

インド

ウドヨガマンダール肥料工場アンモニア・プラント近代化事業

評価報告 : 2002年3月

現地調査 : 2001年8月

1. 事業の概要と円借款による協力



アンモニア生産工場

1.1. 背景

インドでは肥料の国内需要を満たすために自国の既存プラントでは供給出来ない量を輸入に頼ってきた。急速な需要増加が予測され、プラント生産能力の向上に向けて迅速な肥料工場施設の改善が必要とされた。第8次5ヵ年開発計画(1992-1996年度)の肥料生産部門においても、既存プラントの緊急改修と拡張が最重要視され、政策的方針として認識された。

9つある国営肥料工場の内の1つである Fertilizers and Chemicals Travancore Limited (FACT) は 1991 年時点で、168 万トンの肥料を生産(うち窒素系肥料 161 万トンとリン酸系肥料 7 万トン)した。FACT プラントで生産された窒素系肥料に利用されるアンモニアはウドヨガマンダール(生産能力: 11 万 2 千トン、1991 年)とコチン(生産能力: 12 万トン、1991 年)にある 3 つの旧式のプラントと海外から輸入されていた。しかし、1991 年にはウドヨガマンダールのアンモニア・プラントでは生産可能能力の 57% 程度しか生産出来なくなるほど生産能力が悪化し、ウドヨガマンダールの 3 プラントのうち 1 つは既に休止していた。その結果 FACT では今まで以上のアンモニアを輸入しなければならない事態となった。今後の安定した十分な肥料生産を行うにあたり FACT では既存のアンモニア・プラントの生産能力向上が必要となった。

1.2. 目的

FACT のウドヨガマンダール及びコチン部門における肥料生産に必要なアンモニアを供給するため、ウドヨガマンダールにある 3 つの旧プラント(340 トン/日: TPD)を大規模かつ効率の高い設備への改善(900 TPD)へ更新する。

1.3. 事業範囲

1) アンモニア・プラント（生産能力：900 TPD）、ナフサ貯蔵タンク、アンモニア貯蔵タンク、蒸気製造施設等の関連施設の据付

2) コンサルティング及びライセンス取得サービスの調達

円借款は設備及び資機材の調達、機械及び土木工事に対し、事業費の外貨及び内貨部分共に供与された。

1.4. 借入人 / 実施機関

インド国大統領 / Fertilizers and Chemical Travancore Limited (FACT)

1.5. 借款契約概要

円借款承諾額 / 実行額	24,482 百万円 / 13,145 百万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1992 年 10 月 / 1992 年 12 月
借款契約条件 金利 返済期間（据置期間） 調達条件	2.6 % / 年 30 年（10 年） 一般アンタイト
貸付完了	1999 年 4 月

2. 評価結果

2.1. 計画の妥当性

既存の生産施設の改修と拡張を通じた肥料生産能力の拡大は肥料生産セクターに関する国家開発計画においてその必要性が認識されており、本事業の妥当性を与えるものであった。

また、インド政府¹は肥料産物の自給自足を政策として掲げており、増加する需要に対し既存の肥料生産能力の向上で対応する方針は今もなお妥当なものである。係る政策に沿った本事業は十分妥当であると判断される。

2.2. 実施の効率性

2.2.1. 事業範囲

事業スコープは概ね計画通り実施された。

2.2.2. 工期

¹ 化学肥料省肥料部門局発行（2000 年 1 月）の「肥料部門に関する長期政策¹ *Plastic Roadmap*」より。自給政策導入について肥料需要量を輸入するにあたっての物流上の制約と国内産業保護が重要な課題であると言及している。

1992年12月にL/A締結されたのち、アンモニア製造ライセンス取得に要する資金が実施機関に不足していたことで、事業開始が遅れた。事業の開始は1994年3月となった。

本事業の実施期間中、今度は蒸気製造プラント及び熱交換施設の設置が、現地業者の非効率なパフォーマンスにより大幅に遅れた。結果的に、プラントの運用開始は2年遅れの1998年5月となった。

2.2.3. 事業費

以下3つの理由により円貨ベースで事業はコスト・アンダーランであった。

第一に、ルピーに対する円の価値が上がり現地調達される設備資機材及びサービスに必要な円貨が減った。第二に、競争入札の結果入札価格が低くなった。最後に、事業費実績は概ね計画通りであったため、物理的及び物価上昇予備費は見積もり時の想定と異なり必要ではなかった。

2.3. 効果（目的達成度）

2.3.1. 本事業プラントでのアンモニア生産

現在プラントの稼働状況は良い。当初こそこのプラントの稼働状況はプラントに特有の初期的問題のため比較的低調であったが²、運用第2四半期からは改善されている。2000年以降、プラントは最大能力以上で稼働しており、規格生産能力以上の生産量を実現している。

表1 本事業プラントのアンモニア生産（ウ・ヨグ マンダラ部門）

（単位：トン）

	アンモニアの 年間生産量	アンモニアの 日平均生産量 ³⁾	アンモニアの 規格日生産量	稼働率 (%) ⁴⁾
目標	267,000	810	900	90.0%
1995/96 ¹⁾	38,230	116	260 ⁵⁾	44.6%
1996/97 ¹⁾	29,703	90	260	34.6%
1997/98 ¹⁾	31,997	97	260	37.3%
1998/99	138,941	421	900	46.7%
1999/00	255,574	775	-	86.1%
2000/01	298,880	906	-	100.6%
以降 ²⁾	297,000	900	-	100.0%

資料：FACT ウ・ヨグ マンダラ部門

注¹⁾ 本プラントは1997年度に運用開始。1995～1997年度の数値は更新前の旧プラントの記録

注²⁾ 「以降」の数値は計画値

注³⁾ 一日当りのトン量は一年を330運用日として求めた

注⁴⁾ プラント稼働率=日生産量÷規格日生産量×100

注⁵⁾ 規格生産量340トンのうち、80トンがプラント閉鎖のため生産不可能であった

運用開始後の直後は度々偶発的な稼働停止に見舞われたが、その後の稼働状況は極めて良好である。2000年度にはたった一度だけ不慮の稼働停止が発生したが、僅か11時間程度の中断で抑えられた。結果的に、生産ロスも最小限抑えられている。

² 設計時の問題により、プラントで生成される光熱ガスの調整ファン（IDF）が計画通り機能しなかったため。

表 2 偶発的なプラントの稼働停止

	停止数	停止時間	想定損失生産量 (ト) ¹⁾
1998 / 99	23	4,286	176,806
1999 / 00	17	1,390	57,317
2000 / 01	1	11	455

資料：FACT ウォガマンダール部門

注¹⁾ 実施機関の経験値に基づいて試算

上記に加え、エネルギーと原料の消費効率もコチン部門の既存アンモニア・プラントに比べ大幅に改善されている。

表 3 アンモニア生産単位当りの消費効率の比較

	電力 (1ト当り kWh)	ナフ (1ト当り MT)
コチン部門アンモニア・プラント	837	0.9586
本アンモニア・プラント	106	0.6964

資料：FACT ウォガマンダール部門

注：数値は 1999 年度

2.3.2. 財務的内部収益率 (FIRR) の再計算

FIRR re-calculation

事業実施前、FIRR は 11.7% と試算されたものの、実際の記録を基に再計算された結果はマイナスであった。大幅なコスト・アンダーランを記録したものの、便益価値（アンモニア輸入を控えることで回避可能となる節約費用³⁾）は著しく低下し、本事業の維持管理費用であるナフサ原料の調達費用は当初計画値に反し急激に上昇している。後述するように、本事業に関する 2 つの前提条件が不利に変化し事業の財務的妥当性を損なう結果となった。

従って、本事業は輸入アンモニアの物理的な代替という点においてのみ正当化される。しかし、実施機関にとって結果的に輸入アンモニアは安価な選択となったため、事業の財務的健全性を損なうこととなった。

2.4. インパクト

2.4.1. 肥料及びその他化学製品の生産量

本事業を通じてアンモニア・プラントの生産能力を拡大し、インド国内の安定的肥料生産に貢献するというのが狙いであった。なお、本事業で更新されるアンモニア・プラントより、FACT 内の 4 工場（ウドヨガマンダール部門の 2 肥料製造プラント、コチン部門の NPK 肥料製造プラント、及び石油化学部門のカプロラクタム・プラント）へアンモニアが供給される。

下表より、FACT の肥料生産量は目標値を尿素肥料プラント以外、全て達成し超過している。なお、コチン部門の尿素肥料プラントは本事業がアンモニアを供給する対象プラントではなく、本事業の影響が及ばないものである。尿素肥料プラント向けに設

³⁾ 実施機関は本事業によってアンモニア輸入に係る費用を節約できる。

置されているもう一つのアンモニア・プラントは良好に稼動しておらず、より生産目標値に近づけるために尿素プラントによる超過需要は一部本事業プラントの製造アンモニアで賄われている。

表4 FACTの生産する肥料とその他化学製品の生産量

(単位：ト)

	外 邦 マナ ール部門		石油化学部門	コ ン 部門	
	リン酸アンモニア プラント	硫酸アンモニア プラント	カ プ ロ ク タ ム プラント	NPK 混合 肥料プラント	尿素プラント ²⁾
1995/96	157,961	207,982	47,098	575,137	266,910
1996/97	139,735	188,088	41,058	518,700	239,183
1997/98	124,026	184,556	40,451	518,693	274,200
目標	148,500	225,000	50,000	555,000	330,000
1998/99	157,639	179,238	38,783	580,200	183,065
1999/00	194,415	231,286	50,723	590,100	265,298
2000/01	205,108	238,066	52,541	633,000	275,710
以降 ¹⁾	200,000	231,500	50,500	633,000	300,000-325,000

資料：FACT 外 邦 マナ ール部門

注¹⁾ 「以降」の数値は計画値

注²⁾ 本来であれば、本事業プラントは尿素肥料プラントにアンモニアを供給することになっていない

実施機関の報告ではアンモニウムリン酸塩、アンモニウム硫酸塩、カプロラクタムとNPK 混合肥料プラントの生産量は、本事業により改善したアンモニアの安定供給により増加したとされている。

2.4.2. 肥料市場への貢献

インド全土にわたる肥料産物の超過需要に対し、インド政府は肥料の自給自足を促進しているが、実施機関が安定した肥料供給を実現することでとりわけインド南部の4州(ケララ、タミルナドゥ、カルナタカ、アンドラ・プラデッシュ)において重要な役割を果たす結果となっている。1995/96から2000/01年の間、実施機関は若干市場における占有率が低下したものの、依然として(年当り3.6%の窒素系肥料需要の増加率、リン酸肥料は年間6.7%の高増加率に対し)安定的に市場浸透率を維持している。実施機関は、継続的な肥料供給量の増加が可能となった要因はとして、本アンモニア・プラントによるアンモニア生産能力の向上を挙げている。

表5 南部4州における実施機関の肥料市場占有率

(単位：千ト)

製品		1995 / 96	1996 / 97	1997 / 98	1998 / 99	1999 / 00	2000 / 01
N	全体の消費	2,242.1	2,300.9	2,286.6	2,540.0	2,659.9	2,666.4
	FACTの供給	318.1	264.5	303.5	303.1	317.8	343.5
	シェア(%)	14.2	11.5	13.3	11.9	11.9	12.9
P	全体の消費	854.7	818.8	1,050.2	1,146.3	1,212.9	1,144.2
	FACTの供給	156.8	127.7	143.6	148.7	166.4	169.4
	シェア(%)	18.3	15.6	13.7	13.0	13.7	14.8

資料：FACT 外 邦 マナ ール部門

注¹⁾ N = 窒素系肥料、P = リン酸系肥料

2.4.3. アンモニアの輸入削減（アンモニアの生産と消費バランス）

本事業の実施のもう 1 つ重要な側面は、コチン空港周辺の住民の不安を取り除くことであった。輸入アンモニアは空港近辺の貯蔵タンクに保管されていたため、地元住民は災害上の危険を伴うものと不安にさらされていた（飛行機事故による二次災害やアンモニア貯蔵タンクの管理不手際など）。地元住民はこのアンモニア貯蔵タンクの移転もしくは輸入廃止を要求していた。

コチン空港近辺で貯蔵されているアンモニアに伴う危険性に対し、本事業によりアンモニア輸入が廃止されることが期待されていた。しかし、実施機関は 1998/99 と 1999/00 年に上記で述べたアンモニアの低生産量を補うという理由で、改めてアンモニアの輸入をせざるを得ない状況となった。その後 2000/01 年にも 1 ヶ月に及ぶ定期プラント閉鎖期間中の生産ロスを補うという理由でアンモニアを輸入している。

更に、コチン部門にあるもう 1 つのアンモニア・プラント（FACT コチン部門の尿素肥料プラント向けに設置されているプラント）が長期閉鎖した期間にも、アンモニアを輸入しなければならなかった。しかし、本プラント運用以来、総じてアンモニアの輸入は減少されている。

表 6 FACT 本事業プラントに関するアンモニアの必要量と生産量

（単位：千ト）

	アンモニアの 総必要量 ²⁾	アンモニアの 総生産量 ³⁾	輸入量 ⁴⁾
1995 / 96	253,808	38,230	215,578
1996 / 97	209,011	29,703	179,308
1997 / 98	205,337	31,997	173,340
1998 / 99	243,455	138,941	104,563
1999 / 00	300,539	255,574	57,447
2000 / 01	315,373	298,880	14,580
以降 ¹⁾	297,000	297,000	0

資料：FACT 外「ヨガ」マダラ部門

注¹⁾ 「以降」の数値は計画値

注²⁾ アンモニア必要量にはヨガ尿素肥料プラントで追加的に必要（本来供給の対象外）とされた量を含む

注³⁾ 1995/96～1997/98 年の数値は旧プラントに関する数値

注⁴⁾ 輸入アンモニア量は既存の貯蔵ストック量も影響する

コチン空港近辺のアンモニア貯蔵タンクは本プラント運用後も、利用度は大幅に減ったものの、継続して利用されている。1989 年には、近隣住民が空港施設との関連で危険性を伴うアンモニアタンクでの保管に対し、FACT に利用の中止を求める訴訟を起こしている。しかし、1999 年にはコチン空港は別の場所へ移転した。

実施機関はこの空港移転により近隣住民への危険性が排除されたものと考えている。実施機関はまた、アンモニア・プラント閉鎖時以外は常に貯蔵タンクの 10% 程度の最小限水準でのストックに留めており、最大限の配慮を行っていると主張している。なお、貯蔵タンクの継続利用に係る司法判決は未だ決着していないとのことである。

2.4.4. 合成ガス生産

合成ガスは実施機関の石油化学（カプロラクタム）部門で生産される化学製品である。本事業プラントが生産するアンモニアは当該部門にも供給されている。

表 7 合成ガス生産

	年間合成ガス生産量 (アンモニア相当量)	時間平均生産量 (NM ³) ²⁾
目標値(規格)	29,700	10,800
1998/99	8,945	3,252
1999/00	14,135	5,140
2000/01	22,697	8,254
以降 ¹⁾	24,750	9,000

資料：FACT 外務省管理部門

注：¹⁾ 「以降」の数値は計画値

注：²⁾ 合成ガス生産量 10,800 NM³/時はアンモニア生産 90 トン/日に等しい

実施機関ではカプロラクタム・プラント⁴⁾の効率的運営により、現時点での合成ガス生産量は非常に高水準であると評価している。

2.4.5. 最新技術の浸透

事業実施期間中、プラントの基本設計を準備するにあたり実施機関は製造プロセスのライセンサーである HALDOR TOPSPOE A/S Denmark (HTAS) を雇用した。この基本設計に基づいて、実施機関の設計関連子会社である FACT Engineering and Design Organization (FEDO) が詳細設計とプロセス設計作業を行っている。実施機関によれば、HTAS の雇用により知識、情報、実用的経験を技術的に進んだプラント・エンジニアリング技術者から習得することが出来たとしている。

2.4.6. 環境へのインパクト

実施機関はアンモニア・プラント運営にあたり、既に確立された環境モニタリング・システムを用い環境パフォーマンス評価を行っている。毎月汚染物質排出量を測定し、プラントからの汚染物質排出量が許容量以内に収まっているかどうかをモニタリングしている。

1) アンモニア・プラントからの排水に含まれる汚染物質排出量

表 8 汚染物質の排水パフォーマンス

項目	単位	許容値	モニタリング結果
PH	-	6.5-8.0	7.4
アンモニア窒素	mg/l	75.00	28.40
硝酸塩窒素	mg/l	20.00	0.74
油やグリス	mg/l	10.00	Nil
固体物質	mg/l	100.00	40.00
排水量	kilo liter	4,800	816

資料：FACT 外務省管理部門

注：2001 年 7 月に測定、許容量は KSPCB の基準値

⁴⁾ 石油化学部門のカプロラクタム・プラントは 1983 年我が国 ODA の資金協力により建設されている。

2) アンモニア・プラントからの大気排出量

表9 大気排出物

煙突 No.	パラメータ	標準規定 (mg/NM ³)	サンプル結果 (mg/NM ³)	基準値 (NM ³ /hr)	実績値 (NM ³ /hr)
A	SO ₂	1,200	24.7	3,204	1,679
B	SO ₂	1,200	28.6	6,684	3,822
C	SO ₂	1,200	46.2	118,480	75,166
D	PM	1,200	140.4	90,290	39,909
	SO ₂	1,200	924.8		

資料：FACT ウドヨガマンダール部門

注：2001年7月に測定

プラント廃水からの水質汚染を防止するため、実施機関は浄水プラントを設置している（設計基準はケララ州汚染管理局 KSPCB に承認されている）。アンモニアやフッ素を含むガス状排出物物質はスクラブ処理を行うことでアンモニアが大気中に拡散されるのを防止している。

アンモニア・プラントに関する実施機関の環境パフォーマンスは許容範囲内に収まっており問題は特にはない。1999年にはウドヨガマンダール部門は汚染防止管理に最も取り組んでいる大規模産業として、KSPCB より賞を受けている。さらに2000年3月にはISO14001 認証を取得している。

2.5. 持続性・自立発展性

2.5.1. 維持管理体制

新たに設置されたアンモニア・プラントの運営・維持管理は、ウドヨガマンダール部門のサブセクションいくつかにまたがり行われている。

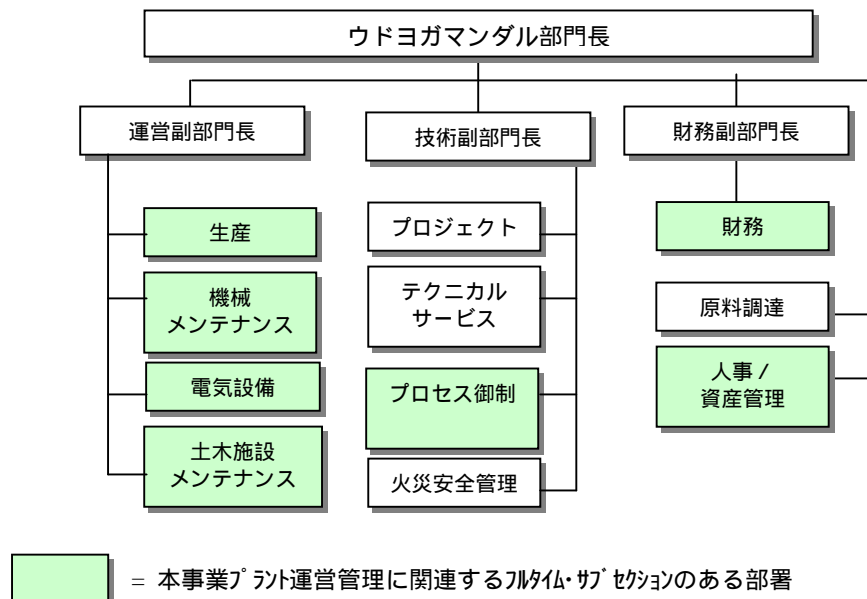


図1 ウドヨガマンダール部門の組織表と本プラントO&Mに関連するサブセクション

ウドヨガマンダ部門は 11 セクションで構成されている。いくつかは本事業プラントの運営と維持管理に関連したフルタイムのサブセクションを有している（上記図参照）。

アンモニア・プラントに関連する全ての運営及び維持管理記録は各々のサブセクションリーダーに報告される。必要であればセクションチーフ及び各副部門長へと報告される。

(1) 運営

先述のとおり、本事業プラントは初期段階に発生した問題を除き、順調に運営されている。2000/01 年には、年毎の定期点検以外フルタイム稼働を実現した結果、規格能力以上の生産パフォーマンスを記録することとなった。

実施機関は、アンモニア製造プロセスに必要な投入物の安定確保により注意を配っている。主要な原材料には、電力、水、重油、最も重要であるナフサが含まれる。これらが供給不足や供給中断に陥らないよう実施機関は一連の対策を講じている（供給量保証契約、ナフサ・パイプラインの搬送容量の増加等）。6MW の自家発電装置も対策の一環として設置された。実施機関によれば、本プラントの運用開始以来、原材料の供給不足は発生していない。

(2) 維持管理

機械及び電気設備等の予防的維持管理は機械メンテナンス及び電気施設メンテナンスのセクションが、機械及び施設毎の維持管理マニュアルに従って行っている。予防的維持管理では特にコンプレッサー、ポンプ、ボイラー及びブロー等々の電気設備の更新状況を確認することに注力している。全ての機械及び電気設備は必ず少なくとも 1 台の予備を備え、稼働している設備に問題が発生した場合でも直ぐに入替え出来る状態を維持している。

主要機械に関しては、納入業者の薦めにより予備部品を常備している。これら予備部品は機械購入後直ちに 2 年間の稼働に必要な量を仕入れている。全ての予備部品は FACT が作成した統合オンライン情報システムの対象に組み込まれ管理されている。このシステムは、予備部品が消費されれば常に、同じ部品の調達指示が自動通知されるよう設定されている。

年に 1 度行われる定期オーバーホール点検は 20 日から 30 日間にわたり行われる。実施機関本部下の中央メンテナンス・グループがプラント毎のメンテナンス・グループを支援する形で行われ、静止テストと全体点検を実施する。現在まで、この精密点検は問題なく実施されている。

2.5.2. 維持管理に係る技術力

本事業では、本アンモニア・プラントの管理を効率的に行うため、中央コンピューター管理システムと関連管理設備を導入し、実施機関は必要とされる管理スキルを習得している。実施機関によると、古い機械の運営操作に当たっていたスタッフに対しては短期間の集中トレーニングを通じ、本プラントでの新たな機械操作に問題なく移行できるよう訓練が行われている。

ウドヨガマンダ部門は総勢 2,277 名の従業員で構成されており、うち 66 名のマネージャー、144 名の技術者（エンジニア）、そして 24 名のスタッフが運営と管理を任さ

れている（2001年3月現在）。現時点においては従業員の技術や能力を評価するためのベンチマークは設定されていない。しかし、実施機関によると優秀な技能や能力を持つ従業員は適切に評価されており、それぞれ相応しいポストに就いているとのことである。なお、本プラントが安定操業を実現して以来、従業員の技術と能力に関連した問題には直面していない旨報告されている。

技術上のトレーニングとマネジメント向け研修はマネジメント・デベロップメント・センターが行っている。ウドヨガマンガル部門とコチン部門に存在する2つのトレーニング・スクールでは技術トレーニングコースと関連施設を用意している。また従業員のさらなる技術能力の継続的向上を促すプログラムとして、実施機関は Awards for Excellence なる制度を設け、問題解決や業務遂行に優秀な功績をあげた個人やグループを対象として賞を提供している。

2.5.3. 財務状況

本プラントの稼動状況、生産と販売実績とは対照的に実施機関の財務状況は1998年度以来悪化の傾向にある。1999年度には償却及び利払い後で398百万ルピーの損失で決算されている（1998年度には482.6百万ルピー）。留保及び剰余金は1997年度の30億8,060ルピーから1990年度の21億9,930ルピーへと激減している。実施機関は財務状況の悪化理由として以下の事由を挙げている。

表10 FACTの財務状況

（単位：百万ルピー）

	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01
総収入	11,123.7	12,083.3	12,278.4	16,826.6	15,654.1
販売	9,276.7	10,545.6	10,970.9	12,755.0	15,525.4
補助金	989.0	1,516.6	1,158.6	2,747.4	
総支出	9,991.1	11,009.6	11,372.6	15,825.8	17,208.9
償却と利払い	421.1	467.5	1,450.0	1,398.8	1,454.6
税引き前利益	617.8	539.4	-482.6	-398.0	-3,009.4
資本総額	6,281.1	6,628.3	6,145.5	5,747.0	n.a
内部留保と剰余金	2,733.3	3,080.6	2,597.8	2,199.3	n.a

資料：FACTのマンガル部門

注：2000年度の数値は予測値

- 1) 1998年初めの本事業プラント運用開始以来、高額な資本関連費用（利払いの増加と償却費）を考慮する必要があった。
- 2) 安価な輸入アンモニアを調達する代わりに、実施機関は自前のアンモニア・プラントにて生産を行っている。アンモニア製造費用の増加理由の一つに、ナフサや揮発油の急激な値上げが挙げられる。このような石油製品は国際的な価格の変動と政府統制価格制度の影響を直接受ける（1トン当り4,000ルピーでインド政府が管理していたナフサは、1998年に管理対象から除かれた）。例えば、ナフサ価格は1トン当り6,700や8,000ルピー（管理価格制度から除かれた直後）から14,477ルピー（2000年12月）まで大幅に変動するようになった。実施機関は現在、液化天然ガス（LNG）へ変更し、原料経費の削減を試みている。

- 3) 肥料産物に対する政府の価格政策⁵が実施機関の財務状況に悪影響を及ぼしている。FACTの最も重要な肥料製品であるリン酸アンモニア（ファクタモス 20：20 とし て知られる）は現在暫定的助成金スキームの対象となっており、政府の買い上げが 行われている。しかし、アンモニア買い上げ価格は、その輸入価格に基づいて決定 されており、国内製造を行う実施機関は不利な状況にある。
- 4) リン酸アンモニアといった主要製品以外にも実施機関ではその他種類の肥料製品を 製造している。これらは硫酸アンモニア（工程副産物）、DAP 及び尿素肥料が含 まれる。硫酸アンモニアは、競争的マーケットでの需要減少のため実際の製造変動 費よりも低価格で売られているのが現状である。その一方尿素価格は業界の標準製 造パフォーマンスに基づいて、12%の資本利益率を保証する形で、未だ政府による 価格統制が行われている。平均販売価格と製造原価に対する助成額を下表に要約す る。

表 11 肥料産物の平均販売価格と製造原価に対する助成額
(単位：MT 当り牝 -)

商品名	売価	助成金	生産費 (変動費用のみ)
リン酸アンモニア	6,880	2,492	10,380 (8,280)
硫酸アンモニア	4,742	0	6,174 (5,076)
尿素肥料	4,600	11,452	16,877 (14,637)

資料：FACT オフ ギャング部門

注：2000 年度の数値は平均値

上記理由による財務状況の悪化を鑑み、実施機関では包括的な費用削減に取り組む必要性 を強く認識している。現在、従業員の合理化とリストラクチャリング計画を進めている 段階にある。

さらに、実施機関は総合財務救済パッケージ（リハビリテーションパッケージとして 知られる）によるインド政府の支援スキームに適用申請を行っており、内容は政府から の借入金と未払い利息の帳消し等である。実施機関によれば、当該パッケージが適 用された場合、財務状況は著しく好転するとしている。

3. 教訓

本事業プラントは十分に稼動しており、当初計画に沿った生産量を実現し、輸入アン モニアの代替国内製造設備として貢献している。しかしながら、同時に本事業は実施 機関にとって経済的に負担を強いた結果となっていることも明白である。

政府統制価格や原料の国際市場価格のような経済状況における変化は実施機関が管理 できる領域ではない。しかし、これらは時に事業の妥当性や根拠を覆す要因ともなる。 政府の価格政策や原材料の市場状況は、これらが事業の有用性に決定的な要因である 以上は、案件形成や審査時において詳細な調査と検討が必要である。これは工業や製 造関連の事業の場合にはとりわけ重要である。

⁵ 全肥料産物は以前 Retention Pricing Scheme (RPS) の管理対象であった。本事業プラントの運用開始前に DAP、 リン酸アンモニア、硫酸アンモニアは RPS の対象から外れ、尿素肥料のみ現在もその対象である。リン酸アンモニアは先述の暫定 助成スキームの対象となっている。尿素肥料も、新肥料政策によると、助成スキーム廃止の見通しが強い。

主要計画 / 実績比較

項目	計画	実績	
事業範囲			
1. 場所	ウトヨガマンダール、コチン市、ケララ州	} 予定通り	
2. 事業範囲	210m × 125m		
3. 主要設備			
(1) アンモニアプラント -生産能力	900トン/日		
(2) ガス変換プラント -生産能力	10,800 NM3/時 (22.5kg/cm2)		
(3) CO2プラント -生産能力	32,121 NM3/時		
(4) ナガサ貯蔵タンク	1,500トン × 11ユニット 800トン × 11ユニット		
(5) アンモニア貯蔵タンク	5,000トン × 11ユニット		
(6) 蒸気製造ユニット	45t/時 (110kg/cm2) × 21ユニット		
(7) 脱サリ施設	70m3/時 × 21ユニット		
(8) 水冷蔵システム -対主要プラント -対リテリテ施設	12,000m3/時 (42-32 C) 2,000m3/時 (42-32 C)		
(9) イナートガスプラント	1,000 m3/時		} 予定通り
(10) インストリンク・エアユニット	1,500 m3/時 (7kg/cm2)		
(11) 液体産業廃棄物処理施設	11ユニット		
(12) Fire Hydrant System	11ユニット		
4. リテリテ			
(1) 電力			
a) 蒸気タービン発電機	6MW × 11ユニット		
b) 変電所 (11kv)	11ユニット		
c) ディーゼルエンジン発電機	500kW × 11ユニット		
(2) 取水口/処理施設	容量:3,000m3/時	削除(既存取水口と処理施設を利用したため) 予定通り	
(3) 通信システム	11ユニット		
5. 関連付属施設			
(1) 研究開発棟	11ユニット	} 削除(審査時に既存施設を確認)	
(2) FEDO 棟	11ユニット		
(3) フラストック	11ユニット		
6. コンサルティング・サービス	合計 : 5,092 M/M	予定通り 4,000 M/M (0-加 : FEDO) 215 M/M (外国人 : HATAS)	
工期			
(1) 借款契約締結	1992年12月	1992年12月	
(2) 設計・エンジニアリング	1992年12月 - 1994年11月	1994年2月 - 1995年12月	
(3) 調達	1993年2月 - 1994年11月	1994年4月 - 1997年6月	
(4) 土木工事	1993年2月 - 1995年7月	1994年2月 - 1996年6月	
(5) 据付	1993年7月 - 1995年11月	1994年7月 - 1998年5月	
(6) 運用開始	1996年5月	1998年5月	
事業費			
外貨	9,708 百万円	5,708百万円	
内貨	5,312 百万ルピー -	4, 百万ルピー -	
合計	33,240 百万円	21,037 百万円	
うち円借款分	24,482 百万円	13,145 百万円	
換算レート	1ルピー = 4.43円 (1992年5月時点)	1ルピー = 3.29円 (1992年-1999年の平均)	

資料 : FACT