

アルコールプラント（工業用及び医療用）

評価報告：2002年3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：Moulmein City



写真：各種工業用アルコール製品

(1) 背景

ミャンマー政府の第四次開発4カ年計画（1982年4月～1986年3月）は、経済の基盤を従来型農業から加工農産品にシフトするための産業開発を奨励するものであった。また、本事業はミャンマーに豊富に存在する農産資源（破碎米）を使用し、米を工業用のアルコールに加工することによって高付加価値が得られることから、高い優先順位が与えられていた。ミャンマーのアルコール産業は、4つの工場から成っており、その内の3工場は食品工業会社（FIC）によって、残りの1工場は製薬産業会社（PIC）によって経営されている。これらの工場のアルコール生産能力は、設備の老朽化によって低下してきた。この結果、1982/83年には工業用アルコールの需給に大きなギャップが生じてきた。すなわち、約100万ガロンの需要に対する供給は、わずか22.6万ガロンに過ぎなかった。本事業は、工業用アルコール市場の需要と供給のバランスを改善するために、アルコールを増産するために計画されたものである。

(2) 目的

年間1,200千ガロンの工業用アルコールを生産し、国内需要に充てるもの。

(3) 事業範囲

事業の範囲には次のような作業が含まれている。

- 1) サブマージドモールドアミラーゼ（液状麹）プロセスを用いて、95容量パーセントアルコール日産4,000ガロンの生産能力を有するアルコール製造プラントの建設。
- 2) 水処理設備、付帯設備、貯蔵タンク、研究所、修理施設から成る補助施設の建設。
- 3) 管理・教育訓練施設

上記項目の外貨部分には円借款を利用することができた。

(4) 借入人/実施機関

食品工業会社（FIC）

/食品工業会社（FIC）（現在はミャンマー食品工業（MFI））

(5) 借款契約概要

円借款承諾額 / 実行額	1,970 百万円 / 1,884 百万円
--------------	-----------------------

交換公文締結 / 借款契約調印	1984 年 6 月 / 1984 年 8 月
借款契約条件	金利 2.75% 返済 30 年 (うち据置 10 年) 部分アンタイト
貸付完了	1993 年 1 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性

第四次開発 4 カ年計画において、同国の農産品加工産業の振興が謳われており、農産資源(破碎米)を活用して工業用アルコールを生産しようとする本事業は妥当なものである。ミャンマー政府は、現在でも農産品加工産業の振興には力を入れており、よって、アルコールを国内市場に供給し、産業基盤を農産品加工産業に移行する役割を考慮した場合、本事業はいまだにその妥当性を失っていないと言える。

(2) 実施の効率性

事業範囲

現地の状況を再審査した結果、建設作業に先立って事業地を Moulmein から Bilin に変更した。さらに試運転の結果、発酵プロセスが変更され、工場の機器の生産能力を、960 千英ガロン/年に変更された。

実施日程

本事業は、1980 年代後半に起こった政情不安のため、当初日程に対して約 5 年遅れの 1993 年 9 月に完成した。工場は、操業ノウハウと技術の移転のために、さらに 7 ヶ月遅れて商業ベースの操業を開始した。

事業費

アプレイザル時点における見積事業費は、4,409 百万円であったが、実際の事業費は 3,994 百万円となった。実際の事業費は、外貨部分が予算を 4% 下回る 1,884 百万円となり、現地通貨部分が予算を 13% 下回る 2,111 百万円となった。

(3) 効果

アルコール生産量

本事業により建設された工場(すなわち Bilin アルコール工場)は、当初、1,200 千英ガロン/年のアルコールを生産するように設計された。1991 年から 1993 年にかけての試運転に際して、予定された(バクテリアアミラーゼ培養)プロセスが本工場ではうまく行かなかったために、発酵プロセスを変更した。このプロセス変更の結果、本工場の最大生産能力は、960 千英ガロン/年に修正された。

本工場における実際のアルコール生産量は、表 1 に示す通りである。本工場は主として精留酒精を生産し、変性アルコールおよびメタノール変性アルコールの生産は、これらのアルコールが精留酒精生産の副産物であり、他のアルコール工場からこれを供給することができるために、限定されたものとなっていた。営業運転開始時の全生産量は極めて低いものであったが、生産量は次第に増加して行き、2000 年度に修正された生産目標の約 80% を達成した。MFI は、同国における新しい産業プロジェクトの遅れによって、工業用アルコールの需要が限られていると説明している。

表 1: Bilin アルコール工場における工業用アルコール生産量
 単位：1,000 ガロン/年 × 容量 95%

年度	精留酒精 ¹	変性酒精 ²	メタノール 変性酒精 ³	合計		
	実績	実績	実績	当初目標	修正目標	実績
1994/95	91.46	5.16	20.03	1,200	960	116.65
1995/96	198.20	13.06	6.52	1,200	960	217.78
1996/97	265.36	15.4	6.76	1,200	960	287.73
1997/98	287.66	8.1	5.79	1,200	960	301.55
1998/99	593.96	14.01	0.05	1,200	960	608.02
1999/00	600.23	15.55	-	1,200	960	615.78
2000/01	754.13	11.22	-	1,200	960	765.35

出所：ミャンマー食品工業作成資料

内部収益率（IRR）の再計算

今次評価報では、再計算に必要なデータを入手できないために内部収益率（IRR）の再計算を行わない。

(4) インパクト

工業用アルコールの需給バランス

MFI によれば、工業用アルコールについては輸出も輸入も無いとのことである。現時点では、MFI 傘下の 5 工場が工業用アルコールを、プライベートセクターの工場は主として飲料用アルコールを生産している。工業用アルコールの需要が限られているという事実を考慮すれば、工業用アルコール分野の需給バランスは、概ね均衡しているものと思われる。

地域開発と雇用促進

本事業の結果、事業用地 22.3 エーカーと周辺地域 30.7 エーカーが開発された。さらに、工場の営業運転開始に伴い、217 人の雇用（内女性は 50 人）が本事業によって創出された。

自然環境への影響

本工場から排出された廃水は一カ所に集められ、蒸発と乾燥プロセスによって肥料に変えられる。そして、工場はこの肥料を近隣農家に無償で提供している。固形廃棄物である破碎米のごみは、家畜の餌として利用されている。

社会環境への影響

地域住民の移転や再定住に関する問題は起こっていない。

(5) 持続性・自立発展性

運営・維持管理体制

アプレイザル時には、食品工業会社（FCI）が運営と維持管理に当たることになっていた。現在は、産業省傘下の国有企業であるミャンマー食品工業（MFI）が、その役割を担っており、その組織図を図 1 に示す。現在のところ、本工場（Bilin アルコール工場）では、管理、財務、企画、生産、品質管理業務のために 216 人が雇用されている。

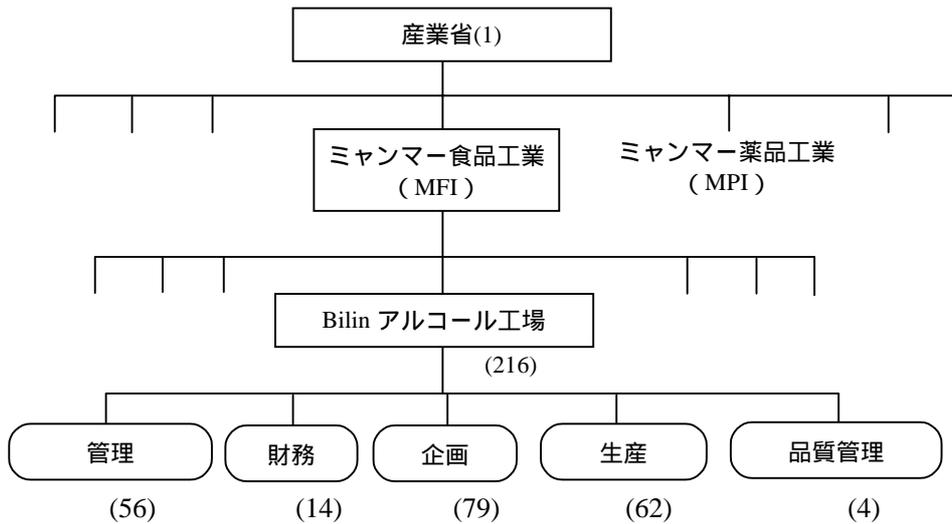
既述のとおり、アルコール生産の目標と実績の乖離は、工場の操業および維持管理体制における欠陥や故障ではなく、同国における工業用アルコールの需要が限られていることによる。

¹ 主製品であり、アセテート酸およびエーテル生産のための原料、金属精錬、あるいは研究室で使用される化学溶剤として活用されている。

² 副産物であり、塗料および家具産業で活用されている。

³ 副産物であり、医療用目的のために活用されている。

図 1：運営・維持管理体制



出所：ミャンマー食品工業作成資料

財務状況

アルコールの販売価格は政府によって統制されている。販売価格は、原材料（破碎米や糖蜜）と製品（精留酒精や変性アルコール）に基づいて変動しており、本工場はその採算に責任を負っていない。

表 2 に 1998/99 年度から 2000/01 年度にわたる損益計算書を示す。現在のところ、MFI 傘下で 5 工場が操業を行っており、MFI はこの 3 年の間、常に利益をあげている。

表 2：MFI 損益計算書（1998/99～2000/01）

（単位：百万 Kyats）

	1998/99	1999/00	2000/1
総収入	3,966	3,359	3,558
支出	103	128	267
財務費用	5	6	5
商業税	1,303	1,377	1,594
純利益	2,555	1,848	1,692

出所：MFI

持続性・自立発展性の見通し

現在のところ、本事業の持続性・自立発展性に対して問題となるような重大な問題は無いように思われる。

主要計画/実績比較

項目	計画	実績
事業範囲 (1) 工業用アルコール工場 (2) 付帯設備	(1) 4,000 ガロン/日 (1,200,000 ガロン/年) (2) 廃水処理、貯蔵タンク、 研究所、修理施設等	- 計画通り-
実施日程 (1) 入札と契約 (2) 現地最終調査 (3) 建設と設置 (4) 総合試運転 (5) 営業運転	1985 年 5 月 ~ 1986 年 7 月 1985 年 5 月 ~ 1985 年 9 月 1987 年 10 月 ~ 1988 年 5 月 1988 年 6 月 ~ 1988 年 8 月 1988 年 9 月	1985 年 6 月 ~ 1986 年 11 月 1986 年 5 月 ~ 1986 年 9 月 1988 年 5 月 ~ 1991 年 5 月 1991 年 6 月 ~ 1993 年 9 月 1994 年 6 月
事業費 外貨 内貨 合計 内円借款分 換算レート	1,970 百万円 2,439 百万円 4,409 百万円 1,970 百万円 29.0 Kyat = 1 円 (1985 年)	1,884 百万円 2,111 百万円 3,995 百万円 1,884 百万円 23.0 Kyat = 1 円 (1990 年)