

第9章 製鉄所用地の現状

9-1 製鉄所予定地と自然条件

9-1-1 予定地

ソハールは、オマーン湾に面して、マスカットの北西約250kmに位置しており、湾岸諸国とインド洋を結ぶ重要な航路上にある。新港が完成すれば北部オマーンの海上輸送の重要な拠点としての発展が期待される。

現在進行中の建設計画に依ればソハール港は市の中心から約20kmのところ、製鉄所建設予定地は港湾区域内に在り面積は約120ha(800m×1,500m)である。

9-1-2 自然条件

(1) 気象条件

一般に気象条件は、港のオペレーションに影響のある強風以外は、他の条件に比べ必ずしも重要な条件では無い。しかし、北部オマーン海岸にはここ40年間サイクロンは襲来していない。

気象条件で注意すべき点は時には日最大雨量が100mmを越える豪雨が在ることである。

(2) 地形

製鉄所予定地は現在の海岸線付近に位置している。海岸線の背後には巾300m程で海岸線に平行に海面から2~3mの高さになっている。その陸側は全面地盤高はほぼ海面の高さ(0~1m)になっている。

製鉄所予定地の陸側半分ほどは地盤が非常に低いので適当な高さまで嵩上げする必要がある。これに必要な土砂は港湾工事の浚渫土を使用する。

(3) 土質条件

予定地のボーリング結果によれば、バース予定地は現海底面からは層厚8~10mの程度しまった砂層で、その下はN値50以上の厚さ10m程度の砂岩層になっている。上部の砂層は港の必要水深確保の為に浚渫されるので、製鉄所用の岸壁は十分な支持力のある砂岩層の上に建設される。

製鉄所予定地の表層はN値10~30、層厚10~12mの中砂になっておりその下は固い安定した泥岩と砂岩の互層になっている。表層のN値から判断するとこの層は製鉄

所の設備基礎として十分な支持力を有している。しかしながら、この層の上に浚渫土を3~4m盛るので基礎形式は十分検討する必要がある。

(4) 海象条件

海象条件はバースの設計と施工にとって非常に重要な条件であるが、ソハールの海象条件は高い波の発生が少ない、潮位差が少ない、潮流が殆ど無い、漂砂の量が極めて少ない事から非常に恵まれていると言える。

9-1-3 用地造成

製鉄所予定地の現状は、ほぼフラットで地盤高はDL+0~3m程度である。敷地の地盤高はソハール港の計画に合わせてDL+4.3mとする。この為3m程度の嵩上げが必要であるが、これに使用する材料は政府が行う港湾工事の浚渫土を使用する。したがって、製鉄所としては整地工事のみを行う。

9-2 社会的条件

1993年の国勢調査によるとオマーン国の全人口は2,018,074人で、そのうち10歳から15歳の少年の人口は約139,000人である。単純計算するとその5%の約7,000人の少年がソハール市に居住していることになる。

これらの数字から製鉄所の技能労働者の採用については、要員数が最大でも1,200人であることから何ら問題ない。ソハール市の外から採用することも可能である。

従業員の住居については調査団の質問に対しSohar Development Officeから次の回答を得た。すなわち製鉄所の近くに社宅や独身寮を建設することは可能である、また程度の良い借家を必要数だけ見つけることも容易である、と。従って製鉄所従業員用の住居問題に特に問題はない。

医療施設についてはソハール市には二つの病院があり、481のベッド、115人の医師、350人の看護婦がいる。その外に二つのHealth Centerがあり、50人以上の医師と190人以上の看護婦でソハール市全般をカバーしている。

これらのことから製鉄所がその従業員数が1,200人になっても上記医療施設で充分に対応可能である。

また学校問題については政府が全国にわたってとくに留意して適正に対処しており何ら特別な問題はない。

第10章 原料

酸化鉄の直接還元プロセスと製鋼工場の電気炉法で必要とする原料としては、鉄鉱石（酸化ペレットおよび塊鉄石）やスクラップならびに副原料として石灰石、コークス、合金鉄、アルミ、蛍石等がある。一般的にフィージビリテスタディは原則としてその国で産出するか生産される原料に基づいてなされるのが普通である。しかしながら、本スタディではオマーンにて実施されている資源の調査と開発の現状を考慮して、原料をオマーン国内で調達されるものと輸入されるものとに分けて考える。

調査の結果、原料は供給ソースによって次の3分類に分けられる。

(1) 国内供給分

石灰石

(2) 国内と輸入の両方

スチールスクラップ

(3) 輸入分

- 1) 鉄鉱石（酸化ペレットおよび塊鉄石）
- 2) 電極
- 3) 耐火物
- 4) コークス（塊またはブリーズ）
- 5) フェロマンガン
- 6) フェロシリコン
- 7) アルミ
- 8) 蛍石

スクラップはオマーン国内でも国内産スクラップの入手は可能であるが、量的に製鉄所の需要をまかなうことはできないので輸入も必要である。

石灰石はオマーン国内で産出される。

年産120万トンの製鉄所に必要な原料の標準的な所要量を Table 10-1-1 に示す。

Table 10-1-1 Main Raw Materials for the Steel Complex

(Unit: tons/y)

Raw Material		Quantity	Remarks
Iron ore	Oxide pellets	1,885,000 -1,320,000	Maximum ratio of lump ore will be 30%
	Lump ore	0 - 565,000	
Steel scrap		98,900	Purchased steel scrap
Limestone		100,800	
Cokes (lump or breeze)		42,000	
Ferro-alloy	Ferromanganese	12,200	
	Ferrosilicon	5,300	
Aluminum		120	
Fluospar		120	

第11章 実施計画

11-1 プロジェクトスケジュール

製鉄所の全体建設スケジュールを Figure 11-1-1 に示す。

製鉄所の運転開始日を 2004 年 7 月 1 日としてスケジュールを組んでみた。プロジェクトの基本エンジニアリング開始から製鉄所全体の運転開始日までの建設期間は 54 カ月としている。そして主要なプラントの建設の時期は CIF 契約から操業開始まで 36 カ月かかるとしている。他の補助的な設備も製鉄所全体の操業開始のために適切なタイミングで実施されるものとする。

準備段階では、フィージビリティ・スタディ、環境の影響査定 (E.I.A)、全体的な実行スケジュールのレビューのような仕事を含む基本的なエンジニアリングにおいて、マネージメントの組織化と運営上の計画は行われる。新しい製鉄所の建設が所有者と重要な関係機関によって決定されて、そして承認された時、プロジェクトの組織が確立され、契約上の方針が立てられることになる。

プロジェクトはプロジェクト所有者と請負人の間との契約によって実行される。入札と契約書類の不適切な内容があったり、不適切な入札者資格や不適切な入札のやりかたがなされると次の契約の履行と運営に重大な損害を起こすことになる。

11-2 事業会社の設立

11-2-1 事業会社の役割と機能

製鉄所プロジェクトのフィージビリティの確認の後、製鉄所の投資および操業を実施する母体となる事業会社を設立する必要がある。

事業会社の役割と機能は各ステージにより下記の通り。

(1) 推進ステージ

このステージに於いては、一般的には先ず 2、3 の限られた創業者 (会社) により名目的な資本金にてプロジェクト推進目的にて設立される。

信頼できる有力なファイナンス アドバイザーを起用してバンカブル F S レポートを作成し、出資者 (株主) を募り必要な借入金の手配を行う。

パンカブルFSレポートは下記を含む。

- 必要なユーティリティ（天然ガス、水、電力）およびインフラストラクチャーの確認および／または契約案（価格算定方式及び具体的な予定を含む）
- オマーンでの政府及び政府機関よりの必要承認の取得の確認
- 最適の生産水準を達成し維持して行くために、信頼できる有力な鉄鋼会社よりのマネージメント／操業指導提供の確認および／または契約案
- 信頼できる貿易業者（商社）又は企業との製品販売または販売協力の確認および／または契約案
- 関連プラント供給及び建設に関する確認および／または契約案
- 計画資本金を充当するに足る出資者の出資意向の確認

パンカブルFSレポートに基づき、必要なローンファイナンスがアレンジできることとなる。

(2) プロジェクト推進会社より実質的な事業会社への転換

上述の諸確認を取得しファイナンスの手配が準備でき次第、プロジェクト推進会社は、新たな株主間協定および会社定款に基づき、製鉄プロジェクト実施の実施母体となる事業会社へ転換するかもしれない。あるいは新たな事業会社を設立することになる。

事業会社設立後速やかに、事業会社は上述の諸確認および諸契約案に従って、関係者との契約を交わすことになる。

(3) プラント建設ステージ

このステージでの事業会社の主要な機能は下記の通り。

- プラントおよび建設に関する発注業務
- プラント建設の監理
- 海外および社内でのトレーニングの計画に合わせた従業員の採用
- 資金管理および支出管理

11-2-2 事業会社の出資者構成

プロジェクトおよび事業会社設立の目的（オマーン国の工業発展及び人材開発）およびオマーンにおける民営化政策に照らして、事業会社の株主構成は下記が望ましく、また必要と考えられる。

- (1) オマーンの主要な民間企業（およびグループ）
- (2) 最新鋭、高効率の製鉄所の（エンジニアリング、操業、経営、マーケティング等の）技術移転を引き受けることができる海外企業
- (3) オマーンの政府系機関または投資機関

11-3 組織と要員

(1) 組織

このプロジェクトの会社組織を Figure 11-3-1 に示す。

この組織は下記の事項を勘案して作成した。

- 主原料の運搬船からの陸揚げと、製品の船積みは会社業務として生産部の 1 部門に含んだ。
- 経営事項担当課は社長直轄とし、その主業務は経営者会議に関する事項と秘書業務する。
- 環境管理課はジェネラルマネジャー直轄とする。
- 品質課も同じくジェネラルマネジャー直轄とする。
- コンピューター課は生産・技術管理部の中に置く。

ジェネラルマネジャーのもとに 7 部 29 課を配置した組織とし、ジェネラルマネジャーを助けるスタッフとして 2 名の副ジェネラルマネジャーを置いている。

(2) 要員計画

生産活動が安定した段階での必要要員数は Table 11-3-1 に示す通りである。

総数は 1,239 名で、オフィスボーイおよび類似の軽作業人員は含んでいない。

(3) 採用およびトレーニング

1) 採用

現在オマーン国には一貫製鉄所はないので、相当数の経験のある技術者および熟練技能労働者を外国から雇い入れる必要がある。

各製造プラントおよび保全動力部各課の課長（または候補者）は生産開始の約 2 年前の各設備設計段階には採用して実際の建設業務に OJT として参加させるべきである。

その他の要員は生産開始の少なくとも半年前までに採用する必要がある。

未経験技術者、技能労働者の採用に当っては彼らの応募する部署によって然るべき学科を専攻、終了したことを条件とする必要がある。

2) トレーニング

トレーニングの目的は新採用者に彼らが自分の職務を遂行するのに必要な能力を出来るだけ短期間に習得させることである。

各製造プラントおよび保全動力部各課の課長（または候補者）は生産開始の約2年前に採用され、建設実務である程度の知識を得ることが出来る。

その他の生産開始半年前に採用になったメンバーに対してはトレーニングは講義を中心に行い、必要に応じて据付工事が進行している現場を見学させて行うものとする。

課長（または候補者）を含むある一定の数の選ばれたメンバーに対しては海外研修として外国の類似の直接還元一貫製鉄所の見学を行う。

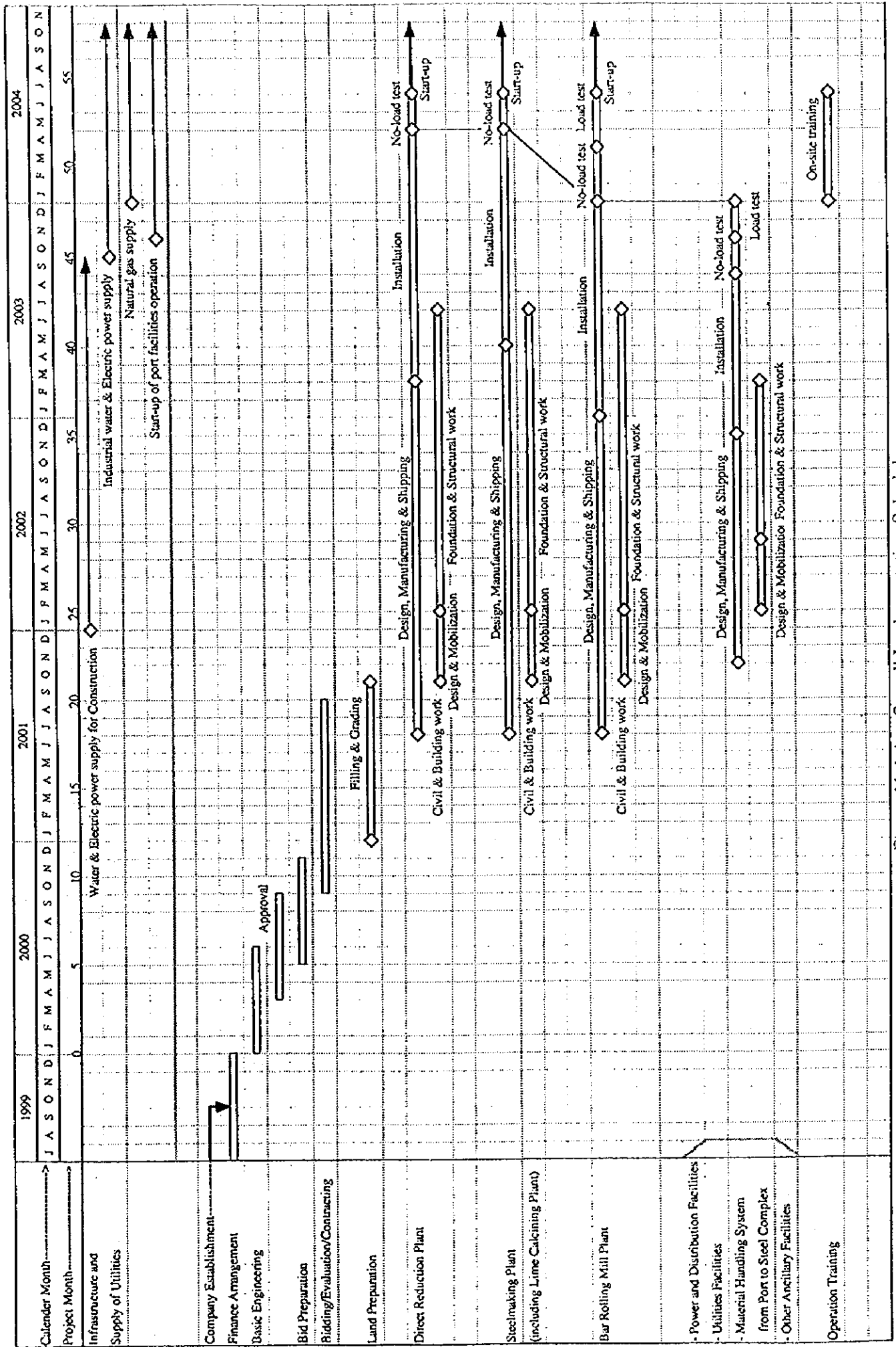
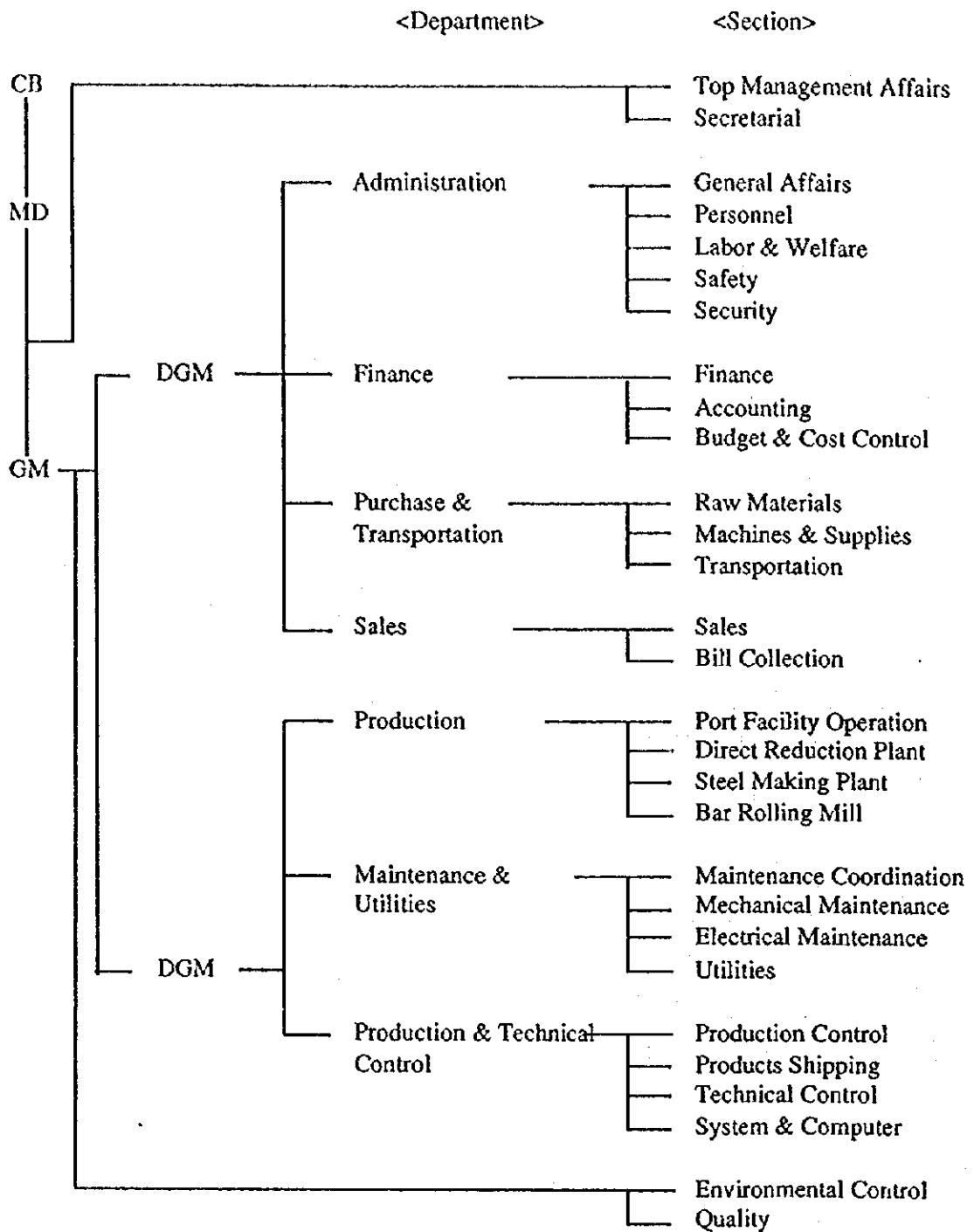


Figure 11-1-1 Overall Implementation Schedule



Note: CB/ Chairman of Board MD/ Managing Director
 GM/ General Manager, DGM/ Deputy General Manager

Figure 11-3-1 Organization Chart

Table 11-3-1 Manpower Requirement

DEPT	Section	Sub Section	CB	MD	GM	DGM	DM	SM	ASM	E&SP	F	AF	W	Total	
	TMA		1	1	1	2		1	1	1				8	
	Secret.							1	1	2				4	
AD							1	5	5	10	2	8	12	43	
FD							1	3	3	6				13	
PTD	RM						1	1	1	2	1	1	2	9	
	MS							1	1	1	1	1	4	9	
	Transp.							1	1	3	3	14	44	66	
	Sub-total (PTD)						1	3	3	6	5	16	50	84	
SD	Sales						1	1	2	4				8	
	Bill col.							1	1	4				6	
	Sub-total (SD)						1	2	3	8				14	
PRD	Port fact.						1	1	1	1	1	3	12	20	
	DRP	DRP						1	1	3	5	16	28	54	
		Material Handling								1	4	8	20	33	
		LCP							1	1	4	5	16	27	
	SMP	SAF						1	1	2	8	21	80	113	
		CCM							1	2	8	26	117	154	
	BRM							1	1	3	5	21	247	278	
	Sub-total (PRD)						1	4	6	13	35	100	520	679	
MUD	MC						1	1	1	3		1	2	9	
	MM	Port							1	1		1	4	4	11
		DRP								1	1	1	4	9	16
		SMP								1	2	1	6	16	26
		BRM								1	2	1	5	15	24
		M. Repair								1	3	2	3	19	28
	EM	Port							1	1		1	4	4	11
		DRP								1	1	1	4	9	16
		SMP								1	2	1	4	16	24
		BRM								1	1	1	4	15	22
		Power distr.								1	1	1	4	12	19
	Util.	E. Repair								1	2	2	3	15	23
		Instrument.								1	2	1	3	7	14
		Sub-total (MUD)							1	4	14	22	17	59	184
PTCD	PC							1	1	2	2			6	
	PS								1	2	4	1	5	14	27
	TC								1	1	3			5	
	Sys. & Computer								1	1	3			5	
	Sub-total (PTCD)							1	4	6	12	1	5	14	43
	Environmental C.								1	1	1	1	1	6	
	Quality								1	1	2	2	6	32	44
Grand total			1	1	1	2	7	29	44	83	63	195	813	1,239	

第12章 環境評価

本検討で計画されている製鉄プロセスは直接還元鉄工場、電気炉、棒鋼圧延工場からなる。このような原料からの一貫製鉄プロセスはオマーンでは初めて経験するものである。従って、本プロセスから発生する環境汚染物を推定しその環境影響を適正に評価する必要がある。そこで、還元鉄製鉄所設置後の環境状況を判断するため、環境評価として、調査団は候補地の現在の環境状況を調査し、この調査したデータおよび製鉄所から排出される公害物質の予想値を基にシミュレーションによって公害物質の分布を試算した。

試算結果はオマーン的环境法令によって規定されている項目については、許容範囲内であることが確認された。また規定されていない項目については WHO の環境基準のガイドラインの許容範囲内であることが確認された。

12-1 現在の環境状況

(1) 環境関連法

オマーンにおける環境保護に関する基本法は、国王令 1082 の環境保持と汚染防止と呼ばれるものであり、1982 年の 2 月 9 日に発布された。その後、この基本法の付帯規則としていくつかの法規が発布された。

これらは大気汚染、騒音、水質汚濁および廃棄物について規定されている。

工場を建設しようとする企業はその建設プロジェクト開始（契約発効日）の 2 ヶ月前に EIA (Environmental Impact Assessment、環境影響評価) を取得のために環境庁に必要な書類を提出して承認を得なければならない。

(2) 現在の状況

現在、サイト周辺には工場も少なく、立地的にも恵まれており、環境上大きな問題はない。

環境関連の法および規則は整備されているとは言いがたく、現在、急ピッチで整備に向け作業が進んでいる。

このような背景で、今だ一部の国民および企業を除いて、環境汚染に対する関心は低い。

12-2 還元製鉄所の環境対策

新製鉄所から排出が予想される大気排出濃度を Table 12-2-1 に、発生源の騒音レベルを Table 12-2-2 および排水性状を Table 12-2-3 にそれぞれ示す。

Table 12-2-1 Air Emission Data for Simulation

Element	NOx			SOx		Dust
	DRP	SMP	BRM	DRP	SMP	
Plant	Reformer	EAFF	Reheating furnace	Reformer	EAFF	
Emission value (mg/Nm ³)	69.0	7.4	205.4	2.4	2.3	5.0
Exhaust gas						
volume (Nm ³ /hr)	680,000	2,100,000	73,000	680,000	2,100,000	
temperature (deg.C)	300	90	250	300	90	

Table 12-2-2 Estimated Noise Levels

Pollutant	Process	Facility	Value (dB)
Noise	DRP	Blower Area	95 - 105
	SMP	EAFF	105
	BRM	Mill	105
	Utility	Air Compressor	95

Table 12-2-3 Estimated Discharged Waste Water

Parameter	Unit	Value
Quantity	m ³ /hr	max.25,000
Temperature	degree C	less than 7.0 above ambient receiving sea water temperature

12-3 影響評価

還元鉄製鉄所の特徴を考慮して、大気汚染については、SO_x, NO_x, 粉塵および騒音を、水質汚染に関しては温排水についてシミュレーションを行なった。

シミュレーションの結果をまとめて Table 12-3-1 に示す。

Table 12-3-1 Evaluation

Parameter		Contribution*	Limit
Air Quality ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	NO ₂	0.11	150**
	SO ₂	0.017	40-60***
	T.S.P.	5.77	60-90***
Noise (dB)		max. 58.5	70****

Note: * Maximum value (in the case of air quality, at ground level)
 WHO's standard: ** Annual mean
 *** Daily mean
 **** Omani regulation (Ministerial Decision 80/94)

還元鉄製鉄所から発生されると考えられる代表的な汚染物質である窒素酸化物、硫黄酸化物、粉塵、騒音について下記の基準に照らして環境影響評価をおこなった。

- 環境基準

建設予定地での現状データおよび還元鉄製鉄所からの排出予想値とを使用したシミュレーションによって計算された環境汚染レベルを、オマーンの環境法令およびWHOのガイドライン基準に対して比較した。

影響評価の結果、排出値および建設予定地周辺での環境汚染レベルは上記の環境基準値を下回っている。

したがって、この報告書で述べられている環境対策システムを設置して建設される還元鉄製鉄所では、環境はオマーンの基準値の範囲内に保たれるといえる。

第13章 設備投資額の算定

総プラント建設費（発電プラントを含まない場合）は665百万ドルと算定した。明細は下記の表の通り。

総プラント建設費（発電プラントを含む場合）は805百万ドルと算定した。

Table 13-1-1 Breakdown of the Capital Investment

	(US\$ '000)
DR Plant	150,000
Rolling Mill Plant	90,000
Steel Making Plant	105,000
Others	123,000
Equipment cost total	468,000
Installation	50,000
Civil & building works	110,000
Land preparation	5,000
Owner's engineering	12,600
Contingency	19,400
Total	665,000

- (1) 算定は1998年10月現在の価格水準による。
- (2) 設備投資の範囲は別途定められる製鉄所のバッテリーリミットおよびテクニカルサブパックによる。

- (i) 電力は電力会社により製鉄所の受配電所に供給されるものとする。
- (ii) 港および製鉄所に必要なバース（岸壁）はオマーン政府機関により建設、整備されるものとする。
- (iii) プラントの建設を早期に且つ計画通りに実現するために、本プロジェクトの契約は限定入札にて行われ、また信頼出来る一つの企業又はコンソーシアムのシングルリスポンシビリティーの下で管轄されるものとする。

- (3) 輸入関税は法律に基づき免除されるものとした。
- (4) 機器コスト：CIF Soharにてスーパーバイザーを含む。
- (5) その他機器コストは下記を含む。

unloading/loading facilities, material handling facilities, electric sub-station, utilities facilities, lime calcining plant, maintenance shop, in-works transportation facilities.

第14章 生産コストの算定

14-1 原価計算方法

工程別原価計算法を採用する。

生産プロセス：DRプラント→製鋼プラント→圧延プラント

半製品及び製品：DR I→ビレット→棒鋼

14-2 生産コストの算定

14-2-1 算定根拠

(1) 生産コストは1998年の価格水準にて米ドルにて想定する。

(2) 現在の為替換算レート（オマーン・リアル→米ドル）を適用する。

$$1 \text{ US dollar} = \text{RO. } 0.3846 \text{ (RO.} = \text{US\$ } 2.60)$$

14-2-2 原材料コスト

主原料及び副原料のコストは下記に示す手順にて想定し下記の表に示す。

1) 原材料の調達単価は国際マーケット及び現地のマーケットでの価格を勘案して想定する。

Table 14-2-1 Unit Prices of Raw Materials and Supplies

	Unit Price (US\$/Ton)
Imported	
Iron oxide pellets	46.16
Fe Mn	500.0
Fe Si	650.0
Fluorspar	175.0
Graphite electrode	3,400
Domestic	
Steel scraps	120.0
Lime stones	13.0

注: 1) 輸入品の調達コストはCIF及びその他諸経費を含む。
輸入関税は免税になるものとした。

(2) 原材料の原単位は第 6 章の要約を下記の表に示す。

Table 14-2-2 Production Yield and Unit Consumption

Item	(Unit)	Unit Consumption
1) DRP		
Iron oxide pellets	(t-DRI)	1.450
Electric power	(kWh/t-DRI)	100.0
Natural gas	(MMBTU/t-DRI)	9.92
2) SMP		
Steel yield	(%)	85.5
Billet yield	(%)	97.0
DRI/Scrap ratio	(%)	89.8:10.2
Electric power	(kWh/t-BT)	695.0
Natural gas	(MMBTU/t-BT)	0.12
4) Bar		
Product yield	(%)	97.0
Electric power	(kWh/t-Bar)	90.0
Natural gas	(MMBTU/t-Bar)	1.10

14-2-3 ユーティリティのコスト

オマーンに於ける現在の産業用電力料金は RO. 0.016 (US\$ 0.0416)kWh で、天然ガス料金は not less than US\$ 0.8/MMBTU であると表明されている。

上記の料金(electricity: US\$ 0.0416kWh, natural gas: US\$ 0.8/MMBTU)を適用して財務分析を行った結果は IRR は 11.02 % となり (詳細は 15.3.2 章オリジナルケースに記述)、このケースではコマーシャルにフィージブルではない。

一方、近隣諸国の電力料金及び天然ガス価格を下記の表に示す。

本製鉄プロジェクトの競争力即ちフィージビリティの必須要因の一つは、製品マーケット及び生産効率 (最新の効率的な生産設備と生産技術) に加えて、電力及び天然ガスなどのエネルギーコストである。

従って、本製鉄プロジェクトのエネルギーコストのレベルは近隣諸国の既存又は今後予想される製鉄企業でのコストと匹敵出来るようにする事をリコメンドする。そうでなければ、投資家や融資銀行が本プロジェクトに関心を示すことは難しい。

オマーン国の工業化の為には、本製鉄プロジェクトのような大規模工業案件の上記に述べたような競争力のある価格レベルにてエネルギーを供給することが望ましい。

本製鉄所は大電力消費者で消費は夏冬、昼夜に拘わらず安定しているので発電所の高操業率に寄与することになる。

したがって、近隣諸国のエネルギーコストのレベルを参考にして、本レポートでの財務分析では下記の天然ガス、電気のコストをリコメンディッドケースの前提として採用した。

Natural gas: US\$ 0.6/MMBTU

Electricity: US\$ 0.025/kWh

Table 14-2-3 Energy Cost in the GCC Countries and Other Oil-producing Countries

Country	Electricity (US\$/kWh)	Natural gas (US\$/MMBTU)
Venezuela	0.018	0.60
Iran	0.010	0.20
Saudi Arabia	0.013	0.50
UAE	0.020	0.50
Qatar	0.020	0.50
Bahrain	0.03	0.75
Kuwait	0.005	0.50
Egypt	0.024	0.76

又、リコメンディッドケースにおいては、下記の理由により新規に設立されるであろう民間の電力会社が本製鉄所に電力を供給するものと想定した。

- i) 発電、電力供給事業は製鉄会社とは全く異なる特殊かつ固有の技術及びノウハウを必要とする。
- ii) 民間ベースの IPP 電力プロジェクトの出資者及びファイナンスを確保する為には、海外の経験豊富な電力会社が電力プロジェクトの推進及び設立にリーダーシップを取る事が最も重要なファクターとなる。かかる電力会社の参画は発電所の安定操業及び設備保全にも不可欠である。
- iii) 本製鉄プロジェクトが電力プロジェクトも合わせ行う場合は総投資額は一段と大きくなり、さらには全く性格の異なる二つのプロジェクトの両方又はどちらかに関心を持つ投資家とファイナンスを組成しなければならない。したがって、ス

ムーズにファイナンスを構築するには大変な困難が予想される。

又、電気がベースの製鉄会社が自家発電を持ち必要電力の全てを自給するのは極めて希である。

- iv) 本製鉄所は大電力消費であり、ベースロードとして IPP プロジェクトにとり魅力的なユーザーではあるが、製鉄所専属の発電プラント単独では電気がでの使用電力の変動に対応するのは難しい。かかる電力変動に対応するには、大規模な短絡容量；大規模な電力ネットワークとの接続が必須であり不可欠。
 - v) 上記の目的の為には、本製鉄所の電力はソハール地区での地域開発及び工業開発の為に計画、推進されている IPP プロジェクトより供給される事を望ましい。
 - vi) 上記 IPP プロジェクトは本製鉄所だけではなく他のプロジェクトの必要電力をカバーするので、スケールメリットにより設備投資及び発電に於いてより高い効率を享受出来る。
 - vii) 天然ガスが US\$ 0.6/MMBTU にて供給されコンバインドーサイクルガスタービン方式が採用されれば、上記 IPP プロジェクトは電気を US\$ 0.025/kWh にて供給する事は可能と思われる。
- (1) 本レポートのリコメンディッドケースには下記の電気、天然ガス、水の単価を適用するものとする。

Purchase Prices of Utilities

Electricity

US\$ 0.025/kWh

Natural gas

US\$ 0.6/MMBTU

Industrial water

(本製鉄所は所内にデサリネーションプラントを保有するものと想定した。)

(2) ユーティリティ---の原単位は棒鋼（製品）トン当たりにて下記の通り。

Electricity

1,050.9 kWh/ton of steel bar

Natural gas

12.31 MMBTU/ton of steel bar

Water

Industrial water

0.85 Nm³/ton of steel bar

14-2-4 労務費

本製鉄所の年間労務費は下記の表の如く算定した。

Table 14-2-4 Annual Labour Cost for the Steel Complex

Item	Number	Unit labour cost (US\$/person-year)	Labour cost (US\$ '000/year)
CM & MD	2	100,000	200
General Manager	1	75,000	75
Deputy General Manager	2	60,000	120
Department Manager	7	50,000	350
Section Manager	29	30,000	870
Assistant Section Manager	44	24,000	1,056
Engineer & Specialist	83	22,000	1,826
Foreman	63	15,500	977
Assistant Foreman	195	12,400	2,418
Worker & Clerk	813	10,000	8,130
Total	1,239	12,497	16,022

14-2-5 保全・修理コスト

類似の製鉄所の経験、実績を勘案して、保全・修理コストは製品（棒鋼）トン当たり10ドルと想定した。

14-2-6 設備償却費

本財務分析においては固定資産全体を17年平均等額償却にて計算した。

14-2-7 販売及び一般管理費

土地のレンタル料、ジェティーの利用料、マネージメント/技術指導フィー、保険料及びその他の雑費などを含む販売及び一般管理費は下記の通り算定した。

(1) 土地レンタル料

土地レンタル料は年間 US\$ 319,000。

$(1,828,000 \text{ m}^2 \times \text{RO. } 0.1/\text{m}^2\text{-year})$

(2) ジェティーの利用料

ジェティーの利用料は下記の計算の基づき年間 US\$ 2,420,000 と算定した。

1) Construction cost (to be done by the Government): US\$ 27.8 million

2) The annual fee is set so as to get IRR of 6% for the period of 20 years.

(3) プラント機器の保険料

プラント機器の年間保険料は総プラント建設費の 0.1 % とした。

$\text{US\$ } 665 \text{ million} \times 0.1 \% = \text{US\$ } 665,000 \text{ per year}$

(4) 構内輸送及び外注作業

構内輸送及び外注作業は製品（棒鋼）トン当たり US\$ 1 とした。

$\text{US\$ } 1/t \times 1,164,000 \text{ t/y} = \text{US\$ } 1,164,000 \text{ per year}$

(5) 販売経費及び口銭

継続して安定した顧客を確保する為には国内及び海外の販売代理店を活用する必要があると考えられる。

販売経費及び口銭は本財務分析では売上高の 1.5% と想定した。

(6) マネージメント、技術指導にかかわるコスト及び諸経費

スムーズな生産立ち上がりと早期のフル操業を達成し、その後の安定した高生産を維持していく為には、海外の先進製鉄会社の経験豊富な要員を本製鉄所に常駐させる事による技術及びマネージメント指導の導入を図る必要がある。

(7) その他の雑費

その他の雑費は労務費の5%と想定した。

$$\text{US\$ } 16,000,000/\text{y} \times 5\% = \text{US\$ } 800,000 \text{ per year}$$

(8) 本章にて述べた販売及び一般管理費 (Sales and general expenses) は財務分析の損益計算書の Other Expenses of the Fixed Cost に含まれる。

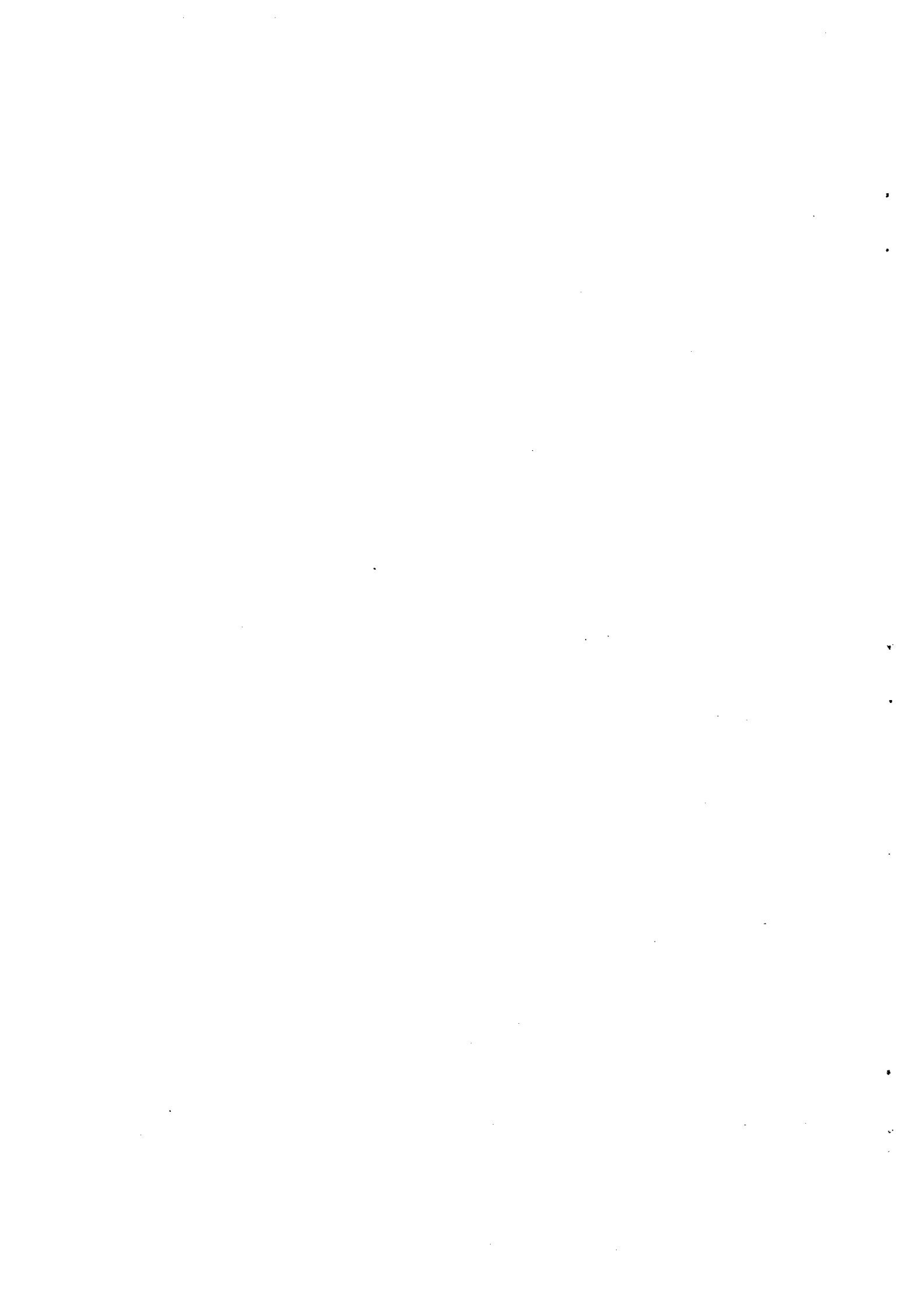
14-3 生産計画

14-3-1 生産計画

下記の表に示す如く生産計画を策定した。

Table 14-3-1 Production Plan

Products	(Unit: tons)		
	1st year	2nd year	3rd year and after
DRI	910,000	1,186,900	1,300,000
Billets	840,000	1,095,000	1,200,000
Steel Bars	814,800	1,062,700	1,164,000
(Operation rate)	(70.0%)	(91.3%)	(100%)



第 15 章 財務分析

15-1 財務分析の前提条件

15-1-1 財務分析対象期間（プロジェクトライフ）

財務分析の対象期間は製鉄所の操業開始後 20 年とする。

15-1-2 資金の使途と資金の調達

(1) 資金の使途

製鉄所新設に必要な資金は下記より構成される。

1) 設備投資

総プラント建設費（発電プラントは含まず）は US\$ 665 million と算定した。
明細は下記の通り。

Table 15-1-1 Capital Investment

(Unit: US\$ 1,000)

Item	Total
Equipment cost	468,000
Installation cost	50,000
Civil & building cost	105,000
Land preparation	5,000
Owner's engineering	12,600
Contingency	19,400
Total	665,000

2) 操業前費用

操業前費用は下記のとおり想定した。

(Unit: US\$ 1,000)

Labor cost	18,000
Temporary office rental and office expenses	2,400
Fee and expenses for financial advisors	2,000
Process license fee	7,000
Miscellaneous expenses	2,600
Total	32,000

3) 建設期間中金利

建設期間中に発生する長期借入金の金利は繰り延べ資産として、操業開始後15年にて均等に償却する。

4) 初期（操業開始時）運転資金

操業開始時に必要な原材料在庫に要する資金を下記の通り想定した。

- Raw materials (pellets): inventory of 1.5 months' consumption of the first operation year

- Manufacturing supplies: inventory of 3 months' consumption of the first operation year

5) 総投資コスト

上述の前提に基づき、総投資コストは下記の表の如く集計される。

Table 15-1-2 Total Investment Cost

(Unit: US\$ 1,000)

Item	Total
Capital investment	665,000
Pre-production cost	32,000
IDC	61,151
Initial working capital	25,520
Total	783,671

(2) 資金の調達

総投資コストは資本金と長期借入金（下記に定める条件）にてカバーされるものと想定した。

(a) デット・エクイティー比率は70:30とする。

(b) 長期借入金の条件

Interest rate 9.0 % p.a.

Loan period 10 years

Grace period 2 years

Repayment 8 years

Repayment methods: annual equal repayment

(3) 資金需要と資金調達計画

製鉄所新設プロジェクトに要する資金需要及び資金調達計画は下記の通り。

Table 15-1-3 Schedule of Fund Raising and Demand

(Unit: US\$ 1,000)

Year	-3	-2	-1	Total
Fund Demand				
Capital investment	166,250	266,000	232,750	665,000
Pre-production cost	4,000	5,000	23,000	32,000
IDC	5,232	18,232	37,666	61,151
Initial working capital			25,520	25,520
Total	175,503	289,232	318,936	783,671
Fund Raising				
Long-term loans	116,734	171,539	260,167	548,594
Equity capital	58,769	117,539	58,769	235,078
Total	175,503	289,232	318,936	783,671

15.1.3 販売計画

(1) 販売計画

生産計画に基づき販売計画を仕向け国別又は地域別に下記の表の如く策定した。

Table 15-1-4 Sales Plan (Country-wise Sales Quantity)

(unit: 1,000 tons/year)

Country/Area	Year 2005 Sales Tonnage	Year 2010 Sales Tonnage
Domestic (Oman)	400	570
UAE	470	395
Kuwait	34	40
Bahrain	10	5
Saudi Arabia	30	10
Yemen	130	105
Jordan	5	4
Syria	10	6
Kenya	1	1
Tanzania	1	1
Pakistan	3	2
Asia	70	25
Total	1,164	1,164

国内マーケットにおける地域別の販売計画は下記の表の通り。

Table 15-1-5 Domestic Sales Plan (Area-wise Sales Quantity)

Area	Sales Tonnage ('000 tons/year)	(%)
Muscat	74	(18%)
Al Batinah (Sohar)	67	(17%)
Mustadam	10	(3%)
A'Dahirah	54	(13%)
Ad Dakhlyah (Nizwa)	85	(21%)
Ashharqiyah (Sur)	55	(14%)
Al-Wusta	16	(4%)
Dhofar (Salalah)	39	(10%)
Total	400	(100%)

(2) 販売価格

オリジナルケース及びリコメンデイドケースにおいては、最近の極めて低迷している世界的な市場を考慮して棒鋼の C&F 価格を 300 ドル/トンと想定した。

棒鋼の販売価格は対象国の実勢価格及び国際マーケットでの価格動向を勘案して想定した。

製鉄所より出荷する棒鋼の FOB ネット販売価格は顧客への引き渡し価格マイナス（輸送コスト及び諸経費）にて下記の如く算定した。

Sales prices assumption

<u>Domestic</u>	(US\$/ton)
CIF price of imported steel bars	300
Import duty (5%)	15
Location advantage	10
<u>Transportation cost to Dhofar area</u>	<u>(-) 3 (US\$ 30/ton x 10%)</u>
Ex-factory domestic price	322

立地上のメリット（location advantage）とは輸入製品との比較において輸入業者が負担しなければならない以下の費用をメリットとして考慮。（1）LCの開設費用、（2）輸入鋼材の在庫ヤード及び在庫の維持、（3）輸入関連経費を最小限に押さえるために大量購入、（4）出荷までの諸経費。

<u>Export</u>	(US\$/ton)
CIF price of imported steel bars	300
Import duty	
(4% is accounted for GCC countries)	14
Location advantage	10
(applied for only UAE)	
<u>(-) Transportation cost</u>	<u>-(T)</u>
Ex-factory export prices	
for UAE	314
for Saudi, Kuwait, Bahrain	292
for Yemen, Jordan, Syria,	
Kenya, Tanzania, Pakistan	270
<u>for Asia</u>	<u>260</u>
<u>Weighted average export price</u>	298
	301
	(in 2005)
	(in 2010)

オマーン及びGCC諸国のマーケットにおいては、GCC製品優先購入政策及び域内関税免除などの利点を考慮した。現在のGCC諸国での輸入関税率は下記の通り。

Oman: 5% (general except special luxury items)
 UAE: 4% (general except special luxury items)
 Saudi Arabia : 12% (general except special luxury items),
 20% for steel bars and wire rods
 Qatar: 5% (general except special luxury items), 20% for steel bars
 Bahrain: 4% (general except special luxury items)

本製鉄所の販売計画は下記の通り。

Table 15-1-6 Sales Plan

Year	1st year			2nd year			3 - 7 year		
	Tonnage (‘000 tons)	@ (US\$/T)	Amount (mill. US\$)	Tonnage (‘000 tons)	@ (US\$/T)	Amount (mill. US\$)	Tonnage (‘000 tons)	@ (US\$/T)	Amount (mill. US\$)
Domestic	400	322	128.8	400	322	128.8	400	322	128.8
Export	356.6	298	106.3	662.7	298	197.5	764	298	227.7
Total	756.6	310.7	235.1	1,062.7	307.0	326.3	1,164	306.2	356.5

Year	8th year and after		
	Tonnage (‘000 tons)	@ (US\$/T)	Amount (mill. US\$)
Domestic	570	322	183.5
Export	594	301	178.8
Total	1,164	311.3	362.3

15-1-4 法人所得税

法律の規定に従い、操業開始後5年間は製鉄所は法人所得税を免除されるものとする。法人所得税免除は更に5年間延長可能である。本スタディーでは10年間免税と想定した。

免税期間経過後は法人所得税率は課税対象所得の7.5%を設定した。

上記の税率は下記の企業が対象となる。

(foreign capital is equal to or less than 90%, Omani capital is equal or more than 51%, public share holding company and public share is 40%.)

15-2 財務諸表の分析と評価

15-2-1 財務諸表の分析と評価の前提

財務分析は下記の前提に基づき行う。

(1) 最低現金保有額

最低現金保有額を常に保有するものとする。最低保有額は財務分析対象期間中は売上高の3%にて設定。

(2) 売掛金

売掛金は財務分析対象期間中は売上高の4%（売上高の0.5ヶ月分）にて設定した。

(3) 棚卸資産

1) 原材料

各年度末の原材料在庫は翌年に消費する原材料の125%（1.5ヶ月分）にて設定した。

各年度末の副資材の在庫は翌年に消費する原材料の25%（3ヶ月分）にて設定した。

2) 製品及び半製品

各年度末の製品及び半製品在庫は売上高の4%（売上高の0.5ヶ月分）にて設定した。

(4) 買掛金

買掛金は上記の売掛金の算定において、売掛金－買掛金のネットとして考慮した。

(5) 法人所得税引当（未払勘定）

法人所得税は対象年度の翌年度に支払われるものとする。

15-2-2 オリジナルケースの財務分析

オリジナルケースの財務分析の結果を下記に要約する。

(1) 損益予測

下記の表に示す如く操業4年目まで累積損失を抱える事が予想される。

Table 15-2-1 Profit and Loss (Original Case)

(Unit: US\$ million)

Year	1	2	3	4	5	10
Sales Amount	253	326	356	356	356	362
Net Profit	(-) 32	(-) 7	8	14	20	62
Profit/sales (%)			(2%)	(4%)	(6%)	(17%)
Cumulative profit	(-) 32	(-) 39	(-) 31	(-) 17	3	232

(2) 内部収益率 (IRR)

オリジナルケースの IRR は下記の通り。

	(after tax base)	(before tax base)
IRR (on Investment):	11.0%	11.2%
IRR (on Equity):	11.3%	11.6%

想定調達金利9%との比較において、又想定した損益とキャッシュフローから判断して、オリジナルケースは商業的にフィージブルであるとは判定し難い。特に、デットサービスカバー率は操業7年目まで1.0未満となる。

上記損益予想及び IRR より判断して、商業プロジェクトとしてファイナンスを組成するのは困難と予想される。

15-2-3 リコメンデイドケースの財務分析

リコメンデイドケースの財務分析を下記に要約する。

(1) 製品トン当たりコスト

製品トン当たりコストは下記の表の通り。

Table 15-2-2 Cost of Products per Ton

(Unit: US\$ per ton of steel bars)

	5th year	10th year
Iron oxide	74.7	74.7
Energy (gas & electricity)	33.7	33.7
Other materials	50.5	50.5
Variable cost	158.9	158.9
Fixed cost	79.8	76.5
Total production cost	238.7	235.4
NOE	29.2	2.7
Total cost	267.9	238.1

(2) 損益予測

表に示す通り、本製鉄所は操業初年度は生産立ち上がり途上にて操業度が低い為赤字となるが、操業2年目にて実質的な純利益を計上する。

Table 15-2-3 Profit & Loss Projection (Recommended Case)

(Unit: US\$ million)

Year	1	2	3	4	5	10
Sales Amount	253	326	356	356	356	362
Net Profit	(-) 14	15	30	38	44	85
Profit/Sales (%)		(5%)	(8%)	(10%)	(12%)	(23%)
Cumulative Profit	(-) 14	1	31	69	113	460

(3) 財務指標

バランスシート上の主要財務指標は下記の通り。

Year	1	2	3	4	5	10
debt-equity	71:29	70:30	64:36	57:43	49:51	0:100
debt service coverage ratio	1.62	2.23	1.07	1.14	1.21	1.30

(4) 内部収益率 (IRR)

リコメンディッドケースのIRRは下記の通り。

	(after tax base)	(before tax base)
IRR (on Investment):	13.7%	13.9%
IRR (on Equity):	16.1%	16.4%

想定調達金利9%との比較において、又想定した損益とキャッシュフローから判断して、本製鉄プロジェクトはファイジブルであり、実現に向けて更なるステップに進める価値があるものと判断される。

デットサービスカバー率は常に1.0以上となる。

(5) 感度分析

リコメンディッドケースの感度分析の結果を下記に示す。

<u>Capital Investment</u>	IRR (on Investment)
Base	13.7%
10% up	12.5%
10% down	15.1%
<u>Pellet Price</u>	
Base	13.7%
10% up	12.7%
10% down	14.7%
<u>Sales Price of Bar</u>	
Base	13.7%
5% up	15.6%
5% down	11.7%
<u>Natural Gas</u>	
Base (US\$ 0.6/MMBTU)	13.7%
US\$ 0.65	13.6%
US\$ 0.70	13.5%
US\$ 0.75	13.3%
US\$ 0.80	13.2%
<u>Electricity</u>	
Base (US\$ 0.025/kWh)	13.7%
US\$ 0.02	14.3%
US\$ 0.03	13.0%
US\$ 0.03	12.7%

Interest rate of long-term loans

	IRR (on investment)	IRR (on equity)
Base (9% p.a.)	13.7%	16.1%
8.0 % p.a.	13.7%	17.0%
8.5 % p.a.	13.7%	16.6%

15-3 補足スタディー

本章では下記の3ケースに付き財務分析を行った。

- 1) 自家発電のオルタナティブケース
- 2) オリジナルケースにおけるオプティマムシナリオ

棒鋼の販売価格： 鉄鋼マーケットの回復、改善時に於ける市場価格
他の条件はオリジナルケースと同じ。

- 3) リコメンディッドケースにおけるオプティマムシナリオ

棒鋼の販売価格： 鉄鋼マーケットの回復、改善時に於ける市場価格
他の条件はリコメンディッドケースと同じ。

15-3-1 自家発電のオルタナティブケース

このケースにおいては、本製鉄所が所内に発電プラントを有して、下記の条件にて発電するものと想定した。

他の条件はリコメンディッドケースと同じ。

(1) 自家発電プラントの前提

1) プラント建設費

オマーンにおける発電プラント建設の実績： US\$ 600/kW 発電キャパシティー、OECD/IEA による gas-fired CCGT (combined-cycle gas turbine)の想定コスト及び本ケースでの発電量が小規模である事を考慮して、本発電プラント (200 MW CCGT) の建設費は 140 百万ドルとした。(US\$ 700/kW capacity)

2) 天然ガスコスト

天然ガスの使用原単位は 10,100 BTU/kWh. (heat efficiency: approx. 34%)と想定した。

3) 操業及び保全コスト

年間の操業及び保全コストはプラント建設費の 5%と想定した。

(2) 財務分析の結果

財務分析の結果は以下の通り。

1) 総投資額と資金の需要

想定した総投資額と資金の需要は以下の通り。

Table 15-3-1 Total investment cost & finance plan (Alternative Case)

(Unit: US\$ million)

<u>Fund Demand</u>	
Capital Investment	805
Pre-production cost	32
IDC	74
<u>Initial working capital</u>	<u>25</u>
Total	936
<u>Fund raising</u>	
Long-term loans	655
<u>Equity capital</u>	<u>281</u>
Total	936

2) 損益予想

予想損益は以下の通り。

Table 15-3-2 Profit and loss (Alternative Case)

(Unit: US\$ million)

Year	1	2	3	4	5	10
Sales Amount	253	326	356	356	356	362
Net Profit	(-) 23	11	29	38	45	91
(%)		(3%)	(8%)	(11%)	(13%)	(25%)

3) 内部収益率 (IRR)

本ケースの IRR は以下の通り。

	(after tax base)	(before tax base)
IRR (on Investment):	12.8%	13.0%
IRR (on Equity):	14.7%	15.0%

このケースにおいては、本製鉄所は一定の利益水準を確保出来るものと予想される。しかし、総投資額はリコメンディッドケースの 783 百万ドルに対して、936 百万ドルと多額となる。

15-3-2 オリジナルケースにおけるオプティマムシナリオ

第 15-3-3 章に於けるオリジナルケースにおいては製品 (棒鋼) の販売価格はコンサーバティブにみたのに対して、この“オリジナルケースに於けるオプティマムシナリオ”では回復、改善した鉄鋼市場にて想定される製品の販売価格を採用した。製品の販売価格を除く他の条件、前提はオリジナルケースと同じ。

(1) 販売価格及び販売計画

このシナリオでは、輸入棒鋼の C&F 価格は 305 ドル/トンと想定した。

(オリジナルケースでは 300 ドル/トン)

更に、立地上のメリットは 15 ドル/トンと想定した。

(オリジナルケースでは 10 ドル/トン)

このシナリオにおける本製鉄所の国内、輸出別の販売計画は以下の通り。

Table 15-3-3 Sales Plan (Optimum Scenario)

Year	1st year			2nd year			3 - 7 year		
	Tonnage (‘000 tons)	@ (US\$/T)	Amount (mill. US\$)	Tonnage (‘000 tons)	@ (US\$/T)	Amount (mill. US\$)	Tonnage (‘000 tons)	@ (US\$/T)	Amount (mill. US\$)
Domestic	400	332	132.8	400	332	132.8	400	332	132.8
Export	356.6	306	109.1	662.7	306	202.8	764	306	233.8
Total	756.6	319.7	241.9	1,062.7	315.8	335.6	1,164	314.9	366.6

Year	8th year and after		
	Tonnage ('000 tons)	@ (US\$/t)	Amount (mill. US\$)
Domestic	570	332	189.3
Export	594	309.5	183.8
Total	1,164	321	373.1

(2) 財務分析

財務分析の結果は以下の通り。

1) 損益予想

予想損益は以下の通り。

Table 15-3-4 Profit and loss (Optimum Scenario of Original Case)

(Unit: US\$ million)

Year	1	2	3	4	5	10
Sales Amount	260	336	367	367	367	373
Net Profit	(-) 24	3	18	25	31	73
Profit/sales (%)		(1%)	(5%)	(7%)	(8%)	(20%)
Cumulative profit	(-) 24	(-) 21	(-) 4	21	52	335

2) 内部収益率 (IRR)

本ケースの IRR は以下の通り。

(after tax base)

IRR (on Investment) : 12.2%

IRR (on Equity) : 13.4%

このケースにおいては、本製鉄所はオリジナルケースに比較してより高い収益と内部収益率 (IRR) を享受する事となる。しかしながら、オブティマムシナリオ (早期に実現するのは難しいと予想される) での財務分析に準拠して投資家及び融資銀行を招聘し説得するのは困難と思われる。

従って本ケースは参考として本レポートに表記した。

15-3-3 リコメンディッドケースのオプティマムシナリオ

リコメンディッドケースにおいては製品（棒鋼）の販売価格はコンサーバティブにみたのに対して、この“リコメンディッドケースに於けるオプティマムシナリオ”では、“オリジナルケースにおけるオプティマムシナリオ”同様に、回復、改善した鉄鋼市場にて想定される製品の販売価格を採用した。

製品の販売価格を除く他の条件、前提はリコメンディッドケースと同じ。

(1) 販売価格及び販売計画

販売価格及び販売計画は“オリジナルケースにおけるオプティマムシナリオ”と同じ。

(2) 財務分析

財務分析の結果は以下の通り。

1) 損益予想

予想損益は以下の通り。

Table 15-3-5 Profit and loss (Optimum Scenario of Recommended Case)

(Unit: US\$ million)

Year	1	2	3	4	5	10
Sales Amount	260	336	367	367	367	373
Net Profit	(-)7	24	41	48	54	96
(%)		(7%)	(11%)	(13%)	(15%)	(26%)
Cumulative profit	(-)7	17	58	106	160	558

(2) 内部収益率 (IRR)

本ケースの IRR は以下の通り。

(after tax base)

IRR (on Investment) : 14.8%

IRR (on Equity) : 18.2%

このケースにおいては、本製鉄所はリコメンディッドケースに比較してより高い収益と内部収益率 (IRR) を享受する事となる。しかしながら、オプティマムシナリオ（早期に実現するのは難しいと予想される）での財務分析に準拠して投資家及び融資銀行を招聘し説得するのは困難と思われる。

従って本ケースは参考として本レポートに表記した。

第 16 章 国民経済分析

本製鉄所の影響、効果は以下が予想される。

(1) 関連産業およびサポーターティング産業の発展

製鉄所の建設及び操業を通じて、各種の経済活動が促進され、関連産業及びサポーターティング産業が発展することが期待される。

関連する産業としては

- transportation industry
- stores and warehouse
- port relate services
- maintenance and repair
- energy industries including IPP

将来的には、この製鉄プロジェクトからさらには線材、高級棒鋼、鋼板のような他の鉄鋼産業への発展へとつながることも期待され、オマーン国の工業化および経済発展の基礎となることが期待される。

(2) 直接、間接の雇用機会の増加

このプロジェクトは製鉄所の操業だけで 1,239 名のジョブを創設する。

製鉄所の建設中は別途多くのジョブが創設される。

間接効果としては、関連産業およびサポーターティング産業の発展を通じて直接雇用機会の増大の数倍の雇用機会の増加が期待される。

(3) 人材育成の促進

本製鉄所の操業及びマネジメントの為には様々な技術、技能及び能力が必要であり、これらは操業開始初期における海外製鉄会社よりの技術協力を通じて修得され、技術移転されることが期待される。

かかる技術移転をスムーズに良好に行う為には、オマーン国の基礎教育および訓練システムの拡充を図ることが肝要と考えられる。

(4) オマーン国の GNP（付加価値）の増加

本製鉄所の操業を通じて、オマーン国の GNP（付加価値）は 20 年間で 2,592 百万ドル 増加するものと期待される。（年平均 130 百万ドル）

更に、オマーン国の GNP（付加価値）は関連産業への波及効果を通じて更に増加するものと思われる。

参考に、日本の一次金属産業はその GNP（付加価値）の 1.4 - 1.5 倍の GNP を追加に創造している。

(5) 外貨獲得および節約

本プロジェクトは直接外貨を獲得すると共に輸入棒鋼の国産品代替により外貨節約することが期待される。

一方、プラント機器代金の支払いおよび操業中の原材料および資材の購入のために外貨の支払いが行われる。

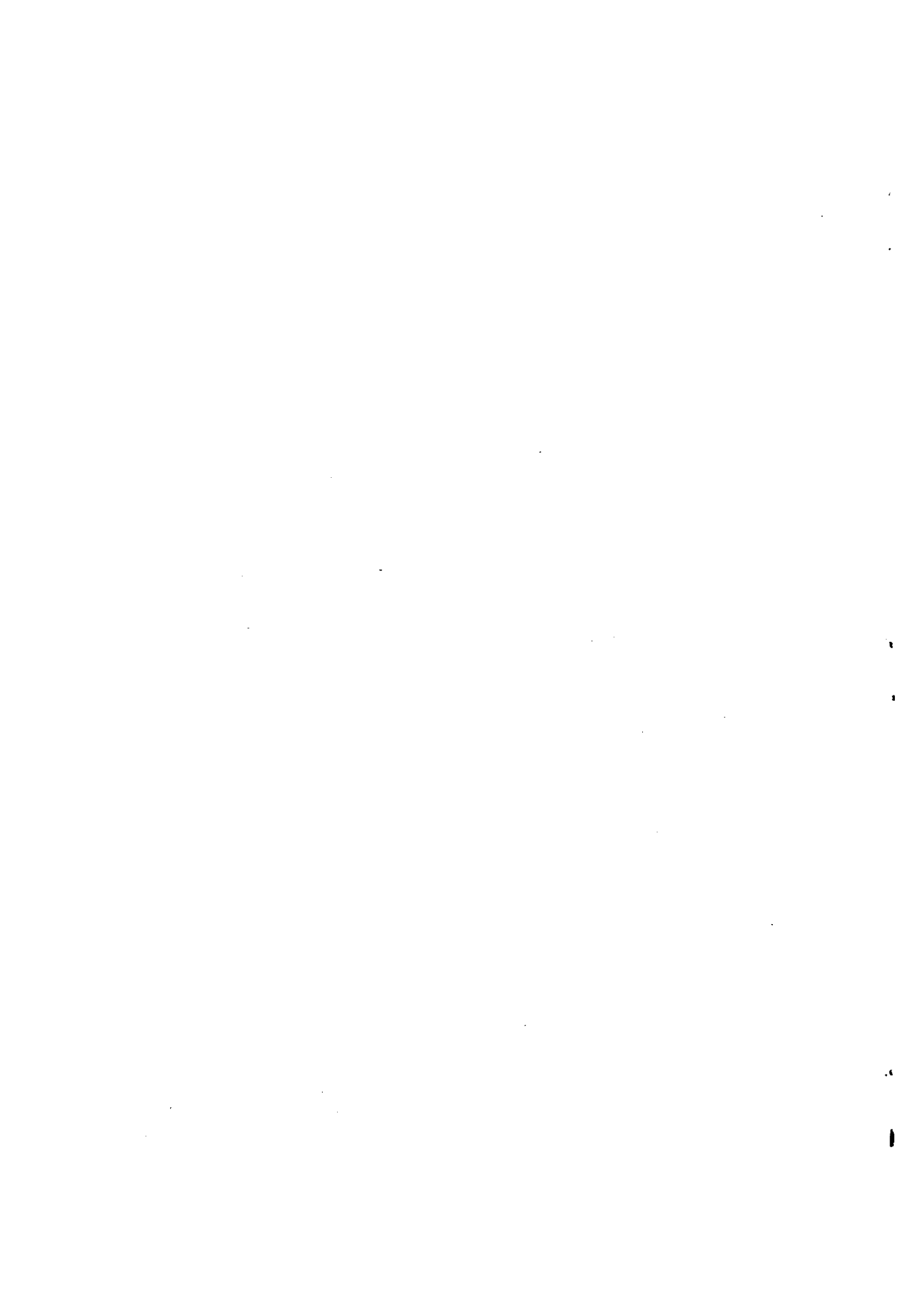
外貨の獲得および外貨節約額は 20 年間で US 3,259 百万ドルと予想される。
（年平均 US 163 百万ドル）

Table 16-1-1 Foreign Currency Saving and Earning

(Original Case)

YEAR	(Unit: US\$ million)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Foreign currency earning	106.3	197.5	227.7	227.7	227.7	227.7	227.7	178.8	178.8	178.8	178.8	178.8	178.8	178.8	178.8	178.8	178.8	178.8	178.8	178.8
Export of bars																				
Foreign currency payment	82.2	115.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5	126.5
Raw materials & supplies	7.3	9.5	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
Maintenance	14.3	15.4	15.9	14.6	14.6	13.2	13.2	12.0	10.7	10.7	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Other fixed cost																				
Repayment of loan	49.4	49.4	46.3	40.1	33.9	27.8	21.6	15.4	9.3	68.6										
Repayment of interest																				
Total of FC payment	153.2	180.9	267.8	260.3	254.1	246.6	240.4	233.0	225.6	219.4	145.0	145.0	145.0	145.0	145.0	145.0	145.0	145.0	145.0	145.0
Net foreign currency earning	-46.9	7.6	-40.1	-32.6	-26.4	-18.9	-12.7	-54.2	-46.8	-40.6	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8	33.8
Foreign currency saving																				
Domestic sale of bars	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	128.8	183.5	183.5	183.5	183.5	183.5	183.5	183.5	183.5	183.5	183.5	183.5	183.5
Total FC earning & saving	81.9	136.4	88.7	96.2	102.4	109.9	116.1	74.6	136.7	142.9	217.3	217.3	217.3	217.3	217.3	217.3	217.3	217.3	217.3	217.3

20 years total: 3,259.4



第17章 結論および提言

直接還元製鉄所関連施設建設計画のフィジビリティ調査の結論は下記のとおりである。

本製鉄所の投資総額は、新発電所を除いて、設備費、操業前費用、初期運転資金および建中金利を含め783百万USドルになる。財務計算の結果は、リコメンデッドケースにおける投資総額に対する内部収益率（ROI）が13.7%であり、これは投資家にとって受け入れられるものである。本還元製鉄所建設計画はリコメンデッドケースにおいてフィージブルであり、建設計画に対する投資は有益であると言える。

しかしながら、発展途上国で建設される場合の経営は、金利及び為替レートの変動に左右されやすい。したがって、経営環境の変化によらず、より安定した経営基盤を整え、投資を促進するためには、輸入設備に対する輸入税や売上税の減免等の優遇措置を講ずることが望まれる。更に、生産開始後のある一定期間の法人税及び売上税の免除も望まれる。

加えて、ソハール地区におけるアルミニウム精錬プロジェクト、ペトロケミカルプロジェクトおよび本製鉄所プロジェクトに電力を供給するための民間セクターによる新発電所建設についてもオマーン政府の支援が望まれる。

一方、オマーンの国家経済への効果として、製鉄所の建設と操業は、膨大な建設用資材とスクラップや石灰石などの原料、ユーティリティを必要とし、また、本製鉄所はもとより関連産業において多くの雇用機会を創設する。

本製鉄所の製品は、その65%以上を輸出し、約34%を国内に供給することで、それまでの輸入品に代替する。その結果、20年間ではUS32.6億ドルの外貨節約となる。

したがって、本製鉄所プロジェクトは、オマーンにおける雇用機会の創設と関連産業の発展および国際収支の改善などに多くの利益をもたらすものと考えられる。

以上の結果より、調査団は、オマーンにおける還元製鉄所の建設は妥当であり、オマーンの経済発展に大きく貢献すると考える。

付 属 資 料

Appendix A4-1-1 Ranges and limits of Steel Products and Regions

1. Steel Products

Semi-finished			Billet. Bloom. Slab
Finished	Long products	Bar & wire rod	Bar. Wire rod. Wire
		Section	Wide-flange beam. Angle. Channel. Steel sheet pile
		Other	Rail. Rail accessories
	Flat products	Sheet	Hot rolled. Cold rolled. Coated
		Plate	
	Pipes	Seamless	
		Welded	ERW. Forge welding. Electric arc

2. Regions

Region		Country
Middle East	GCC5 or 6	Saudi Arabia, UAE, Kuwait, Qatar, Bahrain, (Oman)
	Other Middle East	Except for Egypt, Turkey
Asia	South Asia	Pakistan, India, Sri Lanka, Bangladesh
	ASEAN5	Thailand, Malaysia, Indonesia, Singapore, Philippines
	Other Asia	China, Japan, R. Korea, Taiwan, Viet Nam
Africa	East Africa	Kenya, Tanzania, South Africa
	Other Africa	Except for East Africa. Egypt, included
Western Europe	EU(15)	EU10, Austria, Finland, Greece, Portugal, Sweden
	Other Western Europe	Except for EU(15). Turkey, Slovenia, Yugoslavia, included
Eastern Europe	The Former USSR	
	Other Eastern Europe	Except for Slovenia, Yugoslavia
North America	Central America, included	USA, Mexico, etc.
South America	Central America, excepted	Except for Mexico
Oceania		Australia, New Zealand

Source : IISI

JICA

