

ミャンマー連邦共和国
小規模灌漑施設整備計画

プロジェクトファインディング調査報告書

平成 24 年 2 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

はじめに

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）は、平成 24 年 1 月 18 日から 1 月 28 日までミャンマー連邦共和国にて、プロジェクトファインディング調査を実施した。

ミャンマー連邦共和国は、北部の山岳地帯から、東西に広がる広い国土を持ち、南部には長い海岸線を持つ。国内では、南部の広大なデルタ地帯から、年間降雨量 500mm 以下の中央乾燥地帯、長い沿岸部、丘陵地帯など、様々な農業生態地帯を利用して農業生産が行なわれている。

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ミャンマー国であるが、長年の閉鎖的経済政策、軍事体制などが発展の障害となり、国民は厳しい生活を強いられていた。しかし、2011 年 3 月のテイン・セイン大統領就任以降、現在は民主化に向けて、大きな変化が生じている。

これまでのミャンマー国の農業は、国内の食料安全保障および外貨獲得のための輸出を目的とした米生産が第一であり、雨季作の米生産は国策として実施されていた。一方で、乾季には、米作の他に地域特性に応じて、インド向け輸出によって生産が急激に伸びている豆類、国内需要の高い油料作物（ゴマ、ラッカセイ）、また、工芸作物（ワタ、ジュート、サトウキビ、ゴム）、野菜、果樹、花卉などが栽培されてきた。

これまでの米生産中心の政策も民主化によって変化し、農民が自由に栽培作物を選択できるようになった。このような、国の農業体制が大きく変化している状況の中で、今回は、農業灌漑省灌漑局および水資源利用局を訪問し、灌漑農業の現状、課題について調査を行なった。これらの組織では、ミャンマー国の広大な国土と自然条件に対応すべく、様々な灌漑農業開発をはじめとする取組を実施しており、一定の成果を収めていることが確認できた。

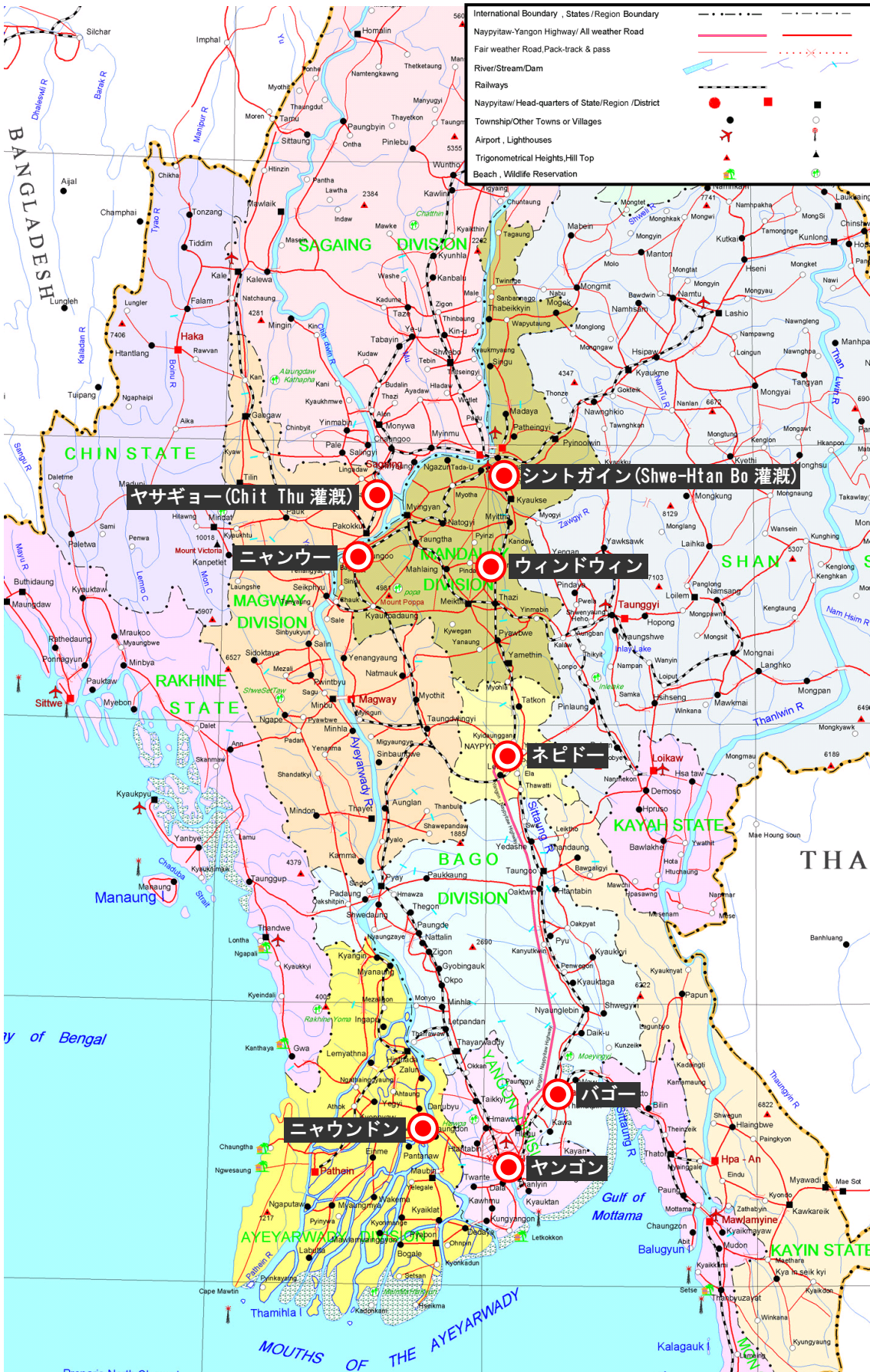
しかし、一方で、長年にわたる経済封鎖によって、世界的な技術開発から残されたミャンマー国の技術を更新し、広く技術の普及を図る必要性も同時に確認された。また、これまでトップダウンによって国レベルで実施されていた灌漑を、農民と共に圃場レベル、実用レベルで検討する流れが出てきており、経済観念を持って地域の計画全体を見直す必要性も生じている。今後、各国が競ってミャンマー国への援助を申し入れる状況になることが予想されるが、今回調査した案件を早急に実現することが、日本政府とミャンマー政府との今後の農業分野での協力においても大いに有益なものであると考えられる。

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 ミャンマー事務所の皆様に対し、深甚なる謝意を表する次第です。

平成 24 年 2 月

ミャンマー連邦共和国
プロジェクトファインディング調査
担当 弘重 秀樹

対象地域位置図



現場写真（その1）

	
①灌漑局灌漑技術センター(ITC):1988年に日本の支援によって建設。土壌試験室、水理実験室、講義棟などを持つ。	②ITC 内の水理実験室:堰や水路の模型を構築。実際に水を流して、施設の耐力や導水性能などを試験している。
	
③展示圃場建設候補地(バゴー):ITCが展示圃場として、圃場再整備を計画している地域。	④Mezali 水門(ニャウンドン):1997年に灌漑局が建設。Panhlaing 川から取水する。灌漑面積は約8千ha。
	
⑤Panhlaing 水門(ニャウンドン):④と同様、Panhlaing 川から取水する水門。1995年建設、灌漑面積は約8千ha。	⑥2次水路と農業用水のポンプアップ:Panhlaing 水門で取水された水は、ポンプ又は手で圃場内に入れられる。
	
⑦農業灌漑省展示圃場(ネピドー):稲や果樹が試験栽培されている。多数の農業機械を保有、籾乾燥機も併設。	⑧Yakhi Pauk ポンプ場(ウィンドウィン):水資源利用局の Meaikhthila ポンプ灌漑(8段階揚水)のポンプ場の1つ。

現場写真（その2）



⑨**籾殻発電機 (Yakyi Pauk ポンプ場)**: 3 機の電力ポンプが稼働、1 機は籾殻を燃料とするバイオマス発電機を併設。



⑩**吐出口 (Yakyi Pauk ポンプ場)**: 水頭差は約 20m、ポンプアップされた水は、重力流下で次のポンプ場まで流れる。



⑪**Lawkananda ポンプ場 (ニャンウー)**: 水資源利用局の Lawkananda ポンプ灌漑 (7 段階揚水) のメインポンプ。



⑫**メインポンプ (Lawkananda ポンプ場)**: 水源はエーヤワディ川、取水は浮船式である。



⑬**揚水後 (Lawkananda ポンプ場)**: 重力流下とポンプによる揚水を繰り返し、高低差 100m、全長 9.2km の主水路を進む。



⑭**Chit Thu ポンプ場 (ヤサギョー)**: Chit Thu ポンプ灌漑のポンプ、水源はチンドウィン川。メンテナンスの為、停止中。



⑮**水路 1 (Chit Thu ポンプ場)**: メインポンプから 100m 程度離れた地点の水路。土砂が堆積し、水路に堆積している。



⑯**水路 2 (Chit Thu ポンプ場)**: 末端側の水路。維持・管理が行き届かなく、配水に支障をきたしている。

略語表

FAO	Food and Agriculture Organization of United Nations
GDP	Gross Domestic Products
ID	Irrigation Department
IDA	International Development Association
IDB	Islamic Development Bank
IMF	International Monetary Fund
IFAD	International Fund for Agricultural Development
IRAD	Institute of Research for Agricultural Development
ITC	Irrigation Technology Center
JICA	Japan International Cooperation Agency
JOCV	Japan Overseas Cooperation Volunteers
MAS	Myanmar Agriculture Service
MOAI	Ministry of Agriculture and Irrigation
ODA	Official Development Assistance
UNDP	United Nations Development Program
WRUD	Water Resources Utilization Department
WUA	Water Users Association

目次

はじめに

対象地域位置図

現場写真

略語表

I.	ミャンマー国概要	1
1.	概 要	1
2.	自然条件	1
3.	社会・経済	2
4.	農 業	4
5.	農業開発関連組織（農業灌漑省）	6
	（1）灌漑局	9
	（2）水資源利用局	10
II.	灌漑農業開発の現状	11
1.	灌漑農業開発	11
	（1）灌漑局が整備した灌漑施設	11
	（2）水資源利用局が管理するポンプ灌漑施設	12
2.	現地視察灌漑施設の現状	14
	（1）灌漑局の灌漑区	14
	（2）水資源利用局のポンプ灌漑	14
3.	灌漑農業の課題と必要な対策	16
4.	先方政府の要望	18
	（1）灌漑局と水資源利用局で共通の要望	18
	（2）灌漑局の要望	18
	（3）水資源利用局の要望	18
5.	協力にあたって考えられる懸案事項	18
III.	プロジェクト案	20

1. ミャンマー国概要

1. 概 要

ミャンマー連邦共和国（以下、ミャンマー国）はインドシナ半島の西部に位置し、東西 936km、南北 2,051km、国土面積 68 万 km² で東南アジア諸国の中で最も広い国土を有する。7 つの管区と 7 つの州から構成される連邦国家であり、北東に中華人民共和国、東にラオス、南東にタイ、西にバングラディシュ、北西にインドと国境を接する。海側はマルタバン湾、ベンガル湾、インド洋と面しており、海岸線の全長は 2,229km である。

総人口は 2010 年で 5,978 万人、人口増加率は 1.10%（2009 年比）である。2000 年時点での人口は 5,013 万人であり、過去 10 年間で 1,000 万人弱の人口が増加したことになる。ミャンマー国は多民族国家であり、約 136 種の民族から構成されている。人口比率が最も多い民族はビルマ族（総人口比 68%）である。

7 つの管区は、主にビルマ族が多く居住する地域の行政区分であり、①ザガイン管区、②マグウェ管区、③マンドレー管区、④エーヤワディ管区、⑤タニンダーリ管区、⑥バゴー管区、⑦ヤンゴン管区がある。通俗的に、①、②、③を上ミャンマー、④、⑤、⑥、⑦を下ミャンマーに区分される。また、7 つの州はその地に主に居住する部族名を冠して、カチン州、カヤー州、カレン州、シャン州、チン州、モン州、ラカイン州からなる。

ミャンマー国では、2011 年 3 月に首都ネピドーにて、テイン・セイン氏が大統領就任を宣言し、新政権が発足された。これにより、1988 年の軍事クーデター以後 20 年以上にわたる軍政から民政へ移管が完了された。新政権は、発足後、民主化の進展や国民和解といった内政改革に取り組む方針を打ち出しており、統制経済から経済自由化、対外開放への転換が今後急速に進むことが予想されている。

2. 自然条件

ミャンマー国は、北部から東部、西部へと国土を馬蹄形に囲むように山脈を有し、馬蹄形に囲まれた内側は大きな平原と峡谷が形成されている。国土の北東から南西に向けて流域面積 41 万 km² を有するエーヤワディ川（全長 2,170km）が縦断している。エーヤワディ川最大の支流であるチンドウィン川（全長 1,134km）が合流する地域一帯は、広大な平地が形成されており、広く耕作地が分布している。エーヤワディ川、チンドウィン川に加えて、国土の西側に位置するシャン州、カヤー州、カレン州、モン州を縦断するサルウィン川（全長 2,400km）、シャン州、マンドレー管区、バゴー管区の中央を流れるシッタン川（全長 420km）はミャンマー国を代表する主要河川である。これら河川の下流部ではデルタが形成されており、広大な稲作地域となっている。

ミャンマー国の国土は南北に長く、周囲を山脈に囲まれた地形であることから、気候の地域差が大きい傾向にある。南部の沿岸域は、熱帯モンスーン気候に区分され、雨季の降雨量が非常に多い地域である。中央部はサバンナ気候に区分され、高温かつ降雨量が少ない特徴がある。北部は標高が高く比較的冷涼で、温暖冬季少雨気候に区分される。

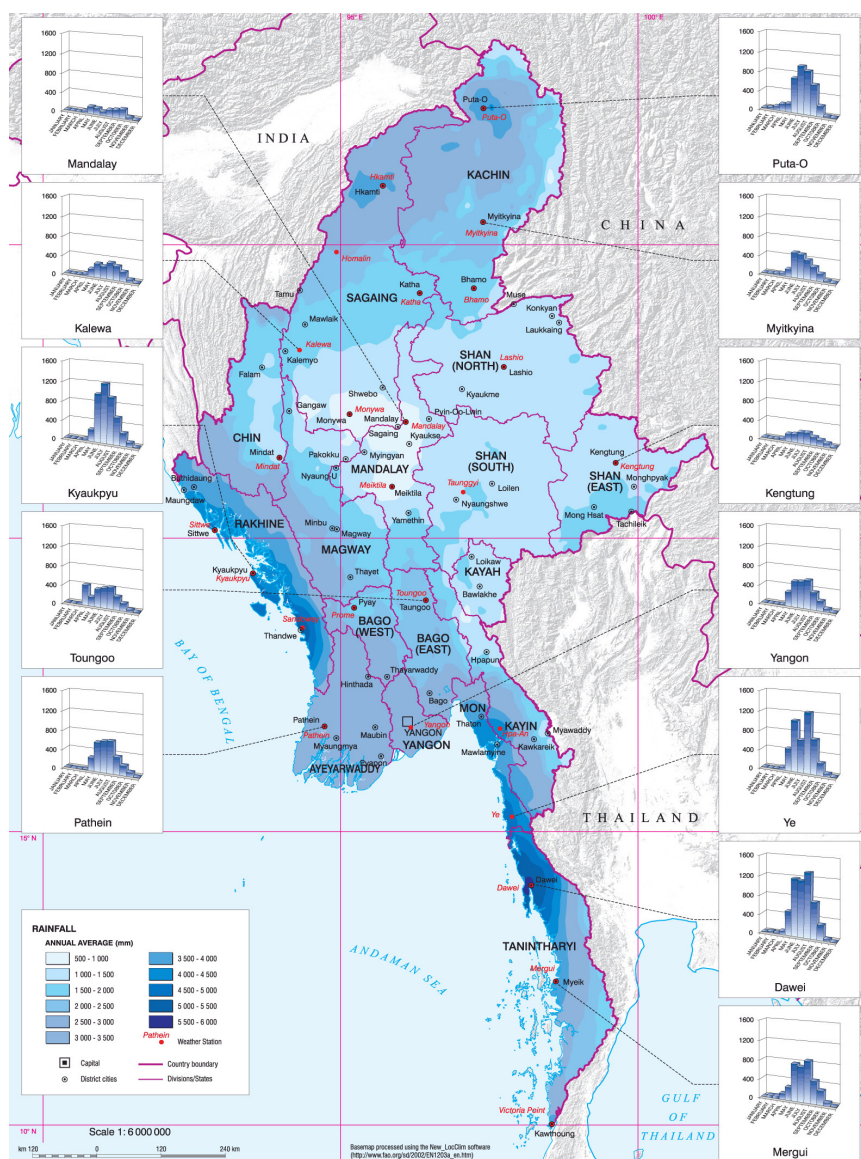


図 I.1 年間平均降雨量図 source : FAO

このように、気候の特徴に地域差があるものの、ミャンマー国の季節は基本的に 3 つの時期に分割される。すなわち、2 月中旬から 5 月中旬は比較的気温の高い時期、5 月中旬から 10 月中旬は降雨が多い雨季、10 月中旬から 2 月中旬は比較的気温が低い時期である。ミャンマー国における年間降雨量は、殆どがモンスーンの影響を受ける雨季に生じるものである。ただし、降雨量は地域差が大きく、熱帯モンスーン気候に位置する沿岸地域では、4,000mm から 5,000mm を超える地域がある。一方で、サバンナ気候に位置する中央乾燥地域では、750mm 以下となる。

3. 社会・経済

ミャンマー政府発行の統計年鑑によると、ミャンマー国の実質 GDP 成長率は 2000 年から 2007 年まで、毎年 12% から 14% の範囲で上昇している。2008 年は、大型サイクロンの上陸による被害が生じたこともあり、成長率は 10% に留まったものの、2000 年以降、継続して実質 GDP は

上昇していることが伺える。これは、1988 年にビルマ式社会主義に基づく経済的鎖国状態から脱却して、中国やインドなど近隣諸国との関係強化や国営企業の民営化などの市場経済改革が実施されてきたことが影響しているとみられる。しかしながら、天然資源開発に伴う環境破壊や強制労働・強制移住などの人権侵害をめぐる問題に関して欧米諸国との対立が続いており、アメリカや EU はミャンマー製品の輸入禁止や直接投資の抑制などの経済制裁を行っている。このような政治的要因により、2000 年以降、軽工業の発展で経済成長を遂げたベトナム、カンボジア、ラオス、バングラディシュなどの周辺国に比べて、ミャンマーの経済発展は低迷が続いている。

産業別 GDP では、農業部門の占める割合が大きい。2008 年度の実質 GDP が 17 兆 1,366 億チャットであるのに対して、農業部門の GDP は 5 兆 7,818 億チャットと全 GDP の 34%を占めている。近年では、製造業部門、輸送部門の割合が上昇傾向にある。製造業部門の GDP のシェアは 2001 年度が 8%、輸送部門のシェアは 6%であったが、2008 年度では、製造部門のシェアが 16%、輸送部門のシェアが 12%となり、8 年間で両部門の GDP のシェアは約 2 倍まで成長している。一方で、農業部門は、2001 年度の 47%をピークに、全 GDP に占める割合は減少傾向にある。依然として、農業部門がミャンマー国の経済を支えている状況に変わりはないが、製造、輸送といった他の産業の成長が進んでいるとみられる。

他国との貿易の面では、2010 年度、輸出が前年度比 18.9%増の 491 億 680 万チャット、輸入が 55.5%増の 355 億 840 万チャットとなった。ミャンマー政府は、輸出で得た外貨の範囲内でのみ輸入を認める「輸出第一主義 (Export First Policy)」を貿易政策としているため、貿易収支は 9 年連続の黒字となったが、その黒字額は 135 億 9,840 万チャットとなっている。

輸出の第 1 位は輸出額の約 3 割を占める天然ガスであり、ほぼ全量がタイに輸出されている。第 2 位は豆類であり、最大の輸出先はインドである。第 3 位の縫製品は、近年特に日本からの受注が伸びており輸出が増加している。ゴム、宝石類も輸出増に寄与しているとみられる。

輸入では、精油（主にディーゼル油）が最も多く、一般・輸送機械（天然ガス採掘用機材、コンテナ・トラックなど）、卑金属・同製品が続く。これらはいずれも、ネピドーの開発、同市とマンダレー間を結ぶ高速道路の敷設、ラカイン州チャオピューから中国雲南省に繋がる石油パイプラインの敷設工事などの大型建設、開発需要が寄与しているとみられる。

表 I.1 主要品目別輸出入

	(百万チャット/%)			
	2009 年度	2010 年度		
	金額	金額	構成比	伸び率
輸出総額(FOB)	41,289.1	49,106.8	100.0	18.9
天然ガス	15,853.8	13,946.8	28.4	△ 12.0
豆類	5,062.9	4,449.8	9.1	△ 12.1
縫製品	1,543.7	2,100.1	4.3	36.0
チーク	1,171.7	1,709.4	3.5	45.9
堅木	1,518.9	1,595.8	3.2	5.1
魚類	1,053.3	1,168.3	2.4	10.9
コメ	1,391.0	1,091.9	2.2	△ 21.5
ゴム	405.5	848.9	1.7	109.3
エビ	346.2	367.2	0.7	6.1
ごま	184.2	250.7	0.5	36.1
輸入総額(CIF)	22,837.4	35,508.4	100.0	55.5
精油	3,674.3	7,711.3	21.7	109.9
一般・輸送機械	4,908.2	6,660.8	18.8	35.7
卑金属・同製品	1,992.9	3,065.8	8.6	53.8
電気機械・器具	977.1	1,928.4	5.4	97.4
プラスチック	859.2	1,371.5	3.9	59.6
合繊織物	780.2	1,150.6	3.2	47.5
食用植物油	975.9	1,122.2	3.2	15.0
医薬品	797.7	1,002.9	2.8	25.7
セメント	312.6	774.5	2.2	147.8
紙・同製品	318.1	389.9	1.1	22.6
ゴム製品	350.9	338.1	1.0	△ 3.6

source：ミャンマー統計年鑑

4. 農 業

ミャンマー国における農業は同国の経済を支える柱として、2008 年度の実質 GDP の約 3 割、輸出収益の約 18%を賄っており、労働人口の約 6 割の雇用を創出している。1988 年以前の社会主義体制下では、多くの生産物が国家への販売（供出）が義務付けられるなど、流通・金融の面で厳しい制限があり、生産力の停滞が問題視される時期があった。その後、政府による経済の開放、市場メカニズムの導入が進み、現在、農業生産における自由化、民営化が進展している状況にある。農業灌漑省農業計画局発行のミャンマー国農業概要に関する資料によると、2011 年度の政府における農業開発の方針として、以下の 4 項目が示されている。

- ・農産物の選択の自由化
- ・農地の拡大、農家の権利保護
- ・商業生産へのプライベートセクターの参入促進
- ・農産物の品質向上および生産量増加に係る研究と開発の促進

また、ワタやサトウキビ、ゴムなどの工芸作物については、国家による買い取り価格の適正化を図ること、従来までの国家による調達システムを変更して生産・貿易の自由化を進めることが新たな方針として示されている。生産農家や地方産業の活性化と生産力の向上、そして、輸出収益の増量による経済発展の推進を背景に、政府の農業開発の方針が従前の方針から変更が図られている。

ミャンマー国の農業について、土地利用の面から見てみると、2009 年度の純作付面積^{※1}は 1,365 万 ha であり、国土面積の 20.2%を占めている。二作以上の作付を行った面積^{※2}は 972 万 ha であり、作付延面積は 2,336 万 ha、作付率^{※3}は 171.2%となっている。国土面積に占める農用地の面積は約 20%に過ぎないが、毎年、作付率が増加している。1990 年代前半から未墾地や休耕地の利用促進や灌漑などの土地改良を推進した結果、作付延面積および収穫延面積は拡大しているとみられる。

作物別の作付延面積を見てみると、2009 年度の総作付延面積に占める作付延面積の割合が最も大きいのは、コメであり、総面積比 34.5%である。第 2 位はゴマの 7.0%、第 3 位はリョクトウの 4.6%であり、ケツルアズキ、ヒマワリ、ラッカセイが続く。一方で、コメは 2007 年度以降、

表 I.2 作付面積および収穫面積の推移

期間	(万 ha)				
	①純作付面積 ^{※1}	②二作以上の作付面積 ^{※2}	③作付延面積 (①+②)	作付率 ^{※3} (③/①)	収穫延面積
2007 年度	1322.4	889.3	2211.7	167.2%	1974.7
2008 年度	1348.9	947.2	2296.1	170.2%	2013.7
2009 年度	1364.5	971.8	2336.3	171.2%	2045.8

※1 純作付面積：1 回以上作付された耕作地の面積

※2 二作以上の作付面積：稲作の二期・多期作の作付面積と二毛作、多毛作の作付面積の合計

※3 作付率：純作付面積に対する作付延面積の割合

source：ミャンマー統計年鑑

表 I.3 主要作物の収穫量および作付延面積の推移

(万トン/万 ha)

期間	2007 年度		2008 年度		2009 年度	
種類	収穫量	作付延面積	収穫量	作付延面積	収穫量	作付延面積
コメ	3,095.4	809.0	3,205.8	809.4	3,216.6	806.7
ゴマ	76.8	150.8	84.0	157.0	85.4	163.4
リョクトウ	117.8	106.6	122.0	103.8	131.5	107.7
ケツルアズキ	135.0	98.0	142.3	98.8	148.5	102.3
ヒマワリ	69.2	83.5	76.7	88.4	77.0	88.3
ラッカセイ	120.2	81.5	128.4	84.4	134.1	86.6
トウモロコシ	114.6	66.6	120.4	69.4	124.5	71.2
キマメ	71.9	58.9	76.5	61.2	76.0	61.6
ゴム	8.7	38.0	9.2	42.8	11.0	46.3
ワタ	30.3	36.8	44.5	36.7	51.4	35.9
ヒヨコマメ	34.8	28.0	39.8	29.9	43.4	32.7
モロコシ	18.8	20.4	19.0	20.7	21.0	22.4
サトウキビ	0.97	16.9	0.97	16.5	0.96	16.0

source : ミャンマー統計年鑑

作付延面積の顕著な増加は見られないが、ゴマは 2008 年度、2009 年度でそれぞれ対前年比 4.1% の増加、ゴムは 2008 年度で対前年比 12.5%、2009 年度で 8.2% と作付延面積が増加している。また、この傾向は、豆類についても当てはまる。

作物別の収穫量では、全主要作物で増加傾向を示している。コメは作付延面積に顕著な増加が見られないのに対して、収穫量は 2008 年度で 3.6%、2009 年度で 0.3% と増加している。また、リョクトウ、ケツルアズキ、ヒヨコマメなどの豆類、ゴム、ワタの工芸作物は収穫量の増加が顕著である。特にワタについては、作付延面積の増加が見られないものの、収穫量は 2008 年度で 46.9%、2009 年度で 15.5% と増加している。

農作物の主な輸出品目は、コメ、ケツルアズキ、リョクトウや他の豆類、ゴム、ゴマである。コメは 2009 年度の輸出額の約 2 割を占めており、2008 年度で対前年比 86.0%、2009 年度で 22.3% と輸出量が増加している。近年の主な輸出先としては、モザンビーク、南アフリカ、シンガポール、フィリピン、マレーシアなどである。2009 年度のモザンビークへの輸出は、コメの全輸出量の 6 割弱にも及んでいる。豆類の輸出量の増加も顕著であり、ケツルアズキ、リョクトウ、その他豆類を合計すると、2009 年度の輸出額の約 7 割を占める。豆類の全輸出量の約 8 割がインドに輸出されている。

農作物（加工品を含む）の主な輸入品目は、植物油、ゴム製品、繊維物、肥料である。植物油は主にパームオイルであり、インドネシア、マレーシア、シンガポールからの輸入量が多い。植物油、ゴム製品、繊維物など、輸入品の多くは、原材料がミャンマー国で生産されてものが多い。これらの加工品を輸入しなければならないのは、ミャンマー国における収穫後の加工・製造技術の不足が影響していると考えられる。

表 I.4 主要輸出作物の輸出量および輸出額

(万トン／百万チャット)

期間	2007 年度		2008 年度		2009 年度	
種類	輸出量	輸出額	輸出量	輸出額	輸出量	輸出額
コメ	35.8	552.5	66.6	1,111.9	81.8	1,391.0
ケツルアズキ	49.4	1,511.8	53.0	1,430.0	61.5	2,513.1
リョクトウ	17.9	605.0	26.5	771.1	30.3	1,424.0
その他豆類	46.8	1,344.3	65.7	1,865.4	31.3	1,125.8
ゴム	1.9	191.4	1.3	121.7	4.1	405.5
ゴマ	3.1	209.5	1.9	173.2	2.4	184.2
ニガーシード	0.5	17.9	0.5	20.9	0.5	18.3
トウモロコシ	15.6	169.4	12.0	142.5	1.0	11.5
タマネギ	0.5	9.6	1.8	21.6	0.3	3.2

表 I.5 主要輸入作物（加工品を含む）の輸入額

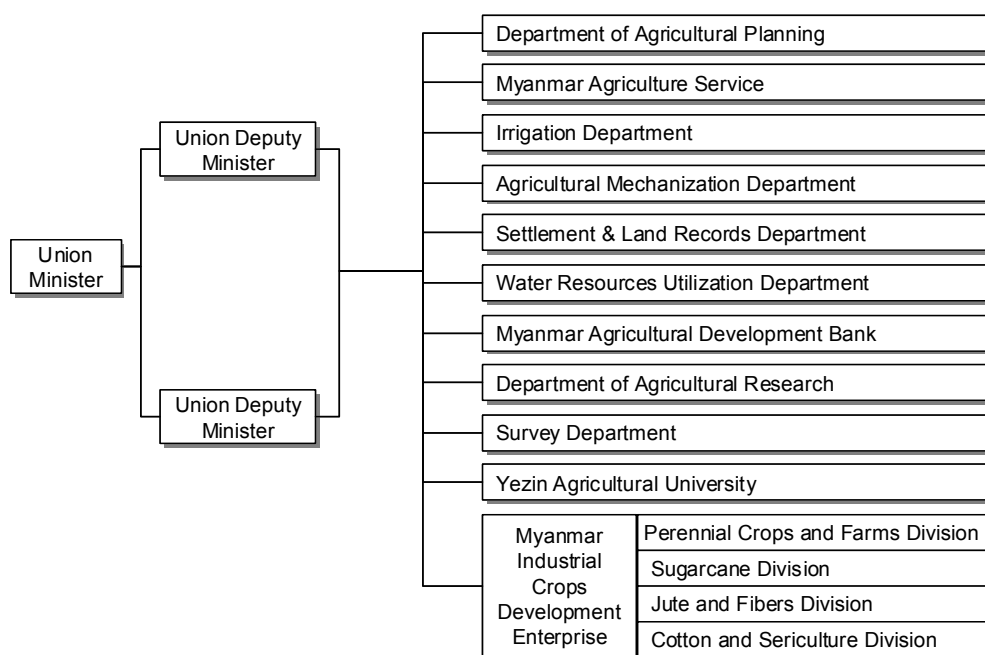
(百万チャット)

種類	2007 年度	2008 年度	2009 年度
植物性油	1,057.7	1,610.0	975.9
ゴム製品	287.3	258.2	350.9
綿織物	72.0	184.3	141.1
肥料	52.0	12.6	59.8
スパイス	13.8	7.6	11.7
タバコ	66.8	80.6	7.3

source : ミャンマー統計年鑑

5. 農業開発関連組織（農業灌漑省）

ミャンマー国における農業開発を管轄する農業灌漑省は、農業灌漑大臣の下に農業担当と灌漑担当の2名の副大臣を置き、その下に11の部局を有している（図 I.2 参照）。ミャンマー工芸作



source : Outline of the Irrigation Department

図 I.2 農業灌漑省の組織図

物開発公社は4つの専門部署を持つ。各部局の主な担当内容を表 I.6 に整理する。

農業灌漑省の主目標は、「農業生産量の増大」である。これにより、国内の自給量の充実に図るとともに、貿易収益の増加、地方開発の推進を目標としている。生産量増大のために、農地開拓、十分な灌漑水や農業機械の供給、近代的な技術の適用が重要であるとしており、具体的には以下の5つの基本的な方策が示されている。

- ・改良された高品質の種の利用
- ・現代的な科学技術を移転できるモデルファームの設立
- ・適正な時期の効果的な農業投入物の利用
- ・単一の生産工程によるロスの軽減
- ・地方と国際市場へのアクセスの強化

生産量の向上を図る主要作物としてコメ、サトウキビ、ワタ、豆類、ピーナッツ、ゴマ、ヒマワリなどが挙げられており、これらの栽培に際する基本的な方策として次の事柄が挙げられている。

- ・それぞれの地方に合わせて改良された品種の適用
- ・適当な肥料の利用
- ・適切な害虫対策
- ・効率的で適切な技術の利用
- ・地域の特性に合わせた作付けパターンの適用

表 I.6 農業灌漑省の部局と担当業務

組織		主な担当業務
農業計画局		・ミャンマーの農業政策および計画の策定支援 ・他省庁との協力関係の強化、国際機関との交渉 ・農業作物の貿易、農業投資、農業セクターの開発方針の計画立案 ・農業統計調査の結果集約・報告 ・農業作物の卸売価格の調査および公開
ミャンマー農業サービス		・主要農作物（コメ、豆類、油脂作物など）生産量増加の支援 ・近代型農業技術（土壌管理、計画的な農業用水の利用、化学肥料の利用、高収量品種の導入、バイオテクノロジーなど）の開発、普及、助言 ・適切な技術に基づく農業演習の実施・普及、農業投資に対する助言
灌漑局		・新規灌漑プロジェクトの設計・建設 ・既存灌漑・排水システムの運用および維持・管理、堤防・干拓地の洪水防御 ・村落における洪水防御および灌漑建設に関する技術補助 ・農家水管理組合を対象とした水管理・開発トレーニングの提供
農業機械化局		・土地改良、農地整備、土地開発の推進 ・代掻き、収穫、脱穀における農場機械化サービスの提供 ・農場機械の生産、農業機械に関する研究開発 ・地方農家や民間工場への農業機械、生産機械の普及、助言
住宅土地登記局		・住宅土地の登記に関わる測量、地図の作成、登記簿の更新 ・社会経済調査の指揮、農作物および土地利用に関する統計量の収集・整理 ・土地の管理や農用地に関わる論争の仲裁
水資源利用局		・河川および表流水からのポンプ給水、地下水の利用による灌漑水の提供 ・管井戸およびパイプラインの敷設による安全な飲み水の供給 ・辺境の山間地域における湧水の農業用水、飲み水としての供給 ・点滴灌漑技術の普及、助言
ミャンマー農業開発銀行		・農家への各種ローンの貸出および指導、返済金の収集 ・預貯金獲得のための農家勧誘
農業研究局		・高収量品種の開発、高収益性の農業技術の開発 ・高収量品種および最新農業技術の農家への普及 ・農業研究に資する人材育成
調査局		・調査計画の立案、図化および修正、地図の発行 ・国際調査機関との協力・調整、国内外研修の実施 ・必要な材料および機材の調達
イエジン農業大学		・近代農業技術に関する訓練の提供 ・近代農業技術を活用できる農業従事者の育成
ミャンマー工芸作物開発公社	永年作物・農場部	・休耕地、荒地の再利用による商業用農場の設立 ・適地への家畜飼育施設の設立、水田養殖のための施設設立 ・コーヒーや薬用のキノコの収穫量の増大、国内外の流通の推進 ・多年生作物（ゴム、油ヤシ、カシューナッツなど）の栽培エリアの拡大、種苗場の増加、プライベートセクターによるプランテーションの推進 ・多年生作物の増産を支援する組織およびトレーニングの提供
	サトウキビ部	・製糖工場の維持・更新、サトウキビ生産の押し上げ、栽培地の拡大 ・サトウキビの調達および製糖工場への輸送の組織的な工程作成
	ジュート・繊維部	・繊維作物の生産押し上げに必要な支援の提供 ・原材料の調達および工場での作物の選別、等級の区分、梱包作業 ・ジュート、ケナフ、他の繊維製品の生産
	綿花・養蚕部	・綿花、桑の栽培、養蚕の生産押し上げに必要な支援の提供 ・原材料の調達および製造、ワタ、シルクの流通

source : 2011 年ミャンマー農業概要

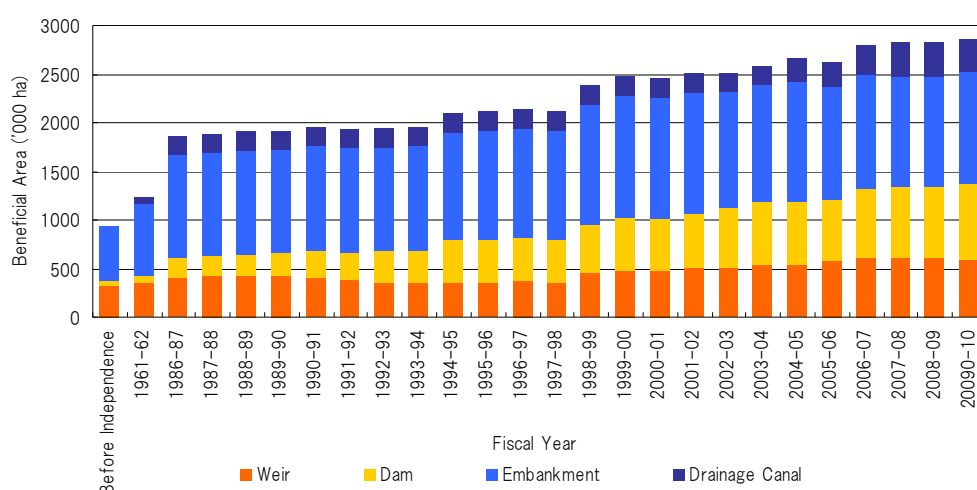
(1) 灌漑局

灌漑局は、農業灌漑省の中で最も職員が多い部局であり、局の役職員数は合計で約 13,000 人、全管区および州に約 260 の事務所を有する。首都ネピドーに置かれている本局は、運営部、経理部、調達部、計画部、設計部、検査部の 6 つの主要部と、調査・研究部、地質部、水文部、穿孔・発破部、水力発電部の 5 つの関連部から構成される。また、本局とは別に、管区および州の事務所には、維持・管理部門、建設部門、機械部門が配置されており、地域の灌漑施設などの維持・管理および建設に従事している。

人口増加による国内の食料需要の増大を背景に、灌漑用水の安定的な確保および供給、耕作地域の洪水対策により、農業生産量の増大を図ることが主務となる。灌漑局の主な業務は以下の通りである。

- ①水文学、地質学の知見に基づく調査および測量調査の結果に基づく新規灌漑の設計
- ②新規灌漑プロジェクトの計画と工事の実施
- ③既存の灌漑・排水システムの運用および維持・管理、堤防・干拓地の洪水防御
- ④コメの生産量の把握（季節および年間の計量）
- ⑤地域開発としての村落における洪水防御および灌漑建設に関する技術支援
- ⑥灌漑水路を対象とした小水力発電施設の導入
- ⑦農家水管理組合を対象とした水管理・開発トレーニングの提供
- ⑧灌漑技術の向上のための職員の能力開発の実施

灌漑局による灌漑施設（ダム、堰）と洪水防御施設（堤防、排水路）の整備は、1960 年以降、毎年継続して進められている。2009 年度では、ダムおよび堰による灌漑面積は 138 万 ha に達している。両施設による受益地の面積の経年的な推移を図 I.3 に示す。



source : Outline of the Irrigation Department

図 I.3 灌漑局の施設整備による灌漑エリアおよび洪水防御エリアの推移

(2) 水資源利用局

1980 年代後半、ミャンマー国の経済発展を加速させるために、政府は灌漑地域の更なる拡大を計画した。これまでは、主にダムや堰で水をためて重力流下により灌漑するシステムが採用されていたが、そのような適地のみでは十分ではなくなっており、河川水などのポンプアップや地下水利用による灌漑地拡大が進められるようになった。特に、降雨量が少なく平坦地形の中央乾燥地では、ダムや堰の建設が困難であるため、当地で灌漑を行うためには、ポンプ技術を適用した河川や地下水からの給水が不可欠であった。

1995 年、ポンプ技術を適用する灌漑施設整備の数が増大してきたことを受けて、農業機械化局の地域水供給部と灌漑局の地下水部が統合する形で水資源利用局が新設された。水資源利用局の主な活動は以下の通りである。

- ①河川および表流水からのポンプアップによる灌漑水の提供
- ②地下水の利用による灌漑水の提供
- ③管井戸およびパイプラインの敷設での安全な飲み水の供給、およびこれによる地方の社会・経済状況の向上
- ④辺境の山間地域における湧水の農業用水、飲み水としての供給
- ⑤点滴灌漑の有効利用のための知識と経験の提供

水資源利用省は本局、管区・州レベル、県レベルの 3 階層の組織構成となっている。本局には、運営部、計画部、地下水部、水ポンプ部、重力流下・土木工事部、生産・調達部の 6 部署がある。2011 年時点において、局の役職員数の合計は、1,580 人であり、将来的には 6,436 人まで増やすことが計画されている。また、管区・州レベルの事務所は、現在 7 箇所（計画では全管区および州の 14 箇所）、県レベルの事務所は、現在 35 箇所（計画では 50 箇所）まで設置されている。

II. 灌漑農業開発の現状

1. 灌漑農業開発

ミャンマー国全体の既存施設による灌漑面積は、約 1.8 百万 ha であり、純作付面積 13.6 百万 ha の約 13%を示すに過ぎない。雨の多い南部では乾季作の生産安定のため、また、年間降水量が 1,000mm を切り降雨パターンが不確定な中央乾燥地域では、年間を通じた生産の増加、安定のために灌漑事業が必須である。

(1) 灌漑局が整備した灌漑施設

今回収集した資料で、灌漑局が 2011 年までに整備した灌漑施設面積を整理すると下表のようになる。2011 年現在までに 168 万 ha への灌漑施設が整備されており、現在も 31 の施設約 50 万 ha

表 II.1 灌漑局が整備した灌漑施設

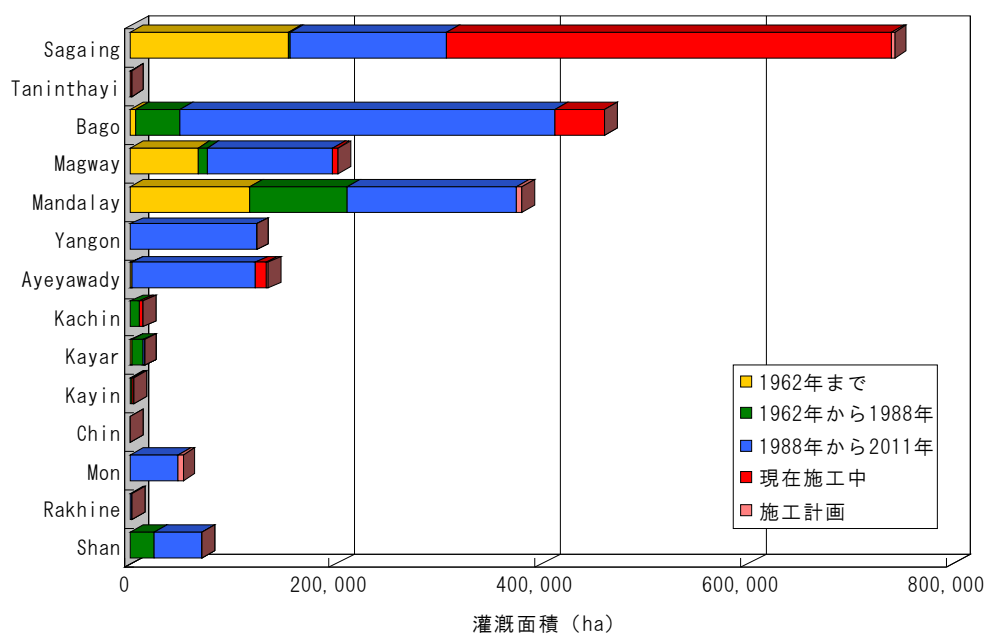
		1962 年まで		1962 年から 1988 年		1988 年から 2011 年		現在施工中	
		施設	ha	施設	ha	施設	ha	施設	ha
Sagaing	Division	6	154,212	2	1,416	26	152,868	7	431,577
Taninthayi	Division	0	0	0	0	1	0	1	1,295
Bago	Division	10	5,821	6	43,499	48	364,408	4	47,753
Magway	Division	7	65,816	4	8,684	47	122,006	5	5,196
Mandalay	Division	38	116,651	23	94,891	55	164,674	6	283
Yangon	Division	0	0	0	0	19	123,184	0	0
Ayeyawady	Division	4	1,178	0	0	9	120,362	2	10,441
Kachin	State	0	0	3	9,647	0	0	2	3,434
Kayar	State	2	1,311	5	11,477	2	1,275	0	0
Kayin	State	0	0	6	2,316	1	40	1	1,214
Chin	State	0	0	0	0	1	202	0	0
Mon	State	2	324	1	225	11	46,053	1	0
Rakhine	State	0	0	2	24	6	2,610	0	0
Shan	State	0	0	17	23,249	7	46,467	2	0
合計		69	345,312	69	195,429	233	1,144,151	31	501,194

		累計 1988 年まで		累計 2011 年まで		累計 現在施工中も含む		施設あたり の平均面積 (ha/施設)
		施設	ha	施設	ha	施設	ha	
Sagaing	Division	8	155,628	34	308,496	41	740,073	18,051
Taninthayi	Division	0	0	1	0	2	1,295	647
Bago	Division	16	49,320	64	413,728	68	461,481	6,786
Magway	Division	11	74,499	58	196,506	63	201,702	3,202
Mandalay	Division	61	211,542	116	376,216	122	376,500	3,086
Yangon	Division	0	0	19	123,184	19	123,184	6,483
Ayeyawady	Division	4	1,178	13	121,540	15	131,981	8,799
Kachin	State	3	9,647	3	9,647	5	13,081	2,616
Kayar	State	7	12,788	9	14,063	9	14,063	1,563
Kayin	State	6	2,316	7	2,356	8	3,571	446
Chin	State	0	0	1	202	1	202	202
Mon	State	3	549	14	46,602	15	46,602	3,107
Rakhine	State	2	24	8	2,635	8	2,635	329
Shan	State	17	23,249	24	69,716	26	69,716	2,681
合計		138	540,741	371	1,684,892	402	2,186,085	5,438

source : Outline of the Irrigation Department

の灌漑に向けた施設が施工中である。

灌漑局が整備する灌漑施設 1 箇所は平均で約 5,500ha になる。これら灌漑施設の大半は、ビルマ族が居住する 7 管区で施工されている。中央乾燥地であるマグウェ、マンダレー、サガイン管区での灌漑が 1960 年頃までは整備の中心であったが、その後、南部のバゴー、ヤンゴン、エーヤワディ管区にも夏季の補給灌漑を主とした施設整備が進められた。これら南部のデルタ地帯における灌漑整備が概ね実施されたことから、近年は、乾燥地域に区分されるが、比較的水田稲作栽培に対する条件が良く灌漑農業のポテンシャルのある、サガイン管区での施設整備が進んでいる。



source : Outline of the Irrigation Department

図Ⅱ.1 灌漑局による灌漑整備

(2) 水資源利用局が管理するポンプ灌漑施設

水資源利用局が管理する、ポンプ灌漑施設データを下表に整理する。2011 年までに整備した灌漑面積は約 20 万 ha であり、このうち、1995 年の水資源利用局設立以降、電力によるポンプ灌漑施設が 110 箇所、6.7 万 ha 整備された。また、ディーゼルポンプによる灌漑地区が 191 箇所、4.6 万 ha を対象に整備された。電力ポンプの 1 施設あたりの平均灌漑面積は 606ha/施設であるが、ディーゼルポンプによる灌漑は 241ha/施設と小さくなる。また、国家規模の Special Pumping プロジェクトとして、大規模なポンプ灌漑プロジェクトを 8.9 万 ha 実施している。この平均灌漑面積は約 3,404ha/施設と、表流水灌漑同様に広範な面積を対象としている。

表Ⅱ.2 水資源利用局が管理する灌漑施設

		Special Pumping Projects		施設あたりの平均面積	電力稼働 (1995 年以降)		施設あたりの平均面積	ディーゼル稼働 (1995 年以降)		施設あたりの平均面積
		施設	ha	(ha/施設)	施設	ha	(ha/施設)	施設	ha	(ha/施設)
Sagaing	Division	5	30,958	6,192	11	10,530	957	40	14,016	350
Taninthayi	Division	0	0	-	0	0	-	11	850	77
Bago	Division	0	0	-	23	13,355	581	33	8,778	266
Magway	Division	4	13,355	3,339	24	18,335	764	23	3,157	137
Mandalay	Division	9	27,195	3,022	20	11,530	576	47	9,600	204
Yangon	Division	5	8,498	1,700	11	4,838	440	8	0	0
Ayeyawady	Division	3	8,498	2,833	15	3,855	257	8	3,683	460
Kachin	State	0	0	-	0	0	-	5	850	170
Kayar	State	0	0	-	2	1,632	816	1	283	283
Kayin	State	0	0	-	4	2,550	637	2	931	465
Chin	State	0	0	-	0	0	-	0	0	-
Mon	State	0	0	-	0	0	-	5	1,578	316
Rakhine	State	0	0	-	0	0	-	4	324	81
Shan	State	0	0	-	0	0	-	4	1,913	478
合計		26	88,505	3,404	110	66,623	606	191	45,962	241

source : Information About Water Resources Utilization Department

このほか、小規模ポンプによる地下水灌漑も行なわれており、水資源利用局が管轄する灌漑施設の中で、灌漑面積をベースにすれば全面積 24.3 万 ha の約 17% を占める約 4.2 万 ha を占める。

表Ⅱ.3 小規模ポンプによる地下水灌漑

		地下水灌漑		施設あたりの平均面積
		施設	ha	(ha/施設)
Sagaing	Division	2,848	20,999	7.4
Taninthayi	Division	0	0	-
Bago	Division	712	3,382	4.7
Magway	Division	1,298	4,271	3.3
Mandalay	Division	2,009	7,621	3.8
Yangon	Division	566	1,672	3.0
Ayeyawady	Division	804	3,491	4.3
Kachin	State	44	108	2.4
Kayar	State	5	15	3.0
Kayin	State	0	0	-
Chin	State	0	0	-
Mon	State	0	0	-
Rakhine	State	0	0	-
Shan	State	13	73	5.6
合計		8,299	41,632	5.0

source : Information About Water Resources Utilization Department

2. 現地視察灌漑施設の現状

(1) 灌漑局の灌漑区

今回、灌漑局の灌漑区として、デルタ地区の灌漑区を現地視察した。干潮河川区域であるので、潮が高くなった時に水門を開いて、河川水を輪中堤内に引き込む構造になっている。

堤内に引き込まれた河川水を管理するゲートなどは無く、そのまま域内の水路に流れ込む構造になっている。デルタ地域は周辺地域の方が地盤が高く中央に行くとは低くなる。このため周辺部では主水路からポンプを用いて用水し、中央部では重力式で水の引き込みが出来るようになっている。

(2) 水資源利用局のポンプ灌漑

水資源利用局の灌漑区 3 箇所を現地視察できた。各施設の諸元を以下に示す。

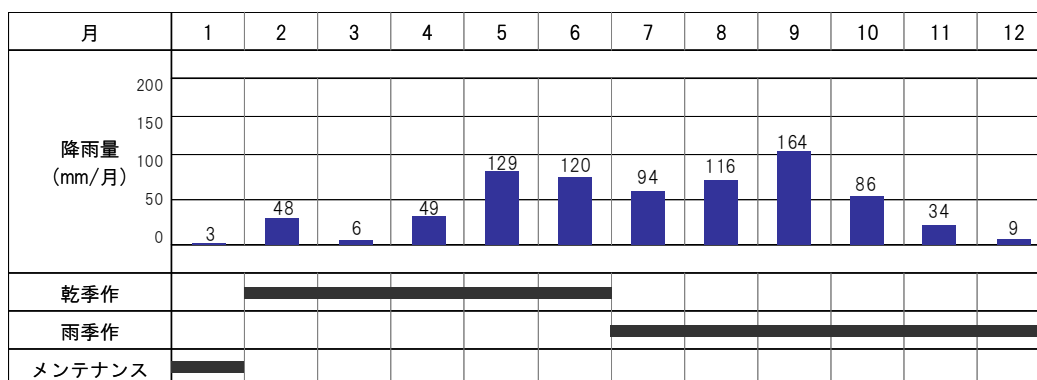
表 II.4 視察施設の概要

灌漑計画名	Meiktika Plain Electric Pump Irrigation Project	Lawkananda Pump Irrigation Project	Chit Thu Pump Irrigation Project
所在地	Wundwin Township, Meiktila Dist, Mandalay Division.	Nyaung U Township, Mandalay Division	Yasakyo Township, Magway Region
建設年	第 1 期：2004- (2,000ha 分完成)	-	1995-1998 年
水源	Kinda Weir	Ayeyarwaddy JI	Chindwin JI
灌漑計画面積	12,415ha	4,452ha	1,047ha
ポンプ	8 段階揚水 メインポンプ 2.8m ³ /s x 4 台 ブースターポンプ 1.1m ³ /s x 56 台 0.6m ³ /s x 12 台	7 段階揚水 メインポンプ 0.85m ³ /s x 8 台 ブースターポンプ 0.85m ³ /s x 12 台 0.85m ³ /s x 17 台 0.25m ³ /s x 5 台	揚水ポンプ 0.57m ³ /s x 2 台 0.34m ³ /s x 3 台
水路	主水路：15.6km 2 次水路：13.7km (2012 年 1 月完成時点)	主水路：9.2km 2 次水路：47.8km	主水路：6.4km 2 次水路：6.7km
計画作付け作物	コメ：6,300ha メン：2,070ha ゴマ：2,070ha 豆類：2,070ha	油糧作物：4,050ha コメ：405ha	-
灌漑実績	-	乾季作：460ha (コメ、ヒヨコマメ、メン) 雨季作：470ha (コメ)	乾季作：405ha 雨季作：495ha
摘要	籾殻エンジン採用	-	-

① 稼働期間

今回現地視察した、マグウェおよびマンダレー管区でのポンプ灌漑施設の稼働時期は、稲作の場合、乾季作は2月から6月、雨季作は7月から12月とのことである。今回、現地視察が1月であったため、中央乾燥地のポンプ場はまだ稼働していなかった。

表Ⅱ.5 ミャンマー国乾燥地域の灌漑稼働時期



当該乾燥地の降雨パターンでは、雨季の期間でも7月から8月に一度雨の少ない時期がある。この時期を Drought（旱魃）期と呼び、この時期の補給灌漑がなければ雨季作でも十分な収穫が得られない。このほか、乾季作では、豆類、油糧作物が主な作物であり、ケツルアズキ、リョクトウ、ヒヨコマメ、ラッカセイ、ヒマワリ、ゴマ、ワタなどが栽培されている。

② 取水方法

今回視察した3箇所のポンプ灌漑区は、全て表流水（河川水）をポンプで揚水するものであった。

雨季、乾季が明確であり、流域の大きなエーヤワディ川や、支川のチンドウィン川などは、雨季と乾季で水位が10m程度上下するため、フローティングポンプが設置されている。

Lawkananda 灌漑施設は、エーヤワディ川にフローティングポンプを設置しているが、乾季には中州の陸地を挟んで対岸側が本河道になることから、ポンプ周辺を流れる水は少なくなり、砂が混じるなど取水が困難であるとのコメントもあった。

また、Meiktila 灌漑施設は、Meiktila 池の灌漑や灌漑局が整備した Kinda ダムを用いた灌漑区では給水できない地盤の高い地域を、ポンプ揚水で灌漑する計画に基づいて整備されている。Kinda ダム下流の河川に設けた堰からポンプ取水を行うが、それだけでは計画水量が確保できないため、灌漑局の灌漑水路の中途から、ポンプで補給揚水を行ったり、別水系の Myohyi ダムから導水するなど、非常に複雑な水路形態となっている。追加的に計画を策定した結果と思われるが、本来、地区の全体灌漑計画を見直し、灌漑局と水資源利用局の調整を行なうべきであり、このような複雑な用水系は、十分な運用が困難と思われる。

③ ポンプ稼働方法

ポンプ灌漑施設は電力、もしくはディーゼルエンジンにより稼働している。現在のミャンマー国の電力供給は非常に不安定であり、度々停電する。電力供給の主体が水力発電であることから、特にダム貯水量が少なくなる乾季には、一日に数度停電することもある。しかしながら、電力はディーゼル燃料に比較すると安価であり、水資源利用局は可能であればコストを抑えるために電力稼働にしたいという希望を持っている。

Lawkananda 灌漑施設では、エーヤワディ川から多段式にポンプ揚水しているが、一度停電すると全体の揚水バランスが崩れるので、何処のポンプから稼働させるかなどを確認する必要がある、再稼働までに3時間が必要になる。このため、ポンプを計画通りに運転できず計画水量を供給するのが難しくなっている。また、停電の度にウォーターハンマー現象が生じる、フローティングポンプからのフレキ管の破損なども生じている。これに対して、フライホイールなどのウォーターハンマー対策が可能であるが、実施されていない。

水資源利用局では、ディーゼルエンジンの代替として、靱殻エンジンによるポンプ灌漑施設を全国で109箇所設置している。この、靱殻エンジンを用いた灌漑面積は全体で、約4,700haに登る。Meiktila 灌漑施設では、靱殻エンジンは電力供給が停止した際の非常用エンジンとして使われており、これが稼働主体になることは無いという。この理由として、靱殻も優良であり、1時間稼働するのに、約18袋の靱殻が必要になるが、この収集・貯蔵に手間がかかることなどが上げられた。しかし、一番の理由は、靱殻エンジンそのものの維持管理費がかかり全体的には電力稼働の方が安くなるということであった。

④ 水路整備

基本的に、灌漑局、水資源利用局は水源整備および主要幹線水路の整備を実施し、それ以降は農民の自主的な整備で圃場レベルの灌漑整備を進めることが原則であった。

Chit tu 灌漑区では水路の維持管理に関しても予算が少ないため、数年前の洪水によって被害を受けた主水路の改修も十分に実施できておらず、2本ある幹線水路の1系統しか給水できていない。また、水路の途中では、農民が取水の為に土水路の堤防肩を壊しているため、計画水路断面の確保などもままならない状況であった。

また、Lawkananda 灌漑施設でも、圃場レベルの水路整備が実施されていない。停電の影響による水量不足とあわせて、実際には計画面積の10分の1程度の幹線水路沿いの面積しか灌漑できていない。

3. 灌漑農業の課題と必要な対策

(1) 灌漑局および水資源利用局の灌漑に対する技術力の更なる向上

灌漑局、水資源利用局は、これまで灌漑施設の主要部分を整備してきており、その技術はあるが、灌漑農業そのものに対する理解が低く、両局ともに、土木、機械などの技術者は多数居るが、灌漑あるいは農業作付けに関する理解をもつ技術者は少ない。このため、特に圃場レベルでの灌漑がどのように行なわれているのかを理解した計画策定の能力向上が必要であ

る。特に水資源利用局は、重力灌漑できない困難な場所の灌漑計画を担当する必要があるの
で、その計画能力の向上が必要である。

(2) 耕地整備の必要性

現在、圃場レベルでの灌漑は、田から田へ階段状に灌漑する田越し灌漑で行なわれている。
水田灌漑はこれで実施可能だが、畑作での灌漑を効率的に実施するには水路灌漑が必要であ
る。また、田越し灌漑であっても、用排水系を整理することで、乾田化、作業の効率化など
の効果があるため、効率的な灌漑農業の実施が可能であり、農業近代化への足がかりとなる。
ミャンマー国政府も首都ネピドーに展示圃場をつくり、乾燥機などの設備を整備して、普及
を図ろうとしている。ITC スタッフによれば、農家は潰れ地問題などで耕地整備に消極的で
ある。このため、耕地整備の効果を広く PR する必要がある。

(3) 水資源利用局の灌漑施設の改良および灌漑計画策定能力の向上が必要

水資源利用局は、職員数が少ないこともあり、現在は設計を灌漑局の OB のコンサルタント
に外注している。また既存施設も、灌漑対象地域ありきで計画されており、余り経済的妥当
性に配慮されていない。視察した灌漑区が、どこも計画面積を灌漑できていないことから、
これは、ある程度裏づけられる。

例えば、灌漑施設の配水は、経済的持続性の観点からは可能な限り損失を抑え、水を有効利
用する必要がある。そのため、配水量を把握する計量が必要であるが、現在の灌漑施設で
は、各用水路の計量も実施できていない。また、河岸沿いの砂質土壌地区でも主幹線が土水
路のままであり、粘土などでのライニングなども未実施である。これは、初期投資とランニ
ングコストを検討した結果ではなく、水の損失については余り考慮されなかったという事だ
である。初期費用は低くなるが、ポンプ灌漑では水の損失＝燃料損失になるため、ランニング
コストも含めた検討が必要になる。

また、水資源利用局の灌漑システムで、初期建設費を低く抑えるため、用水路を嵩上げせず、
代わりに各自揚水できるよう農民に小型ポンプの貸し出しを行なっている場所もある。主水
路と 2 次水路までは整備しているが、そこから圃場への取水は整備していない。このため、
農民が土水路から、自分で引き込み口を作って、圃場に水を引き込むようなシステムになっ
ている。これでは計画水路高の維持もままならず、また計画取水量なども設定できない。こ
のため、当然ながら下流には水が行かず、計画面積が灌漑できなくなっている。このよう
に施工後の運用全体を考えた、灌漑計画策定が行なえていない。

そもそも、水資源利用局の管理するポンプ灌漑は、表流水灌漑に比較して運転費用がかかる。
しかし、この費用に見合う農業生産を行ない、水価を回収するという意識が水資源利用局に
は無い。現在、ポンプ灌漑の水価は、実際の運転費用の 10 分の 1 程度に低く抑えられてい
るという。この、水価に対する政府補助が、将来的に継続するかは疑問である。このため将来
的にある程度水価を支払える農業に移行できる体制作りが必要である。

このため、専門家による既存施設のチェックと、問題点の洗い出し、改良を実施する必要が

ある。また、組織としての設計能力の向上が必要と思われる。

(4) 水利用組合（WUA）の育成、制度の構築が必要

現在、ミャンマー国の WUA は、地方行政、灌漑担当局（灌漑局 or 水資源利用局）、栽培普及担当局（ミャンマー農業サービス）、農民で構成されており、他国のように末端灌漑を運営管理する組織組合では無い。この体制も現在検討中であり、この役割、機能強化が求められている。

4. 先方政府の要望

(1) 灌漑局と水資源利用局で共通の要望

① 灌漑局および水資源利用局の灌漑（特に圃場レベル）に対する技術力向上が必要

灌漑局、水資源利用局は、灌漑施設整備を担当し、土木、機械などの技術者は多数居る。しかし、圃場での灌漑あるいは栽培に関する知識（Agricultural Engineering）をもつ技術者は少ない。このため、例えば、畝間灌漑やスプリンクラーなどの技術移転も含め、圃場レベルでの灌漑技術について向上が必要である。

(2) 灌漑局の要望

① 耕地整備の推進

現在、圃場レベルでの水田灌漑は、田越し灌漑で行なわれており、排水なども考慮されていない。また、親から子への農地配分で、農地が小面積に分割されている。将来的な水田稲作の向上、機械化を目指す上で、耕地整備は必要であり、進めたい。

② 農地保全のための湛水被害軽減

灌漑局は農地保全のため堤防も建設している。しかし、雨季には、毎年湛水する地区もあり、もっと総合的な湛水被害軽減技術の向上が必要であり、技術支援を得たい。

(3) 水資源利用局の要望

① 乾燥地の灌漑農業の推進

中央乾燥地域の生産を安定、向上させるには、灌漑の推進が必要。この地区の灌漑は基本的にはポンプ灌漑になるため、水資源利用局が灌漑事業を実施する主体となる。これについて、協力が得ることが出来れば望ましい。

② コスト軽減に関する技術

ポンプ灌漑はコストがかかる。中央政府からもコストがかかりすぎると指導が入っている。ディーゼルエンジンの代替として**靱殻エンジン**を開発するなど対策を進めている。これについて、何か協力が得ることが出来れば望ましい。

5. 協力にあたって考えられる懸案事項

灌漑局、水資源利用局共に、これまで実際に自分達で工事を実施してきた機関であり工事機械、人員を抱えている。このため、我が国の技術協力プログラムや無償資金協力による機材供与などに関する要望は高い。しかし、一方で、無償資金協力による工事などの場合、日本

の工事業者が施工することになるが、現状では、日本の業者の工事コストなどへの理解がミャンマー側に余りないため、無償資金協力の積算結果が高いものを感じられるため、理解を得ることが難しいと考えられる。

III. プロジェクト案

(1) 農業生産地保全のための水害対策技術協力プロジェクト（技プロ、供与機材あり）

背景：これまで灌漑局によって、水源および幹線整備が実施されてきた。ミャンマー国の農業生産を今後伸ばしていくためには耕地整備が必要になる。しかし、特にミャンマー国南部では、毎年、湛水被害が生じ、圃場の整備も中々進まない。このため、湛水被害、洪水被害対策と合わせた排水網整備、圃場整備を進めていくための技術協力プロジェクトを実施する。

目的：灌漑局が、治水対策計画の策定能力を獲得し、実際に洪水および湛水による被害を軽減する対策、および、それにあわせた圃場整備技術を獲得する。

活動：

- ① 洪水対策、河川改修技術の研修が灌漑局に実施される。
- ② 地区に応じた圃場整備が検討される。
- ③ 洪水対策計画が策定され、その工事と圃場整備工事が実施される。
- ④ 整備圃場周辺の農民が栽培技術指導を受ける。

カウンターパート：灌漑局、（ミャンマー農業サービス、水資源利用局）

(2) Shwe-Htan Bo 灌漑農業強化プロジェクト（機材無償＋専門家派遣）

背景：乾燥地におけるポンプ灌漑地区は、これまでの国策による画一的な米生産から大きく変化し集約的な生産地となることが期待されている。このため、これに対応できる生産体制をモデル的に構築する。

目的：水資源利用局がポンプ灌漑での稲作農業を主導する能力を獲得する。

活動：

- ① Farmer's Farm School への営農およびポストハーベスト機材供与
（米作：トラクター、田植え機、稲刈り機、選別機、乾燥機、精米機など）
- ② 米貯蔵庫の建設
- ③ 籾殻発電機の燃料供給用コンベア
- ④ 圃場の灌漑排水整備用ミニエクスカベーター（10 機）
- ⑤ Farmer's Farm School の研修内容の見直し、教材の開発（ソフトコンポーネント or 専門家）

カウンターパート：水資源利用局、ミャンマー農業サービス

添付資料

1. 調査員略歴および調査日程
2. 面談者リスト
3. 収集資料リスト
4. Terms of Reference (DRAFT)

1. 調査員略歴および調査日程

調査員名	経 歴
弘重 秀樹	鳥取大学農学部農林総合科学科生存環境科学講座 1995 年 3 月卒業 鳥取大学大学院農学研究科農林環境科専攻 1997 年 3 月修了 株式会社パシフィックコンサルタンツ 1997 年 4 月～2008 年 7 月 株式会社オリエンタルコンサルタンツ 2008 年 8 月～現在
古田 明広	東京理科大学理工学部土木工学科 2000 年 3 月卒業 東京理科大学大学院理工学研究科 2002 年修了 香川大学大学院工学研究科信頼性情報システム工学専攻博士課程 2007 年 3 月修了 株式会社オリエンタルコンサルタンツ 2002 年 4 月～現在
大河内 滋明	東京大学工学部都市工学科 1984 年 3 月卒業 株式会社間組 1984 年 4 月～2009 年 8 月 株式会社エヌジェーエスコンサルタンツ 2009 年 9 月～2011 年 3 月 株式会社オリエンタルコンサルタンツ 2011 年 4 月～現在

日数	月日	曜日	宿泊	調査活動内容	
1	1月18日	水	ヤンゴン	終日：	移動：成田→バンコク→ヤンゴン
2	1月19日	木	〃	午前：	在ミャンマー連邦日本大使館表敬訪問および打合せ
				午後：	農業灌漑省灌漑局（ID）局次長表敬訪問および打合せ
3	1月20日	金	〃	午前：	バゴ管区 ID灌漑技術センター（ITC）試験農場視察 （Ngamoeyeik灌漑プロジェクト対象地内）
				午後：	ITCセンター視察、協議 バゴータウンシップ農場予定地視察
4	1月21日	土	〃	午前：	エーヤワディ管区 ニャウンドンID灌漑サイト視察 （Panhlaing水門、Mezali水門、周辺圃場）
				午後：	OISCAヤンゴンオフィス協議
5	1月22日	日	ネピドー	午前：	移動：ヤンゴン→ネピドー
				午後：	マンダレー管区 ダティナティリタウンシップ Chaing Village 農業灌漑省モデルファーム視察
6	1月23日	月	〃	午前：	農業灌漑省水資源利用局（WRUD）協議
				午後：	農業灌漑省副大臣表敬訪問および打合せ
7	1月24日	火	バガン	午前：	マンダレー管区 ウィンドウィンタウンシップ WRUD YakyiPauk Pumping Station視察
				午後：	マンダレー管区 ニャンウータウンシップ WRUD Lawkananda Pumping Station視察
8	1月25日	水	〃	午前：	マグウェー管区 ヤサギョータウンシップ WRUD Chit Thu Punping Station視察
				午後：	OISCAチットツウ農業トレーニングセンター表敬訪問および協議 収集資料整理およびレポート作成
9	1月26日	木	ヤンゴン	午前：	移動：バガン→ネピドー
				午後：	移動：ネピドー→ヤンゴン 収集資料整理およびレポート作成
10	1月27日	金	〃	午前：	在ミャンマー連邦日本大使館調査概要報告および打合せ
				午後：	JICAミャンマー事務所調査概要報告および打合せ
11	1月28日	土		終日：	移動：ヤンゴン→バンコク→羽田

2. 面談者リスト

【在ミャンマー日本国大使館】

石川 将之 二等書記官

【国際協力機構ミャンマー駐在員事務所】

吉田 実 企画調査員

【農業灌漑省】

H.E U Khin Zaw Union Deputy Minister, Ministry of Agriculture and Irrigation

灌漑局 (Irrigation Department : ID)

Mr.Tint Zaw	Deputy Director General
Mr. Zaw Min Htut	Deputy Director of Irrigation Technology Department
Dr.Maung Maung Naing	Technical Resercher of Irrigation Technology Department

水資源利用局 (Water Resources Utilization Department : WRUD)

Mr. Kyi Htut Win	Director General
Mr. Moe Oo	B.E. (Mechanical) Director
Mr. Maung Maung Lwin	Assistant Director , Lawkananda Pump Irrigation Site
Mr. U Myint Aye	District Engineer, Meiktila District, Mandalay Div.
Mr. U Soe Myint	Project Engineer, Meiktika Pump Irrigation Project

OISCA- International

藤井 啓介	Director, OISCA Myanmar Project
斉藤 裕子	Coordinator, OISCA Myanmar Project

3. 収集資料リスト

- 1- Statistical Yearbook 2009, Central Statistical Organization (Ministry of National Planning and Economic Development) , 2010
- 2- Myanmar Agricultural Statistics (1997-98 to 2009-2010) , Central Statistical Organization (Ministry of National Planning and Economic Development) & Department of Agricultural Planning (Ministry of Agriculture and Irrigation) , 2011
- 3- Outline of the Irrigation Department, Oct. 2011
- 4- Information about Water Resources Utilization Department, Oct. 2011
- 5- Myanmar Agriculture in Brief 2011, Department of Agricultural Planning, 2011
- 6- Main Report : Initial Feasibility Assessment of Water Pumping and Irrigation schemes in the Arid/Dry Zone of Myanmar, Anderson Irrigation & Eng. Serv. Ltd., Jul. 2011

4. Terms of Reference (DRAFT)

- (1) 農業生産地保全のための水害対策技術協力プロジェクト

APPLICATION FORM FOR JAPAN'S TECHNICAL COOPERATION

1. **Date of Entry:** Day _____ Month _____ Year _____
2. **Applicant:** The Government of _____ the Union of Myanmar _____
3. **Project Title:** The Project for Improve of Flood Management Technique for Farm Land Conservation
4. **Implementing Agency:** Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Irrigation
Address: _____ Building No. 15, Nay Pyi Taw, _____
Contact Person: _____
Tel. No.: _____ Fax No. _____
E-Mail: _____
5. **Background of the Project**

The population of Myanmar is currently at 59.1 million, and it is stated to reach 80 million by AD 2025. There will be an increasing need to meet the rising demands for food and the additional requirements will have to be accommodated through crop extensions and land development. The provision of irrigation water is critical, and the Irrigation Department (hereinafter called ID) is responsible to respond to the needs appropriately.

Since upgrade the development of the ID to be inline with developing technology of the world, the Government of Japan and the Government of Myanmar agreed to implement a Technical Cooperation Program in 1986 namely the Irrigation Technology Centre (ITC) Project at Bago. In the Project, ITC buildings with equipment had been installed and technical cooperation activities related to construction works for irrigation engineering had been implemented. The Phase I project was completed on 1999, and continuously ITC Project Phase II was implemented. The Phase II aimed to upgrade the irrigation technology especially in water management, both for main irrigation facilities from dam to canal, and for field level. The Phase II had completed on 2003 and up to now ITC keeps up own activities, successfully.

Regarding water management, ID is able to manage main structures, such as dam, main canal and gate, but filed level water management is not progressed well. Main reason to prevent it is a difficulty of land consolidation. Because it is required agreement of farmers, but they could not understand its benefit and they are sensitive about land losses by construction of canals or other modification.

Moreover, the paddy field is generally weak for flood with heavy rain, because they have been developed in lower field, where has advantage for water utilization. Therefore, cause of flood or inundation, paddy rice production meet damages, especially in south part of the

country. And It is also one of the reason to prevent land consolidation in field level.

For example, paddy fields in Bago area are inundated every year due to its geographical condition. Additions to that, several severe floods are occurred by Cyclones, Cyclone Nargis in 2009 and Giri in 2010. It may caused by influence of global warming.

Therefore, in order to improve rice production, ID starts counter measures to mitigate flood damage such as construction of protection dyke. However, total knowledge and techniques for flood control is required in ID.

6. Outline of the Project

(1) Overall Goal

The agricultural production in Myanmar became stable with flood control and irrigation techniques.

(2) Project Purpose

ID has capacity to implement flood management plan and promote field level water management with land consolidation.

(3) Outputs

- 1) Flood mitigation and river improvement techniques are trained for ID
- 2) Suitable land consolidation with type of nature is studied.
- 3) A flood management plan will be prepared in pilot study area and its measures and pilot field will be constructed.
- 4) The farmers in and around the pilot field get lecture and training for field level irrigation techniques.

(4) Project Activities

- 1-1) Survey and evaluation of present situation of flood management
- 1-2) Study on required measures and techniques for flood mitigation and river improvement
- 1-3) Prepare the training program for flood control for ID
- 2-1) Survey and evaluation of present situation of pilot project areas
- 2-2) Study on solution of constraints
- 2-3) Preparation of concept and basic design of display fields in pilot area.
- 3-1) Prepare detailed plan for flood control in pilot area (On the Job-Training)
- 3-2) Construction of flood mitigation measures
- 3-3) Constructions of display fields
- 3-4) Train the construction techniques for ID staff during construction
- 4-1) Implement training for water management for farmers on display fields
- 4-2) Monitor the crop cultivation activities at display field keep contact with farmers groups.
- 4-3) Invite surrounding farmers for display filed and explain its benefit by ID staff (On the Job-Training)

- 4-4) Preparation of material to promote land consolidation
- (5) Input from the Recipient Government
 - 1) Staff of ID: Project leader is Director of Design Branch and ITC become main counterpart
 - 2) Office space will be prepared in ITC in Bago and in Yangon
 - 3) Running expense for Myanmar staff
 - 4) Required equipment for survey
- (6) Input from the Japanese Government
 - 1) Japanese Experts: Team leader (chief advisor) , Flood mitigation expert, Irrigation expert, Land consolidation work expert, training and participatory development expert.
 - 2) Training in Japan
 - 3) Equipment:
 - 3-1) Heavy machine for construction of display field with land consolidation
 - Backhoe 0.6 m³ x 2
 - Bulldoze 16ton (Crawler type) x 2
 - 3-2) Workshop equipment with farmer for 2 divisions
 - With board x 2
 - Screen and Projector x 2
 - Copy Machines x 2
 - Camera x 2
 - 3-3) Equipment for upland irrigation (to be confirmed in the project)
 - Drip irrigation System
 - Micro-sprinkler system
 - Stepping pump or other cheap pump
 - Hand tractor for furrow
 - 3-4) Vehicles
 - For Japanese Expert : 4 x 4 Vehicles x 2 vehicles
 - For Farmer's Study Tour : Minivan x 5 vehicles

7. Implementation Schedule

Month January Year 2013 ~ Month December Year 2016

8. Implementing Agency

Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Irrigation

(Detail is mentioned in attachment)

With cooperate with Myanmar Agriculture Service, MOAI

9. Related Activities

Irrigation Department is in charge for development of irrigation in Myanmar.

No similar project and activity is implemented.

10. Beneficiaries

27 million of rural population in project 5 division

11. Security Conditions

No constraints to be considered.

12. Others

No.

- (2) Shwe-Htan Bo 灌漑農業強化プロジェクト（機材無償＋専門家派遣）

Application Form for Japan's Grant Aid General and Fisheries

1. **Date** 2011/Mar/xxx
2. **Title** : Shwe-Htan Bo – Dry Zone Paddy Production, Agriculture / Irrigation
3. **Background of the request**
 - (1) Relations between the project / program and the national development plan
The Objective of Agriculture Sector in Myanmar is (1) Prior to fulfill the needs of local consumption, (2) Export of more surplus of agriculture products for the increase of foreign exchange earnings, and (3) Assistance to rural development through agriculture development. On the other hands, requested project is aim to improve rice production in dry zone in both aspects such as quantity and quality. Rice is major food crop in Myanmar and also one of major export commodity. Moreover, if the quantity and quality of rice is increased, farmer in rural area can get benefit. So that this project is meet the government objective.
 - (2) Relations between the project / program and the sector development plan
No certain relation
 - (3) Current situation of the proposed sector
The rice production in Myanmar has been promoted by government, and its quantity in national level become slightly enough to export them.
4. **Objectives of the Project**

This project aims to install model of rice farm production in central dry zone – irrigation scheme. Until 2011, the government could force the farmer to crop paddy rice in rainy season, but now it is depends on farmer due to democratization. Because of that, cropping pattern in irrigation scheme will be changed widely in near future. And cash crop, like oil crop or bean may be increased due to their market demand in domestic and neighboring country. On the other hand, the government has task to secure food in local and domestic, and rice is only main food in Myanmar. Therefore, securing proper amount of rice products is surely required.

In this purpose, by the project WRUD will have capacity to train the farmer in their irrigation command area and also its surrounding for integrated –modern rice production. And the farmer can know direction of future in paddy cultivation, and actually they will be benefitted through improving harvest quantity and quality of post-harvest products.
5. **Outline of the project**
 - (1) Outline of requested facilities or/and equipment
 - 1) Farm machine and Post-harvest machinery
 - 2) Supplemental facility to modify –bio fuel engine for pump

- 3) Construction Machineries for on-farm irrigation and drainage
- 4) Rice Storage
- (2) Rough request amount
Less than US \$ 5,000,000
- (3) Benefits / beneficiaries and expected results of the project / program
 - 1) Direct beneficially : about 5,000 farmers living in Shwe Hlan Bo Area
 - 2) Total Beneficially : about 5 million peoples who living in rural area of Mandalay division
- (4) Location (Attach maps if available)
Shwe Hlan Bo PIP, Sint Kiang Township, Kyauk Se Dist. Mandalay Division
- (5) Requested schedule of implementation, and its reason
From 2013 June,
Dry season's paddy is harvested in July, but sometime it is damaged by rain. If dryer is available, it is useful.
- 6. Name of Implementing agency**
Water Resource Utilization Department, Ministry of Agriculture and Irrigation
- 7. Relation with other assistance schemes of Japan's ODA**
No direct relation with other Japan's ODA
- 8. Environmental and social impact assessment upon the implementation of the project / program**
 - (1) Necessity of land expropriation and resettlement
No. Farmer's school is exiting.
 - (2) Necessity of environmental impact assessment
No. because it is only supply equipment.
 - (3) Necessity of gender considerations
No. because the equipment is good for all farmer.
- 9. Request amount of the project**
US \$ 4,500,000 only (four million and five hundred thousands United State Dollar Only) .
- 10. The detailed contents of the project**
 - (1) Equipment
 - 1) Site address to be installed
Shwe Hlan Bo PIP, Sint Kiang Township, Kyauk Se Dist. Mandalay Division
 - 2) Function
To be used in lecture for farmers regarding improvement farm technology.
The post harvest machines will be used for actual operation with water users association, too.
 - 3) Names of main equipment
 - a. Farm machine and Post-harvest machinery

- Tractor (HP 20, 6 machines with attachments)
- Rice Transplanter (10min/10a, 6 machines)
- Harvester (0.25~0.33 ha/hr, 10 machines)
- Grain Threshing Machine (6 machines)
- Shifter (Rougher) (3,000kg/hr, 3 machines)
- Dryers (3,000kg/hr, 3 machines)
- Rice Husker (1,000kg/hr, 6 machines)
- Rice mills (500kg /hr, 1 machine)
- b. Supplemental facility to modify –bio fuel engine for pump
 - Incline belt conveyor and basket x 1 (wide 300mm x 5 m)
- c. Construction Machineries for on-farm irrigation and drainage
 - Excavator x 10 (0.4 m3, crawler)

4) Cost of purchase (Cost breakdown)

ID	Item	Specification	Qty.	Unit Rate (USD)	Unit (USD)
1.	Farm Machinery and Post- Harvest Machinery				
1-1	Tractor	20 HP	6	40,000	240,000
1-2	Transplanter		6	27,000	162,000
1-3	Harvester	0.25 ~ 0.33 ha/hr	10	20,000	200,000
1-4	Grain Threshing machine		3	27,000	81,000
1-5	Shifter (Rougher)	3,000kg/h	3	8,000	24,000
1-6	Dryers	3,000kg /hr	3	27,000	81,000
1-7	Rice Husker	1,000kg/hr	6	13,000	78,000
1-8	Rice Lift	3,000kg	6	3,000	18,000
1-9	Rice mills	500kg/hr	1	40,000	40,000
2	Mini Excavator		10	133,000	1,330,000
3	Incline Conveyor with basket		1	4,000	4,000

(2) Facility

1) Site address

Shwe Hlan Bo PIP, Sint Kiang Township, Kyauk Se Dist. Mandalay Division
Same as above

2) The number and the size of the facility

Rice Storage for capacity : 1,000 ton

3) Cost of construction (Cost breakdown)

500,000 USD

(3) How to operate and maintain the facility / equipment, including the staff and technical level of the responsible organization

With cooperate with other related department in the Ministry, WRUD will operate all equipment for farmer's farm school.

(4) Preparation and environment of site

1) Land secured or to be secured : Secured

2) Leveling, drainage, availability of electricity, water, and telephone :
Existing

3) Natural condition : Good

4) Security condition : Good

11. Aid by third countries or international organizations in the related field

No