地その1  
既設取水設備上流



候補地その2  
橋梁上流

- ・受益地範囲、地形条件を考慮して、サイトを選定する必要があると考える。

### 1-2 既設取水設備



(灌漑期には導流壁により河川水を導く)



取水設備直下流の水路

- ・既存受益地約 200ha を灌漑している。
- ・取水設備直下流の水路においては背面土が浸食されており、倒壊の危険がある。倒壊した場合は取水機能が喪失する可能性高い。

### 1-3 既設幹線水路



- ・取水設備付近はコンクリート水路である。



- ・取水設備付近以外は土水路である。

#### 1-4 右岸既存受益地



・既存受益地は約 200ha である。

#### 1-5 左岸新規受益地



左岸新規受益地における開墾地



左岸新規受益地における畑地



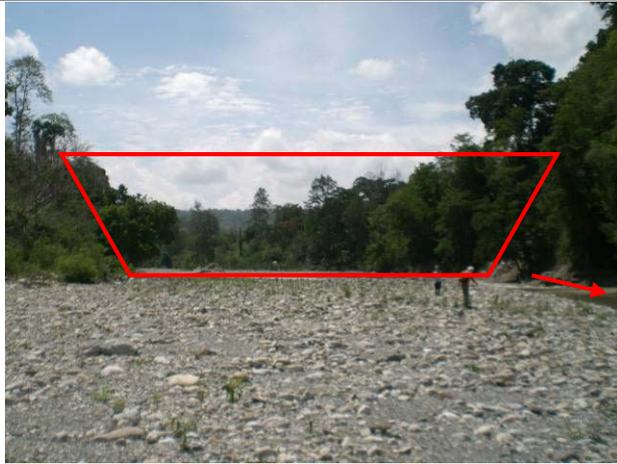
左岸新規受益地における湧水



左岸新規受益地末端の海外

- ・左岸新規受益地には、過去にバリ島からの移民（500 世帯 1,000ha 程度）が水田として利用していたと考えられる開墾地があり、新規に森林を開墾する必要はないと考えられる。
- ・開墾地は荒れており、整備が必要である。
- ・左岸新規受益地には小さいながらも畑地が認められ、湧水を利用した耕作が行われている。
- ・海岸に打ち寄せる波には土砂による濁りが認められるため、島南部においても土砂生産は盛んであると考えられる。

1-6 新規貯水池サイト候補地



貯水池サイト候補地



貯水池サイト候補地近傍の道路



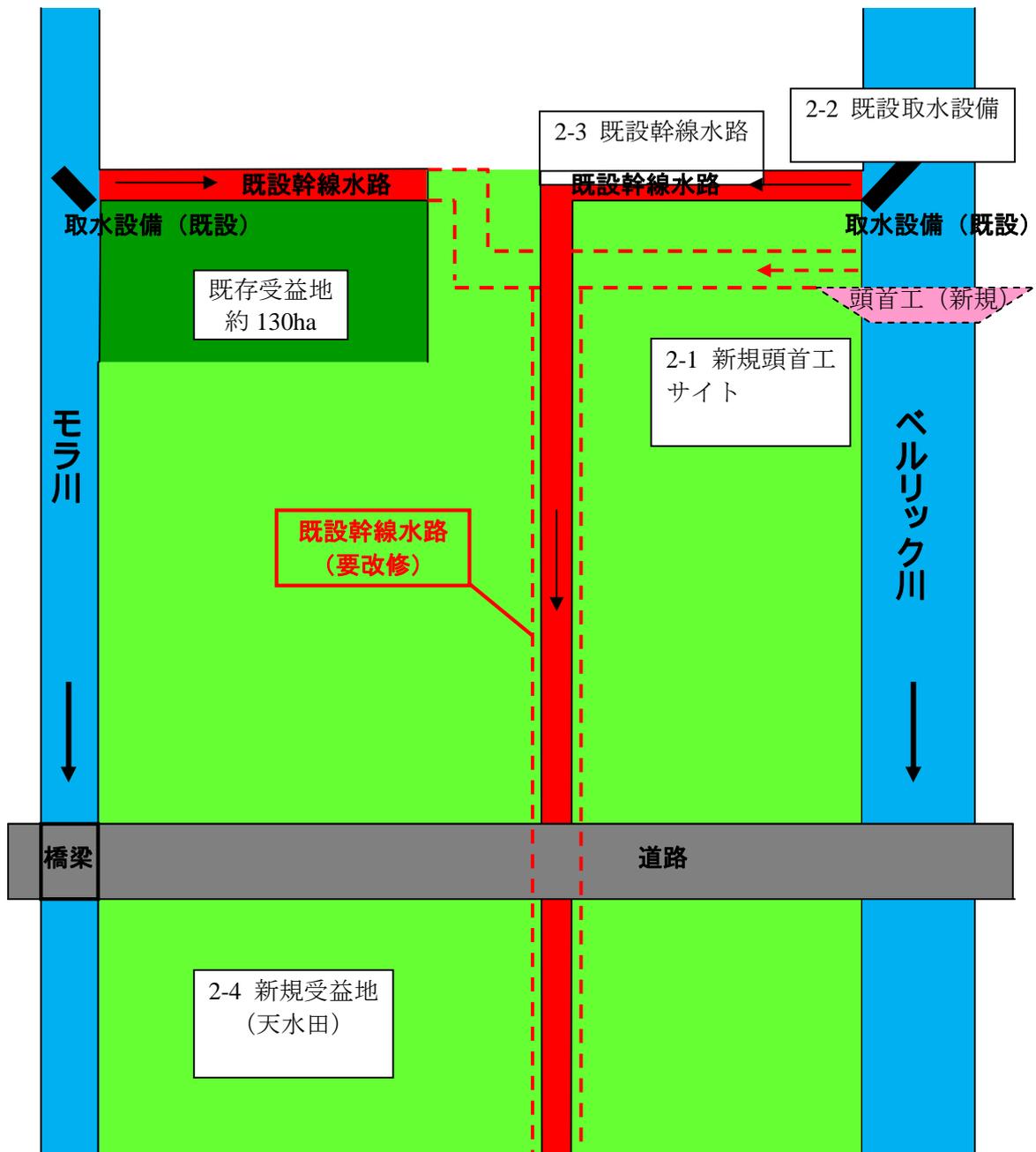
貯水池サイト候補地近傍左岸側の褶曲構造



貯水池サイト候補地やや下流右岸側の褶曲構造

- ・貯水池サイト付近の路頭より複雑な褶曲構造が認められるため、貯水池規模・地質条件を考慮したサイトの選定が再度必要と考える。
- ・新規貯水池サイト候補地近傍まで舗装された道路が整備されている。  
(ディリ→マナトゥト→ナタルボラ 約 4.5 時間)

現地調査写真-2:オエババ灌漑事業



(プロジェクト概念図)

## 2-1 新規頭首工サイト



- 新規頭首工を築造することにより、灌漑面積が現在の 130ha から 2,236ha へと増加する。
- 新規頭首工の F/S はインドネシアにより実施済みである。
- 総事業費は約 12 百万 USD である。

## 2-2 既設取水設備



- 1996 年に築造されたが、河道が安定せず、取水が困難となり、現在は機能していない。

## 2-3 既設幹線水路



既設幹線水路



分水施設

- 幹線水路には植生が繁茂しており、久しく通水していないことがわかる。
- 幹線水路には、取水設備と同時期に作成されたと考えられる分水施設が存在する。

## 2-4 新規受益地



受益地内水路



受益地



送電線



精米施設

- ・受益地内水路には 10 年ほど水が来ていない。
- ・ベルリック川からの灌漑水はほとんどない。
- ・現在は 2 月作付-4 月収穫（天水による）のみであるが、灌漑水があれば 5 月作付-7 月収穫が可能となり、年 2 回の収穫となる。
- ・受益地内の耕作地は整備されており、水さえあればすぐに耕作を開始できる状況である。
- ・受益地内には送電線が配備されている。
- ・受益地内には精米施設が存在する。

## 添付資料

- (1) 関係省庁などの主要面会者リスト
- (2) 調査団の構成
- (3) 調査行程
- (4) 収集資料
- (5) サヘン川流域農業・農村総合開発計画要請書（案）

(1) 関係省庁などの主要面会者リスト

No.	名 前	所 属
<b>Ministry of Agriculture and Fisheries (MoAF) 農林水産省</b>		
1.	Mr. Marcos da Cruz	Vice Director of MoAF
2.	Mr. Martinho L. Soares	Director of Irrigation, MoAF
3.	Mr. Fidenchio Luis Araujo	District Irrigation Officer of Ainaro
4.	Mr. Alfredo Soares	District Irrigation Officer of Bobonaro
<b>Ministry of Infrastructure 建設省</b>		
1.	Mr. Joao Pereira Jeronimo	Director of DNSAS Ministry of Infrastructure
<b>Ministry of Finance 財務省</b>		
1.	Mr. Manuel Monteiro	Director of Procurement , Ministry of Finance
<b>在東ティモール日本大使館</b>		
1.	沢内 民雄	一等書記官兼領事
2.	林 泰子	一等書記官
3.	安部 政道	一等書記官
<b>JICA東ティモール事務所</b>		
1.	榎本 博	所長
2.	奥村 将巳	所員
3.	内川 知美	所員

(2) 調査団の構成

- 津村 和光 (ツムラ カズミツ)  
(株) 三祐コンサルタンツ 海外事業本部 執行役員
  
- 日置 晴夫 (ヒキ ハルオ)  
(株) 三祐コンサルタンツ 海外事業本部 技術部顧問
  
- 中川 透 (ナカガワ トオル)  
(株) 三祐コンサルタンツ 海外事業本部技術第2部

(3) 調査行程

	月	日	曜	行 程			宿 泊
				津 村(団長)	日 置	中 川	
1	12	20	日	【移動】 成田⇒デンパサール	【移動】 関空⇒デンパサール	【移動】 成田⇒デンパサール	デンパサール
2		21	月	【移動】デンパサール⇒ディリ 【表敬訪問】在東ティモール日本国大使館 【打合】MoAF Irrigation and Water Management 【表敬訪問】JICA 東ティモール事務所			ディリ
3		22	火	【現地調査】サヘン川流域（貯水池サイト）			ナタルボラ
4		23	水	【現地調査】サヘン川流域（首頭工サイト、受益地）			ナタルボラ
5		24	木	【現地視察】オエババ灌漑事業（首頭工サイト、受益地） 【打合】MoAF Ainaro 支部			アイナロ
6		25	金	【現地視察】オエババ灌漑事業（首頭工サイト、受益地）			アイナロ
7		26	土	【資料収集・整理】			ディリ
8		27	日	【資料収集・整理】			ディリ
9		28	月	【調査結果報告】 MoAF Irrigation and Water Management 【調査結果報告】 Ministry of Finance 【調査結果報告】 MoAF			ディリ
10		29	火	【調査結果報告】 在東ティモール日本国大使館			ディリ
11		30	水	【移動】 ディリ⇒デンパサール デンパサール⇒	【移動】 ディリ⇒デンパサール	【移動】 ディリ⇒デンパサール デンパサール⇒	機内
12		31	木	⇒成田	デンパサール⇒関空	⇒成田	

(4) 収集資料

- 1) FEASIBILITY STUDY AND DETAILED DESIGN SERVICES FOR COUNTRY WIDE IRRIGATION SCHEME CLASSIFICATION DESIGN AREA REPORT  
May 2009  
MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES, REPUBLIC DEMOCRATIC OF TIMOR LESTE
- 2) FEASIBILITY STUDY AND DETAILED DESIGN SERVICES FOR COUNTRY WIDE IRRIGATION INCEPTION REPORT  
February 2009  
MINISTRY OF AGRICULTURE AND FISHERIES, REPUBLIC DEMOCRATIC OF TIMOR LESTE

**APPLICATION (DRAFT)**  
**FOR**  
**THE TECHNICAL COOPERATION**  
**BY**  
**THE GOVERNMENT OF JAPAN**

**1. Date of Entry;** January 2010

**2. Applicant;** The Democratic Republic of Timor-Leste

**3. Project Title;** **The Master Plan and Feasibility Study on Agriculture and Integrated Rural Development Project in Sahen River Basin**

**4. Implementation Agency;**

- National Directorate of Irrigation and Water Management (NDIWM), National Directorate for Agriculture, the Secretary of State for Agriculture and Arboriculture, Ministry of Agriculture and Fisheries (MoAF)
- Address: Comoro, Dili, Timor-Leste
- Person in charge: Mr. Martinho Laurentino Soares
- Position: Director of Irrigation and Water Management
- Telephone No.: 670-7312317
- Facsimile No.: 670-3321882
- E-Mail: orientedytamar@yahoo.com

**5. Background of the Project**

**(1) Background of the Project**

Since independence from Indonesia in 2002, in spite of efforts of the Government of Timor-Leste supported by the concerned United Nations, it has not been secured to maintain the public order and to develop country's economy stably due to disturbances like internal disputes caused by seceded military soldiers in May 2006. And also, it is said unemployed persons have been increased in 15,000 per year due to unstable social conditions in Timor-Leste especially in urban area or unemployment rate is more than 15% of labor population of the country in official view.

Agriculture is fundamental sector. More than 70% of the total labor population has been engaged in the sector, producing about 30% of GDP in Timor-Leste where agriculture constitutes mainstay, and key role in the economy and society of the country. However, while food self-sufficiency of rice as staple, has contented at around 70% in dependence on import of rice, shortage of rice due to unstable import of rice occurs social unrest with attacks to the food storages of FAO and MoAF in February 2006.

New president with plebiscite stated in May 2007 that 1) maintaining the public order and 2) mitigating poverty in the country would be given to the first priority for Timor-Leste. New government, then, published "Programme of the IV Constitutional Government, 2007-2012" which showed fighting issues of 1) unemployment and 2) social inequalities. The program mentioned as regards agriculture sector, while 80% of poverty lives in rural area, supports to the sector is the most effective way to maintain the peace and public order and mitigate from poverty in the country.

After the independence, population of Timor-Leste has been increased remarkably in 3.7% a year. As shown below, population of the country will be twice from the present, increasing till 2.0 millions approximately in 2028 or 20 years later.

Year	2008 (at Present)	2018 (10 years later)	2028 (20 years later)	2038 (30 years later)
Anticipated population (million)	1.0	1.4	2.0	2.9
Unit consumption (kg/capita/year)	90	110 (Expectation)	120 (Expectation)	130 (Expectation)
Rice total demand (ton/year)	<b>90,000</b>	<b>154,000</b>	<b>240,000</b>	<b>377,000</b>

In other hand, as described below table, even though potential agricultural land of 71,000 ha in the country were improved irrigation system by rehabilitation within 10 years, 100% self-sufficiency would not be achieved in 2018 as 92%. Moreover, in 2038 in spite of increasing unit yield, rice will be deficit in 128,500 ton or self-sufficiency will be decreased to 66% by anticipation.

Year	2008 (at Present)	2018 (10 years later)	2028 (20 years later)	2038 (30 years later)
Rice cultivation area (ha)	44,000	71,000 (Potential land)	71,000 (Potential land)	71,000 (Potential land)
Expected unit yield (ton/ha)	1.5	2.0 (Expectation)	3.0 (Expectation)	3.5 (Expectation)
Expected production (ton)	66,000	142,000	213,000	248,500
Rice deficit	24,000	12,000	27,000	128,500
Self-sufficient rate (%)	<b>73%</b>	<b>92%</b>	<b>89%</b>	<b>66%</b>

Increasing domestic rice production, therefore, is one of the most especial matters for Timor-Leste. Also Improvement of agricultural productivity and extending paddy land are key of the peace and public

order and mitigation from poverty in the country.

Based on the sector strategy stated by Ministry of Agriculture and Fisheries (MoAF), it is the time to prepare development studies for expansion of rice cultivation area by improving agricultural infrastructures including construction of reservoirs and dams aiming to store water during wet season, after succeeding rehabilitation of existing irrigation facilities.

## **(2) Project area**

Overall study area covers Sahen river basin with 50,000 ha approximately, located at middle-southern part of Timor-Leste within Manatuto district of Region-I and Manufahi district of Region-II. Refer to Location Map of the Study Area attached in Annex-1.

## **6. Outline of the Projects**

Middle-southern part of Timor-Leste has rich forestation causing abundant rainfall during wet season in comparison with northern part of the country. Given conditions that 100% self-sufficiency for rice has not been achieved yet and been depending on import it, government of Timor-Leste should take consideration there to develop while northern part has been becoming over population. However, rural infrastructures such as road, water supply, electricity, etc. as well as agricultural and marketing facilities, are not easy accessible there at present. If the Project is implemented after preparing Master Plan (M/P) and conducting Feasibility Study (F/S) in the Project area, it will contribute to increase self-sufficiency rate of rice and the techniques of the development will be expanded from the Project site to the middle-southern part of Timor-Leste.

### **(1) Overall goal of the Project**

- 1) To contribute to improve agricultural productivity in Timor-Leste,
- 2) To contribute to achieve rice self-sufficient rate of 100% in Timor-Leste
- 3) To contribute to decrease unemployment rate in Timor-Leste, and
- 4) To contribute to mitigate poverty in Timor-Leste.

### **(2) Project purpose**

- 1) To preserve present environment status in the Sahen river basin,
- 2) To develop rural infrastructure such road, water supply, electricity, marketing facility and etc. in the Sahen river basin,
- 3) To improve agricultural productivity in the Sahen river basin,
- 4) To extend 3,000 ha of agricultural land with irrigation facilities to be constructed in the Sahen river basin,
- 5) To migrate 1,200 households to the Sahen river basin for agricultural activities in the Sahen river basin,
- 6) To product 6,000 ton of rice in wet season with cultivating 3,000 ha of paddy, in the Sahen river

basin,

- 7) To product 2,400 ton of rice in dry season with cultivating 1,200 ha of paddy in the Sahen river basin,
- 8) To establish marketing system from Project site to district capitals, and
- 9) To introduce to counterparts of Timor-Leste operation and maintenance (O/M) methodology.

### **(3) Outputs of the Study (M/P and F/S)**

- 1) To prepare Master Plan (M/P) for agriculture rural development of the Sahen river basin,
- 2) To conduct Feasibility study (F/S) to sub-projects and areas selected under the M/P, and
- 3) To facilitate technology transfer to counterparts of Timor-Leste.

### **(4) Study activities**

Study activities are divided into two(2) phases. The study as Phase-I should prepare Master Plan (M/P) viz; agricultural and integrated rural development plan such as rural infrastructure, irrigation development plans, agricultural marketing, environmental assessment and so on in Sahen river basin after reviewing and analyzing collected data concerned and field surveys for the existing facilities with natural condition surveys. Following Phase-II study should focus on the Feasibility Study (F/S) on selected sub-projects and programs during Phase I (M/P study).

The Phase-I study (M/P) is consisting of the following items;

- 1) Data and information collection concerning climate, geography, social/farm economy, land ownership, forestry, soil erosion, agriculture, livestock, irrigation, flood/drainage, environment, land and so on,
- 2) Natural condition surveys (Topographic and geographic surveys, establishment of rainfall and river discharge gauges),
- 3) Examination of national development policies, rural development and agriculture sectors,
- 4) Field survey, observation and analysis,
- 5) Inventory survey on existing infrastructures,
- 6) Compilation of database maps of Sahen river basin,
- 7) Identification of constraints and problems concerning rural development,
- 8) Formulation of agricultural and integrated rural development plan and preparing M/P, and
- 9) Selection of sub-projects/programs and areas to be conducted for F/S.

Following Phase-II (F/S) study is consisting of the following items;

- 1) Additional data collection, detailed field survey,
- 2) F/S on selected sub-projects/programs,
- 3) Examination of alternative plans,
- 4) Introduction of operation and maintenance (O/M) plan to the facilities proposed by F/S
- 5) Preparation of training program
- 6) Establishment of settlement plan,



## **(2) Experts composing of the Study team**

Members of the team assigned to the Study are listed below;

- 1) Team leader / Rural development
- 2) Co-team leader / Irrigation and drainage facilities
- 3) Meteorology / Hydrology / Geology
- 4) Rural infrastructures
- 5) Agriculture / Marketing
- 6) Livestock
- 7) Environmental assessment
- 8) Farmer's organizations
- 9) Structural design / Cost estimation
- 10) Operation and Maintenance plan
- 11) Settlement plan
- 12) Agro-economy / Project evaluation
- 13) Coordinator

## **(3) Expected major output of the Study**

The Study results will be compiled in the report on each step and the final report will show the M/P and F/S regarding agriculture and integrated rural development plan including alternatives as well as operation and maintenance (O/M) and settlement plans. And also, in the course of the Study, technical knowledge on the analyzing, planning and designing will be transferred to the counterparts of Timor-Leste.

Following reports will be prepared in the course of the Study;

- 1) Inception Report: at the commencement of the Study
- 2) Progress Report (1): during Phase-I study
- 3) Interim Report: at the end of Phase-II study
- 4) Progress Report (2): during Phase-II study
- 5) Draft Final Report: at the end of Phase-II study
- 6) Final report: The final report will be submitted within one month after receiving comments of Timor-Leste side.

## **8. Implementing Agency**

Implementing agency of this development study is National Directorate of Irrigation and Water Management (NDIWM), the National Directorate for Agriculture, the Secretary of State for Agriculture and Arboriculture, Ministry of Agriculture and Fisheries (MoAF).

### **(1) Authorities and duties of MoAF**

The MoAF is the government's main body responsible for agriculture, forestry, fisheries and

environment. The main activities of the MoAF will involve;

- 1) Proposing policies and drafting the laws and regulations required for the areas under its responsibility,
- 2) Ensuring the implementation and continuity of rural development programs, in coordination with the Ministry of Economy and Development,
- 3) Creating technical assistance centers for farmers,
- 4) Managing technical and agricultural education,
- 5) Promoting agricultural research,
- 6) Controlling the use of land for agricultural and animal farming purposes,
- 7) Promoting animal health and operating a surveillance mechanism,
- 8) Promoting animal production and fisheries industries,
- 9) Oversee food production,
- 10) Ensuring quarantine services,
- 11) Promoting rural development, in coordination with the Ministry of Economy and Development, implementing a cooperative system for the production and trading of agricultural produce,
- 12) Carrying out feasibility studies for the installation of irrigation systems,
- 13) Managing forest resources and catchment's basins,
- 14) Managing water resources for agricultural purposes, and
- 15) Controlling and overseeing the fisheries and aqua culture sector.

**(2) Number of the staff of the MoAF**

Description	Nos. of MoAF
- Engineer	
- Officer	
- Technician	
- <b>Total</b>	

**(3) Budget allocated to MoAF**

(Unit: Million USD)

Budget Year	MoAF
2008	32
2009	33
2010	16

**(4) Organization chart**

Refer to organization charts of the MoAF and NDIWM attached in Annex-2

**9. Related Activities**

**(1) Development study**

- 1) Title: The Study on Integrated Agricultural Development of East Timor

- Date: Completed in March 2002
- Conducted by: Japan International Cooperation Agency (JICA)

2) Title: The Study on Participatory Watershed Management on Comoro and Lacro River Basins

- Date: On-going (to be completed in 2008)
- Conducted by: Japan International Cooperation Agency (JICA)

**(2) Technical co-operation**

- Title: Irrigation and Rice Cultivation Project in Manatuto
- Date: On-going (to be completed in 2009)
- Conducted by: Japan International Cooperation Agency (JICA)

**(3) Japan's grant aid scheme (Basic design study)**

- Title: The Project for rehabilitation and Improvement of Maliana I Irrigation System
- Date: Completed in 2009)
- Conducted by: JICA and government of Timor-Leste

**10. Beneficiaries**

**(1) Direct beneficiaries**

30,000 persons within the Sahen river basin approximately

**(2) Indirect beneficiaries**

1,000,000 persons in whole country of Timor-Leste

**11. Security Conditions**

However periodically some minor incidents occurred in Timor-Leste, in general the study area is safe, having no serious security problem. Furthermore, the Timor-Leste side will provide sufficient protection to experts working in the Study area.

**12. Others**

In addition those mentioned above, some other issues also should be considered in the course of Study on this projects, these includes;

**(1) Anticipated environmental impacts**

While the Sahen river basin remains natural circumstance, development of rural infrastructure such as road, water supply, irrigation facilities and extending new agricultural land would be affected environment. Countermeasure to environment and environmental assessment should be taken considerations during the Study.

## **(2) Poverty reduction effectiveness**

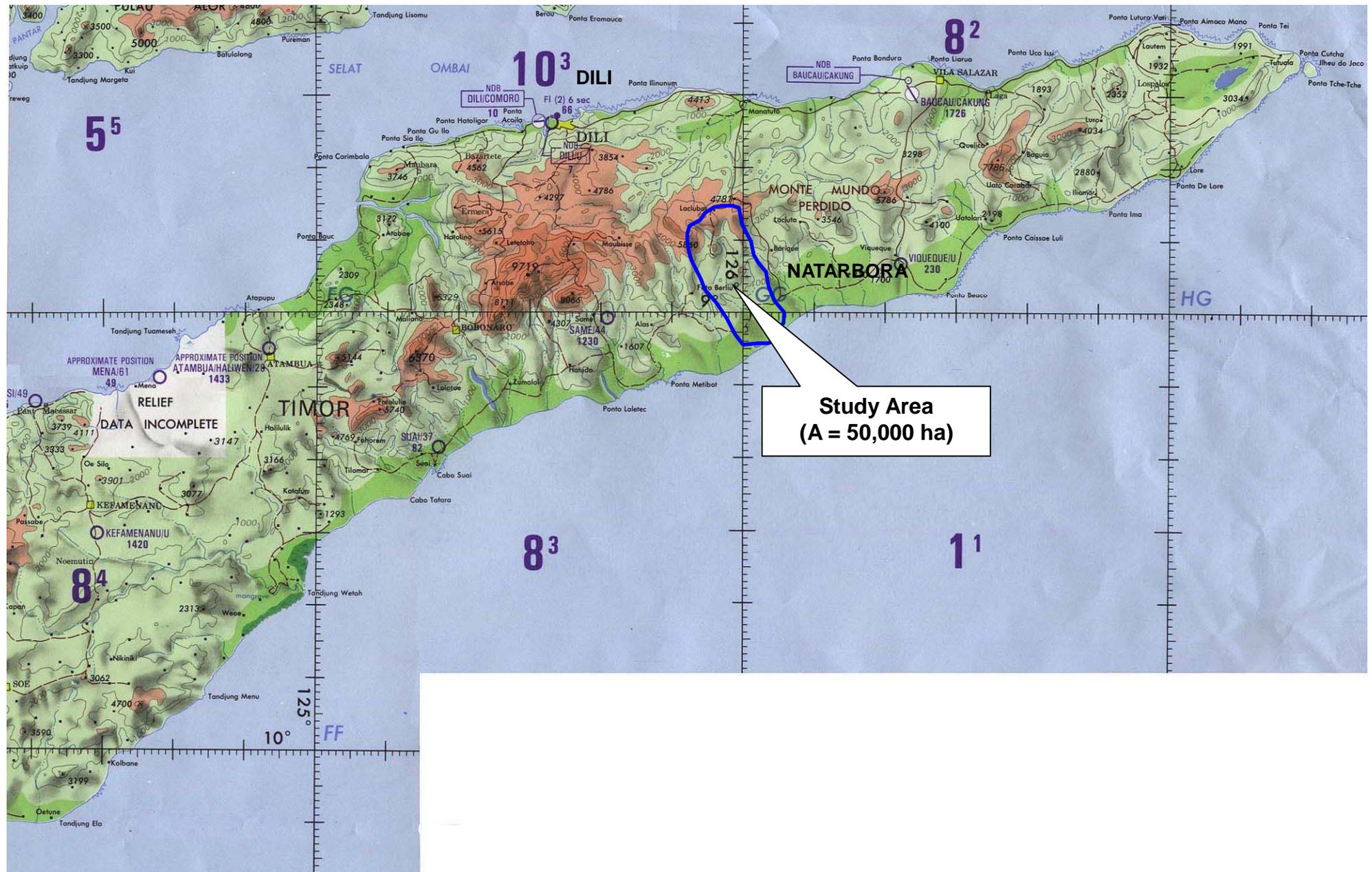
80% of poverty population lives in rural area in Timor-Leste. If the Project is implemented, it is expected that approximate 8,000 ton of rice will be increased a year in the Sahen river basin. With improvement of marketing system, the Project will contribute to reduce Poverty in rural area.

And also, the Project proposed to extend new agricultural land of about 3,000 ha and invite 1,200 households as migrant from urban area so that it contributes to decrease unemployment rate, which is now more than 15% of labor population of the country in official view

## **ATTACHMENTS**

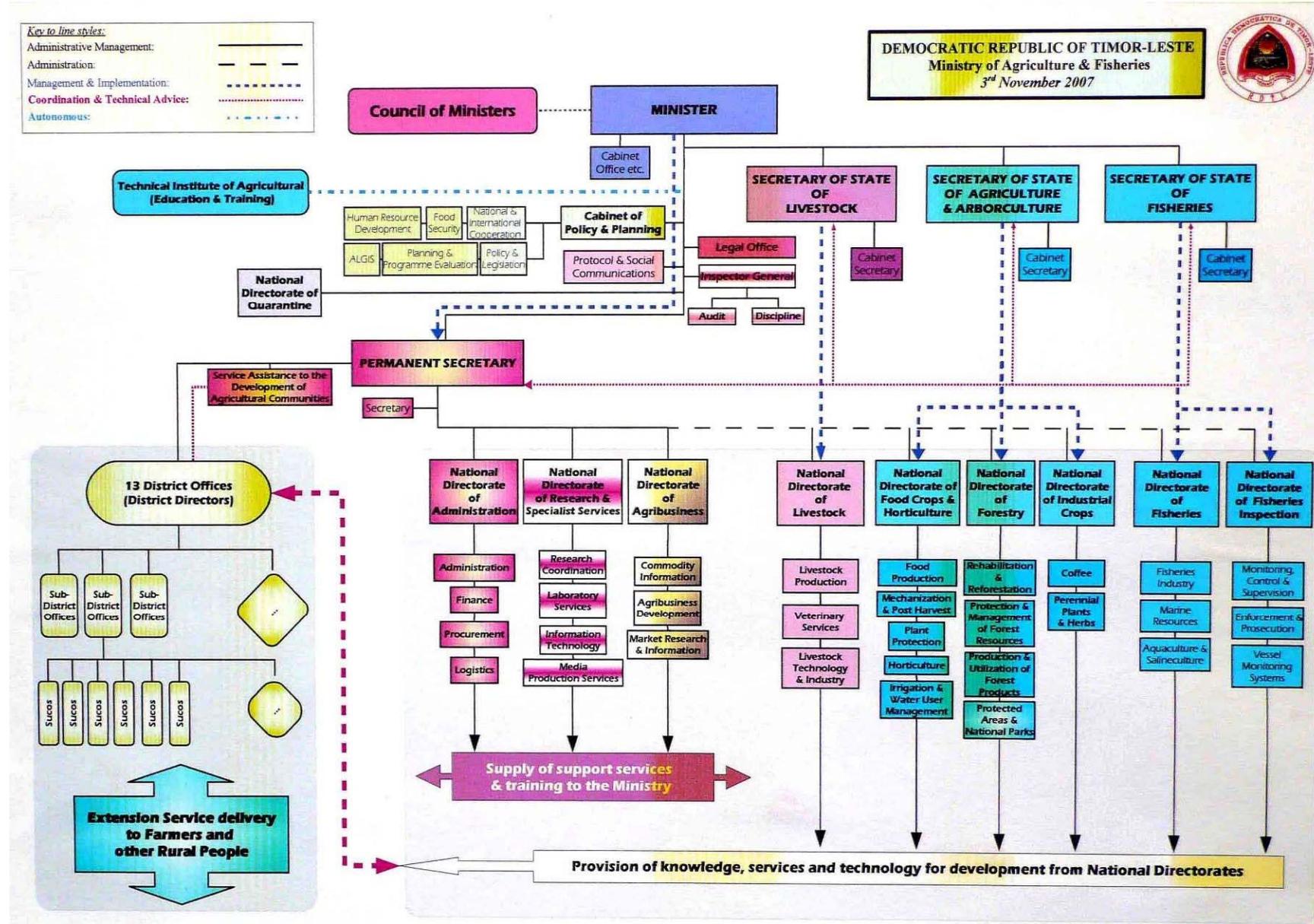
- Annex-1      Location Map of the Study Area
- Annex-2      Organization Charts of MoAF and IWMD
- Annex-3      Photographs of Existing Condition of Study Area

# Annex-1 Location Map of the Study Area

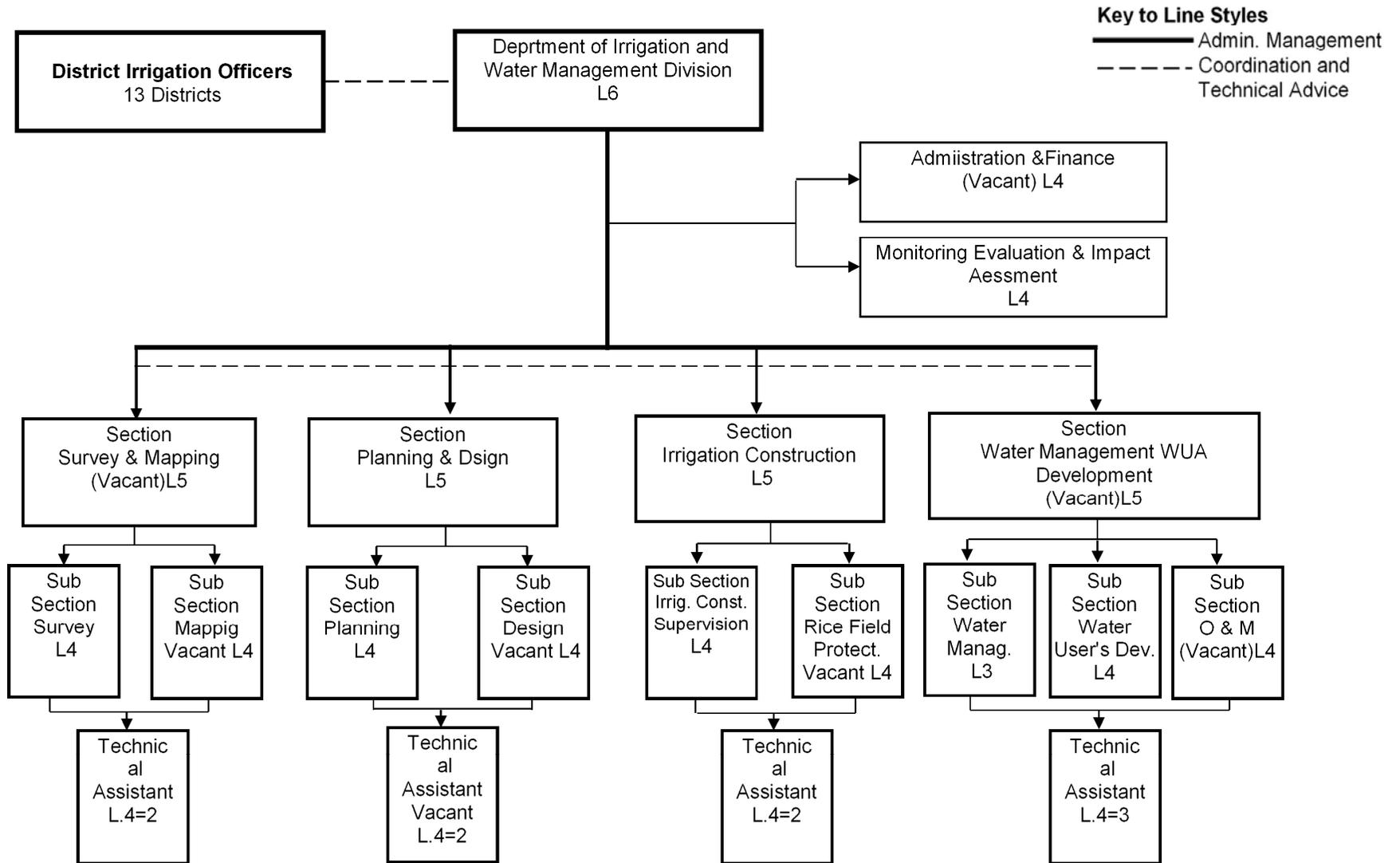


Annex-2 Organization Charts of MoAF and IWMD

Organization Chart of Ministry of Agriculture and Fisheries (MoAF)



Organization Chart of Irrigation and Water Management Division (IWMD)



Annex-3 Photographs of Existing Condition of Study Area



Existing marketing shed in the Study area



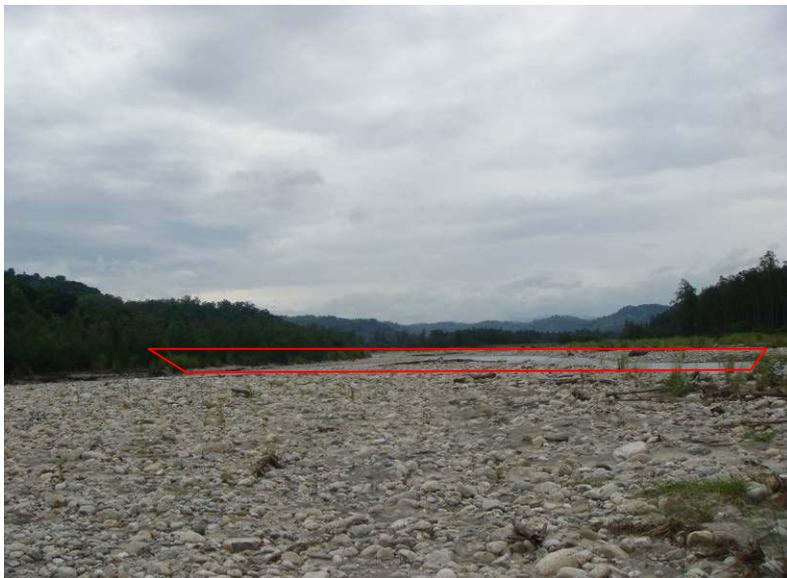
Existing truss bridge to connect east and west of the Project site



Traditional intake facilities at proposed site of headworks



Existing canal rehabilitated by ARP in 2002



Proposed site of headworks



Propose site of Reservoir