

ミャンマー連邦国

モンワ県持続型地下水灌漑計画
チットツウ灌漑地区改修計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成14年8月

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

まえがき

2002年5月30日から6月12日までの約2週間、本間浩徳氏(農業)と共にミャンマー連邦国のプロジェクト・ファインディング調査を実施した。

ミャンマー連邦国は、日本の約1.8倍の面積(68万km²)を持ち、7つの管区(Division)と7つの州(State)で構成されており、ミャンマー民族社会は管区、少数民族社会は州と区別されている。農業に適した気候、豊かな自然、勤勉な人的資源に恵まれ農業国として発展してきた。

い沿岸部、丘陵地帯などいろいろな農業生態地帯において、穀類(米、トウモロコシ、小麦)、油料作物(ゴマ、落花生)、豆類、工芸作物(ワタ、ジュート、サトウキビ、ゴム)、野菜、果樹、花卉などが、種々の作付体系のもとで栽培されてきた。その中でも米は全作付面積の5割を占めている。戦前には主要米輸出国で年間300万トン前後を輸出していたが、第二次大戦後は人口増加による需要増のため、輸出にむける米の余剰が少なくなっている。1993-94年度においては、588万haの作付で約1,700万トン(2.89トン/ha)の籾を生産している。

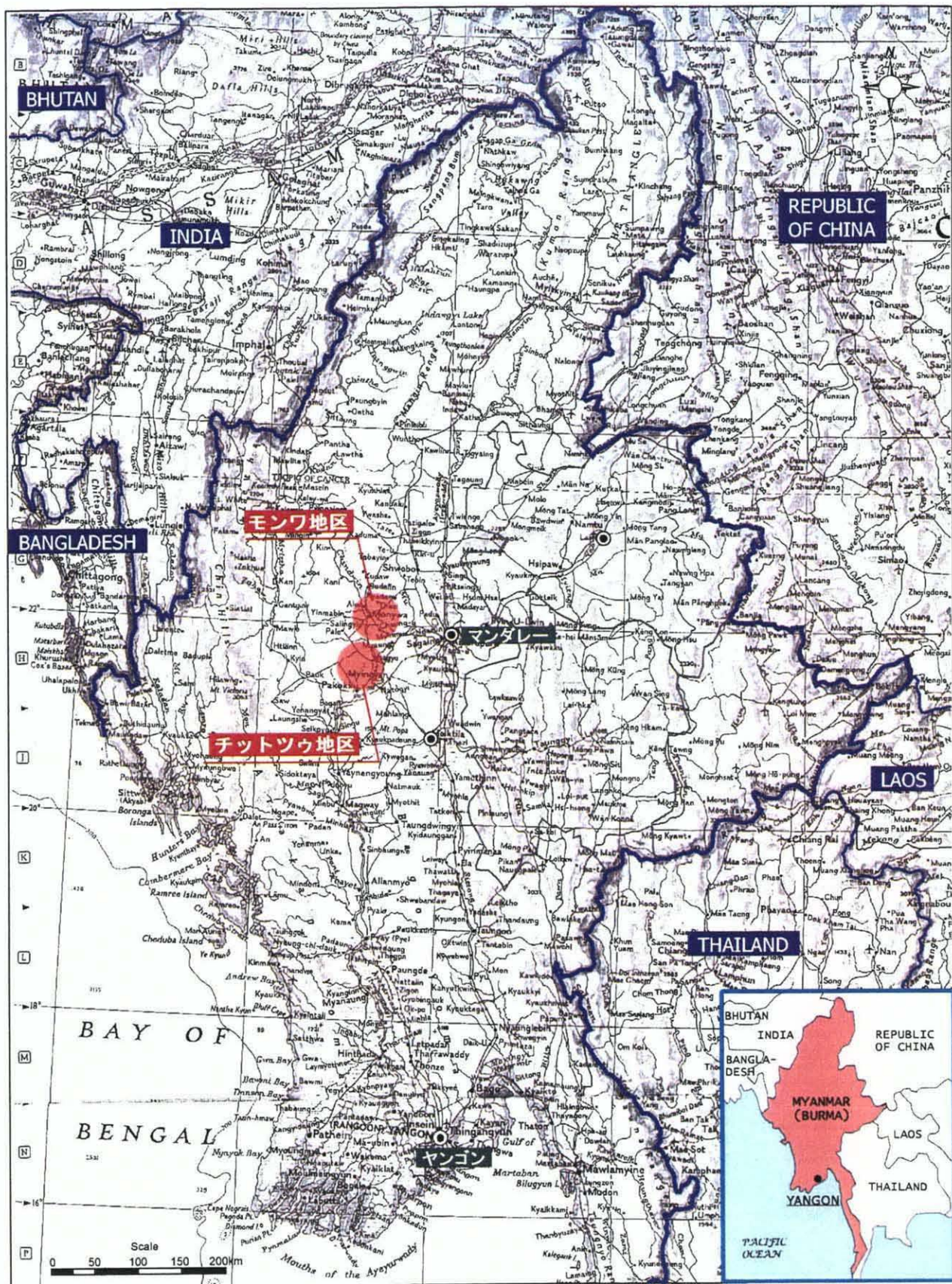
気候・人的資源にも恵まれ、高い農業開発ポテンシャルを有している。しかしながら、閉鎖的経済政策、軍事体制、非現実的な為替レートなど硬直的な経済構造などが発展の障害となり、外貨不足が顕著になり、国民は一段と厳しい生活を強いられている。この厳しい局面の打開を図るため、軍事体制は本年5月軟禁状態にあったアウン・サン・スーチー女史の行動制限措置を解除し、民主化に向けて大きな一歩を踏み出している。

今回は、農業灌漑省水資源利用局が管轄している地下水灌漑、ポンプ灌漑の既存施設についての調査を行った。調査対象地域の中央乾燥地帯はイラワジ川、チンドウイン川などの大河を除き、大半の河川は乾期に枯渇するため、水文・地形的に貯水池の建設が難しい場所では、経済的に不利であっても、乾期の営農のためには地下水灌漑に依存せざるを得ない。このため、水資源利用局は中央乾燥地帯の持続型地下水灌漑計画のモデル地区として、「モンワ県持続型地下水灌漑計画」を立案し、M/PおよびF/Sの実施についての技術協力を日本政府に希望している。また、既存ポンプ施設の改修計画として「チットツウ灌漑地区改修計画」を立案し、一般無償資金協力による実施を希望している。両案件とも日本政府の協力案件として、極めて有望なものと考えられる。

最後に、今回のP/F調査にあたって、ご指導ご協力をいただきましたミャンマー国農業灌漑省、在ミャンマー日本大使館、JICAミャンマー事務所、OISCA並びに三菱商事ミャンマー事務所の皆様に対し、深甚なる謝意を表する次第です。

2002年8月

ADCA調査団 松本 眞一郎



調査対象地域位置図

現地写真

写真-1

モンワ県での田植風景



写真-2

イラワジ川支流のチンドウィン川
モンワ県内を流下している。周辺
から相当量の木材が切り出されて
おり、環境上大きな問題となっ
ている。

写真-3

モンワ県での農産物市場



写真-4 Monywa 地区地下水灌漑施設 1/2



施設は 1991 年に I D A 援助で建設されたモンワ地下水灌漑施設の変電所

写真のような地下水ポンプ場が 141 ヶ所建設されている。
1 井戸当りの平均揚水量は 44,000 ガロン/時で 70~80ha の耕地に灌漑されている。

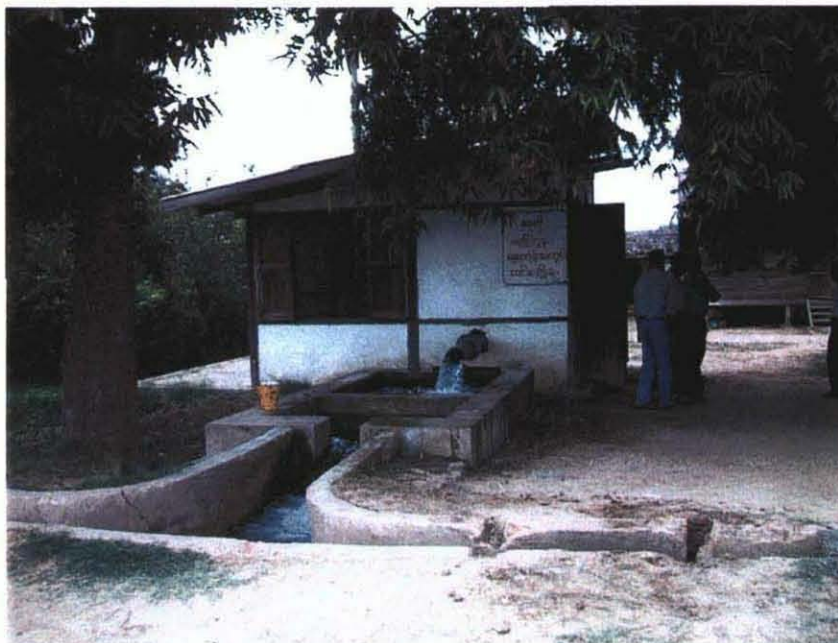
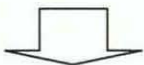


写真-5 Monywa 地区地下水灌漑施設 2/2



老朽化した稼働中のタービンポンプ



水中ポンプに更新された機場



モンワ地下水灌漑施設の分水施設と用水路

写真-6 モンワ県ヤンマーピン地区地下水灌漑施設



自噴井戸と調整池



自噴井戸水量調整バルブ



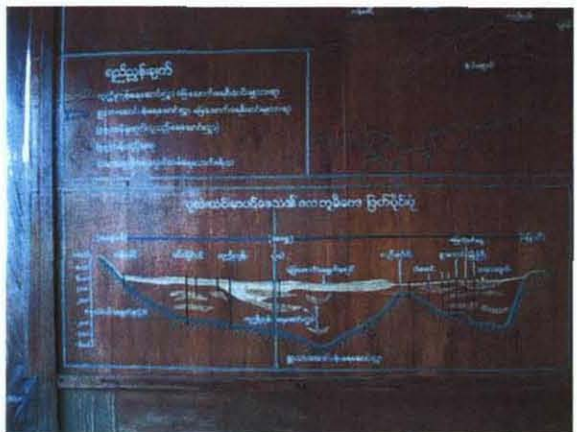
調整池からの水路



分水工



自噴井戸位置図 (99ヶ所)



地質断面図

写真-6 Chit Thu ポンプ灌漑プロジェクト



バージ式揚水機場



吐出水槽



沈砂池と用水路



用水路(ライニング無し)



OISCA 農場への加圧機場



OISCA 農場関係者



写真-7 農業灌漑省 WRUD 関係者



写真-8 イラワジ川横断フェリー



写真-8 イラワジ川の日没



写真-9 イラワジ川の WRUD 揚水機場

目 次

まえがき

調査対象地域位置図

現地写真

I.	ミャンマー国の社会・経済の現状 -----	1
I.1	政治 -----	1
I.2	経済 -----	1
I.3	少数民族と難民情勢 -----	2
I.4	社会経済一般指標 -----	3
II.	ミャンマー国における農業政策 -----	5
II.1	経済5ヶ年計画(1996-2000)における農業政策 -----	5
II.2	農業灌漑省の組織 -----	6
III.	モンワ県持続型地下水灌漑計画 -----	7
III.1	事業の背景 -----	8
III.2	水資源利用局の組織と任務 -----	8
III.3	モンワ県の地下水灌漑の状況 -----	10
III.4	計画の概要 -----	12
III.5	総合所見 -----	13
IV.	チットツウ灌漑地区改修計画 -----	14
IV.1	事業の背景 -----	15
IV.2	ミャンマー国のポンプ灌漑の現状 -----	15
IV.3	計画の概要 -----	16
IV.4	総合所見 -----	17

添付資料

A.	調査日程および調査員の経歴-----	A-1
B.	面談者リスト-----	B-1
C.	収集資料リスト-----	C-1
D.	モンワ県持続型地下水灌漑計画 TOR-----	D-1
E.	ミャンマーにおけるオイスカ活動概要-----	E-1
F.	チットツウ灌漑地区改修計画要請書(WRUD 作成) -----	F-1

I. ミャンマー国の社会・経済の現状

1. ミャンマー国の社会・経済の現状

1.1 政治

1948年英連邦から独立したミャンマーは、1962年に国軍がクーデターで全権を掌握した。1988年ネ・ウィン体制下の一党支配による政治的閉鎖性及び経済困難に対する不満を背景とする全国的な民主化要求デモにより、26年間続いた社会主義政権が崩壊したが、国軍がデモを鎮圧するとともに国家法秩序回復評議会(SLORC)を組織し政権を掌握し、総選挙後政権移譲を公約した。

1990年に総選挙が実施され、アウン・サン・スー・チー女史率いる国民民主連盟(NLD)が圧勝したが、政府は民政移管のためには堅固な憲法が必要として政権移譲を行わず、1989年から1995年まで、スー・チー女史に対し国家防衛法違反により自宅軟禁措置を課している。1995年7月スー・チー女史は自宅軟禁を解除され、政治活動を再開した。当初軍事政権もこれを静観し、国際世論にも好感された。しかし、やがて女史を核に経済自由化の波に乗り切れない層が結集する動きがみられるようになると、軍事政権側は危機感を高め、1996年5月に大量のNRD党員を逮捕するとともに、1996年6月以降、再び女史の自宅軟禁措置をとった。

1997年11月、汚職閣僚の排除、国軍人事の若返り、対外イメージ改善を狙って国家法秩序回復評議会(SLORC)は国家平和開発評議会(SPDC)に改組し、大幅な国軍幹部の人事異動を実施した。外交面では、1997年7月に正式にASEANに加盟している。ASEAN各国は、ミャンマーに対し、内政不干渉を原則としつつも、経済面を中心とした交流を進めながら、人権状況の改善や民主化を促していく方針をとっている。先進国はミャンマーの民主化・人権状況に強い懸念を表明し、新規投資禁止措置や政府高官等に対する査証発給制限などの制裁措置をとっている。こうした中で、国連などの働きかけにより、2000年10月より、政府とスー・チー女史との対話が始まるとともに、2002年5月にはスー・チー女史に対する行動制限措置を解除している。

1.2 経済

1962年以降、農業を除く主要産業の国有化等社会主義経済政策を急速に進めたが、その閉鎖経済政策等により外貨準備の枯渇、生産の停滞、対外債務の累積等経済的困難が増大し、1987年には国連より後発開発途上国(LLDC)と認定された。1988年に成立した現政権は、四半世紀にわたる社会主義経済政策を放棄し、外資法の制定、輸出入業務の自由化、タイや中国との国境貿易の合法化などの市場経済解放政策を推進した。更に、様々な経済関連法や諸制度の整備に努めるとともに、経済インフラの整備、民間活力の導入、外国投資の誘致を図り、1995年までの4年間のミャンマー経済は、順調な農業部門を背景に、年平均成長率7.5%を達成した。

1996年度からの新経済5ヶ年計画においては年平均6%の成長を目標としていたが、1997年以降、主要輸出品である米の不作、インフラの未整備、外国投資の伸び悩み等により、外貨準備高の逼迫が表面化した。さらに、1997年7月以降には、タイ・バーツの変動相場制移行に伴い、チャットが急落し外貨送金の制限や輸入規制などの緊急手段をとらざるを得ない状況に陥った。

我が国との貿易額は、1998年度で我が国からの輸出240百万ドル、我が国への輸入117百万ドルとなっている。ミャンマーにおける我が国企業の投資は、諸外国と比較し低調で、1999年10月末時点での対ミャンマー投資の累積認可額は、約2.2億ドルで第9位、全体の3.1%に過ぎない。

1.3 少数民族と難民情勢

ミャンマーは7つの管区(Division)と7つの州(State)で構成される連邦国家である。ミャンマー族(国民の67.6%)社会で構成されている管区に対し、州は少数民族社会で構成されている。少数民族は各州に名前を冠されているカチン(Kachin: 1.5%)、カヤー(Kayah: 0.5%)、カイン(Kayin: 6.7%)、チン(Chin: 2.1%)、モン(Mon: 2.6%)、ラカイン(Rakhine: 4.3%)、シャン(Shan: 9.3%)を含め135の民族が公式に確認されている。少数民族の一部には、反政府の立場をとり連邦からの独立、自治権の確立を求めるグループや麻薬産地の支配権を守るために中央政府に抵抗しているグループがある。

ミャンマーでは、政府の民族政策及び経済的苦境を原因として多くの難民が発生している。ミャンマー東南部では少数民族であるカイン族と国軍との戦闘が続き、多くのカイン族難民がタイへ流出している。2000年現在で、タイ国内に約10.5万人のカイン族難民がキャンプ生活をしているとともに、約60万人の国内避難民がタイ国境付近に存在していると言われている。

また、ミャンマー西部のラカイン州では、旧英領時代に移住してきたイスラム民族が独立後、自国(ミャンマー)の民族として認められず、移動の自由についての一定の制限を課していた。1978年3月当時の社会主義政権が国境付近に居住する不法移民を排除するためと称して、大規模な住民調査を行った結果、約22.5万人が処罰を恐れて隣国バングラデシュに避難した。その後、国際社会の支援により、両国政府の合意もあり、約18万人が帰還したが、1991年3月に再度約25万人の難民がバングラデシュへ流出し、国際社会問題として注目されている。

1.4 社会経済一般指標

一般指標				
政体	軍事体制（暫定政府）	*1	首都	ヤンゴン（Yangon） *2
元首	国家平和開発評議会（SPDC）議長／タン・シュエ	*1,3	主要都市名	マンダレー、モーラミヤイン、パテイン *3
独立年月日	1948年1月4日	*3,4	雇用総数	23,566千人（1998年） *6
主要民族／部族名	ビルマ族68.9%、シャン族8.4%、カレン族6.2%	*1,3	義務教育年数	5年間（年） *13
主要言語	ミャンマー語	*1,3	初等教育就学率	120.9%（1997年） *6
宗教	仏教90%、キリスト教、回教等	*1,3	中等教育就学率	29.5%（1997年） *6
国連加盟年	1948年4月19日	*12	成人非識字率	15.3%（2000年） *13
世銀加盟年	1952年1月	*7	人口密度	67.62人/km2（1998年） *6
IMF加盟年		*7	人口増加率	1.5%（1980年） *6
国土面積	680.00千km2	*6	平均寿命	平均 60.10 男 58.50 女 61.80 *6
総人口	44,464千人（1998年）	*6	5歳児未満死亡率	118/1000（1998年） *6
			カロリー供給量	2,752.0cal/日/人（1996年） *10

経済指標				
通貨単位	チャット(Kyat)	*3	貿易量	(1998年)
為替レート	1 US \$ = 6.62 (2000年12月)	*8	商品輸出	1,171.4百万ドル *15
会計年度	Mar. 31	*6	商品輸入	-2,455百万ドル *15
国家予算	(1996年)		輸入カバー率	1.5(月)(1997年) *14
歳入総額	54,726百万チャット	*9	主要輸出品目	農産物、林産物、水産物、鉱産物 *1
歳出総額	80,120百万チャット	*9	主要輸入品目	機械類、輸送・建築資材、工業原材料 *1
総合収支	59.7百万ドル（1998年）	*15	日本への輸出	百万ドル（年） *16
ODA受取額	58.7百万ドル（1998年）	*18	日本からの輸入	百万ドル（年） *16
国内総生産(GDP)	百万ドル（1998年）	*6		
一人当たりGNP	ドル（1998年）	*6	租外貨準備額	0.0百万ドル（1998年） *6
GDP産業別構成	農業 53.2%（1998年）	*6	対外債務残高	5,680.4百万ドル（1998年） *6
	鉱工業 9.0%（1998年）	*6	対外債務返済率(DSR)	5.3%（1998年） *6
	サービス業 37.8%（1998年）	*6	インフレ率 (消費者価格物価上昇率)	26.8% (1990-98年) *6
産業別雇用	農業 男 % 女 % (1992年)	*6		
	鉱工業 % % (1992年)	*6	国家開発計画	
	サービス業 % % (1992年)	*6		
実質GDP成長率	6.3%（1990年）	*6		*11

気象 (1961年～1990年平均) 観測地：ヤンゴン（北緯16度46分、東経96度10分、標高15m） *4,5													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
降水量	1.6	2.0	52.3	59.0	359.0	532.2	447.4	476.8	280.0	146.0	48.2	21.6	2426.1 mm
平均気温	25.1	26.3	28.7	30.2	29.3	27.4	26.9	27.0	27.4	27.5	27.1	24.1	27.3 °C

- *1 各国概況（外務省）
 - *2 世界の国々一覧表（外務省）
 - *3 世界年鑑2000（共同通信社）
 - *4 最新世界各国要覧10訂版（東京書籍）
 - *5 理科年表2000（国立天文台編）
 - *6 World Development Indicators2000
 - *7 The World Bank Public Information Center, International Financial Statistics Yearbook 1998
 - *8 Universal Currency Converter
 - *9 Government Finances Statistics Yearbook1998 (IMF)
 - *10 Human Development Report1999(UNDP)
 - *11 Country Profile(EIU),外務省資料等
 - *12 United Nations Member States
 - *13 Statistical Yearbook 1999(UNESCO)
 - *14 Global Development Finance1999(WB)
 - *15 International Finances Statistics 1999(IMF)
 - *16 世界各国経済情報ファイル1999(日本貿易振興会)
- 注：商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため
支払い額はマイナス表記になる

我が国におけるODAの実績		(資金協力は約束額ベース、単位：億円)				
項目	暦年	1995	1996	1997	1998	1999
技術協力		5.99	4.93	6.33	7.68	
無償資金協力		158.99	80.97	41.22	52.92	
有償資金協力		0.00	0.00	0.00	0.00	
総額		164.98	85.90	47.55	60.60	

*17

当該国に対する我が国ODAの実績		(支出純額、単位：百万ドル)				
項目	暦年	1995	1996	1997	1998	1999
技術協力		12.16	9.87	9.28	11.01	
無償資金協力		139.27	101.98	55.14	47.01	
有償資金協力		-37.19	-76.65	-49.59	-41.94	
総額		114.23	35.19	14.83	16.09	

*17

OECD 諸国の経済協力実績		(支出純額、単位：百万ドル)				
	贈与 (1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)	
二国間援助 (主要供与国)	71.6	-44.2	27.4	95.9	123.3	
1. Japan	58.0	-41.9	16.1	-29.7	-13.6	
2. Norway	2.4	0.0	2.4	0.0	2.4	
3. Netherland	1.9	0.0	1.9	0.1	2.0	
4. Australia	1.8	0.0	1.8	0.0	1.8	
多国間援助 (主要援助機関)	29.5	1.8	31.3	0.0	31.3	
1. UNDP			16.6	0.0	16.6	
2. UNICEF			6.6	0.0	6.6	
その他						
合計	101.1	-42.4	58.7	95.9	154.6	

*18

援助受入窓口機関
技術協力：国家計画・経済開発省対外経済関係局 (FERD)
無償：国家計画・経済開発省対外経済関係局 (FERD)
協力隊：国家計画・経済開発省対外経済関係局 (FERD)

*19

*17 我が国の政府開発援助1999(国際協力推進協会)

*18 International Development Statistics (CD-ROM) 2000 OECD

*19 JICA資料

II. ミャンマー国における農業政策

11. ミャンマー国における農業政策

11.1 経済5ヶ年計画(1996-2000)における農業政策

経済5ヶ年計画(1996-2000)においては、国家経済の軸である農業開発を最優先課題とし、食糧自給、輸出振興、工芸作物の増産および農業機械化の促進が開発目標として掲げられている。開発目標を実現するために以下の戦略が挙げられている。

- 1) 単位収量の増加
- 2) 6.48 百万 ha の稲作面積の確保
- 3) 食用油の自給
- 4) 休閑地および未開発地の開墾
- 5) 農作物の多様化
- 6) 新規ダム建設と既存施設の改修による水源開発
- 7) 小規模灌漑施設、ダム、貯水池建設のための技術支援
- 8) 高品質・多収量品種提供のための研究
- 9) 化学肥料、農薬、燃料の安定供給
- 10) 農業機械・用具の修理・維持管理のためのワークショップの整備とスペアパーツの確保
- 11) 自給・輸出振興のための米、豆類の増産と国内外の市場性の高い果実、野菜、花卉の増産
- 12) 世界農産物市場の動向調査
- 13) 農業開発のための効果的・計画的な価格政策と土地利用政策

また、計画期間中の主要作物の生産目標は下表のように設定されている。

表-2.1 経済5ヶ年計画(1996-2000)における主要作物の生産目標

(単位:千 ton)

	基準年 (1995年)	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
1. 粳米	19,568	20,865	21,366	22,034	22,701	23,369
1.1 粳米(雨期作)	14,865	14,898	15,273	15,524	15,774	16,025
1.2 粳米(乾期作)	4,703	5,967	6,093	6,510	6,927	7,344
2. 小麦	109	111	122	128	135	142
3. トウモロコシ	212	247	272	292	309	326
4. 大豆	64	76	85	96	102	109
5. 胡麻	351	386	447	517	588	650
6. 落花生	569	590	619	639	659	687
7. ひまわり	161	183	208	234	261	300
8. 綿	214	324	393	467	549	661
9. ジュート	43	47	47	51	53	53
10. ゴム	28	29	29	30	31	32
11. 砂糖キビ	3,061	3,841	4,359	4,908	5,609	6,350
12. ジャガイモ	191	205	215	225	235	245

11.2 農業灌漑省の組織

ミャンマーの農業部門を管轄する農業灌漑省(Ministry of Agriculture and Irrigation)の組織は、**図-2.1**のとおりで、大臣の下に灌漑担当と農業担当の2人の副大臣を置き、その下に13の部局を有している。このうち、農業計画局は他の12部局の政策立案上部機関として機能している。

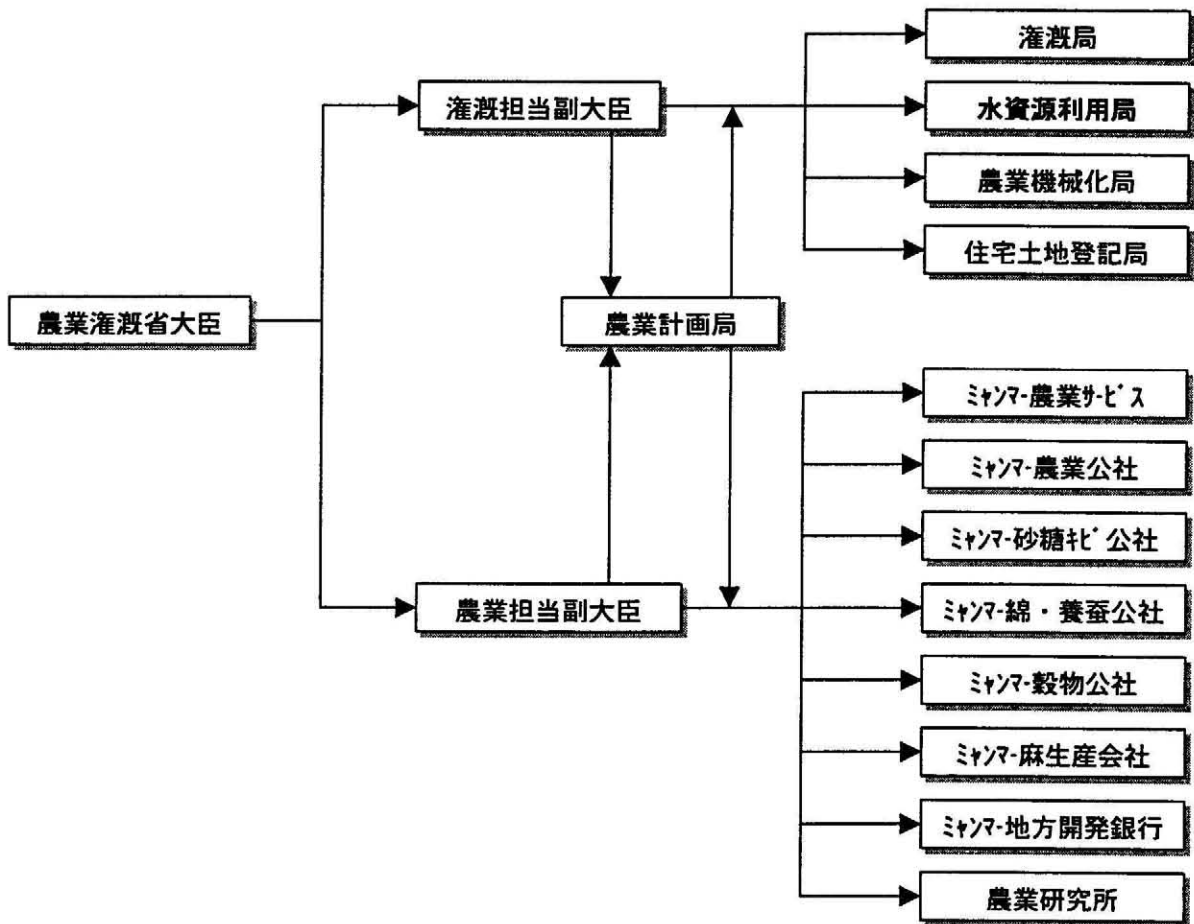


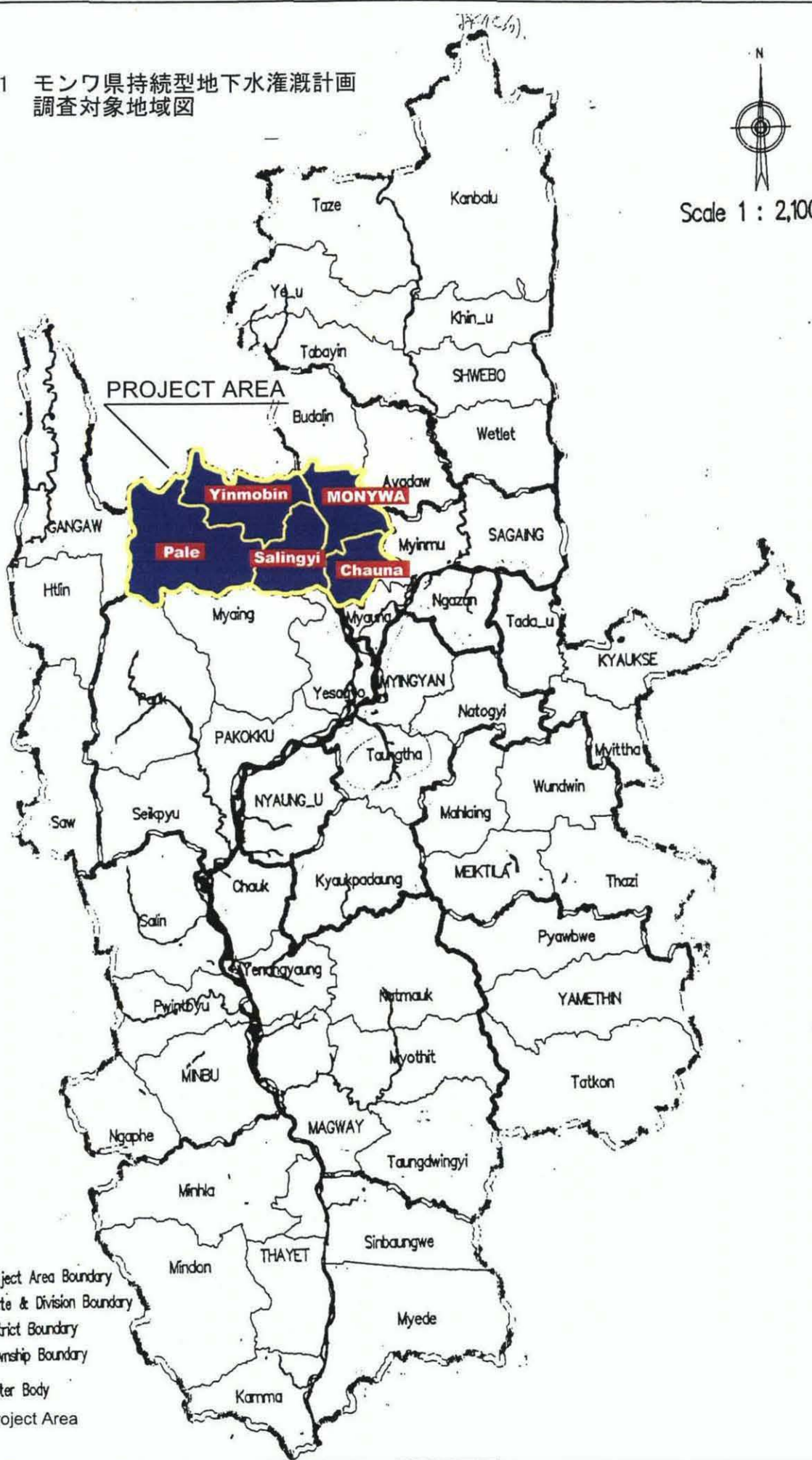
図-2.1 農業灌漑省組織図

III. モンワ県持続型地下水灌漑計画







図-3.1 モンワ県持続型地下水灌漑計画
調査対象地域図



Scale 1 : 2,100,000



LEGEND

-  Project Area Boundary
-  State & Division Boundary
-  District Boundary
-  Township Boundary
-  Water Body
-  Project Area

III. モンワ県持続型地下水灌漑計画

III.1 事業の背景

ミャンマーの作物生産は主にモンスーンの降雨に依存しており、長い間灌漑面積は播種面積の僅か12%であった。灌漑面積は1960年代の1,300千acre(53万ha)から1997-98年には表-3.1のように4,035千acre(153万ha)と3倍強に増加している。

表-3.1 灌漑面積の変移

(単位:千acre)

Year	Government Irrigation				Private Irrigation				Wells		Others		Total	
	Canals		Tanks		Canals		Tanks		acre	%	acre	%	acre	%
	acre	%	acre	%	acre	%	acre	%						
1980-81	915	34.5	74	2.8	690	26.0	107	4.0	41	1.5	826	31.2	2,651	100
1985-86	757	28.9	216	8.3	700	26.8	88	3.4	43	1.6	812	31.0	2,616	100
1990-91	613	24.7	388	15.6	665	26.8	92	3.8	53	2.1	668	27.0	2,479	100
1995-96	685	15.8	350	8.0	608	14.0	94	2.2	99	2.3	2,505	57.7	4,341	100
1997-98	702	17.4	433	10.7	655	16.3	92	2.3	110	2.7	2,043	50.6	4,035	100

出典: Statistical Yearbook 1998 (Ministry of National Planning and Economic Development)

農業灌漑省はさらに灌漑面積を拡大すべく下記の5つの方策を取り上げている。

- ① 新しい貯水池、ダムの建設
- ② 既存貯水池の修復(貯水能力の向上)と灌漑効率の向上
- ③ 河川水位の高い時に隣接する窪地、池への導水
- ④ 河川からのポンプ灌漑
- ⑤ 地下水の有効利用

III.2 水資源利用局の組織と任務

上記の④、⑤については、農業灌漑省水資源利用局(WRUD)が管轄している。水資源利用局は1995年灌漑局の地下水部と農業機械化局の農村水供給局が合併して設立されている。主な任務は以下のとおりである。

- 1) 河川水のポンプ揚水および地下水による農業生産の増加
- 2) 井戸、泉を水源とした地方給水整備による農民の生活環境の改善(2000年度から飲料水については国境地域少数民族開発省開発局(DDA)に移管された)
- 3) 節水灌漑(スプリンクラー、点滴)の導入

水資源利用局の組織図は図-3.2のとおりで、局長の下に副局長を置き、その下に地下水開発を担当する地下水部、ポンプの保守管理を担当する揚水部、国境地域周辺の山岳地域での湧水給水施設を担当する湧水利用給水施設部、資機材の調達を担当する生産調達部等の6部門で構成されている。地方組織は6つの管区事務所、34の県事務所、9のワークショップがある。

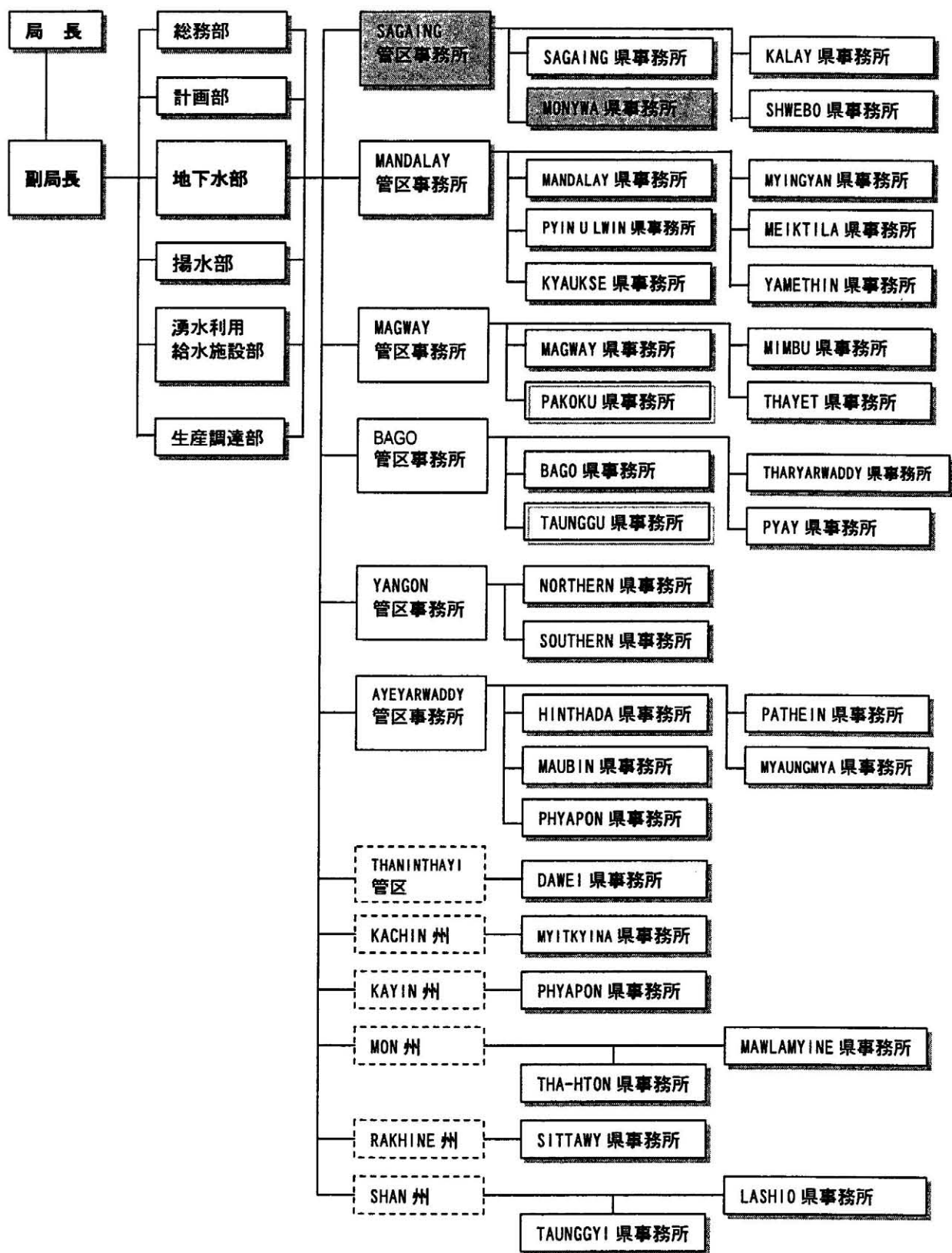


図-3.2 水資源利用局(WRUD)組織図

III.3 モンワ県の地下水灌漑の状況

調査対象地域モンワ県はサガイン(Sagaing)管区の南部に位置し、中央乾燥地(Central Dry Zone)の中でも、最も降雨量の少ない地域で、乾期の営農には灌漑が不可欠である。水文・地形的に溜池・ダム開発の難しい地域が多く、地下水灌漑が比較的普及している地域である。(次ページ、図-3.3 モンワ地区既存地下水灌漑ネットワーク参照)



モンワ県の水田風景



モンワ県での地下水ポンプ

チンドウィン川左岸のモンワ(Monywa)では、IDA（第二世銀）の支援のもと 1991-92年に下表に示す深井戸を利用した大規模な地下水灌漑施設が完成している。1井戸の平均揚水量は 44,000 ガロン/時で、192 エーカー(77.7ha)を灌漑している。農民は1作当り、水稻で 1,500Kyat/acre, その他の作物で 750Kyat/acre の水利費を支払っている。

表-3.2 Monywa 地下水灌漑施設の井戸数

Sub-station(変電所)	動力ポンプ付深井戸数	受益面積 (ha)
No.1	31	2,409
No.2	35	2,720
No.3	36	2,797
No.4	39	3,030
Total	141	10,956

現在全ての井戸は稼動中であるが、以下の問題点を抱え、持続的な維持管理が懸念されている。

- ① 初期に設置したポンプ(タービンポンプ)が老朽化し更新の時期を迎えている。(一部では水中ポンプに更新されている)
- ② 地下水の塩分濃度が高く、塩分障害により作物が限定されている。
- ③ 過剰揚水による地下水の枯渇が懸念されている。
- ④ 変電設備が老朽化しているとともに、電力供給状況に不安がある。

一方、チンドウィン川右岸のヤンマービン(Yinmabin)では、99ヶ所の自噴井付ポンドが建設され、灌漑に利用されている。成功している井戸では、4inch 径の管井戸で 6,000 ガロン/時の水が自噴しており、約 60acre (24ha)に灌漑されている。しかし、乱立的に掘削された傾向で、隣接した場所に新しい井戸が掘られた場合、どちらかの地下水が枯渇し、機能を停止している井戸も多い。

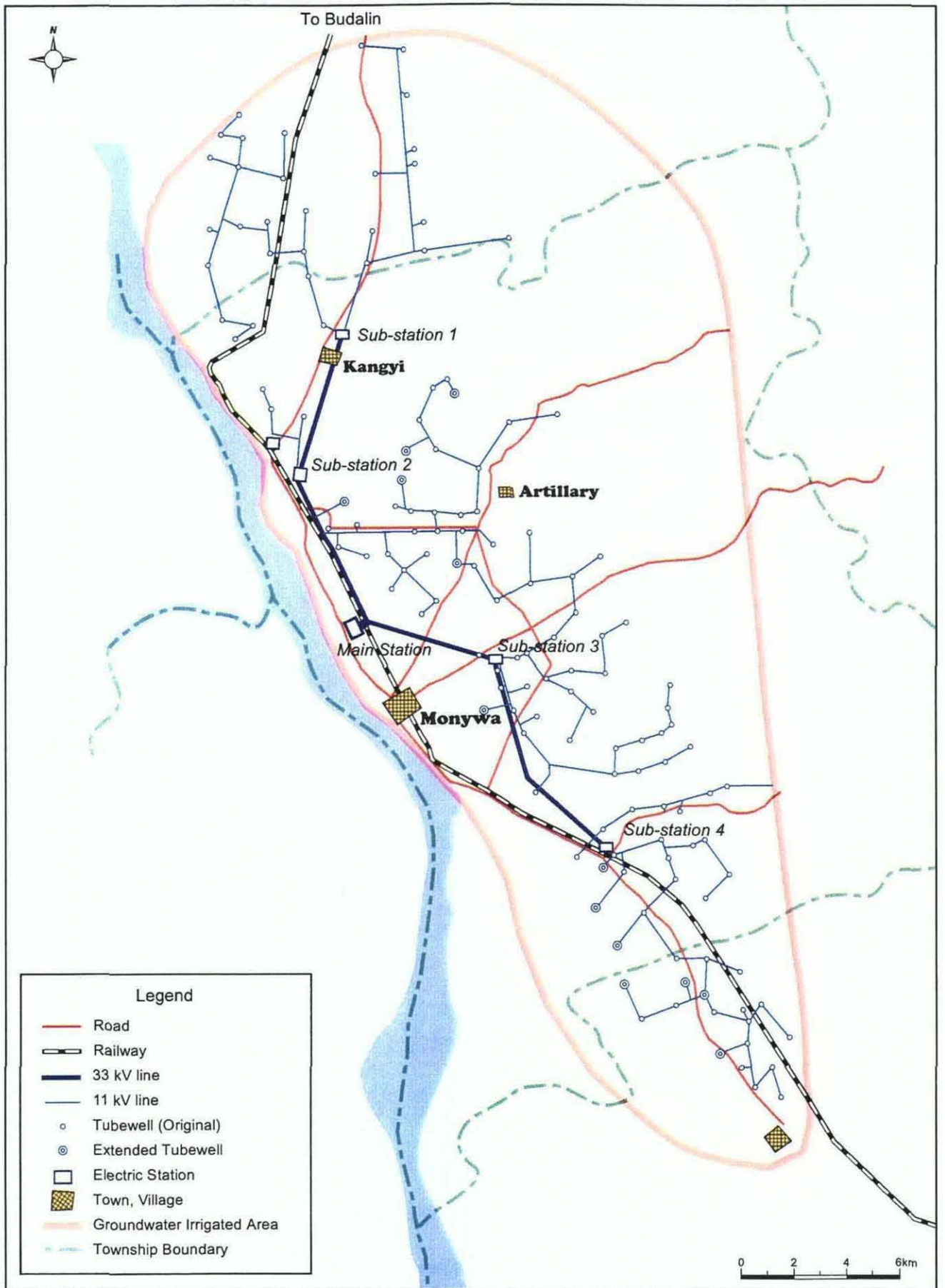


図-3.3 モンワ地区既存地下水灌漑ネットワーク

水資源利用局は、中央乾燥地でのモデル地下水灌漑地区として「モンワ県持続的地下水灌漑開発計画」を立案し、その成果を中央乾燥地の地下水灌漑地域に反映させるべく、M/P および F/S の実施に係わる技術協力を日本政府に希望している。

III.4 計画の概要

調査は Phase-I と Phase-II に分けて実施する。Phase-I では調査地域の地下水灌漑の問題点分析、開発ポテンシャル、優先プロジェクトの選定などを行うマスタープラン調査を実施し、Phase-II では選定された優先プロジェクトについてフィージビリティ調査を実施する。

(1) マスタープラン(M/P)調査の基本的な考え方

モンワ県全域を対象とした地下水開発マスタープランを策定する。マスタープラン調査は大きく下記の3段階での検討を行う。

① 灌漑方法から見たゾーニング

気象・水文、地形、水理地質、農業、環境などを総合的に検討し、水文・地形的に溜池・ダムに依存する地域、チンドウィン川からのポンプ揚水に依存する地域、地下水灌漑に依存する地域、その他の地域にゾーニングを行う。

② 地下水灌漑に依存する地域の地下水開発ポテンシャルの検討

地下水灌漑地域に限定し、水理地質調査、既存井戸調査を行い、より詳細な地下水開発ポテンシャルマップを作成する。

③ 既存地下水灌漑地区の問題点分析と開発優先地区の選定

地域で問題となっている塩分障害に対する営農的解決策、土木的解決策などの検討を行ない、F/S 調査で解決する課題を明確にするとともに、F/S 対象地域を選定する。

(2) フィージビリティ(F/S)調査の基本的な考え方

M/P 調査で選定された優先地域に対し、以下の対策について具体的な検討を行う。

- ① 既存地下水灌漑施設の更新、水管理システムの合理化
- ② 持続的維持管理のためのモニタリング井戸の建設
- ③ 雨期氾濫水のリチャージ施設の実現可能性の検討
- ④ 塩分障害対策の検討
- ⑤ 農家支援システムの検討

上記の検討結果に基づき、優先地域の開発事業規模を決定し、事業実施スケジュール、事業費積算、事業評価を行う

III.5 総合所見

(1) 技術的可能性

モンワ県は中央乾燥地帯の中でも地下水灌漑の先進地域であり、これらの施設の維持管理を行っている水資源利用局のスタッフの技術的受入れ能力は非常に高く、仕事に対する勤勉さ、熱意も非常に高い。農家の負担可能な水利費において、持続的維持管理が可能な営農システム(畑作農業)、節水灌漑システム、塩分障害対策が見出せるならば、中央乾燥地域における地下水灌漑モデル地域としてその波及効果は非常に高い。

(2) 社会経済的可能性

ミャンマー国の基幹産業は農業であり、農用地資源、水資源、農業労働力に富んでいる。特に「中央乾燥地帯の農業開発と環境修復」は以下の点で意義深い。

- ① 農村社会の生活状態の改善
- ② 収入を創出する農村社会活動の確立
- ③ 環境劣化の防止と自然資源を利用する環境保持の改善
- ④ 食糧確保のための持続的農業開発の促進
- ⑤ 節水灌漑・畑作振興

IV. チットツゥ灌漑地区改修計画

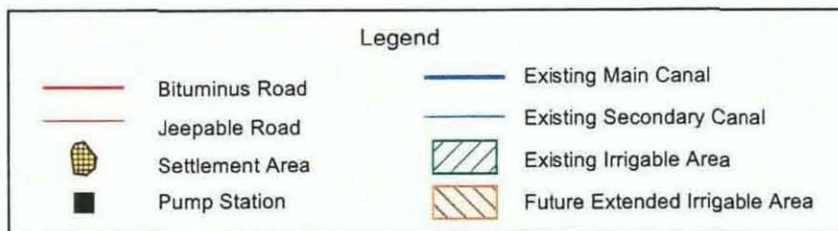
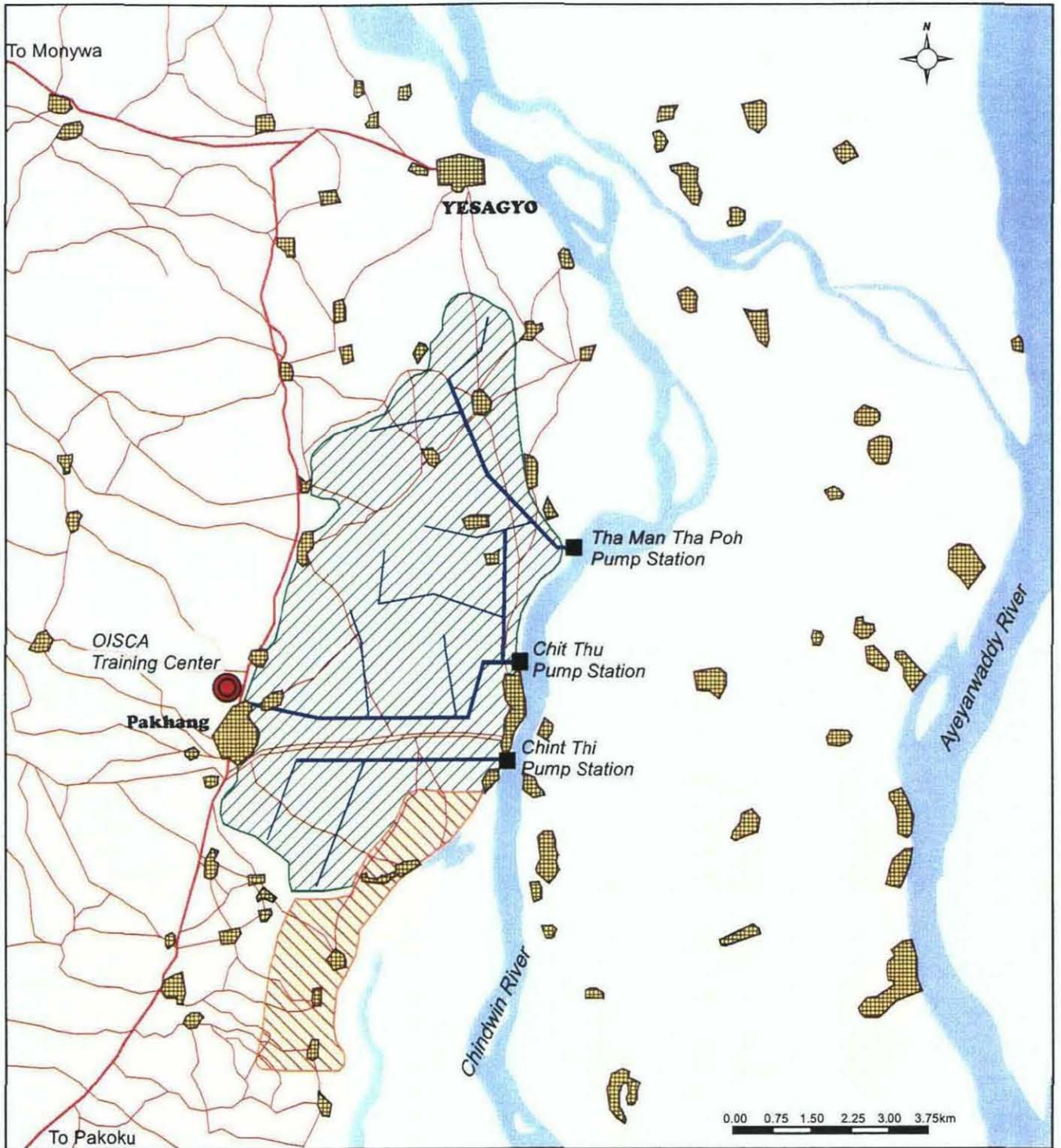


図-4.1 チットゥウ灌漑地区改修計画対象地域図

IV. チットツウ灌漑地区改修計画

IV.1 事業の背景

チットツウ(Chit Thu)ポンプ灌漑プロジェクトは1994年に建設され、イラワジ川右岸に繋留されたフロティングタイプの台船に搭載された5台のポンプで揚水し、約2,200エーカー(約890ha)の耕地を灌漑している。しかしながら、雨期には毎年のように洪水に見舞われ、水路内の堆砂の除去に農民は労苦を強いられているとともに、ライニング無しの用水路からの漏水が灌漑効率を低下させている。また、用水路末端にはOISCA農場(OISCA International Agro-Forestry Training Center)へ導水するための調整池、加圧機場が設置されている。WRUDは、洪水対策のための堤防、用水路のライニング、管理用道路を整備するとともに、将来的に灌漑面積を5,000エーカーに増加させる計画である。



フローティング式揚水機場



OISCA農場への加圧機場

IV.2 ミャンマー国のポンプ灌漑の現状

ミャンマー国のポンプ灌漑は農業灌漑省水資源利用局(WRUD)が管轄している。WRUDは現在までに262ヶ所のポンプ灌漑プロジェクトを完成させ、247,703エーカー(約100,000ha)の耕地が灌漑されている。1996-97年度から2000-01年度までの5年間で約196,000エーカー(約80,000ha)増加させている。

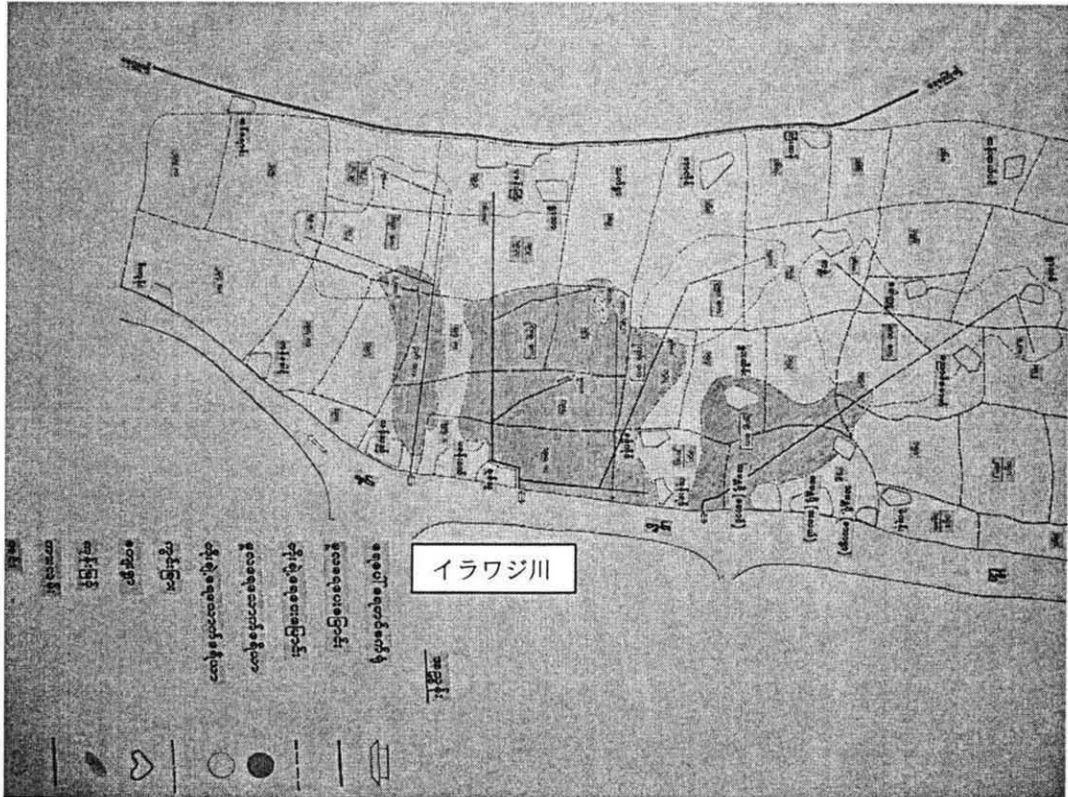
表-4.1 ミャンマー国のポンプ灌漑面積 (acre)

No	State/Division	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-00	2000-01
1	Kayah				3,000	3,000	3,000
2	Sagaing	9,695	10,295	39,028	49,478	66,528	53,978
3	Bago	9,319	30,731	39,782	40,182	42,982	49,032
4	Magway	9,284	11,734	43,201	49,901	72,501	50,301
5	Mandalay	23,297	28,957	35,885	35,985	37,485	43,590
6	Mon				200	400	1,400
7	Yangon				12,614	25,814	25,275
8	Ayeyarwady		5,600	12,200	12,200	14,327	25,267
	合計	51,415	86,957	182,710	203,560	263,037	247,703

IV.3 計画の概要

(1) 位置

計画地域は Magway 管区 Pakokku 郡 Yesago 地区に位置し、ミャンマー国の最大河川であるイラワジ(Ayeyarwady)川右岸にある。



(2) 地域の地形

ほぼ平坦な地形で、雨期には毎年のように氾濫している。

(3) 地域の気候

熱帯モンスーン気候に属し、5月から10月までの雨期と11月から4月までの乾期に分けられる。最近10年間の年間降雨量は表-4.2に示すとおりで、降雨の90%は雨期に集中している。

表-4.2 計画地域の年間降雨量 (mm)

年度	1992	1993	1994	1995	1996
年間雨量	713	524	373	466	529
年度	1997	1998	1999	2000	2001
年間雨量	322	524	376	246	322

出典: WRUD

(4) 改修計画

WRUD は日本の一般無償資金協力を想定し、施設改修費として表-4.3 に示す US\$880,500 を、工事及び維持管理用建設重機の調達費用として表-4.4 に示す US\$1,930,000 の合計 2,810,500 の事業費を計上している。

表-4.3 施設改修工事

No.	工種	数量 (ft)	流量 (cusec)	費用 (US\$)
1	Chit Thu Left Canal	5 x 5 x 15,300	125	150,000
2	Chit Thu Right Canal	5 x 5 x 16,000	125	160,000
3	Tha Man Tha Poh Canal	5 x 5 x 17,400	70	170,000
4	Thint Thi Canal	5 x 5 x 15,000	70	140,500
5	Thint Thi Canal (Extension)	5 x 5 x 15,000	70	138,000
6	Embankment for flood	12 x 10 x 800,000		122,000
	小計			880,500

出典：WRUD

表-4.4 建設用機材

No.	機材	規格	数量	費用 (US\$)
1	ブルドーザ	HP-200, Blade size 12ft	3	450,000
2	バックホー	HP-90, 0.5m ³ bucket	4	400,000
3	ダンプトラック	30 tons, 10m ³ truck	6	480,000
4	転圧ローラ	5-10 tons	4	400,000
5	コンクリートミキサー	5-7 ft ³ , truck-mounted	2	200,000
	小計			1,930,000

出典：WRUD

IV.4 総合所見

(1) 技術的可能性

洪水防御用の 800,000feet(約 243km)の堤防工事が計画されているが、受益面積からみて過大である。輪中堤として受益地全周を囲んでも短くなる。計画対象地域の地形測量、イラワジ川の洪水記録調査などに基づいた堤防計画の検討が望まれるとともに、堤防工事そのものがフィージブルであるか否かの検討も肝要である。

中央乾燥地イラワジ川兩岸の土壤は砂質土壤が多いが、経済的理由から用水路がライニング無しの土水路で建設されている場合が多い。このため、浸透ロスによる灌漑効率の低下、土壤侵食による法面崩壊が著しい。支線水路であってもライニングの必要性が高い。

堤防および水路改修工事は、現在実施中の WRUD の工事における技術水準から見て、カウンターパート、工事関係者の技術水準は高く、日本側と協力すれば十分に可能性はある。

(2) 社会経済的可能性

計画対象地域は、ミャンマー国の内陸部のほぼ中央に位置し、中央乾燥地帯(Central Dry Zone)と呼ばれる半乾燥地域に位置し、乾期の営農には灌漑が不可欠である。一方で、乾期でも満々とした河川水を有するイラワジ川に隣接しているとともに、氾濫による土壌肥沃度の向上の恩恵も受けている。イラワジ川の氾濫被害を可能なかぎり軽減するとともに、氾濫と共存していける持続的なインフラ施設を整備して行く必要がある。中央乾燥地帯イラワジ川沿岸に連なる農業生産地域のモデルプロジェクトとして、本プロジェクトは意義深いといえる。

また、本プロジェクト地域には、OISCA インターナショナルの農林業トレーニングセンターが含まれている。このトレーニングセンターは1997年7月に設立され、毎年全国から20名の青年男女が選抜され、農業、林業、畜産、養鶏技術を学んでいる。現在までに90名の卒業生が地方に戻り、センターで習得した技術を普及しており、農業灌漑省もOISCA事業の成果を高く評価している。OISCA事業に継続的に安定した用水を供給するためにも、本プロジェクトは意義深く、社会・経済的効果は十分に見込まれる。

添付資料

添付資料 A

調査日程および調査員の略歴

日 程 表						調査員ならびに経歴	
日数	年月日	出発地	到着地	宿泊地	活 動	調査員名	経 歴
	平成14年						
1	5月30日(木)	成田	ヤンゴン	ヤンゴン	移動：成田JL717バンコクTG305ヤンゴン	松本眞一郎 (総括・農業土木)	昭和45年3月
2	5月31日(金)			"	農業灌漑省水資源利用局(WRUD)表敬・打合せ		帯広畜産大学農業工学科卒業
3	6月1日(土)			"	地図、農業関連資料収集		昭和45年4月～現在
4	6月2日(日)			"	収集資料の整理解析		(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル
5	6月3日(月)			"	JICA、大使館表敬・打合せ、OISCA表敬・打合せ		現在
6	6月4日(火)	ヤンゴン	モニワ	モニワ	移動：ヤンゴン～モニワ、WRUDモニワ郡事務所表敬・打合せ		コンサルティング 事業部農業開発部 プロジェクト部長
7	6月5日(水)			"	モニワ地区電力ステーション、灌漑用井戸現地調査	本間浩徳 (農業)	平成元年3月
8	6月6日(木)			"	モニワ地区灌漑用井戸、ファームホート、受益農地現地調査		東京農工大学大学院農学研究科 修了
9	6月7日(金)	モニワ	ニャンウー	ニャンウー	チットソー地区現地調査		平成元年4月～現在
10	6月8日(土)	ニャンウー	ヤンゴン	ヤンゴン	ニャンウー地区現地調査		(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル
11	6月9日(日)			"	収集資料の整理解析		
12	6月10日(月)			"	農業灌漑省水資源利用局(WRUD)打合せ、資料収集		
13	6月11日(火)	ヤンゴン	バンコク	バンコク	移動：ヤンゴンTG304バンコク		
14	6月12日(水)	バンコク	成田		移動：バンコクJL708成田		

添付資料 B

面談者リスト (敬称略)

日本大使館

- 1) 古川 和弘 二等書記官

JICA ミャンマー事務所

- 1) 青木 利道 所長

OISCA-International

- 1) 永石 安明 Resident Coordinator
2) 水口 知香 ミャンマー開発団・技術員
3) 柴田 京子 ミャンマー開発団・技術員
4) AW NI NI SOE Coordinator, OISCA Agroforestry Training Center

三菱商事ヤンゴン事務所

- 1) 越智 幸市 所長事務代行
2) 平井 健一郎 シニアマネジャー

農業灌漑省水資源利用局(WRUD)

- 1) U HLA MYINT MAUNG Deputy Director General
2) U KYAW WIN Director, Groundwater Div.
3) U SAW KYAW TUN Deputy Director, Planning Div.
4) U KHIN AUNG THEIN Assistant Director, Groundwater Div.
5) U TUN AUNG GYAW Assistant Director, Monywa District Office
6) U MYO SEIN Assistant Director, Pakoku District Office
7) U THEIN LINN Sub-Assistant Director, Pakoku District Office
8) U KHIN MG HLOO Sub-Assistant Director, Pakoku District Office
9) U KYAW MYO THET Sub-Assistant Director, Pakoku District Office
10) U MG MG LWIN Project Director, Nyaung Oo District Office
11) U MYA THAUNG Asst. Project Director

添付資料 C

収集資料リスト

現地調査期間中に収集した主要資料を以下に示す・

1. Statistical Yearbook 1998: Central Statistical Organization
2. Myanmar, facts and figures 2002: Ministry of Information
3. Selected Monthly Economic Indicators, January – February 2002: Central Statistical Organization
4. Myanmar Agricultural Statistics (1989-90 to 1999-2000): Central Statistical Organization
5. National Mortality Survey 1999: Central Statistical Organization
6. Data of existing water supply in some villages of Monywa, Budalin, Salingyi and Yinmabin township: Sagaing division development committee, DDA
7. Programmes for Universal Coverage of Safe and Convenient Drinking Water by the Year 2005: DAP
8. Amendment for Proposed Myanmar-UNICEF Country Programme for year (2001-2005)

添付資料D

モンワ県持続型地下水灌漑計画TOR

**TERMS OF REFERENCE
FOR
THE STUDY
ON
SUSTAINABLE GROUNDWATER IRRIGATION
IN MONywa DISTRICT
(DRAFT)**

August, 2002

**MINISTRY OF AGRICULTURE AND IRRIGATION
UNION OF MYANMAR**

**TERMS OF REFERENCE
FOR THE STUDY
ON SUSTAINABLE GROUNDWATER IRRIGATION
IN MONYWA DISTRICT**

1. PROJECT DIGEST

- | | |
|---|--|
| <i>1) Project Title:</i> | The Study on Sustainable Groundwater Irrigation Project in Monywa District |
| <i>2) Location:</i> | Monywa District, Sagaing Division
(refer to Annex-1 : Location Map) |
| <i>3) Implementing Agency:</i> | Water Resources Utilization Department (WRUD),
Ministry of Agriculture and Irrigation |
| <i>4) Proposed Date of Commencement of the Project:</i> | 2003 Fiscal Year |
| <i>5) Proposed Funding Source:</i> | It is expected that the study will be conducted by Japan International Cooperation Agency (JICA) through technical cooperation program agreed between the Government of Japan and Union of Myanmar |
-

2. JUSTIFICATION OF THE PROJECT

2.1 BACKGROUND

(1) Present Conditions of Sector

Union of Myanmar covers total land area of 676,577 square km, and it is divided into seven divisions and seven states for administrative purpose, which of each state and division is composed of a number of townships, which include towns, town wards, village tracts and villages. There are 324 towns (urban areas including Yangon and Mandalay), some 2,360 wards, 13,762 village tracts and 65,210 villages.

Myanmar's population is increasing steadily with an annual growth rate of 1.84% and estimated total for 1997/98 is approximately 46.40 million. Out of this total about 75% are living in rural area where farming is the main occupation. Total labor force is estimated to be 18 million out of which 63% are engaged in agriculture sector. Per capita GNP, estimated at around US\$258, is low and unevenly distributed.

Agriculture is the leading sector in Myanmar, and as an agricultural country, Myanmar's exportable agricultural products have constituted the large share of the exports for many decades. A comparison of values between total exports and agricultural exports during the last

five years is illustrated below:

(Unit: Kyat in million)

Year	Total export	Agri-export	Percentage (%)
1992-93	3,655	1,299	35
1993-94	4,228	1,358	32
1994-95	5,405	2,478	46
1995-96	5,017	2,321	46
1996-97	5,302	1,879	35
1997-98	3,364	1,625	48

And export items are Rice, Pulses, Maize, Sesame, Cotton, Sugar, Rubber Jute, Coffee, and others.

On the other hand, poor health is a key constraint to sustainable rural development in Myanmar. In 1993, 39 percent of Myanmar's population had access to safe drinking water. These low coverage rates contribute to ill health and constrain socio-economic development. The incidence of diarrhea and enteric diseases is high, and women and children in rural areas may spend up to four hours daily collecting water for domestic use. There are two distinct, dry and rainy seasons in Central Dry Zone. The rainy season starts from June to September and dry season from October to May. The annual rainfall is less than 500 mm. Because most of the streams and rivers that serve as sources of both irrigation and domestic usage are seasonal, the people in these rural communities resort to collecting water from other sources, mostly from ponds/streams for domestic use during the long dry season. Animals like cattle and sheep are also watered at the same ponds and streams.

(2) Problems to be solved in the Sector

The existing main problem is only lack of feasible source of water. Communities in Central Dry Zone of Myanmar rely on rain-fed single crop cultivation for their livelihoods which often disrupt by shortcomings due to drought. They largely depend on any collection of surface water during the rainy season. However, during the dry season, their only available sources of water are dirty pond or rainwater storage during rainy season or hand dug wells that will dry up in the middle of dry season.

Water shortage for both irrigation and domestic usage is therefore a chronicle problem for the people living in the Project area. Thus groundwater development, as annually stable water resources, needs to be prepared to improve the living conditions of people through provision of adequate irrigation water for multiple cropping and at the same time supply of safe water.

WRUD have made maximum effort for the groundwater development. All drilling rigs owned by WRUD are at least over 15 years in operation and some rigs have been over 25 years. These drilling rigs, however, have been thoroughly deteriorated and reduced its original efficiency so that WRUD is facing the difficulty to develop groundwater by drilling complicated formations and to drill into deeper aquifer over 1,000 ft, specially in the Project area of Central Dry Zone.

(3) Sectoral Development Policy of National/Local Government

Policies conducive to the improvement of agriculture sector leading to the uplift of national economy are laid down as below:

- Production of food crops and industrial crops with no restrictions;
- To permit commercially viable production of industrial and plantation crops;
- To allow private investors and farmers to expand culturable wastes land for agriculture production;
- To encourage participation of private sector in the distribution of farm machineries and other farm inputs;
- To utilize agriculturally unproductive land for other production programs

Underlying the agricultural development policies, the three objectives are being prioritized without jeopardizing the production of other crops in the country. The three main objectives are:

- To achieve surplus in paddy production
- To achieve self-sufficiency in edible oil and
- To step up the production of exportable pulses and industrial crops

To achieve the above-mentioned objectives, Water Resources Utilization Department (WRUD) had contributed in pump irrigation and groundwater irrigation projects.

2.2 PROJECT DESCRIPTION

(1) Project Objectives

Short-term objectives

- To prepare zoning map for irrigation method
- To prepare groundwater potential map for adequate groundwater irrigation zone
- To improve recharge system of surplus water in rainy season for groundwater
- To secure irrigation and leaching water
- To improve irrigation and drainage systems
- To establish water management system for various groundwater irrigation
- To increase agricultural productions
- To improve rural living conditions

Long-term objectives

- To secure sustainable groundwater irrigation systems in Central Dry Zone
- To educate farmers for farming practice harmonized with water management and desalination system
- To create job opportunity for jobless through absorption into newly created agricultural activities, animal husbandry etc.
- To alleviate poverty from rural community and to reduce economic gap between rural and urban area

(2) Project Area

Project area is in Monywa district of Sagaing division, located about 600 km north of Yangon. The project investigation area is approximately XXXX km².

(To be filled the project area by WRUD)

(3) Project Components

Irrigation and drainage system development for groundwater irrigation area

- Rehabilitation of existing groundwater irrigation facilities
- Construction of new groundwater irrigation and rural water supply facilities
- Construction of recharge system for groundwater
- Introduction of sprinkles and drip irrigation systems
- Soil and land conservation works

Establishment of water management system

- Construction of monitoring system for sustainable groundwater irrigation
- Improvement of water allocation rule in irrigation canal
- Improvement of irrigation and leaching water utilization
- Establishment of drainage method in the canal/field
- Establishment of water user's association

Agricultural development

- Establishment of farming practice in Central Dry Zone
- Strengthening of agricultural supporting and extension services

(4) Prospective Beneficiaries

No.	Township	Number of farmers (families)	Area (km ²)
1	Monywa		
2	Yinmarbin		
3	Salingyi		
4	Pale		
5	Chaung-U		
	Total		

(To be filled by WRUD)

(5) Project's Priority in the National Development Plan/ Public Investment Program

The Government of Myanmar has formulated and is implementing a short term 5 Year Plan from 1996-97 to 2000-2001 under 11 Years Master Plan for accelerated development of economic and social conditions. The main thrusts of the plan are to set up production and exports in order to complete economic recovery as quickly as possible to speed up the development of the country.

To achieve above national development plan, there is great need to explore groundwater resources for the improvement of living standard of poverty-stricken rural people, development of food security with agricultural products and income generation, and other economic potential in rural area. The supply of adequate water at present does not to meet community demand and fundamental water shortage is acute especially in Central Dry Zone, due to low rainfall, prolonged dry season.

2.3 OTHER RELEVANT PROJECT, if any

None

2.4 IMPLEMENTING AGENCY

(1) Authorities and Duties of the Agency

The main authorities and duties of WRUD, implementing agency, are as follows:

- To implement agricultural and domestic water supply by groundwater development and spring sources with adequate facilities in Central Dry Zone, in drought affected area, in the mountainous region of border area and other remote areas.
- To promote environmentally sustainable food security, the socio-economic of rural population by supplying safe water from shallow and deep tube wells and piped water reticulations.
- To increase the agriculture production in Myanmar by pumping water from rivers, streams, and also utilization of groundwater from feasible potentials.
- To introduce sprinkles and drip irrigation systems to farmers.

(2) Number of the Staff of Agency

The number of staff, workers and employees and the responsible department, division and section-in-charge of the Project are as follows.

Responsible Department and Division: Groundwater Division,
Water Resources Utilization Department (WRUD)

Main Power of Groundwater Division:

Director:	1 (Head quarter)
Deputy director:	1 (Head quarter), 6 (Division/State)
Assistant director:	2 (Head quarter), 29 (Division/State)
Assistant engineer and hydro-geologist:	4 (Head quarter), 68 (Division/State), 29 (District)
Office staff:	22(Head quarter), 12 (Division/State), 29 (District)
Driller (Grade-3):	100 (District)
Driller (Grade-4):	125 (District)
Driller (Grade-5):	20 (District)

(3) Budget allocated to the Agency

Year	FY 1997	FY 1998	FY 1999	FY 2000
Budget of WRUD (in 1,000 kyat)	79,261	42,945	19,720	42,047

(4) Organization Chart

Refer to **Annex-2**

3. TERM OF REFERENCE OF THE PROPOSED STUDY

3.1 OBJECTIVES / NECESSITY OF THE STUDY

(1) Objectives of the Study

- To prepare a master plan for groundwater irrigation and water management by the participation of farmers in Monywa district, and to select priority areas and projects.
- To conduct a feasibility study for the selected area.

(2) Necessity of the Study

The Ministry of Agriculture and Irrigation and WRUD intend to study for improvement of groundwater irrigation system by the participation of farmer in Monywa district of Central Dry Zone. However, there are many technical issues such as, 1) appropriate zoning for groundwater irrigation, 2) groundwater development potential for target area, 3) appropriate planning and design for new development, 4) appropriate rehabilitation plan for existing groundwater irrigation facilities, 5) appropriate countermeasures for saline groundwater and 6) sustainable farming method considering water management are to be addressed.

These issues should be planned with participatory approach to make farmer ambitious and to strengthen the farmers organizations for operation and maintenance of facilities. Under these circumstance, comprehensive study/analysis on groundwater irrigation and farming as same as farmers willingness and organizational activities will be required. Moreover, to draw a sound rural development plan, various study/investigations on socio-economic aspects will also be necessary.

3.2 NECESSITY/JUSTIFICATION OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION

The Government of Japan has implemented a number projects (study) on improvement of groundwater irrigation and water management under its technical cooperation program in various countries where semi-arid and salt-affected areas have been extending rapidly. Such practical experience will be the most effective tools in case of Monywa district of Central Dry Zone.

Besides, the Government of Japan has enough information relevant to natural and social conditions of Myanmar which she gained through the involvement in many projects and

studies that have been carried out in the country, and also has access to advanced technologies for formulating appropriate agricultural development strategy.

It is, therefore, necessary and justifiable for the Government of Myanmar to request for JICA's assistance in conducting the captioned study through technical cooperation by the Government of Japan.

3.3 STUDY AREA

The study area is in Monywa district within Sagaing division. The area is located about 600 km north of Yangon (capital city of Myanmar). It covers 5 townships (Monywa, Yinmarbin, Salingyi, Pale and Chaung-U) total XXXX km² including Monywa groundwater irrigation project (110,000 acres).

3.4 SCOPE OF THE STUDY

The Study will consists of 2 phases, Phase I for the Master Plan study and Phase II for the Feasibility study on the first priority area(s) and project(s) selected in the course of Master Plan study. The major scope of works for the study are described below;

Phase I Study (Master Plan Study)

- (1) Collection and review of data/information on the present conditions
 - Existing groundwater systems and facilities in Monywa district
 - Present conditions of water management
 - Present situation of operation and maintenance system
 - Desalinization techniques for salt-affected area used in Myanmar
 - Present situation in water user's associations and water utilization system
 - Research, education and extension activities
 - Natural conditions: topography, meteorology, hydrology, geology, groundwater, soils etc.
 - Socio-economic conditions: population, administration, rural sociology, rural culture, income and expenditure etc.
 - Agriculture: crop, animal husbandry, farming practice etc.
 - Rural infrastructure: rural road, electricity, rural water supply, public services etc
- (2) Preparation of zoning map for various irrigation methods
- (3) Preparation of groundwater development potential map on the selected area for appropriate groundwater irrigation area
- (4) Evaluation of existing groundwater irrigation systems
- (5) Hydrological observation and soil/water quality survey and analysis
- (6) Study for groundwater irrigation system
- (7) Study for leaching system and recharge system
- (8) Study on seasonal water distribution plan and cropping pattern
- (9) Formation for basic development plan for groundwater irrigation, leaching and recharge system
- (10) Selection of priority project(s)/area(s)
- (11) Preparation of topographical maps for priority areas

Phase II Study (Feasibility Study)

- (1) Collection of additional data/information for feasibility study
- (2) Additional surveys for further analysis
- (3) Feasibility study for selected priority projects including;
 - Participatory approach plan
 - Land use plan
 - Groundwater irrigation plan or rehabilitation plan
 - Recharge system of surplus water in rainy season, if necessary
 - Leaching plan for desalinization, if necessary
 - Water management plan
 - Agricultural development plan
 - Rural development plan
 - Operation and maintenance program
 - Environment impact study
 - Design of main facilities and estimation of construction cost
 - Estimation of project cost and benefits, economic evaluation
 - Project implementation plan
 - Project evaluation and recommendation

3.5 STUDY SCHEDULE

The proposed study will be carried out in 18-month period as shown in **Annex-3**.

3.6 EXPECTED MAJOR OUTPUT OF THE STUDY

Viability of the Project will be examined by the study, and in the course of study, methodology of the study, and results of the survey and analysis will be transferred to the counterparts of WRUD.

3.7 REQUEST OF THE STUDY TO OTHER DONOR AGENCIES, if any

None

3.8 OTHER RELEVANT INFORMATION

(1) Groundwater Usage by WRUD

Water Resources Utilization Department (WRUD) was established on 1st April 1995, by merging the Groundwater Division of Irrigation Department and the Rural Water Supply Division of the Agricultural Mechanization Department. Up till now, as far as the agricultural water is concerned, WRUD have constructed 262 Pump Irrigation Projects with 247,703 acres of beneficiary area and many groundwater irrigation wells with 110,000 acres beneficiary area. Groundwater usage by WRUD's projects is shown below:

No.	State/ Division	Agriculture		Domestic	
		No. of TW	Extracted GW (acre feet)	No. of TW	Extracted GW (acre feet)
1	Kachin			578	1,455
2	Kayah	4	26	11	110
3	Kayin			27	120
4	Mon			69	579
5	Rakhine			322	874
6	Shan			202	1,573
7	Sagaing	10,057	234,807	3,757	28,965
8	Mandalay	2,344	29,643	3,385	29,332
9	Magway	5,024	31,128	3,664	27,117
10	Bago	1,113	24,813	10,391	43,351
11	Yangon	526	10,932	5,472	26,836
12	Ayeyarwaddy	2,757	16,920	4,848	17,269
	Total	21,825	348,269	32,726	177,581

(2) Outline of the Situation of Groundwater Development in Myanmar

In Myanmar, groundwater is being exploited not only for domestic water supply but also for irrigation purpose in area conditions are favorable, particularly in surface water scared regions. WRUD has installed 7,843 tubewells to irrigated 36,300 ha of croplands. Private sector, the local farmer in particular involvements in groundwater irrigation is discernable in some parts of the country.

Based on the geographic and stratigraphic condition of the country there are 8 river basins which estimated to accommodate 400.9 million acre ft/yr. (494.7 million m³/yr.) of groundwater and tabulated as follows:

<u>Sr.</u>	<u>Basin</u>	<u>Groundwater Potential</u> (million acre ft/yr.)
1.	Chindwin	46.66
2.	Upper Ayarwaddy	75.04
3.	Lower Ayarwaddy	124.19
4.	Sittaung & others	23.02
5.	Rakkhine	33.85
6.	Tanintharyi	31.83
7.	Thanlwin	60.60
8.	Mekkkoung	5.72
	Total	400.91

Depending on rock types and hydrological condition of the country, there are types of aquifers in general.

- | | | |
|-----|---------------------------------|--|
| 1. | Chaungmagyi aquifers: | Eastern high land |
| 2. | Cambrian and Silurian aquifers: | East high land |
| 3. | Lebyin-Meik aquifers: | West of Eastern high land and Tanintharyi |
| 4. | Plateau Limestone: | Eastern high land |
| 5. | Kalaw-Pinlaung-Lashio aquifer: | Eastern high land |
| 6. | Cretaceous Limestone aquifer: | North West of Central Basin |
| 7. | Flysch aquifer: | Western Range |
| 8. | Eocene aquifer: | Central Dry Zone and Rakkhine |
| 9. | Peguian aquifer: | Central Dry Zone |
| 10. | Irrawaddian aquifer: | Central Dry Zone |
| 11. | Alluvial aquifer: | Central Dry Zone, Delta area, Low Plain areas) |

Depending on their lithology and depositional environments, groundwater from those aquifers have disparities in quality and quantity. Out of these, groundwater from alluvial and Irrawddian aquifers are more portable for both irrigation and domestic use as the quality is more acceptable and large quantity of water can be extracted with less cost. However, in the water scared regions, groundwater from Peguan, Eocene and Plateau Limestone aquifers, though not totally suitable for drinking purpose from hygienic point view, are extracted for domestic use.

(3) Actual Situation of Monywa Groundwater Irrigation Project

Monywa groundwater irrigation facilities were constructed in 1991 by IDA credit. Main facilities are shown below and **Annex-4**.

Main power station	Sub-power station	Number of pump stations	Beneficiary area (ha)
1 LS	No.1	31	2,409
	No.2	35	2,720
	No.3	36	2,797
	No.4	39	3,030
Total	4 sub-stations	141	10,956

All pump stations are still working. However, the following problems will militate against the realization of the sustainable agricultural production activities.

- Overage facilities
- Over pumping
- Saline groundwater for irrigation and lack of irrigation techniques for saline water
- Inadequate infrastructure (transport, market and processing facilities etc.)
- Inadequate cropping

4. FACILITIES AND INFORMATION FOR THE STUDY TEAM, ETC.

(1) Assignment of counterpart personnel of the implementing agency for the Study

Proposed study will be conducted by the study team organized by well-versed experts in the proposed study fields. Counterpart personnel for each expert will be assigned from the Ministry of Agriculture and Irrigation and related agencies.

(2) Available Data, information, documents, maps etc. related the Study

Data/information, document, maps collected/maintained by Water Resources Utilization Department (WRUD) will be useful.

(3) Information on the security conditions in the Study Area

No security problem exists in the area.

5. GLOBAL ISSUES (Environment, Women in Development, Poverty, etc.)

(1) Environmental components (such as pollution control, water supply, sewage, environmental management, forestry, bio-diversity) of the Project, if any

Sustainable operation and maintenance plan for groundwater irrigation will be planned.

(2) Anticipated environmental impacts (both natural and social) by the Project, if any

Social environment impact

Implementation of the Project will impact positively on the farmers in Monywa district as result of improvement of groundwater irrigation and water management, no negative effects are foreseen.

Natural environment impact

The objective of the Project is to improve sustainable groundwater irrigation and water management. Implementation of the Project will revive the farmland in Monywa district ecologically, it will hardly bring negative impact on the present natural environment.

(3) Women as main beneficiaries or not

Since many women will work in agriculture, therefore, the project will bring direct benefits to the women in/around the project area.

(4) Project components which requires special considerations for women (such as gender difference, women specific role, women's participation), if any

Establishment of supporting system for women in order to participate in farmers' organization and to facilitate job opportunity in the agricultural activities.

(5) Anticipated impact on women caused by the Project, if any

None

(6) Poverty reduction components of the Project, if any

Since agriculture will become active through the implementation of the Project, poverty will be reduced.

(7) Any constraints against the low income people caused by the Project

None

6. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF MYANMAR

In order to facilitate a smooth and efficient conduct of the Study, the Government of Myanmar shall take necessary measures as follows:

- To secure the safety of the Study Team
- To permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in Myanmar in connection with their assignment therein, and exempt them from alien registration requirement and consular fees.
- To exempt the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of Myanmar for the conduct of the Study.
- To exempt the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study.
- To provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced in Myanmar from Japan in connection with the implementation of the Study.
- To secure permission or entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study.
- To secure permission for the Study to take all data, documents and necessary materials related to the Study out of Myanmar to Japan.
- To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to members of the Study Team.

7. Counterpart Agency

Water Resources Utilization Department (WRUD) shall act as counterpart agency to the Japanese Study team and also as coordinating body with other governmental and non-governmental organizations concerned for smooth implementation of the Study.

The Government of Myanmar assured that the matters referred in this form will be ensured for a smooth conduct of the Development Study by the Japanese Study Team.

Signed: _____
U Hla Myint Maung

Title: Deputy Director General of Water Resources
Utilization Department (WRUD),
Ministry of Agriculture and Irrigation

On behalf of the Government of Myanmar

Date: _____

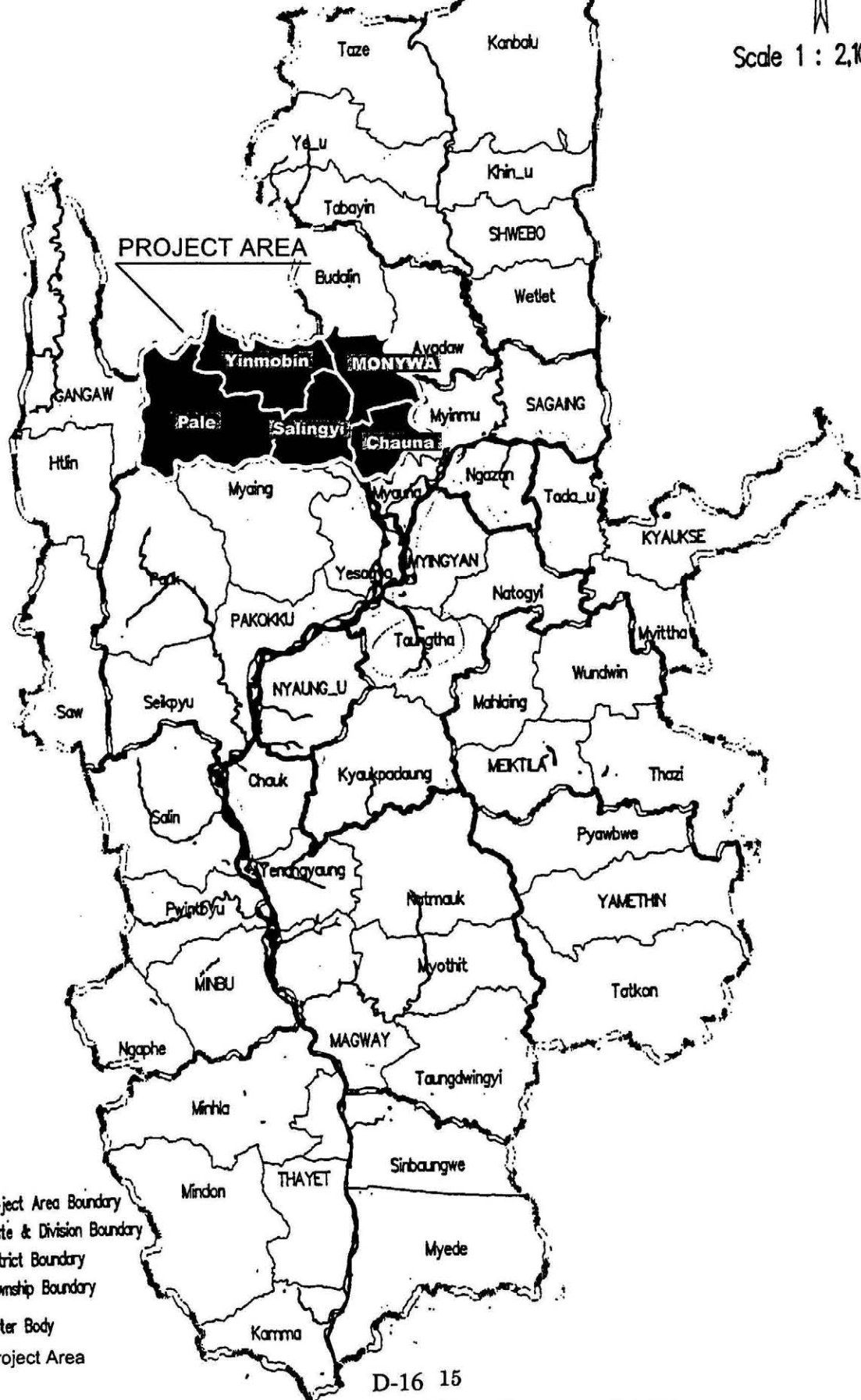
Appendices

- Annex-1: Location Map
- Annex-2: Organization Chart
- Annex-3: Tentative Work Schedule
- Annex-4: Map of Existing Groundwater Irrigation in Monywa







Annex-1: Location Map



Scale 1 : 2,100,000

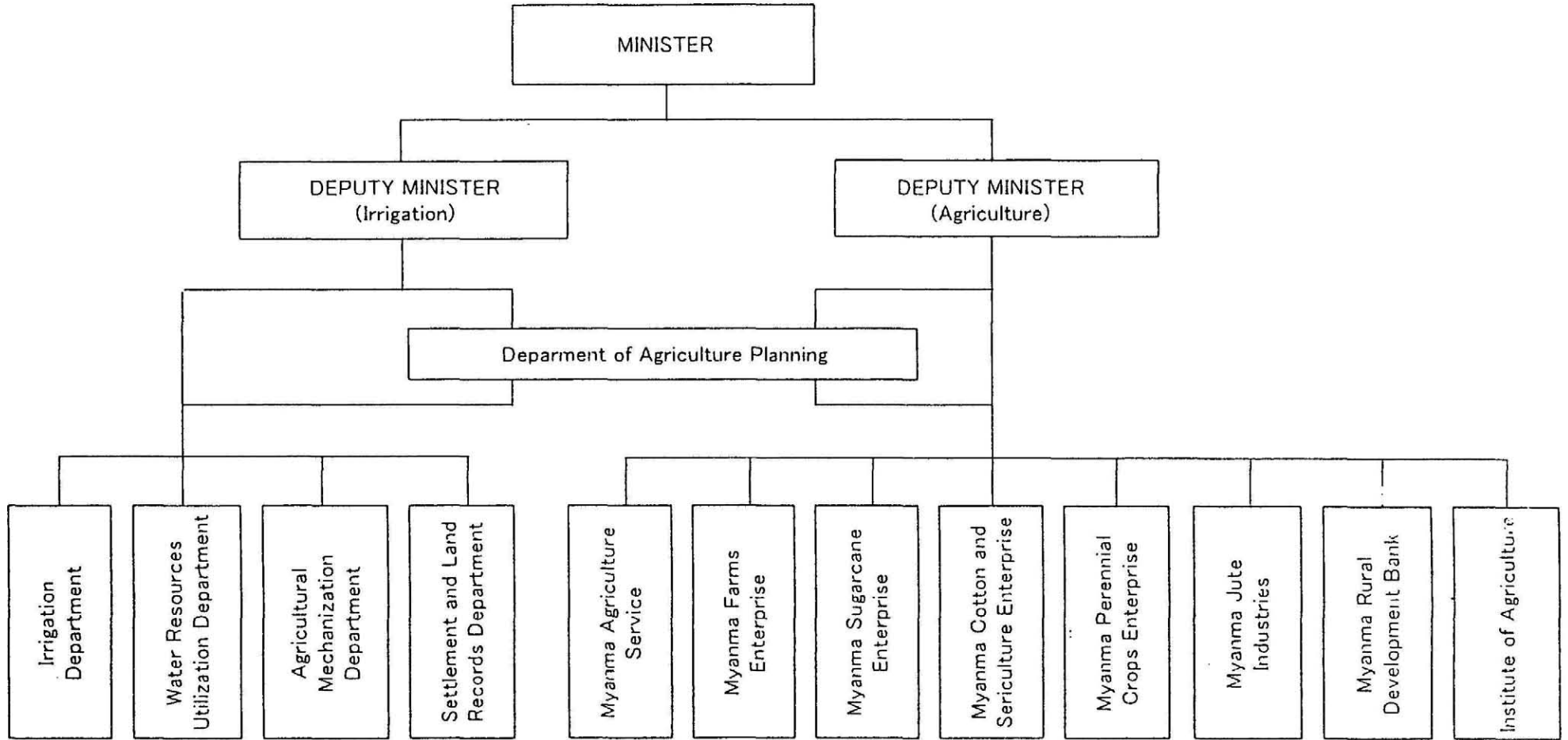


LEGEND

-  Project Area Boundary
-  State & Division Boundary
-  District Boundary
-  Township Boundary
-  Water Body
-  Project Area

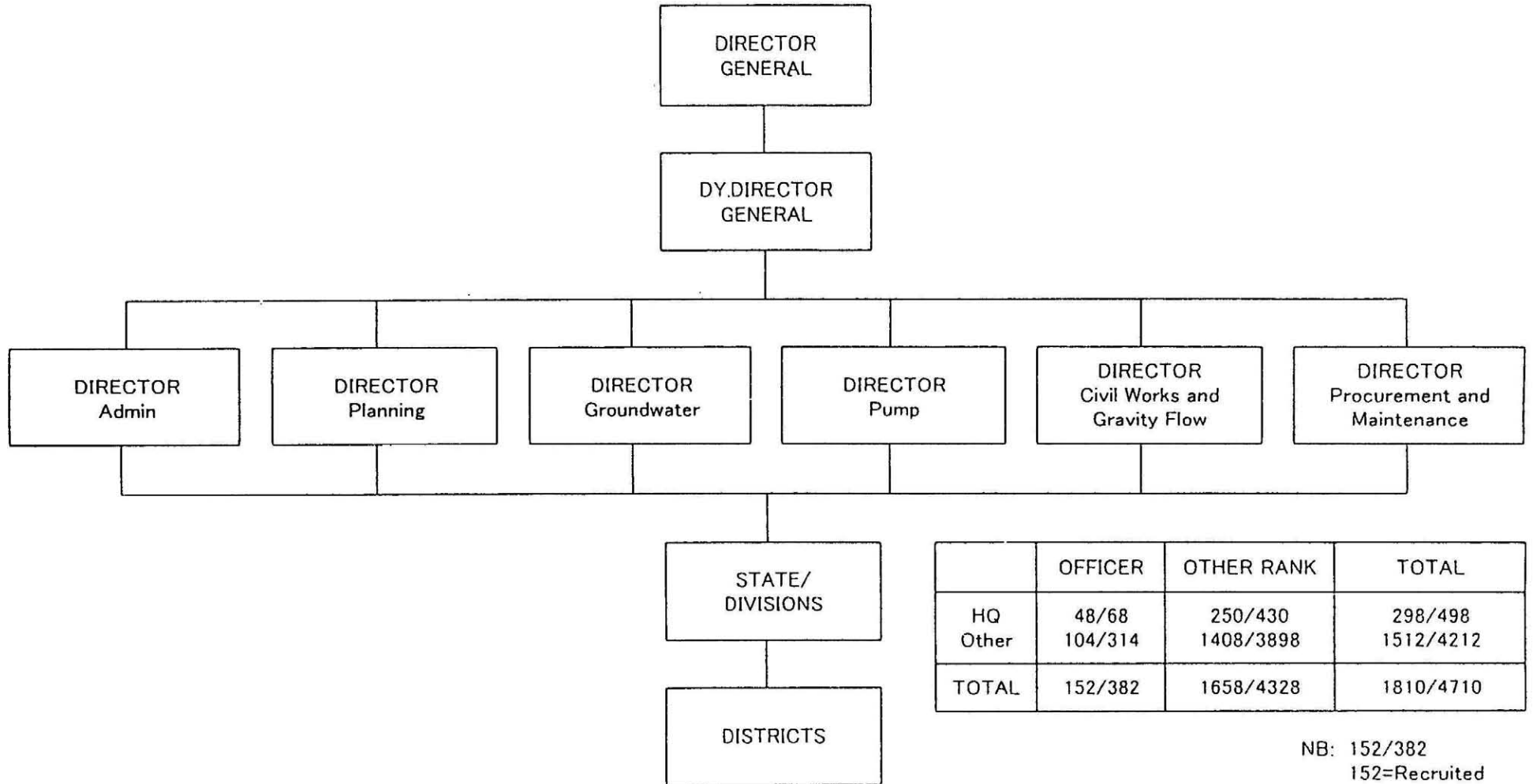
Annex-2: Organization Chart

ORGANIZATION CHART OF MINISTRY OF AGRICULTURE AND IRRIGATION



ORGANIZATION CHART OF WATER RESOURCES UTILIZATION DEPARTMENT

D-19



	OFFICER	OTHER RANK	TOTAL
HQ	48/68	250/430	298/498
Other	104/314	1408/3898	1512/4212
TOTAL	152/382	1658/4328	1810/4710

NB: 152/382
 152=Recruited
 382=Allotted

Present Man Power of Ground Water Division for Rural Water Supply, WRUD

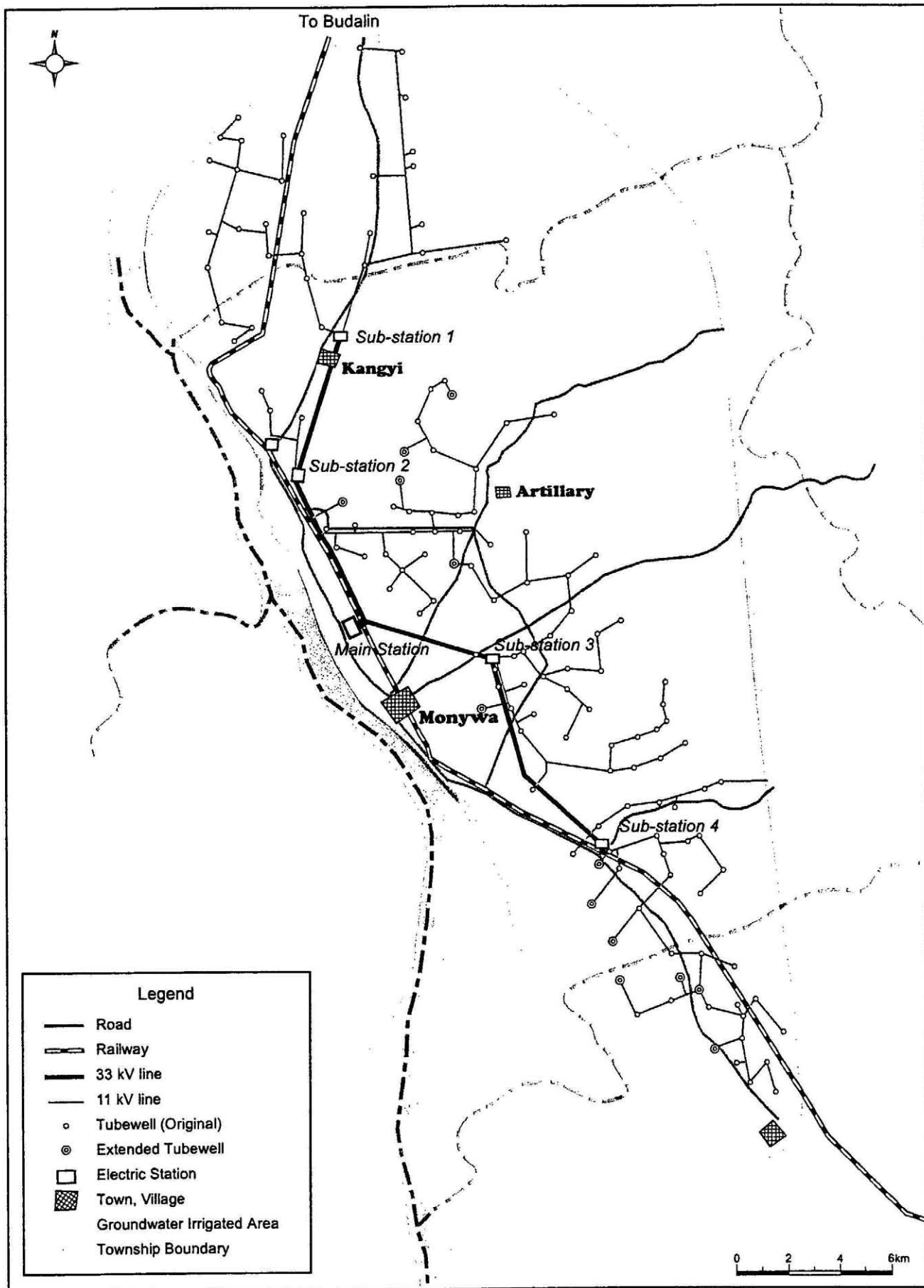
SR.NO	CATEGORY	PRESENT STRENGTH				REMARK
		HQ	DIVISION/S TATE	DISTRICT	TOTAL	
1	DIRECTOR	1			1	
2	DY.DIRECTOR	1	6		7	
3	ASSITANT DIRECTOR	2		29	31	
4	ASSITANT ENGINEER/ HYDROGEOLOGIST	4	6	29	39	
5	OFFICE STAFF	22	12	29	63	
6	DRILLER (GRADE-3)			100	100	
7	DRILLER (GRADE-4)			125	125	
8	DRILLER (GRADE-5)			20	20	
	TOTAL	30	24	332	386	

Annex-3

TENTATIVE WORK SCHEDULE

Phase	Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Note			
Phase-I Master Plan	Preparatory work	□																			■ Work in Myanmar □ Work in Japan		
	Field survey	■																					
	Home office works								□	□													
Phase-II Feasibility Study	Field survey										■												
	Home office works														□								
	Explanation of DFR																	■					
Report	Inception Report	▲																					
	Progress Report-1							▲															
	Interim Report									▲													
	Progress Report-2													▲									
	Draft Final Report (DFR)																▲						
	Final Report																			▲			
																				M/M			
																				▲	Myanmar	Japan	Total
Required Japanese Experts	1) Team Leader	□	■	■			■		□	■	■	■	■	■	□	■	■	□			6.5	3.0	9.5
	2) Hydro-geologist-1	□	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	■	■	□	■	■	■	□		9.5	3.0	12.5
	3) Hydro-geologist-2			■	■	■	■	■	□												3.0	0.0	3.0
	4) Irrigation Engineer	□	■	■	■	■	■	■	□	■	■	■	■	■	□	■	■	■	□		6.5	3.0	9.5
	5) Agriculture		■	■	■	■	■	■	□			■	■								4.5	1.0	5.5
	6) Geophysical surveyor-1			■	■	■	■	■	□												3.0	1.0	4.0
	7) Geophysical surveyor-2			■	■	■	■	■	□												3.0	0.0	3.0
	8) Topo-surveyor			■	■	■	■	■	□												3.0	1.0	4.0
	9) Supervisor for Test Well			■	■	■	■	■	□												3.0	0.0	3.0
	10) Socio-economic analyst		■	■	■	■	■	■	□				■	■	□						4.0	2.0	6.0
	11) Environment		■	■	■	■	■	■	□				■	■	□						4.0	2.0	6.0
	12) Community Participation		■	■	■	■	■	■	□				■	■	□						4.0	2.0	6.0
	Total																					54.0	18.0

D-21



Annex-4: Map of Existing Groundwater Irrigation in Monywa

添付資料E

ミャンマーにおけるオイスカ活動概要

ミャンマーにおけるオイスカ活動概要

1. 農林業研修センター

1995年4月、国連開発支援管理局とオイスカとの合同基礎調査団がミャンマーへ派遣され、中部ミャンマーの乾燥地帯を視察した結果、開発から取り残された中部乾燥地帯に位置するパコク県エサジョ郡に農業開発技術協力を目的とする研修センターを設立する計画が同調査団から提案された。当初は国連開発支援管理局との共同プロジェクトを実施する予定であったが国連内部の機構改革で同管理局が消滅した為、プロジェクトはオイスカが単独で実施する運びとなる。その後1995年10月、オイスカは独自に研修センター建築調査及び現地視察団を派遣し農林業研修センターの建築準備に入る。そして、1996年1月には、ミャンマーにおける国際協力活動に関する基本協約書（MOU）をミャンマー政府、国家企画経済開発省と正式に締結し、現在に至る。実際の農林業研修センター建築は1996年5月から開始され、最終的に完成したのは1997年7月である。開所式にはミャンマー政府から農業灌漑大臣、林業大臣を始め、日本政府を代表して日本国大使、オイスカ総裁他日本からの代表団36名の出席を仰ぎ盛大な開所式が催された。研修センターでは化学肥料を一切使用せず、自然農薬、有機肥料を主体とした自然農法で稲作、蔬菜、畜産、養鶏、林業等の研修が実施されている。研修期間は毎年5月に開始し、3月に終了する11ヶ月間で、毎年、農村青年男子10名、女子10名の合計20名をミャンマー全国から募集し、農業灌漑省と共同で選考して入所させている。開所以来、既に50名の農村青年が研修を受け、現在までに当センター卒業生の中から優秀な成績を収めた者9名を日本のオイスカ研修コースへ送り出している。

2. 乾燥地帯植林プロジェクト

1998年9月、乾燥地帯における環境保護と森林伐採を防ぐ目的のために、林業省、乾燥地帯緑化推進局とオイスカとの間に乾燥地帯植林プロジェクト合意文書が締結された。植林プロジェクトでは1999年から2001年までの間にマグエイ管区、パコク県、チャウタタウン森林保護区における600エーカー（240ha）の植林を実施する計画で、現在までに300エーカー（120ha）の植林が林業省との協力で実施された。

3. 教育支援プロジェクト

- (1) 1997年度より現在までに農林業研修センター周辺地域のパカンジー村、チャンピヤ村、タイワ村の合計3つの小学校校舎建築を実施した。また、パカンジー村に1つの保育園を建設し、その運営費を支援中である。
- (2) 日本のイオンファンタジーグループとオイスカの共同プロジェクトとして1998年度と1999年度で合計8,207冊の中古絵本、1,800冊のノートブック、3,920個の消しゴム、17,190個の鉛筆を社会福祉省の管轄下にある全国各地の障害者施設、保育園等に寄贈する。この事業は継続事業である為、今年度も7,910冊の中古絵本を寄贈する予定である。

4. 飲料水供給プロジェクト

年間平均降水量が400ミリ前後と言う中部乾燥地帯に位置するこの地域では如何に生活用飲料水を補給するかが大きな問題であり、住民の多くは共同井戸に頼っており、井戸のない部落の住民は飲料水を運ぶ為に2-3時間も歩いて井戸水を運んでいるのが現状である。この様な状況を考慮し、当プロジェクトではエサジョ郡域内で共同井戸を持っていない部落を中心に、1999年度から現在にいたるまで、10本の井戸(3インチ口径x100ft)を設置した。これからもこのプロジェクトは資金調達が可能な限り継続していく予定である。

5. 日、緬漆器技術交流プロジェクト

1996年7月、ミャンマー政府(中小企業庁)、オイスカ、そして木曾塗りで有名な長野県榑川村の間で漆塗りの技術交流に関する協約が締結された。ミャンマーには伝統的な漆器の技術が残されており、その振興を図る為、オイスカがミャンマー漆器工芸学院に榑川村を紹介したことから協約書が締結されるに至り技術交流が始まった。そして、ミャンマー政府も技術交流することによって漆器製品の品質の向上を目指す目的があった為この交流活動を積極的に推進して来た経緯がある。協約締結以来、オイスカの仲介によって榑川村から既に5回の視察団訪問と3回にわたる漆器技術指導員派遣がなされた。同じように、ミャンマー側からも漆器技術者6名が3回に渡り榑川村に招待され技術指導を受けている。

オイスカ、ミャンマー開発団
団長 岡村 郁 男

添付資料F

「チットツゥ灌漑地区改修計画」要請書

APPLICATION FORM FOR JAPAN'S GRANT AID

1. DATE OF ENTRY: May 2002
2. APPLICANT: Government of Union of Myanmar
3. PROJECT TITLE: Rehabilitation of Canal System of Chit Thu Pump Irrigation Project for OISCA Agro-Forestry Training Center and local community in Yasagyo Township, Pakokku District, Magway Division, Myanmar
4. SECTOR: Rehabilitation of an Irrigation Canal System for BHN
5. PROJECT TYPE: 1. Equipment Supply.
2. Upgrading of Irrigation Canal System
3. On-the-job training
6. TARGET SITE: (province / country name):

The Government of the Union of Myanmar

(Municipality/ town / village name):

Yesagyo area, Pakokku District

(From the metropolis):
7. REQUESTED AMOUNT: ¥ 350 Million
8. DESIRED FISCAL YEAR OF IMPLEMENTATION
: Survey - Not applicable
Implementation - F .Y. 2003
9. IMPLEMENTING AGENCY:
- Ministry: Ministry of Agriculture and Irrigation
- Implementing Agency: Civil Engineering Division,
Water Resources Utilization Department (WRUD)
- Person In Charge : U Hla Myint Maung (Deputy Director General)
- Address: Thiri Mingalar Lane, Kaba Aye Pagoda Road.
Yankin P.O, Yangon
- Telephone No.: 951-662161

10. OUTLINE OF THE IMPLEMENTING AGENCY

(Refer to attached Appendices)

(I) Outline

The implementing agency is the Water Utilization Department (WRUD), Ministry of Agriculture and Irrigation.

[General]

Water Resources Utilization Department (WRUD) was established on 1st April, 1995, by merging the Underground Water Division of the Irrigation Department and the Rural Water Supply Division of the Agricultural Mechanization Department. Up till now, as far as the agricultural water is concerned, WRUD have constructed 262 Pump Irrigation Projects of various size, and power driven by various kinds of pumps to irrigate 247,703 acres of cropland.

[Main Functions]

The main functions of WRUD are:

To supply irrigation water by pumping from rivers and streams and also utilization of groundwater from feasible potentials to increase the agriculture production in Myanmar.

To disseminate the knowledge and practice of efficient usage of drip irrigation system .

[Organization]

Organizationally, WRUD has three levels that of the Head Office level, State/Division level , District station level and Construction Teams. There are six divisions under the department with staff strength of 6,436 as tabulated below.

1. Administration and Accounts Division
2. Planning Division
3. Water Pump Division
4. Groundwater Division
5. Civil Engineering Division
6. Procurement and Production Division

[Performance Undertaken up to 2001]

- Construction 4616 deep wells, and 2862 cluster wells for agriculture usage benefiting 90,302 acres of various crops.
- Installation of 76 electric pump sites , 5 electric and diesel combined and 181 diesel engine driven pump sites along the said river banks for the beneficial area of 247,703 acres.
- Utilization of 4,000 high lift water pump for lift irrigation, so as to benefit additional 5,430 hectares (13,417 acres) of crops, such as summer paddy, edible oil crops, cotton and pulses.

Pump Irrigation (acre)

	State / Division	1995-96	1996-97	1998-99	1999-00	2000-01	2000-01
1	Kayah				3000	3000	3000
2	Sagaing	9695	10295	39028	49478	66528	53978
3	Bagu	9319	30731	39782	40182	42982	49032
4	Magway	9284	11734	43201	49901	72501	50301
5	Mandalay	23297	28957	35885	35985	37485	43590
6	Mon				200	400	1400
7	Yangon				12614	25814	25275
8	Ayeyarwady		5600	12200	12200	14327	25267
	Total	51415	86957	182710	203560	263037	247703

(II) Authorities and Duty

Previously irrigation water supply is solely concerned with Irrigation Department , mainly focus on construction of dams, reservoirs ,weirs and sluices, under Ministry of Agriculture and Irrigation, however, there is no agency to construct facilities for Pump irrigation and groundwater irrigation .Thus, on 1st April ,1995, the Underground Water Division of the Irrigation Department and the Rural Water Supply Division of the Agriculture Mechanization Department were merged as the Water Resources Utilization Department (WRUD) for closer cooperation and more efficient utilization of water resources

(III) Personnel

The number of staff, workers and employees and the responsible department, division and section-in-charge of the Project are as follows.

Responsible Department and Division: Civil Engineering Division,
Water Resources Utilization Department.

Man Power of Civil Engineering Division:

Director;	1 (Head quarter)
Deputy Director;	2 (Headquarter)
Assistant Director;	4 (Headquarter),
Assistant Director:	7 (Construction Team)
Assistant Engineer	41
Sub Assistant Engineer	104

(IV) Budget

Budget Year	1997-98	1998-99	1999-00	2000-01	2001-02
WRUD (in 100,000 kyat)	1496.75	313.463	3435.058	5077.04	9788.969

(VII) Organization Chart

Charts for the WRUD are attached as part of appendices.

11. BACKGROUND OF THE REQUEST

(I) Current Situation

The **Chit Thu Pump Irrigation Project** was constructed in 1994 during the period of Irrigation Department for irrigation of about 300 acres. However, canal systems are unlined and poorly maintained. Later in 1997-98 financial year WRUD extended this project to cover about 2200 acres of cropland. It is extended again up to 5000 acres in 2001-02 financial year. Diesel engine driven pumps (50 cusec pumps of 10 ft lift) are originally installed in Project and replaced with motor driven pumps (1kva) in 2002. Almost all the structures except stilling basin are earth lining.

Near the **Chit Thu Pump Irrigation Project** area, **OISCA International** has established an *Agro-Forestry Training Center* in July 1997, in order to provide technical training on basic agriculture, forestry, livestock and poultry raising for the rural young farmers of country. At present there are 20 trainees consist of 10 male and 10 female who are undergoing an 11 months training course at the Center. OISCA training is mostly practical and on-the-job, which is different from other training programs, the 80 % of working hours are devoted to the practical training, the remaining 20 % of the time is for theoretical class. It is not to bring in sophisticated machinery or highly developed technologies, but to try to evolve the best possible techniques that suited the recipient communities. OISCA is also disseminating and encouraging local farmers to use organic farming method, which may be the best way to maintain the sustainability of soil condition. As of March 31 ,2002, a total number of 90 trainees have successfully completed the training course at the Center, out of which 24 trainees were sent to **OISCA Centers** in Japan for higher training since its establishment.

OISCA International has been working closely with **Myanma Agriculture Service**, Ministry of Agriculture and Irrigation on the implementation of the training programs for *Agro-Forestry Training Center*, tree plantation project and also other community development activities in Yesagyo Township, Pakokku District. The surrounding farms of *Agro-Forestry Training Center* are planting rice during rainy season, and dry season, sunflower and cotton are planted at some fields. Since the average annual rainfall in this area is less than 600 mm , the paddy cultivation is sometimes affected by weather conditions. At present, the water source of this area is meteoric water and a pond locates at about 500 m away from the training farms of the Center and its capacity is about 110,000m³ . This pond is filled by inundated water of Chindwin River every year, however, the absolute water quantity of the pond is not sufficient to cover the cultivating area of 25 acres including training farm of the Center and farms of local farmers.

(II) Present Problem to be Solve

It is necessary to establish the irrigation facilities with permanent structure, which will be connected to the existing **Chit Thu Pump Irrigation Project**, constructed by Water Resources Utilization Department, in order to utilize irrigation water from the Chindwin for the practical agricultural training, nursery site of tree plantation project and also the poultry project at *Agro-Forestry Training Center* as well as to provide necessary water for the crop cultivation of local farmers. However, the condition of the majority of existing irrigation canal network for **Chit Thu Pump Irrigation Project** are deteriorated every monsoon season due to poor structure (earth

filled). In this respect, a public resources mobilization efforts needs to be geared up to install the permanent structures of above mentioned canal system so that the poor farmers of Yesagyo Township as well as OISCA 's ex-trainees will be able to utilize the Chindwin River water from Chit Thu Pump Irrigation Project for the purpose of food security of minimum requirement.

12. RELATION WITH THE GOVERNMENT'S DEVELOPMENT PLAN AND OTHER FACTORS

(1) Relation with the government's national development plan

The Government of the Union of Myanmar has formulated and is implementing a short term 5 Years Plan from 1996-97 to 2000-2001 under 11 Years Master Plan for accelerated development of economic and social conditions. The main thrusts of the plan are to set up production and exports in order to complete economic recovery as quickly as possible to speed up the development of the country.

To achieve above national development plan, there is great need to upgrade the irrigation canal networks as well as the knowledge of farmers for the improvement of living standard of poverty-stricken rural people, development of food security with agricultural products and income generation, and other economic potential in rural areas. The supply of irrigation water at present does not meet community demand and fundamental water shortage is acute especially in dry season, due to low rainfall, prolonged dry season.

(2) The position occupied by the requested project / sector in the above mentioned plan

Considering the magnitude of the problem, there is great need to achieve the sustainable living standard with development of food security and income generation by providing the irrigation water for poverty-stricken subsistent farmers in the Project area.

13. OBJECTIVES (ITEMIZE AS CONSLETELY AS POSSIBLE)

(I) Short – term Objectives

To ensure a permanent solution to the environmentally sustainable living standard with development of food security and income generation for poverty-stricken subsistent farmers in the Project area through rehabilitation of irrigation canal networks..

(II) Long – term Objective

- a) To enhance the improvement of the health status and socio-economic conditions of the poverty-stricken small farmers,
- b) To strengthen local access to critical inputs and supplies,
- c) To reduce and protect the extent of deforestation.
- d) To provide technical training on basic agriculture, forestry, livestock and poultry raising for the rural young farmers.

14. OUTLINE OF THE PROJECT AND REQUEST (Itemize as concretely as possible)

(I) a. Outline of requested equipment

The Project area is situated one inch topographic maps of 84 O-2 & 6 at the west of Chindwin River in Yesagyo Township, Pakokku District, Magway Division of Central Dry Zone and the project area is underline by Tertiary and Recent alluvial sediments. However Peguan rocks, bearing high E.C and high salinity groundwater, are exposed at the west of project area, especially west of *Pakokku-Yesagyo Motor Road* thus groundwater is not suitable for irrigation purpose.

Limit availability of groundwater exacerbated by incroachment of saline water particularly in Dry season, in commensurate with recession of water level in Chindwin River , from inland *Shinmataung* Range of *Peguan* rocks at west restricts groundwater irrigation which inevitably leads to application of pump irrigation from Chindwin River to make the best use of the 5000 acres stretches of fertile land for multi cropping. The inspiring command area of 5000 acres, the high fertility of land and topograpically gentle landwards depression from Chindwin River as well as a reasonable 45 ft pump lift at the pump site itself are criteria corroborating the emergence of Chit Thu Pump Irrigation Project.

Sr. Year	Area coverage (acre)	Irrigated area (acre)	Department
1. 1994-95	300	-	Irrigation Department
2. 1997-98	2200	-	WRUD
3. 1998-99		369	
4. 1999-00		450	
5. 2000-01		540	
6. 2001-02	1800	532	
7. 2002-	700		Extension
TOTAL	5000		

Despite completion of irrigation networks capable of irrigating 4300 acres of lands, cultivated land area, so far, is less than targeted acre. Due to budgetary constraints, all the canal systems are unlined and thus seepage loss through canals, evaporation loss related conveyance loss that debilitates the irrigation water supply efficiency are high. Mounting canal losses is the main challenges that forge the farmer's reluctance to extended cultivation. In this regards, rehabilitation to upgrade the existing canal system together with implementation of the remaining 700 acre is imperative to allow the region to be more prosperous by extended cultivation. Improvement of water supply efficiency will also benefit OISCA International's Agro-Forestry Training Center to provide technical training on basic agriculture, forestry , livestock and poultry etc.

The proposed upgrading of Chit Thu Pump Irrigation Project includes also construction of as embankment rimming the irrigable area at north, south and east to prevent deluge by flood in raining season and also as an inspection cum rural development road for better facility for inspection of the functions of the project as well as better communication including transport of products, for communities.

b. List of Requested Equipment

The address of the site to installed: Yangon

Equipment selection criteria, name, specifications, quantity unit price and total amount: see section 14.II.

c. Financial sources for management and maintenance after completion of the requested project.

Fully borne by Government

(II) Breakdown of total amount of the facilities and equipment and supporting data.

Canal Maintenance and Embankment Cost

Sr.	Name of Canal	Size (ft)	Capacity (cusec)	Estimated Budget (U.S \$)
1.	Chit Thu Left Canal	5 x 5 x 15,300	125	150,000
2.	Chit Thu Right Canal	5 x 5 x 16,000	125	160,000
3.	Tha Man Tha Poh Canal	5 x 5 x 17,400	70	170,000
4.	Thint Thi Canal	5 x 5 x 15,000	70	140,500
5.	Thint Thi Canal (Extension)	5 x 5 x 15,000	70	138,000
6.	Embankment for Development	12 x 10 x 800,000'		122,000
	Sub total			880,500

Equipment Cost

Sr.	Item	Number	Estimated Budget (U.S \$)
1.	Bulldozer (Crawler type, HP-200, Blade size 12 ft)	3	450,000
2.	Backhoe (HP-90, Bucket size-0.5 cubic meter, 60 m ³ /hr)	4	400,000
3.	Dumper (30 tons, 10 m ³ , truck)	6	480,000
4.	Roller (Self propelled sheet foot roller, 5-10 tons)	4	400,000
5.	Concrete Mixer (Drum size - 5 to 7 cubic feet, truck-mounted)	2	200,000
	Sub total		1930,000
	Grand Total		2810,500

(III) Additional information

a. Existing facilities:

Canal Network

Sr. Name of Canal	Length (ft)	Capacity (cusec)	Remark
1. Chit Thu Left Canal	15300	125	Earth canal ,no lining
2. Chit Thu Right Canal	16000	125	Earth canal ,no lining
3. Tha Man Tha Poh Canal	17400	70	Earth canal ,no lining
4. Thint Thi Canal	15000	70	Earth canal ,no lining
5. Thint Thi Canal (Extension)	15000	70	
Sub total	637000		Existing canal network

Pump and Motors

Sr. Pump Site	Pump Model	No	Motor	No
1. Chit Thu	Kuming (20cusec)	2	110 KW	2
Chit Thu	KSB (14 cusec)	3	75 KW	3
2. Tha Man Tha Poh	Kuming (20 cusec)	2	110 KW	2
3. Thint Thi	Kuming (20 cusec)	2	110 KW	2

b. Machinery and Equipment

No specific equipment designated for Chit Thu Pump Irrigation Project

c. Project site preparation (Including expropriation)

Land:

Name of the landowner: Not applicable

Area: Yesagyo Township, Pakokku District, Magway Division

Topography and soils: The Project area consists of plain fertile land

Climate: The Project area has a tropical monsoon climate with a wet season from May to October, dry season from November to April. Annual average rainfall is 924 mm in Pale that over 90 percent occurs during monsoon period. However, rainfall is generally erratic and localized and torrential storms can occur during which several millimeters of rain may call within a few hours.

Yearly rainfall

1992 : 28.08 inches (713 mm)
1993 : 20.63 inches (524 mm)
1994 : 14.71 inches (373 mm)
1995 : 18.35 inches (466 mm)
1996 : 20.83 inches (529 mm)
1997 : 12.70 inches (322 mm)
1998 : 20.63 inches (524 mm)
1999 : 14.82 inches (376mm)
2000 : 9.72 inches (246 mm)
2001 : 12.71 inches (322 mm)

Other situations: Not Applicable.

Security situation: Not applicable

d. Relates grant aid cooperation in the past.

Nil

15. BENEFIT AND EFFECTS OF THE PROJECT.

(I) Area that will benefit from the project specifies the total areas, if possible;

5000 acres of fertile land

(II) Population that will benefit

Population in rural directly will benefit as following;

Yesagy Township 5,886 (2001 estimated population of Population & Man Power Dept.)

Indirectly: Approximately 530,000 population in Pakokku District.

(III) Expected social and economic effect.

1. Speed up dissemination of agricultural, irrigation and farming technologies.
2. Creation of higher cropping intensity
3. Increase farm related job opportunity
4. Elimination of water related diseases
5. Increased output of food crops and cash crops
6. Increase farm income
7. Steady school enrollment and attendance
8. Better practices in environmental conservation by promotion of bio-fertilizer utilization

16. RELATION WITH TECHNICAL COOPERATION, ETC.

(1) Feasibility study: Not yet effected

(2) Technical Cooperation

Which of the following forms of assistance do you require?

Not applicable

- a. Project – type technical cooperation
- b. Long-term experts : N/A persons
- c. Short – term experts : N/A persons
- d. JOCV : N/A persons
- e. Acceptance of trainees : N/A persons
- f. Not needed

When the technical cooperation is underway

Title : N/A

Period : from month _____ year _____ to month _____ year _____

- a. Project – type technical cooperation
- b. Long – term experts : N/A persons
- c. Short – term experts : N/A persons
- d. JOCV : N/A persons
- e. Acceptance of trainees : N/A persons

17. REQUEST TO OTHER DONORS FOR SAME PROJECT

Nil

18. AID BY THIRD COUNTRIES OR INTERNATIONAL ORGANIZATIONS IN THE SAME OR RELATED FIELDS.

Nil

19. OTHER INFORMATION WITH SPECIAL REMARK WHETHER OR NOT PRIVATIZATION POLICY IS AFFECTED. IF YES, INDICATE THE RELATIONSHIP WITH THE REQUESTED PROJECT.

Nil

ORGANIZATION CHART OF MINISTRY OF AGRICULTURE AND IRRIGATION.

