

国際協力事業団

エジプト 国
工 業 省

NO. 6

エジプト国
エル・ディケーラ製鉄所
拡張計画アフターケア調査

ファイナル・レポート

(要約版)

平成 5 年 10 月

日本鋼管株式会社
株式会社 神戸製鋼所

鉱調工

J R

93-143

エジプト国エルディケーラ製鉄所拡張計画アフターケア調査 ファイナルレポート (要約版)

平成5年10月

鋼研

ARY

JICA LIBRARY



1112592191

国際協力事業団
エジプト国工業省

エジプト国
エル・ディケーラ製鉄所拡張計画
アフターケア調査

ファイナル・レポート
(要約版)

平成5年10月

日本鋼管株式会社

株式会社神戸製鋼所

国際協力事業団

26176

1 . 調査の概要

1 . 1 . 調査の背景

エジプトは、1970年代中頃から80年代初頭にかけて高度経済成長を実現したが、近年も経済社会開発5カ年計画のもとに2-3%の経済成長となっている。工業と人口の地域的分散を柱とし、砂漠の緑地化を図りつつ、都市開発を推進しているが、これに伴ない鉄鋼需要も増大している。鉄鋼の国内供給力は低く、その需給ギャップは依然として大きく輸入鋼材により需給バランスさせている。

1979年1月、エジプト国政府は、鋼材輸入を減らし外貨を節約するために、国内天然ガスの有効利用による直接還元プロセス方式の一貫製鉄所をアレキサンドリア西方のディケーラ地区に建設する計画をもって、そのフィージビリティ調査について我が国の技術協力を要請した。国際協力事業団(JICA)は同年3月、ディケーラ製鉄所建設に係わるフィージビリティスタディ(F/S)を実施し、同年8月その報告書をエジプト政府に提出した。

これに基づきエジプト政府は世界銀行グループと協議を行い、本プロジェクトを外資法No 43に基づく合弁会社方式で実施することを決定、日本コンソーシアム(日本鋼管、神戸製鋼所、トーメン)をテクニカルパートナーとして指名し、世銀融資ならびに円借款を受けてディケーラ製鉄所建設を進めることとなった。建設は1983年に着手し、1986年5月に製鋼工場、同年7月にバーミルプラント、同年11月にはDRプラント、1987年4月にはロッドミルプラントがそれぞれ稼働し、鉄鋼一貫プラントとして操業を開始した。生産品種は棒鋼及び線材で、生産能力は年産74.5万トンである。

エジプト政府は、エジプトにおける鉄鋼製品、特にRe-barの恒常的な不足を補うため同製鉄所を拡張する計画を有しており、1985年5月より同拡張計画のF/S実施について再度我が国の協力を要請した。

エジプト政府の要請に基づき、JICAは1987年から88年にかけて、現地調査、設備拡張計画の立案、経済分析を実施し、フィージビリティレポートとしてまとめエジプト政府およびANSDKに提出した。

その後1992年にエジプト政府はJICAに上記拡張プロジェクトを、エジプト国の鉄鋼、特に鉄筋バーの需給改善のために推進したい旨の要請があった。

この要請に応じて、JICAはエルディケーラ製鉄所の拡張プロジェクトを見直すことになった。エジプト政府とJICAの間で、1992年11月19日に役務の範囲を定めた同意書に調印した。

この同意書に基づき、JICAの現地調査団が1993年3月6日から3月23日までエジプトを訪問し、F/Sのための調査を行った。

本調査は以上を背景とし、ディケーラ製鉄所の拡張計画に対する市場調査、技術的、財務的、経済的諸分野に亘るフィージビリティを再検討し、その結果を報告書として取りまとめたものである。

1. 2. 調査の範囲

本調査の範囲の、要旨は下記の通りである。

(1) プロジェクトの背景・関連事項調査

- イ. 経済概要
- ロ. 鉄鋼業の現状と政策
- ハ. 関連法
- ニ. ディケーラ製鉄所の位置付け
- ホ. その他関連事項

(2) 需給調査

- イ. 鋼材の国内需要
- ロ. 鋼材の国内供給

(3) ディケーラ製鉄所既存システムの調査

- イ. 設備、操業状況
- ロ. インフラストラクチャの状況（港湾、ガス供給、電力、水、輸送設備）
- ハ. 原料調達状況
- ニ. 財務状況、採算性

ホ. エンジニアリング・サービス、マネージメント・サービス、トレーニング・サービスの状況

(4) 拡張プロジェクトの原材料調達調査

イ. 鉄鉱石、ペレット、鉄くず、直接還元鉄の入手可能性

ロ. 石灰石、耐火れんが、その他の副原料の入手可能性

(5) 拡張プロジェクトの設備・インフラストラクチャ調査

イ. 拡張プラントのサイト、レイアウト

ロ. 新規導入技術

ハ. 製品組み合わせ、製造能力

ニ. 現有インフラストラクチャの利用可能性

ホ. 概念設計

(6) 拡張プロジェクトの施設

イ. 実施スケジュール

ロ. 建設資材の調達

ハ. 人員、組織の拡張

ニ. 建設コスト、生産コスト

(7) 財務・経済分析

イ. 総所要資金

ロ. 資金計画

ハ. 資金調達

ニ. 生産コスト

ホ. 貸借対照表

ヘ. 損益計算書

ト. 財務諸表

チ. 内部収益率

リ. 感度分析

なお、拡張実施プランの策定、財務分析に際しては以下の点に留意した。

- ・ 1993年度よりスタートする第3次経済・社会開発五カ年計画を考慮にいたった今後の鉄鋼需要、供給の見通しに対する調査
- ・ 拡張段階でのプロダクトミックス、マテリアルフローの詳細検討
- ・ 拡張計画に対する所要敷地の確認と最も効率的なレイアウト
- ・ 省エネルギー、歩留り向上、品質向上に対する設備、操業方法の配慮
- ・ 設備投資効果を最大にするための配慮
- ・ 操業と並行して、建設工事を行う場合の最適工事方法の立案と安全確保に対する提言。
- ・ 操業に対する技術援助及び技術移転の実態

1. 3. 本格調査の実施経緯

1. 3. 1. 現地調査

本格調査は、ディケーラ製鉄所の拡張計画に対するフィージビリティ調査を行うため、1993年3月6日～23日までの18日間にわたり主にカイロ及びアレキサンドリアを中心に実施された。(表1-1 調査日程表参照)

拡張計画が市場規模とその特質よりみて技術的、経済的、財務的に可能であるかどうかを検証するため、生産品種、生産量の策定及び最適設備の立案とともに、エジプトにおける一般経済情勢、価格、販売問題を含めた鉄鋼政策、需給の動向、ディケーラ製鉄所の既存設備、操業状況等の調査をおこなった。このため、訪問先はディケーラ製鉄所のみならず、工業省、住宅省、大蔵省、冶金局、中央統計局、電力庁等の関係省庁、ヘルワン製鉄所等他鉄鋼企業、鉄鋼関連産業、需要産業、金融機関等多岐にわたった。

調査団員は、表1-2に示した通り広汎な分野にわたり、団長以下、DR、製鋼、圧延、ユーティリティ・インフラ、鉄鋼政策市場調査、経済分析及び財務分析担当の8名の他、

国内解析作業には各分野から多数専門家が参加した。

なお、現地調査における主要面談者を表1-3に示した。

1. 3. 2. 国内解析作業

現地調査結果をもとに国内解析作業を進め、プロジェクトの背景となるエジプト経済の動向及び関連事項の整理、また拡張計画の前提となるエジプトの鉄鋼需給の現状と見通し並びに原材料の検討を行うとともに、拡張計画とそれぞれに伴う設備計画、建設工程、操業計画、財務及び経済分析を実施し本レポートをとりまとめた。

また、ドラフトレポート作成に当たって、93年3月28日～4月9日にわたり来日したエジプト側カウンターパート2名と協議を行なうと共に、類似あるいは関連する日本国内製鉄所を見学する機会を設けカウンターパートに対し実際に知見を与える機会をつくった。

1. 3. 3. 報告書説明

ドラフトファイナルレポートの説明のため、1993年7月30日～8月11日迄報告書説明ミッションを現地に派遣し、エジプト側と協議を行った。

ミッションは、ANSDK社並びに工業省に対し報告書の詳細な説明を行い、1993年10月末日までにファイナルレポートを提出することに合意した。

報告書説明ミッションの日程及び団員は表1-4及び1-5に示し、ファイナルレポート作成にあたって両者合意事項をとりまとめた議事録を添付した。

2. 鉄鋼需給

2.1. 鉄鋼需給

エジプトの鉄鋼需要はこの数年間、低迷している。今後の予測をミクロ、マクロ両面の方法で、第3次5ヵ年計画を前提にして見通すと、以下の通りである。

(単位：1000t)

FY	1991	1997	2002
条鋼類	2352	3390	5000
棒鋼	2174	3140	4610
他	178	250	390
鋼板類	622	850	1310
合計	2974	4240	6310

注： 鋼管、線類は除く

一方、MICの能力の見通しより、鉄鋼生産を見通すと以下の通り。

(単位：1000t)

FY	1991	1997	2002
条鋼類	2016	2056	2170
棒鋼	1863	1878	1992
他	153	178	178
鋼板類	475	594	594
合計	2491	2650	2764

注： 生産能力×現状の稼働率

以上からエジプトの将来の需給バランスを見通すと、鋼材計（鋼管、線類は除く）の供給不足は1991年の483千tから、1997年の1590千t、2002年は3546千tと大き

く拡大していく。

(単位：1000 t)

FY	1991			1997			2002		
	D	P	P-D	D	P	P-D	D	P	P-D
条鋼類	2352	2016	-336	3390	2056	-1334	5000	2170	-2830
棒鋼	2174	2863	-311	3140	1878	-1262	4610	1992	-2618
他	178	153	-25	250	178	-72	390	178	-212
鋼板類	622	475	-147	850	594	-256	1310	594	-716
合計	2974	2491	-483	4240	2650	-1590	6310	2764	-3546

注： D（需要）、P（生産）、P-D（需給ギャップ）。
需給ギャップは輸出入を考慮せず。鋼管、線類は除く。

このように輸出入を考慮しなければ、供給不足は、特に棒鋼は不足分が大きく1997年時点でも、1262千tの不足となる。他の品種は1997年時点では1ミル分の新設の余地はなく、それが可能になるのは2000年以降にずれこむことになる。

間接輸入鋼材を考慮すれば、1997年時点でも、鋼板類のミルの新設の余地の可能性が出てくるが、完全な市場経済下でそのユーザーが限られた機械産業であれば、品質面も含めて鋼板ミル側に依然として厳しい面が残ろう。ユーザーは広く海外にも供給を求めることが出来るからである。その点、棒鋼はミル側からすれば、多数のユーザーを持ち、かつ将来は売手市場であるから、新ミル増設に関してその進出は格段にやさしいことと推定される。

鋼管については、棒鋼のように、建設関連を中心にしたマーケットで需要の拡大の余地もあり、その原料となるホット・コイルを広く世界に求めることも、比較的容易であろうため、汎用性の高い溶接鋼管ミルなら、棒鋼に次いで新ミル増設の検討も可能性の余地もあろう。

2. 2. 鋼材価格・流通

エジプトでは最近、鋼材価格、流通政策に大きな変更がなされた。

第2次経済・社会開発計画で始まった経済構造改革は、1991年からより本格的に推進されている。市場価格の徹底、価格統制の撤廃の一貫で、Cement Sales Office が1992年7月に整理されたことは、鋼材価格に関しては画期的なことであった。これによって、パブリック・セクターの鉄鋼メーカーは鋼材需給の状況によって、一部を除き、自由に価格を設定することが出来るようになったのである。

一方、鋼材輸入について、これまでMinistry of Housing が輸入し、輸入関税は5%であった。コメコン崩壊前後から安価な鋼材が多く流入して、リストラ中のエジプト鉄鋼業に深刻な影響を与えてきた。このため、政府は市場経済の徹底から、Ministry of Housing の輸入独占の廃止を行う一方、エジプト鉄鋼業の保護のため、鋼材輸入関税を20%に引き上げた。

現時点のRebar の国内価格は平均してみると1100LB/T前後であろう。エジプトは現在完全に近い程、市場価格体制にあるため、鋼材の需給状況によって価格が決まって行く。輸入価格の影響は、現在のところ、関税も引き上げられ、過去程大きくマイナスに作用していない。

エジプトでは今後より一層広く、市場経済化が伸展しくことになるが、鋼材価格はこのなかでも、特に需給を反映して変化して行こう。基本的には、まず国内需給、そして世界の需給によって影響を受ける。それに為替変化要因がこれに加わる。このなかでも、一番予測の容易な国内需給でも、特に需要における前提のマクロ経済の見方自体でも、その実態の変化は容易に掴み切れない。さらに、各種の直近のデータが不明確な場合には先の見方もその都度変わらざるを得ない。世界の需給は更に複雑である。為替の変化は投機面もあり、もっと予測が困難である。従って、ここで言えることは将来の鋼材価格はエジプトの卸売物価の変動にスライドして変化して行こうということである。

3 . 原材料

3 . 1 . 前提

報告書作成にあたって、考慮された事項は以下の通りである。

- ① ANSDKの現状の購入ソースを中心に、ANSDKの拡張後も安定的に原材料が調達出来るかどうかの検討を行った。
- ② 国内で調達可能な原材料については、それらを拡張後も継続して調達するものとした。

3 . 2 . 鉄鉱石

直接還元プロセスに適合する品質を有したペレット、塊鉄石は限られるためANSDK拡張後においても輸入に依存する事になる。

DR用ペレットの供給ソースとしてはLKAB（スウェーデン）、CVRD（ブラジル）、SAMARCO（ブラジル）等が有力と考えられる。

DR用ペレットの世界的需給は近年タイト化の傾向にあるので、安定した供給を確保するためには中・長期契約や供給地の多様化の検討が必要になると思われる。

3 . 3 . スクラップおよびHBI

1) エジプトにおけるスクラップの現状

エジプトにおけるスチール・スクラップの鉄鋼業への供給量はANSDKによると国内発生屑は20万t/年であり、輸入量は表3-1に示す様にANSDKがフル生産に入った1988年より漸次増大し、最近の2年では約10万t/年である。

表 3-1 スクラップ輸入量

単位 : t/y

1984/85	2,197
1985/86	1,539
1986/87	1,992
1987/88	11,772
1988/89	34,029
1989/90	196,652
1990/91	115,507
1991/92	109,818

資料: CAPMAS

2) ANSDKにおけるスクラップの需給

最近5年のANS DKにおけるスクラップ(銑鉄を含む)の購入実績を表3-2に示す。購入スクラップ約30万t/yのうち約15~20万t/yは国内発生屑で、残りは輸入屑である。拡張後は社内屑65,300t/yを含めて753,900t/y必要になるので、国内発生屑の調達はこれまで通りの約20万t/y以上はのぞめないであろうから約50万t/yの輸入となる。しかし、ANS DKとしてはより安い国内発生屑の調達に努める必要がある。

表 3-2 ANSDKにおけるスクラップの購入

単位 : 1000 t/y

	国内屑	輸入屑	社内発生屑	合計
1988	221.6	0	28.3	249.9
1989	206.2	26.5	47.1	279.8
1990	178.4	221.8	41.6	441.8
1991	132.0	210.3	34.4	376.7
1992	152.4	147.6	39.3	339.3

資料 : ANSDK

注 : 購入スクラップには銑鉄を含む

3) ANSDKにおけるHBIの使用状況

ANSDKは生産量の増大に伴い、スクラップの使用増と共に輸入によるHBIの増大を1990年より計画実施した。その購入実績を表3-3に示す。

表 3-3 ANSDKにおけるHBI購入量

年	購入量 (t/y)
1990	89,900
1991	173,200
1992	132,400

3. 4. 石灰石

エジプトにおいては、石灰石は豊富に賦存しており、ANSDKは現状と同様に、将来においても、十分国内調達が可能である。

一方、生石灰については、現在自社のカルサイニング設備により生産されているが、将来においても、このカルサイニング設備の余力を有効に活用すれば、供給面での問題はないと考えられる。

3. 5. 黒鉛電極

現在、エジプトにおいては黒鉛電極が生産されていないため、全量輸入によっている。ANSDKの拡張計画後においても、同様に黒鉛電極は輸入されるものと見込まれる。

3. 6. 耐火レンガ

現在、ANSDKは、耐火レンガの大部分を先進国より、輸入しているが、拡張計画後においても基本的には、その大部分が輸入と見込まれる。

4. エルディケーラ製鉄所の現状

4. 1. 製鉄所の概要

エルディケーラ製鉄所はアレキサンドリア市の西方約15 kmに位置し、年産約745,000 tの棒鋼及び線材を生産する計画で建設された。

同製鉄所の主要生産設備の概要を下記に示す。

設備名称	設備内容	生産能力	操業開始
DRプラント	60万 t/y×1基	DRI -71.6万 t/y	1986. 11
製鋼プラント EAF C C	70 t/ht×4基 4str×3基	溶 鋼-84.0万 t/y ビレット-79.8万 t/y	1986. 5
バーミルプラント	バーミル一式	バー -42.5万 t/y	1986. 7
ロッドミルプラント	ロッドミル一式	ロッド -32.0万 t/y	1987. 4

同製鉄所は上記主要設備の外に石灰焼成工場、受配電設備、酸素プラント、水処理プラント、圧縮空気プラント、分析・検査設備、保全工場、倉庫及び構内輸送設備、管理事務所等の補助施設があり、一貫製鉄所としての機能を十分に有している。

4. 2. 生産実績

1986年5月製鋼工場が稼働して以来、年々生産量は増大し、1992年には1,034,000 tのリバーの生産を達成した。

4 . 3 . マネージメント

現現在ANSDKはエジプト人約2,400名、日本人スタッフ9名で運営されており、特に日本式の管理、操業方式をベースに、ANSDK幹部以下従業員の努力により、操業は順調で環境、安全を損なうことなく生産量は年毎に上昇し、管理運営は確実に行われている。

5 . 拡張計画

5 . 1 . 拡張計画の基本方針

5 . 1 . 1 . 生產品種と生産量

JICAが1987年から1988年にかけて実施したF/Sにおいて、エジプトの鋼材市場、投資の経済性、El Dikheila製鉄所のレイアウトなどを考慮し、結果として鉄筋バーの増産が推奨された。

本F/Sにおいても同じ内容について検討がなされた。

第3章に述べたように、エジプトにおける鋼材需要は年々増加しており、2002年に6.3百万t/yになろう。特に棒鋼の需要は4.6百万t/yに達するであろう。一方エジプトにおける棒鋼の生産量は現在1.9百万t/yであり2002年には2.0百万t/yが予想されている。棒鋼の需給のギャップは、エジプト国内の製鉄所が設備の拡張を行い生産量を増やしているにもかかわらず、これまで非常に顕著であった。この需給のギャップは輸入で補完されてきたが、この状況は拡大の傾向をたどるであろう。

現在の棒鋼価格はエジプト国内でまずまずの水準にあり、今後も上述供給不足の状況はこの水準が維持継続する大きな要素の一つと考えられる。

El Dikheila製鉄所は主に鉄筋バーを年間1.0百万トン以上生産し高い生産性と優れた生産技術を有しており、そして大部分の成品を国内市場に出荷し、一部を外国に輸出している。

上記を総合的に検討し、El Dikheila製鉄所に鉄筋バーを増産するための拡張を推奨する。

一方、高級鋼の需要もエジプト国内で機械、電気、および自動車工業などの発展と共に増加すると考えられるが、需要規模は小さい。

前回のJICA F/Sレポートで述べられたようにEl Dikheila製鉄所で

高級鋼を生産する可能性は考えられる。しかし、生産量、投資金額、設備上の制約、生産技術向上などを考えると現時点でANSDK社の利益にならないであろう。したがって鉄筋バーの増産が望ましい。

拡張後の棒線材の増加量に関し、目標は投資額、既存設備の有効利用、レイアウトなどを考えると1.5百万t/yにすべきである。前回のF/Sでは1.1-1.2百万t/yを目標にしていたが、現状ANSDKはすでに1.0百万t/y以上の生産を行っている。

5. 1. 2. 設備の拡張

前回のF/Sでは生産設備の増設はDRプラント1基、電気炉2基、レードルファーネス1基、連铸機1基、綿材圧延機1ストランドを既設線材圧延工場に追加などから成立し、設備仕様は既存の設備と同じ仕様で計画されていた。

今回の調査に基づき、前回のF/Sの経済計算をUpdateした。もちろん設備仕様は前回の拡張計画と同一とした。計算の結果得られたROIは7.48%と低い。

入力データと計算結果の詳細はAppendix 2に示されている。

したがって、生産設備の見直しがROIを向上させるために必要である。有効な方法は前回のF/Sで計画したDRプラント、電気炉、連铸機、および線材圧延機などから構成されたプロセスを見直し、設備投資を低く押えるプロセスに替える方法である。

個々の設備を再評価するとDRプラントの設置は前回のF/S時ではスクラップの市況が不安定で品質的にも不安があったため鉄源の安定確保のため計画された。しかし、現在スクラップは国外より質量共入手しやすい状態にあり、HBIも利用できる。このことを考慮に入れ、DRプラントは今回の0.4百万t/yの鉄筋バー増設計画から削除している。

製鋼工場に関し、前回のF/Sでは2基の電気炉の新設が計画された。しかし、現在溶鋼の生産量は既存の設備を使ってすでに約1.2百万t/yに達している。もしレードルファーネスをEldikhaila製鉄所に設置すれば溶鋼生産量は0.4百万t/y増加するであろう。このレードルファーネス法は最近多くの製鉄所で導入され電気炉のtap-to-tap時間を短くし増産に役立っていることが知られている。レードルファーネスの設置は電気炉の新設より投資金額が少い。従ってレードルファーネスの採用はこの場合電気炉の新設より経済性に勝れている。

ビレットの生産に関し、現在3基の連鑄機により約1.1百万t/yのビレットが生産されている。もし連鑄機の稼働率を現状より高くすれば生産量を1.5百万t/yに増やすことが可能である。現在のE l D i k h e i l a製鉄所の操業状態から見て実現性があり、従って、ビレット連鑄機の新設を削除する。

圧延工場に関し、現在条鋼の生産量は公称能力を超えていて、さらに増産する余地はない。従って0.4百万t/yの増産を図るため増設が必要である。前回のF/Sで計画された線材圧延機1ストランドを増設する案は有利であり推奨したい。

上記のように0.4百万t/yの鉄筋バーを増産するための見直しを行ったが、いずれにしても、既存設備を有効活用し新たな投資額を低く押えることが肝要である。ANSDK社の拡張計画の目標をまとめると、鉄筋バーの生産量を現状の1.1百万t/yから1.5百万t/yに拡大、その手段は既存設備の有効活用、鉄源としてスクラップの多用および最少限の投資によってそれを実行することである。この考え方に基けば、下記の生産設備が要る。

1) 製鋼プラント

2基のレードルファーネスの新設と、電気炉の操業に酸素吹込みによるスクラップの溶解促進手段がt a p - t o - t a p時間短縮すなわち増産のために有効である。

2) 圧延工場

線材圧延工場に、1ストランドの圧延ラインを増設する。設備として中間圧延スタンド、仕上げ圧延スタンド、圧延される線材の冷却および精整装置からなる。また既設の加熱炉は加熱能力増強のための工事がなされる。

3) 周辺設備

生産設備の新增設に併せ、周辺設備例えば水処理、酸素製造、圧縮空気発生、構内輸送、保全、分析検査などの設備の増強が必要である。

5. 1. 3. 将来の拡張計画

1) 企業は次の発展を常に考えて、その事業の拡大を望むのが常であり、製鋼メーカーが

生き残るためには、その環境を広く展望し、新しい技術動向、製造品種の拡大など新しい分野への展開が肝要である。

ANSDKの場合について将来の事業発展の方向を展望すると、1st stageとして100万t/y規模の鉄筋バーのプロジェクトを発展させ、この事業は成功裡に遂行されている。更に、鉄筋バーを主体とした50万t/yの生産能力増強計画の実現により一つのLong product事業工場としての姿が完成されよう。

この拡張計画の完成後の次の段階としては、技術面よりのみから考えられる、将来のステップの例として、熱延鋼ミルのケースが取上げられよう。

- 2) 最近、世界的にみて、電炉メーカー（所謂Mini-mills）の薄板分野へ進出するプロジェクトが、相次いでいる。特に米国にてNUCOR社が1989年にクロフォースビルにmini-millとして最初の薄板工場を建設して、稼働後、諸問題を解決しつつ、米国市場で成功をおさめ、引き続き意欲的に新しい計画を打ち出していることが大きな刺激となっている。

今では、欧米、東南アジアを含めて、電炉鋼による薄板品種生産は、高炉一貫ミル、mini-millsを問わず共通の話題である。

現実には、各地域にていくつかの電炉鋼によるmini-millsの熱延鋼板プロジェクトが発表され、いくつかは、稼働し、他のいくつかも計画完成にむかって進行中である。

これらの状況は、最近の技術の改善、開発によって電炉鋼の薄板製品への適用範囲が相当程度可能となったことや、100万t/y規模の設備能力を単位としてあてはめられる事などである。更にmini-millsとしての特質を利用すれば設備投資額が、高炉一貫工程に比べて、少なくすみ有利なことである。

スクラップ価格の低位安定などを利用すれば、mini-millsの労働生産性の優位性などの結果、十分な競争力を持ち得るからである。

勿論、市場における需要を始め、いくつかの周辺環境条件にミートすることが、重要な要件であることは云うまでもない。

3) ANSDKにおいての生産設備例について、挙げれば以下の通りになる。

建設場所に関し、DRプラントはEl Dikheila 製鉄所の敷地内で既存のDRプラントの横に設置することができる。

製鋼工場、圧延工場及び周辺設備はEl Dikheila 既存の敷地の南側の空き地に建設されることになる。

DRプラントで製造された還元鉄は新設のベルトコンベヤーにより製鋼工場に運ばれるであろう。

生産される薄板は幅1250mmで厚みが2.0から6.0mmのホットコイルの形状でコイル単重が約20トンになる。

また製造鋼種は汎用の炭素鋼となるであろう。

薄板を生産する場合設置される機器は次の機器により構成される。600モジュールのDRプラント1基、100～150t電気炉2基、100～150t炉外精錬炉1基が必要で、製造される品質により選定される。具体化の時点で詳細検討が必要である。スラブ連铸機と直結した5～6スタンドから成る仕上げ圧延機列ミルかまたは薄ストリップミルのタイプに関し、コイルボックスから成る仕上げ圧延機列タイプになる。

機種選定については、製造する熱延ストリップ製品の規格、品質および量などにより決めなければならない。

4) 当然、計画の検討について重要なことは、エジプトにおける需給関係である。

今回の品種別需給では鋼板類全体としての需給ギャップは増加の傾向をたどり、2002年にて70万トン程度と推定される。間接輸出を含め、マーケットの詳細調査が必要となろうが、mini-millsとしての優位性をいかしてのANSDKの薄板分野への進出は将来計画として、十分な可能性を示唆するものと云えよう。

5. 2. 生産計画

5. 2. 1. 製品のサイズ構成と生産量

Re-barのサイズ別構成比と年間生産計画量を表5. 2-1に示す。サイズ構成は需要構造によって異なるが本F/Sで輸入品が国内生産品によって置き換えられることを前提とし、ANSDKと協議の上決めた。

5. 2. 2. マテリアルバランスシート

図5. 2-1に本F/Sの基本モデルとしたマテリアルバランスシートを示す。各プラントにおける原料、副原料および中間製品の原単位並びに歩留まりは、エルディケーラ製鉄所の操業実績に基づき設定した。

Table 5.2-1 Size Composition and Annual Production of Rebars

Mill	Dia.	Products		Rolling Produc- tivity	Rolling hour	Available hour
		Ton	Ratio			
	(mm)	1,000t/y	%	t/y	h/y	h/y
ROD	5.5	46.9	5	99.8	470	
	6	131.3	14	124.2	1,058	
	6.5	28.1	3	147.0	192	
	7	18.7	2	147.0	127	
	7.5	18.7	2	147.0	127	
	8	145.5	15.5	147.0	990	
	9	18.7	2	147.0	127	
	10	310.0	33	147.0	2,109	
	12	215.8	23	147.0	1,468	
	13	4.7	0.5	147.0	32	
	Total	983.4	100		6,700	6,700
BAR	10	112.0	20	62.6	1,789	
	12	156.8	28	83.1	1,886	
	13	0	0	-	-	
	14	5.6	1	94.5	59	
	16	173.5	31	106.0	1,636	
	18	50.4	9	108.2	465	
	19	0	0	-	-	
	20	5.6	1	108.7	51	
	22	22.4	4	109.1	205	
	25	22.4	4	109.1	205	
	28	5.6	1	108.0	51	
	32	5.6	1	108.0	51	
	Total	559.9	100		6,398	6,398
ROD + BAR		1,498.3				

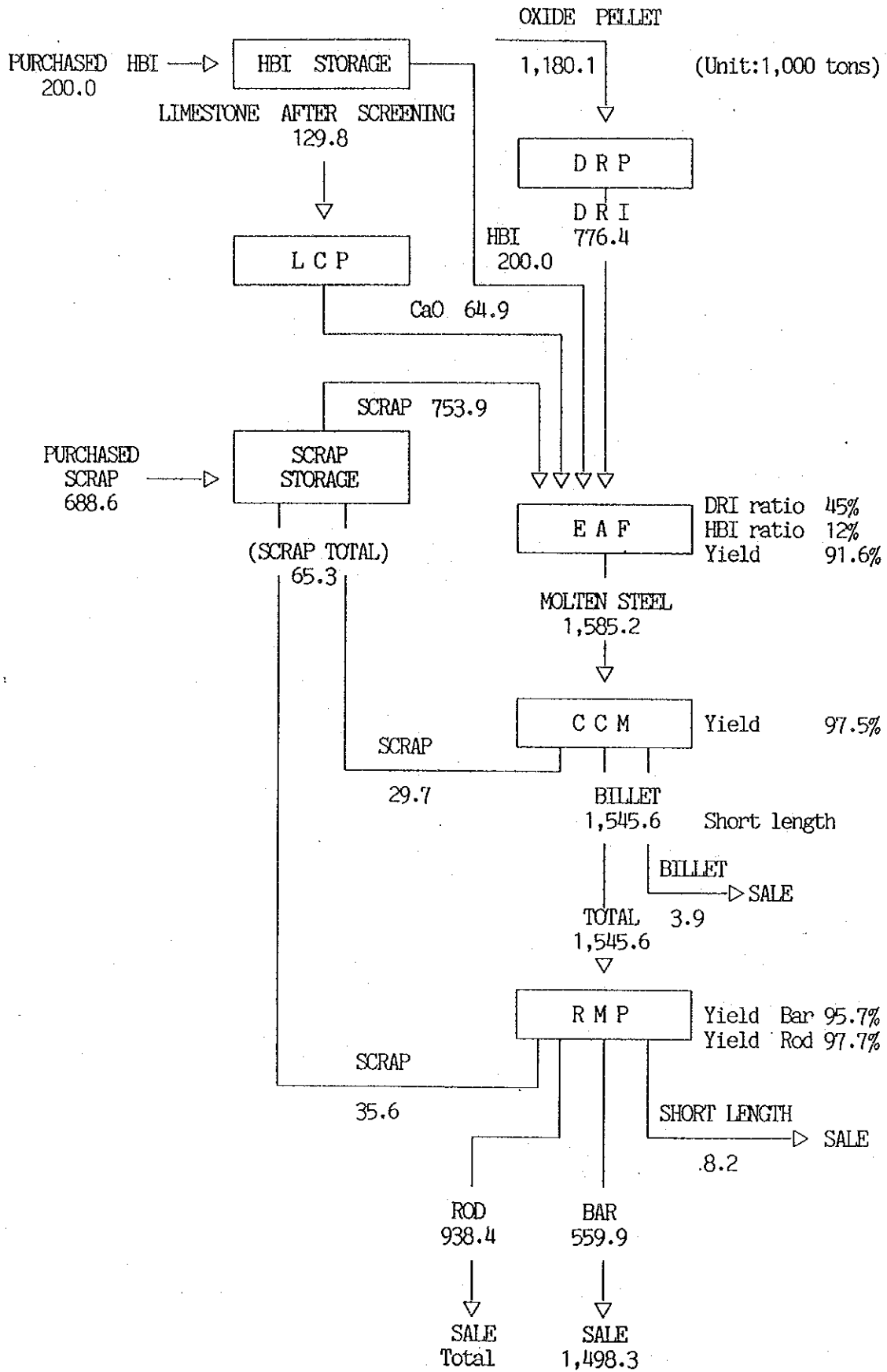


Fig. 5.2-1 Material Balance Sheet after Expansion

5. 3. 建設費の算定

建設費は下記の基準にしたがい算定した。

(1) 見積りベース

機器の購入	現行の国際価格をベースとする。
機器据付及び土工工事	海外から輸入する建機、資材は現行の国際価格をベースとし、エジプトで調達可能な資機材及びレーバーについてはローカルプライスをベースとする。

(2) エスカレーション付のケース

輸入資機材	年4%とする。
ローカル調達資機材	年5%とする。

(3) 表示通貨

建設費はUSドルで表示する。

USドルへの通貨交換率	1 USドル = 3.35 LE
	1 USドル = 115.76 円
	1 USドル = 1.65 DMK

(4) 輸入関税

機 器	5%
素 材	CUSTOMS TARIFF 1992 年版による
工事中建機、仮設材	再輸出を条件に無税とする

(5) 建設費

表5.3-1及び表5.3-2に建設費の内訳を示す

Table 5.3-1 Summary of Capital Cost Estimation (Without Escalation Case)

Unit: 1000 USD

	Equipment (CIF)			Installation			Civil & Building			Total		
	F	L	T	F	L	T	F	L	T	F	L	T
DRP	53,631	2,358	55,989	2,773	953	3,726	2,470	1,260	3,730	58,874	4,571	0
SMP	29,141	182	29,323	2,823	863	3,686	4,538	1,272	5,810	36,502	2,317	63,445
ROD	24,591	1,110	25,701	3,020	812	3,832	2,133	1,932	4,065	29,744	3,854	38,819
UT	1,831	0	1,831	146	41	187	126	153	279	2,103	194	33,598
PW	5,466	0	5,466	64	58	122	2,827	2,595	5,422	8,357	2,653	2,297
TR	1,732	0	1,732	69	26	95	243	309	552	2,044	335	1,010
MS	1,751	0	1,751	38	10	48	0	0	0	1,789	10	2,379
AI												
ADM												
Total	118,143	8,650	121,793	8,933	2,763	11,696	12,337	7,521	19,858	139,413	13,934	153,347
Eng. Fees	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	10,000	0	10,000
Contingency Price C			0			0			0			0
Physical C	5,907	183	6,090	447	138	585	617	376	993	6,971	697	7,667
Imp. tax		5,907	5,907	0	0	0		2,502	2,502	0	8,409	8,409
Sales tax		12,770	12,770							0	12,770	12,770
Total	5,907	18,860	24,767	447	138	585	617	2,878	3,495	16,971	21,876	38,847
Grand Total	124,050	22,510	146,560	9,380	2,901	12,281	12,954	10,399	28,353	156,384	35,810	192,194

Table 5.3-2 Summary of Capital Cost Estimation (With Escalation Case)

Unit: 1000 USD

	Equipment (CIF)			Installation			Civil & Building			Total		
	F	L	T	F	L	T	F	L	T	F	L	T
DRP	53,631	2,358	55,989	2,773	953	3,726	2,470	1,260	3,730	58,874	4,571	63,445
SMP	29,141	182	29,323	2,823	863	3,686	4,538	1,272	5,810	36,502	2,317	38,819
ROD	24,591	1,110	25,701	3,020	812	3,832	2,133	1,932	4,065	29,744	3,854	33,598
UT	1,831	0	1,831	146	41	187	126	153	279	2,103	194	2,297
PW	5,466	0	5,466	64	58	122	2,827	2,595	5,422	8,357	2,653	1,010
TR	1,732	0	1,732	69	26	95	243	309	552	2,044	335	2,379
MS	1,751	0	1,751	38	10	48	0	0	0	1,789	10	1,799
ADM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	118,143	3,650	121,793	8,933	2,763	11,696	12,337	7,521	19,858	139,413	13,934	153,347
Eng. Fees	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	10,000	0	10,000
Contingency Price C	14,928	547	15,475	1,174	458	1,632	1,566	993	2,559	17,668	1,998	19,666
Physical C	5,907	183	6,090	447	138	585	617	376	993	6,971	697	7,667
Imp. tax	0	5,907	5,907	0	0	0	0	2,502	2,502	0	8,409	8,409
Sales tax	0	12,770	12,770	0	0	0	0	0	0	0	12,770	12,770
Total	20,835	19,407	40,242	1,621	596	2,217	2,183	3,871	6,054	34,639	23,874	58,513
Grand Total	138,978	23,057	162,035	10,554	3,359	13,913	14,520	11,392	25,912	174,052	37,808	211,860

5. 4. 建設工程

5. 4. 1. 基本方針

1) メイン工場の稼働

SMPおよびRODのスタートアップ時期は、両工場がフル操業に達するまでに要する熟練期間と鉄源のバランスを考慮して同時とした。

他の設備についてはメインプラントのスタートアップに支障を与えないようスタートアップさせることとした。

2) 建設期間

CIF契約からスタートアップに要する期間をSMP、RODともに28カ月とした。

3) 準備および入札期間

本プロジェクトはすべての契約を限定国際入札によって実施することを前提としており入札準備から契約までを6か月として計画した。

5. 4. 2. 総合工程

以上に前提条件に基づき拡張プロジェクトの総合工程を表5. 4-1に示す。メインプラントの稼働予定日は次のように想定される。

SMP : 1996年8月1日

ROD : 1996年8月1日

6 . 財 務 分 析

6 . 1 . 製 造 原 価 の 算 定

1) 原価計算の前提

以下を前提として原価計算をおこなった。

a) 原価計算基準

工程別総合原価計算を採用

b) 為替レート

1 US \$ = 3 . 3 5 L E

1 US \$ = 1 1 5 . 7 6 円

1 US \$ = 1 . 6 5 DMK

c) 物価変動

原価計算で用いる物価水準は、現地調査、カウンターパートとの討議及び世界的趨勢を考慮して次の通りとした。

① Without Escalation Case

一切のインフレーションを考慮せず、ANSDKの1992年の実績又は1992年3月の現地調査時点における直近の6ヵ月間の物価水準を使用して原価計算・財務分析をおこなうケース。

② With Escalation Case

上記物価水準をベースに、拡張プラントが操業を開始する1996年までの当初4年間、国内調達は5%、輸入品は4%のインフレーションをおりこんで原価計算・財務分析をおこなうケース。

d) 減価償却方法

定額法を採用した

e) 生産量

2期拡張後フル生産時で、バー560千トン/年、ロッド938千トン/年とした。

2) 製造原価

拡張計画のエスカレなしのケースについて製造部門5工程のコストを固定費・変動費別にまとめた。1995年は拡張前の年、1998年はフル生産年である。

表 6. 1 - 1 工程別製造原価

(US\$/Ton)

		1995年	1998年
D R P	固定費	22.4	22.0
	変動費	92.8	93.0
	合計	115.2	115.0
L C P	固定費	27.2	16.0
	変動費	20.8	21.0
	合計	48.0	37.0
S M P	固定費	19.6	19.6
	変動費	179.6	181.2
	合計	199.2	200.8
B M P	固定費	10.6	10.2
	変動費	212.0	214.1
	合計	222.6	224.3
R M P	固定費	13.7	12.6
	変動費	208.8	211.0
	合計	222.5	223.6

注 : ここでの製造原価には、一般管理費及び販売費、支払い金利・為替差損等の営業外費用は含まれていない。

6. 2. 財務分析

6. 2. 1. 財務分析の基本方針

本財務分析は拡張設備の投資に対する純効果（設備拡張後の採算－既存設備下での採算）を分析・評価するものとし、既存設備に関する財務分析については、拡張設備との関連においてのみ取り扱うこととした。採用した手法は以下の通りである。

1) 下記の財務諸表に関する分析・評価

- a) 製造原価表
- b) 損益計算書
- c) キャッシュフロー
- d) 貸借対照表

2) 投下資金及び資本金に対する内部収益率

3) 感度分析

6. 2. 2. 財務分析の対象ケース

財務分析は、表 6. 2-1 に示すケースについて以下の条件下によりなされた。

1) エスカレーションなしのケース

建設費については第 5 章「建設費の算定」にて述べた物価水準により、製造原価については 6. 1. 節「製造原価の算定」にて述べた物価水準により、又、製品販売価格については 1993 年 3 月の現地調査時点における直近 6 ヶ月の物価水準により、各算定を行いそれ以降のインフレーションを一切考慮しないケース。

2) エスカレーションありのケース

上記1)にて述べた各物価水準に拡張設備が操業を開始する1996年までの当初4年間、表6.2-2に示したエスカレーションレートにより、インフレーションを織り込み算定するケース。

表6.2-1 財務分析対象ケース

Case 0-1	Case 0-2	Case 1-1	Case 1-2
既存設備		設備拡張後	
エスカレーションなし	エスカレーションあり	エスカレーションなし	エスカレーションあり

表6.2-2 エスカレーションレート(年率)

摘 要	エスカレーションレート
国内原価・費用	5%
国外調達	4%
製品販売価格	国内外販売構成比により算定

6.2.3. 財務分析の前提

本財務分析はこれまでに述べた建設費及び製造原価を基に、以下前提を加味して拡張設備の投資採算性について分析・評価をおこなった。

1) 財務計算期間

財務計算期間は1993年度より23年間(1993年を初年度とし拡張設備の操業開始後20年間)とし、1月から12月までの歴年をもって1財務計算年度とした。

2) 製品販売価格

製品販売価格については表6. 2-3に示す通りとした。

表6. 2-3 製品販売価格

(単位:US\$/Ton)

摘 要	エスケーションなしのケース	エスケーションありのケース			
	Case 0-1 と Case 1-1	Case 0-2 と Case 1-2			
		1993年	1994年	1995年	1996年～
Bar	320.1	335.7	351.9	369.0	386.9
Rod	320.1	335.7	351.9	369.0	386.9
Short length bar	291.0	304.5	319.7	335.7	352.6
Billet	258.3	271.2	284.7	299.0	314.0

注) BilletにはShort length billet を含む

3) 販売費

販売形態として需要家が製鉄所の製品置場まで製品を取りに来る方式を前提とし、販売費はゼロとした。

4) 一般管理費

以下の部署に係わる労務費、事務所及び社有住宅等の減価償却費並びにその他関連費用を一般管理費として算定した。

a) Top management affairs

b) External relation dept.

- c) Administration dept.
- d) Finance dept.
- e) Purchasing and transportation dept.
但しTransportation sectionを除く
- f) Sales dept.
- g) Production control and technical
coordination dept. 但し、Laboratories
and inspection sectionを除く
- h) Construction dept.
- i) Research dept.

尚、既存設備の操業に係わるコンサルティングコストについても算定の上、一般管理費に含めた。

5) 法人税

エジプト国投資法 (Law No. 230/1989) に基づき拡張設備についても既存設備と同様、稼働開始次年度から起算し10年間は免税されるものとした。同免税期間終了後においては、エジプト国法人税法に従い課税所得に対し、32%の課税がなされ次年度に納税されるものとした。

6) 支払配当金

当該年度末における払込資本金残高の9%を出資者に対する配当金として算定し、次年度に支払がなされるものとした。

6. 2. 4. 所要資金

1) 設備資金

設備資金については第5章「建設費の算定」に述べた通りであるが、その支払スケジュールは表6. 2-4及び表6. 2-5に示す通りであると推定した。

Table 6.2-4 Payment Schedule of Equipment Fund
Case 1-1 (Without escalation)

(Unit:100US\$)

Description	Total	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Equipment cost	121,793		24,360	78,991	18,442										
Installation cost	11,696			3,891	7,805										
Civil & building cost	19,858		5,050	12,783	2,025										
Engineering fee	10,000		6,391	936	2,673										
Contingency	28,847		3,530	10,770	2,414		348	1,471	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,386	263
Total	192,194	0	39,331	107,371	33,359	0	348	1,471	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,386	263

Note: Contingency was allocated by year according to the payment of equipment cost, installation cost, and civil and building cost.

Table 6.2-5 Payment Schedule of Equipment Fund
Case 1-2 (With escalation)

(单位:千US\$)

Description	Total	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Equipment cost	121,793		24,360	78,991	18,442										
Installation cost	11,696			3,891	7,805										
Civil & building cost	19,858		5,050	12,784	2,024										
Engineering fee	10,000		6,391	936	2,673										
Contingency	48,513		5,823	22,602	6,620		371	1,625	1,924	1,924	1,924	1,924	1,924	1,553	299
Total	211,860	0	41,624	119,204	37,564	0	371	1,625	1,924	1,924	1,924	1,924	1,924	1,553	299

Note: Contingency was allocated by year according to the payment of equipment cost, installation cost, and civil and building cost.

2) 操業前費用

拡張設備の操業開始時までには発生する拡張設備操業準備費用を操業前費用として算定し、その支払スケジュールとともに表6. 2-6及び表6. 2-7に示した。

今回は操業開始を1996年8月としており、既存設備の操業開始後10年以上経過することから操業前トレーニングは不要とし、拡張設備のために操業開始の3ヶ月前に新規採用する従業員の労務費のみを操業前費用として算定した。操業前費用は繰延資産に計上後、拡張設備の操業開始後10年間にわたって均等償却されるものとした。

表6. 2-6 操業前費用とその支払スケジュール
Case 1-1 (エスカレーションなし)

(単位: 千US\$)

摘 要	合 計	1993年	1994年	1995年	1996年
労 務 費	798	0	0	0	798

表6. 2-7 操業前費用とその支払スケジュール
Case 1-2 (エスカレーションあり)

(単位: 千US\$)

摘 要	合 計	1993年	1994年	1995年	1996年
労 務 費	1,057	0	0	0	1,057

3) 増加運転資金

拡張設備がフル生産に達する1998年までに年次増加する運転資金を以下の前提により算定し、表6. 2-8及び表6. 2-9に示した。

表 6. 2 - 8 年次別増加運転資金
Case 1 - 1 (エスカレーションなし)

(単位 : 千US\$)

摘 要	1996年	1997年	1998年
売 掛 金	0	0	0
購 買 前 渡 金	5,183	0	0
在 庫 : 原 料	5,506	0	0
半 製 品	0	354	-345
製 品	1,059	5,702	696
買 掛 金	0	0	0
その他 未払金	-1,845	-500	-58
計	9,903	5,556	293
余剰資金充当	0	0	0
増加運転資金計	9,903	5,556	293

表 6. 2 - 9 年次別増加運転資金
Case 1 - 2 (エスカレーションあり)

(単位 : 千US\$)

摘 要	1996年	1997年	1998年
売 掛 金	0	0	0
購 買 前 渡 金	5,989	0	0
在 庫 : 原 料	6,291	0	0
半 製 品	0	401	-391
製 品	1,074	6,637	800
買 掛 金	0	0	0
その他 未払金	-2,088	-583	-33
計	11,266	6,455	376
余剰資金充当	0	0	376
増加運転資金計	11,266	6,455	0

a) 現預金

拡張設備後の操業上必要と考えられる最低手元資金を以下の通り算定し、当該期間において同金額を上回る余剰資金については、本増加運転資金への充当を行った。

Case 1-1 (エスカレーションなし) : 12,534千US\$

Case 1-2 (エスカレーションあり) : 14,363千US\$

尚、全期間を通し、上記に述べた増加運転資金充当後の余剰資金を含む全ての余剰資金については、資金運用として年金利率3%の短期預金を行うものとした。

一方、最低必要手元資金に満たない年度においては不足額を年金利率5%の短期借入にて資金調達を行うものとした。

b) 売掛金

販売代金の回収は製品出荷時になされるものとし売掛金はゼロとした。

c) 購買前渡金

次年度に消費される原料及び修繕用材料等の1ヶ月分に相当する金額を年度末残高とした。

d) 原料在庫

次年度に消費される原料の1ヵ月分を年度末在庫量とした。

e) 半製品在庫

当年度に生産された半製品の0.5ヶ月分を年度末在庫量とした。

f) 製品在庫

当年度に生産された製品の1ヶ月分を年度末在庫量とした。

g) 買掛金

原料及び修繕用材料等の購入は入荷時までには決済されるものとし買掛金はゼロとした。

h) その他未払金

配当金についてのみ次年度に支払われるものとし、それ以外は現金決済されるものとした。

4) 建設期間中の支払金利

設備拡張資金として調達された長期借入金の建設期間中における金利については、操業前費用と同様に繰延資産に計上後、操業開始後10年間にわたって均等償却されるものとした。尚、年次別支払額は表6. 2-10に示す通りである。

表6. 2-10 建設期間中の年次別支払金利

(単位: 千US\$)

摘 要	合 計	1993年	1994年	1995年	1996年
Case 1-1 (イスケレ-ションなし)	22,807	0	2,597	11,701	8,509
Case 1-2 (イスケレ-ションあり)	25,007	0	2,753	12,859	9,395

5) 総投資額

以上により、算定された設備拡張に要する総投資額は表6. 2-11に示す通りである。

表 6. 2 - 1 1 総投資額

(単位：千US\$)

摘 要	Case 1-1(エスカレーションなし)	Case 1-2(エスカレーションあり)
設 備 資 金	1 9 2, 1 9 4	2 1 1, 8 6 0
操 業 前 費 用	7 9 8	1, 0 5 7
増加運転資金	1 5, 7 5 2	1 7, 7 2 1
建 中 金 利	2 2, 8 0 7	2 5, 0 0 7
計	2 3 1, 5 5 1	2 5 5, 6 4 5

6. 2. 5. 資金調達

1) 資本金

既存設備時と同様、総投資額の30%を資本金で賄うものと仮定した。
必要資本金額は以下の通りである。

Case 1-1 (エスカレーションなし) : 69, 471千US\$

Case 1-2 (エスカレーションあり) : 76, 693千US\$

2) 長期借入金

総投資額から資本金で賄われる部分を差し引いた残額は長期借入金で賄われるものとし、以下の条件下での借入金を仮定した。

a) 年金利率 : 9. 0%

b) 借入期間 : 10年間

c) 元本返済据置期間 : 3年間

3) 長期借入金に係わる為替変動回避策

長期借入金の借入通貨が未定の現段階において為替変動回避策を述べることは困難であるが、一般的に以下の回避策（ミニマイズ化）が考えられる。

- a) 国際金融市場における為替安定通貨へのスワッピング
- b) 国際外貨為替市場における為替予約
- c) 製品の輸出により得られた外貨による直接外貨決済（外貨間決済）

本件は借入契約段階において、国際金融市場及び外貨為替市場の動向を見極めた上で上記を含む他の回避策の調査・検討を行った後、最善の回避策を決定すべきものとする。

4) 所要資金とその調達

設備拡張に要する資金とその調達額の年次別スケジュールは、表6. 2-12及び表6. 2-13に示す通りである。

Table 6.2-12 Schedule of Fund Demand and Raising
Case 1-1 (Without escalation)

Description	Total	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
		(Unit:1000US\$)													
Demand:															
Equipment	192,194		39,331	107,371	33,359		348	1,471	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,386	263
Pre-production cost	798				798										
Additional working capital	15,752				9,903	5,556	293								
Interest under construction	22,807		2,597	11,701	8,509										
Demand total	231,551	0	41,928	119,072	52,569	5,556	641	1,471	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,386	263
Raising:															
Capital	69,471		13,075	17,909	20,505	5,556	641	1,471	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,386	263
Long-term loan	162,080		28,853	101,163	32,064										
Raising total	231,551	0	41,928	119,072	52,569	5,556	641	1,471	1,733	1,733	1,733	1,733	1,733	1,386	263

Table 6.2-13 Schedule of Fund Demand and Raising
Case 1-2 (With escalation)

Description	Total	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
		(Unit:1000US\$)													
Demand:															
Equipment	211,860		41,624	119,204	37,564		371	1,625	1,924	1,924	1,924	1,924	1,924	1,553	299
Pre-production cost	1,057				1,057										
Additional working capital	17,721				11,266	6,455									
Interest under construction	25,007		2,753	12,859	9,395										
Demand total	255,645	0	44,377	132,063	59,282	6,455	371	1,625	1,924	1,924	1,924	1,924	1,924	1,553	299
Raising:															
Capital	76,693		13,787	19,779	23,204	6,455	371	1,625	1,924	1,924	1,924	1,924	1,924	1,553	299
Long-term loan	178,952		30,590	112,284	36,078										
Raising total	255,645	0	44,377	132,063	59,282	6,455	371	1,625	1,924	1,924	1,924	1,924	1,924	1,553	299

6. 2. 6. 販売計画

既に述べた生産計画を基に算定した販売計画は表6. 2 - 1 4 に示す通りである。

表6. 2 - 1 4 販売計画

(単位:1,000 tons)

摘 要	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年～
Bar	558.6	559.9	559.9	559.9	559.9
Rod	544.7	463.6	861.4	935.1	938.4
Short length bar	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
Billet	3.6	2.5	43.3	5.6	3.9
計	1,115.1	1,034.2	1,472.8	1,508.8	1,510.4

注1. 既存設備による生産量を含む

注2. BilletはShort length billet を含む

6. 2. 7. 財務諸表に関する分析・評価

以上述べてきた前提並びに条件下において計算された財務諸表について、以下分析・評価を行った。尚、財務諸表についてはAppendix-1に添付した。

1) 製造原価

6. 1. 「製造原価の算定」で得られた工程別製造原価に財務計算の結果算出された一般管理費及び金利等の営業外損益を付加した製造原価を表6. 2 - 1 5及び表6. 2 - 1 6に示す。

表 6. 2 - 1 5 製造原価
Case 1 - 1 (エスカレーションなし)

(単位: US\$/Ton)

摘 要	Bar				Rod			
	1995	1998	2005	2010	1995	1998	2005	2010
変 動 費	212	214	213	213	209	211	211	211
固 定 費	11	10	10	10	14	13	12	12
計	223	224	223	223	223	224	223	223
一般管理費	8	6	6	6	8	6	6	6
営業外損益	21	14	-13	-30	21	14	-13	-30
合計	252	244	216	199	252	244	216	199
生産量 (千Ton)	568	568	568	568	545	938	938	938

注) BarはShort length barを含む

表 6. 2 - 1 6 製造原価
Case 1 - 2 (エスカレーションあり)

(単位: 千US\$)

摘 要	Bar				Rod			
	1995	1998	2005	2010	1995	1998	2005	2010
変 動 費	235	243	243	243	232	239	239	239
固 定 費	11	11	11	11	14	14	14	14
計	246	254	254	254	246	253	253	253
一般管理費	9	7	7	7	9	7	7	7
営業外損益	21	12	-23	-46	21	12	-23	-46
合計	276	273	238	215	276	272	237	214
生産量 (千Ton)	568	568	568	568	545	938	938	938

注) BarはShort length barを含む

2) 損益計算書

計算結果の概要については表 6. 2 - 1 7 及び表 6. 2 - 1 8 に示した通りである。

a) Case 1 - 1 (エスカレーションなし)

設備拡張後の当期利益は拡張しないケースに比し、拡張設備の操業開始年度において劣位にあるが、操業開始の次年度以降は販売量の著しい増加により優位にある。又、累積利益については操業開始年度後3年間は拡張しないケースに比し劣位にあるが、同4年目(2000年)以降は拡張しないケースのそれを上回っている。この為、累積利益は本プロジェクトの終了年度において拡張しないケースに比し、1.2倍となっている。

b) Case 1-2 (エスカレーションあり)

設備拡張後の当期利益は上記a)と同様であるが、累積利益については操業開始年度後3年目(1999年)より拡張しないケースのそれを上回っている。
本プロジェクトの終了年度における累積利益については、拡張しないケースに比し上記a)と同様1.2倍となっている。

以上の結果より、損益計算書の観点からは設備拡張の投資効果はあると考えられる。

Table 6.2-17 Outline of Profit and Loss Statement
(Without escalation)

(Unit: 1000US\$)

Description	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Case 0-I (Existing facilities):																	
Gross profit	87,693	108,914	110,083	110,148	110,140	110,247	111,558	110,270	114,826	121,037	112,471	111,540	111,512	111,525	112,837	111,767	111,521
Operating profit	87,595	99,877	101,967	101,772	101,760	101,869	103,180	101,894	106,450	112,661	104,084	103,164	103,135	103,148	104,558	103,891	103,145
Profit before tax	52,835	71,269	78,066	83,095	86,647	100,409	104,804	106,871	114,779	124,303	120,270	122,269	125,478	128,845	133,773	135,948	139,038
Net profit	52,835	71,269	78,066	83,095	88,080	71,333	74,987	77,177	83,337	90,614	88,577	90,623	93,582	96,675	100,886	103,171	106,075
Accumulated net profit	52,835	124,204	202,270	285,365	353,445	424,778	499,765	576,942	660,278	750,893	839,470	930,093	1,023,675	1,120,350	1,221,236	1,324,407	1,430,482
Case 1-I (After expansion):																	
Gross profit	97,693	108,914	110,083	72,428	138,284	146,455	148,044	146,756	151,273	157,461	148,942	148,016	147,887	148,000	149,412	148,242	147,887
Operating profit	87,595	99,877	101,967	63,487	128,803	136,930	138,519	137,232	141,750	147,937	139,418	138,492	138,463	138,476	139,886	138,719	138,473
Profit before tax	52,835	70,605	77,454	34,011	103,732	116,451	123,268	127,740	137,949	149,859	148,436	153,077	158,689	165,744	171,843	175,186	179,307
Net profit	52,835	70,605	77,454	34,011	75,165	87,375	83,451	88,045	106,507	116,170	116,744	121,431	126,782	133,574	127,778	131,188	135,086
Accumulated net profit	52,835	123,540	200,994	235,005	310,170	397,545	480,996	569,041	695,548	811,718	928,462	1,049,893	1,176,685	1,310,259	1,438,037	1,569,225	1,704,311

Description	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Case 0-I (Existing facilities):						
Gross profit	111,525	111,527	111,530	111,622	111,535	112,636
Operating profit	103,149	103,150	103,153	103,245	103,159	104,558
Profit before tax	142,757	146,659	150,671	154,540	158,436	165,813
Net profit	109,517	113,137	116,863	120,427	124,107	130,468
Accumulated net profit	1,539,889	1,653,136	1,769,999	1,890,426	2,014,533	2,145,002
Case 1-I (After expansion):						
Gross profit	148,001	150,668	148,731	148,624	148,538	149,939
Operating profit	138,477	141,144	139,206	138,100	139,014	140,414
Profit before tax	184,088	181,613	184,624	189,277	204,191	213,463
Net profit	139,551	145,917	149,229	153,604	158,265	166,268
Accumulated net profit	1,843,862	1,989,779	2,139,008	2,292,612	2,450,877	2,617,145

Table 6.2-18 Outline of Profit and Loss Statement
(With escalation)

(Unit: 1000US\$)

Description	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2008
Case 0-2(Existing facilities):																	
Gross profit	107,238	129,028	139,471	153,454	152,956	153,073	154,570	153,103	157,642	164,961	155,921	153,096	152,900	152,913	154,522	153,185	152,811
Operating profit	86,914	119,450	128,881	144,148	143,646	145,766	145,263	143,796	148,336	155,654	146,614	143,790	143,592	143,605	145,213	143,878	143,603
Profit before tax	62,344	91,244	107,559	127,522	141,922	146,871	152,458	155,381	164,335	176,066	172,667	173,803	178,100	182,667	189,028	182,308	186,676
Net profit	62,344	91,244	107,559	127,522	99,803	104,301	109,055	112,127	119,304	128,396	127,116	128,968	132,890	137,185	142,727	146,130	150,281
Accumulated net profit	62,344	153,588	261,147	388,669	488,572	592,873	701,928	814,055	933,359	1,061,755	1,188,871	1,317,838	1,450,769	1,587,954	1,730,681	1,876,811	2,027,092
Case 1-2(After expansion):																	
Gross profit	107,238	129,028	139,471	110,145	193,059	202,993	204,633	203,969	207,895	215,206	206,228	203,408	203,212	203,225	204,835	203,497	203,223
Operating profit	86,914	119,450	128,881	98,899	182,595	192,486	194,331	192,863	197,381	204,702	195,723	192,804	192,707	192,720	194,327	192,993	192,718
Profit before tax	62,344	90,580	106,936	71,465	158,887	174,913	183,517	189,417	201,275	216,000	215,845	220,362	227,598	236,528	244,679	249,608	255,434
Net profit	62,344	90,580	106,936	71,465	116,867	132,343	140,114	146,163	156,244	168,331	170,283	175,427	182,428	181,147	182,693	187,686	193,244
Accumulated net profit	62,344	152,924	259,860	331,325	448,192	580,535	720,649	866,812	1,023,056	1,191,387	1,361,680	1,537,107	1,719,535	1,910,682	2,093,375	2,281,061	2,474,305

Description	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Case 0-2(Existing facilities):						
Gross profit	152,914	152,815	152,917	153,039	152,911	154,520
Operating profit	143,606	143,608	143,608	143,732	143,603	145,212
Profit before tax	201,741	207,030	212,458	217,898	223,207	232,593
Net profit	155,026	159,888	165,094	170,103	175,220	183,414
Accumulated net profit	2,182,118	2,342,106	2,507,200	2,677,303	2,852,523	3,035,937
Case 1-2(After expansion):						
Gross profit	203,226	206,157	203,400	203,248	203,120	204,728
Operating profit	182,721	185,852	182,894	182,743	182,615	184,224
Profit before tax	252,000	271,604	275,659	282,179	289,027	300,911
Net profit	188,437	207,743	212,300	218,486	225,040	235,431
Accumulated net profit	2,673,742	2,881,485	3,083,785	3,312,281	3,537,321	3,772,752

3) キャッシュフロー

計算結果の概要については表6. 2-19及び表6. 2-20に示した通りである。

a) Case 1-1 (エスカレーションなし)

設備拡張後の単年度キャッシュフローは拡張しないケースに比し、拡張設備の操業開始年度において劣位にあるが、操業開始の次年度以降は販売収入の著しい増加により優位にある。又、年度末現預金残高については操業開始年度後3年間は拡張しないケースに比し劣位にあるが、同4年目(2000年)以降は拡張しないケースのそれを上回っている。この為、本プロジェクトの最終年度における現預金残高は拡張しないケースに比し、1.2倍となっている。

b) Case 1-2 (エスカレーションあり)

設備拡張後の単年度キャッシュフローは上記a)と同様であるが、年度末現預金残高については操業開始年度後の2年目(1998年)より拡張しないケースのそれを上回っている。本プロジェクトの終了年度における現預金残高については拡張しないケースに比し、上記a)と同様1.2倍となっている。

以上の結果より、キャッシュフローの観点からは設備拡張の投資効果はあると考えられる。

Table 6.2-19 Outline of Cashflow
(Without escalation)

(Unit: 100US\$)

Description	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Case U-(Existing facilities):																	
Sales revenue	325,854	355,674	356,499	356,740	356,740	356,740	356,740	356,740	356,740	356,740	356,740	356,740	356,740	356,740	356,740	356,740	356,740
Interest received on short-term deposits		731	2,682	5,318	8,194	10,608	12,917	15,642	18,359	21,137	23,590	25,972	28,667	31,460	34,446	37,244	40,034
Repayment of long-term loans	38,318	48,552	34,523	26,248	22,599	18,216	13,830	13,830	13,830	13,834	15,170	15,170	15,170	15,170	15,170	15,170	15,170
Cash balance	-57,865	48,725	81,344	94,413	97,298	63,660	90,235	91,430	89,709	95,476	68,066	90,751	88,932	97,269	101,805	84,678	101,350
Year end cash balance	9,395	58,120	139,464	233,877	331,175	394,835	485,070	576,500	666,209	761,685	829,751	920,502	1,009,434	1,106,703	1,208,508	1,233,166	1,394,536
Case I-(After expansion):																	
Sales revenue	325,854	355,674	356,499	330,671	488,551	482,400	483,029	483,029	483,029	483,029	483,029	483,029	483,029	483,029	483,029	483,029	483,029
Interest received on short-term deposits		721	2,623	4,526	6,849	9,806	12,549	15,493	18,346	21,327	24,137	26,950	30,209	33,813	37,932	41,879	45,685
Repayment of long-term loans	38,318	48,552	34,523	26,248	22,599	22,338	32,404	36,984	36,984	36,988	38,324	38,324	34,202	19,751	15,170	15,170	15,170
Cash balance	-57,865	48,061	78,715	48,150	113,015	84,155	98,700	97,582	92,590	106,188	81,184	106,351	110,889	128,412	145,156	118,019	135,679
Year end cash balance	9,395	57,456	136,171	184,321	287,336	381,491	480,191	577,773	670,363	776,501	857,635	964,036	1,074,935	1,204,347	1,349,503	1,467,522	1,603,201

Description	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Case U-(Existing facilities):						
Sales revenue	356,740	356,740	356,740	356,740	356,740	356,740
Interest received on short-term deposits	43,204	46,558	50,022	53,264	56,843	61,514
Repayment of long-term loans	15,170	15,170	15,173	13,782	0	0
Cash balance	109,886	113,610	117,343	98,777	139,803	171,598
Year end cash balance	1,504,522	1,618,132	1,735,475	1,894,252	1,974,055	2,145,653
Case I-(After expansion):						
Sales revenue	483,029	483,029	483,029	483,029	483,029	483,029
Interest received on short-term deposits	49,900	54,237	58,625	62,830	67,412	73,309
Repayment of long-term loans	15,170	15,170	15,170	13,782	0	0
Cash balance	145,330	143,820	148,687	131,689	173,760	219,336
Year end cash balance	1,749,531	1,892,351	2,041,088	2,172,727	2,346,467	2,565,823

Table 6:2-20 Outline of Cash Flow
(With escalation)

(Unit: 1000US\$)

Description	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Case U-2(Existing facilities):																	
Sales revenue	341,671	391,031	410,952	431,194	431,194	431,194	431,194	431,194	431,194	431,194	431,194	431,194	431,194	431,194	431,194	431,194	431,194
Interest received on short-term deposits		1,109	3,860	7,576	11,790	15,979	18,635	22,456	26,236	30,110	33,637	37,201	41,050	45,042	49,265	53,336	57,424
Repayment of long-term loans	38,318	48,552	34,523	26,248	22,589	18,216	13,830	13,830	13,830	13,834	15,170	15,170	15,170	15,170	15,170	15,170	15,170
Cash balance	-30,770	73,952	109,379	133,363	142,573	96,688	124,334	126,336	125,704	132,555	105,894	128,359	128,264	137,835	143,749	127,607	145,536
Year end cash balance	9,335	83,357	182,736	331,039	473,672	570,360	694,754	821,090	946,794	1,079,949	1,185,243	1,313,602	1,441,886	1,579,701	1,723,450	1,851,057	1,996,643
Case I-2(After expansion):																	
Sales revenue	341,671	391,031	410,952	599,635	566,414	583,082	583,839	583,839	583,839	583,839	583,839	583,839	583,839	583,839	583,839	583,839	583,839
Interest received on short-term deposits		1,099	3,798	6,681	10,350	14,827	18,935	23,264	27,528	31,969	36,294	40,648	45,493	50,764	56,635	62,337	67,876
Repayment of long-term loans	38,318	48,552	34,523	26,248	22,589	22,586	34,241	39,395	39,395	39,399	40,735	40,735	36,395	20,324	15,170	15,170	15,170
Cash balance	-30,770	73,298	106,625	85,543	169,014	129,426	144,486	144,101	140,124	155,957	132,367	157,935	165,075	186,299	205,135	174,656	194,336
Year end cash balance	9,335	82,693	189,318	274,861	443,875	573,301	717,796	861,887	1,002,011	1,157,968	1,290,335	1,448,270	1,613,345	1,799,644	2,004,779	2,179,735	2,374,071

Description	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Case U-2(Existing facilities):						
Sales revenue	431,194	431,194	431,194	431,194	431,194	431,194
Interest received on short-term deposits	61,951	66,691	71,583	76,235	81,387	87,676
Repayment of long-term loans	15,170	15,170	15,173	13,782	0	0
Cash balance	155,538	160,505	165,622	148,492	190,982	228,290
Year end cash balance	2,152,181	2,312,686	2,478,308	2,626,800	2,817,782	3,046,072
Case I-2(After expansion):						
Sales revenue	583,839	583,839	583,839	583,839	583,839	583,839
Interest received on short-term deposits	73,877	80,041	86,291	92,410	98,965	106,882
Repayment of long-term loans	15,170	15,170	15,170	13,782	0	0
Cash balance	205,724	205,234	211,363	196,521	240,528	293,949
Year end cash balance	2,579,795	2,785,029	2,996,422	3,192,943	3,433,471	3,727,420

4) 貸借対照表

主要財務指標については表6. 2-21及び表6. 2-22に示した通りである。

表6. 2-21 貸借対照表における主要財務指標
Case 0-1及び1-1 (エスカレーションなし)

摘 要	1995年	1998年	2005年	2010年
Case 0-1:				
自己資本比率	51 : 49	36 : 64	14 : 86	6 : 94
固定比率	98.2%	43.0%	10.4%	5.5%
流動比率	4767.9%	1580.5%	3072.8%	4209.7%
当座比率	2523.3%	1169.8%	2696.1%	3857.5%
Case 1-1:				
自己資本比率	58 : 42	47 : 53	13 : 87	6 : 94
固定比率	90.4%	73.8%	16.0%	6.6%
流動比率	3273.4%	1392.1%	2832.1%	3375.9%
当座比率	1716.1%	1001.2%	2478.3%	3108.7%

注)

自己資本比率: (負債 / 負債 + 自己資本) X 100 : (自己資本 / 負債 + 自己資本) X 100

固定比率 : (固定資産帳簿価格 / 自己資本) X 100

流動比率 : (流動資産 / 流動負債) X 100

当座比率 : (当座資産 / 流動負債) X 100

表 6. 2 - 2 2 貸借対照表における主要財務指標
Case 0-2及び1-2 (エスカレーションあり)

摘 要	1995年	1998年	2005年	2010年
Case 0-2:				
自己資本比率	47 : 53	30 : 70	11 : 89	5 : 95
固定比率	82.0%	32.3%	7.5%	3.9%
流動比率	5712.0%	1517.7%	3135.0%	4374.1%
当座比率	3398.5%	1209.3%	2844.5%	4102.0%
Case 1-2:				
自己資本比率	55 : 45	41 : 59	10 : 90	5 : 95
固定比率	76.1%	56.5%	11.7%	4.8%
流動比率	3828.1%	1403.6%	3096.7%	3653.5%
当座比率	2262.8%	1099.8%	2814.4%	3433.1%

注)

自己資本比率: $(\text{負債} / \text{負債} + \text{自己資本}) \times 100$: $(\text{自己資本} / \text{負債} + \text{自己資本}) \times 100$

固定比率 : $(\text{固定資産帳簿価格} / \text{自己資本}) \times 100$

流動比率 : $(\text{流動資産} / \text{流動負債}) \times 100$

当座比率 : $(\text{当座資産} / \text{流動負債}) \times 100$

6. 2. 8. 投下資金に対する内部収益率

1) 手法の定義

投下資金に対する内部収益率とは、投資の現在価値とそれによって得られるリターンの現在価値とを等しくさせる割引率であって、下式により求められたRが内部収益率である。

$$\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+R)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{S_t}{(1+R)^t}$$

I_t : t年度における投下資金

S_t : t年度におけるリターン

又、上式により以下の通り、総投資額に対する内部収益率（ROI）と出資金に対する内部収益率（ROE）を計算している。

a) ROI

I_t : t年度における投資額

S_t : t年度におけるリターン

= 税引後利益 + 減価償却費 + 繰延資産償却費 + 支払利息 - 受取利息
 - 年次増加運転資金 + プロジェクト最終年度における固定資産及び棚卸資産の帳簿価格 + プロジェクト最終年度における運転資金

尚、上記リターンは設備拡張後のリターンから既存設備分を差し引いたものであり、又、プロジェクト最終年度において残存している固定資産と棚卸資産については当該時点での帳簿価格にて売却するものと仮定した。

b) ROE

I_t : t年度における払込資本金

S_t : t年度におけるリターン

= 税引後利益 + 減価償却費 + 繰延資産償却費 + 短期借入金利息 - 受取利息
 - 長期借入金返済額 - 年次増加運転資金 + プロジェクト最終年度における固定資産及び棚卸資産の帳簿価格 + プロジェクト最終年度における運転資金

尚、上記リターンは設備拡張後のリターンから既存設備分を差し引いたものであり、又、プロジェクト最終年度において残存している固定資産と棚卸資産については当該時点での帳簿価格にて売却するものと仮定した。

2) 内部収益率

計算結果を表6. 2-23に示す。

表6. 2-23 内部収益率

摘 要	ROI	ROE
Case 1-1 (エスカレーションなし)	13.15%	16.68%
Case 1-2 (エスカレーションあり)	16.15%	22.56%

6. 2. 9. 感度分析

以下の通り、設定した各ベースケースに対する内部収益率の変化を調べ結果について表6. 2-24に示した。

1) Case 1-1 (エスカレーションなし)をベースケースとした感度分析

a) 設備資金を10%アップし以下の通りとする。 --- シミュレーション A

(単位: 千US\$)

ベースケース	シミュレーション A
192,194	211,413

b) 設備資金を10%ダウンし以下の通りとする。 --- シミュレーション B

(単位: 千US\$)

ベースケース	シミュレーション B
192,194	172,975

c) Bar及びRodの製品販売価格を10%アップし以下の通りとする。

--- シミュレーション C

(単位: US\$/Ton)

摘 要	ベースケース	シミュレーション C
Bar	320.1	352.1
Rod	320.1	352.1

d) Bar及びRodの製品販売価格を10%ダウンし以下の通りとする。

--- シミュレーション D

(単位: US\$/Ton)

摘 要	ベースケース	シミュレーション D
Bar	320.1	288.1
Rod	320.1	288.1

2) Case 1-2 (エスカレーションあり) をベースケースとした感度分析

エスカレーションレートを変動させ以下の通りとする。--- シミュレーション E

摘 要	ベースケース	シミュレーション E
国内原価/費用	5%	10%
国外調達	4	7

表6. 2-24 感度分析

摘 要	ROI	ROE
ベースケース 1-1	13.15%	16.68%
シミュレーション A	-1.28	-2.27
シミュレーション B	+1.47	+2.63
シミュレーション C	+4.08	+8.12
シミュレーション D	-4.61	-8.29

ベースケース 1-2	16.15%	22.56%
シミュレーション E	+3.77	+7.32

注) 数字はそれぞれベースケースの内部収益率に対する変化を示す。

7. 経済効果

第2章で詳しく述べたように、エジプトにおいては1992年7月より第3次経済社会開発計画がスタートし、その最大の眼目は、市場経済への移行、補助金の削減、公的企業の効率化等による国際収支の改善、財政赤字の削減であると理解される。

7. 1. エジプトにおける鉄鋼業育成の意義

鉄鋼業の最大の特徴は、装置型産業、資本集約という点にあるが、この意味では、エジプト社会の最大のニーズの一つである雇用創設に應えるものである。鉄鋼業とエジプト経済の現状—工業化の必要性、財政赤字、貿易赤字への対処—を併せ検討すると以下のように鉄鋼業育成の有効性を整理することができる。

7. 1. 1. 国内市場型 輸入代替産業であること

①本プロジェクトのターゲットが国内市場 輸入代替である。

線材、棒鋼の増産は政府の住宅開発政策に沿ったものであり、国内市場に於て、輸入代替が行われるものであることから、本プロジェクトは極めてマーケット・リスクが小さく工業化のねらいを容易に実現するものと期待される。

②輸入代替により直接外貨節約効果がある。

7. 1. 2. 単一産業として規模が大きいこと

鉄鋼業は工業開発において、産業連関効果が大きく、単一プロジェクトとしてはその育成は、有意義である。

即ち、5億ドル規模の産業が単一プロジェクトとして実現することは、経済に対する効果が大きい。

7. 1. 3. 賦存資源の有効活用がはかれること

本プロジェクトで有効活用されるエジプト賦存資源は直接利用されるだけで、以下の範囲に及ぶ。

	年間使用量（拡張後）
天然ガス	283 百万 Nm ³ /y
石灰石	129,800 t/y
フェロシリコン	5,400 t/y
アルミニウム	160 t/y
コーク、ブリーズ	26,600 t/y

7. 1. 4. 他産業への波及効果

鉄鋼業の育成は鉄鋼製品を利用した産業の発達（前方連関効果）、及び鉄鋼業を需要先とする産業の発達（後方連関効果）をもたらす。本プロジェクトにおいては、以下の産業への波及効果が期待される。

棒網、線材加工業

輸送業

建設業

配管等を含む工事業

各種部品製造業

補修整備業

諸材料、オフィスサプライ等の製造業、流通業

7. 2. 外貨節約効果

輸入代替効果については既述したが、そのうち外貨節約効果について以下の試算を行った。
(表7-1参照)

a. 製品輸入減少額

輸入鋼材価格をトンあたり320米\$とし、ANSDKの鋼材生産量と同量の製品輸入が減少することを前提とした。

b. 所要外貨

一方輸入代替のための所要コストとして設備資金を含む初期投資額及び年次の原材料、スペアパーツ等消耗品輸入資金を想定した。

c. 外貨節約額

上記製品輸入減少額と所要外貨の差額が拡張後の外貨節約額となる。
年間2億ドル以上の外貨節約が期待される。

Table 7-1 Balance of saved foreign currencies after expansion

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Production (1,000 tons)												
Bar	568	568	568	568	568	568	568	568	568	568	568	568
Rod	456	898	938	938	938	938	938	938	938	938	938	938
Commercial billet	—	43	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Total	1,016	1,509	1,512	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510
CIF price of imported materials (\$)	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Decrease in amount of imported products (\$1,000)	325,120	482,880	483,840	483,200	483,200	483,200	483,200	483,200	483,200	483,200	483,200	483,200
Amount of imported spare parts and other supplies (\$1,000)	8,400	8,400	8,400	8,400	8,400	8,400	8,400	8,400	8,400	8,400	8,400	8,400
Amount of imported raw materials (\$1,000)	101,104	187,748	187,748	187,748	187,748	187,748	187,748	187,748	187,748	187,748	187,748	187,748
Repayment of loan principal in foreign currencies (\$1,000)	26,248	22,599	22,338	32,404	36,984	36,984	36,988	38,324	38,324	34,202	19,751	15,170
Rayment of foan interest in foreign currencies (\$1,000)	17,895	25,039	23,522	21,125	18,459	15,790	13,122	9,471	6,894	4,688	3,783	3,290
Foreign currency balance (\$1,000)	171,473	239,094	241,832	233,523	231,609	234,318	236,942	239,257	241,834	248,162	263,518	268,592

8. 結論と勧告

8. 1. 結論

JICAにより1987年から1988年にかけて実施されたANSDK拡張のためのF/Sを見直した結果、一つの現実的な拡張計画が見出された。その計画の実施はANSDKのみならずエジプト国にも貢献すると考えられる。

今回のF/Sの見直しは、1993年3月に行われた現地調査、エジプト国の鉄鋼市場と工業化計画の分析、ANSDKの操業と経営の評価、前回の拡張計画の見直し、および拡張計画の経済分析などを踏まえ検討を加えた。

ANSDKの拡張プロジェクトの目的とするところは、現状生産されている年産約1.0百万トン強の鋼材生産量を最小限の設備投資と既存設備の最大限の活用により、年産鋼材生産量を約1.5百万トンに増加させることである。

今回見直した拡張計画案により年産約0.4百万トンの鋼材を追加生産する場合の経済計算を行うと、ROIが約13%となり、魅力的な数字になった。

このかなり良いROIの数値に加え見直し拡張計画案に要する資金量は製鉄業における設備投資額としては比較的少なく、資金調達上も容易であろう。

ROIの値は、鋼材市況、プロジェクトコストのコストオーバーランによって変動するが、投資対象としてかなりの水準である。

また見直し案の拡張工事の実施によりANSDKの財務体質も改善されるであろう。

今回のF/Sの結論として、本レポートに述べた見直し案の早期実行をエジプト国およびANSDKのために推奨する。

さらに、ANSDKはEl Dikheila製鉄所の本プロジェクトの次の段階について、エジプト国内の鋼材需要の動向を分析しつつ製品品種の拡大等の可能性を検討すべきである。

8. 2. 勧告

見直された拡張プロジェクト案のROIは約13%であるが、プロジェクトの実施段階で、次の事項に留意し、ANSDKの経営強化を図るよう勧告する。

1) 天然ガス購入価格

ANSDKの天然ガス購入価格は、他の産油国における価格と比べると約3倍である。既存のプラントは、Abu Qirで産出される天然ガスの有効利用の一つとして建設されたが、高価な天然ガスの価格はANSDKの国際競争力を弱めるであろう。

2) 港湾および鉱石ヤード使用料

港湾および鉱石ヤードの使用料は現在USドル4.4/pellet-ton(USドル6.6/DRI-ton)である。この高価なレートはANSDKの価格競争力に影響を及ぼしている。

従って、使用料の減額策を図るべきである。

下記は第三国における港湾使用料の例である。

a) 中東のA製鉄所の場合

A製鉄所は、ペレットトン当たりUS\$3を支払っている。この価格の中に港湾の落下ペレットの清掃、手すりなどの保守塗装、船内荷役作業費が含まれている。

b) 南米のB製鉄所の場合

B製鉄所は、ホットブリケット鉄1トン当たりUS\$1を支払っている。その費用に、荷役機と港湾の保守費用が含まれている。

3) 建設コスト オーバーランの防止

建設費が予定金額に収るようすべきである。方法として、発注段階における価格交渉、追加出費を避ける優れたエンジニアリングと管理、関係者間の協力などにより達成が可能である。

歴史的に、多くの国で、鉄鋼産業の発展段階で政府による保護が、その産業の育成に効果を上げてきた。

エジプト政府がANSDKの拡張プロジェクト完成のため十分なる援助を与えるよう期待したい。

Table 1-1 Field Survey Schedule (1/2)

DATE	PLACE VISITED
03/07	JICA Cairo Office Japanese Embassy Ministry of Industry IFC
03/08	ANSDK
03/09	ANSDK
03/10	Egyptian Electricity Authority
03/11	Metallurgical Industries Corporation Ministry of Finance Taxation Authority EGITALEC
03/12	Day-off
03/13	Kajima Corporation Portland Tora Cement Co. Helwan Works of Egyptian Iron and Steel Co.,Ltd. El Nasr Steel Tubes and Fitting Co. Arab Contractors
03/14	CAPMAS Egyptian Copper Works Ministry of Housing and Utilities General Authorities for Investment OECF

Table 1-1 Field Survey Schedule (2/2)

DATE	PLACE VISITED
03/015	Suzuki National Bank of Egypt General Organization for Industrialization ANSDK
03/16	Ferrometalco ANSDK
03/17	JETRO EGPC Public Enterprise Office
03/18	Report writing
03/19	Report writing
03/20	Presentation of a Progress Report to ANSDK
03/21	Presentation of a Progress Report to Ministry of Industry
03/22	JICA Japanese Embassy
03/23	Leave Cairo

表1—2 調査団員名簿

(現地調査)

団長・総括	比企野賢三
直接還元鉄	迫 博信
製鋼	永山 氏正
圧延	青井 久幸
ユーティリティ	内本 義和
鉄鋼政策	木村 康
市場調査	細川 舜司
財務分析	平田 貢
業務調整員	西原 淳介

(国内作業)

総括補佐	河上 勇
土木・建築	野沢 逸男
土木・建築補佐	吉田 邦男
製鋼補佐	牧 敏道
連続铸造	宮川 善行
圧延補佐	安倍 泰行
電気設備	古明地成吉
ユーティリティ補佐	外間 鉄夫
構内輸送、他	石井 彰
分析・検査	藤村 和男
経済分析	松田 廣夫

Table 1-3 List of persons whom the mission met for the Feasibility Study.

Date	Place of meeting	Name	Department (section)	Position
Mar. 7	JICA Cairo Office	Mr. K. Iwaguchi		Resident Representative
		Mr. N. Kobayashi		Asst. Resident Representative
	Embassy of Japan	Mr. Toshio Azuma	First Secretary	
		Mr. Naoki Kurumada	First Secretary	
	Ministry of Industry	Mr. Abed El Moneim Ismail		Chairman
	International Finance Corporation Cairo Office	Mr. J. H. Stewart		Special Representative Middle East
		Mr. Tarek Allouba		Investment Officer
Mar. 8	ANSDK	Eng. I. S. Mohammadain		C.M.D.
		Eng. Mohamad Abdel Aziz Khattab		J.M.D.
		Mr. E. Ogura		G.M.
		Mr. Saleh Mohamed Ibrahim	Production	D.G.M.
		Mr. Aly Atef Yehia	Technical	D.G.M.
		Mr. Ahmed Atef Awad	External Relation	D.M.

List of persons whom the mission met for the Feasibility Study

Date	Place of meeting	Name	Department (section)	Position
		Mr. Ahmed Mohamed Attia El-Saqqa	P.T.C.D.	D.M.
Mar. 9	ANSDK	Eng. I. S. Mohammadain		C.M.D.
		Eng. Mohamad Abdel Aziz Khattab		J.M.D.
		Mr. E. Ogura		G.M.
		Mr. Hussein Hassan Saleh	Financial	D.G.M.
		Mr. Saleh Mohamed Ibrahim	Production	D.G.M.
		Mr. Aly Atef Yehia	Technical	D.G.W.
		Mr. Saad El-Din Abdel Raouf	A.D.	D.M.
		Mr. Mohamed Hazem Aly	F.D.	D.M.
		Mr. El-Soufy Elsayed Aly	P.T.D.	D.M.
		Mr. Mohamed Salama Taher	S.D.	S.M.
		Mr. Mohamed Fouad Iman	P.R.D.	D.M.
		Mr. Ahmed Mohamed Attia El-Saqqa	P.T.C.D.	D.M.

List of persons whom the mission met for the Feasibility Study

Date	Place of meeting	Name	Department (section)	Position
		Mr. Mohamed Sidky Galal Barghash	C.D.	D.M.
		Mr. A. Yamagami	P.R.D.	C.D.M.
		Mr. Y. Suemura	M.U.D.	C.D.M.
	ANSDK - PRD	Mr. Yasser	PRD-RMP-ROD	Section Manager
		Mr. Micheal	PRD-RMP-BAR	Section Manager
		Mr. Nasrat Zaki	CD	
		Mr. Saito	JC Consultant	Section Coordinator
	ANSDK - Market	Mr. S. Ibrahim	PRD & PTCD	DGM
		Mr. A. El-Saqqa	PTCD	DM
		Mr. Hussein Saleh	SD	DGM & DM (SD)
		Mr. Moh Salama	SD	SM
		Mr. Aly Alsagier	SD	L. SM
		Mr. Mohamed Hagem Aly	FD	DM
		Mr. Moustafa Dorra	FD	SM

List of persons whom the mission met for the Feasibility Study

Date	Place of meeting	Name	Department (section)	Position
		Mr. Aly Ahmad E. Saghir	Sales Sec.	Manager
		Mr. Mohamed S. Taker	Sales Sec.	Manager
	ANSDK - MUD	Eng. Aly Atef	MUD	Dept. General Manager
		Mr. Elsoufi	PTD	Department Manager
		Eng. Salam Hamdy	UT	Section Manager
		Eng. El-Sayed Mahmoud A. Latif	MC	Section Manager
		Eng. Abdel Sabour Rashidy	MM	Section Manager
		Eng. Mahmoud Nasrat	EM	Section Manager
		Eng. Mohamed Aly	EM	Section Coordinator
	ANSDK - PRD	Mr. Farrag	PRD (SM)	SM
		Mr. Hassan	PRD (SM)	ASM (EAF)
		Mr. Ayuub	PRD (SM)	ASM (CCM)
		Mr. Ishizaka	PRD (SM)	CSM
		Mr. Desouki	PRD (SM)	ASM
		Mr. Khalil	PRD (SM)	Engineer

List of persons whom the mission met for the Feasibility Study

Date	Place of meeting	Name	Department (section)	Position
		Mr. Mohamed Darwish	PRD/DRP	SM
		Mr. Said Attia	PRD/DRP	ASM
		Mr. Gaber Hefny	PRD/DRP	Engineer
	ANSDK - FD	Mr. Mohamed Hazem Aly Hassan	FD	Department Manager
		Mr. Moustafa Ibrahim Dorra	FD-Budget & Cost Control Sec.	Section Manager
		Mr.	PRD/DRP	Engineer
Mar. 10	Egyptian Electricity Authority	Dr. Ibrahim Yassin Mahmoud	Studied, Research & Development Sector	General Director
		Dr. Fawzia	System Planning	Manager Director
Mar. 11	Metallurgical Industries Corporation	Mr. Adel A. Danaf		Chairman
		Mr. Mitri Baghdadadi	Economic Sector	
		Mr. Abd El Latiffe Ali. Sahim	Technical Sector	
		Mr. Mahmoud Eissa	Technical Sector	
	Ministry of Finance Taxation Authority	Mr. Fathy Abdel Baky	M.O. Finance	President

List of persons whom the mission met for the Feasibility Study

Date	Place of meeting	Name	Department (section)	Position
	EGITALEC	Mr. Ahmed El Nozahi		General Manager
		Mr. Mohamed S. Hanafy	Studies & Consulting Service	Engineer
Mar. 13	Kajima Corporation	Mr. Nobuyoshi Furuichi	Egypt District Office	General Manager
	Helwan Works of Egyptian Iron & Steel Co.	Mr. Mohamed Hosny	Technical Affairs	Deputy of Director Sector
		Mr. Fekry Abu-Aref	PC & Planning	Consultant
		Mr. Shams Salevi	Computer Section	General Manager
		Mr. Ahamed Abu Elifavi	Public Relation	Information Manager
	El Nasr Steel Tubes and Fitting Co.	Mr. Abd El-Ghany Ismaiel	Director	Technical Director
	Portland Tora Cement Co.	Mr. Hassan Ragab	Vice Chairman	Engineer
		Mr. Mahmoud Abbas	Production Manager	Chemist
		Mr. Mohamed Esimail	Production	Chemist
		Mr. C. Mohamed Magdy	Chemical Lab.	Chief
	Arab Contractors	Mr. Abd Elrehim M. Elhoushy	B. Sc. Civil Engineer	Vice Chairman
		Mr. Lothar M. Quirguis	B. Sc-M. Sc. Consultant Civil Engineer	General Manager

List of persons whom the mission met for the Feasibility Study

Date	Place of meeting	Name	Department (section)	Position
		Mr. Hany Hammed	Quality Control Director	AC
		Mr. Nagg Rlad	Quality Control Engineer	
Mar. 14	GAFI	Dr. Mohieddin A. Elghareeb		Executive President
	CAPMAS	Mr. Taha Abd Elghani	Industrial Dep.	General Director
		Mr. Mahmoud A. Abowleid	Industrial Dep.	Director of Industrial Dep.
		Mr. Mostafa Salem Goafar	Head of the Statistical Sec.	First Under Secretary
		Mr. Ehale Abdel Moueim ElTagy	Head of the Statistical Administration	Under Secretary
		Mr. Abd Elmoghny Daad		Under Secretary
	Egyptian Cooper Works	Mr. A. Margani		Chairman
		Mr. Fawzi Self		Technical Director
	Ministry of Housing & Public Utilities	Mr. Wasfi Moubasher		First Under Secretary
		Mr. Samir Naggar		Under Secretary
	OECF	Mr. Shigenori Ogawa	Representative	
	ANSDK - SMP	Mr. Mohamed M. A. Bary	PTD	R.M. Section Manager
		Mr. Mohamed Husson Ghannam	PTD	R.M. Section Chief

List of persons whom the mission met for the Feasibility Study

Date	Place of meeting	Name	Department (section)	Position
Mar. 16	Suzuki Egypt S.A.E.	Mr. Harada	Plant Manager & Technical Director	
		Mr. Kashiwagi	Manager Planning & Follow up	
	National Bank of Egypt	Mr. M. Madbouly	Senior Executive General Manager	Member of the Board
		Mr. Ahmed Abu-Bakr	Credit Dept.	General Manager
	General Organization for Industrialization	Eng. Ahmed, S. Mostafa	Technical Affairs	Chief of the Admin.
		Eng. Sayed Abdel Kader El-Sayed	Training Dep.	Executive Chairman
	ANSDK - SMP	Mr. Ferrag	PRD (SM)	SM
		Mr. Hassan	PRD (SM)	ASM (EAF)
		Mr. Ayuub	PRD (SM)	ASM (CCM)
		Mr. Ishizaka	PRD (SM)	CSM
		Mr. Desouki	PRD (SM)	ASM
Mar. 16	Ferrometalco	Mr. Michael Eikmeier		General Manager
		Mr. Khaled M. El-Naquib	Head of Project Dep.	Chief Eng.
		Mr. Hesham Anber	Head of Project Dep.	Senior Eng.
	Public Enterprise Office	Dr. Mahmoud Salem		Legal & Economical Advisor

List of persons whom the mission met for the Feasibility Study

Date	Place of meeting	Name	Department (section)	Position
		Mr. Alaa Amer		Privatization Specialist
	ANSDK	Mr. Saad El-Din Abdel Raouf	AD	Department Manager
		Mr. Fawzy Farag Guirguis	AD	Section Manager
		Mr. Ahmed Mohamed Attia El-Saqqa	PTCD	Department Manager
		Mr. Moustafa Ahmed Badr	PTCD	Section Manager
	ANSDK - PRD	Mr. Yasser	PRD-RMP-ROD	Section Manager
		Mr. Saito	JC Consultant	
	ANSDK - SMP	Mr. Farrag	PRD (SM)	SM
		Mr. Hassan	PRD (SM)	ASM (EAF)
		Mr. Ayoub	PRD (SM)	ASM (CCM)
		Mr. Ishizaka	PRD (SM)	CSM
		Mr. Desouki	PRD (SM)	ASM
	ANSDK - FD	Mr. Moustafa Ibrahim Dorra	FD Budget & Cost Control Sec.	Section Manager
Mar. 17	JETRO	Mr. Yoshikazu Matsui		Managing Director

List of persons whom the mission met for the Feasibility Study

Date	Place of meeting	Name	Department (section)	Position
	Egyptian General Petroleum Corporation	Dr. Mostafa A. Shaarawy		Chairman
		Mr. Abd Allah El-Bastawisi Add Allah		Gas Distribution G.M.
		Mr. Hany Soliman Aly	Gas Production Follow up	General Manager
	ANSDK - FD	Mr. Moustasfa Ibrahim Dorra	FD Budget & Cost Control Sec.	Section Manager
	ANSDK - PRD	Mr. Micheal	PRD-RMP-BAR	Section M.
		Mr. Saito	JC Consultant	
	ANSDK - SMP	Mr. Farrag	PRD (SM)	SM
		Mr. Hassan	PRD (SM)	ASM (EAF)
		Mr. Ayuub	PRD (SM)	ASM (CCM)
		Mr. Ishizaka	PRD (SM)	CSM

Table 1-4 Schedule of the Report Explanation Mission

Jul. 30 (Fri)	Tokyo-Frankfurt
31 (Sat)	Frankfurt-Cairo
Aug. 1 (Sun)	IMC : Hikino, Hosokawa, Hirata, Nagayama, Aoi, Uchimoto Embassy of Japan : Hikino, Hirata, Uchimoto
2 (Mon)	JICA : Hikino, Hosokawa, Hirata, Nagayama, Aoi, Uchimoto
3 (Tue)	ANSDK
4 (Wed)	ANSDK
5 (Thr)	ANSDK
6 (Fri)	Day-off
7 (Sat)	Day-off
8 (Sun)	IMC : Hikino, Hosokawa, Hirata, Nagayama, Aoi, Uchimoto JICA : Hikino, Hosokawa, Hirata, Nagayama, Aoi, Uchimoto OECE : Hikino, Hirata, Uchimoto
9 (Mon)	Cairo-London
10 (Tue)	London-
11 (Wed)	Narita

Table 1-5 List of Members of the Report Explanation Mission

Mr. Kenzo HIKINO	Mission Leader
Mr. Syunji HOSOKAWA	Market analysis
Mr. Mitugu HIRATA	Financial analysis
Mr. Ujimasa NAGAYAMA	Steelmaking
Mr. Hisayuki AOI	Rolling
Mr. Yoshikazu UCHIMOTO	Utilities and infrastructure

MINUTES OF MEETING

August 5, 1993

DRAFT FINAL REPORT
FOR
FEASIBILITY STUDY UPDATE
OF
THE EXPANSION PROJECT
OF
THE EL-DIKHEILA IRON AND STEEL WORKS
IN
THE ARAB REPUBLIC OF EGYPT

Alexandria National Iron & Steel Co., S.A.E. (ANSDK) and mission of the Japan International Cooperation Agency (JICA) had a series of discussion and exchange of review on the Draft Final Report for the Feasibility Study prepared by the Study Team during August 3 through August 5, 1993.

The contents of the Draft Final Report submitted by the Study Team, were briefly presented in General Meeting on August 3, 1993, followed by respective sessions for specific area.

Each session continued on August 4, 1993.

The following are the major items discussed and/or agreed upon:

I. Market Research

ANSDK understood the Study Team's explanation on the subject of the demand, supply and price of the steel products in the past and in the future.

II. Expansion Plan

1. General

The final stage of the expansion was discussed according to the Appendix-2. ANSDK requested to deal with an alternative plan for further production, which can be incorporated in the Appendix.

Sagga *12/6*

2. SMP

- (1) Scrap charge into EAF will be done with 2 buckets per heat (under conditions of DRI 45%)
- (2) 2 LFs will be installed in ladle aisle. Namely, No. 1 LF will be located near south end and No. 2 LF will be located near north end of the aisle.
- (3) Capacity of F.E.S. of EAF will be increased considering adoption of oxy-lancing technology.

3. RMP

(1) New coil yard

The draft report submitted by the Study Team shows that the expansion yard will be 8 spans area from column 36-44.

ANSDK explained the necessity of expanding coil yard to be 16 spans area from column 36 - 52, using some calculation which was submitted to the Study Team.

Also ANSDK explained that two coil handling cranes will be needed in the new coil yard area.

The Study Team explained that the further study will be necessary in the engineering stage.

(2) Roll grinding machine

ANSDK asked for adding new grinding machine for W/C rolls.

The Study Team also explained that the further study will be necessary in the engineering stage.

(3) Roll changing rig

ANSDK asked to have two changing rigs, one for 10", the other for 6" and 8" same as start up in 1987.

4. Utility

- (1) ANSDK requested that the capacity of oxygen and nitrogen gas should be designed to secure uninterrupted operation of DRP and SMP.
- (2) ANSDK requested that cooling water supply pumps should incorporate 10% marginal capacity.
- (3) The location of the new oxygen plant, water treatment station VI was discussed taking into consideration environmental conditions.
- (4) ANSDK request to add spare chemical dosing pump and grab bucket to discharge sludge in the basin.

Minor modifications of specifications stated as above should be adjusted in the engineering stage.

Sanga

Shi

5. Power station

ANSDK requested correction of report on page 6 - 111. e) "Data logging system", from "1. To relieve operators of trouble of gathering" to "1. To relieve operators of trouble for gathering".

6. Transportation

Handling of scrap was discussed between ANSDK and the Study Team.

Transportation of scrap from ports to site is executed by sub-contractors, and inside transportation is operated by ANSDK.

Countermeasures for increasing scrap discharge at ports and handling in the site will be studied by ANSDK.

III. Financial analysis

1. ANSDK informed that the actual dividends ratio was 10% of paid-up capital in 1992 instead of 9%.

(Reference)	1990	8%	(distributed in 1991)
	1991	9%	(distributed in 1992)
	1992	10%	(distributed in 1993)

2. ANSDK commented that paid-up capital amount for expansion facilities should be settled upon keeping balance of financial structure. D/E ratio 70:30 after expansion, because of financial covenants in existing international loan agreement.

Sagga

felu

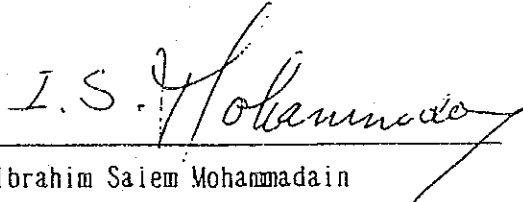
MEMBERS OF ANSDK:

Eng. Ibrahim Salem Mohammadain	Chairman and Managing Director
Eng. Mohamed Abdel Aziz Khattab	Joint Managing Director
Mr. Hiroshi Funanokawa	Consultant General Manager
Mr. Hussein Hassan Saleh	Deputy General Manager & SD Manager
Eng. Saleh Mohamed Ibrahim	Deputy General Manager
Eng. Aly Atef Yehia	Deputy General Manager & MUD Manager

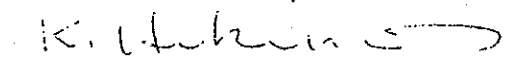
Department Managers of PTCO, FD, *(SD), PTD, PRD, *(MUD) and CD
(Note: * concurrent with Deputy General Manager)

MEMBERS OF THE STUDY TEAM:

Mr. Kenzo Hikino	Leader of the Study Team
Mr. Ujimasa Nagayama	
Mr. Hisayuki Aoi	
Mr. Yoshikazu Uchimoto	
Mr. Shunji Hosokawa	
Mr. Mitsugu Hirata	


Ibrahim Salem Mohammadain

Chairman and Managing Director
Alexandria National Iron & Steel
Co., S. A. E.


Kenzo Hikino

Leader
The Study Team

JICA