

マフラク・セメント工場建設事業

評価報告：2001年3月

現地調査：2000年9月

1. 事業概要と円借款による協力



(1) 背景：

旧北イエメン*1は、国内工業が未発達のため、経済開発・インフラ整備にあたり多くの基礎資材、設備を輸入しなくてはならない状況にあった。特にセメントは1987年の年間生産量785千トン（アムラン工場500千トン、バジル工場285千トン）に対し、消費量1,923千トンと、その大半を輸入に依存していた。また、1980～1987年の国内消費の平均伸び率は11.5%と高く、その後も5.5%程度の需要増が見込まれていた。一方、セメント生産に必要な石灰石は国内に豊富に産出することもあり、北イエメン政府は輸入代替効果の高いセメント工場の建設に高いプライオリティーを置いていた。

*1 1990年に南北イエメンは統一されている。

(2) 目的：

イエメンのセメント需要の増加に対処するため、同国第2の都市タイズの西方約40kmに位置するマフラクに、同国で豊富に産出する石灰石を利用したセメント一貫プラントを建設するもの。

(3) 事業範囲：

事業内容は年産500千トンの乾式セメント製造プラントの建設で、①原料粗砕設備、②原料粉碎設備、③焼成設備、④セメント粉碎設備、⑤袋詰設備が含まれている。円借款対象は、コンサルタント費用を除く工場建設に必要な資機材および役務の調達資金の外貨分全額である。

(4) 借入人／実施機関：

イエメン共和国政府／イエメンセメント公社 (Yemen Cement Corporation: YCC)

(5) 借款契約概要：

円借款承諾額／実行額	22,070 百万円 / 22,068 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1988 年 9 月 / 1988 年 11 月
借款契約条件	金利 1.5%、返済 30 年(うち据置 10 年)、部分アンタイト
貸付完了	1997 年 12 月

2. 評価結果

(1) 計画の妥当性：

当初の計画は旧北イエメン国内のセメント需要に対応することを目的としていた。その後、1990 年に南北イエメンは統一され新国家を設立したが、その後も現在に至るまで需要を満たすためにセメントを近隣諸国から輸入している。こうした状況のなか、本工場は国内に豊富に埋蔵されている石灰石を使用し国内自給率の向上、輸入代替（外貨節約）に貢献しており、本事業の妥当性は認められる。

(2) 実施の効率性：

1) 工期

アプレイザル時の計画では 1991 年 6 月に商業運転を開始する予定であったが、実際には 21 ヶ月遅れの 1993 年 3 月に商業運転を開始している。これは、①1990 年の南北イエメンの統一に伴う政治的混乱に係る不可避的な要因によって入札書類の準備が遅延し、工事開始が 17 ヶ月遅延したこと、②湾岸危機によりサウジより調達を予定していた工事用セメントの調達先をルーマニアに変更したこと、③一部用地取得問題で協議に時間を要したために、全体工事が若干遅延したこと、などに起因するものであった。

2) 事業費

事業費総額はアプレイザル時が 22,597 百万円であるのに対し、実績は 22,398 百万円である。また、円借款供与額は承諾額 22,070 百万円に対し、貸付実行額が 22,046 百万円であった。それぞれアプレイザル時計画額の範囲に収まっており特段の問題はない。

(3) 効果：

1) セメントの生産量

同工場におけるセメントの生産量は運営開始以降、電力供給不足や機器の故障が原因となりセメントの生産量はアプレイザル時の計画値を下回る結果となっていた。しかし、年々生産量を伸ばしており 1999 年には計画値 500 千トン/年を超える 546 千トン/年を達成した。2000 年には原料粉砕機のギアの破損により再び 1 ヶ月の操業停止を余儀なくされているものの、過去 3 年間、80%を超える稼働率を達成している（表-1、図-1 参照）。

表-1 マフラク・セメント工場主な指標の達成率（ ）内は計画時に対する達成率

指標		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
年間生産量 (千トン)	実績	186(47%)	320(64%)	362(72%)	272(54%)	444(89%)	412(82%)	546(109%)
	計画	400	500	500	500	500	500	500
年間稼働日数 (日)	実績	160(75%)	191(66%)	210(73%)	184(64%)	248(86%)	249(86%)	301(105%)
	計画	214	288	288	288	288	288	288

出所：YCC 資料

表-2はイエメン国内における最近10年間のセメント需給関係を示したものである。1994年の内戦の影響でセメントの国内消費量が大きく減少したものの、その後は年々消費量が増加している。国内消費量は、国内生産量を常に上回っており、差分は近隣諸国からの輸入に頼っている（1999年の国内自給率は約68%）。こうした状況において、マフラクは国内消費量の約1/4を満たしており、イエメンにおけるセメント供給に貢献している。

表-2 イエメンのセメント需給状況

指標	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
国内総消費量(千トン)	1,488	1,526	1,990	1,802	1,312	1,432	1,448	1,552	1,812	2,145
国内自給率 (%)	56.1	55.4	40.9	60.2	69.7	76.0	72.0	79.6	65.8	67.8
マフラクの国内シェア (%)	-	-	-	10	24	25	19	29	23	25

出所：YCC資料

なお、本工場で製造されたセメントは主に近隣のマフラク・イップ地区で消費されている。イエメン全体で見ると、隣国のオマーンに近い東部、大規模港湾が立地しているアデンなどの地区については、国産の工場から遠く輸送コストがかかることもあり輸入セメントに依存している。

2) 財務的内部収益率(FIRR)の再計算

アプレイザル時と同様の仮定に基づいて再計算した財務的内部収益率(FIRR)は4.97%となり、アプレイザル時の7.5%より低くなっている。理由として考えられるのは、工場の生産量低迷と、FIRRで使用した実績の工場出荷価格がアプレイザル時の想定と比べて50%~70%程度低かったことが挙げられる。

(4) インパクト：

1) 外貨節約効果

イエメン国内のセメント消費量は、国内生産量を常に上回っており、差分はサウジアラビア、オマーンなどの近隣諸国から輸入している。1998年には約62万トンを輸入しており、同年における輸入による外貨流出は29.92百万ドルに及んでいる。これは同国の1998年における外貨準備高の3.7%

にあたる（表-3参照）。また、イエメンでは90年の独立以降、貿易収支は常にマイナスで1998年には約700.5百万ドルの貿易赤字が生じている。

こうした状況において、マフラク・セメント工場は輸入代替による外貨節約という意味で、1998年には約24.7百万ドル^{*2}の貴重な外貨を節約するなど、同国の国際収支是正に貢献している。

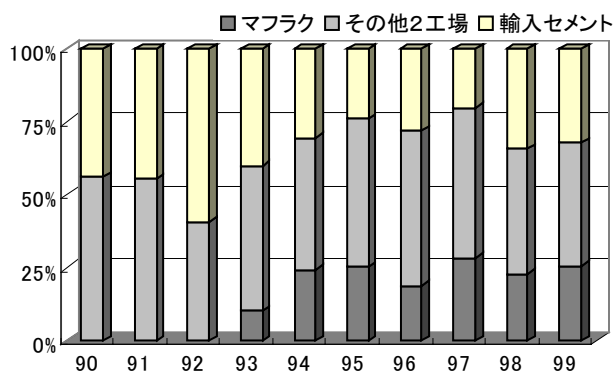


図-1: イエメンにおける輸入セメントのシェア

YCC資料を基に作成

*2 イエメン政府発表のセメントCIF価格(60US\$/トン)に、1998年のマフラク工場での生産量を乗じたもの。

2) 環境・社会へのインパクト

工場や住居地区から出る排水は、沈澱池を通過した後、中和処理を行うことと運営マニュアルには規定されているものの、実際にはマニュアルとおり運営されておらず、中和処理が行われないうまま、ワジ（涸れ川）に排水されている。また、沈澱池に溜まった汚泥も未処理のまま、砂漠地帯に投棄されている。国際協力銀行は援助効果促進調査（SAPS）を実施し、上記問題に対する調査および改善措置に関する提言を行う予定である（後述参照）。

工場周辺 1km 以内は、プロジェクトによる騒音・振動・粉塵などの影響が予見されたため、当該地区に住んでいた 15 家族に対して、一家族当たり平均約 4,000US\$ の保証を行い住民移転が行われた。YCC によると、現在、1 地主との間で土地に対する補償金についての話し合いが継続されているものの、住民の移転は大きな問題なく行われたとのことである。

3) 周辺地域における雇用機会の創出

イエメンでは 1990 年の湾岸戦争においてイラク侵攻支援の立場をとったことによる経済制裁に伴い、周辺のアラブ諸国への 100 万人以上の出稼ぎが帰国を余儀なくされた。そのため失業率が高まり、1995 年における失業率は 30%^{*3} に及んでいる。かかる状況においてマフラク・セメント工場では 648 名の大部分を近郊のタイズ市より雇用している。また、工場以外のセメント関連産業や流通にかかわる雇用者を含めると、同地域における雇用創出に貢献しているといえる。

*3 出所：CIA World Fact Book 2000

(5) 持続性・自立発展性：

1) 維持管理体制

現在工場では 648 名の職員が管理運営にあたっている。そのうち操業は 158 人のエンジニア・技師、維持管理は 78 人のエンジニア・技師が担当している。現在の従業員数は、アプレイザル時の予定職員数 357 名を大きく上回っているが、これは雇用対策を考慮した政府政策的側面が影響している。また、これら従業員他に、工場建設のコントラクターによる操業指導が 1993～1995 年までの 3 年間行われている。また、2000 年 4 月までの 7 年間は施設の保証期間であり、設備不良による問題は、コントラクターの技術指導の下無償で修理されてきている。

2) 工場の収益性

1999 年におけるマフラクのトンあたりのセメント生産費用は 9,213YR/トンで、同じ設備容量をもつアムランの 5,351YR/トンの約 1.72 倍にあたる。これは、マフラクのセメント生産量が安定していないことに加えて、敷地内に発電施設をもつアムランに比べて高額な電気料金^{*4}が必要となることも原因となっている。また、YCC が所有・運営する他工場（アムラン、バジル）では採算がとれているのに対し、マフラクは現時点では採算ベースに乗っていない（表-3 参照）。マフラクは年々生産量を伸ばしており、当初の生産目標を達しつつあるものの、収益性向上に関しては今後の改善の余地がある。

*4 マフラク（電力消費量：96GWh、電気料金：9 億 YR）、アムラン（電力消費量：84GWh、電気料金：4 億 YR）とも 1999 年値。

表-3 マフラク・セメント工場の収支状況（実質ベース）

指標	1,993	1,994	1,995	1,996	1,997	1,998	1,999	2,000
セメント販売収入（百万 YR）	324	572	632	467	1,183	1,020	1,018	-
総支出*（百万 YR）	337	774	619	578	830	1,164	1,305	-
粗利益（百万 YR）	-13	-202	13	-110	352	-143	-287	-
工場出荷価格（YR/ton）	1,626	1,812	1,826	2,006	2,673	2,495	1,860	2,192
トンあたり生産費用*（YR/ton）	1,810	2,421	1,709	2,127	1,871	2,826	2,390	-

出所：YCC資料(1993年価格ベース)

* 職員のサラリー、借入金返済、減価償却費、原材料・燃料・電気料金、メンテナンス費用を含む。各項目は1999年において、それぞれ総費用の10%、10%、31%、40%、9%を占めている。

3) 本事業の持続性・自立発展性

工場の生産量は徐々に向上しているものの、コントラクターの保証期限が切れた現時点においても依然として安定稼働していない。また、YCC傘下の他の2工場（アムラン、バルジ）が収益をあげているのに対し、現時点ではマフラクは採算ベースに乗っておらず、メンテナンス・スペアパーツ購入のための費用も不足している。

今後収益性をあげ自立的に発展してゆくためには、敷地内への発電施設の設置による電力安定供給による生産安定化、コストの17.9%を占める電力料金の削減に加え、アプレイザル時に計画されていた357人を大幅に越える従業員の削減等の対策が望まれている。また、環境面からも、現在予算不足により中断されている、工場排水の中和処理など適切な処理が必要となろう。

国際協力銀行は現在、本事業のかかる問題に対し、①設備の運転・維持管理に係る調査、②環境への影響および改善措置に関する調査、③セメント生産体制の調査、④経営改善のための調査、⑤これらを踏まえた提言等を内容としたSAPSを行うことによって、イエメンの経済・社会インフラ整備にとって不可欠な本事業の効果促進のための支援を行うべく検討している。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①事業範囲	原料粗砕設備 ・ Hammer Crusher (1機:500ト/時) ・ Jaw Crusher (1機:100ト/時) ・ Cone Crusher (1機:100ト/時) 原料粉砕設備 ・ Grinding Mill (1機:135ト/時) 焼成設備 ・ Pre-Heater (1機:1,700ト/日) ・ Rotary Kiln (1機:1,700ト/日) 冷却装置 ・ Clinker Cooler (1機:1,700ト/日) セメント粉砕設備 ・ Grinding Mill(1機:90ト/日、320m ³ /kg) ・ Grinding Media (1機) ・ Drive Unit (1機) 袋詰設備 ・ Packing Unit (3機:100ト/時)	417ト/時 88ト/時 88ト/時 127.8ト/時 同左 同左 同左 84.4ト/時 同左 同左 同左
②工期	1988年9月～1991年6月 (33ヶ月)	1990年2月～1993年4月 (39ヶ月)
③事業費		
外 貨	22,070 百万円	22,046 百万円
内 貨	22,500 千 YR	20,823 千 YR
総 費 用	22,597 百万円	22,398 百万円
うち円借款分	22,070 百万円	22,046 百万円
換算レート	1YR=12.9 円 (Mar.1988)	1 YR=11.4 円 (Oct.1993)