

ニャオンジャット多目的ダム建設事業

評価報告：2001年12月

現地調査：2001年9月

1. 事業の概要と円借款による協力



サイト地図：Mandalay 南東部



サイト写真：Kume Town の灌漑地域（ダムから 26km）

(1) 背景

ミャンマーでは農業が最も重要な産業であり、政府は農業の改善に種々の努力をしてきた。農業に対する公共投資の内 57% が灌漑事業に当てられてきた。その上、電力の普及と消費は極めて低い水準に留まっており、発電量を増やすための更なる努力が必要とされており、政府はミャンマー最大の灌漑事業に高い優先順位を与えていた。本事業は農業の近代化と発電量の増加のために重要な役割を果たすものと期待されてた。

(2) 目的

ミャンマー中央部乾燥地帯 Mandalay に近い Panlaung 渓谷に多目的ダムを建設し 81,500ha に及ぶ 5 地域の農地の灌漑/洪水防止設備を建設して農業生産を増加し、かつ 56MW の水力発電所の建設により電力供給量を増加することを目的とする。

(3) 事業範囲

事業の範囲は多目的ダム、水力発電所、灌漑/排水設備、農業支援、農業機械化である。全体プロジェクト実施のための資金は、日本、国際開発協会（IDA）、Germany、Norway およびミャンマーにより提供された。日本の円借款対象は、(a)灌漑/排水設備、(b)農業支援、(c)農業機械化に対する外貨部分である。灌漑地域は Mandalay の真南約 65km の土地である。この地域の降雨量は年間約 810mm で、その殆どが雨季に集中している。

(4) 借入人/実施機関

借入人：ミャンマー政府

実施機関：

- 農林省 灌漑部
- 農林省 農業公社
- 農林省 農業機械化部

(5) 借款契約概要

JBIC 承諾額 / 実行額	3,600 百万円 / 3,081 百万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1980 年 10 月 / 1981 年 1 月
借款契約条件	金利 2.25%、返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイト
貸付完了	1986 年 1 月

2. 結果評価

(1) 計画の妥当性

ミャンマーでは、農業は最も重要な産業であり、土地、水、人的資源の観点から農業生産に膨大な潜在能力を有しているため、ミャンマー政府は灌漑事業を非常に重要視している。

ミャンマーの灌漑総面積は過去 10 年間年率 7% で増加している。ミャンマーの農業は国の経済成長に大きく貢献しており、GDP の 35～40% は農業部門によるものである。

ミャンマーの電力供給能力および電力使用量は低く、電力資源開発および電力の完全な供給ネットワークの整備は公共の福祉改善と工業発展のために非常に重要な課題であった。電力の生産と消費量は急激に伸びており、1974 年から 1984 年の間の発電量の年平均伸び率は 10% を超えている。電力消費量は過去 5 年間年率 8% で伸びている。

農業灌漑省は次のように述べている。「ミャンマーは土地、水、人的資源の観点で農業生産に膨大な潜在能力を有しており、農業は国の経済発展に重要な役割を果たしている」。政府は今もなお、灌漑による農業の生産増と発電量の増加に重点を置いている。したがって本事業は現時点において妥当であると結論できる。

(2) 実施の効率性

事業範囲

事業実績は当初計画と同じ範囲であった。

事業工期

ダムは計画よりも早く完成し、水力発電所は国の電力送電網（National Power Grid）に計画通りに送電を開始した。しかし灌漑/排水設備の完成には計画では 6 年のところ約 10 年を要した。この遅れの主な原因は全国的に建設資材、ディーゼルエンジン、潤滑油が不足していたのと、事業後期の政治の不安定によるものである。

事業費

外貨分は予算内であったが、内貨分は灌漑/排水設備の完成遅延のため超過した。詳細は表 1 に示す。日本の円借款分は表 2 に示す通り予算の範囲内であった。

表 1：事業費の計画と実績比較

単位：百万 US ドル

項目	計画			実績		
	外貨	内貨	合計	外貨	内貨	合計
多目的ダム	77.0	24.5	101.5	69.69	39.71	109.40
水力発電所	45.0	18.0	63.0	48.58	17.30	65.88
灌漑/排水設備	24.6	30.4	55.0	19.18	52.34	71.52
農業支援	2.0	2.2	4.2	0.26	1.45	1.71
農業機械化	1.5	0.9	2.4	0.69	0.63	1.32
渓谷調査&詳細エンジニアリング	6.4	0.8	7.2	7.00	0.80	7.80
地下水利用	1.5	0.2	1.7	1.20	0.20	1.40
合計	158.0	77.0	235.0	146.60	112.43	259.03

出所：評価時に灌漑部からヒアリング

表 2：円借款分の計画と実績比較

	計画		実績	
	円	(US\$)	円	US\$
灌漑/排水設備	3,240	(13.5)	2877.70	11.99
農業支援	24	(0.1)	13.56	0.06
農業機械化	336	(1.4)	189.74	0.79
合計	3,600	(15.0)	3081	12.84

注：換算レート 240 円=1 US\$

出所：評価時に灌漑部 (ID) からヒアリング

(3) 効果

灌漑/排水設備

既存の 35,600ha の灌漑システムを修復して水の導入と水量測定が確実にできるシステムにした。さらに 45,900ha の灌漑システムを新設した。それには主水路建設、未開墾地を農地に開墾する工事が含まれている。約 4,000ha の低地を洪水から守るために、Panlaung 川沿いに約 51km にわたる築堤工事を行った。Panlaung 川から Pauk 川へ水をバイパスさせる工事も実施した。灌漑、排水、洪水防止のための設備工事は 3 段階に分けて実施した。つまりこれらの総面積は、1985 年 34,952ha、1991 年 46,656ha、1993 年 81,608ha である。現在この土地には次の 4 つの町名が付けられている。

町 (Township) の名は Myittha、Kyaukse、Wundwin、Tada U で、その面積はそれぞれ 36,200、8,400、20,200、16,700ha である。

灌漑面積および農業生産

表 3 は灌漑実績である。灌漑部によると、最初の計画では灌漑面積は 81,500ha であったが、1997 年以降 Mandalay 空港拡張のため 70,506ha に縮小された。また 1997 年と 1998 年には旱魃が発生したことによる灌漑面積縮小も報告されている。平均すると達成率は計画の約 80% になる。

表 3：灌漑面積

単位:ヘクタール(ha)

年	灌漑面積	米	綿花	その他	冬作物	合計
事業前	48,400	27,200	8,000			35,200
1992-93	81,500	28,042	6,249	28,630	4,032	66,953
1993-94	81,500	28,395	6,224	28,484	5,426	68,529
1994-95	81,500	30,423	6,370	29,673	4,904	71,370
1995-96	81,500	30,752	3,467	25,908	7,953	68,080
1996-97	81,500	28,348	7,818	31,487	5,425	73,078
1997-98	70,506	23,207	8,290	19,968	8,263	59,728
1998-99	70,506	23,619	6,646	24,410	5,968	60,643
目標	81,500	35,280	45,320			80,600

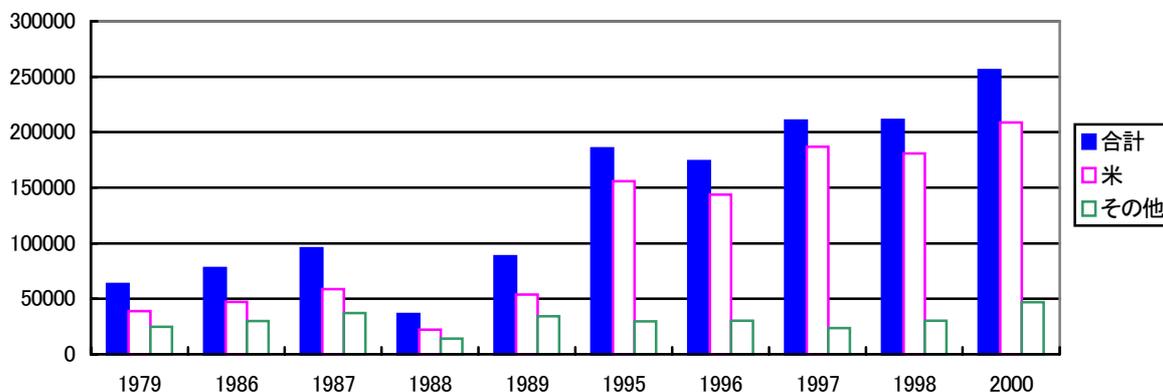
出所：灌漑部 (ID)

一方、図1に示すように農業生産量は年々増加している。2000年の生産実績は256,000トンで、アプレイザル時の目標287,700トンに近い数字になっている。

貯水池での降雨量が増えて、肥料および農薬の入手が進めばアプレイザル時の目標トン数は達成可能である。

図1：農業生産

単位：トン



出所

- 1) 1979年のデータ：アプレイザル時の情報
- 2) 1986～1989年のデータ：JBIC作成の報告書
- 3) 1995～1998年のデータ：MAS作成のデータに基づいて推定
- 4) 2000年のデータ：評価時にKindaのIDからヒアリング

注：その他とは米以外、つまり玉葱、チリ、ごま、豆である

灌漑部によると、灌漑面積と農業生産量のデータは単純比較はできない、というのは前者は貯水池から供給される水による灌漑面積であり、後者は地下水による灌漑農地の生産量を含むからである。

農業支援と農業機械化

本事業の基でミャンマー農業サービス(MAS)による強化策として、教育・訪問拡大および米以外の作物の試みが行われた。これには4,500haで種の生産、別の土地で農業実験、選定された土地でデモンストレーション、必要な設備建設、農業従事者教育のためのスタッフ雇用などが含まれている。

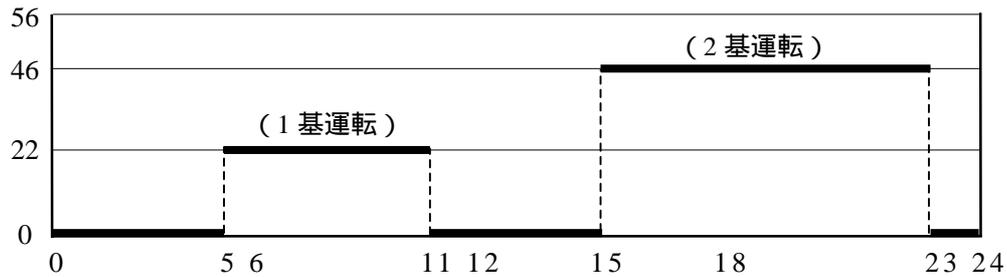
農業機械化部(AMD)による強化策としては、必要な機械類・材料の調達および農機具修理研修を実施して、農業従事者に修理施設を提供するものである。

発電所建設

水力発電所の設計能力(28MW×2基)は1985年12月に能力試験によって確認した。この発電所は1986年に国の送電網への電力供給を開始した。発電量は年間を通じて31から222MWhの範囲で変動している(目標値=165GWh)。この変動の原因は需要側の事情によるもので、発電所側に起因するものではない。

この発電所の現在の役割は需要のピーク時対応であり、図2に示す通り標準的な運転パターンである(利用率=37.2%、173MWhの発電量に相当する)。

図 2 : Kinda 発電所の運転パターン



出所：評価時に Kinda 水力発電所からヒアリング

内部収益率 (IRR) の再計算

IDA の報告によると、経済的内部収益率 (EIRR) はアプレイザル時 21.3%、本事業完了時 14.1% であった。本事業完成時の EIRR が低いのは、事業コストの上昇によるものである。現時点での EIRR の再計算は、データ不足により実施していない。

(4) インパクト

農業生産量

1980 年のアプレイザル時、本事業関連地域の米およびその他の作物の年間生産量はそれぞれ 38,800 トンおよび 24,600 トンであった。2000 年にはこの数値はそれぞれ 209,000 トンおよび 47,000 トンになっている。つまり本事業実施後の農作物収穫高は事業実施前のそれに対して米は 5.4 倍、その他の作物は 1.9 倍に増加した。農作物全体では 4.0 倍に増加した。このような大幅な増加は、本事業によって実施した既存の灌漑システムの改修、新灌漑システムの建設、洪水防止設備の建設（それに続く多目的ダム建設）によるものである。

洪水

多目的ダム建設以前は、毎年 4,000ha の土地が洪水に見舞われていたが、多目的ダム築造以後は洪水の被害はゼロである。

現地の住民への影響

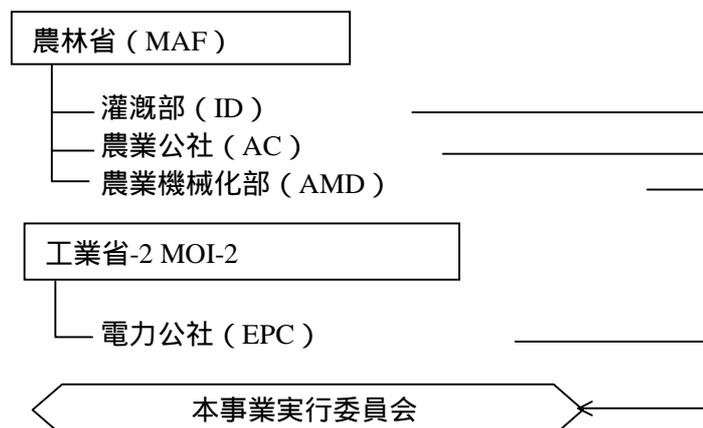
貯水池が建設された地域の 3 村の住民約 1,000 人がダムの下流にある新しい灌漑地域に移住した。彼らの新しい家は本事業の一部として建設され、家計改善のために灌漑された十分な農地が各家庭に割り当てられた。

(5) 持続性・自立発展性

運営・維持管理体制

本事業は図 3 に示す組織で実施された。

図 3 : アプレイザル時の管理運営体制



本事業実行中に関係機関の組織、構造、名称がすべて変更された。評価時の事業運営管理体制を図4に示す。

- 多目的ダムおよび灌漑/排水設備：灌漑部 Kinda ダム支所、職員 260 名
- 土地開墾：ミャンマー農業サービス（MAS）および農業機械化部（AMD）。MAS の主な任務は適切な農業技術の開発/移転、純粋な種の増殖、農業に関する種々の指導/情報提供、適切な農地区分、輸出先発掘/促進である。
- 水力発電所：ミャンマー電力会社（MEPE） Kinda ダム発電所、職員 96 名

図4：評価時の管理運営体制

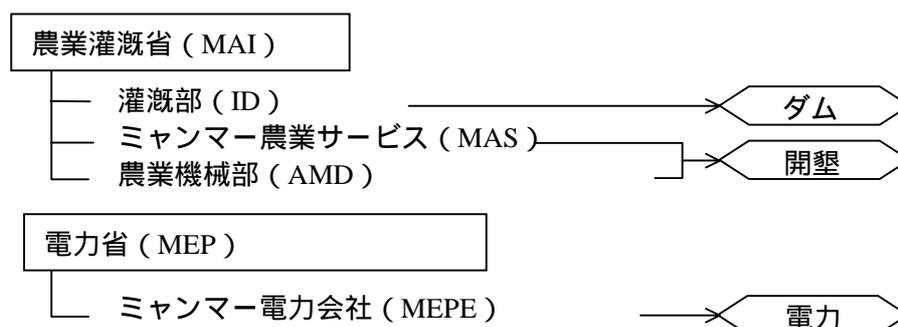


表4に保守管理費用実績を示す。表4の数値は設備および原材料を適切な稼動状態に維持するのに適正な値である。

(注：事業の管理運営組織(O&M)の財務状況のデータは評価時に得られなかった。)

表4：保守管理費用実績

単位：百万 Kyats

1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1.58	1.46	2.12	2.20	5.52	9.65	5.20	5.69	13.64	39.35	7.84	26.34	30.73

O&Mの人材および技術から判断すると、上記4組織の管理運営能力は十分と考えられる。

(5) 持続性・自立発展性

ミャンマー政府は現在も農業および電力に高い優先順位を与えている。国の経済を支える農業部門によって外貨を獲得するために、米、豆類、綿花、さとうきびの4大作物の生産増のために関係者が一致して努力している。現在本事業は持続可能であり、将来もそれが継続するものと考えられる。

主要計画 / 実績比較

項目	計画	実績
事業範囲 (1) 多目的ダム (2) 発電所 (3) 灌漑/排水設備 (4) 農業支援 (5) 農業機械化	ダム高さ：72m 提頂長：620m 平均貯水量：765 million m ³ 28MW × 2 = 56MW 面積：80,000 ha 農業普及/進展のための機械 農作業の機械	ダム高さ：72m 提頂長：625m 平均貯水量：871 million m ³ 28MW × 2 = 56MW 面積：81,608 ha 農業普及/進展のための機械 農作業の機械
実施スケジュール (1) ダムおよび水力発電所 (2) 灌漑/排水設備	1980年12月～1985年12月 1981年1月～1985年12月	1980年12月～1985年12月 1981年1月～1991年1月
事業費 外貨 内貨 合計 内円借款分 換算レート	158.0 百万 US\$ 77.0 百万 US\$ 235.0 百万 US\$ 3,600,000,000 円 240 円/US\$	146.60 百万 US\$ 112.43 百万 US\$ 259.03 百万 US\$ 3,081,000,000 円 240 円/US\$