

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

株式会社

# 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

平成5年10月

日本鋼管株式会社  
株式会社 神戸製鋼所

鋳調工

J R

93-141

405  
66.4  
MPI

LIBRARY

93-141



JICA LIBRARY



1112593(7)



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

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  
国際協力銀行

国際協力

銀行



国際協力事業団

36177

## 序文

日本国政府は、エジプト・アラブ共和国政府の要請に基づき、同国のエル・デイケーラ製鉄所拡張計画アフターケアにかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成5年3月から平成5年8月の間、2回にわたり、日本鋼管株式会社の比企野 賢三氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、エジプト・アラブ共和国政府関係者と協議を行うとともに、現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、本件調査に御協力と御支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成5年10月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介



平成5年10月

国際協力事業団

総裁 柳谷 謙介 殿

伝達状

エジプト国エル・デケーラ製鉄所拡張計画アフターケア調査に係わる最終報告書を提出いたします。本報告書は技術的、経済的観点からの分析とその結果に基づく結論と勧告を提案しています。又、アレキサンドリアでエジプト国工業省と行われたドラフト・ファイナル・レポートの説明と協議の結果も本報告書に反映させております。

1988年に実施されたフィージビリティ・スタディについて原材料費、設備費、稼働率等を現在の条件で見直した所、投下資本に対する内部収益率が7.48%と低い数字になった。従って上流部門の設備投資を低くおさえた結果、内部収益率は13.15%と良好な数字となった。

エジプト国内の鉄筋棒鋼の需給バランスという観点からも、本拡張計画を推進する事は必ずやエジプト経済に貢献するものと考えております。

最後に国際協力事業団、外務省、通商産業省の方々に御礼を申し上げますとともに調査業務にご協力いただきましたエジプト国工業省及び関連各機関の皆様にも厚く御礼申し上げます。

エジプト国エル・デケーラ製鉄所

拡張計画アフターケア調査団

団長 比企野 賢三



# 目 次

	頁
要 約	
第1章 緒 言	1- 1
1. 1 調 査 の 背 景	1- 1
1. 2 調 査 の 範 囲	1- 3
1. 3 本 格 調 査 の 実 施 経 緯	1- 6
1. 3. 1 現 地 調 査	1- 6
1. 3. 2 国 内 解 析 作 業	1- 6
1. 3. 3 報 告 書 説 明	1- 7
第2章 エジプト経済と鉄鋼政策	2- 1
2. 1 エジプト経済の概要	2- 1
2. 1. 1 主 要 経 済 指 標	2- 1
2. 1. 2 エジプト経済の最近の特徴	2- 2
2. 1. 3 部 門 別 生 産 動 向 と 第 2 次 5 年 計 画 の 成 果	2- 2
2. 1. 4 国 家 予 算 と 財 政	2- 6
2. 1. 5 国 際 収 支	2- 9
2. 1. 6 民 営 化 へ の 動 き	2- 14
2. 2 今 後 の 経 済 政 策	2- 17
2. 2. 1 産 業 の 基 本 政 策	2- 17
2. 2. 2 第 3 次 経 済 ・ 社 会 開 発 計 画 と 経 済 見 通 し	2- 17
2. 3 エジプトの鉄鋼政策	2- 25
2. 3. 1 エジプト鉄鋼業の概況	2- 25
2. 3. 2 エジプトの鉄鋼政策	2- 27

第3章 鉄鋼需給 .....	3- 1
3. 1 鉄鋼需給の現状 .....	3- 1
3. 1. 1 鉄鋼生産 .....	3- 1
3. 1. 2 鉄鋼輸入 .....	3- 2
3. 1. 3 鉄鋼輸出 .....	3- 4
3. 1. 4 鋼材消費 .....	3- 4
3. 1. 5 現状のセクター別鋼材消費 .....	3- 5
3. 2 鉄鋼需給の見通し .....	3- 7
3. 2. 1 鉄鋼需要の見通し .....	3- 7
3. 2. 2 鉄鋼生産の見通し .....	3- 16
3. 3 将来の需給バランスの見通し .....	3- 18
3. 4 鋼材価格 .....	3- 19
3. 4. 1 価格政策の変更 .....	3- 19
3. 4. 2 市場価格の現状 .....	3- 19
3. 4. 3 価格の見通し .....	3- 19
3. 4. 4 流通関連 .....	3- 20
第4章 原材料 .....	4- 1
4. 1 鉄  鋳  石 (ペレットおよび塊鋳石) .....	4- 1
4. 1. 1 概  要 .....	4- 1
4. 1. 2 DRプラント用ペレットおよび塊鋳石の供給源 .....	4- 2
4. 1. 3 DRプラントの世界的動向 .....	4- 4
4. 1. 4 DR用鉄鋳石の需要見通し .....	4- 6
4. 2 スクラップおよびHBI .....	4- 10
4. 2. 1 エジプトにおけるスクラップの供給 .....	4- 10
4. 2. 2 ANSDKにおけるスクラップの需給 .....	4- 11
4. 2. 3 HBI/DR Iの国際的供給 .....	4- 12
4. 3 石  灰  石 .....	4- 15
4. 3. 1 エジプトの現状 .....	4- 15
4. 3. 2 ANSDKの購入の現状 .....	4- 15
4. 3. 3 ANSDKの生灰石の現状と拡張後の見通し .....	4- 16
4. 4 ほ  た  る  石 .....	4- 18
4. 4. 1 現状とANS DK拡張後の見通し .....	4- 18

4. 5	フェロマンガ	4- 19
4. 5. 1	エジプトの現状	4- 19
4. 5. 2	ANSDKの現状	4- 19
4. 5. 3	ANSDK拡張後の見通し	4- 20
4. 6	フェロシリ	4- 22
4. 6. 1	エジプトにおける需給の現状	4- 22
4. 6. 2	ANSDKの現状	4- 23
4. 6. 3	ANSDK拡張後の見通し	4- 23
4. 7	アルミニウ	4- 24
4. 7. 1	エジプトの現状	4- 24
4. 7. 2	ANSDKの購入・消費の現状	4- 25
4. 7. 3	ANSDK拡張後の見通し	4- 25
4. 8	コークス	4- 26
4. 8. 1	エジプトにおけるコークス及びコークブリーズの生産	4- 26
4. 8. 2	ANSDKのコークス購入、消費の現状	4- 27
4. 8. 3	ANSDK拡張後の見通し	4- 27
4. 9	黒鉛電極	4- 28
4. 9. 1	エジプトの現状	4- 28
4. 9. 2	ANSDKの現状	4- 29
4. 9. 3	ANSDK拡張後の見通し	4- 29
4. 10	耐火レンガ	4- 30
4. 10. 1	エジプトにおける耐火レンガの生産量	4- 30
4. 10. 2	エジプトにおける耐火レンガの輸入	4- 31
4. 10. 3	ANSDKの現状	4- 31
4. 10. 4	ANSDK拡張後の見通し	4- 31
4. 11	ドロマイ	4- 32
4. 11. 1	生産の現状	4- 32
4. 11. 2	ANSDKの現状	4- 32
4. 11. 3	ANSDK拡張後の見通し	4- 32
第5章 エルディケーラ製鉄所の現状		5- 1
5. 1	ANSDK社の概要	5- 1
5. 1. 1	沿革	5- 1
5. 1. 2	会社組織	5- 2
5. 1. 3	従業員の教育・訓練	5- 4

5. 2	エルディケーラ製鉄所	5- 8
5. 2. 1	立地条件	5- 8
5. 2. 2	製鉄所の概要	5- 13
5. 2. 3	D R プラント	5- 15
5. 2. 4	製鋼工場	5- 29
5. 2. 5	圧延工場	5- 38
5. 2. 6	石灰焼成工場	5- 62
5. 2. 7	ユーティリティ	5- 72
5. 2. 8	受変電設備	5- 75
5. 2. 9	保全設備	5- 78
5. 2. 10	構内輸送設備	5- 93
5. 2. 11	検査・分析設備	5- 97
5. 2. 12	管理施設	5-107
5. 3	インフラストラクチャの現状	5-109
5. 3. 1	天然ガス供給	5-109
5. 3. 2	工業用水供給	5-112
5. 3. 3	電力供給	5-114
5. 3. 4	原料受入設備	5-117
第6章 拡張計画		6- 1
6. 1	拡張計画の基本方針	6- 1
6. 1. 1	生産品種および生産量	6- 1
6. 1. 2	設備の拡張	6- 2
6. 1. 3	将来の拡張計画	6- 4
6. 2	生産計画	6- 7
6. 2. 1	製品のサイズ構成と生産量	6- 7
6. 2. 2	マテリアルバランスシート	6- 7
6. 3	設備計画	6- 10
6. 3. 1	拡張設備	6- 10
6. 3. 2	工場配置	6- 10

6. 4	設備計画詳細	6- 13
6. 4. 1	D R 工場	6- 13
6. 4. 2	製鋼工場	6- 14
6. 4. 3	庄延工場	6- 33
6. 4. 4	ユーティリティ	6- 61
6. 4. 5	受配電設備	6-102
6. 4. 6	保全設備	6-115
6. 4. 7	構内輸送設備	6-122
6. 4. 8	検査・分析設備	6-132
6. 4. 9	土木建築工事	6-137
6. 5	インフラストラクチャ	6-153
6. 5. 1	天然ガス供給	6-153
6. 5. 2	工業用水供給	6-154
6. 5. 3	電力供給	6-155
6. 5. 4	原料岸壁と貯鋳ヤード	6-157
6. 6	拡張後の組織及び要員計画	6-158
6. 6. 1	組織	6-158
6. 6. 2	要員	6-158
第7章	建設工程	7- 1
7. 1	建設工事の実施体制	7- 1
7. 1. 1	基本方針	7- 1
7. 1. 2	コンサルタントエンジニアリング	7- 1
7. 1. 3	事前準備段階	7- 2
7. 1. 4	ベーシックエンジニアリングの実施	7- 2
7. 1. 5	入札準備	7- 3
7. 2	建設工程	7- 4
7. 2. 1	基本方針	7- 4
7. 2. 2	総合工程	7- 4
第8章	建設費の算定	8- 1
8. 1	調達区分および調達方法	8- 1

8. 2	建設費の算定	8- 2
8. 2. 1	算定基準	8- 2
8. 2. 2	機器の調達	8- 2
8. 2. 3	現地工事	8- 2
8. 2. 4	エンジニアリング費	8- 2
8. 2. 5	予備費	8- 3
8. 3	建設費総括表	8- 5
第9章	製造原価・財務分析	9- 1
9. 1	製造原価の算定	9- 1
9. 1. 1	原価計算の前提	9- 1
9. 1. 2	生産計画	9- 7
9. 1. 3	製造原価	9- 8
9. 2	財務分析	9- 10
9. 2. 1	財務分析の基本方針	9- 10
9. 2. 2	財務分析の対象ケース	9- 10
9. 2. 3	財務分析の前提	9- 11
9. 2. 4	所要資金	9- 13
9. 2. 5	資金調達	9- 22
9. 2. 6	販売計画	9- 25
9. 2. 7	財務諸表に関する分析・評価	9- 25
9. 2. 8	投下資本に対する内部収益率	9- 35
9. 2. 9	感度分析	9- 37
第10章	経済効果	10- 1
10. 1	エジプトにおける鉄鋼業育成の意義	10- 1
10. 2	外貨節約効果	10- 3
第11章	結論と勧告	11- 1
11. 1	結論	11- 1
11. 2	勧告	11- 2

付属資料 (APPENDIX)

- APPENDIX-1 財務分析アウトプットデータ
- APPENDIX-2 前回F/Sのレビュー
- APPENDIX-3 棒鋼工場改造の可能性
- APPENDIX-4 鉄鋼需要関連
- APPENDIX-5 条鋼生産200万t/年に関するF/S
- APPENDIX-6 議事録に関する検討結果



## 第 1 章 緒言

### 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、トーマン)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、特に鉄筋バー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社に提出した。

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を行なった。

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実施計画

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した今後の鉄鋼需要、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の専門家が参加した。

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なった。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。報告日程とその団員については、表1-4、表1-5に示し、現地での議事録を章末に添付した。

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	Ferrrometalco 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
連続鋳造	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. Naoaki 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. Mohamed 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 Baghdadi	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 ElFavi	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. Guirguis	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 Riad	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 Moucim ElTagy	Head of the Statistical Administration	Under Secretary
		Mr. Abd Elmoghny Eaad		Under Secretary
	Egyptian Cooper Works	Mr. A. Margani		Chairman
		Mr. Fawzi Seif		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 Hussion 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. 15	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. 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
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. Ayuub	PRD (SM)	ASM (CCM)
		Mr. Ishizaka	PRD (SM)	CSM
		Mr. Desouki	PRD (SM)	ASM
	ANSDK - PD	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. Moustafa 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 oxygen-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.

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.

*Saaga*

*tal*

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

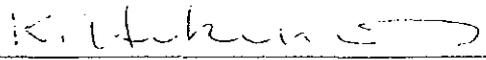
Department Managers of PTCO, FD, \*(SD), PTD, PRD, \*(MUD) and CD  
(Note: \* concurrent with Deputy General Manager)

MEMBERS OF THE STUDY TEAM:

Mr. Kenzo Hikino	Leader of the Study Team
Mr. Ujimasa Nagayama	
Mr. Hisayuki Aoi	
Mr. Yoshikazū 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

## 第 2 章 エジプト経済と鉄鋼政策

### 2. 1. エジプト経済の概要

#### 2. 1. 1. 主要経済指標

エジプトの1990/91年の主要経済指標は、以下のとおりである。

・国土面積 (1000km <sup>2</sup> )	1002
・人口 (万人)	5424
・失業率 (%)	8.4
・名目国内総生産 (10億 L E)	98.7
・実質国内総生産 (10億 L E)	50.8 (1985/1986価格)
内訳 (%)	
商品生産部門	47.7
生産的サービス部門	34.0
社会的サービス部門	18.3
・GDP成長率 (%)	2.3 (IMF)
・国家予算 (10億 L E) 歳入	32.1
歳出	42.1
・消費者物価上昇率 (%)	14.7
・貿易収支 (100 万ドル)	-7538
輸出	3887
輸入	11425
・貿易外収支 (100 万ドル)	3667
受取	7679 (スエズ、観光収入等)
支払	4012 (債務、利子等)
・海外労働者送金 (100 万ドル)	3775
・外貨準備 (100 万ドル)	6900
・対外債務 (100 万ドル)	29800
・為替レート	'91年11月から自由市場レートに 一本化、以降安定して推移

## 2. 1. 2. エジプト経済の最近の特徴

エジプト経済は、1970年代後半では高い水準で伸び続け、この傾向は80年代半ばまで続いたが、80年代後半以降はGDPの実質成長率が年間2～3%台の低水準に落ち込んでいる。

エジプト経済は73年以降の門戸開放政策以来、成長・雇用・物価等について均衡ある発展を目指してきた。しかしながら、構造的には補助金による特殊な価格体系、公共部門の温存等のため80年代後半においては人口の増加とあいまって、生産の停滞、失業・インフレ・対外累積債務の増大といった困難な状態が続いた。このため、経済構造改革の実行が急務となり、87年より始まった第2次経済・社会開発5ヶ年計画では、市場経済への移行を主眼とした経済構造改革に着手した。この間湾岸危機の発生による国際的なエジプト支援の気運を背景に、91年からは更に本格的な経済改革の実行に移っている。具体的には財政においては、財政赤字削減のために歳出面での補助金の削減、歳入面での売上税の導入をはじめとする増税の実施、金融においては金利の自由化及び外国為替の自由化を実施している。さらに、価格統制の撤廃、貿易の自由化、公共部門の民営化等を鋭意実施している。

こうした経済改革はかなり進んでおり、91年5月に国際支援を得ることができる広範な経済構造改革プログラムについて、IMF及び世界銀行と合意されたことにより、89年には500億ドル近くに達していたエジプトの総債務残高は、現在では300億ドルまで減少していると言われる。しかしながらエジプト経済はこのように一部に追い風が吹き始めている状況にあるものなお厳しい状況にある。

## 2. 1. 3. 部門別生産動向と第2次5ヶ年計画の成果

第2次経済・社会開発計画（87/88～91/92年）の5年間は、湾岸危機が勃発したこともあり、エジプト経済は非常に厳しい時期であった。この間の経済成長は上述のように年率2～3%（IMF統計）となっているが、一方エジプト中央銀行の統計ではそれより若干高い4～5%となっている。しかしながら、いずれの場合も第2次5ヶ年計画が目指した年間5.8%には及んでいない。

エジプトの主要産業は農業（GDPの19%を占める）、鉱工業（同18%）、商業・金融・保険（同23%）であり、石油は過去高いウエイトを占めていたが、最近では4%弱に過ぎなくなっている。

また各部門の生産動向をみると、まず商品生産部門は89/90年の伸び率は4.9%、90/91年4.8%で、5カ年計画目標の5.8%には毎年1%程度下回った。このうち、農業については5カ年計画の目標も他より低い4.1%に設定されていたが、この3年間は3%強の水準で推移した。鉱工業は8.4%の高い伸び率が期待されたが、89/90年7.4%、90/91年5.7%、91/92年6.2%にとどまった。建設は目標の5.9%を若干下回る5~5.7%で推移した。商品生産部門で唯一目標を上回ったのは石油であるが、目標値が2.3%と低い水準に設定されていた。

生産的サービス部門は、湾岸危機により90/91年では、エジプトの大きな外貨収入源であるスエズ運河通行料金及び観光収入が大きく落ち込んだが、91/92年は回復し、目標の5.6%を上回る見込みとなっている。

社会的サービス部門は、エジプト経済のうちで成長の大きい分野であり、特に住宅・公共施設は10%以上の高い増加で推移した。なお住宅は、上記商品生産部門の建設と合わせても年率7%以上増大しており、住宅建設は他分野に比べ高い伸びを示した。

表2. 1. 3-1 エジプトのGDPの推移

(100万LE)

	87/88	88/89	89/90	90/91	91/92
IMF(84/85年価格)	44,910	46,245	47,427	48,498	
伸び率(%)	(3.9)	(3.0)	(2.6)	(2.3)	
エジプト中央銀行等(85/86年価格)	43,249	45,648	48,228	50,177	52,932
伸び率(%)	(5.9)	(5.5)	(5.5)	(4.0)	(5.5)

次にこの5カ年の経済動向の概要をまとめると、以下の成果が得られたと言える（金額は時価ベース）。

- (1) 国民総生産 (Local production) は、87/88 年の819 億 L E から91/92 年には2083億 L E に増加した。年率20.5%上昇。
- (2) 国内総生産 (Local produce) は、767 億 L E 増加して1255億 L E となった。年率20.8%上昇。この増加のうち民間部門が85%を占めた。
- (3) 総投資額は1149億 L E で、国営部門が657 億 L E、民間部門が492 億 L E であった。総投資額のうち、54%が商品生産部門、22%が生産的サービス部門、24%が社会的サービス部門であった。
- (4) 91/92 年末までの5ヶ年計画中の総消費は、年率24.1%増加した。
- (5) この5ヶ年で、合計190 万人の新規雇用を創出した。このうち54%が商品生産部門であった。またこの間の賃金は年間15.9%上昇した。
- (6) 5年間の農業・製造業部門の輸入が3.7倍の増加に対して、輸出は4倍になった。

Table 2.1.3-2 Trends of Gross Domestic Product(GDP)By Sector  
(at 1986/87 prices, in million LE)

Product	1989/90			1990/91			1991/92			Annual Growth Rate in 5 Year Plan (%)
	Value	Structure (%)	Growth Rate (%)	Value	Structure	Growth Rate (%)	Value	Structure	Growth Rate (%)	
Agriculture	9,525	19.7	3.3	9,820	19.6	3.1	10,150	19.2	3.4	4.1
Industry & Mining	8,567	17.8	7.4	9,054	18.0	5.7	9,613	18.2	6.2	8.4
Oil & Oil products	1,795	3.7	2.7	1,869	3.7	4.1	1,949	3.7	4.3	2.3
Electricity	631	1.3	3.1	664	1.3	5.2	703	1.3	5.9	7.1
Construction	2,384	4.9	5.5	2,514	5.0	5.5	2,658	5.0	5.7	5.9
Total Commodity sectors	22,902	47.5	4.9	23,921	47.7	4.4	25,073	47.4	4.8	5.8
Suez Canal, Transport, Communication & Storage	4,797	9.9	9.8	4,992	9.9	4.1	5,351	10.1	7.2	5.1
Commerce, Finance & Insurance	11,116	23.0	4.7	11,549	23.0	3.9	12,080	22.8	4.6	5.5
Tourism	694	1.4	7.8	513	1.0	Δ26.0	715	1.4	39.4	10.9
Production Service Sectors	16,607	34.4	6.3	17,054	34.0	2.7	18,146	34.3	6.4	5.6
Housing & Public Utilities	1,136	2.4	12.8	1,258	2.5	10.7	1,393	2.6	10.7	11.4
Social & Personal Services	2,125	4.4	5.3	2,225	4.4	4.7	2,330	4.4	4.7	5.2
Government Services Insurance	5,458	11.3	5.6	5,719	11.4	4.8	5,991	11.3	4.8	5.5
Social Services Sectors	8,719	18.1	6.4	9,202	18.3	5.5	9,714	18.4	5.6	6.2
GDP	48,228	100.0	5.7	50,177	100.0	4.0	52,933	100.0	5.5	5.8

Source: Central Bank of Egypt  
National Bank of Egypt

## 2. 1. 4. 国家予算と財政

エジプトにおける国家予算額は90/91年、91/92年と2年続けて大きく増加している。91/92年では総額544億LEで、前年比約30%増の大型予算となっている。予算規模が膨らんだ要因としては、内外債務利払いの増加やインフレ対策として年金・公務員給与の増加等がある。

エジプトでは広範な補助金（特に食料及びエネルギー）や人員過剰などの問題を抱えているパブリックセクターへの支援等により、財政赤字が大きな課題となっており、このため80年代後半には補助金の削減や税収の増加等の措置がとられた。この結果、最近では赤字幅が縮小の傾向にあり、GDPに占める赤字幅の比率は、長く15%以上にのぼっていたが、91/92年では約7%にまで減少している。

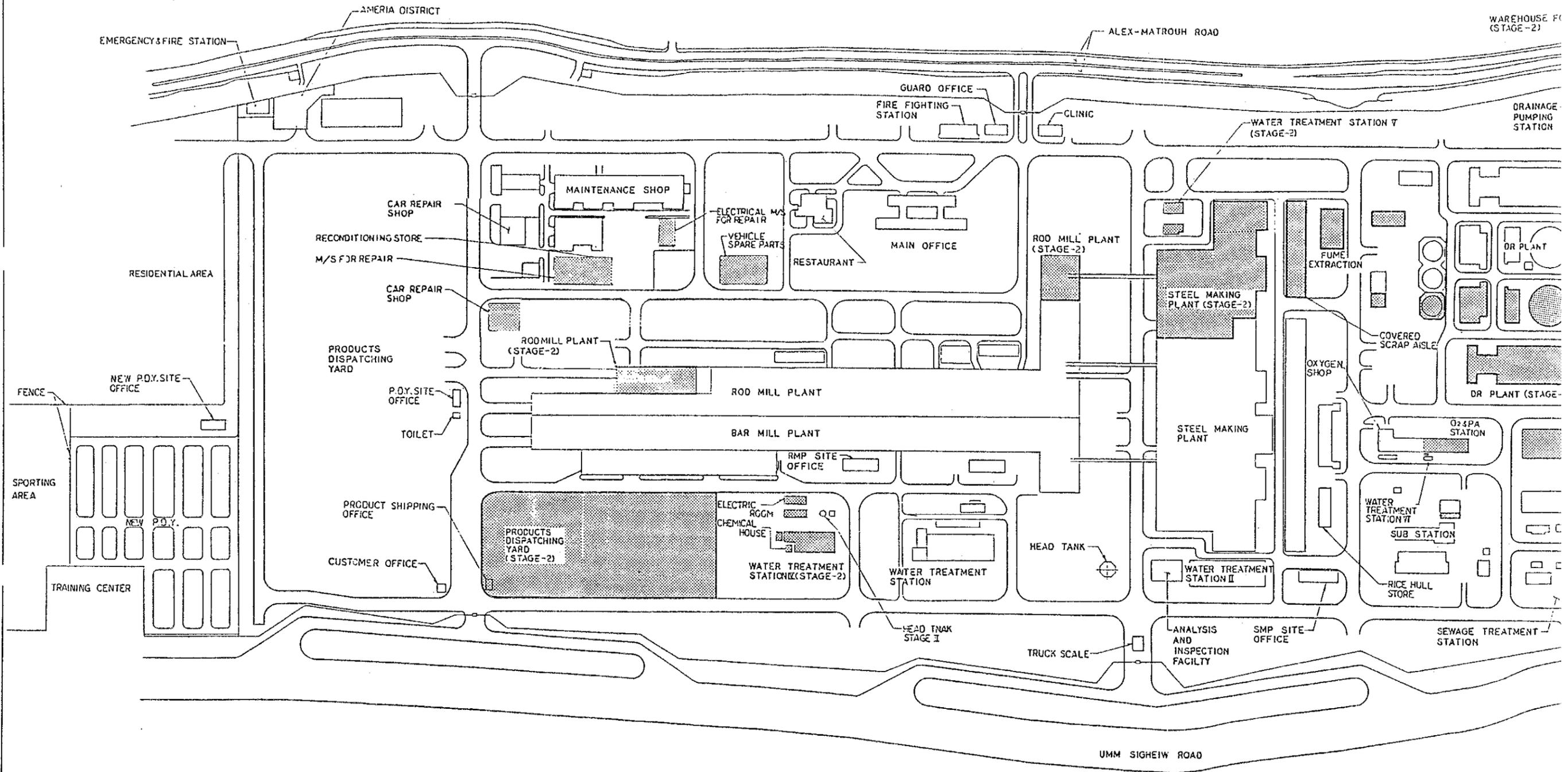
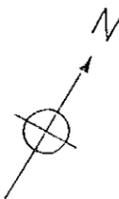
表2. 1. 4-1 財政赤字の推移 (10億LE)

年	88/89	89/90	90/91	91/92
歳入 ①	21.3	23.5	32.1	45.0
歳出 ②	33.4	34.2	42.1	54.4
収支差 ③=①-②	-12.1	-10.7	-10.0	-9.4
③/GDP (%)	16.9	12.2	9.1	6.8

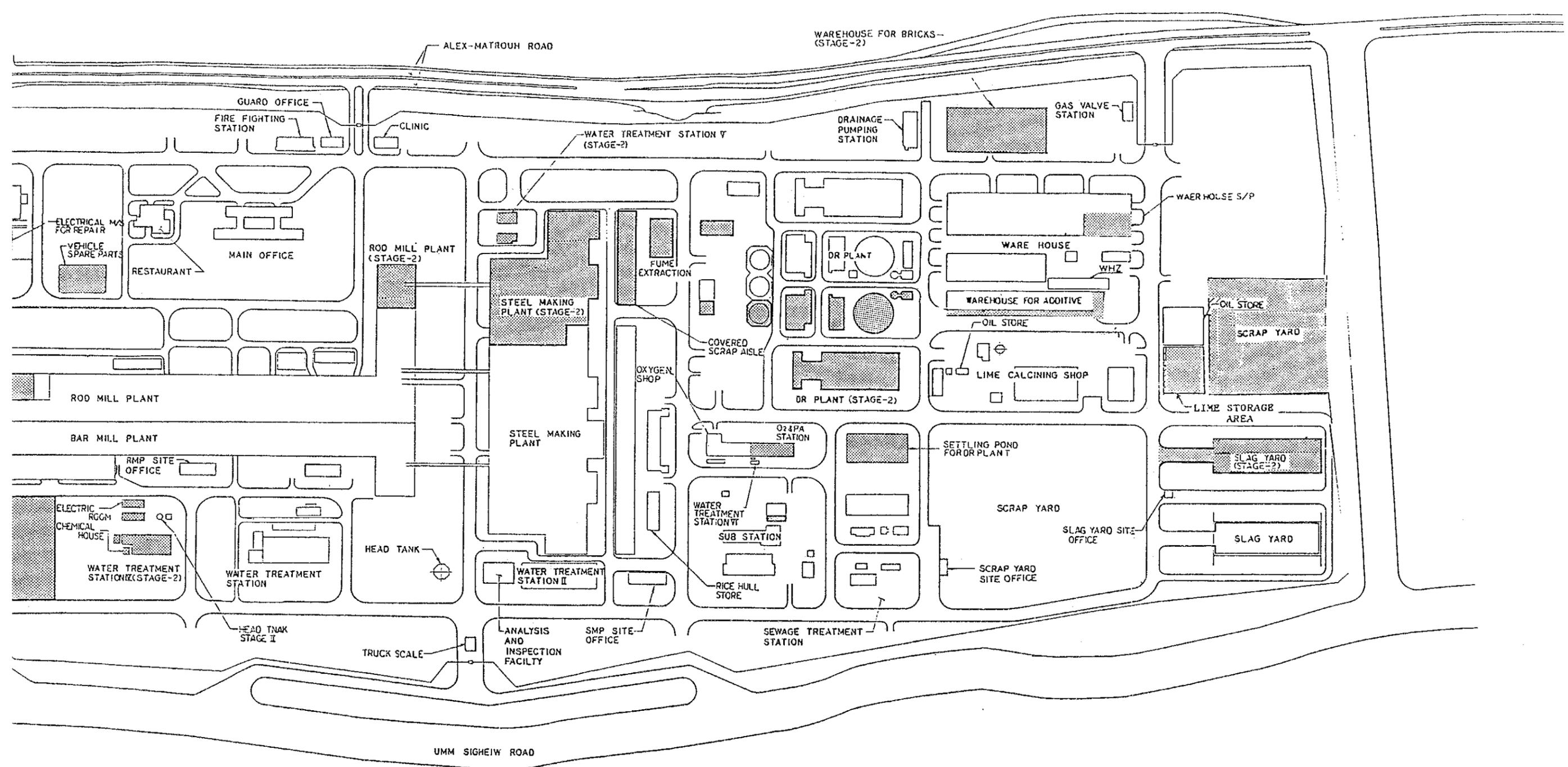
出所：エジプト中央銀行、IMF

歳入と歳出を90/91年ベースで見ると、歳入面ではスエズ運河、石油益金等の公的部分が20%を占めている。次に多いのが法人税、所得税等の租税収入で18%、物品税、関税がこれに続いている。前年との対比では湾岸危機で停滞していたスエズ運河益金等の公的部門と租税収入の増加があげられる。なお91年5月に実施した関税等の引き上げ、および同時期に導入された販売税（一部商品に適用されていた消費税を吸収）による影響は、具体的には91/92年予算に税収の大幅な増加として表れている。

歳出面では経常支出が前年比34%増加しており、補助金、軍事費、内外債務利払い、年金

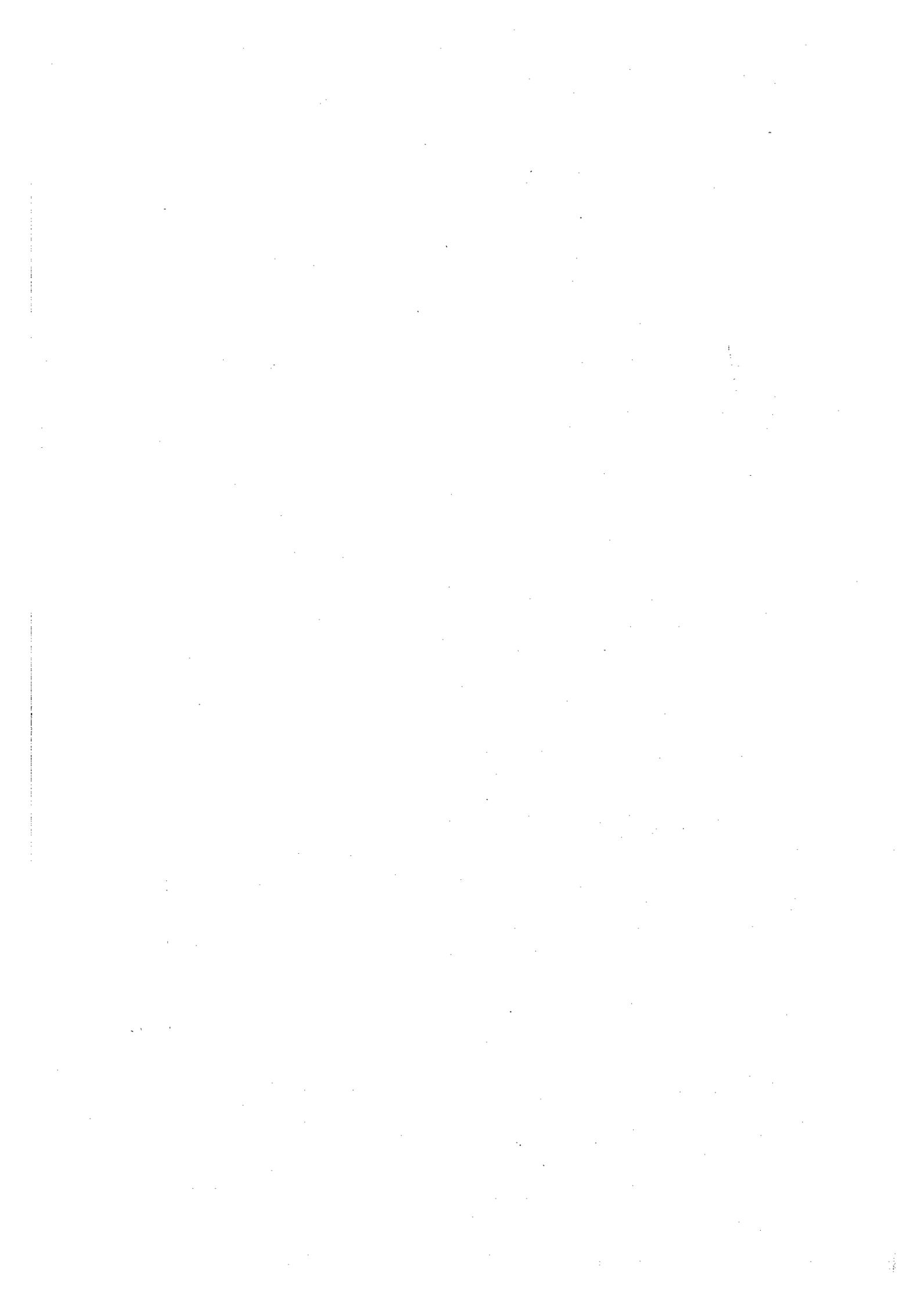


NOTE  : STAGE-2



NOTE : STAGE-2

THE EXPANSION PROJECT OF THE EL DIKHEILA IRON & STEEL WORKS	
TITLE	GENERAL LAYOUT
DWG NO. JICA-G-A2-1	
DATE	20 JUN '95   SCALE   1/2000



等いずれも大幅な増加となった。

エジプトが目指している市場メカニズムへの移行においては、最大の課題である生活必需品に対する補助金の削減・廃止が、必然的に物価の上昇を招くこととなる。従ってここ数年のエジプト経済は、物価の上昇をできるだけ抑えつつ、補助金をなくしていくという難しい道をたどることとなる。

Table 2.1.4-2 Trends of The State Budget(Actual)

	Expenditures				Expenditures		
	88/89	89/90	90/91		88/89	89/90	90/91
Total Expenditures	33,400	34,230	42,168	Total Revenues	33,400	34,230	42,168
Current Utilizations	17,432	18,878	25,357	Current Revenues	15,625	17,417	24,551
Wages	5,225	6,064	7,089	Sovereign Revenues	10,195	12,112	15,947
Current Expenditures and Transfers	12,207	12,814	18,268	Texes	4,058	5,305	7,795
Subsidy	2,573	1,937	3,288	Customs	2,848	2,917	3,266
Defence Outlays	2,984	3,057	3,928	Consumption Taxes	2,407	2,874	3,373
Interest on Public Debt	3,011	3,657	5,660	Miscellaneous	882	1,016	1,513
Pensions	1,366	1,565	2,138	Current Revenues and Transfers	5,430	5,305	8,604
Miscellaneous	2,273	2,598	3,254	Petroleum and Suez Canal	1,453	1,229	2,92
Investment Utilizations	11,480	9,803	10,178	Miscellaneous	3,977	4,076	5,681
Capital Transfers	4,488	5,549	6,633	Capital Revenues	5,642	6,071	7,579
Public Debt Dbiligations	1,861	2,181	3,182	Revenoues for Investments	4,549	4,871	5,220
Financing the Deficit	1,820	2,421	2,403	Revenues for capital Tranfers	1,093	1,200	2,359
Miscellaneous	507	947	1,048	Overall Deficit	12,133	10,742	10,038
				External Financing	3,372	3,090	2,856
				Domestic Saving Vessels	3,609	1,944	2,933
				Banking System	4,758	5,538	3,883
				Miscellaneous	394	170	366

Source: Central Bank of Egypt (1990/91)

## 2. 1. 5. 国際収支

### 1) 貿易(90/91年)

エジプトの輸出は、石油・石油製品が51%を占め、続いて綿糸等の繊維製品が14%、繊維以外の工業製品は16%となっている。また農産品の比率は88/89年では15%であったが、6%に減少している。一方輸入は機械・運輸製品が20%であり、続いて食料品14%、化学・ゴム製品及び木材・織物原料がそれぞれ10%となっている。

また貿易相手国では、輸出先はE E C諸国が32%で最も多く、アラブ以外のアジア・アフリカ諸国が22%、コメコン諸国17%、アメリカ14%等であった。輸入ソースはE E C諸国が輸出と同様32%、アメリカ17%、その他ヨーロッパ及びアジア・アフリカ諸国がそれぞれ12%であった。

なおエジプト政府は市場経済の導入の一貫として、貿易の自由化や外国為替の改革に着手している。具体的には、輸入禁止品目の削減や関税率の範囲縮小、市場作用による為替レート的一本化等を進めている。

### 2) 国際収支

エジプトの国際収支構造は、貿易収支の恒常的な大幅赤字を貿易外収支で補う形になっている。主要な外貨収入源は海外労働者送金(90/91年で38億ドル)、石油収入(20億ドル)、スエズ運河通行料(17億ドル)及び観光収入(9億ドル)の4つである。90/91年は、何十年ぶりかに経常収支が黒字となった。この基調は観光収入をはじめとして、各収入の伸びが期待される91/92年はさらに強まっている模様であり、外貨準備高は90/91年の69億ドルから現在では100億ドルを超えている。また対外累積債務はパリクラブの合意もあり、88/89年には500億ドルであったのが、90/91年では355億ドル、現在では300億ドルまで減少している。

Table 2.1.5-3 Regional Distribution :  
Exports, Imports and the Trade Balance  
( In Millions of US Dollars )

	Export Proceeds		Import Payments		Trade Balance	
	1989/90	1990/91	1989/90	1990/91	1989/90	1990/91
Arab League countries	234.2	300.8	147.0	142.3	Δ87.2	158.5
Eec countries	1,076.3	1,234.0	3,822.4	3,361.4	Δ2,746.1	Δ2,127.4
Comecon countries	695.2	673.2	790.6	884.4	95.4	Δ 211.2
Other European countries	104.4	87.3	1,206.9	1,301.0	Δ1,102.5	Δ1,213.7
Afro-Asian countries	506.0	836.7	1,201.6	1,255.8	Δ695.6	Δ419.1
United States of America	382.7	531.6	2,704.3	1,801.3	Δ2,321.6	Δ1,269.7
Australia	1.8	1.2	353.1	180.7	Δ351.3	Δ179.5
Other countries	144.2	222.0	741.6	1,642.8	Δ597.4	Δ1,420.8
Total	3,144.8	3,886.8	10,967.5	10,569.7	Δ7,822.7	Δ6,682.9

Source: Central Bank of Egypt

Table 2.1.5-2 The Groups of Imports

(In Millions of US Dollars)

	1988/89	1989/90	1990/91
	Amount	Amount	Amount
Livestock and products of the animal and vegetable Kingdoms, foodstuffs and beverages industry	2,403.6	23,327.5	1,622.8
Fats, greases, and oils and products, metallic products and fuel	679.9	781.4	1,062.4
Chemical, rubber and leather products	1,004.5	1,158.8	1,161.5
Wood, cork, paper and textile materials and manufactures thereof	937.1	1,147.8	1,155.2
Machines and transport equipment	2,049.6	2,433.0	2,329.8
Base metals and Manufactures thereof	902.7	951.4	812.4
Misellaneous manufactures	331.8	420.0	378.2
Unclassified commodities	2,051.4	1,747.6	2,196.6
Imports (direct loans)	-	473.6	705.6
Grand Total	10,360.6	1,1441.1	11,424.5

Source: Central Bank of Egypt

Table 2.1.5-1 The Groups of Exports

(In Millions of US Dollars)

	1988/89	1989/90	1990/91
	Amount	Amount	Amount
<u>Agricultural commodities</u>			
Cotton	298.6	220.0	83.2
Rice	5.5	6.9	4.5
Potatoes	14.7	15.3	27.7
Citrus fruits	41.2	90.0	37.9
Other commodities	53.1	75.0	72.7
<b>Total Agricultural Commodities</b>	<b>413.1</b>	<b>407.2</b>	<b>226.0</b>
<u>Industrial Commodities</u>			
Petroleum products	1,066.3	1,228.6	1,970.7
Spinning and weaving industry	446.1	635.1	528.9
Cotton yarn	316.2	446.2	318.0
Cotton textiles	52.9	58.8	74.6
Other spinning and weaving Manufactures	77.0	130.1	136.3
Other industries			
Foodstuffs	531.5	666.7	634.2
Chemicals	52.2	59.6	85.8
Engineering and metallurgical Industries	144.8	248.0	180.6
Other industrial products	280.7	278.3	277.9
	53.8	80.8	89.9
<b>Total Industrial Commodities</b>	<b>2,043.9</b>	<b>2,530.4</b>	<b>3,133.8</b>
Unclassified Commodities	240.0	207.2	527.0
<b>Grand Total</b>	<b>2,697.0</b>	<b>3,144.8</b>	<b>3,886.8</b>

Source: Central Bank of Egypt

Table 2.1.5-4 Balance of Payments

(In Millions of US Dollars)

	1988/89	1989/90	1990/91
	Amount	Amount	Amount
Export proceeds	2,697.0	3,144.8	3,886.8
Shipping	533.7	541.3	811.9
Suez Canal dues	1,306.7	1,471.8	1,661.9
Tourism	900.6	1,071.8	924.1
Interest, dividends and other revenues	734.0	776.9	1,049.4
Other receipts	2,778.2	2,921.1	3,231.5
Total of Current Transactions Receipts	8,950.2	9,927.7	11,565.6
Import payments	10,360.6	1,144.1	11,424.5
Commercial payments	248.0	275.6	232.2
Shipping	109.4	80.8	101.0
Interest on loans and obligations	1,123.2	1,688.5	1,529.7
Travel, education and medical expenses	111.8	88.1	82.9
Government expenditures	311.8	340.5	444.7
Other payments	1,397.5	1,483.4	1,621.5
Total Payments	13,662.3	15,398.0	15,436.5
Balance	Δ4,712.1	Δ5,470.3	Δ3,870.9
Official transfers	711.2	1,093.7	1,486.9
Workers' remittances	3,532.2	3,742.6	3,775.3
Total of Transfers	4,243.4	4,836.3	5,262.2
Balance of Current Transactions and Transfers	Δ468.7	Δ634.0	1,391.3

Source: Central Bank of Egypt

## 2. 1. 6. 民営化への動き

公共部門の改革及び民営化はエジプトの経済構造改革の重要な柱の一つである。民営化計画は数年前から始まっているが、1991年にはほぼ400の公共部門事業を律する法律が新たに制定された。政府による殆ど完全所有のこれらの事業は、エジプト産業部門の70%を占めていると言われる。法律第230号に基づき、公共部門の事業は政府省庁の管理から除かれ、独立の持ち株会社（ホールディングカンパニー）傘下の関連会社として、再編成されることになっている。91年に設立された公共事業庁（PEO）によると、現段階では27の産業別持ち株会社があるが、これを17に減らし、17に整理する段階においては、産業別の枠を超えた業界の再編成を行う方針であるとしている。

表2. 1. 6-1は、パブリックセクターとプライベートセクター毎の主要工業品生産高の推移を示している。これによると、82/83年では殆どパブリックセクターで生産していたが、最近ではプライベートセクターの生産も、飼料、棒鋼等で増加している。また、表2. 1. 6-2は、PEOの民営化プログラムであるが、これらの動きは予想よりも慎重に進められている。現在エジプトの失業率は約8%にのぼっているが、この公共部門の改革が雇用に対してどう働くかが、今後の大きな課題となっている。

Table 2.1.6-1 Output of Major Industrial Products

Product	Unit	1982/83			1989/90			1990/91		
		Public	Private	Total	Public	Private	Total	Public	Private	Total
Cane Sugar	Thousand tons	697	..	697	820	-	820	833	-	833
Beet sugar	Thousand tons	..	-	22	-	130	130	..	140	140
Animal & poultry fodder	Thousand tons	..	..	7,775	2,739	480	3,219	2,288	2,252	4,540
Cotton yarn	Thousand tons	..	..	234	257	40	297	263	42	305
Wool yarn	Thousand tons	..	..	13	13	2	15	8	2	10
Silk and artificial Fibers	Thousand tons	24	-	24	38	-	38	41	-	41
Blankets	Thousand pieces	..	..	4,100	2,800	2,900	5,700	3	3	6
Ready made garioents	Million pieces	..	..	47.5	21	68.4	89.4	44	71	115
Cars	units	19,033	-	23,563	15,684	-	1,568	13,200	-	13,200
Buses	units	783	-	783	1,650	600	4	1,450	450	1,900
Lories	units	2,759	-	2,759	1,510	-	2,250	585	-	585
Washing machines	Thousands	..	..	339	256	93	1,510	260	30	290
Refrigerators	Thousands	..	..	423	501	203	349	269	117	386
Butagaz heaters	Thousands	24	-	24	71	-	704	69	-	69
Aluminium	Thousand tons	..	..	..	181	-	71	165	-	165
Reinforcing iron	Thousand tons	..	..	338	300	1,000	181	310	1,250	1,560
Cement	Thousand tons	..	..	3,776	13,200	2,100	1,300	14,300	2,350	16,650
Phosphates	Thousand tons	746	-	746	947	-	1,530	945	-	945
Glass sheets	Thousand tons	25	-	25	24	-	0	24	-	24
Phoshatic fertilizers	Thousand tons	586	-	586	1,509	-	947	1,450	-	1,450
Nitrogenous fertilizers	Thousand tons	..	..	..	4,977	-	24	4,650	-	4,650
Caustic soda	Thousand tons	47	-	47	110	-	1,450	93	-	93
Tyres (for cars and trucks)	Thousands	727	-	727	1,240	-	4,977	1,291	-	1,291
Soap	Thousand tons	..	..	..	331	79	110	290	93	383

Table 2.1.6-2 Privatization Program by Sector  
(Number of Companies)

	1991/92	1992/93	1993/94	Total
Trade	1	4	1	6
Foodstuffs	4	2	11	17
Mining	2	1	2	5
Engineering	1	4	4	9
Tourism	9	3	2	14
Cement	2	0	3	5
Chemicals	0	6	2	8
Transportation	0	2	5	7
Textile	0	1	5	6
Others	1	2	4	7
Total	20	25	39	84
Total Assets (million L.E)	1,429	1,250	9,857	12,536

Source: PEO

## 2. 2. 今後の経済政策

### 2. 2. 1. 産業の基本政策

エジプトは市場経済の導入等の経済改革を進めているが、同国の基本的産業諸政策をまとめると、概要以下の事項があげられる。

- ①国営企業の民営化は、ホールディングカンパニーを通じて漸次実施していく。
- ②私企業と国営企業は同様の政策を適用する。
- ③製品向上のため、全ての企業に競争原理を導入する。
- ④為替レートの安定化をはかる。
- ⑤生産及び品質の向上をはかって経済を向上させる。それには輸出を奨励し、輸入・債務を極力抑える。
- ⑥外国からの投資を増やすために、5年・10年の長期間にわたり免税等のインセンティブを与える。
- ⑦振興工業地域を作り産業の再配置をはかる。
- ⑧輸出入の自由化を進める。

こうした基本的考え方をベースに、92/93年からは第3次5カ年計画がスタートした。

### 2. 2. 2. 第3次経済・社会開発計画と経済見通し

92年7月1日から第3次経済・社会開発計画がスタートした。この第3次5カ年計画は、1982年から2001年までの長期計画の一貫として、2001年の人口が7千万人に増加することを前提に策定されている。新5カ年計画（92/93～96/97年）の年間経済成長率は、第2次5カ年計画の5.8%よりも低い5.1%に設定されている。92/93年は市場経済への移行時期でもあることから、4.0%と低い値となっている。

部門別年間目標値では、鉱工業が7.0%と高いのに対して、農業は3.5%と低めに設定している。石油は92/93年がマイナス1%、5年間平均でも1%と非常に低く設定しており、エジプトにとって石油依存経済からの完全な脱却が意図されている。この結果商品部門計ではやや低めの4.7%との成長を見込んでいる。また生産的サービス部門は5.3%、社会的サービス部門が5.7%と置いている。この結果構成比で見ると、92年と97年では商品部門が50.5%から49.8%に低下し、生産的サービス部門と社会的サービス部門が若干増加となる。

これをパブリックセクター、プライベートセクター別にみると、全体ではパブリックセク

ターの伸びが2.4%、プライベートセクターの伸びを6.7%としており、プライベートセクターの活力に期待するものとなっている。特にプライベートセクターのうちでも、鉱工業、建設、サービス、不動産部門は10%からそれ以上の高い成長を目標としている。これに対して商品生産部門のパブリックセクターの伸びは、電力（電力は全てパブリックセクター）を除き1%あるいはそれ以下であり、農業はマイナス1.6%と設定している。

投資計画は総額1540億LEと、第2次5カ年計画における実質総投資額1149億LEに対して、34%の拡大となっている。内訳は商品生産部門が772億LE（50.1%）、生産的サービス部門301億LE（19.5%）、社会的サービス部門467億LE（30.3%）である。パブリックセクター、プライベートセクター別には明らかでないが、政府部門には645億LE、ビジネス部門には895億LEがそれぞれ投資される計画である。

国際収支は、貿易収支の大幅な赤字を貿易外収支で補う構造に変化はない。総収入と総支出のバランスは、最近時点で年間20億LEの収入増となっているが、96/97年でも30億LEの収入増を見込んでいる。収入では鉱工業製品の輸出増（年率16%）、と観光収入の増加（年率11%）を期待しており、石油部門はマイナスとなっている。支出では中間財の輸入を年4.1%増加と見込んでおり、これらを使つての工業の発展が期待されるが、この中間財を含めて消費財等の生産商品部門の輸入が大きいことから、国産化比率を高めることがエジプト経済の課題となっている。

雇用面では、91/92年の雇用人数が1390万人から、96/97年は1635万人と5年間で245万人の雇用創造を計画している。エジプトにとって、産業を発展させ失業率を低下させることが最重要課題の一つであることから、前5カ年での新たな雇用人数の190万人より高い雇用創造を期待している。

なお第3次5カ年計画と同時に、1998年から2002年までの第4次5カ年計画のアウトラインも明らかになっている。それによると、第4次では経済の年間成長率を第3次より高い6.5%を目標としている。部門別では引き続き、鉱工業、建設、サービスの各部門が高い伸びを目標としている。またその間の投資計画は総額2420億LEで、第3次計画より57%の大幅な増加となっている。

上記のように、今後の5年あるいは10年間のエジプト経済の目標が発表され、既に実行されているわけであるが、目標の達成には多くの課題の解決が必要であり、前項であげた「基本的政策」の推進が重要である。

Table 2.2.2-1 Targeted Gross Domestic Product

(at 1991/92 prices, in billion L.E)

	91/92	92/93	92/93 Annual Growth Rate %	96/97	92/97 Annual Growth Rate %	01/02	97/02 Annual Growth Rate %
Agriculture	20,675	21,275	2.9	24,555	3.5	30,287	4.3
Industry & Mining	21,409	22,735	6.2	30,090	7.0	48,947	10.3
Oil & Oil Products	13,342	13,205	△1.0	14,022	1.0	15,038	1.4
Electricity	2,009	2,125	5.8	2,755	6.5	3,978	6.0
Construction	6,076	6,240	2.7	8,620	7.2	13,300	9.1
Total Commodity Sectors	63,511	65,580	3.3	80,042	4.7	111,550	6.9
Transport Communication & Storage	8,018	8,437	5.2	10,358	5.2	14,443	6.9
Suez Canal	6,154	6,381	3.7	7,467	3.9	9,085	4.0
Commerce, Finance & Insurance	26,658	27,799	4.3	34,245	5.1	45,977	6.1
Restaurants & Hotels	1,954	2,140	9.5	3,350	11.4	5,420	10.1
Total Production Services Sector	42,784	44,757	4.6	55,420	5.3	74,925	6.2
Housing & Public Utilities	1,763	1,827	3.6	2,755	9.3	3,750	6.4
Other Services	17,427	18,366	5.4	22,590	5.3	30,000	5.8
Total Social Services Sector	19,190	20,193	5.2	25,345	5.7	33,750	5.9
Grand Total	125,485	130,530	4.0	160,807	5.1	220,225	6.5

Table 2.2.2-2 Growth Rate of Domestic Product  
in 5-Year Plan

(%)

	91/92 to 96/97		
	Public Sectors	Private Sectors	Total
Agriculture	Δ1.6	3.6	3.5
Industry & Mining	1.1	10.6	7.0
Oil & Oil Products	0.3	4.5	1.0
Electricity	6.5	-	6.5
Construction	1.1	9.8	7.2
Total Commodity Sectors	1.2	6.7	4.7
Transport Communication & Storage	3.6	6.8	5.3
Suez Canal	3.9	-	3.9
Commerce, Finance & Insurance	0.3	6.4	5.1
Restaurants & Hotels	Δ7.0	13.7	11.4
Total Production Services Sector	2.4	7.0	5.3
Housing & Public Utilities	6.0	10.5	9.3
Other Services	5.3	5.3	5.3
Total Social Services Sector	5.0	6.1	5.7
Grand Total	2.4	6.7	5.1

Source: The Ministry of Planning

Table 2.2.2-3 Targeted Investment Expenditures

(at 1991/92 prices, in billion LE)

	Third Plan (1992-1997)		Fourth Plan (1997-2002)	
	Public Sectors	Structure (%)	Public Sectors	Structure (%)
Agriculture	13.9	9.0	23.0	9.5
Industry & Mining	28.0	18.2	60.0	24.8
Oil & Oil Products	15.0	9.8	20.0	8.3
Electricity	17.7	11.5	28.0	11.6
Construction	2.6	1.7	4.0	1.6
Total Commodity Sectors	77.2	50.2	135.0	55.8
Transport Communication & Storage	20.0	13.0	30.0	12.4
Suez Canal	0.5	0.3	3.5	1.4
Commerce, Finance & Insurance	3.9	2.5	5.0	2.1
Restaurants & Hotels	5.7	3.7	7.5	3.1
Total Production Services Sector	30.1	19.5	46.0	19.0
Housing & Public Utilities	28.8	18.7	35.0	14.5
Other Services	17.9	11.6	26.0	10.7
Total Social Services Sector	46.7	30.3	61.0	25.2
Grand Total	154.0	100.0	242.0	100.0

Source: The Ministry of Planning

Table 2.2,2-4 Balance of Payments  
(at 1991/92 prices, in million LE)

	91/92 Expected	92/93 Target	96/97 Plan	Rate of Change 91/93(%)	Annual Growth Rate(%)
Total Current Revenues	59,930	62,047	71,989	3.5	3.7
Agricultural Exports	1,575	1,720	2,480	9.2	9.5
Industrial Exports	5,762	6,510	12,125	13.0	16.0
Exports of Crude Oil & its Products	5,545	4,918	4,624	Δ11.4	Δ3.6
Miscellaneous	3,823	4,356	4,507	13.9	3.3
Total Visible Exports	16,705	17,504	23,736	4.8	7.3
Suez Canal Tolls	6,030	6,253	7,250	3.7	3.8
Tourism	5,170	5,637	8,764	9.0	11.1
Other Services Revenues	12,217	12,534	14,026	2.6	2.8
Total Invisible Exports	23,417	24,424	30,040	4.3	5.1
Remittance of Egyptian Working Abroad	12,646	12,835	13,400	1.5	1.2
Other Revenues of Trans -fers	7,167	7,284	4,813	1.6	Δ7.7
Total Returns & Current Transfers	19,808	20,119	8,213	1.6	Δ1.7
Total Current Transfer Payments	57,645	60,117	68,694	4.3	3.3
Consumption Imports	11,220	11,410	12,220	1.7	1.7
Intermediate Imports	19,060	19,900	23,805	4.4	4.1
Investment Imports	9,920	9,950	10,595	0.3	1.3
Total Visible Imports	40,200	41,260	46,620	2.6	3.0
Total Payments of Invisible Imports	10,505	11,162	12,160	6.3	3.0
Total Payment	6,940	7,695	9,914	10.9	7.4
Balance of Current Transactions	2,285	1,930	3,295		

Source: The Ministry of Planning

Table 2.2.2-5 Increase of Employment in 5-Year Plan

thousand people

	Employment in 1991/92	Employment in 1996/97	Number of Increase
Agriculture	4588	4922	334
Industry & Mining	1902	2399	497
Oil & Oil Products	38	48	10
Electricity	103	120	17
Construction	911	1175	264
<b>Total Commodity Sectors</b>	<b>7543</b>	<b>8664</b>	<b>1122</b>
Transport, Communication & Storage, Suez Canal	662	789	167
Commerce, Finance & Insurance	1491	1866	375
Restaurants & Hotels	151	184	33
<b>Total Production Services Sectors</b>	<b>2264</b>	<b>2839</b>	<b>575</b>
Housing & Public Utilities	2743	3112	369
Other Services	1351	1735	384
<b>Total Social Services Sectors</b>	<b>4094</b>	<b>4847</b>	<b>753</b>
<b>Grand total</b>	<b>13900</b>	<b>16350</b>	<b>2450</b>

Source : The Ministry of Planning

Table 2.3.2-1 Major Equipments of Public Sector's Mills

Comapny	Major Equipments	Capacity (milion tons/year)	
The Egyptian Iron & Steel Co. (Hadisob) (Works:Heiwan)	* Sintering machine	300	
	* Blast furnace	575m <sup>3</sup> x2 1,033m <sup>3</sup> x2	160
	* LD Basic oxygen converters	80t/chx3	120
	* Electric arc furnaces	(12t/chx2)	7.2
	* Continuous casting machines	2-strand slab CCx3 6-strand billetCCx3	60 60
	* Blooming mill	(blooming:900mm)	24
	* Heavy section mill	(750mm)	18
	* Medium section mill		25
	* Bar mill	(360/280mm)	7.5
	* Heavy plate mill	(1,500mm)	9.3
	* Hot strip mills	(1,200mm)x2	50
	* Cold strip mills	(1,200mm)x2	26
* Pickling line		43	
The National Metal Industries Co. (Nametin, NMI) (Works:Kalyoub iah)	* Open hearth furnaces	(35t/ch x 3)	10
	* Electric arc furnaces	(35t/ch x 2)	18
	* Continuous casting machine	3-strand billet CCx1	16
	* Bar mill	(x3)	19
Delta Steel Mill SAE (DSM) (Works: Mostorod)	* Electric arc furnaces	(6t/chx1, 18t/chx1, 25t/chx2)	18
	* Continuous casing machine	3-strand billet CCx1	12
	* Light section mill		4
	* Bar & wire rod mill		9
The Egyptian Copper Works (ECW) (Works: Alexandria)	* Electric arc furnaces	(50t/chx1, 25t/chx1)	14
	* Open hearth furnace	(35t/ch x 1)	3
	* Continous casting machine	4-strand x 1 Bar mill	10 25

Source:MIC,Iron&amp;Steel Works of the World,etc.

## 2. 3. エジプトの鉄鋼政策

### 2. 3. 1. エジプト鉄鋼業の概況

#### 1) 鉄鋼企業の形態

エジプト鉄鋼業はパブリック・セクターとプライベート・セクターで構成されている。製鋼能力を有する工場は、パブリック・セクター4社とプライベート・セクターではANSDK等のごく一部である。

・パブリック・セクター	鉄鋼生産能力 (千トン/年)
①Egyptian Iron & Steel Co. - Helwan (一貫)	920
②National Metal Industries Co. - Abou Zaabal (平電炉)	200
③Delta Steel Co. - Mostord (電炉)	160
④Egyptian Copper Works Co. - Alexandria (平電炉)	85
パブリックセクター計	1,365
・合併/プライベート・セクター	
①Alexandria National Iron & Steel Co. - Eldikheila (一貫)	1,000
②Mostafa Sarhan Company - Alexandria (電炉)	90
③National Company - Al Baraka (圧延)	200
④Abdel Whab Kouta Co. - Port Said (圧延)	150
⑤Alexandria Company Ezzat El Hawary (圧延)	120
⑥El Shinawy Company - Tanta (圧延)	100
⑦El Timsah Company - Cairo/Alexandria (圧延)	50
⑧Arab Steel Factory - Alexandria (圧延)	60
⑨Ayad Factory - Helwan (圧延)	40
⑩Al Motahida Co. - Tayseer El Hawary (圧延)	40
⑪Sayed El Ahl Co. (圧延)	25
⑫その他・小工場 (平均500トン)	50
合併・プライベート・セクター計	1,925
合計	3,290

出所：M I C

## 2) 鉄鋼生産・需給

エジプトの鉄鋼生産は、粗鋼ベースで87年が140万トン、88年は200万トン、91年には250万トンに増加している。炉別生産では、平炉鋼が6～7%で推移しているのに対し、転炉鋼と電炉鋼の割合は大きく変化している。すなわち、87年の転炉鋼の比率が52.3%、電炉鋼が38.0%であったのに対し、88年には転炉鋼38.0%電炉鋼53.9%と割合が逆転している。これは86年にANSDKが稼働したことによるものと思われる。

表2.3.1-1 エジプトの粗鋼生産量と炉別生産推移

暦年	1987	1988	1989	1990	1991
粗鋼(千トン)	1,433	2,025	2,114	2,247	2,556
転炉(%)	52.5	39.2	37.3	36.2	39.4
電炉(%)	38.0	53.9	56.7	57.5	54.4
平炉(%)	7.5	6.9	6.1	6.3	6.1

出所：I I S I

次に鉄鋼需給(条鋼類・鋼板類)をみると、表2.3.1-2であり、見掛け消費量は91年度320万トン、92年度が290万トンに減少している。なお、鋼管・線類を含めた全鋼材見掛消費は92年で300万トンであった。

表2.3.1-2 エジプトの鋼材見掛け消費量の推移 (千トン)

年度	1987	1988	1989	1990	1991	1992
生産量	1,180	1,625	2,059	2,262	2,491	2,527
輸出量	53	109	133	150	132	215
輸入量	1,522	1,018	1,009	801	843	574
見掛消費量	2,649	2,534	2,935	2,913	3,202	2,886

注：鋼材は条鋼類・鋼板類のみ

出所：M I C, E G I T A L E C

## 2. 3. 2. エジプトの鉄鋼政策

エジプトは市場経済への移行を進めている。エジプト鉄鋼業もこの動きの中にあり、上記 2. 2. 1 「産業の基本政策」と同様である。具体的には品質の改善と国際競争力を持つことが重要な課題である。

エジプトの鉄鋼政策は、長年にわたり統制経済が続けられてきた。具体的には国有企業である Hadisolb の製品（鉄鉄、形鋼、薄板、コイル）は、工業大臣の認可による統制価格に支配されてきた。この動きは 1991 年半ばまで続けられたが、それ以降は新しい経済政策がスタートし、競争と需給に左右される市場経済が導入された。従って、現在同社の製品の取引は、外国からの輸入制限の無い開放市場構造の中で行われている。この結果、国内価格は世界の鉄鋼製品市場の不況に強く影響されるとともに、リビア、東欧、ロシア等からの安価な鉄鋼製品が近年大量に国内市場へ導入されている。

また鉄筋棒鋼は、約 30 万トン（国内市場の 15%）が公営企業で生産されているが、これらは住宅省令による統制価格が適用されてきた。この統制価格は、Bl Dikheila 社の製品の一部も適用されていたようであるが、Hadisolb と同様に統制価格が無効となった 1991 年半ばまで続けられた。その後は自由市場経済への経済改革の枠組みの中で行われているが、近年の棒鋼価格は、需要の低迷や安価な輸入品の増加により低水準に推移していた。なお、鉄鋼製品に対する関税率は鉄鉄 5%、中間・半製品 5~10%、製品 5~30% である。

公営鉄鋼企業の民営化の動きは、今後の 94 年までは P E O の民営化計画（表 2. 1. 6-2）からはよみとることはできない。

また、エジプトは半製品、製品ともに材料関連物質が不足していることから、鉄鋼業を始めとする基礎素材供給産業の果たす役割は、今後とも益々重要になると予想される。パブリック・セクターの主要設備は表 2. 3. 2-1 に示すが、M I C によるとパブリックセクターにおいては今後以下の拡張を計画している。

- ・ HADISOLB ・ ・ ・ 95/96 年に転炉能力を現行の年間 120 万トンから 145 万トンに拡張する。ホットストリップミルを 96 年に 50 万トン/年から 65 万トン/年に増強するとともに、品質及び原単位向上をはかる。  
増強する。96 年に 12 万トン/年の連铸設備を新設する。15 万トン/年の国産棒鋼ミルを新設（98 年）

・ NMI . . . . . 15万トン/年の国産棒鋼ミルを新設 (97年)

・ BCW . . . . . 平炉に二次製煉 (LF) をつけ30%の能力増をはかる。

Table 2.3.2-1 Major Equipments of Public Sector's Mills

Comapny	Major Equipments	Capacity (million tons/year)	
The Egyptian Iron & Steel Co. (Hadisob) (Works:Heiwan)	・ Sintering machine	300	
	・ Blast furnace	575m <sup>3</sup> x2 1,033m <sup>3</sup> x2	160
	・ LD Basic oxygen converters	80t/chx3	120
	・ Electric arc furnaces	(12t/chx2)	7.2
	・ Continuous casting machines	2-strand slab CCx3 6-strand billetCCx3	60 60
	・ Blooming mill	(blooming:900mm)	24
	・ Heavy section mill	(750mm)	18
	・ Medium section mill		25
	・ Bar mill	(360/280mm)	7.5
	・ Heavy plate mill	(1,500mm)	9.3
	・ Hot strip mills	(1,200mm)x2	50
	・ Cold strip mills	(1,200mm)x2	26
・ Pickling line		43	
The National Metal Industries Co. (Nametn, NMI) (Works:Kalyoub iah)	・ Open hearth furnaces	(35t/ch x 3)	10
	・ Electric arc furnaces	(35t/ch x 2)	18
	・ Continuous casting machine	3-strand billet CCx1	16
	・ Bar mill	(x3)	19
Delta Steel Mill SAE (DSM) (Works: Mostorod)	・ Electric arc furnaces	(6t/chx1, 18t/chx1, 25t/chx2)	18
	・ Continuous casing machine	3-strand billet CCx1	12
	・ Light section mill		4
	・ Bar & wire rod mill		9
The Egyptian Copper Works (ECW) (Works: Alexandria)	・ Electric arc furnaces	(50t/chx1, 25t/chx1)	14
	・ Open hearth furnace	(35t/ch x 1)	3
	・ Continous casting machine	4-strand x 1	10
	・ CBar mill		25

Source:MIC,Iron&Steel Works of the World,etc.

### 第 3 章 鉄鋼需給

ここでは、エジプトの鉄鋼需給の現状と将来の見通しを述べ、特に品種別の動向について詳細に触れる。鉄材は条鋼類、鋼板類を中心にして述べ、鉄管、線類は付随的に触れる。

#### 3. 1. 鉄鋼需給の現状

##### 3. 1. 1. 鉄鋼生産

エジプトの鉄鋼生産は主にANSDKの立ち上がった1987年以降、棒鋼を中心に急激に拡大して来た。この結果、エジプトの鉄鋼生産は1992年には鋼鉄、線製品を除く鋼材の生産に占める条鋼のシェアは80%強にも上り、条鋼類が高く、鋼板類の低いという発展途上国に特有の品種別構成比を呈している。

尚、鋼鉄と線の生産は1992年で、それぞれ126千t、13千tの実績を示しその量は低い。条鋼類特に棒鋼のみに偏ったエジプトの鉄鋼生産は、工業特に機械工業の未発達というエジプトの鉄鋼消費産業構造に起因しているところが大きい。

Table 3.1.1-1 鉄鋼生産

(Unit : 1000t.%)

年度 FY	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	92構成比
条鋼類 Long Products	477	588	847	1216	1648	1850	2016	2053	81.2
棒鋼 Bars & Rods	385	486	787	1112	1517	1731	1863	1875	74.2
他 Others	92	102	60	104	131	119	153	178	7.0
鋼板類 Flat Products	317	306	333	409	411	412	475	474	18.8
鋼材計 Total	794	894	1180	1625	2059	2262	2491	2527	100.0

出所 : MIC, EGITALEC。注 : 鋼管、線類は除く

### 3. 1. 2. 鉄鋼輸入

エジプトの鋼材輸入は国内生産の拡大と関連して、1987年以降棒鋼を中心として急速に縮小している。品種別には、まだ尚、条鋼類のウェイトが高く、鋼板類は40%程度に留まっている。鋼管の輸入は1992年は68千tで過去4~5年でみると50~80千t程度で推移している。線類は不明。輸入国はルーマニア、旧チェコスロバキア、ユーゴスラビア等の東欧諸国が主で、他にドイツ、トルコである。

Table 3. 1. 2 - 1 品種別鉄鋼輸入

(Unit: 1000t, %)

年度 FY	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	92構成比
条鋼類 Long Products	1662	1840	1293	851	764	658	599	345	60.1
棒鋼 Bars & Rods	1562	1673	1126	769	736	620	529	261	45.5
他 Others	100	167	167	82	28	38	70	84	14.6
鋼板類 Flat Products	234	357	229	167	245	143	244	229	39.9
鋼材計 Total	1896	2197	1522	1018	1009	801	843	574	100.0

出所: MIC, EGITALEC, ECE。注: 鋼管、線類は除く

Table 3. 1. 2 - 2 相手国別鉄鋼輸入

(Unit : 1000t.%)

年度 FY	1988	1989	1990	1991	1992	92構成比
Roumania	142	261	334	154	64	11.1
Czechoslov.	218	111	91	135	111	19.3
Yugoslavia	141	207	21	44	13	2.3
Germany	102	78	61	85	51	8.9
Turkey	5	18	73	91	6	1.0
Other	410	334	221	334	329	57.3
鋼材計 Total	1018	1009	801	843	574	100.0

出所 : CAPMAS統計。

注 : 鋼管、線類は除く、Germany (東+西)

### 3. 1. 3. 鉄鋼輸出

エジプトの鉄鋼輸出は非常に少ない。せいぜい100千t程度である。その大半は棒鋼である。1992年の輸出は内需の減少により、かなり拡大して215千tとなった。鋼管は25千t程度で溶接鋼管である。線類は1千t程度で少ない。

Table 3.1.3-1 鉄鋼輸出

(Unit : 1000t)

年度 FY	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
条鋼類 Long Products	0	0	0	50	107	120	104	182
棒鋼 Bars & Rods	0	0	0	49	94	98	62	138
他 Others	0	0	0	1	13	22	42	44
鋼板類 Flat Products	1	17	53	59	26	30	28	33
鋼材計 Total	1	17	53	109	133	150	132	215

出所 : MIC, EGITALEC。注 : 鋼管、線類は除く

### 3. 1. 4. 鋼材消費

エジプトの鋼材消費を見掛消費(生産+輸入-輸出)で見ると、Table 3. 1. 4-1の通り。この5,6年は実質GDPの低い成長率(IMFベース)を反映して、鋼材消費は低迷している。特に70%を占める棒鋼は在庫変動も大きいためか、上がり下がりが激しい。特に1992年は市場経済、リストラ等の移行期の影響からか棒鋼、鋼板類の消費はかなり落ち込んだ。

Table 3.1.4-1 鋼材消費

(Unit : 1000t,%)

年度 FY	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	92	92/85
									構成比	一年率
条鋼類 Long Products	2139	2428	2140	2017	2305	2388	2511	2216	76.8	0.5%
棒鋼 Bars & Rods	2047	2159	1913	1832	2159	2253	2330	1998	69.2	-0.3
他 Others	192	269	227	185	146	135	181	218	7.6	1.8
鋼板類 Flat Products	549	646	509	517	630	525	691	670	23.2	2.9
鋼材計 Total	2688	3074	2649	2534	2935	2913	3202	2886	100.0	1.0
同前年比伸び率	54.4	14.4	-13.9	-4.3	15.8	-0.8	9.9	-9.9		
(実質GDP 伸び率	(6.6)	(2.6)	(2.5)	(3.9)	(3.0)	(2.5)	(2.3)			出所: IMF)
注 : 鋼管、線類は除く										

## 3. 1. 5. 現状のセクター別鋼材消費

現状のエジプトのセクター別鋼材消費を推計すると以下の通りである。

Table 3. 1. 5 - 1 現状のセクター別鋼材消費

(Unit : 1000t,%)

	Long Products		Flat Products		Total
	Bars & Rods	Others	Total	Total	
Construction	2128(98)	176(99)	2304(98)	311(50)	2615(88)
Cars & Trucks	0(0)	0(0)	0(0)	62(10)	62(2)
Electrical Equipment & Industrial Machinery	2(-)	2(1)	4(-)	125(20)	129(4)
Others	44(2)	0(0)	44(2)	124(20)	168(6)
鋼材計 Total	2174(100)	178(100)	2372(100)	622(100)	2974(100)

この推定にあたって、以下のことが考慮された。

まず、現状の鋼材消費水準について、1990,1991,1992年の3ケ年の平均値を採りこれを現状の鋼材消費水準とした。これは最近の見掛消費の変化が上下に変動しているため、在庫変動部分を出来るかぎり取り除いて実消費に近づけることを意図したからである。

推定根拠は現地調査と、比較的エジプトと経済規模及び鉄鋼消費水準に近いタイ、フィリピンのデータ（参考資料はAppendix-4で参照）によった。

エジプトの現状のセクター別鋼材消費の特徴点は以下の点が挙げられる。

- ・建設部門のウェイトが非常に高い。これは鉄筋棒鋼消費が多いことから裏付けられる。
  
- ・自動車、産業機械、電気機械等の製造業部門のウェイトが非常に低い。これは鋼板の消費が低いこと、これらの製造業の未成熟などによる。

## 3. 2. 鉄鋼需要の見通し

### 3. 2. 1. 鉄鋼需要の見通し

#### 1) 鉄鋼需要予測の方法

鉄鋼需要予測の方法は以下の四つのものを採用した。

- ・マイクロ方式：需要部門別原単価×活動水準、棒鋼とセメント消費との相関式
- ・マクロ方式：GDP 項目との相関式、GDP 項目別原単位×GDP 項目

マイクロ方式によるものは中期、マクロ方式によるものは長期の予測に適している。

#### 2) ミクロ方式による鉄鋼需要の見通し

##### a) 需要部門別原単位方式

##### (1) セクター別鋼材消費原単位の推計

現状のエジプトのセクター別鋼材消費をTable 3. 1. 5-1 より、一方で現状の活動水準をセクター別に設定して、セクター別鋼材消費原単位を推計すると、以下の通りとなる。

Table 3. 2. 1 - 1 現状のエジプトのセクター別鋼材消費原単位

Sector	活動水準	鋼材消費量	鋼材消費原単位
Construction	6,983*	2,615	0.3745
Cars & Trucks	11.1**	62	5.5856
Electrical Equipment & Industrial Machinery	4,964*	129	0.0260
Others	39,123*	168	0.0042

注：単位は活動水準（\*は百万L.E.、\*\*は千台）、鋼材消費量（千t）、  
鋼材消費原単位（千t／活動水準単位）

活動水準については、以下の指標を採用した。

Sector	指 標	データベース
①Construction	マクロ経済指標 GFCF(1985年価格)	IMF
②Cars & Trucks	生産台数	CAPMAS
③Electrical Equipment & Industrial Machinery	生産高(1991年価格)	CAPMAS
④Others	マクロ経済指標 GDP(1985年価格)	IMF

## (2) 活動水準の予測

活動水準の予測においては、可能な限り第3次経済・社会開発計画を前提とし、これに現地調査による情報も加味して、予測値が設定される。その予測値は以下の通り。

Table 3. 2. 1 - 2 活動水準の予測値

Sector	指標	単位	1991	1997	2002
①	マクロ経済指標 GFCF	百万L. E.	6983	11092	17461
②	生産台数	千台	11.1	25.1	41.7
③	生産高	百万L. E.	4964	7336	11933
④	マクロ経済指標 GDP	百万L. E.	39123	51474	70524

注：予測の根拠はAppendix参照

(3) 鋼材需要の予測

Table 3. 2. 1 - 1 と Table 3. 2. 1 - 2 により、1997年と2002年の鋼材需要が以下の通りに求められる。

Table 3. 2. 1 - 3 鋼材需要の予測値

(Unit:1000t)

Sector			品種別		
	1997	2002		1997	2002
①Construction	4,154	6,530	条鋼類	3,723	5,849
②Cars & Trucks	140	233	棒鋼	3,440	5,404
③Electrical Equipment & Industrial Machinery	191	310	他	283	445
④Others	216	296	鋼板類	978	1,529
計	4,701	7,378		4,701	7,378

注：鋼管、線類は除く

b) セメント消費との相関（棒鋼のみ）

棒鋼の需要予測が関連性の深いセメント消費との相関によってなされる。その相関式は次の通り。

$$Y = 1.068 X + 410.703$$

Y : 棒鋼消費（単位：1000 t）  
X : セメント消費（単位：10000 t）  
n=11, R=0.799, DW=2.060

セメント消費の予測は次の通り。

FY	セメント消費	根拠
1997年	22770 千t (97/92年率伸び8%)	第3次5ヶ年計画（97/92年率伸び） 建設 7.2%, 不動産・公共施設 9.3%
2002年	31940 千t (02/97年率伸び7%)	第4次5ヶ年計画（02/97年率伸び） 建設 9.1%, 不動産・公共施設 6.4%

この相関式とセメント消費の予測により、棒鋼消費が次の通りに予測される。

1997年：2843千t, 2002年：3822千t

3) マクロ方式による鉄鋼需要の見通し

a) GDP 項目との相関

鋼材消費とGDP 及び総固定資本形成GFCFの相関式は次の通り。

$$Y = 0.979 X_1 + 0.241 X_2 - 892.499$$

Y : 鋼材消費（単位：1000t）  
X1: GDP（単位：10百万L.E. 85年価格）  
X2: GFCF（単位：10百万L.E. 85年価格）  
n=15, R=0.944, DW= 2.053

GDP 及び総固定資本形成GFCFの予測値は次の通り。

FY	GDP	GFCF	根拠
1997年	51474	11092	第3次5ヶ年計画(97/92年率伸び) GDP 5.1%, GFCF/GDP弾性値0.345(91/87)
2002年	70524	17461	第4次5ヶ年計画(02/97年率伸び) GDP 6.5%, GFCF/GDP弾性値0.345(91/87)

注：単位は百万L. E. 85年価格

以上から、上記相関式にGDP 及び総固定資本形成GFCFの予測値を挿入すると、鋼材消費の予測値が得られる。

1997年：4414千t, 2002年：6433千t

#### b) GDP 項目別原単位

これは、GDP 項目別原単位×GDP 項目でなされる予測である。

EGITALECによれば、MIC はGDP 項目別原単位を1978年 6月時点で推計した。それをEGITALECは1987年価格で次の表に修正している。

#### 1988年のGDP 項目別原単位推計

(単位：t/mill. L. E. \*)

Agriculture Industry & Mining	Electricity Transport & Communication	Construction & Housing**
15 (134)	100 (745)	75 (42)
	75 (298)	500 (1508)

注：\*1988年価格、\*\*Public utilities & Fabricated structure を含む

( ) は鋼材量(計算値千t, 合計2727千t)

出所：EGITALEC

これを1992年価格で我々のベースに置き換えると次の通り。

Table 3. 2. 1 - 4 1988年のGDP 項目別原単位推計

(単位 : t/mill. L. E. \*)

Agriculture	Industry & Mining	Electricity	Transport & Communication	Construction & Housing**
7 (125)	42 (692)	25 (39)	46 (277)	213 (1401)

注 : \*1992年価格、\*\*Public utilities & Fabricated structure を含む  
 ( ) は鋼材量 (合計2534千t)鋼管、線類含まず

第3次、第4次経済・社会開発計画によりGDP項目別の見通しを1992年価格で組換えると次の通り。

Table 3. 2. 1 - 5 Gross domestic product of Egypt by sector  
(L. B. billion, 1992 年 price)

FY	Agriculture	Industry & Mining	Electricity	Transport & Communication	Construction & Housing*
1988	18235	16600	1590	5960	6566
1991	20003	20166	1895	7480	8213
1997	24555	30090	2755	10358	11636
2002	30287	48497	3978	14443	17046

出所：1988, 1991, MOP (但し 1992 price に修正). 1992~2002: MOP

\* Including public utilities

Table 3. 2. 1 - 4 と Table 3. 2. 1 - 5 により、GDP 項目別鋼材消費を推計すると、以下の通り。

Table 3. 2. 1 - 6 1997年、2002年のGDP 項目別鋼材消費

(単位：千t)

FY	Agriculture	Industry & Mining	Electricity	Transport & Communication	Construction	Total
1997	160	1195	64	458	2636	4240
2002	197	1926	92	639	3462	6316

注：鋼管、線類は除く

4) 鉄鋼需要見通しのまとめ

ミクロ、マクロ両方式による鉄鋼需要見通しをまとめると次の通り。

Table 3. 2. 1-7 鉄鋼需要見通し

(単位：1000t.%)

FY	1991	1997	2002	97/91	02/97
ミクロ①	2974	4701	7378	7.9	9.4
“ (棒鋼)	(2174)	(3440)	(5404)	(7.9)	(9.5)
ミクロ② (棒鋼)		(2843)	(3822)	(4.6)	(6.1)
マクロ①		4414	6433	6.8	7.8
マクロ②		4240	6316	6.1	8.3
予測値平均		4452	6709	7.0	8.5
(棒鋼)		(3142)	(4613)	(6.3)	(8.0)

注：鋼管、線類は除く

この予測値について評価してみると、現状の低迷している鋼材需要の状況からすると楽観的かもしれない。なぜなら、現在行われている、市場経済化、企業の民営化、リストラには、東欧の例からしても、まだその実行には時間を要し、それらがマクロ的にも、ミクロ的にも成長抑制に当分作用するであろうからである。我々は最終的には、鋼材計では一番低い予測値を採用したい。そしてそれを品種別に展開すると以下の通りになる。

Table 3. 2. 1 - 8 品種別需要見通し

FY	(最終値)			(単位: 1000t, %)	
	1991	1997	2002	97/91	02/97
条鋼類	2352	3390	5000	6.3	8.1
棒鋼	2174	3140(2800)	4610(3650)	6.3	8.0
他	178	250	390	5.8	9.3
鋼板類	622	850( 900)	1310(1200)	5.3	9.0
鋼材計	2974	4240	6310	6.1	8.3

注: 鋼管、線類は除く。( )はEGITALECレポート93/2。

またEGITALECの棒鋼はR/C。

### 3. 2. 2. 鉄鋼生産の見通し

#### 1) 将来の生産能力

エジプトのパブリック・セクターの鉄鋼メーカーは現在、古い設備が多く過剰な人員を抱えており、需要が低迷しているため、苦しい状況にある。以前からの設備拡大計画は多くあるが、MICの資料によれば、下表の通りで、鋼材圧延能力増強はあまり多く挙げられていない。最近の鉄鋼メーカーの状況からして、このMICの資料を採用する。

Table 3. 2. 2 - 1 将来の圧延能力 (単位：1000t)

FY		1992	1997	2002
条鋼類	R/C bars & rods			
	ANSDK	1000	1000	1000
	DSM	94	94	244
	NMI	190	190	190
	BCW	75	75	75
	HADISOLB	40	40	40
	OTHERS	750	750	750
	TOTAL	2149	2149	2299
	Sections			
	HADISOLB	465	465	465
	DSM	40	40	40
	OTHERS	50	50	50
	TOTAL	555	555	555
鋼板類	HADISOLB			
	Plate	93	93	93
	Hot strip	500	650	650
	TOTAL	593	743	743

出所：MIC

注：NMIの新棒鋼ミル（1998年完成）は上流部門の設備計画がないため、リプレースとみた。

2) 将来の生産予測

Table 3. 2. 2 - 1 と現状の生産実績とから、現状の稼働率を算出し、これを将来にも適用すると、Table 3. 2. 2 - 2 の通り。

Table 3. 2. 2 - 2 将来の生産予測  
(単位：1000t)

FY	1992	1997	2002
条鋼類	2053	2056	2170
棒鋼	1875	1878	1992
他	178	178	178
鋼板類	474	594	594
合計	2527	2650	2764

注：生産能力×現状の稼働率

### 3. 3. 将来の需給バランスの見通し

エジプトの将来の品種別の需給バランスはTable 3. 2. 1-8とTable 3. 2. 2-2によって作成されTable 3. 3-1に示される。

Table 3. 3-1 将来の需給バランス (単位: 1000t)

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	1863	-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。

輸出入を考慮しなければ、需給ギャップは拡大して、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。

これはエジプトの品種別需要の特徴である棒鋼のシェアが非常に高いことに起因している。また、EGITALECレポートによれば、現状で700千tの鋼材の間接需要があるとしている(そのベースはIISI)。この大半は鋼板類や、特殊鋼であろう。このようにみると、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、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。その点、棒鋼はミル側からすれば、多数のユーザーかつ、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と推定される。

鋼管については、詳細にその需給の予測はされていないが、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、新ミル増設の検討も可能性の余地があろう。

線類も、詳細にその需給の予測はされていない。これらはまだその需要規模が小さいため、新ミル増設の検討は小規模なもの以外、その対象になりにくい。

### 3. 4. 鋼材価格

#### 3. 4. 1. 価格政策の変更

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。

#### 3. 4. 2. 市場価格の現状

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、その他Sales taxes 5%、Unloading charge 2%、他の charge (L/C, Transportation cost等) に数%プラスされるため、過去程大きくマイナスに作用していない。エジプト・ポンドの対\$為替レートもこのところ、実質的には弱含みに推移していることも、輸入価格の影響を弱くしている。

#### 3. 4. 3. 価格の見通し

エジプトでは今後より一層広く、市場経済化が伸展して行くことになろうが、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。

参考に近隣諸国の鉄鋼業の現況をAppendix-4に添付しておくが、あまり、エジプトには今後に深刻な影響を与えることはなからう。

#### 3. 4. 4. 流通関連

エジプトの市場経済化の徹底から、流通ルートがより一層複雑化している。  
Cement sales office の廃止と、Ministry of Housing の輸入業務の停止は、代わってトレーダーがその機能を果たすことになるか、鉄鋼メーカーが直にユーザーに納入することになる。流通ルートが柔軟になり、価格も合わせて変化し易くなるということである。

## 第 4 章 原材料

### 4. 1. 鉄鉱石（ペレット及び塊鉄石）

#### 4. 1. 1. 概要

DRプラント（MIDREX）方式の原料は、ペレット及び塊鉄の形状をした酸化鉄である。DR炉に使用されるペレットや塊鉄には、次工程である電気炉での生産性を良くするために、高いFe含有率、圧潰強度、低脈石（ $\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3$ ）、そして低不純成分（P, S）等の性状が要求される。

ペレットと塊鉄の配合比率は、過去のDR炉の操業実績により、ペレット70%、塊鉄30%の配合が、高い生産性を達成する上で、望ましい配合であるとされている。これは、主として塊鉄の配合によって高温操業が可能となるためである。

一方、塊鉄の使用にあたっては、立地条件（ペレット・プラントの有無、鉄鉱山との距離等）を十分に考慮する必要がある。こうした立地条件によっては、塊鉄のハンドリング時の粉鉄発生（5～10%）による経済的ロスが考えられるため、塊鉄の有する経済的メリットが減少することになるからである。

また、現状でのペレットと塊鉄との価格はあまり値差のない状況にある。このため、自社鉄山を有するDRプラントやアルゼンチンのように低価格で塊鉄が入手できる場合は例外であるが、DR用として塊鉄を配合するにあたっては、技術面、経済面より総合的検討が必要である。

表4. 1-1 DR用ペレット及び塊鉄石の品質

	Pellets	Lump Ore
	Typical	Typical
Chemistry %Fe %(SiO <sub>2</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) %S %P %Cu %TiO <sub>2</sub>	67.0min. 2.0max. 0.015max. 0.015max. 0.01max. 0.15max.	67.0min. 2.0max. 0.015max. 0.015max. 0.01max. 0.15max.
Size Nominal %10×35mm %9×16mm %-5mm	6×16mm 95min. 3max.	10×35mm 84.5min. - 5max.
Tumble Strength(% +5 mm) %-28mesh	95min. 4max.	90min. 7max.
Compressive Strength Av. (kg) %less than 50kg	250min. 2max.	- -
MIDREX Linder test (760 °C) %metallization %-3mm degradation	93min. 2max.	93min. 5max.
Hot Load Test (815°C) Tumble strength(%+3 mm) Av. comp. strength(kg) Clustering	95min. 100min. none	90min. - none

4. 1. 2. DRプラント用ペレット及び塊鉄石の供給源

自社又は自国に鉄山を有せず、輸入鉄鉄石に依存するDRプラントにおける供給ソースとしては、以下の4銘柄が主体となっている。

ペレット : LKAB (スウェーデン)

CVRD (ブラジル)

SAMARCO (ブラジル)

塊鉄 : MBR, MUTUCA (ブラジル)

表4. 1-2に示すように、1991/92年におけるDRプラント用の鉄鉱石（ペレット及び塊鉄鉱石）の供給／輸出実績は約1300万トンとなっている。

世界的に鉄鉱石需要が伸び悩む中において、現状のDR用鉄鉱石の需要は順調な伸びを示している。その理由としては、新規にDRプラントが順次操業開始したことが挙げられる。こうした最近のペレット（特にDR用）の需要の順調な伸びを背景として、既存ペレット工場ではペレットの品位を改善し、これまでの高炉用からDR用ペレットへの転換又はDR用ペレットの増産を実施している。たとえば、CMP（チリ）、KUDREMUKH（インド）、GIC（バハレーン）などがDR用ペレットの生産と拡販に努めている。

表4. 1-2 DR用鉄鉱石ソースの供給量

(Million tons/year)

	Kind	Sales			Remarks
		1982	1985	1991/92	
LKAB	Pellet	1.00	1.90	2.50	No.1 Pellet plant(2mil.t/y)and partly No.2 plant(3mil.t/y)
CVRD	Pellet	1.10	2.40	4.00	
SAMARCO	Pellet	0.50	1.60	2.00	One Pellet plant(5mil.t/y)for both DR-& BF-grade pellets
KUDREMUKH	Pellet	0.00	0.00	0.80	
GIC(Bahrain)	Pellet	0.00	0.00	0.60	
MINPECO(Peru)	Pellet	0.30	0.30	0.05	
QCM	Pellet	-	-	1.00	
CMP	Pellet	-	-	0.05	
FERTECO	Lump	-	-	0.40	
CARAJAS	Lump	0.70	1.20	0.40	
MBR(MUTUCA)	Lump	0.70	1.20	1.40	
Total		4.30	8.60	13.20	

又、鉱山会社ではDR用鉄鉱石／ペレットの供給能力の拡張を計画しているものもある。その事例としては、以下のものがある。

LKAB(Sweden) : ペレット・プラントの新設決定(400万トン／年、1997年操業開始予定)

MBR/MUTUCA(Brazil) : 拡張計画を検討中

FMO(Venezuela) : ペレット・プラントを建設中(330万トン／年、1995年操業開始予定)

#### 4. 1. 3. DRプラントの世界的動向

世界のDRプラントの生産は、1975年の269万トンから1980年には736万トンに急増し、その後着実な伸びを示し、1991年には1937万トンに達している。(表4. 1-3参照)

これらのDRプラントの中には、自社鉱山よりの鉄鉱石を使用するものも多いが、海外鉄鉱山よりペレットおよび塊鉄を輸入しているDRプラントの生産量は1991年には814万トンであり、1221万トンの鉄鉱石を使用している。(表4. 1-4参照)

表4. 1-3 世界のDR I生産推移 (Million tons)

PROCESS	1975	1980	1985	1987	1988	1989	1990	1991
Midrex	1.11	3.97	5.99	8.33	9.05	9.81	10.84	12.07
Hyl	1.09	2.59	3.85	3.80	3.65	4.46	5.24	5.42
Other Gas Total	0.26	0.43	0.51	0.37	0.40	0.44	0.44	0.40
Gas Based Total	2.46	6.99	10.35	12.50	13.10	14.71	16.52	17.89
Coal Based	0.23	0.37	0.81	1.16	1.03	1.29	1.37	1.48
Grand Total	2.69	7.36	11.16	13.66	14.13	16.00	17.89	19.37

(出典：IISI, Midrex)

表4. 1-4 輸入鉱石を原料とするDRプラント (MIDREX式、Hyl 式)  
(Unit: Million tons)

	Start-up	Rated Capacity	Production (1991)	Remarks
MIDREX				
HADEED (Saudi Arabia)	1982/1983	0.80	1.11	
ACINDAR (Argentina)	1978	0.60	0.45	
QASCO (Qatar)	1978	0.40	0.57	
SIG (Saba, Malaysia)	1984	0.72	0.62	
ISCOTT (Trinidad)	1980/1982	0.84	0.71	
DALMINE-STEEL (Nigeria)	1976	0.33	0.51	
ANSDK (Egypt)	1971	0.40	0.26	
EBISCO (Lybia)	1982	1.02	0.11	
GEORGETOWN (USA)	1986	0.72	0.62	
AHWAZ STEEL COMPLEX (Iran)	1989	1.10	0.79	
	1971	0.40	0.41	
	1986	1.20	0.55	
subtotal		8.53	6.71	
Hyl				
PT Krakatau Steel (Indonesia)	1978/1982	2.30	1.43	
Total		10.83	Actual 8.14	Iron Ore Requirement (×1.5) 12.2

(出典: Midrex 資料、他)

#### 将来のDRプラント建設計画

サウディアラビアのHADEEDの新設DRプラント(生産能力: 65万トン/年)が1992年1月より稼働を開始した。

現在建設中のDRプラントとしては、イランのNISCOモバラケ製鉄所のDRプラント(生産能力: 320万トン/年)が1992年末より一部稼働を開始しており、自社鉱山を開発中で、ペレットプラントの建設はほぼ完了している。この他に、建設中のDRプラントとして以下のものがある。

1) Krakatau Steel (Indonesia) : 公称能力230 万トン/年に対し、実質生産力はその60%に過ぎない。改造及び拡張により、100 万トン/年の実質能力の増強を実施中。

2) Perwaja Steel (Malaysia) : マレーシアに120 万トン/年のDRプラントを建設中で、93年末より稼働開始予定。

#### 4. 1. 4. DR用鉄鉱石の需給見通し

現状ではDR I生産は着実に伸びているが、高炉用鉄鉱石及びペレットの需給は近年供給過剰気味で、この為に1992/93年のペレット価格は大幅に値下がりしている。

世界の粗鋼生産は1973年以降7億トン/年のレベルで横這い状態であり、世界の鉄鉱石の生産量・需給とも停滞している。(表4. 1-5、表4. 1-6参照)

今後とも、世界の鉄鋼生産量は地域間のシェアの移動、BF/DR、BOF/EAF等プロセス間のシェアの移動はあっても大幅な増加は見込まれず、このため鉄鉱石全体としての需要も微増に止まるものと予想される。従って、中・長期的には世界の鉄鉱石の需給関係は安定的に推移するものと予想され、かかる環境下でDR用鉄鉱石の需給も安定が見込まれる。

しかしながら、DR用ペレットは他用途の鉄鉱石に比べ、高いFe含有量やその他高品質を要求されるため、2~3の銘柄の長期購入契約(3~5年)により高品質鉄鉱石の安定供給が不可欠である。

先述の4銘柄については使用実績が確立されているが、鉄鉱石をより経済的に調達することを考えるならば、他銘柄についてもラボ・テストやバスケット・テストを実施した上で購入ソースを多様化させることも必要ではないかと思われる。

Table 4.1-5 World Iron Ore Production (1/2)

	thousand metric tons									
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Belgium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Denmark	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
France	19,670	16,180	15,030	14,480	12,560	11,566	9,872	9,319	8,726	7,438
F.R. Germany	1,314	979	979	1,034	717	247	70	102	84	0
Greece (E: 1986-91)	515	1,300	1,452	1,712	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500 E
Ireland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Italy	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Luxembourg	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0
Netherlands	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portugal	27	36	36	73	50	30	25	20	20	20
Spain	8,261	7,940	7,961	6,463	6,054	4,492	4,262	4,610	3,012	3,120
United Kingdom	470	384	379	274	289	263	224	32	53	57
<b>E.C. Total</b>	<b>30,307</b>	<b>26,859</b>	<b>25,837</b>	<b>24,036</b>	<b>21,170</b>	<b>18,098</b>	<b>15,953</b>	<b>15,583</b>	<b>13,395</b>	<b>12,135</b>
Austria	3,330	3,540	3,600	3,300	3,120	3,050	2,300	2,410	2,300	2,120
Finland	1,086	1,046	1,040	914	643	648	557	0	0	0
Norway	3,270	3,540	3,840	3,470	3,660	3,140	2,644	2,358	2,081	2,210
Sweden	16,138	13,534	18,122	20,265	20,473	19,707	20,447	21,763	19,877	19,328
Turkey	3,083	3,501	3,958	4,573	4,705	5,213	5,443	4,091	6,155	6,000
Yugoslavia	5,105	5,018	5,315	5,478	6,618	5,983	5,543	4,438	4,132	2,170
<b>Other Western Europe</b>	<b>32,012</b>	<b>30,179</b>	<b>35,875</b>	<b>38,000</b>	<b>39,219</b>	<b>37,741</b>	<b>36,934</b>	<b>35,060</b>	<b>34,545</b>	<b>31,828</b>
<b>Total Western Europe</b>	<b>62,319</b>	<b>57,038</b>	<b>61,712</b>	<b>62,036</b>	<b>60,389</b>	<b>55,839</b>	<b>52,887</b>	<b>50,643</b>	<b>47,940</b>	<b>43,963</b>
Canada	35,592	33,326	39,930	39,798	36,679	36,520	40,409	39,445	35,670	35,961
United States	36,000	38,574	52,097	49,277	39,613	46,992	56,444	57,872	55,468	55,520
Japan	362	298	331	360	293	415	277	251	208	227
Australia (1)	87,694	71,485	89,046	97,447	94,015	101,748	96,084	105,810	115,227	123,453
New Zealand	2,980	2,200	2,290	2,520	2,910	2,580	2,352	2,400	2,298	2,260
South Africa	24,600	16,605	24,647	24,414	24,483	22,008	25,248	29,958	30,291	28,958
<b>Total Industrial Cts.</b>	<b>249,547</b>	<b>219,526</b>	<b>270,053</b>	<b>275,852</b>	<b>258,382</b>	<b>266,102</b>	<b>273,701</b>	<b>286,379</b>	<b>287,102</b>	<b>290,342</b>
Argentina	583	590	572	578	788	844	1,162	1,266	1,266	342
Bolivia (1)							15	14	125	150 E
Brazil	93,147	88,695	111,311	128,200	129,500	134,700	145,040	153,740	15,230	15,060
Chile	5,760	5,170	5,590	5,840	6,326	6,131	7,295	8,112	7,811	8,960
Colombia	470	456	441	455	523	615	615	600	628	650 E
Mexico	8,795	7,888	10,544	8,103	7,581	7,374	7,985	8,120	9,209	7,800
Peru (1)	5,931	4,225	4,031	4,992	5,195	5,567	4,158	3,935	3,307	3,593
Venezuela	11,701	9,449	13,055	14,764	16,207	17,196	18,473	18,052	20,119	19,959
<b>Total Latin America</b>	<b>126,387</b>	<b>116,473</b>	<b>145,544</b>	<b>162,932</b>	<b>166,120</b>	<b>172,427</b>	<b>184,743</b>	<b>193,839</b>	<b>57,695</b>	<b>56,514</b>

Source : IISI

Table 4.1-5 World Iron Ore Production (2/2)

	thousand metric tons									
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Algeria	3,892	3,684	3,664	3,376	3,359	3,382	3,118	2,748	2,930	3,000
Angola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Egypt	2,155	2,007	1,955	2,066	2,013	1,112	2,274	2,493	2,386	2,371
Liberia	18,000	15,410	16,100	16,120	15,600	13,806	12,808	12,300	3,981	1,200
Mauritania	8,210	6,600	9,000	9,203	9,262	9,120	9,782	12,114	11,416	10,190
Morocco	224	252	250	140	200	204	117	126	50	130
Sierra Leone	10	360	420	70	0	0	0	0	0	0
Tunisia	270	313	309	307	310	295	300	280	291	295
Zimbabwe	1,083	1,168	1,226	1,419	1,502	1,437	1,339	1,118	1,256	1,136
<b>Total Africa</b>	<b>33,844</b>	<b>29,794</b>	<b>32,924</b>	<b>32,701</b>	<b>32,246</b>	<b>29,356</b>	<b>29,738</b>	<b>31,179</b>	<b>22,310</b>	<b>18,322</b>
India	42,752	38,089	42,310	44,090	51,169	51,335	49,961	51,434	53,702	56,884
Indonesia	140	120	100	130	160	190	200	200	200	170
Iran				1,000	2,000	3,000	4,300	5,630	5,500	6,180
R.o.Korea	541	553	502	561	525	500	435	422	375	284
Malaysia	400	100	160	182	208	161	209	193	350	380
Philippines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thailand	30	70	70	94	37	97	99	160	130	230
<b>Total Asia</b>	<b>43,863</b>	<b>38,932</b>	<b>43,142</b>	<b>46,057</b>	<b>54,099</b>	<b>55,283</b>	<b>55,204</b>	<b>58,039</b>	<b>60,257</b>	<b>64,128</b>
<b>Total Developing Cts.</b>	<b>204,094</b>	<b>185,199</b>	<b>221,610</b>	<b>241,690</b>	<b>252,465</b>	<b>257,066</b>	<b>269,685</b>	<b>283,057</b>	<b>140,262</b>	<b>138,964</b>
<b>Total Western World</b>	<b>453,641</b>	<b>404,725</b>	<b>491,663</b>	<b>517,542</b>	<b>510,847</b>	<b>523,168</b>	<b>543,386</b>	<b>569,435</b>	<b>427,364</b>	<b>429,306</b>
Bulgaria	1,552	1,803	2,063	1,985	2,179	1,857	1,826	1,613	1,079	594
Czechoslovakia	1,861	1,903	1,869	1,824	1,784	1,798	1,773	1,780	470	445
German Dem. Rep.	41	40	36	0	0	0	0	0	0	0
Hungary	214	215	193	184	0	0	0	0	0	0
Poland	49	10	11	12	9	6	6	7	2	0
Romania	2,146	1,987	1,916	2,287	2,431	2,281	2,000	2,000	2,002	1,461
U.S.S.R.	244,410	245,189	247,104	247,700	249,976	250,900	249,737	241,348	236,200	199,300
<b>Total Eastern Europe</b>	<b>250,273</b>	<b>251,147</b>	<b>253,192</b>	<b>253,992</b>	<b>256,379</b>	<b>256,842</b>	<b>255,342</b>	<b>246,748</b>	<b>239,753</b>	<b>201,800</b>
China	107,320	113,660	126,710	137,835	149,450	161,430	167,700	171,854	179,344	190,558
D.P.R. Korea (E)	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	9,000	9,500	9,500 E
<b>Total C.P.E.s/E.I.T.s</b>	<b>365,593</b>	<b>372,807</b>	<b>387,902</b>	<b>399,827</b>	<b>413,829</b>	<b>426,272</b>	<b>431,042</b>	<b>427,602</b>	<b>428,597</b>	<b>401,858</b>
<b>World Total</b>	<b>819,234</b>	<b>777,532</b>	<b>879,565</b>	<b>917,369</b>	<b>924,676</b>	<b>949,440</b>	<b>974,428</b>	<b>997,038</b>	<b>855,961</b>	<b>831,164</b>

(1) - dry weight

E - estimate

Source : IISI

Table 4.1-6 Iron Ore Export in the World

	thousand metric tons									
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Belgium-Luxembourg	0	1	0	15	1	3	7	11	16	13
Denmark	15	12	7	7	5	3	4	2	4	0
France	5,837	5,031	4,752	4,628	4,169	3,740	3,725	3,462	3,347	3,153
F.R. Germany	6	8	3	3	5	6	20	7	4	81
Italy	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Netherlands	149	14	22	55	49	105	223	127	82	65
Portugal	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
Spain	1,869	1,579	1,973	2,128	1,791	1,991	2,282	1,632	1,633	2,157
United Kingdom	1	1	0	6	1	1	2	2	2	2
<b>E.C. Total</b>	<b>7,878</b>	<b>6,647</b>	<b>6,759</b>	<b>6,843</b>	<b>6,021</b>	<b>5,851</b>	<b>6,263</b>	<b>5,244</b>	<b>5,089</b>	<b>5,471</b>
Austria	0	0	1	0	8	1	0	0	0	0
Finland	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Norway	2,336	2,946	3,083	2,579	2,532	2,531	1,744	1,987	2,113	2,099
Sweden	12,597	14,279	17,615	18,241	17,137	16,762	17,553	17,464	16,430	15,482
Yugoslavia	21	0	0	0	0	0	0	8	533	...
<b>Other Western Europe</b>	<b>14,954</b>	<b>17,225</b>	<b>20,699</b>	<b>20,820</b>	<b>19,677</b>	<b>19,294</b>	<b>19,297</b>	<b>19,459</b>	<b>19,076</b>	<b>17,581</b>
<b>Total Western Europe</b>	<b>22,832</b>	<b>23,872</b>	<b>27,458</b>	<b>27,663</b>	<b>25,698</b>	<b>25,145</b>	<b>25,560</b>	<b>24,703</b>	<b>24,165</b>	<b>23,052</b>
Canada	27,281	25,528	30,737	32,266	31,008	29,679	30,523	30,222	27,041	29,651
United States	3,229	3,841	5,073	5,114	4,553	5,093	5,285	5,895	3,506	4,045
Australia	75,400	76,900	88,700	88,000	82,600	80,600	98,300	108,100	100,316	112,660
New Zealand	2,299	2,462	2,200	2,120	2,217	1,791	1,464	1,400	1,014	1,403
South Africa	11,356	7,811	11,870	10,226	8,850	8,802	11,503	14,566	17,029	15,827
<b>Total Industrial Cts.</b>	<b>142,397</b>	<b>140,414</b>	<b>166,038</b>	<b>165,389</b>	<b>154,926</b>	<b>151,110</b>	<b>172,635</b>	<b>184,886</b>	<b>173,071</b>	<b>186,638</b>
Brazil	80,444	69,008	87,179	89,394	91,603	95,332	112,815	118,472	113,511	114,103
Chile	5,502	4,719	5,232	4,816	4,846	5,329	6,397	7,741	6,545	7,405
Peru	5,596	4,182	4,091	5,242	4,212	4,430	4,668	4,014	3,306	2,582
Venezuela	6,616	6,245	8,456	9,032	10,027	11,698	12,288	14,435	14,804	13,385
<b>Total Latin America</b>	<b>98,158</b>	<b>84,154</b>	<b>104,958</b>	<b>108,484</b>	<b>110,688</b>	<b>116,789</b>	<b>136,168</b>	<b>144,662</b>	<b>138,166</b>	<b>137,475</b>
Algeria	1,444	1,302	1,051	7	48	13	22	20	18	20 E
Angola	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0
Liberia	16,304	15,704	16,870	16,100	13,940	13,510	13,779	12,747	3,887	1,020
Mauritania	7,753	7,402	9,527	9,333	8,929	9,002	10,004	11,138	11,356	10,469
Morocco	0	0	0	0	0	0	80	82	59	0 E
Sierra Leone	0	355	400	80	0	50	20	20	0	0
<b>Total Africa</b>	<b>25,501</b>	<b>24,863</b>	<b>27,848</b>	<b>25,520</b>	<b>22,917</b>	<b>22,575</b>	<b>23,905</b>	<b>24,007</b>	<b>15,320</b>	<b>11,509</b>
India	25,359	22,001	25,696	28,840	32,225	28,981	32,251	33,478	31,585	31,500
Philippines	3,800	3,061	3,990	3,918	3,597	4,202	4,764	4,507	4,849	4,864
<b>Total Asia</b>	<b>29,159</b>	<b>25,062</b>	<b>29,686</b>	<b>32,758</b>	<b>35,822</b>	<b>33,183</b>	<b>37,015</b>	<b>37,985</b>	<b>36,434</b>	<b>36,364</b>
<b>Total Developing Cts.</b>	<b>152,818</b>	<b>134,079</b>	<b>162,492</b>	<b>166,762</b>	<b>169,427</b>	<b>172,547</b>	<b>197,088</b>	<b>206,654</b>	<b>189,920</b>	<b>185,348</b>
<b>Total Western World</b>	<b>295,215</b>	<b>274,493</b>	<b>328,530</b>	<b>332,151</b>	<b>324,353</b>	<b>323,657</b>	<b>369,723</b>	<b>391,540</b>	<b>362,991</b>	<b>371,986</b>
Poland									0	321
U.S.S.R.	42,836	42,805	45,922	43,880	46,168	45,433	43,063	40,788	38,570	27,388
<b>World Total</b>	<b>338,051</b>	<b>317,298</b>	<b>374,452</b>	<b>376,031</b>	<b>370,521</b>	<b>369,090</b>	<b>412,786</b>	<b>432,328</b>	<b>401,561</b>	<b>399,374</b>

## 4. 2. スクラップ

### 4. 2. 1. エジプトにおけるスクラップの供給

エジプトにおけるスクラップの鉄鋼業への供給は、ANSDKによると国内発生屑は20万t/y程度であり、輸入量は、表4. 2-1に示すように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/yとなっている。

表4. 2-1 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

スクラップの輸入は表4. 2-2に示すように英国、オランダ、スイスなどのヨーロッパが主である。

表4. 2-2 スクラップ輸入対象国

単位 : t/y

	1988	1989	1990	1991	1992
USSR	-	10	-	-	-
China People's Republic	-	14	-	-	-
U. S. A.	-	6,567	40,503	-	-
Other Countries in Central America	-	950	-	-	-
Japan	23	-	-	-	-
Foreign Ships	9,268	4,670	471	1,876	718
Alexandria Free Area	-	318	8	-	-
Port Side Free Area	-	1,000	1,102	864	43
Suez Free Area	2,200	500	-	-	-
Hungary	-	-	664	-	-
United Kingdom	-	-	84,376	36,349	43,572
Federal Republic of Germany	-	-	15	-	-
France	-	-	26,722	19,239	-
Netherlands	-	-	42,541	43,066	36,828
Investment Corporation	252	-	250	874	718
Saudi Arabia	-	-	-	3	-
Libya	-	-	-	7,938	5,011
Rumania	-	-	-	1,461	3,403
Austria	-	-	-	0	-
Sierra-Leone	-	-	-	3,837	-
Switzerland	-	-	-	-	19,525

資料 : CAPMAS

## 4. 2. 2. ANSDKにおけるスクラップの需要

最近5年のANSDKにおけるスクラップ（銑鉄を含む）の購入実績を表4. 2-3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必要と

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、ANSDK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4. 2-3 ANSDKにおけるスクラップの購入状況

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

#### 4. 2. 3. HBI/DR Iの国際的供給

##### 1) HBI/DR Iの国際的供給の現状

直接還元鉄(DRI)及びホット・ブリケットド・アイアン(HBI)は現時点では、年間2-3百万トン/年が国際的に流通している。

現在のHBIの主な供給ソースはベネズエラのOPCO社及びマレーシアのSGI社であり、この2社は全量を輸出することを目的としたいわゆる”マーチャントHBIプラント”である。この外に、本来自社の製鋼用鉄源の製造のために建設されたDRプラントではあるが、DRI製品の一部を最近輸出しているものもある。

既存及び建設中のマーチャントHBI/DRプラントを下記に示す。

Capacity of Merchant D R I / H B I

				(million tons/year)
FIOR	Venezuela	H B I	0 . 2 0	
CIL(ISCOTT)	Trinidad	D R I	0 . 2 5	(partly for export)
SGI	Malaysia	H B I	0 . 6 5	
OPCO	Venezuela	H B I	0 . 8 3	
VENPRECAR	Venezuela	H B I	0 . 6 0	(for domestic & export)
ESSAR	India	H B I	1 . 3 2	(3 units)
GRASIM	India	H B I	0 . 7 5	(under construction)
NIPPON DENRO				
ISPAT	India	H B I	1 . 0 0	(under construction)
USHA	India	D R I	0 . 7 5	(under construction)
OEMK	Russia	D R I	0 . 2 5	(partly & spot basis)

注 : インドのH B I / D R Iプラントは、インド国内用。

2) 将来のH B I / D R Iの国際的供給

世界的に高まる高品位な鉄源に対する需要に伴い、H B I / D R Iの国際的供給も増大するものと期待される。

下記の地域において、マーチャントH B Iの建設が検討されている。

- ベネズエラ
- ロシア
- イラン
- バハレーン
- インド

スクラップにおける不純成分の増加傾向にともない、H B Iは不純成分の少ないピュアーな鉄源として世界の製鉄業より注目を集め始めている。しかし、現在はO P C O社およびS G I社などによる年間2—3百万トンと限られた数量しか供給されていないため、H B Iの広範な国際マーケットは未だ確立の途上にある。

### 3) ANSDKに於ける使用状況

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4.2-4に示す。

表 4.2-4 ANSDKのHBI購入量

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

## 4. 3. 石灰石

### 4. 3. 1. エジプトの現状

エジプトにおける1990/91年度の石灰石生産は18百万 $m^3$ であり、ここ数年増加傾向が続いている。(表4.3-1参照)

またエジプトにおける石灰石の賦存状況は、資源的に恵まれており、輸出入は行われていない。

### 4. 3. 2. ANSDKの購入の現状

現在ANSDKでは1993年度Arab Quarry Products Co. から103,000tの石灰石を購入する見込になっている。Arab Quarry Products Co. はANSDKとカイロ市を結ぶ、砂漠ロードのカイロ寄りに位置し、トラック輸送が便利な立地にある。

ANSDKでは、石灰石にもとめる性状としては、強度250kg/cm<sup>2</sup>以上、CaO 52.5%以上としている。

ANSDKでは、Arab Quarry Products Co. 以外の供給先についても石灰石性分調査を実施し、その結果5社が合格する品位をもっていることを確認している。

表 4. 3 - 1 エジプトの石灰石生産推移

( Unit : 1,000 m<sup>3</sup> )

Year	Production
1985 / 86	13,000
1986 / 87	15,000
1987 / 88	17,000
1988 / 89	16,000
1989 / 90	16,000
1990 / 91	18,000

Source : CAPMAS

#### 4. 3. 3. ANSDKの生石灰の現状と拡張後の見通し

石灰石はカルサイニング設備により、焼成され、生石灰として、電気炉の副原料として、使用される。

ANSDKでは、カルサイニング設備を保有しており、その設備能力は、52,800 t / 年の規模である。この設備能力は、既存の電気炉に必要な生石灰の量を大幅に上回るものとなっている。

拡張後における生石灰の必要量は約64,900 t / 年と見込まれるが、既存のカルサイニング設備の供給力によって、十分にまかなえる量である。

Table 4.3-2 Purchasing of Limestone by ANSDK

Year	Purchase		Unit Price (LE/t)
	(t)	(LE)	
1987	60,091	1,012,550	17
1988	65,118	662,877	10
1989	66,885	875,800	13
1990	86,467	1,249,387	14
1991	79,792	1,342,301	17
1992	97,389	1,928,316	20

Table 4-3.3 Selling of Burnt Lime by ANSDK

Year	Purchase		Unit Price (LE/t)
	(t)	(LE)	
1987	1,874	64,155	34
1988	470	35,279	75
1989	728	54,576	75
1990	651	48,825	75
1991	3,930	275,661	70
1992	10,485	810,857	77

#### 4. 4. ほたる石

##### 4. 4. 1. 現状とANSDK拡張後の見通し

ほたる石は電気炉でのスラグ流動性を良好にするための副原料である。

エジプト鉄鋼業のほたる石購入推移を表4. 4-1に示す。

表4. 4-1 エジプト鉄鋼業のほたる石購入推移

Year	購入量 (T)
1987/88	1,725
1988/89	1,000
1989/90	1,178
1990/91	1,591
1991/92 (推定)	541

資料: the Ministry of Planning

ANSDKでは現在、スラグ流動性がよいためほたる石は極めて僅かな量が使用されているだけであり、1993年には購入を予定していない。

拡張後においても、その使用量は少ないと考えられ、購入は国内からとなろう。

## 4. 5. フェロマンガ

### 4. 5. 1. エジプトの現状

フェロマンガは、エジプト国内では生産されておらず全量輸入されている。エジプト鉄鋼業ではフェロマンガを1992年に15,472 T購入し、その購入単価はLE1,742/Tとなっている。(表4.5-1 参照)

表4.5-1 エジプト鉄鋼業のフェロマンガ購入推移

Year	輸 入		単 価
	( T )	( LE )	( LE/T )
1985	11,016	2,192,000	199
1986	5,371	2,754,000	513
1987	16,415	9,502,000	579
1988	11,770	9,279,000	788
1989	7,962	11,795,000	1,481
1990	17,844	29,382,000	1,647
1991	26,260	54,905,000	2,091
1992	15,472	26,945,000	1,742

資料 : CAPMAS

### 4. 5. 2. ANSDKの現状

ANSDKにおけるフェロマンガの1987年以降の購入と消費を表4.5-2に示す。購入先はフランス、南アフリカ、ベルギーである。

表4. 5-2 ANSDKにおけるフェロマンガ購入・消費推移

Year	購 入 量 ( T )	消 費 量 ( T )
1987	8,500	6,500
1988	6,000	10,000
1989	11,000	10,400
1990	11,000	10,600
1991	10,000	10,600
1992	10,000	11,900

資料 : ANSDK

#### 4. 5. 3. ANSDKの拡張後の見直し

ANSDKの拡張後におけるフェロマンガ必要量は、15,000T/年程度と見込まれ、輸入により調達されると考えられる。

エジプトにとって主たる供給国は表4. 5-3に示すようにフランス、スイス、イギリスなどとなっている。

表4. 5-3 フェロマンガンの国別輸入量  
(1985~1992年累計)

国名	輸入量(T)
France	42,135
Switzerland	31,991
United Kingdom	26,568
Federal republic of Germany	4,456
Japna	3,620
Belgium	1,752
Other country	1,588
Total	112,110Ton

資料 : CAPMAS

#### 4. 6. フェロシリコン

##### 4. 6. 1. エジプトにおける需給の現状

エジプトにおけるフェロシリコンの生産量の推移を表4. 6-1に、輸出入量の推移を表4. 6-2に示す。

表4. 6-1 エジプトにおけるフェロシリコンの生産量

Year	生産量 (T)
1988/89	26,725
1989/90	40,553
1990/91	41,516
1991/92	39,705

資料：CAPMAS

表4. 6-2 エジプトにおけるフェロシリコンの輸出入量と金額

Year	輸出		輸入	
	量 (T)	金額 (LE)	量 (T)	金額 (LE)
1986	—	—	7	7,000
1987	8,853	6,968,000	38	203,000
1988	15,170	16,316,000	162	498,000
1989	14,815	23,349,000	3,149	3,248,000
1990	36,390	45,322,000	826	3,210,000
1991	20,051	39,466,000	1,783	5,809,000
1992	35,406	47,489,000	1,255	4,275,000

資料：CAPMAS

#### 4. 6. 2. ANSDKの現状

ANSDKにおけるフェロシリコンの購入・消費の1987年以來の推移は表4. 6-3に示す。

表4. 6-3 ANSDKにおけるフェロシリコンの購入・消費量

Year	購入量 (T)	消費量 (T)
1987	3,300	3,000
1988	3,100	3,300
1989	3,700	3,600
1990	4,600	3,900
1991	4,000	4,200
1992	5,300	4,700

資料：ANSDK

#### 4. 6. 3. ANSDKの拡張後の見通し

ANSDKでは、1993年には4,300T程度、拡張後は5,400T程度のフェロシリコンを購入する見込みである。

拡張後もフェロシリコン購入は量的にも質的にも十分国内から調達できると考えられる。

## 4. 7. アルミニウム

### 4. 7. 1. エジプトの現状

エジプトにおけるアルミニウムの生産量を表4. 7-1に示す。

表4. 7-1 エジプトにおけるアルミニウムの生産量

Year	生産量 (T)
1987/88	178,984
1988/89	185,466
1989/90	179,269
1990/91	177,707
1991/92 (推定)	180,000

資料 : the Ministry of planning

#### 4. 7. 2. ANSDKの購入・消費の現状

ANSDKにおけるアルミニウムの購入・消費の1987年以來の推移を表4. 7-2に示す。

表4. 7-2 ANSDKにおけるアルミニウムの購入・消費量

Year	購入量 (T)	消費量 (T)
1987	48	44
1988	142	85
1989	72	116
1990	130	94
1991	41	87
1992	100	86

資料：ANSDK

アルミニウムはレードルへの添加剤としてのみ使用されるので少量の消費にとどまっている。

#### 4. 7. 3. ANSDKの拡張後の見通し

ANSDKのアルミニウム消費量は、拡張後においても160T/Y程度の少量と見込まれるので、現在の国内生産の規模を考慮すれば、安定的に供給を受けられるものと考えられる。

#### 4 . 8 . コークス

##### 4 . 8 . 1 エジプトにおけるコークス及びコークブリーズの生産

エジプトにおけるコークス及びコークブリーズの生産量を表4 . 8 - 1 に示す。

表4 . 8 - 1 エジプトにおけるコークス及びコークブリーズの生産量

Year	生産量 (T)
1987/88	936,000
1988/89	1,034,500
1989/90	1,141,600
1990/91	1,219,330
1991/92	1,234,400

資料 : the Ministry of planning

#### 4. 8. 2. ANSDKのコークス購入・消費の現状

ANSDKにおけるコークス及びコークブリーズの購入・消費の1987年以降の推移を表4. 8-2に示す。供給先は国内である。

ANSDKは1993年に9,300T程度のコークス及びコークブリーズを購入する見込みである。

表4. 8-2 ANSDKにおけるコークス及びコークブリーズの購入・消費量

Year	購入量 (T)	消費量 (T)
1987	2,500	2,000
1988	3,000	3,500
1989	6,900	6,000
1990	4,800	3,200
1991	4,000	4,100
1992	7,100	7,100

資料：ANSDK

#### 4. 8. 3. ANSDK拡張後の見通し

拡張後のコークス及びコークブリーズの必要量は26,000T/Y程度と見込まれる。拡張後はカーボンインジェクション技術が導入されるので、コークブリーズの品質は注意深く管理することが必要である。

## 4. 9. 黒鉛電極

### 4. 9. 1. エジプトの現状

現在、エジプトにおいては黒鉛電極は生産されていないため、全量輸入に依存している。

エジプト鉄鋼業は表4. 9-1に示すように1992年には2, 127 Tの黒鉛電極を平均価格LE 7, 391/Tで輸入した。

表4. 9-1 エジプト鉄鋼業における黒鉛電極の輸入推移

Year	輸入		単価 (LE/T)
	量 (T)	金額 (LE)	
1985	4,279	4,079,000	953
1986	348	627,000	1,802
1987	1,946	5,673,000	2,915
1988	1,991	5,617,000	2,821
1989	1,038	4,495,000	4,330
1990	1,745	11,024,000	6,317
1991	2,896	20,101,000	6,941
1992	2,127	15,720,000	7,391

資料：CAPMAS

表4.9-2 エジプト鉄鋼業における黒鉛電極の国別輸入推移  
(1985～1992年累計)

国名	輸入量 (T)
Federal Republic of Germany	5,807
Japan	3,665
U. S. A	1,090
Italy	1,013
Poland	979
Belgium	824
India	705
Other	2,287
Total	16,370

資料：CAPMAS

#### 4.9.2. ANSDKの現状

ANSDKはヨーロッパ、日本、インドから黒鉛電極を購入しており、1993年には4,200T程度を購入する見込みである。

#### 4.9.3. ANSDK拡張後の見通し

ANSDKでの拡張後の黒鉛電極消費は6,000T/Y程度と見込まれるが、その購入先は引き続きドイツ、米国、日本などの海外からの輸入とならざるを得ないと考えられる。

#### 4. 10. 耐火レンガ

##### 4. 10-1. エジプトにおける耐火レンガの生産量

エジプトにおける耐火レンガの生産量を表4. 10-1に示す。

表4. 10-1 エジプトにおける耐火レンガの生産量

Year	生産量 (T)
1988/89	122,855
1989/90	137,331
1990/91	153,167
1991/92	141,163

資料：CAPMAS

#### 4. 10. 2. エジプトにおける耐火レンガの輸入

エジプト鉄鋼業における耐火レンガの輸入推移を表4. 10-2に示す。

表4. 10-2 エジプト鉄鋼業における耐火レンガの輸入推移  
(1985~1992年)

Year	輸入		単価 (LE/T)
	量 (T)	金額 (LE)	
1985	1,758	1,387,000	789
1986	910	1,487,000	1,634
1987	2,844	6,373,000	2,241
1988	2,425	7,618,000	3,141
1989	5,670	9,979,000	1,760
1990	4,539	11,470,000	2,527
1991	3,121	20,293,000	6,502
1992	1,462	12,124,000	8,293

資料：CAPMAS

#### 4. 10. 3. ANSDKの現状

現在ANSDKは電気炉、取鍋、タンディッシュ、およびレードルバルブに使用する耐火レンガ全量を輸入している。

#### 4. 10. 4. ANSDK拡張後の見通し

ANSDKは拡張後も現状と同様に耐火レンガの大部分を輸入することになると考えられる。しかし、経済的見地から考えて国産の耐火レンガを購入使用する量を増大すべきと考えられる。そのための実用試験も必要に応じて行うのがよいであろう。

## 4. 1.1. ドロマイト

### 4. 1.1. 1. 生産の現状

エジプトにおけるドロマイト生産は、1991/1992年度は264,043t（推定）であった。（表4.11-1参照）

### 4. 1.1. 2. ANSDKの現状

ANSDKは、ドロマイトを焼成した形で、国内からのみ購入しており、1993年における購入量は840tと見込まれている。

### 4. 1.1. 3. ANSDK拡張後の見通し

ANSDKの拡張後の購入予定は、1,000t/年程度と見込まれるが、拡張後の必要量は安定的に入手しうるものと考えられる。

表4.11-1 エジプトのドロマイト生産・消費・推移

Year	生産量 (T)	消費量 (T)
1987/88	193,325	12,291
1988/89	132,259	12,281
1989/90	227,268	10,832
1990/91	254,652	11,852
1991/92(推定)	264,043	11,522

資料 : the Ministry of Planning

## 第 5 章 エルディケーラ製鉄所の現状

### 5. 1. ANSDK社の概要

#### 5. 1. 1. 沿革

ANSDK社は鉄筋コンクリート用棒鋼および線材を製造・販売する目的で1982年7月設立された。本社はアレキサンドリア市エルディケーラ製鉄所内にあり、カイロ市に支店を置いている。

1983年から建設を始めたエルディケーラ製鉄所の生産設備は1986年から順次完成し、1987年4月一貫製鉄所としての体制を確立した。同製鉄所の製品生産公称能力は年間74.5万トンであるが、1992年には100万トン以上の生産を達成している。

エルディケーラ製鉄所建設は、アレキサンドリア市郊外のアブキールに天然ガス田が発見され、このガスを利用して還元鉄の生産を行う構想が提案されたことが発端になった。

エジプト側と世銀との間でこの構想が具体化され、プロジェクトを合弁方式によって実施することとなった。1977年初め日本、米国、西独、英国の9社がテクニカルパートナー選定のための国際入札に参加し、2年後の1979年1月に日本鋼管(株)、(株)神戸製鋼所、(株)トーマンの3社で構成される日本コンソーシアム(JC)がパートナーに選定された。これより以前IFCもこのプロジェクトに資本参加することを決めており、エジプト政府、世銀、JCの三者が共同でプロジェクトを実施することとなった。

ANSDKの現在の資本金は235百万エジプトポンドでその出資比率は次の通りである。

出資者	出資比率
エジプト政府機関および国営企業*	87%
国際金融公社(IFC)	3%
日本コンソーシアム(JC)	10%

\*エジプト側出資者

石油公社(EGPC)

鉄工業公団 (IMC)  
Egyptian Iron & Steel Co. (HADISOLB)  
Delta Steel Mill  
National Metal Industries Co.  
Egyptian Copper Works  
National Bank of Egypt  
Bank of Alexandria  
Bank Misr  
National Investment Bank  
Misr Insurance

## 5. 1. 2. 会社組織

### 1) 組織図と機能

組織図を、図5. 1. 2—1に示す。組織は本社機構である秘書課、渉外部を含め10部30課で構成されている。

### 2) 管理運営

従業員は第1期完了時点で約1,900名であったが現在約2,400名である。日本人スタッフはANSDK社とJCとの間に締結されたマネジメント契約に基づき派遣されて所長 (GM, General Manager) をはじめ、副所長 (FDGM, Fellow Deputy General Manager)、部長 (FDM, Fellow Department Manager)、課長 (FSM, Fellow Section Manager)、係長 (FASM, Fellow Assistant Section Manager) などの要職に就き会社運営の協力、日本の技術移転を行ってきた。稼働時には最大155名が派遣された。しかし、1989年1月にはその任務は達成されたとしてコンサルタント契約となり現在は9名が派遣されている。

1986年5月に製鋼工場が稼働して以来、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、1992年には公称能力の約40%アップに相当する約103万トンを生産しており、同社の管理運営が確実に行われていることが確認された。

ANSDK社の経営方針は各出資者の代表（エジプト側11名、JCおよびIFC各1名）とANSDK社の代表2名で構成される役員会によって決定される。

各役職の機能は次の通り。

- ① CMD (Chairman and Managing Director)
- 役員会を代表して国の政策、プロジェクトの実行、会社の経営との間の関係の円滑化を計るための全般に亘る権限を有する。
  - 役員会で決定した施策の実行と監視を行う。

- ② JMD (Joint Managing Director)
- 会社の日常の経営状況の監督
  - CMDに委託された仕事の遂行
  - CMDに上記事項の報告
  - CMDの代行

- ③ GM (General Manager)
- 会社の目的達成のためにすべての従業員に対するCMD、JMDから委託された権限
  - 日常の会社のマネジメントについてCMD、JMDに対して責任を負う。
  - CMD、JMDへの報告
  - JMDの代行
  - 役員会への出席（ただし、投票権はなし）
  - DMの仕事の調整

注 現在、GMは不在。CGM (Consultant General Manager、日本人)がコンサルタント契約に基づき代行。

- ④ DGM (Deputy General Manager)
- スタッフとしてGMをアシストする。DGMの分担はGMが決定する。
  - GMが不在時は代行する。ただし、決定はJMDが行う。
  - GMの指示により、特命事項の調査と報告を行う。

- ⑤ DM (Department Manager)

- 委託された権限内で意思決定を行う。
- S Mの仕事の管理、調整を行う。
- S MおよびF S Mの監督をする。
- G Mに仕事の結果を報告する。
- F D Mに特命事項の調査を割り当てる。

### 5. 1. 3. 従業員の教育、訓練

#### 1) 採用

エジプトにおける教育制度は6・3・3・4制が基本であり就学率も比較的高く、良質な労働力の確保は比較的容易であり、ANSDK社はこのような状況の下ではほぼ満足すべき労働力を得ている。従業員の採用は、事務、技術系社員は当初は経験者の採用を主眼としていたが、最近では工場従業員も含めて、将来業務を遂行するに必要な資質を備えた若手を中心としている。

採用に当たっては、書類審査の後ペーパーテスト、面接を行っている。

#### 2) 教育、訓練

ANSDK社の従業員に対する教育訓練は、工場稼働前後ではJ Cと結ばれたトレーニング協定に基づく特別トレーニングと業務を通じての技術を習得するO J Tが行われた。特別トレーニングは3か月に亘るANSDK社内での基礎教育と更に3か月の日本、カタールでのO J Tである。

その他に、ANSDK社自身で日本の海外技術者研修会(A O T S)でのマネジメント教育、教育訓練を継続するためのトレーナー養成教育などが行われた。現在は、全従業員に対する外部または内部講師による定例教育および工場従業員に対する再教育が行われている。

工場稼働前後に行われた教育訓練は次の通り。

##### a) 基礎教育

基礎教育はエジプト国内で行われた。座学が中心で技術系従業員、工長クラスの作

業系従業員を工場別、業務別に11グループに分け、製鉄所および設備の概要、操業方法、品質、原価管理、安全対策などについて教育がなされた。教育期間は2か月で約300名が受講している。

## b) 海外教育

### (1) 実務訓練

基礎教育の受講者から選抜された従業員約220名に対し、日本およびカタールの製鉄所で2.5～3か月間の実務訓練が行われた。

### (2) マネージメント教育

日本の海外技術研修協会(AOTS)が実施するマネージメント教育を受講するコースで部長クラスが対象となっていた。この教育は現在も続いており対象は技術系従業員にまで及んでいる。

### (3) トレーナー養成教育

ANSDK社自身による教育訓練を継続していくためのトレーナー養成教育で候補者は上記の海外教育受講者の中から選抜された。トレーナー養成教育は1987年6月に終了し、現在はこれらのトレーナーによって社内教育が行われている。

## 3) 福利厚生

従業員の健康と生活環境の維持向上および社会的経済的問題の解決のため福利厚生面でいろいろな施策がとられている。

住宅事情は切実で、会社として製鉄所に隣接または近接した社宅228フラットをキーパーソンに無料で提供し、無利子5年間据え置き15年返済でのローンによる持ち家取得用に1286フラットがあり、さらに1500フラットが計画されている。

医療面では高度な医療サービスを提供するために定期検診、医療費の負担を行うと共に、構内にクリニックセンターを持っており、さらにアレキサンドリア健康保険局お

よび4つの病院と契約を結んでいる。

一方、健康な生活を営むため1990年よりスポーツ競技やピクニックを実施し、海の家の確保などに力を入れ、就業中の食事に関しても工場従業員には無料提供、その他従業員には会社70%負担としている。構内に従業員専用のレストランがある。



## 5 . . 2 . エルディケーラ製鉄所

### 5 . 2 . 1 . 立地条件

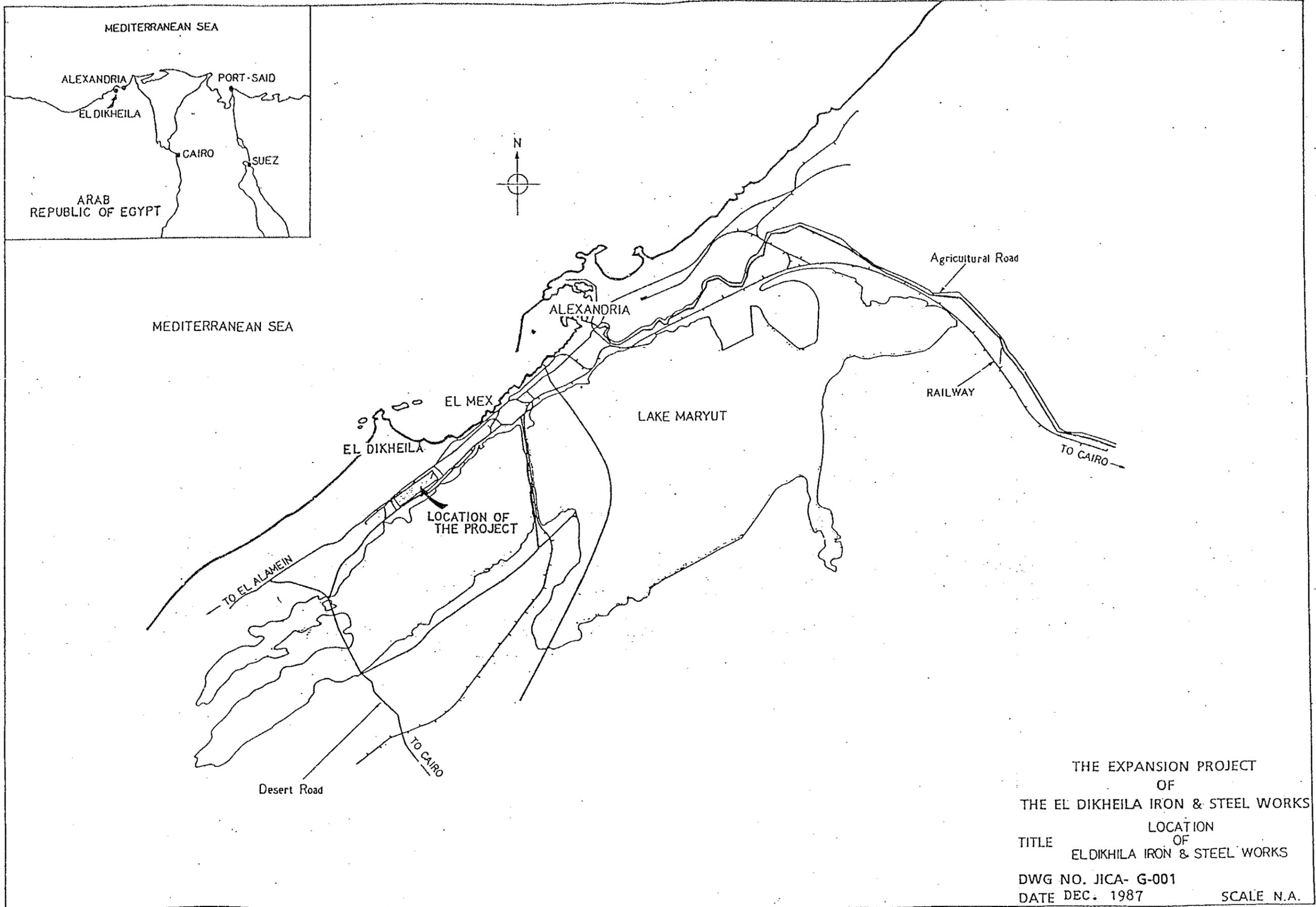
製鉄所のあるアレキサンドリア市は地中海に面し、エジプトではカイロに次ぐ第二の都市で人口約300万を有し、ポートサイドと並ぶ港町としても有名である。

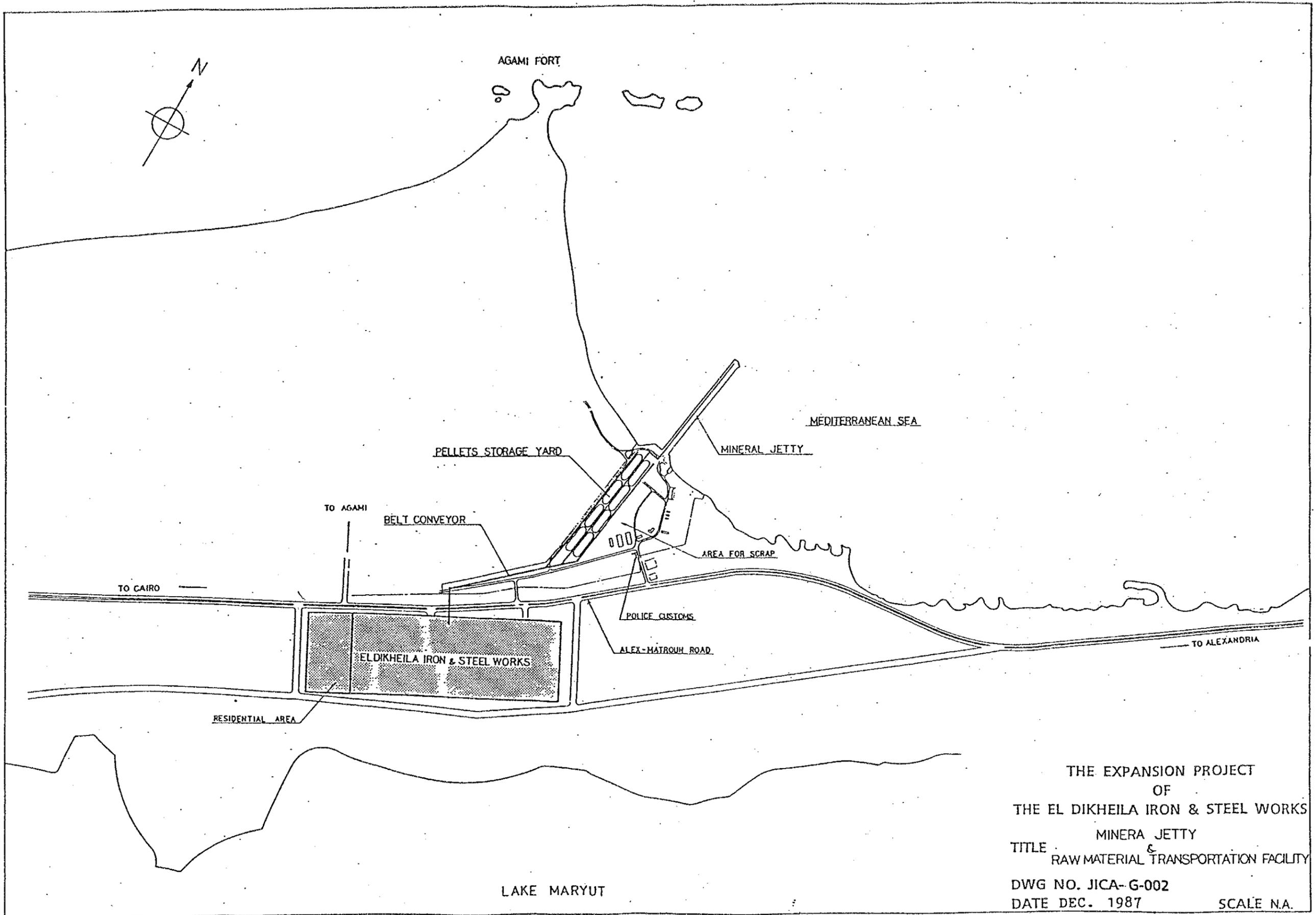
製鉄所のサイトとして選定されたエルディケーラ地区は、アレキサンドリア市の西方、約15kmに位置し、エジプト国における工業化計画の拠点としても発展が期待されている場所である。サイトは地中海がディケーラ湾を形成する海岸線と、マリユート湖の間にあり、かつては石灰石の採掘場であった。現在このディケーラ湾にディケーラ港が建設された。製鉄所のサイトとしての条件を十分に備えていると評価されているが、このサイトが具備している立地条件について述べる。

- ① ディケーラ港とサイトはベルトコンベアによって接続されており、原料の荷役、運搬が容易である。
- ② 天然ガス、工業用水の設備が完備されている。
- ③ 土質条件が良好で重量構造物の建設に適している。
- ④ 気候温和で居住環境が良好である。
- ⑤ 鉄鋼製品の消費地に近く、既存の幹線道路網とのアクセスが容易である。
- ⑥ 電力はアブキール、カフルエルダウル両発電所からエルディケーラ変電所を経て送電される。

エルディケーラ製鉄所の位置図および港湾施設とのアクセス関係をDWG JICA G-001およびG-002に示す。







THE EXPANSION PROJECT  
 OF  
 THE EL DIKHEILA IRON & STEEL WORKS  
 MINERA JETTY  
 TITLE RAW MATERIAL TRANSPORTATION FACILITY  
 DWG NO. JICA-G-002  
 DATE DEC. 1987 SCALE N.A.



## 5. 2. 2. 製鉄所の概要

### 1) 主要設備

エルディケーラ製鉄所は、直接還元鉄－電気炉－連続铸造により棒鋼および線材を生産しており、主要設備の概要は下記に示す通りである。

- |                 |  |
|-----------------|--|
| ① 直接還元鉄工場 (DRP) | 600モジュール×1基<br>還元鉄 71.6万 t/y<br>1986年11月操業開始 |
| ② 製鋼工場 (SMP)    |  |
| 電気炉             | 70 t/h t×4基<br>溶鋼 84.0万 t/y                  |
| 連続铸造機           | 4ストランド×3基<br>ビレット 79.8万 t/y<br>1986年5月操業開始   |
| ③ 棒鋼工場 (BAR)    | 棒鋼 42.5万 t/y<br>1986年7月操業開始                  |
| ④ 線材工場 (ROD)    | 線材 32.0万 t/y<br>1987年3月操業開始                  |

同製鉄所には上記主要設備のほかに石灰焼成設備、ユーティリティ設備、受配電設備、構内輸送設備、分析検査設備および事務所が設けられている。

製鉄所の敷地は約100万㎡で、原料受入れから製品出荷までの設備が直線的に配置されており、合理的なレイアウトとなっている。またエルディケーラ地区はリゾートであることから環境汚染防止についても十分な配慮がなされている。

### 2) マテリアルバランスシート

1992年のマテリアルバランスシートを図 5. 2. 2-1 に示す。

MATERIAL FLOW ACTUAL 1992

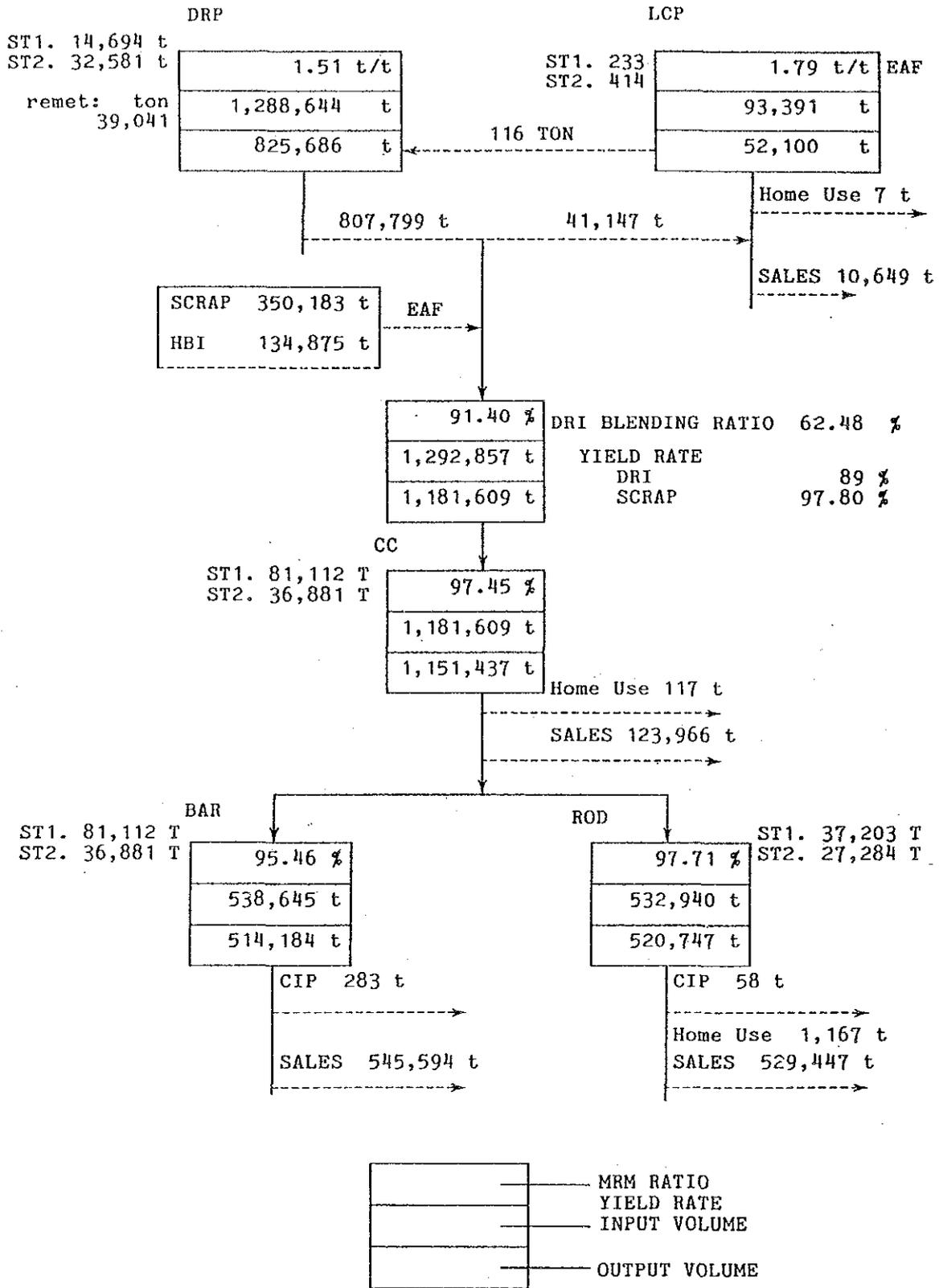


Fig. 5.2.2-1 Material Flow in 1992

## 5. 2. 3. DR プラント

### 1) 概要

ANSDK DR プラントとしては、MIDREX方式のプラントが設置されている。本プラントは、Kobe Steel Ltdにより供給されたものである。

1984年3月契約調印、1985年9月より現地掘え付け工事を開始し、1986年10月には建設を完了し、同年11月start-upを行っている。

### 2) DR プロセス

既存のDR プラントは、天然ガスを使用する方式で、その信頼性のゆえにMIDREX方式のものである。

### 3) 生産能力

既存のDR プラントは、公称能力716,000トン/年であり、1モジュール当りの生産量としては世界最大のものである。年間稼働日数320日、日産2,240トン/日、1日24時間連続運転で、93.3トン/hの設計生産能力となっている。

### 4) 操業状況および諸原単位

現状のDR プラントは、3銘柄のペレット(LKAB,CVRD 及び SAMARCO)を使用している。

表5. 2. 3-1に最近6か月、すなわち1992年9月から1993年2月までの操業状況を示す。

平均の生産量は時間当たり、100.4トン/hであり、これは公称能力の108%に対応している。

平均の金属化率は、92.9%であり、標準の92%を上回っている。

又、Carbon含有量は1.47%であり、わずかながら標準の1.5%を下回っている。

表5. 2. 3-2には同じく最近6か月、すなわち1992年9月から1993年2月までの実績諸原単位を示す。

平均の原料原単位は以下に示す式を用いて算出しており、その結果は、1.54とな

Table 5.2.3-1 Current Operation Data of DR Plant

	Monthly Data						Average
	Sept.'92	Oct.'92	Nov.'92	Dec.'92	Jan.'93	Feb.'93	
Production (Ton/month)	60,349	68,716	67,120	74,248	69,505	52,584	65,420
Operation days (Day / month)	25.4	29.3	27.9	30.1	28.7	21.6	27.2
Production hours (Hour / month)	608.7	702.2	668.8	723.1	689.9	518.2	651.8
Productivity (Ton / hour)	99.1	97.9	100.4	102.7	100.8	101.5	100.4
Product quality:							
Metallization(%)	93.5	93.0	92.8	92.8	92.7	92.9	92.9
Carbon(%)	1.48	1.40	1.38	1.46	1.54	1.57	1.47

Table 5.2.3-2 Current Unit Consumption of DR Plant

	Monthly Data						Average
	Sept.'92	Oct.'92	Nov.'92	Dec.'92	Jan.'93	Feb.'93	
Oxide material (Ton / ton-DRI)	1.61	1.47	1.50	1.51	1.53	1.61	1.54
Natural gas (Nm3 / ton-DRI)	295.6	288.2	279.1	276.1	282.8	290.1	285.3
Electric power (kWh / ton-DRI)	110.6	98.2	102.6	103.3	102.5	109.5	104.5
Water (m3 / ton-DRI)	1.7	1.7	1.5	1.3	1.3	1.4	1.48
Air (Nm3 / ton-DRI)	6.8	6.0	5.5	5.3	7.0	11.7	7.1
Nitrogen (Nm3 / ton-DRI)	2.4	2.9	3.0	2.5	2.8	3.3	2.8



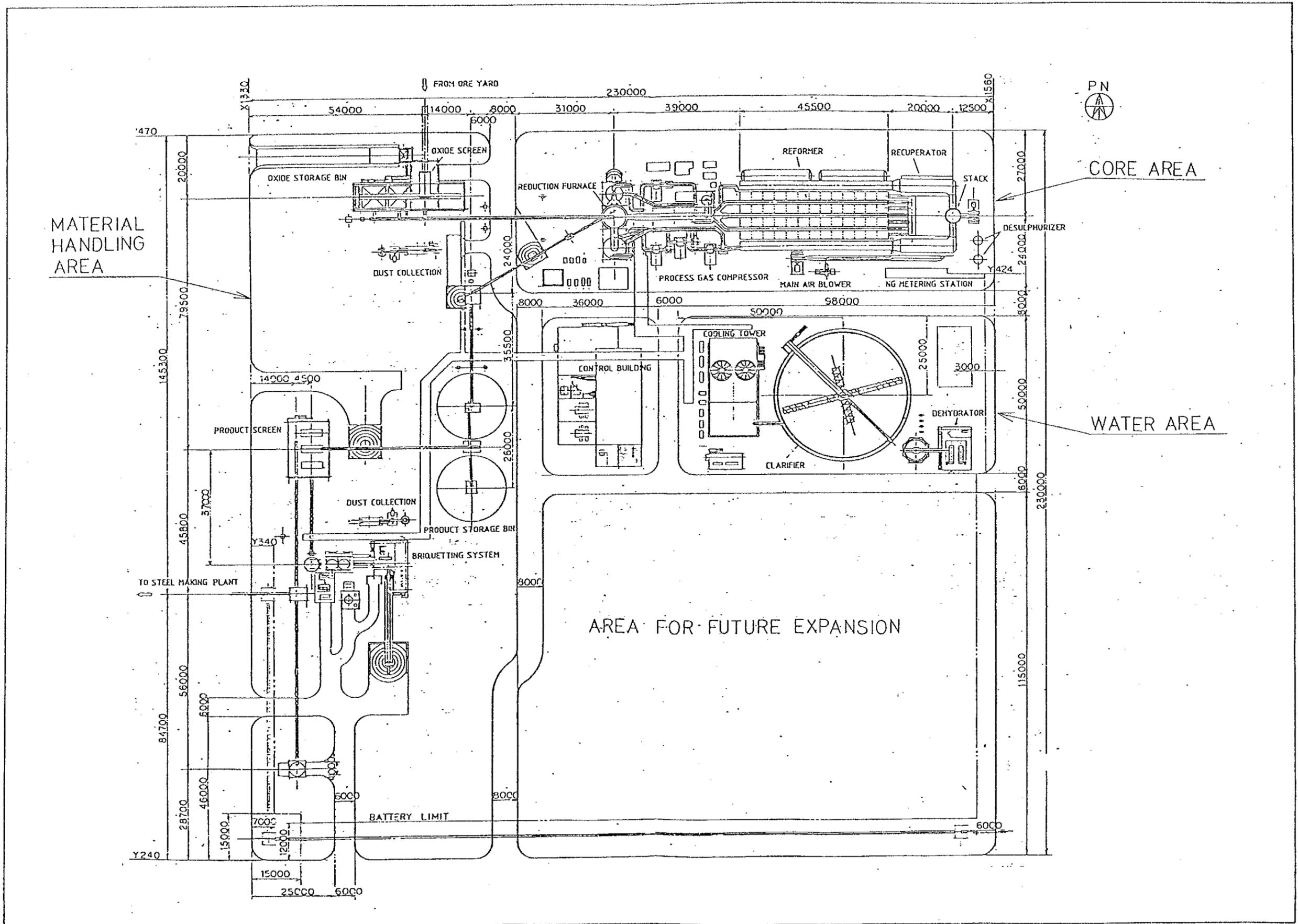


Fig 5.2.3-1 DR PLANT



る。

$$\text{Unit consumption} = \frac{(\text{Pellets without fines} + \text{Lump without fines} + \text{Oxide middle fines} + \text{Oxide fines})}{(\text{DRI pellets} + \text{Briquettes} + \text{Cluster} + \text{Fines})}$$

シャフト炉から不定期に発生する Remetは再度シャフト炉の原料として使用される為、上記計算式には含めていない。

その他の諸原単位、すなわち電力、天然ガス、窒素ガス、工場空気、用水は設計ベースより低めとなっている。

#### 5) 既存のプラント レイアウト

1986年のプラント スタートアップ直後の数年は色々な細かな改造工事を実施しているが、際立って大きなものはない。又、その後も細かな改造工事を実施しているが、プラントのレイアウトにわずかながら影響しているものとしては下記のもが挙げられる。

- 冷凍機 : 現パージガスタンクの北側に設置
- 苛性ソーダタンク : 現薬剤注入建屋の西側に設置

#### 6) プロセス/プラントの概要

MIDREX Processは、ペレット、塊鉄などの酸化鉄原料を高金属化率のDRIに還元するものである。

##### a) MIDREX プロセスの概要

MIDREX Processは

- 連続式である。
- 炉頂ガス循環による高エネルギー効率である。

- 外部からの酸化源を必要としないユニークなCO<sub>2</sub>リフォーミングである等の特徴を有している。

主要機器として還元炉と改質炉を有し、そのサポーターリング機器類より構成されている。

## b) 化学変化

### (1) 還元

還元炉内で酸化鉄は、CO、H<sub>2</sub>により以下の反応式に従い還元される。



還元後の品質は次式により定義される金属化率により評価される。

$$\text{金属化率} = \frac{\text{金属鉄分}}{\text{全鉄分}} \times 100\%$$

MIDREX Processでは金属化率92%をベースに製鋼プラントの要求に応じ、90～95%のDRI生産可能である。

### (2) ガス改質

MIDREX ProcessにおいてはCO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>Oと天然ガスを反応させCO、H<sub>2</sub>の還元ガスをリフォーマーにて製造する。改質反応は以下の科学式で表せる。



本リフォーミングの特徴として、従来のスチーム・リフォーミングと比較の上で示すと：

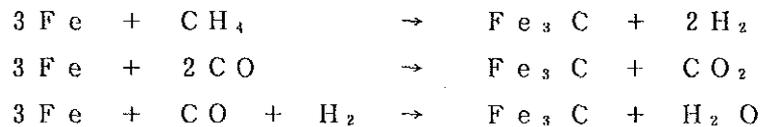
スチーム・リフォーミングでは過剰H<sub>2</sub>Oが必要であるがMIDREX方

式のリフォーミングでは過剰H<sub>2</sub>O必要なし。

一炉頂ガスをリフォーマーに循環するため、炉頂ガス中の残存CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>を有効に再利用できる。

### (3) 炭化

DR Iは還元炉内で以下の式に示されるような炭化反応を起し、製鋼プラントに必要なカーボン含有して還元炉より排出される。



カーボン含有量は1.5 ± 0.3%のレンジでコントロール可能である。

### c) プロセスの概要

次ページにMIDREX Processのフローシートを示す。

Bustle gasは還元炉中段より還元炉に吹き込まれ炉内を下降してくる鉄鉱石を還元した後、炉頂よりトップガスとして排出される。トップガスは、二つに分れ、その一つはプロセスガスとして天然ガスと混合レキュペレータで予熱後リフォーマーにて改質反応を起しBustle gasとして還元炉に吹き込まれる。トップガスの残りはリフォーマーでの燃料として燃焼用天然ガスと共にリフォーマーで燃焼させられる。

上記プロセスガスサーキットと別に還元炉内の製品を冷却する冷却ガスサーキットが存在する。冷却ガスは還元炉下部より吹き込まれ下降してくる製品の冷却を行った後、還元炉中段より炉外へ排出される。排出された冷却ガスは、スクラバーで冷却された後コンプレッサで循環使用される。

### d) プラントの概要

#### (1) Oxide Handling System

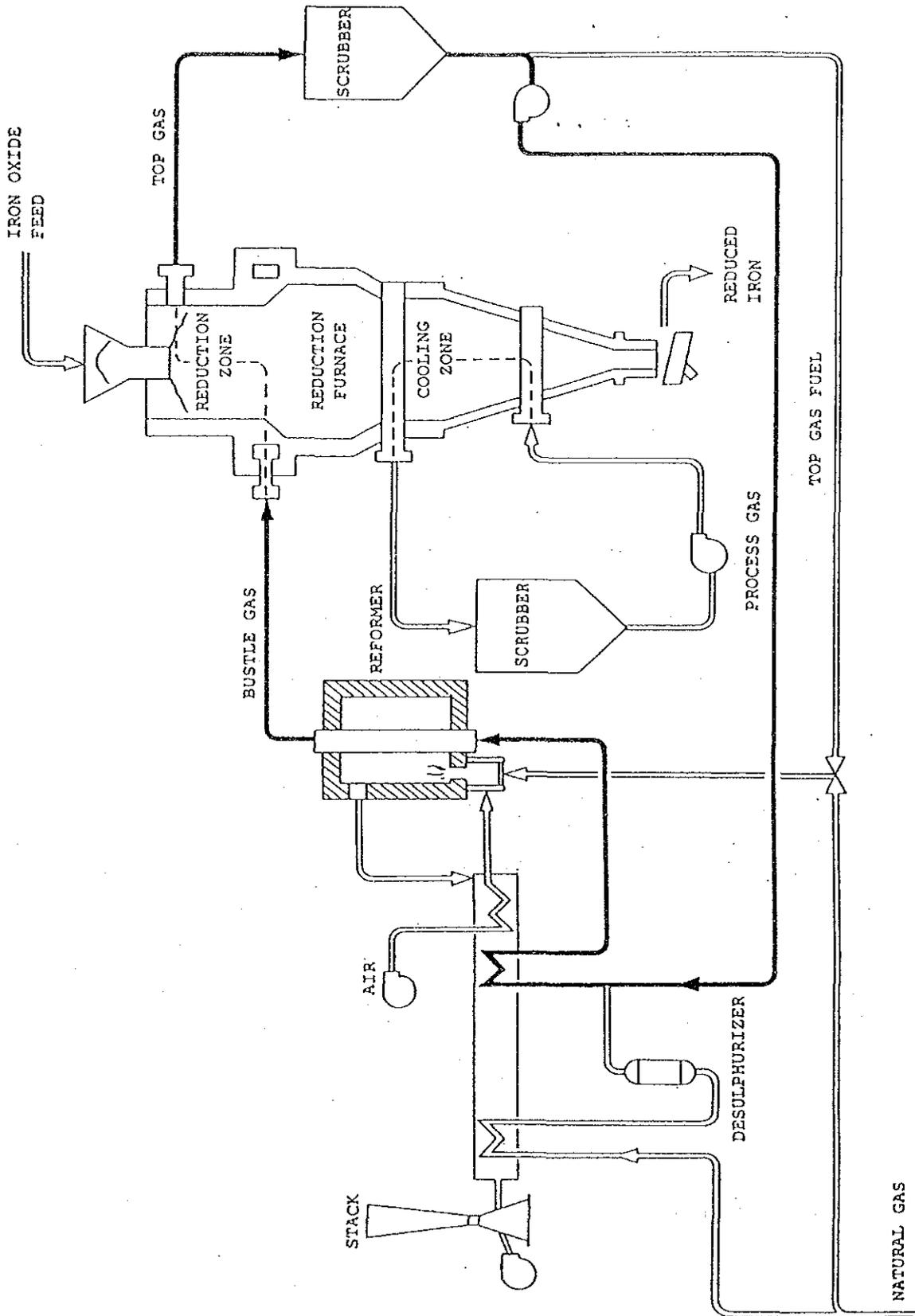


Fig. 5.2.3-2 Flowsheet of MIDREX DR Process

5 0 mm以下に篩い分けられた原料が、DRプラント内のScreenに送られ、3 mm以下、3～6 mm、6 mm以上に篩い分けられる。6 mm以上はOxide Storage binに貯蔵後還元炉へ装入、3～6 mmはMiddle fines binに貯蔵後炉況に応じ還元炉へ装入する。3 mm以下は、Oxide Storage bin に貯蔵後外販する。

## (2) 還元炉

還元炉は、還元帯と冷却帯を有し炉頂部に原料装入ホッパー、炉下端に製品排出フィーダーを備えている。

原料は炉上部より下部へ連続的に移動する間に、還元・冷却が行われる。

還元炉中段にはBustle gas 吹込み用のBustle Port が設けられている。炉下部の冷却帯は、排出部に向い下すばまりに逆円錐形となっている。

## (3) 成品搬送システム

還元炉より排出された製品は、コンベアによりProduct storage bin へ移送され貯蔵される。Product bin から製鋼プラントの信号により、必要量切り出され、製鋼プラントへコンベアシステムにより供給される。

コンベア移送のあいだにProduct Screenが設置されており-3 mmを篩い分けしている。-3 mmのProduct fineはブリケッティング設備に供給されブリケット化した後製鋼プラントへ供給される。

## (4) 還元粉のブリケッティング

上記のProduct fineと還元炉下部、Product Handling System の集塵ダストを混合しバインダーを添加してブリケットする設備である。ブリケットはパイルに貯蔵された後、製鋼プラントの要求によりフロントエンドローダー、ダンプトラックにより製鋼プラントへ供給される。

## (5) ガス改質装置

DRプラントで還元炉と並ぶ重要な機器で、鉄鉱石の還元に必要な還元ガスを

製造する。箱型で内部にReformer tube が吊られており、プロセスガスと天然ガスがチューブ内を下部より上部へ流れる間にCO、H<sub>2</sub>主成分のBustle Gasに改質される。反応に必要な熱を供給する為、バーナーが設置されている。Reformer box の内部は、このバーナーの燃焼に耐える様、Refractoryで覆われている。

#### (6) 廃ガスの熱回収装置

リフォーマーの燃焼廃ガスは約 1,100℃有り、この廃ガスより熱回収を行いプラントの熱効率を上昇させる為Recuperator が設置されている。Recuperator では廃ガスの熱により天然ガス、Process Gas、Reformer 燃焼用空気を予熱している。

#### (7) 除塵装置

プロセスガス、冷却ガスを循環させるためプロセスガスコンプレッサ、冷却ガスコンプレッサが設置されている。これらはRotary lobe 式のコンプレッサである。

トップガス、冷却ガスを冷却・除塵するためにトップガススクラバー、クーリングガススクラバーが設置されている。これらはventury +Packed type である。

#### (8) 冷却水処理設備

水システムは、直接水系と間接系の二つに分かれている。直接水系は上記のScrubber等で使用される水で直接ガスと接触してガスを冷却・除塵する。Clarifier でスラッジを沈降させ、冷却タワーで冷却させる事により水は循環使用される。

間接水系は、コンプレッサ等の潤滑油を熱交換器により間接的に冷却する水である。間接水の冷却はプレート型の熱交により冷たい間接水を冷媒として用いる事により行う。

### 7) 機器リスト

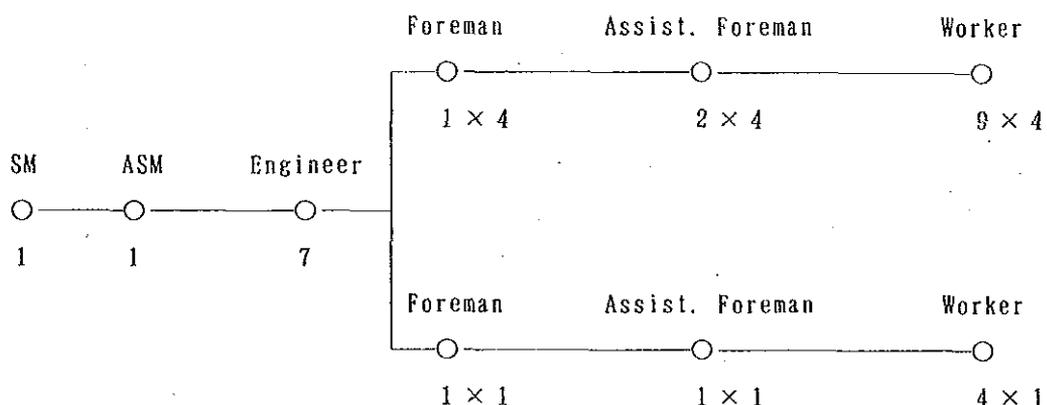
既存DR Plant の主要機器を次ページ以降の機器リストに一覧表として示す。

Oxide Handling System  
 Reduction Furnace, Reformer  
 Process 関連補機  
 Product Handling System  
 Water System

の категорияに分類される。

### 8) 要員

現状の要員は以下の通りである。



SM : Section Manager

ASM : Assistant Section Manager

旧のマネジメント契約からコンサルタント契約に変更されたが、これに伴い1名の日本人コンサルタント（セクションマネージャー格）がDRプラントの操業指導の為現地に常駐している。

Table 5.2.3- 3 Equipment List of DR Plant

EQUIPMENT LIST

PLANT: DIRECT REDUCTION PLANT

NO.	EQUIPMENT	Q'TY	MAIN SPECIFICATION
<u>OXIDE HANDLING SYSTEM</u>			
DR-001	Shuttle Conveyor	1	Type : Belt type, 30°C, 3-roller Capacity : 700 t/h Belt width : 1,050 mm Horizontal length : Approx. 17 m Lift : 0 m
DR-002	Day Bins	3	Type : Reinforced concrete construction with fabricated steel cone Capacity : 1,200 t each
DR-003	Oxide Discharge Feeders	3	Type : Constant weigh feeder Capacity : 150 t/h
DR-004	Oxide Screen	1	Type : Single deck; standard heavy duty type Capacity : 500 t/h each Size : 2,400 mm x 6,100 mm
DR-005	Furnace Feed Conveyor	1	Type : Pocket Belt type Capacity : 200 t/h Belt width : 750 mm Horizontal length : Approx. 75 m Lift : Approx. 60 m
<u>REDUCTION FURNACE &amp; REFORMER</u>			
DR-101	Reduction Furnace	1	Type : Continuous charge/discharge type, shaft furnace, reducing in upper section, cooling in lower section Capacity : 93.3 t/h (Metallized product basis) Size : Furnace diameter, inside refractory: 5.5 m Consisting of: Furnace charge hopper, upper seal gate, burden feeders, lower seal gate, hydraulic units, continuous discharger, refractories, structures, and miscellaneous materials

## EQUIPMENT LIST

## PLANT: DIRECT REDUCTION PLANT (Cont'd)

NO.	EQUIPMENT	Q'TY	MAIN SPECIFICATION
DR-130	Reformer	1	Type : Vertical tube filled with catalyst, refractory-lined, gastight, welded steel structure Capacity : Natural gas basis, Normal 160,000 Nm <sup>3</sup> /h Size : 200 mm in diameter reformer tubes Consisting of: Reformer tubes, catalyst, burners, refractories, structure and miscellaneous materials
<u>BLOWER AREA, SCRUBBER &amp; OTHER PROCESS EQUIPMENT</u>			
DR-201	Top Gas Scrubber	1	Type : Direct water cooled, packed tower type
DR-202	Cooling Gas Scrubber	1	Type : Direct water cooled, packed tower type
DR-210	Process Gas Compressors	3	Type : Positive displacement, rotary lobe type Consisting of: Speed reducers, oil pump units and pulsation dampers
DR-211	Process Gas Mist Eliminator	1	Type : Cyclone type
DR-220	Cooling Gas Compressor	1	Type : Positive displacement, rotary lobe type Consisting of: Speed reducers, oil pump units and pulsation damper
DR-221	Cooling Gas Mist Eliminator	1	Type : Cyclone type
DR-241	Recuperators	2	Type : Shell and tube type with refractory-lined shell
DR-242	Power Stack	1	Type : Steel shell with refractory and air let positioner Consisting of: Stack and fan
DR-250	Main Air Blower	1	Type : Centrifugal type, with silencer and lubrication oil pump unit

## EQUIPMENT LIST

## PLANT: DIRECT REDUCTION PLANT (Cont'd)

NO.	EQUIPMENT	Q'TY	MAIN SPECIFICATION	
DR-251	Auxiliary Air Blower	1	Type	: Centrifugal type, with inlet filter
DR-260	Reformed Gas Cooler	1	Type	: Direct water cooled, packed tower type
DR-261	Process Gas Mixer	1	Type	: Bending duct type
DR-262	Seal Gas Facility	1set	Type	: Utilizing flue gas generated in reformer Consisting of: Cooler, compressor, dryer, scrubber, inert gas generator, mist eliminator and miscellaneous
<u>PRODUCT HANDLING SYSTEM</u>				
DR-301	Furnace Discharge Conveyor	1	Type	: Belt type, 30°, 3-roller Capacity : 130 t/h Belt width: 600 mm Horizontal length : Approx. 50 m Lift : Approx. 6 m
DR-302	Semi-Product Diverter	1	Type	: Manual operated Capacity : 130 t/h
DR-303	Product Belt Scales	1	Type	: Load cell type Capacity : 130 t/h normal 150 t/h max. 30 t/h min.
DR-304	Product Storage Bin Feed Conveyor	1	Type	: Pocket Belt type Capacity : 110 t/h Belt width: 600 mm Horizontal length : Approx. 40 m Lift : Approx. 30 m
DR-305	Product Storage Bins	2	Type	: Fabricated steel with slide gate Capacity : 7,500 t each
DR-311	Storage Bin Discharge Feeders	2	Type	: Lower deck magnet vibrator, rod suspension type Capacity : 270 t/h each

## EQUIPMENT LIST

## PLANT: DIRECT REDUCTION PLANT (Cont'd)

NO.	EQUIPMENT	Q'TY	MAIN SPECIFICATION
DR-312	Product Bin Discharge Conveyor	1	Type : Belt type, 30°, 3-roller Capacity : 270 t/h Belt width : 750 mm Horizontal length : Approx. 13 m Lift : Approx. 2 m
DR-313	Screen Feed Conveyor	1	Type : Belt type, 30°, 3-roller Capacity : 270 t/h Belt width : 750 mm Horizontal length : Approx. 48 m Lift : Approx. 9 m
DR-314	Product Screen	1+1	Type : Single deck, standard heavy duty type Capacity : 270 t/h Size : 2,440 mm x 6,100 mm
DR-315	Product Fines Conveyor	1	Type : Belt type, 30°, 3-roller Capacity : 20 t/h Belt width : 600 mm Horizontal length : Approx. 33 m Lift : 3 m
DR-320	Briquetting Facility	1	Type : Metallized fine, cold briquetting Capacity : 15 t/h Consisting of: Feeders, conveyor, bucket elevators, briquetting machine, storage bin, miscellaneous
DR-331	Product Transfer Conveyor	1	Type : Belt type, 30°, 3-roller Capacity : 250 t/h Belt width : 750 mm Horizontal length : Approx. 56 m Lift : Approx. 11 m
DR-332	Product Diverter	1	Type : Remote controlled type Capacity : 250 t/h

## EQUIPMENT LIST

## PLANT: DIRECT REDUCTION PLANT (Cont'd)

NO.	EQUIPMENT	Q'TY	MAIN SPECIFICATION
DR-333	Truck Bin	1	Type : Steel fabrication Capacity : 100 t Accessory : 1 - Cut gate
DR-340	Oxide Dust Collector	1	Type : Cyclone & scrubber Capacity : Approx. 54,000 m <sup>3</sup> /h @50°C Consisting of: Cyclone, venturi scrubber, fan, dust storage bin and duct
DR-341	Product Dust Collector	1	Type : Cyclone & scrubber Capacity : Approx. 54,000 m <sup>3</sup> /h @50°C Consisting of: Cyclone, venturi scrubber, fan and duct
	<u>WATER SYSTEM</u>		
DR-401	Clarifier	1	Type : Concrete basin with rake Size : 40 m dia.
DR-402	Cooling Tower	1	Type : Mechanical induced draft cross flow Capacity : 2,600 m <sup>3</sup> /h
DR-403	Pump	1set	Type : Vertical turbine type Consisting of: Contaminated water pump, machinery cooling water pump, and miscellaneous pump
DR-404	Sump and Tank	1set	Consisting of: Thickener tank, mixing tank, miscellaneous sump and tank
DR-405	Miscellaneous Equipment for Water System	1set	Consisting of: Chemical injection system, piping, materials, structure, etc.