

国際協力事業団
オマーン国商工省

オマーン国

還元製鉄所関連施設建設計画調査

ファイナルレポート

JICA LIBRARY



J1148323(7)

1999年2月

株式会社神戸製鋼所
日本鋼管株式会社

鉦調工

99-004

国際協力事業団
オマーン国商工省

オマーン国

還元製鉄所関連施設建設計画調査

ファイナルレポート

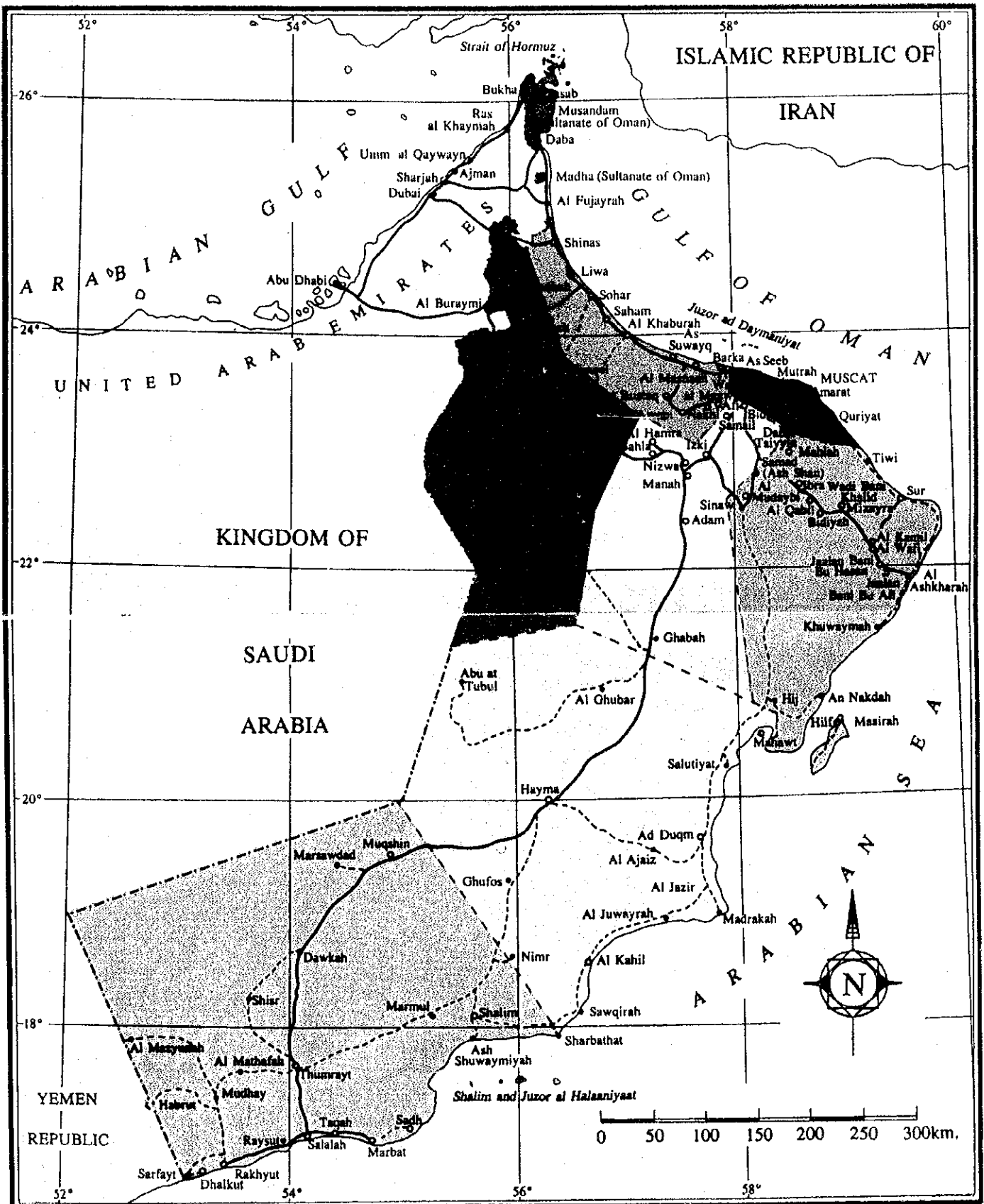
1999年2月

株式会社神戸製鋼所
日本鋼管株式会社



1148323 (7)

SULTANATE OF OMAN

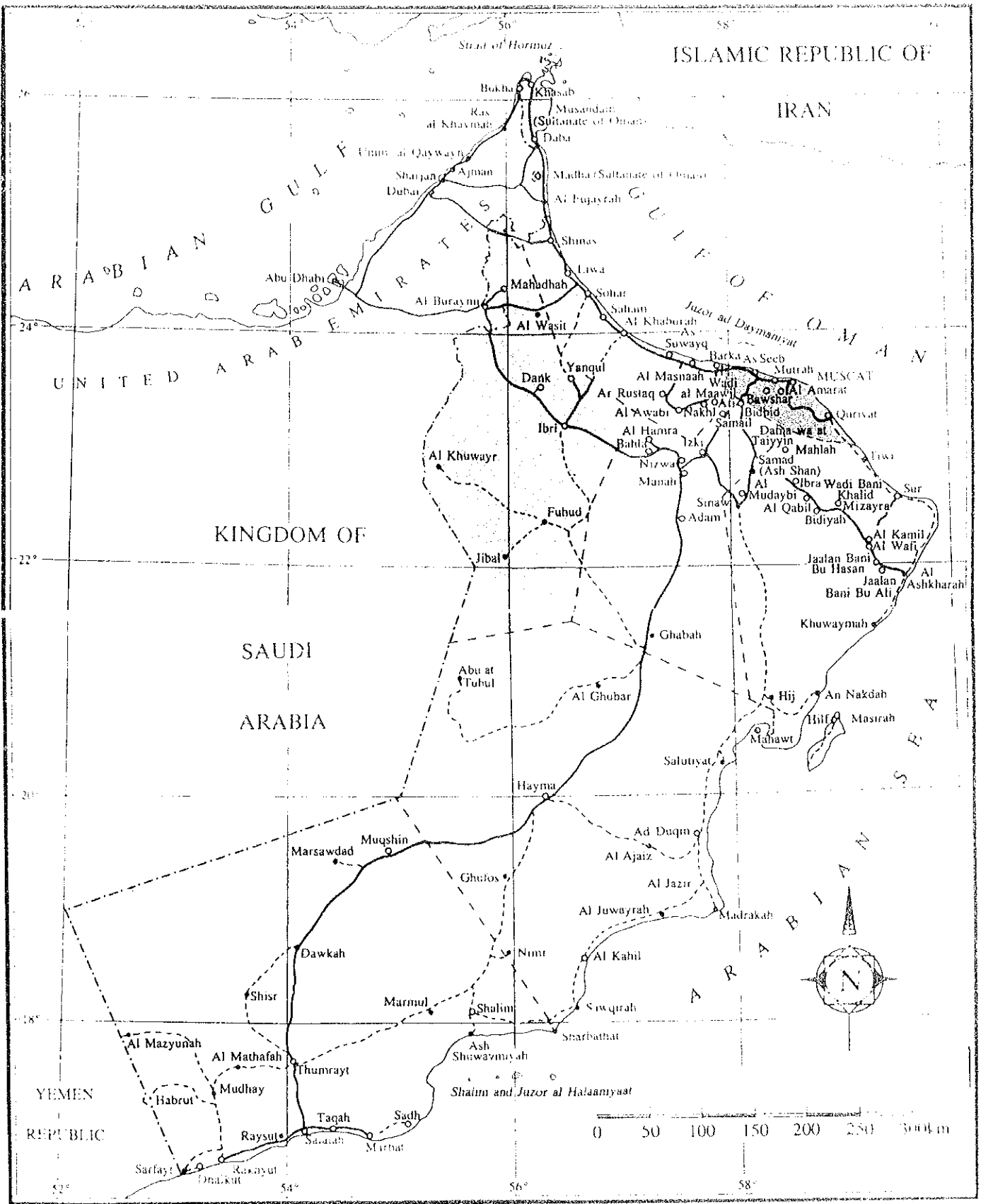


Produced by the Ministry of Information, September 1994
 Based on National Survey Authority OR 1, edition 6 dated June 1994

- Wilayat
- Village / Town
- Graded Road
- Metalled Road
- International Boundaries

This map is not an authority on international boundaries

SULTANATE OF OMAN



Prepared by the Ministry of Information, September 1994
 Based on National Survey Authority OR 1, edition 6 dated June 1991
 This map is not an authority on international boundaries

○ Walled town
 □ Tribal area
 ● Capital
 — National boundary
 - - - Tribal boundary

序 文

日本国政府は、オマーン国政府の要請に基づき、同国の還元製鉄所関連施設建設計画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しました。

当事業団は、1998年2月から1998年12月までの間、4回にわたり株式会社神戸製鋼所の明渡博氏を団長とし、株式会社神戸製鋼所及び日本鋼管株式会社の団員から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、オマーン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、オマーン国における製鉄業及び関連工業の発展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。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心から感謝申し上げます。

1999年2月

藤田 公 郎

国際協力事業団
総裁 藤田公郎

1999年2月
国際協力事業団
総裁 藤田公郎 殿

伝 達 状

オマーン国還元製鉄所関連施設建設計画調査の最終報告書を提出いたします。

本調査は、天然ガスを利用した新設の還元製鉄所を建設するにあたり、まず、サラールとソハールの立地比較評価をおこない、オマーン政府のサイト確定後、その製鉄事業のフィジビリティ調査を2004年操業開始を目標にして、市場分析、工場の建設・運営計画の策定、財務・経済分析にわたり行うとともに、その建設・操業に必要なユーティリティや港湾等のインフラストラクチャーの整備について提言を行うことを目的としています。

本調査報告書は、下記の17章より構成されております。

- 第1章 緒論
- 第2章 調査の目的と日程
- 第3章 マクロ経済と産業政策
- 第4章 市場調査
- 第5章 製鉄所の概念設計
- 第6章 製鉄所の適用技術
- 第7章 インフラストラクチャーの現状と将来計画
- 第8章 インフラストラクチャーおよびユーティリティの概念設計
- 第9章 製鉄所用地の現状
- 第10章 原料
- 第11章 実施計画
- 第12章 環境評価
- 第13章 設備投資額の算定
- 第14章 生産コストの算定
- 第15章 財務分析
- 第16章 国民経済分析
- 第17章 結論および提言

調査の結果、オマーン国における還元製鉄所建設は、新発電所を除いて総投資額は、US 783 百万ドルを必要とするが、（近隣諸国の水準より若干高めではあるが）オマーン国家経済的に可能と考えられる天然ガス価格及び電気代を前提とした財務分析の結果では、投資の収益性は十分に高く、事業化の可能性が高いと評価いたしました。

オマーン国の国民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します。

本製鉄所は、製品の輸出と国内供給による輸入品の代替により20年間でUS 32億ドルの外貨獲得/節約となります。

したがって、本製鉄所プロジェクトは、オマーン国の国内資源の有効利用とともに、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ます。

以上の結果より、調査団は、オマーン国における還元製鉄所の建設は妥当であり、オマーン国の経済発展に大きく貢献するとの結論に至りました。

本調査の実施にあたり、貴重なご指導、ご支援を賜りました外務省、通産省、在オマーン日本国大使館、並びに貴事業団の関係各位に心より感謝の意を表します。また、ステアリングコミティーをはじめオマーン国の関係各位のご協力とご支援に深くお礼申し上げます。

国際協力事業団

オマーン国還元製鉄所関連施設建設計画調査団

団長

明 波 博

株式会社 神戸製鋼所

目次

第1章	緒論
1-1	調査の経緯
1-2	調査団員の構成
1-3	主要訪問先および面談者
1-4	製鉄所立地選定
1-5	要約
1-5-1	鋼材市場
1-5-2	製鉄所の概念設計
1-5-3	実施計画
1-5-4	環境評価
1-5-5	財務経済分析
第2章	調査の目的と日程
2-1	調査目的
2-2	調査日程
第3章	マクロ経済と産業政策
3-1	はじめに
3-2	マクロ経済の現状
3-2-1	1997年の展開
3-2-2	1998年の展望
3-3	社会環境の現状
3-3-1	生活関連のインフラストラクチャ
3-3-2	オマーン化
3-4	産業部門別現状
3-4-1	一般
3-4-2	工業の支援政策
3-4-3	鉄鋼産業の支援政策
3-5	国内の開発計画
3-5-1	第5次五カ年計画の主なポイント
3-5-2	第5次五カ年計画におけるGDP主要項目
第4章	市場調査

- 4-1 オマーン国の鉄鋼需要の現状
 - 4-1-1 鉄鋼内需の現状
 - 4-1-2 品種別部門別の現状
 - 4-1-3 オマーン国の鉄鋼市場の特殊性
- 4-2 オマーン国の鉄鋼生産の現状
- 4-3 オマーン国の鉄鋼需給予測
 - 4-3-1 鉄鋼需要予測方法
 - 4-3-2 鉄鋼需要予測
 - 4-3-3 鉄鋼供給予測
 - 4-3-4 鉄鋼需給バランス予測
 - 4-3-5 国内市場調査による生産品目の選定
- 4-4 国際鉄鋼市場の現状と将来見通し
 - 4-4-1 国際鉄鋼市場の現状
 - 4-4-2 国際鉄鋼市場の今後の見通し
 - 4-4-3 オマーン国周辺地域の輸出市場における今後の優位品種
- 4-5 棒鋼の市場価格
- 4-6 オマーン国の棒鋼のターゲット市場
 - 4-6-1 国内のターゲット市場
 - 4-6-2 輸出のターゲット市場

第5章

製鉄所の概念設計

- 5-1 最適生産規模
- 5-2 製品構成
- 5-3 マテリアルフロー
- 5-4 工場用地およびインフラストラクチャ
- 5-5 レイアウト
- 5-6 エネルギーおよびユーティリティ消費量

第6章

製鉄所の適用技術

- 6-1 原料搬送設備
- 6-2 直接還元鉄工場
 - 6-2-1 直接還元鉄工場適用プロセス
 - 6-2-2 工場規模
 - 6-2-3 原料
 - 6-2-4 プロセスの説明

- 6-2-5 全体配置図
- 6-2-6 原単位
- 6-2-7 組織と要員
- 6-2-8 主要機器リスト
- 6-3 製鋼工場
 - 6-3-1 概要
 - 6-3-2 基本計画
 - 6-3-3 プロセスの説明
 - 6-3-4 レイアウト
 - 6-3-5 原単位
 - 6-3-6 組織と要員
 - 6-3-7 主要機器リスト
- 6-4 棒鋼圧延工場
 - 6-4-1 概要
 - 6-4-2 基本計画
 - 6-4-3 プロセスの説明
 - 6-4-4 レイアウト
 - 6-4-5 原単位
 - 6-4-6 組織と要員
 - 6-4-7 主要機器リスト
- 6-5 石灰焼成工場
 - 6-5-1 概要
 - 6-5-2 基本設計
 - 6-5-3 プロセスと機器の概説
 - 6-5-4 石灰焼成工場の全体配置図
 - 6-5-5 組織と要員
 - 6-5-6 主要機器リスト
- 6-6 電力および受配電設備
 - 6-6-1 概要
 - 6-6-2 基本設計
 - 6-6-3 配電設備仕様
 - 6-6-4 組織および要員
 - 6-6-5 図面リスト
 - 6-6-6 主要機器リスト
- 6-7 ユーティリティ

- 6-7-1 概要
- 6-7-2 天然ガス
- 6-7-3 ガス類（酸素ガス、窒素ガスおよび工場空気）
- 6-7-4 用水
- 6-7-5 海水
- 6-7-6 排水
- 6-7-7 組織および要員
- 6-7-8 機器リストおよび図面類
- 6-8 保全工場
 - 6-8-1 概要
 - 6-8-2 組織と要員
 - 6-8-3 保全工場の設備
 - 6-8-4 機器リスト
- 6-9 分析・検査設備
 - 6-9-1 概要
 - 6-9-2 基本計画
 - 6-9-3 設備計画
 - 6-9-4 プロセスと機器の概説
 - 6-9-5 組織と要員
 - 6-9-6 機器リスト
- 6-10 構内輸送設備
 - 6-10-1 概要
 - 6-10-2 構内運搬のフロー
 - 6-10-3 システムと設備
 - 6-10-4 組織と要員
 - 6-10-5 機器リスト
- 6-11 管理施設
 - 6-11-1 概要
 - 6-11-2 基本設計
- 6-12 土木建築
 - 6-12-1 概要
 - 6-12-2 設計原則
 - 6-12-3 基礎および建物
 - 6-12-4 基礎および建築リスト

第7章	インフラストラクチャの現状と将来計画
7-1	港湾
7-2	道路
7-3	電力供給
7-4	用水
7-4-1	発展の歴史
7-4-2	政府方針
7-4-3	水資源
7-5	天然ガス
7-5-1	天然ガス埋蔵量
7-5-2	天然ガスの生産および利用
7-5-3	天然ガスパイプラインの状況
7-6	通信設備
第8章	インフラストラクチャおよびユーティリティの概念設計
8-1	港湾設備
8-1-1	港湾
8-1-2	岸壁および荷役設備
8-2	道路
8-3	電力供給
8-3-1	必要電力
8-3-2	発電プラントの概念設計
8-4	用水の供給
8-4-1	飲料水の供給
8-4-2	工業用水の供給
8-4-3	造水プラントの概念設計
8-5	天然ガス供給
8-5-1	製鉄所で必要とされる天然ガス
8-5-2	ソハール地域における天然ガスの概念設計
8-6	インフラストラクチャの実施計画
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
9-1-2	自然条件

- 9-1-3 用地造成
- 9-2 社会的条件
 - 9-2-1 人的資源
 - 9-2-2 住居
 - 9-2-3 病院
 - 9-2-4 学校

第10章

- 原料
 - 10-1 概要
 - 10-2 鉄鉱石
 - 10-2-1 DRプロセスの鉄鉱石性状
 - 10-2-2 供給元
 - 10-2-3 輸送
 - 10-3 スクラップ
 - 10-4 石灰および石灰石
 - 10-4-1 石灰
 - 10-4-2 石灰石
 - 10-5 その他の副原料
 - 10-5-1 フェロマンガン(Fe-Mn)
 - 10-5-2 フェロシリン(Fe-Si)
 - 10-5-3 蛍石(CaF₂)
 - 10-5-4 コークス
 - 10-5-5 アルミニウム(Al)
 - 10-5-6 黒鉛電極
 - 10-5-7 耐火物

第11章

- 実施計画
 - 11-1 プロジェクトスケジュール
 - 11-1-1 準備段階
 - 11-1-2 入札段階
 - 11-1-3 建設段階
 - 11-2 事業会社の設立
 - 11-2-1 事業会社の役割と機能
 - 11-2-2 事業会社の出資社構成
 - 11-3 組織と要員

11-3-1	組織
11-3-2	要員計画
11-3-3	採用およびトレーニング
11-4	工場管理
11-4-1	生産管理
11-4-2	品質管理
第12章	環境評価
12-1	現在の環境状況
12-1-1	環境関連法
12-1-2	現在の状況
12-2	還元製鉄所の環境対策
12-2-1	大気汚染
12-2-2	騒音
12-2-3	排水
12-2-4	固形廃棄物
12-3	環境評価
12-3-1	概要
12-3-2	シミュレーション
12-3-3	シミュレーション結果
12-3-4	環境影響評価
第13章	設備投資額の算定
13-1	算定根拠
第14章	生産コストの算定
14-1	原価計算方法
14-2	生産コストの算定
14-2-1	算定根拠
14-2-2	原材料コスト
14-2-3	ユーティリティのコスト
14-2-4	労務費
14-2-5	副産物のコスト
14-2-6	保全・修理コスト
14-2-7	設備償却費

14-2-8	販売および一般管理費
14-3	生産計画
14-3-1	生産計画
第15章	財務分析
15-1	総論
15-2	財務分析の前提条件
15-2-1	財務分析対象期間（プロジェクトライフ）
15-2-2	資金の使途と資金の調達
15-2-3	販売計画
15-2-4	販売および一般管理費
15-2-5	法人所得税
15-3	財務諸表の分析と評価
15-3-1	財務諸表の分析と評価の前提
15-3-2	投資資金効率の評価
15-3-3	オリジナルケースの財務分析
15-3-4	リコメンディッドケースの財務分析
15-4	補足スタディ
15-4-1	自家発電のオルタナティブ ケース
15-4-2	オリジナル ケースに於けるオプティマムシナリオ
15-4-3	リコメンディッドケースのオプティマムシナリオ
第16章	国民経済分析
第17章	結論および提言
付属資料	
Appendix A1-3-1	List of Authority and Personnel (the First Field Survey)
Appendix A1-3-2	List of Authority and Personnel (the Second Field Survey)
Appendix A1-3-3	List of Authority and Personnel (the Third Field Survey)
Appendix A1-3-4	List of Authority and Personnel (the Fourth Field Survey)
Appendix A1-4-1	Methodology of Plant Site Selection
Appendix A1-4-2	Executive Summary of Site Evaluation Report
Appendix A1-4-3	Site Evaluation Report

Appendix A2-2-1	Detailed Schedule of the First Field Survey
Appendix A2-2-2	Detailed Schedule of the Second Field Survey
Appendix A2-2-3	Detailed Schedule of the Third Field Survey
Appendix A2-2-4	Detailed Schedule of the Fourth Field Survey
Appendix A4-1-1	Ranges and Limits of Steel Products and Regions
Appendix A4-1-2	Steel Consumption of End Users by Field Survey in Oman
Appendix A4-3-1	Macro Indicators in 2000, 2010 and 2020 in Oman
Appendix A4-3-2	Elasticity Rate of Steel Consumption for GDP
Appendix A4-4-1	About the Market of Semi-Finished Steel Products
Appendix A6-1-1	Major Equipment List of Raw Material Handling Facilities
Appendix A6-2-1	Major Equipment List of Direct Reduction Plant
Appendix A6-3-1	Steel Making Plant Equipment List
Appendix A6-4-1	Bar Rolling Mill Plant Equipment List
Appendix A6-5-1	Major Equipment List of Lime Calcining Plant
Appendix A6-7-1	Equipment List of Utilities
Appendix A6-7-2	Layout Drawings of Utility Facilities
Appendix A6-8-1	Equipment List of Maintenance Shop
Appendix A6-9-1	Equipment List of Analysis and Inspection Facilities
Appendix A6-10-1	Equipment List of In-works Transportation Facilities
Appendix A6-12-1	Foundation and Building List
Appendix A12-1-1	Environmental Simulation for Assessment Basic Data
Appendix A12-1-2	Environmental Simulation for Assessment Impact Prediction

CONTENTS OF TABLES

Table 1-2-1	Member of the Study Team
Table 3-2-1	GDP, Foreign Trade and Public Finance of Oman in 1991-1997
Table 3-2-2	Dependence of GDP on Oil-Sector, Non Oil-Sector, Agriculture & Fishing and Services
Table 3-4-1	Industrial Production by Sector
Table 3-5-1	Balance of GDP and its Uses during Fifth Five-Year Plan (1996-2000)
Table 4-1-1	Demand for Steel Products in Oman
Table 4-1-2	Steel Demand and Growth Rate of GDP in Oman
Table 4-1-3	Estimation of Present Steel Consumption by Product and by Consumption Sector in Oman
Table 4-1-4	Steel consumption, GDP, Population, Steel Consumption per Capita, Steel Intensity of GDP and GDP per Capita of Select Countries in 1996
Table 4-1-5	Product-wise and Sector-wise Steel Consumption in Saudi Arabia, Singapore, Thailand, Oman and Japan in 1997
Table 4-3-1	Forecast of Steel Demand in 2000 and 2010 in Oman (C, D)
Table 4-3-2	Forecast of GDP in 2000 and 2010 in Oman
Table 4-3-3	Forecast of Steel Demand in 2000 and 2010 in Oman (a, b)
Table 4-3-4	Forecast of Steel Consumption by Sector (c)
Table 4-3-5	Forecast of Steel Consumption, per Capita and Steel Intensity of GDP of Oman in 2000 and 2010
Table 4-3-6	Final Forecast of Steel Consumption by Product
Table 4-3-7	Forecast of Steel Balance by Product
Table 4-4-1	Steel Demand in 1991-1996 in World by Region
Table 4-4-2	Crude Steel Production in 1991-1996 in World by Region
Table 4-4-3	Imports of Steel Products in 1991-1996 in World by Region
Table 4-4-4	Imports of Steel Products in 1991-1996 in Regions around Oman
Table 4-4-5	Imports of Long Products in 1991-1996 in Regions around Oman
Table 4-4-6	Imports of Bars and Wire Rods in 1991-1996 in Regions around Oman
Table 4-4-7	Imports of Flat Products in 1991-1996 in Regions around Oman
Table 4-4-8	Demand Forecast of Steel Products in 2000 and 2005 World-wide
Table 4-4-9	Production, Demand and Imports of Steel in GCC 5
Table 4-4-10	Future Planned Steel Projects in GCC Countries
Table 4-4-11	Production, Demand and Imports of Steel in East Africa

Table 4-4-12	Production, Demand and Imports of Steel in South Asia and ASEAN-5
Table 4-5-1	Bar Price in 1991-1997
Table 4-6-1	Total Investments and Gross Capital Formation in the Fifth Five-Year Plan by Major Sectors and Regional Share
Table 4-6-2	Delivery of Bars for Domestic and Export Markets under this Project
Table 4-6-3	Imports of Steel Bar and Wire Rod in Countries around Oman and Exports of Steel Bar from Oman
Table 5-4-1	Waste Dipped Outside the Steel Complex
Table 5-6-1	Electric Power Energy Consumption of Major Plants/Facilities
Table 5-6-2	Natural Gas Energy Consumption of Major Plants/Facilities
Table 5-6-3	Water Consumption
Table 6-2-1	Comparison of the Representative Process
Table 6-2-2	Organization and Personnel for DR Plant
Table 6-3-1	SMP Production
Table 6-3-2	Products and Steel Grades
Table 6-3-3	DRI/Scrap Ratio and Consumption
Table 6-3-4	SMP Unit Consumption, By-products and Waste
Table 6-3-5	SMP Organization and Personnel
Table 6-4-1	Size-wise Product Mix of BRM
Table 6-4-2	Maintenance Schedule
Table 6-4-3	Calculation of Rolling Rate and Annual Time Required
Table 6-4-4	Calculation of Rolling Rate for Typical Section Products
Table 6-4-5	Mill Data of BRM
Table 6-4-6	Unit Consumption, By-products and Wastes of BRM
Table 6-4-7	Organization and Personnel of BRM
Table 6-5-1	Organization and Personnel of Lime Calcining Plant
Table 6-6-1	Estimated Power Demand for the Steel Complex
Table 6-7-1	Specifications of Oxygen, Nitrogen and Plant Air
Table 6-7-2	Required Cooling Water Quantity of each ICW System
Table 6-7-3	Required Cooling Water Quantity of each DCW System
Table 6-7-4	Required Quantity of Sea Water for the Steel Complex
Table 6-7-5	Sea Water Temperature around Sohar in 1992
Table 6-7-6	Intake Capacity of Sea Water
Table 6-7-7	Comparison of Water Intake System in Sohar Port

Table 6-7-8	Screen Comparison
Table 6-7-9	Organization and Personnel of Utility Facilities
Table 6-8-1	Organization and Personnel of Maintenance Shop
Table 6-9-1	Organization and Personnel for Analysis and Inspection
Table 6-10-1	Materials to be transported in the Plant
Table 6-10-2	Organization and Personnel of Transportation Section
Table 7-3-1	After Modification by Actual Data -1997
Table 7-5-1	Historical Production and Utilization of Non-associated Gas
Table 7-5-2	Natural Gas Demand Forecast
Table 8-1-1	Cargo Volume of the Raw Material
Table 8-1-2	Cargo Volume of the Products
Table 8-1-3	Ship Dimensions
Table 8-1-4	Cargo Volume of each Berth
Table 8-1-5	Productivity of Cargo Handling
Table 8-1-6	Berth Occupancy Rate
Table 8-1-7	Design Conditions
Table 8-3-1	Emergency Fuel (Distillate Oil) Data
Table 8-4-1	Analysis of Potable Water in Sohar
Table 8-4-2	Water Quality as Make-up Water for Cooling Purpose
Table 8-4-3	Sea Water Analysis in Sohar
Table 8-4-4	Desalting Plants Inventory Report
Table 8-4-5	MSF vs R-O Process Comparison / Evaluation
Table 8-4-6	Main Specification of Desalination Plant
Table 8-5-1	Required Quantity and Quality of Natural Gas for the Steel Complex
Table 8-5-2	Natural Gas Supply Quality in Saih Nihayda
Table 10-1-1	Main Raw Materials for the Steel Complex
Table 10-2-1	DR Grade Iron Ore of Major Existing Mines or Supplier
Table 10-3-1	Steel Scrap Exports
Table 10-3-2	Steel Scrap Exports Destination in 1995
Table 10-4-1	Examples of Limestone Analysis (Titam Deposit)
Table 10-4-2	Examples of Limestone Analysis (Uyun Deposit)
Table 10-4-3	Examples of Limestone Analysis (Rakoob Deposit)
Table 10-4-4	Examples of Limestone Analysis (Wadi Jizi Deposit)

Table 10-4-5 Examples of Limestone Analysis (Ruwaydah Deposit)
Table 10-4-6 Examples of Limestone Analysis (Wadi Salahi Deposit)

Table 11-3-1 Manpower Requirement
Table 11-4-1 Organization and Personnel of Production Control Section
Table 11-4-2 Organization and Personnel of Quality Control

Table 12-1-1 Standards for Emission of Grit and Dust
Table 12-1-2 Limits for Noise Generated from Industrial Plants
Table 12-2-1 Estimated Air Pollutant Emissions
Table 12-2-2 Exhaust Gas Facilities Design
Table 12-2-3 Estimated Noise Levels
Table 12-2-4 Estimated Discharged Waste Water
Table 12-2-5 Solid Waste Generation and Treatment
Table 12-3-1 Air Emission Data for Simulation
Table 12-3-2 Estimated Noise Levels for Simulation
Table 12-3-3 Estimated Discharge Water for Simulation
Table 12-3-4 Plant Boundary Noise Levels
Table 12-3-5 Evaluation

Table 13-1-1 Breakdown of the Capital Investment

Table 14-2-1 Unit Prices of Raw Materials and Supplies
Table 14-2-2 Production Yield and Unit Consumption
Table 14-2-3 Energy Cost in the ECC Countries and Other Oil-producing Countries
Table 14-2-4 Unit Price of Labour
Table 14-2-5 Annual Labour Cost for the Steel Complex
Table 14-3-1 Production Plan

Table 15-2-1 Payment Schedule of the Capital Investment
Table 15-2-2 Payment Schedule of Pre-production Cost
Table 15-2-3 Payment Schedule of Interest during the Construction Period (IDC)
Table 15-2-4 Initial Working Capital
Table 15-2-5 Total Investment Cost
Table 15-2-6 Schedule of Fund Raising and Demand
Table 15-2-7 Sales Plan (Country-wise Sales Quantity)

Table 15-2-8	Domestic Sales Plan (Area-wise Sales Quantity)
Table 15-2-9	Sales Plan
Table 15-3-1	Cost of Products per Ton (Original Case)
Table 15-3-2	Profit and Loss (Original Case)
Table 15-3-3	Profit and Loss Statement (Original Case)
Table 15-3-4	Cashflow (Original Case)
Table 15-3-5	Balance Sheet (Original Case)
Table 15-3-6	Calculation of IRR (Original Case)
Table 15-3-7	Cost of Products per Ton (Recommended Case)
Table 15-3-8	Profit and Loss Statement (Recommended Case)
Table 15-3-9	Profit and Loss Statement (Recommended Case)
Table 15-3-10	Cashflow (Recommended Case)
Table 15-3-11	Balance Sheet (Recommended Case)
Table 15-3-12	Calculation of IRR (Recommended Case)
Table 15-4-1	Total Investment Cost & Finance Plan (Alternative Case)
Table 15-4-2	Profit and Loss (Alternative Case)
Table 15-4-3	Profit and Loss Statement (Alternative Case)
Table 15-4-4	Cashflow (Alternative Case)
Table 15-4-5	Balance Sheet (Alternative Case)
Table 15-4-6	Sales Plan (Optimum Scenario)
Table 15-4-7	Profit and Loss (Optimum Scenario of Original Case)
Table 15-4-8	Sales Plan (Optimum Scenario of Recommended Case)
Table 15-4-9	Profit and Loss (Optimum Scenario of Recommended Case)
Table 16-1-1	Expected Increase of GNP (Value added)
Table 16-1-2	Foreign Currency Saving and Earning (Recommended Case)

CONTENTS OF FIGURES

- Figure 4-1-1 Steel Demand and Growth Rate of GDP
- Figure 4-1-2 World Steel Intensity
- Figure 4-3-1 Development and Theoretical Figures of Steel Consumption in Oman
- Figure 4-3-2 Final Forecast Steel Consumption by Product
- Figure 4-4-1 Map of Countries around Oman
- Figure 4-5-1 Trend of Bar Price in 1991-1997
-
- Figure 5-1-1 Process Flow of the Steel Complex
- Figure 5-3-1 The Steel Complex Material Flow and Balance Sheet
- Figure 5-4-1 General Layout of Port Facilities
- Figure 5-4-2 Sohar New Port Plan and the Steel Complex Site
- Figure 5-5-1 General Layout of the Steel Complex
-
- Figure 6-1-1 Schematic Flow Sheet for Raw Material Handling System
- Figure 6-2-1 Midrex Process Schematic Flow
- Figure 6-2-2 HyL-III Process Schematic Flow
- Figure 6-2-3 Schematic Flow Sheet for Oxide Handling System
- Figure 6-2-4 Schematic Flow Sheet for Product Handling System of DR Plant
- Figure 6-2-5 General Layout of the Direct Reduction Plant
- Figure 6-3-1 Operating Sequence of EAF, LF and CCM
- Figure 6-3-2 SMP Process Flow Sheet
- Figure 6-3-3 General Layout of Steel Making Plant
- Figure 6-4-1 Typical Mechanism for Slit Rolling
- Figure 6-4-2 Operational Time Balance
- Figure 6-4-3 Rolling Process
- Figure 6-4-4 General Layout of Bar Rolling Mill Plant
- Figure 6-5-1 Lime Calcining Plant Material Flow
- Figure 6-5-2 General Layout of Lime Calcining Plant
- Figure 6-6-1 Single Line Diagram 220 kV and 33 kV System
- Figure 6-6-2 Single Line Diagram 6.6 kV System
- Figure 6-6-3 Single Line Diagram for Emergency 6.6 kV and 380 V System
- Figure 6-6-4 Layout of Substation
- Figure 6-7-1 Natural Gas Flow Sheet
- Figure 6-7-2 Gas Generation System Flow Sheet

- Figure 6-7-3 Raw Water Receiving Station Flow Sheet
- Figure 6-7-4 Cooling Water System
- Figure 6-7-5 Types of ICW System in Operation mainly in the Steel Industry
- Figure 6-7-6 Sea Water Flow Sheet
- Figure 6-7-7 Flow Sheet of Sea Water Intake System-I in Sohar
- Figure 6-7-8 Flow Sheet of Live Sewerage Treatments System
-
- Figure 7-1-1 Proposed Site Location
- Figure 7-5-1 Natural Gas Pipeline Project
-
- Figure 8-1-1 Berth Arrangement Plan
- Figure 8-1-2 Typical Section of Raw Materials Berth
- Figure 8-1-3 Typical Section of Product Berth
- Figure 8-3-1 Basic Configuration of Combined Cycle Power Plant
- Figure 8-3-2 Heat Balance Chart Comparing Combined Cycle Power Plant with Conventional Thermal Power Plant (LHV Base, 50°C)
- Figure 8-3-3 Comparison of Combined Cycle Power Plant
- Figure 8-3-4 System Diagram of Power Plant with Dual Pressure Natural Circulation Boiler
- Figure 8-3-5 Single Line Diagram for Combined Cycle Power System
- Figure 8-3-6 Configuration of Control System (Example)
- Figure 8-3-7 General Arrangement of Combined Cycle Power Plant
- Figure 8-3-8 Proposed Location of Power Plant for the Steel Complex
- Figure 8-4-1 Flow Sheet of Desalination Plant
- Figure 8-6-1 Infrastructure Implementation Schedule
-
- Figure 9-1-1 Temperature in Sohar
- Figure 9-1-2 Total Annual Rainfall in Sohar
- Figure 9-1-3 Wind Rose (Source: JICA Report 1990)
- Figure 9-1-4 Boring Data in Sohar (Source: MOC)
- Figure 9-1-5 Tidal Level in Sohar (Source: JICA Report 1990)
- Figure 9-1-6 Wave Data in Sohar (Source: JICA Report 1990)
-
- Figure 11-1-1 Overall Implementation Schedule
-
- Figure 11-3-1 Organization Chart

- Figure 12-3-1 The General Area around the Site
- Figure 12-3-2 Predicted NO₂ Distribution Pattern
- Figure 12-3-3 Predicted SO₂ Distribution Pattern
- Figure 12-3-4 Predicted T.S.P. Distribution Pattern
- Figure 12-3-5 Predicted Noise Level Distribution Pattern
- Figure 12-3-6 Predicted Seawater Temperature Patterns

ACRONYMS AND ABBREVIATION

Organization

IISI	International Iron and Steel Institute
JICA	Japan International Cooperation Agency
MOC	Ministry of Communications
MOCI	Ministry of Commerce and Industry
MOEW	Ministry of Electricity and Water
MOFA	Ministry of Foreign Affairs
MOF	Ministry of Finance
MOHE	Ministry of Higher Education
MOHL	Ministry of Health
MOHO	Ministry of Housing
MONE	Ministry of National Economy
MOOG	Ministry of Oil and Gas
MORE	Ministry of Regional Municipalities and Environment
MOSL	Ministry of Social Affairs and Labor
NFPA	National Fire Protection Association
PDO	Petroleum Development Oman LLC
WHO	World Health Organization

Position

CB	Chairman of Board
DGM	Deputy General Manager
GM	General Manager
MD	Managing Director

Unit (Measurement)

MIGPD	Million Imperial Gallon Per Day
Mpa	Megapascal = 10 bar = 10.1972 kgf/cm ²
NTU	National Turbidity Unit
ppm	parts per million
dB	decibel
MMBTU	Million BTU(British Thermal Unit)
DWT	Dead Weight Ton
RO.	Rial Omani
scf/d	Standard cubic feet per day
TCF(tcf)	Trillion Cubic Feet

Major Technical Terms

AI	Analysis and Inspection Facilities
AC	Alternating Current
BOD	Biochemical Oxygen Demand
DC	Direct Current
DCF	Discounted Casting Machine
DCW	Direct Cooling Water
DR	Direct Reduction
DRI	Direct Reduction Iron
EIA	Environmental Impact Assessment
EIS	Environmental Impact Statement
FES	Fume Extraction System
FPC	Flicker and Power Factor Compensator
GT	Gas Turbine
GIS	Gas Insulated Switchgear
GPT	Ground Potential Transformer
HBI	Hot Briquetted Iron
HHF	High Harmonic Filters
HHV	High Heat Value
HRSG	Heat Recovery Steam Turbine
ICW	Indirect Cooling Water
IRR	Internal Rate of Return
LA	Lightning Arrester
LF	Ladle Furnace
LHV	Low Heat Value
NGR	Neutral Grounding Resister
ONAF	Oil Natural Air Force
ONAN	Oil Natural Air Natural
OJT	On-the Job Training
RO	Reverse Osmosis
SFC	Static Flicker Compensator
SC	Static Capacitor
SS	Suspended Solid
ST	Steam Turbine
SVC	Static Var Compensator
TDS	Total Dissolved Solid

TR	Transformer
TSP	Total Suspended Particulates
TSW	Treated Sewerage Water
UPS	Uninterruptive Power Source
WTS	Water Treatment Station

第1章 緒論

1-1 調査の経緯

オマーンは、国の長期ビジョン“OMAN 2020”構想の下、社会経済開発を積極的に進めている。“OMAN 2020”の最大の狙いは、国の経済構造を長期的に脱石油化の方向に舵をとり、その核として製造業を拡大し、有限である石油関連資源の枯渇する前にこれらを有効に利用して経済の自立化を意図するものである。これまで4次にわたる経済開発五ヵ年計画を実施し、現在は第5次五ヵ年計画（1996 - 2000年）の第4年度を迎えている。これらの計画にあつては、石油収入依存体質からの脱却、基礎的インフラストラクチャの整備、基幹産業、民間経済活動の育成などを目標とした自由経済システムの導入、民間投資分野の開発などの工業政策を推進してきた。しかし、政府の非石油産業振興努力にも拘わらず、オマーンは依然として石油依存の経済構造が続いている。

現在進行中の第5次五ヵ年計画も政策的にはその延長上にあるが、より経済的、人的資源の有効活用という観点から、天然ガス資源活用型の有望業種の具体的振興策を含めた工業開発計画が強調されている。

オマーン政府は豊富な天然ガス資源を利用して将来の基幹産業として、製鉄、石油化学、肥料、アルミの4分野を推進していく考えであり、プロジェクトの実施に必要な諸政策（税、関税、投資面での優遇策）の整備とともに、ガス供給、発電所計画、港湾計画等のインフラ、ユーティリティの整備計画も具体化したため、1997年4月にJICAに対し民間事業としてサララに新製鉄所を建設するためのフィージビリティ調査を要請してきた。このためJICAは2度にわたる事前調査団をオマーンに派遣した。

1997年9月24日にオマーン政府とJICAとの間で、製鉄所建設フィージビリティ調査について、必要な天然ガス、水、電力、港湾等のインフラストラクチャ整備についての提言も含めた還元製鉄所関連施設建設計画の実施細則が締結された。この実施細則にしたがって、JICA調査団は第1次現地調査を1998年2月12日から実施した。

1998年3月、オマーン政府からJICAに対して、製鉄所建設候補地として南部サララに加えて北部ソハールも検討するように要請があり、同年5月に両者の間で、まず製鉄所建設地としてのサララとソハールの比較検討を行い、オマーン政府により1箇所にサイト選定後、最終FSは選定された1箇所について実施することで合意された。

JICA調査団はサララとソハールについて技術評価および経済評価を実施し、提言とともにサイト評価報告書をオマーン政府に提出し、1998年9月初めに現地訪問し、そ

の説明と協議を実施した。

オマーン政府は JICA 調査団の提言に基づき、製鉄所建設地としてソハールを選定し、1998年9月19日に JICA および JICA 調査団に連絡してきた。

このフィージビリティ報告書は、オマーン政府と JICA の合意に基づき、製鉄所建設地をソハールとして作成された。

1-3 主要訪問先および面談者

4 次に亘る現地調査を通じて、JICA 調査団はオマーン側カウンターパートであるステアリングコミティとの会議をはじめ多くの関係省庁や会社を訪問し、多くの関係者から情報・資料を入手した。

JICA 調査団の主要訪問先および面談者を Appendix A1-3-1、A1-3-2、A1-3-3 および A1-3-4 に示す。

1-4 製鉄所立地選定

1998年1月から開始された本調査の過程において、オマーン政府は同年3月に JICA に対し製鉄所建設候補地として南部サララに加えて北部ソハールも検討するように要請してきた。同年5月に両者の間で、まず製鉄所建設地としてのサララとソハールの比較検討を行い、オマーン政府により1箇所にサイト選定後、最終 FS は選定された1箇所について実施することで合意された。

JICA 調査団による第2次現地調査（1998年6月23日から7月13日まで）時にステアリングコミティによって「METHODOLOGY OF PLANT SITE SELECTION」が合意され、その方法論にしたがって調査団は、第1次および第2次現地調査で入手した情報・資料、またその後の日本における検討に基づき技術評価および経済評価を行い、調査団としての提言をまとめ、「SITE EVALUATION REPORT」とその「EXECUTIVE SUMMARY」をオマーン政府に提出するとともに、1998年9月はじめに現地を訪問し、その内容説明と協議を実施した。

オマーン政府は調査団の提言に基づき、製鉄所建設地としてソハールを選定し、1998年9月19日に JICA および JICA 調査団に連絡してきた。

このフィージビリティ報告書は、オマーン政府と JICA の合意に基づき、製鉄所建設地をソハールとして作成された。

「METHODOLOGY OF PLANT SITE SELECTION」、 「EXECUTIVE SUMMARY」、 「SITE EVALUATION REPORT」を Appendix A1-4-1、A1-4-2 および A1-4-3 に示す。

1-5 要約

オマーン国還元製鉄所関連施設建設計画調査の概要を以下に簡潔に述べる。

1-5-1 鋼材市場

オマーンの鋼材消費量は、1994年は262,000トンで、その内、棒鋼が143,000トン、鋼管が80,000トンであった。1995年は215,000トンで、同様に棒鋼が129,000トン、鋼管が51,000トンであった。また、1996年は618,000トンで、その内、棒鋼が482,000トン、鋼管が105,000トンと大幅な増加を示した。1997年は658,000トンで、棒鋼が253,000トン、鋼管が336,000トンであった。なお、1997年から棒鋼の57,000トン/年は、1社在る棒鋼圧延工場にてその素材となるピレットを輸入して生産されている。2010年のオマーンの鋼材消費量は合計で約1,090,000トン/年に増加し、その内、棒鋼は640,000トン、鋼管が360,000トンと予測される。これより、新製鉄所の棒鋼製品は2010年には570,000トンが国内市場向け、約590,000トンが輸出されることになろう。

1-5-2 製鉄所の概念設計

(1) 生産規模と製品

製鉄所の生産規模は市場調査とコスト競争力を考慮し、直接還元製鉄設備の最大能力に合わせて1,164,000トン/年とする。

(2) 生産プロセス

主な生産プロセスは最新技術を適用する。

- 製鉄プロセス：直接還元法
- 製鋼プロセス：電気炉および連続鑄造機
- 圧延プロセス：棒鋼圧延機

(3) 製鉄所用地

製鉄所用地は800m x 1,500mの長方形で、面積は1,200,000m²でソハール港の製鉄所専用岸壁に接し、平坦で土質は比較的良好である。オマーン政府は、JICA調査団の「サラールとソハールに関するサイト評価報告書」に基づいて、ソハールを製鉄所建設地に決定した。

(4) 港湾および港湾設備

水深 16 m のソハール港建設プロジェクトが進行中である。建設工事は 1999 年初頭に開始され、2003 年に完成する予定である。製鉄所用岸壁は、原料の輸入および製品の輸出のため、長さ 650 m、水深 16 m で 10 万トン級の鉱石船が横付けできることが必要で、ソハール港には 700 m の岸壁の設置が可能である。

(5) 電気

製鉄所に必要な電力容量は 200 MW である。現在、ソハール地域は製鉄所に必要な電力はなく、その供給に関しては電気水省の計画にもない。製鉄所もしくは他の民間セクターによって 200 MW の発電所を新設する必要がある。

オマーン政府は数年以内にマスカットシステムとソハール発電所（ワジ・ジジ発電所を含む）間を電圧 132 kV にて接続する計画があり、これが実現すると最低 3,000 MVA ~ 最高 6,000 MVA の短絡容量が得られ、製鉄所の操業運転になんら支障はない。

(6) 天然ガス

製鉄所の必要ガス量は 63,000 Nm³/時であり、発電所用も含めると 25 年間で 0.8 tcf となる。ファフードからソハールまで約 300 km の天然ガスパイプライン設置計画が第 5 次五カ年計画に盛り込まれており 2001 年夏の完成予定である。

(7) 水

製鉄所の工業用水の使用量は約 5,000 m³/日である。ソハール地区においては製鉄所への工業用水の供給能力がないことより、製鉄所にて海水淡水化プラントを持つ必要がある。

(8) 原料

石灰石および少量のスクラップを除いて全量輸入することとなる。

1-5-3 実施計画

(1) プロジェクトスケジュール

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だ。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（4 年 6 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（3 年）かかるとしている。

(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、事業会社は、オマーンの主要な民間企業（およびグループ）、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およびオマーンの投資機関による株主構成が望ましく、また必要と考えられる。

(3) 組織と要員

本製鉄所が世界的水準の生産性を持ち、国際競争力を備えるために、組織の簡略化とともに要員はできる限り抑える必要があり、本製鉄所の組織は 7 部 29 課、要員は 1,239 名としている。

現在、オマーンには一貫製鉄所はなく、また直接還元設備、電気炉製鋼設備、棒鋼圧延設備のスムーズで効率的な操業のためには高度な操業技術が求められることから、ある程度必要な人数の外国の経験豊かなエンジニアと熟練工を雇う必要がある。更に、初期段階における工場運営および早期安定操業確立のため、高度な技術を有する外国の製鉄会社とコンサルタント契約を結び、その工場運営技術及び操業技術を導入することが重要である。

1-5-4 環境評価

現在、オマーンには製鉄所がないことより、環境評価は下記の基準に照らして、直接還元製鉄所から発生す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、粉塵について行い、合わせて騒音と排水による海水温度の変化について行った。

- 環境保持と汚染防止に関する国王令 10/82
- 政府決定 5/86
- 政府決定 145/93
- 政府決定 80/94

環境評価の結果、製鉄所からの排出値および環境汚染レベルは上記の環境法令および WHO のガイドライン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製鉄所では、環境はオマーンの基準値および WHO のガイドライン基準値の範囲以内に保たれる。

1-5-5 財務経済分析

(1) 投資額

本直接還元製鉄所プロジェクトの投資総額は、新発電所を除いて、US783 百万ドル（新発電所を含めて US936 百万ドル）と想定した。

(2) 資金計画

投資総額のうち、自己資本を 30%、借入金を 70%と仮定し、自己資本は、現在のオマーン政府の民営化方針に沿って全額民間出資とし、長期及び短期借入金も民間より調達されるものと仮定した。本製鉄所プロジェクトに適した有利な条件で資金確保ができるように、創業民間投資家の努力のみならず、オマーン政府の支援も必要である。

(3) 計算書

還元製鉄所建設プロジェクトに関する収益性、効率性、負債返済能力およびプロジェクトのフィージビリティ評価のために、投資、生産、販売価格、租税、製造原価、電力供給および財務等の前提条件に基づいて、財務計算を行った。財務計算の結果として、下記の計算書を作成した。

- 棒鋼の製造コスト
- 損益計算書
- キャッシュフロー・ステートメント
- 貸借対照表

リコメンディッドケースの計算結果は、操業が安定する稼働後 3 年目の売上高純利益率は 8.8%で、稼働後 10 年目以降、売上高純利益率は 23%以上を維持するという高い利益のあることを示している。

(4) プロジェクトのフィージビリティ評価

投資総額に対する内部収益率 (ROI) 及び資本金に対する内部収益率 (ROE) を計算にて求めた。リコメンディッドケースの計算結果は下記のとおりであった。

- 税引き前 ROI : 13.9%
- 税引き後 ROI : 13.7%
- ROE : 16.1%

上記 IRR を想定資金調達コスト 9%と比較して、また、予想される損益計算やキャッシュフローから判断して、リコメンディッドケースにおける本製鉄所プロジェクトはフィージブルであり、その実現に向けて推進されるべきである。

第2章 調査の目的と日程

2-1 調査目的

本調査の目的は、

- (1) 天然ガスを利用した新設の還元製鉄所を建設するにあたり、その製鉄事業のフィージビリティ調査を市場分析、工場の建設・運営計画の策定、財務・経済分析にわたり行うとともに、
- (2) その建設・操業に必要なユーティリティや港湾等のインフラストラクチャの整備について提言を行うことである。

2-2 調査日程

本調査は、平成10年1月から平成11年2月まで14か月に亘り、下記の日程で実施した。

国内準備作業	:	平成10年1月
インセプションレポート送付	:	平成10年1月末
第1次現地調査	:	平成10年2月～3月
第1次国内作業	:	平成10年3月～5月
インテリムレポート送付	:	平成10年5月中旬
第2次現地調査	:	平成10年6月～7月
第2次国内作業	:	平成10年7月～8月
サイト評価レポート送付	:	平成10年8月中旬
第3次現地調査	:	平成10年9月初
第3次国内作業	:	平成10年9月～10月
ドラフトファイナルレポート送付	:	平成10年11月初
第4次現地調査	:	平成10年12月初
第4次国内作業	:	平成10年12月
ファイナルレポート送付	:	平成11年2月中旬

なお、各現地調査の具体的な調査日程は Appendix A2-2-1、A2-2-2、A2-2-3 および A2-2-4 に示す。

第3章 マクロ経済と産業政策

3-1 はじめに

この章では、このプロジェクトの背景となるマクロ経済および社会開発、国家政策の現状が述べられる。また、産業およびその政策も触れられる。将来については、第5次五ヵ年計画を主にして述べられる。産業政策のなかでは、特に鉄鋼業についてその振興のための方策が提案される。

なお、鉄鋼業関連のインフラストラクチャ・ユーティリティに関しては、第7章で述べられる。

3-2 マクロ経済の現状

3-2-1 1997年の展開

1997年のオマーン経済は、時価で成長率 6.2 %を示した非石油部門に大きく依存していた。しかし、1997年の石油部門は 1.2 %のマイナス成長だった。2つの部門を合わせた1997年のGDP成長率は、名目で1995年の 6.8 %、1996年の 11%に対して 3.1 %だった。

国際市場で低迷気味の石油価格、物およびサービスの高い輸入率により、国際経常収支は、1996年の 1億700万リアル黒字から1997年には 2,100万リアル赤字となった。この赤字は、GDPの 0.35 %に相当する。しかし、1997年の非石油輸出品と再輸出品は、それぞれ1996年に対して 17.3%および 31.0%とかなり上昇している。政府の対外債務総額は1997年には僅かに落ち、債務比率は1996年の 24.1%から1997年 22.9%に低下した。

財政に関しては、1996年にGDPの 4.4%に達した公式の財政赤字は、1997年には 0.7 %に減少しそうである。これは、1997年の総支出が1996年に比し 2.4 %増と非常に僅かに止まったためである。一方1997年の総収入は前年比 13.9%増加した。1995年の深刻な赤字比率（GDPの 9.0 %）と比較すると、1997年の状況はまだましである。

GDPの需要面では、総消費は、1996年には約 5.1%増加したが、1997年の増加率はわずか 0.5 %と低かった。一方、総投資は1996年のレベルと比較して1997年には 29.8 %上昇した。また、注目すべきは、公共投資で、主に LNG プロジェクトで 54.2 %も上昇したが、民間投資は低迷した。同様に、経常赤字は1997年の輸出が 4%増程度なのに、輸入およびサービスおよび民間移転の著しい増加により、1996年を幾分上回った。

Table 3-2-1 GDP, Foreign and Public Finance of Oman in 1991-1997

(Unit : Million O. R.)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
GDP	4,361	4,788	4,804	4,967	5,307	5,890	6,075
Industry	2,154	2,336	2,196	2,241	2,467	2,907	2,957
Agriculture*	115	112	115	126	147	147	156
Services	2,145	2,385	2,543	2,668	2,774	2,927	3,078
Foreign Trade	+594	+636	+411	+588	+648	+1,004	+1,001
Exports	1,873	2,136	2,063	2,132	2,332	2,822	2,934
Imports	1,279	1,500	1,652	1,543	1,684	1,818	1,933
Public Finance							
Revenue	1,585	1,680	1,724	1,757	1,852	1,990	2,267
Expenditure	1,868	2,259	2,242	2,253	2,331	2,254	2,307
Surplus or Deficit	-283	-579	-518	-496	-479	-263	-40

Source : Statistical Yearbook 1997 and Monthly Statistical Bulletin, October 1998 by MONE.

Note : at current price.

* Fishing is contained.

3-2-2 1998年の展望

国際的な原油価格の低下と、オマーンの主要輸出先である日本、韓国および ASEAN などのアジア諸国経済の低迷により、1998年のGDPの成長率はさらに低下することが危惧されている。オマーン中央銀行によれば、非石油部門で高い成長が期待されるものの、GDPの約40%を占める石油部門の影響が、1998年のオマーン経済にとって重い負担になりそうである。

Table 3-2-2 Dependence of GDP on Oil-Sector, Non Oil-Sector, Agriculture and Fishing and Services

(Unit : %)

Item / Year	1995	1996	1997
Industry (1) + (2)	46.5	49.3	48.7
(1) Petroleum activities	38.1	41.8	40.0
Crude oil	36.2	39.9	39.1
Natural gas & Associated oil and gas	1.9	1.9	0.9
(2) Non-petroleum activities	8.4	7.5	8.7
Manufacturing	4.7	4.2	4.0
Agriculture & Fishing	2.8	2.5	2.5
Services	52.3	49.7	51.1
GDP	100.0	100.0	100.0

Source : Monthly Statistical Bulletin, May 1998 by MONE.

Note : at current price.

3-3 社会環境の現状

3-3-1 生活関連のインフラストラクチャ

石油部門からの政府収入により、政府は生活関連のインフラストラクチャの整備を実行した。したがって、道路、電気、住宅、医療施設および教育施設はすでに良好な状態にある。しかし、広範囲の製造産業へのインフラストラクチャは整備途上である。したがって、政府は、近年港湾施設の建設、電気および天然ガスの供給を促進している。

3-3-2 オマーン化

国民一人当たりの所得の増加とすぐれた医療ケアなどを背景に、この 10 年で人口は年率で約 3.6% 成長しており、またアジアからの国外在住者も増加している。1996 年、20,000 人を超す市民が求職者として登録し、人口の約 52% が 15 才以下であることから、この労働力は今後数年増加しそうである。現在、オマーンの労働力の大多数は、公共部門に雇用されているが、教育および職業訓練に対する政府の積極的な取り組みにより、民間部門で外国人労働者にとって替わる技能を取得しているオマーン人も増加している。オマーン化政策により、国内労働力が企業および産業の成長に直接参加できる。

各産業部門には、一定の割合のオマーン人の雇用を定めた割り当てがある。これらのレベルを満たすことができないと、罰金が課され、外国人労働者のこれ以上の雇用が禁止される。各部門で達成しなければならないオマーン化レベルは次のとおりである。

輸送、保管および通信部門	60%
金融、保険および不動産部門	45%
産業部門	35%
レストランおよびホテル部門	30%
卸売りおよび小売部門	20%
下請け部門	15%

3-4 産業部門別現状

3-4-1 一般

1997年の工業生産は、1996年と比較して全体的に低下しそうである。その理由は主に、だぶついた国際原油市場でオマーンの原油価格が低下したためである。しかし、1997年の非石油部門の生産は、製造、電気および水道、建設分野で1996年よりかなり成長している。

Table 3-4-1 Industrial Production by Sector

(Unit : Million O. R., %)

Item / Year	1994	1995	1996	1997	95/94	96/95	97/96
Industry (1) + (2)	2,241	2,467	2,907	2,956	10.1	17.8	1.7
(1) Petroleum activities	1,815	2,020	2,463	2,434	11.3	21.9	-1.2
Crude oil	1,750	1,973	2,415	2,378	12.7	22.4	-1.5
Natural gas *	65	47	48	56	-27.7	2.1	16.6
(2) Non-petroleum activities	426	447	443	522	4.9	-0.9	17.8
Mining & Quarrying	11	13	14	16	18.2	7.7	14.3
Manufacturing	216	247	246	254	14.4	-0.4	3.3
Electricity & Water	49	49	55	65	0.0	12.2	18.2
Construction	150	138	129	187	-8.0	-6.5	45.0

Source : Monthly Statistical Bulletin, May 1998 by MONE

Note : at current price. 95/94, 96/95 and 97/96 are growth rates (%).

Natural gas * is associated oil and gas.

3-4-2 工業の支援政策

政府は、製造業などを振興することを目的に非石油産業の支援政策を取っている。税制、投資および貿易面でのさまざまなプログラムを含む製造産業の支援政策の中で、製造産業で利用できる優遇策は、次のとおりである。

- 生産に必要な装置および原材料の輸入に対する関税の免除
- 5年間の所得税免除。金融および経済担当副首相(Deputy Prime Minister for Financial and Economic Affairs)の許可により、さらに5年間の更新が可能。
- 民間部門への財政支援に関する王令 17/97に基づく、一部の経済およびサービス部門における 250,000 リアルを超す投資プロジェクトに対する商工省(Ministry of Commerce and Industry)によるソフトローン

250,000 リアル以下の投資プロジェクトに対するソフトローンは、オマーン開発銀行(Oman Development Bank)によって提供される。

- 工場設立のための工業用地提供計画
- 電気、水道およびガスの競争上有利な使用料率

3-4-3 鉄鋼産業の支援政策

(1) はじめに

オマーンにおいては、現在鉄鋼産業はプライマリーで、小規模な単圧延業の1社のみしかない。この企業は、その稼働を1997年に開始したばかりである。

そもそも、鉄鋼業は、世界的にみて非常に古くからある産業である。そして、その長い歴史のなかで、生産設備や生産技術が発展してきたが、その程度は、ほぼ完成の域に達している産業である。

また、鉄鋼生産の特殊性として、高エネルギー使用と、原料を含めて鉄鋼という重量物を大量に扱う産業でもある。

一国の経済発展において、特に発展途上にある国では、基礎資材、中間財の供給という役割の重要度から、これまで鉄鋼製品は、産業の米と言われてきた。そして、鉄鋼業は、そのインプット、アウトプットの両面から波及効果が大きいことも事実である。

また、鉄鋼製品は、貿易財として世界的に広く行き亘っている商品でもある。

オマーンにおいては、このような特徴を有している鉄鋼業を振興していくにあたり、一国の鉄鋼市場の狭小性から、かなりの量の輸出が必要となる。その輸出を可能にするには、製品の国際競争力の維持が非常に重要なポイントとなる。

このような背景のもとに、オマーンの鉄鋼支援策が、以下に述べられていく。

(2) 鉄鋼支援策

鉄鋼支援策は、他の産業と横断的に考えられるもので、鉄鋼業単独のものではない。オマーンの今後の産業政策は、それなりに第5次5カ年計画に示されているが、市場経済下で民間主導が基本とされている。そして、脱石油の工業化を推進し、将来のオマーン経済をより安定化した構造に転換することも、大きな目標となっている。ここでは、鉄鋼業の側に立って、今後のオマーンで望まれる主要な支援策が以下の通りに示される。

1) 政府主導によるインフラの整備

国内市場の狭小性のため、多くの製品の輸出を行わなければならないが、そのためには、鉄鋼プロジェクトの国際競争力がなければ、その事業が成立しない。そのため、鉄鋼プロジェクトに必要な港湾、道路、電気、ガス、工業用水等のインフラおよびユーティリティの安価な提供は必須条件である。その基準は、設備内容では湾岸国の平均以上で、価格では平均以下が望ましい。

2) 開発投資への公的融資策

鉄鋼プロジェクトの投資規模はかなり大きく、その開発投資への公的融資は欠かすことができない。日本においても、1950-1960年代の鉄鋼業発展期には、日本開発銀行等によってこれらの施策が採られてきた。韓国などの他の発展途上国においても、鉄鋼業の発展にこれらが大きく寄与してきた。

3) 国内外の市場データのオマーン内収集整備

以下の鉄鋼市場関連の基礎的データが毎月、あるいは四半期毎に速やかに公開される必要がある。このため、これらの統計整備が望まれる。

a) オマーン国内

・建設産業

建築統計：地域別構造別（鉄筋コンクリート造り、鉄骨造り、煉瓦造り）床面積 m^2

公共工事着工統計：道路、港湾等の工事種別金額

・製造業

鉄骨加工業、缶製造業、鋼製家具等の鉄鋼消費産業の生産数量統計

b) GCC 各国

・上記オマーン国内のメッシュに近い統計の収集と、それらのオマーン国内での公開。

4) 鉄鋼生産専門技術者の養成

他の工業分野も含んだ工業専門学校が設立され、多くのオマーン人の鉄鋼技術者が養成されることが望まれる。

3-5 国内の開発計画

オマーンでは、1976年の第1次五カ年計画の発表によって、経済開発プロセスが始まった。それ以来、オマーンは4つの五カ年計画を終え、現在第5次計画(1996~2000)を実施している。

3-5-1 第5次五カ年計画の主なポイント

第5次五カ年計画(1996~2000)は、一連の計画の中で、「オマーン経済のビジョン - 2000」という目的を達成することを視野に計画され、始動した初めての計画である。この計画では、経済の多様化、民間部門の役割の拡大、人的資源の開発に重点が置かれている。

(1) 多様化

多様化の速度を加速するため、第5次計画はとりわけ、産業部門の高付加価値戦略の採用、高付加価値輸出への多様化、世界経済および技術移転との緊密な統合、民間部門の活動の促進に重点を置いている。

(2) 民間部門の役割

1998年は、「民間部門の年」と位置づけられている。この部門は、オマーンの社会経済の発展で徐々に大きな役割を果たすことができる。民間部門は、先駆的な活動、特に生産部門に参加することが奨励され、これまで政府が投資してきた分野への投資が勧められている。例えば、Manah ガス電力プロジェクトは民間部門によってうまく経営されている。このように、第5次計画の全投資に対する民間部門の投資は、第4次計画の35%に対して53%と予測されている。

(3) 人的資源の開発

人的資源の開発は第5次計画の開発戦略の核となるものだが、2000年までに、1975年の18%に対してオマーンの労働力の48%が民間部門で雇用されることが期待されている。したがって、民間部門でのオマーン化は1995年の14.7%から2000年には25%に上昇すると予測されている。

(4) 経済政策の枠組み

経済政策パッケージは、財政金融政策、金利外国為替政策、貯蓄投資に関する政策、

マクロレベルでの貿易政策、ミクロレベルでの各部門に固有の部門別政策からなる。さらに、多様化した産業活動に優遇措置を提供する新しい税制改革策も導入されている。

(5) 革新的な組織的機構

民営化を認める王令 42/96 号、全体的な経済政策の一環としての政策および規則：現在の民営化政策の傾向は、主に 2 つの要素で構成されている。まず、政府資産の民間への売却、次に、以前は政府の責任であった公的サービスの設立、営業、融資への民間部門の参入の許可である。

王令 59/96 号による、Omani Center for the Promotion of Investment and Export Development(OCIPED)の設立：

OCIPED は、天然資源を活用し、技術移転を促進するプロジェクトを優先しながら、観光、サービス、製造、農業、漁業などの部門での投資促進計画およびプロジェクトを策定する責任を負う。第 2 に、効率的で競争力のある輸出市場戦略による、従来市場および新規市場でのオマーン産輸出品の拡大を促進する。

(6) 石油部門

第 5 次計画では、原油の平均生産高は 880,000b/d(第 4 次計画では 779,000)に増加するとみなしている。石油の価格は、全体計画でバレル当たり米 15 ドルと仮定している。GDP に占める石油部門の割合は、1995 年の 38%から 2000 年には 28.8%に減少するだろう。しかし、GDP に占める天然ガスの割合は、LNG プロジェクトの設立により、1995 年の 0.9%から 2000 年には 3.4%に上昇しそうである。第 5 次計画では、天然ガス資源の開発および開拓に高い優先順位を与えている。これは、経済の多様化と使用可能な天然資源の最適な活用を達成するためである。

輸出の多様化を達成することを目的として、第 5 次計画中にオマーン産の非石油製品の輸出額の年間平均成長率は 17.6%に増加し、原油製品の輸出額の年間平均成長率は 0.6%に減少すると見込まれている。ただし、石油はそれでも全輸出収入の約 80%を占める。

現在の正味石油収入は、公的収入全体の約 76%を占めている。第 5 次計画の正味の石油およびガス収入は、第 4 次計画の 67 億 8,600 万リアルに対して 77 億 8,500 万リアルに達し、14.7%の上昇となりそうである。

(7) 産業の振興

オマーンは、国内資源に依存する産業の開発を重視し、特にガスに優先順位を与えながら、次の産業に焦点を絞っている。

- 天然資源/製品の製造および輸出を目的とした産業
- 農業、漁業および鉱業など、現地資源を利用する他の産業の製品に依存する産業
- 輸入代替産業
- 従来技術の活用依存する産業
- オマーン-スルタン国の戦略的地位から利益を得られる輸出産業
- 鉱業の確立、素材産業の構築および組立て生産の奨励
- 外国市場を対象とした産業

産業の優先順位と投資機会から見て、短期および中期的にオマーンで開発する必要のある産業は次のとおりである。

- アルミニウム
- 石油ガス化学
- プラスチック
- エンジニアリング製品
- 鉱物(銅以外)

(8) インフラストラクチャ開発

政府は、道路、港湾、電気、水道およびテレコミュニケーションなどの物理的なインフラストラクチャを、民間部門の開発を促進して、増加する人口の需要を満たすレベルまで向上させる必要を認識している。

第5次計画では、民間部門主導の開発戦略を想定しているため、政府は、インフラストラクチャプロジェクトを効率的に実行するために公共部門および民間のパートナーシップを促進する意向である。これらの一部は製造部門に関連しているが、他は明らかに港湾(Raysut)、電気(Manah 発電所)、水道および道路に関連している。また、政府はこれらのプロジェクトへの外国の民間投資も歓迎している。

3-5-2 第5次五ヵ年計画における GDP 主要項目

第5次五ヵ年計画で政府は、1996年から2000年の実質GDPの年平均伸率を4.6%と設定している。その他の主要マクロ指標の数値目標は、Table 3-5-1のように示されて

いる。これによって、GDPの経済活動別と支出面の需要項目別がわかる。

この表によれば、国内経済活動では、1996年から2000年の間に脱石油が推進され、天然ガスの利用によって製造業、電力業、建設業の産業が拡大される。また、支出面では、需要項目のうち総資本形成が高い伸びとなる。

Table 3-5-1 Balance of GDP and its Uses during Fifth Five-Year Plan (1996-2000)

(Unit: Million O.R. %)

Item	Fifth plan					Annual growth rate		
	Year	1996	1997	1998	1999	2000	96-2000	(91-95)
A: Resources								
(1) Oil sectors		1,974	1,997	1,996	1,994	2,131	1.1	11.4
Crude oil		1,908	1,924	1,915	1,905	1,909	-0.7	12.8
Natural gas		66	73	81	89	222	36.4	-28.3
(2) Non-oil sectors		3,766	4,280	4,738	4,861	4,556	6.3	4.1
Goods producing sectors		706	911	916	1,142	1,133	13.7	8.2
Mining		21	28	30	25	27	9.7	52.3
Agriculture & fisheries		153	184	177	234	220	7.7	20.8
Manufacturing		274	353	308	337	429	12.2	11.6
Electricity & water		56	62	73	85	88	12.4	0.1
Building & construction		202	284	328	461	369	21.7	-8.1
Services producing sectors		3,060	3,369	3,822	3,719	3,423	4.4	3.3
(1)+(2)		5,740	6,277	6,734	6,855	6,687	4.5	6.7
(3) Imputed banking services		-124	-123	-130	-133	-131	-0.2	20.7
(4) Custom duties		47	57	67	69	62	6.6	9.1
Total GDP at market prices (1)+(2)+(3)+(4)		5,663	6,211	6,671	6,791	6,618	4.6	6.5
B: Uses								
Final consumption		4,163	4,342	4,475	4,745	4,910	4.0	6.9
Gross capital formation		994	1,482	1,986	1,734	1,125	7.2	1.7
Surplus of exports of goods & non-factors services		506	387	210	312	583	4.9	11.7
Exports of goods & non-factors services		2,486	2,629	2,633	2,723	2,820	3.8	9.4
Imports of goods & non-factors services		-1,980	-2,242	-2,423	-2,411	-2,237	3.5	8.9

Source: Table 8-4 and 8-5 in the Fifth Five-Year Development Plan, July 1997, by MONE.

Note: At 1995 prices. (3) is minus items, and (4) is plus items. A: Resources, B: Uses.

第4章 市場調査

この章では、オマーン内外の鉄鋼市場の現状と将来が述べられる。また、オマーンの将来の新規一貫鉄鋼プロジェクトの計画に当たり、市場面からそのプロジェクトに適した品種について述べられる。

4-1 オマーン国の鉄鋼需要の現状

4-1-1 鉄鋼内需の現状

(1) 品種別需要の現状

1991年以降のオマーンの品種別鋼材需要は、Table 4-1-1の通りである。鋼材需要合計は、1996年と1997年の2年間に急激に増加しているが、これはLNGプロジェクトなどの大型工事の本格化と製造業などの産業の活発化の反映と見られている。

Table 4-1-1 Demand of Steel Products in Oman

(Unit : 1000 tons)

Year / Products	Total	Bars & wire rods *	Sections *	Sheets & plates	Pipes
1991	256	123	22	7	104
1992	256	121	31	16	88
1993	311	165	27	22	97
1994	265	151	21	11	82
1995	215	131	12	21	51
1996	642	487	24	26	105
1997	689	288**	12	53	336

Source : Custom Statistics of Oman.

Note : * Ranges and limits steel products are shown at Appendix A4-1-1.

** The figure for "Bars & wire rods" in 1997 includes the domestic production of an estimated 60,000 tons.

これらの鋼材需要を品種別にみると、棒鋼・線材が圧倒的に多く、次いで鋼管が多い。形鋼、板製品は、非常に少ない。需要の多い棒鋼・線材と鋼管について、通関統計によってより詳細にみると、棒鋼・線材は、鉄筋用棒鋼などの普通鋼棒鋼であり、鋼管は、継目無鋼管のラインパイプと石油掘削用のドリリング・パイプである。特に、1997年の鋼管の90%近くは、品質の高い継目無鋼管のラインパイプである。

このように、至近時点では、オマーンの鋼材需要は拡大しているものの、この国の鋼材市場は、一国としては 60 万トン台にあり、小規模な市場である。その市場は、石油ガス関連のプロジェクトやビル建築等の建設に伴う需要に依存している。

(2) 鉄鋼需要と経済成長トレンド

一般的に鉄は産業の米といわれる程、一国の産業の基礎資材として重きをなしている。特に発展途上国においては、その傾向が強い。このため、鉄鋼需要は、多くの発展途上国において実質経済成長との相関関係が強くなっている。オマーンの場合はどうであろうか？

Table 4-1-2 は、その鉄鋼需要と実質経済成長(GDP)を 16 年間にわたり示したものである。オマーンの鉄鋼需要は小規模で、建設プロジェクト関連主体であるため、年ごとの変化が非常に激しいことが、この表によく表されている。即ち、実質経済成長(GDP)率に比べて、鉄鋼需要 A(統計データそのもの)の増減率をみると、その変動が激しい。一般的に建設用鋼材の在庫変動は大きいと、出来る限り鋼材の実消費を捉えるため、当年と前後 1 年ずつ計 3 年間で平均したものが、鉄鋼需要 B として示される。

この表から以下のことを読みとることができる。

- ・ オマーンの鉄鋼需要 B は、1984 年、1985 年頃に一つのピークがあったが、その後低迷して 1996 年以降、再び拡大している。
- ・ オマーンの実質経済成長(GDP)は、1980 年代前半は 10 %台の高度成長であったが、1985 年をピークに 1987 年と 1989 年にマイナスとなり、その後は、4-6 %の安定成長で推移している。
- ・ 実質経済成長(GDP)と鉄鋼需要 B の波は、ほぼ連動して動いているが、その大きさは、前者は穏やかで、後者は激しい。
- ・ 鉄鋼需要 B のピーク・ツウ・ピークである 1985 年と 1996 年の間の年平均伸率は 3.1 %であり、同じ期間の実質経済成長(GDP)のそれは 3.0 %である。即ち、鉄鋼需要 B の実質経済成長(GDP)に対する弾性値は、鉄鋼需要 B は 1994、1995、1996 年のように大きく変動するものの、10 年の期間でみればほぼ 1 である。

これらの相関関係は、後述の第 4-3 項で詳細に分析される。

Table 4-1-2 Steel Demand and Growth Rate of GDP in Oman

Year	Steel Demand A	A *	Steel Demand B	B *	GDP**
	Quantity 1000ton	%	Quantity 1000ton	%	Growth Rate %
1981	194	94.0	185	48.0	17.4
1982	261	34.5	237	28.1	11.6
1983	256	-1.9	301	27.0	12.9
1984	387	51.2	365	21.3	13.9
1985	452	16.8	362	-0.8	14.5
1986	247	-45.4	260	-28.2	4.2
1987	81	-67.2	184	-29.2	-4.0
1988	223	175.3	151	-17.9	5.2
1989	148	-33.6	191	26.5	-0.1
1990	203	37.2	202	5.8	8.4
1991	256	26.1	238	17.8	6.0
1992	256	0.0	274	15.1	8.5
1993	311	21.5	277	1.1	6.1
1994	265	-14.5	264	-4.7	3.8
1995	215	-18.9	374	41.7	4.8
1996	642	204.2	515	37.7	3.5

Source : Custom Statistics of Oman. International Iron and Steel Institute (IISI). Statistical Year Book 1996 by Ministry of National Economy (MONE).

Note : Steel Demand A* is statistical data.

Steel Demand B* is the figure which statistical data of three years are averaged. Growth Rates of GDP** and Steel Demand A & B are compared with the former year. GDP** is at 1988 constant prices.

Planned annual growth rate of GDP (1995-2000) by the Fifth Five-Year Plan is 4.6%.

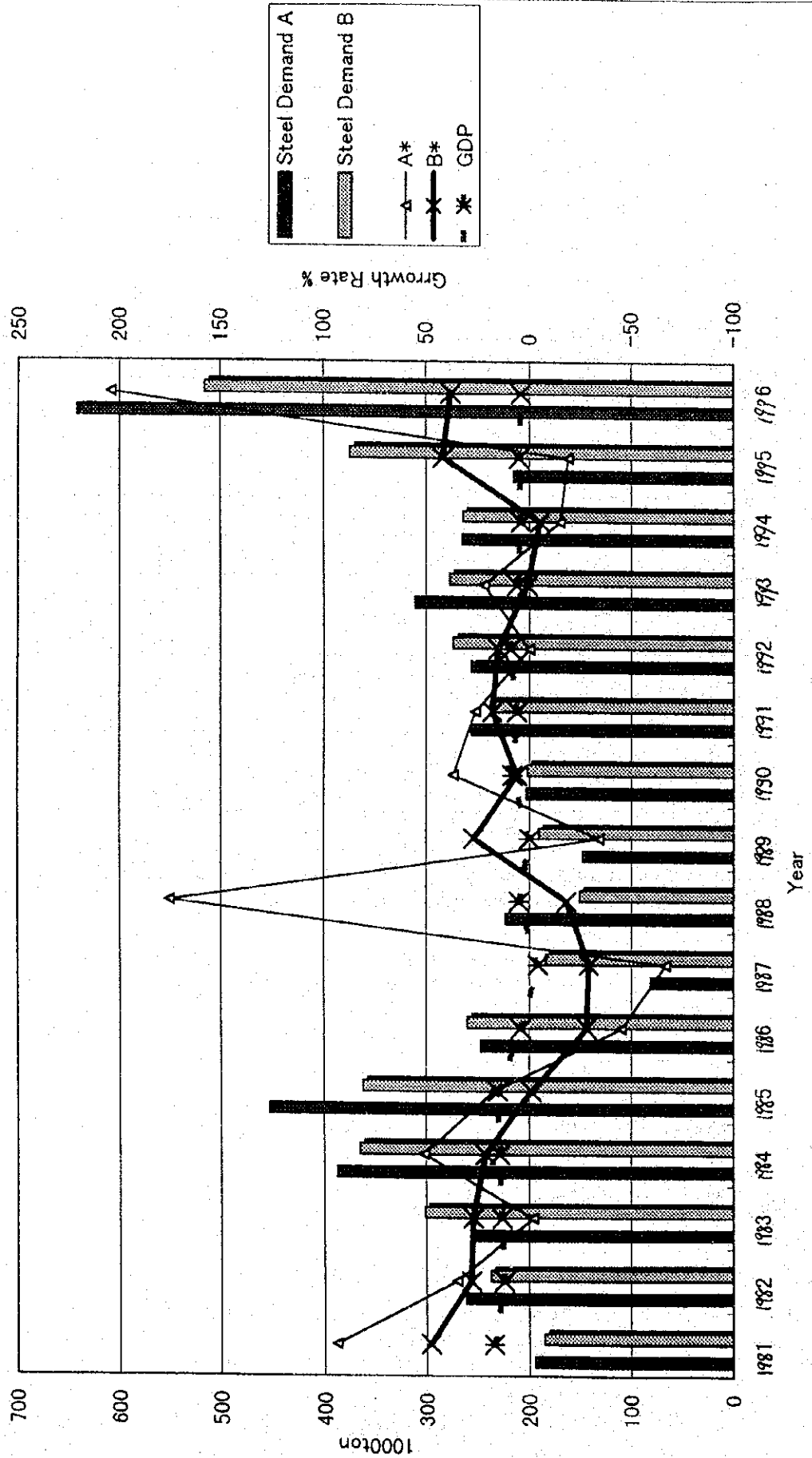
4-1-2 品種別部門別の現状

(1) 品種別部門別の現状の推定

オマーンの通関統計は、輸入鋼材の詳細な品質・形状を示している。具体的には、ステンレス鋼や合金鋼、鋼板におけるブリキや冷延鋼板、鋼管におけるラインパイプ用、ドリリング・ケーシング用や一般配管用などである。

また、現地調査により、鉄骨加工業、鋼製家具業、鋼製缶製造業、釘等の線材加工業、貿易業、そして流通業などに対して、国内の鉄鋼最終消費業者についてヒアリングが行われた。

Figure 4-1-1 Steel Demand and Growth Rate of GDP



このヒアリング調査の詳細は、A4-1-2 に示される。
 更に、オマーンにおける製造工業統計が参考にされる。

これらの調査などに加えて、日本などの鋼材の最終消費の経験によって、オマーンの品
 種別部門別の現状を推定すると、Table 4-1-3 の通りである。建設部門には、建物、構築
 物(土木)が含まれる。ラインパイプ用、ドリリング・ケーシング用や一般配管用などは、
 構築物などの建設工事用としてみた。国内で行われる建設工事関連以外で、製造業用に
 使用される鋼材は、先に述べた鉄骨加工、鋼製家具、鋼製缶以外には、自動車等の機械の
 補修に使用される程度である。鋼材加工業は、一般にそれなりの製造規模を持たないと、
 輸出品と競争できない。建設関係以外に個人消費関連しか、あまり国内に市場を持って
 いないオマーンでは、Table 4-1-3 のように、その鋼材消費は建設へのウェイトが非常
 に高くなっている。

なお、品種別鋼材量は、Table 4-1-1 の 1996 年と 1997 年の平均値である。

Table 4-1-3 Estimation of Present Steel Consumption by Product and by
 Consumption Sector in Oman

(Unit: 1000 tons, %)

Sector / Product	Total	Bars & rods	Sections	Sheets & Plates	Pipes
Construction	630 (94)	380 (97)	20 (100)	30 (75)	200 (91)
Manufacturing & others	40 (6)	10 (3)	0 (0)	10 (25)	20 (9)
Total	670 (100)	390 (100)	20 (100)	40 (100)	220 (100)

Source : The field survey.

Note : Total figures by steel product are the average figures of 1996 and 1997.

4-1-3 オマーン国の鉄鋼市場の特殊性

オマーンは現在、人口 213 万人、1996 年の GDP のドルベースの規模 15,320 百万ドル
 (IMF 統計:1\$ = 0.3845 R.O.)の国である。ここでは、IISI 統計により、他の発展途上国の
 データ等を参考にして、オマーン鉄鋼市場の特殊性が市場規模、経済発展段階、部門別
 市場などの面から述べられる。

(1) 市場規模

国際鉄鋼協会(International Iron and Steel Institute :IISI)は、一国の市場規模をみる場合、
 各国の鉄鋼関連データをマクロ的に比較する指標として、鋼材消費と、GDP のドルベ
 ース、人口をキーにしている。ここでは、オマーンの市場規模の特徴をとらえるために、

GCC 主要国(サウジアラビア、UAE、カタール)及び、鋼材消費と人口が比較的オマーンに近い国(ヨルダン、チュニジア、ニュージーランド、シンガポール)、先進工業国(日本)などを、Table 4-1-4 に示す。

Table 4-1-4 Steel Consumption, GDP, Population, Steel Consumption per Capita , Steel Intensity of GDP and GDP per Capita of Some Countries in 1996

Country	Steel Consumption A (1000 ton)	Population (million) B	GDP (1990 price, million \$) C	Steel Consumption per Capita (kg) A/B	Steel Intensity of GDP (kg/\$ at 1990 prices) A/C	GDP per Capita (\$ at 1990 prices) C/B
Oman	642	2.2	16,082	292	0.0399	7,310
Saudi Arabia	3,202	18.8	117,721	170	0.0272	6,262
UAE	910	2.3*	44,620	403	0.0204	19,400
Qatar	60	0.6**	7,515*	107	0.0080	12,525
Jordan	413	5.6	6,109	74	0.0676	1,091
Tunisia	500	9.1	15,924	55	0.0314	1,750
Thailand	8,995	60.0	136,702	150	0.0658	2,278
Singapore	3,764	3.0	60,612	1,238	0.0621	20,204
New Zealand	693	3.6	48,462	194	0.0143	13,461
Japan	75,878	125.8	2,999,130	603	0.0253	23,840

Source : IISI. International Monetary Finance (IMF).

Note : *1995, **1994.

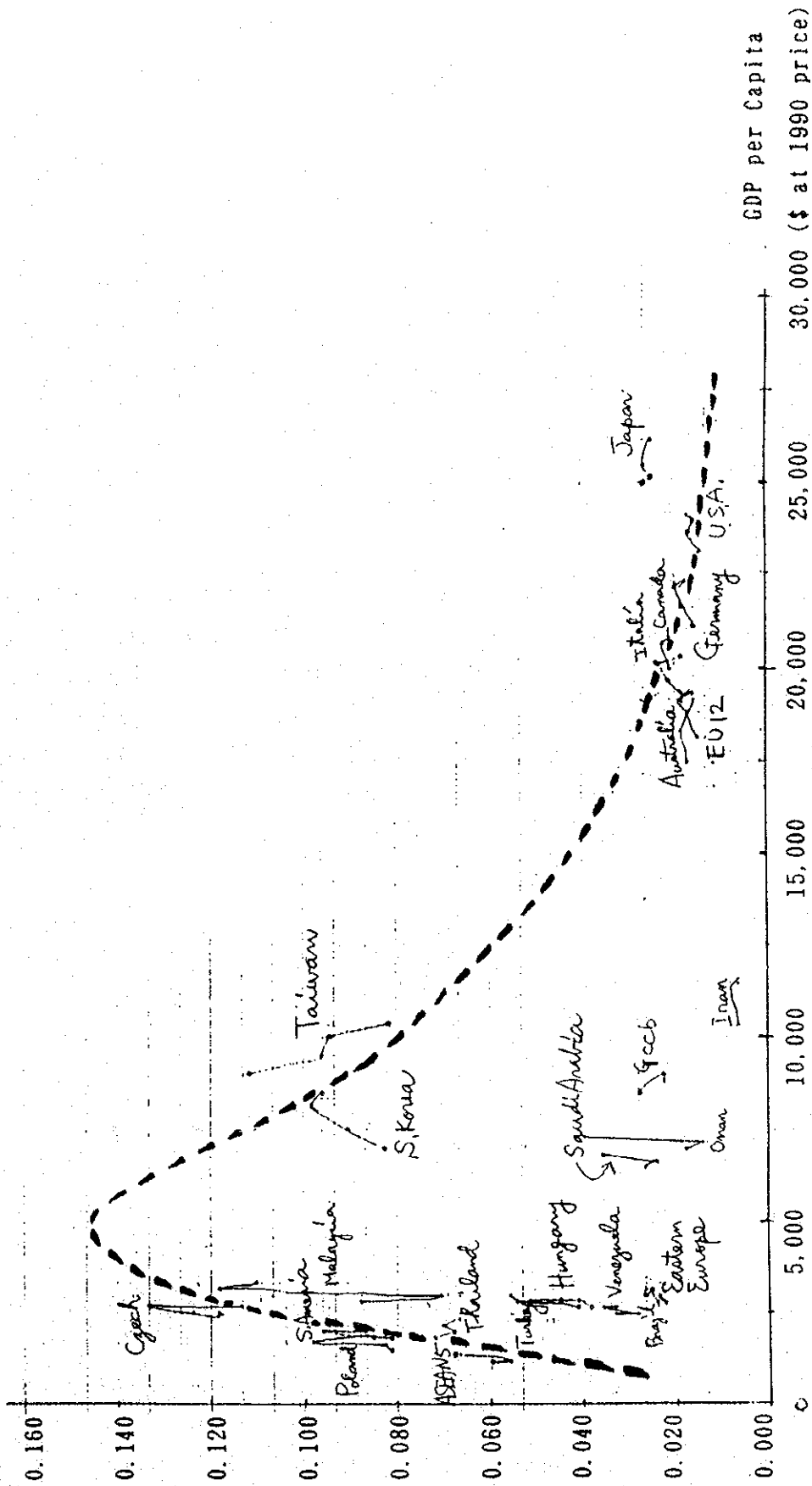
この表によれば、以下のことが明らかである。

- ・オマーンの鋼材消費は、その規模は小さいが、人口、GDP の規模の比率からみると、かなり高い。
- ・1人当たりの、鋼材消費や GDP は、それぞれの成熟度の指標だが、一般的に産油国は、前者の値が低く、後者の値は高い。先進国は共に高く、発展途上国は、共に低い。
- ・産油国の場合は、1人当たりの GDP は必ずしも経済の発展段階を示すことにはならない。このことは、次項で詳しく述べられる。

(2) 経済発展段階

IISI は、世界の各国の膨大な鉄鋼関連データと GDP、人口とを使用して、経済発展段階と鋼材消費の関係を表したスチール・インテンシィティ・カーブの理論を造り上げている。それが、Figure 4-1-2 に示されている。

Steel Intensity of GDP
(kg/\$ at 1990 price)



Source: IISI

Note: Data (1994-1996)

Figure 4-1-2 Steel Intensity Curve in the World

スチール・インテンシイティ理論は次の通りである。

縦軸に鋼材消費/GDP (kg / \$ at 1990 prices) をとり、横軸に 1 人当たり GDP をとってグラフ化すると、多くのデータはあるカーブに収斂している。そしてこのカーブは、横軸に経済発展段階を示す指標、縦軸にスチール・インテンシイティ(鋼材消費/GDP)を示す指標が表されている。発展途上国は、カーブの右上がりの位置にあり、先進国は、右下がりの位置にある。即ち、それは、その国或いは地域の鋼材消費は、経済発展段階に応じて変化することを表している。これは、一般的には、経済の成熟化とともに鉄離れの進展が経験的に知られているが、それが数量的に示されている。しかし、鋼材消費や GDP のデータの規模が小さいと、このカーブから大きく外れてしまう。従って、データのそれなりの規模が必要となり、発展途上国については、数ヶ国を合わせた地域的な捉え方等の考慮が必要である。

産油国の場合は、このカーブの線上から大きく離れている。これは、1973 年以降の急激な石油価格の大幅上昇により、産油国の 1 人当たり GDP も大きく上昇し、その経済構造、産業構造、鋼材消費構造が、産油国以外の多くの国々と異なったままで推移して来たことに因る。長期的にみれば、産油国も、それ以外の国の経済構造、産業構造、鋼材消費構造に接近して行くと思われる。それらの産油国の特殊性が認識された上で、特殊な産油国の方向性がこのスチール・インテンシイティ・カーブで把握されなければならない。

(3) 部門別市場

日本鉄鋼輸出組合は、世界の鉄鋼貿易市場に関する多くのデータを蓄積している。今回のオマーンの部門別市場を分析するに当たり、その特徴を明らかにするために、日本鉄鋼輸出組合のデータが利用される。Table 4-1-4 にあげた国のうちで部門別品種別データがある国は、サウジアラビア、シンガポール、タイ、日本である。そのデータの構成比が Table 4-1-5 に示される。

この表で以下のことが、明らかである。

- ・先進国日本を除いて、条鋼類 Long products のウェイトの高い国は、用途的にみて建設部門のウェイトが非常に高い。
- ・製造業部門で自動車、電気機械等の消費のある国は、鋼板類 Flat products の消費も多い。
- ・オマーンの部門別品種別の構成は、建設部門と条鋼類のウェイトが抜きんでて高い。それはまた、サウジアラビアにおける電気機械、鋼板類を取り除けば、ほぼ、サウジアラビアと同じである。

Table 4-1-5 Product-wise and Sector-wise of Steel Consumption in Saudi Arabia, Singapore ,
Thailand, Oman and Japan in 1997

(Unit : %)

		Saudi Arabia	Singapore	Thailand	Oman	Japan
Product- wise (%)	Long products*	55	50	42	61	42
	Flat products**	35	35	43	6	49
	Pipes	10	15	15	33	9
	Total	100	100	100	100	100
Sector-wise (%)	Construction	70	66	61	94	51
	Manufacturing	30	34	39	6	49
	Electrical machines	20	13	12	0	7
	Machinery	0	1	1	0	8
	Automobile	0	0	16	0	17
	Ship building	0	12	0	0	5
	Others	10	8	10	6	12
	Total	100	100	100	100	100

Source : Japan Iron & Steel Exporters Association.

Note : Long products * : Bars, wire rods, sections and wires. Flat products **: Sheets and Plates. The data of Oman is taken from Table 4-1-3

4-2 オマーン国の鉄鋼生産の現状

オマーン国の鉄鋼生産は、唯一の単圧ミル(Re-roller)によって行われている。このミルは、その原料となるビレットを輸入して鉄筋棒鋼を年間 60,000 - 70,000 トン程度生産している。その生産は、1997 年に開始されたばかりである。

4-3 オマーン国の鉄鋼需給予測

4-3-1 鉄鋼需要予測方法

鉄鋼需要予測方法には、マクロ予測方法とミクロ予測方法があるが、前者は長期的な予測に使用され、後者は短期的な予測に使用される。

(1) マクロ予測方法

マクロ予測方法は、鉄鋼需要を従属変数とし、GDPなどのマクロ指標を独立変数とした相関式によるものである。これらの過去の変数となるデータは、予測される先の年数と同程度が要求される。GDPなどのマクロ指標の独立変数は、第5次五ヶ年計画や“ビジョン2020”によって求められる。一般的に言って、鉄鋼は一国の基礎資材であるために、この方式の相関度は高い。ただ、需要規模が小さい場合には、鉄鋼需要の変化がマクロ指標に比べて大きくて相関度が上がらない場合がある。また、予測された数値が適正かどうかは、1人当たり鋼材消費やスチール・インテンシイティなどで他の発展途上国のデータと比較され、チェックされる。

(2) ミクロ予測方法

ミクロ予測方法は、需要部門別にその将来の活動水準が予測されて、それに応じて将来の鉄鋼需要を求めるものである。これは、各需要部門の活動水準の予測が決め手となるが、これらを長期的に予測することは、困難が伴うため、一般的には短期的な予測に適している方法である。

(3) 品種別分解

マクロとミクロの予測方法による予測は、オマーンの場合は、その鉄鋼需要が小さいため、需要合計で予測された後、品種別には、構成比等で後に分解される。

4-3-2 鉄鋼需要予測

(1) マクロ予測

重相関式にインプットされるデータは以下の通りである。

- ・データ期間: 1981 - 1996年
- ・従属変数: 鋼材消費量(1,000 ton, Table 4-1-2; Steel Demand A)、

加工された鋼材消費量(1,000 ton, Table 4-1-2 ; Steel Demand B)

・独立変数: GDP、石油部門、工業部門(鉱業、製造業、電気・水道、建設)、最終消費 (Final Consumption Expenditure)、固定資本形成(Gross Fixed Capital Expenditure)の時価と実質価格

従属変数で統計値そのものである鋼材消費量 Steel Demand A での相関式は、相関係数があまりに低く、予測式としては有効性に乏しいという結果となった。

従属変数で加工された鋼材消費量 Steel Demand B では、独立変数との各種の組合せで相関式が試みられた。その結果、相関係数が高いものは、以下の二つの式である。

1) C 式: $Y = 0.1649X1 - 0.8446X2 + 2.3160X3 - 1.7710X4 + 260.0493$

相関係数 R: 0.7361

・独立変数: GDP (X1)、石油部門(X2)、工業部門計(鉱業、製造業、電気・水道、建設)(X3)、建設(X4)

全て実質価格ベース(1988 年価格)

2) D 式: $Y = -0.1803X1 + 0.4091X2 + 1.7697X3 - 303.1170$

相関係数 R: 0.8742

・独立変数: GDP (X1)、石油部門(X2)、工業部門計(鉱業、製造業、電気・水道、建設)(X3)

全て時価ベース

独立変数の Data Source は、Statistical Year Book 1996 by Ministry of National Economy (MONE)である。

Figure 4-3-1 にオマーンの鋼材消費量の実績と理論値(C 式と D 式)がグラフで示される。

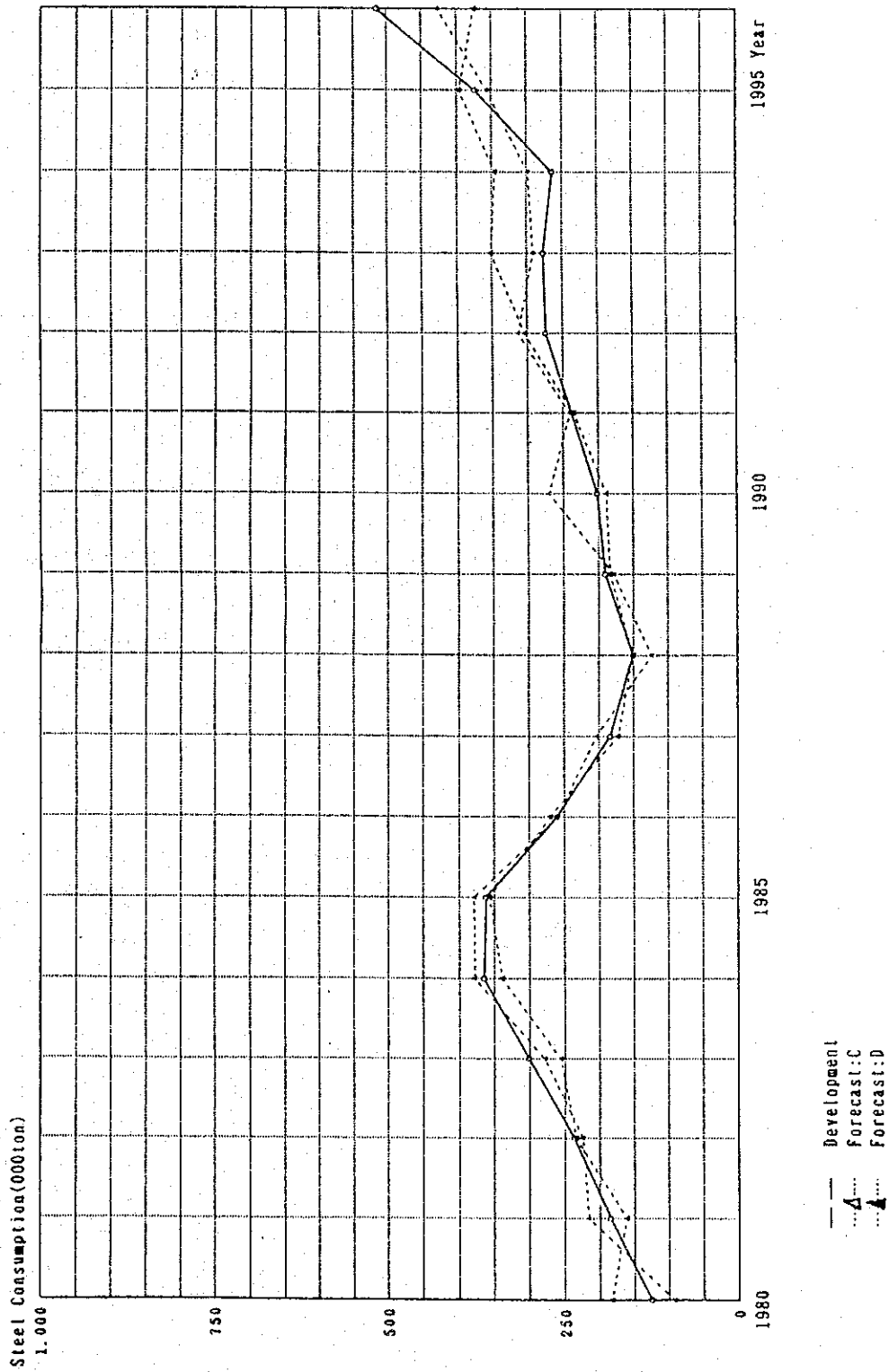


Figure 4-3-1 Development and Theoretical Figures of Steel Consumption in Oman

3) 2010 年の鉄鋼需要予測

独立変数の 2000 年と 2010 年の値が第 5 次五ヶ年計画と“ビジョン 2020”により求められ、2010 年の値は、その間の平均伸率で求められる。それによって得られた 2000 年と 2010 年の鋼材需要は次の通りである。

Table 4-3-1 Forecast of Steel Demand in 2000 and 2010 in Oman (C, D)

(Unit : 1000 ton, %)

Formula/Year	1995 A	2000 B	2010 C	B/A *	C/B *
Steel Forecast C	397	1,044	3,623	21.3	13.2
Steel Forecast D	357	1,570	5,263	34.5	12.9

Note : Independent variables of 2000 and 2010 are shown at Appendix A4-3-1.

*Annual growth rate : %.

Steel Forecast C is from Formula C. Steel Forecast D is from Formula D.

この予測された 2000 年と 2010 年の鋼材需要は、あまりに高過ぎる結果となっている。これは、第 5 次五ヶ年計画と“ビジョン 2020”の、特に工業部門(鉱業、製造業、電気・水道、建設)の高い値に因っている。この 10 年間でめざましい拡大をして世界の注目を浴びて来たタイの経済と鋼材需要のケースでも、鋼材需要の対 GDP の弾性値は、2 前後であった。タイは、その高度成長を実現したことで、経済の離陸・テイクオフを遂げたと言われた。上記のオマーンの 1995 年と 2000 年との間の弾性値は 7 から 8 となる。

このようなことを考慮して、以下のような予測に修正する。

それは、対 GDP の弾性値分析による予測で鋼材消費が求められ、その結果は、1 人当たり鋼材消費やスチール・インテンシイティなどにより他の多くの発展途上国のデータを考慮して決定されるというものである。前提となるマクロ指標は、Table 4-3-2 とする。

Table 4-3-2 Forecast of GDP in 2000 and 2010 in Oman

(Unit : Million R. O. at 1995 Prices, %)

Year	1995 A	1996 B	2000 C	2010 D		C/A	C/B	D/C*	
GDP	5,288	5,663	6,618	a 10,376	b 12,658	4.6	4.0	4.6*	6.7
Gross Capital Formation	795	994	1,125	2,255*		7.2	3.1	7.2*	

Source : The Fifth Five-Year Plan. "Vision 2020".

Note : Annual growth rate of GDP in 2000 - 2020 by "Vision 2020" is 6.7%.

GDP (b) in 2010 comes from the above annual growth rate.

GDP (a) in 2010 comes from the same annual growth rate of The Fifth Five-Year Plan.

Gross Capital Formation * in 2010 comes from the same annual growth rate of The Fifth Five-Year Plan.

過去の鋼材消費のピーク・ツウ・ピークである 1985 年と 1996 年の間の対 GDP 弾性値は 1 であった。これに基づいて Table 4-3-3 の数値は、鋼材消費の対 GDP 弾性値 1 として Table 4-3-2 を前提として予測されている（弾性値については、A4-3-2 に解説される）。

Table 4-3-3 Forecast of Steel Demand in 2000 and 2010 in Oman (a, b)

(Unit : 1000 ton, %)

Year	1985	1995	1996	2000	2010	1996/85	2000/96	2010/2000
Steel Consumption a	362	374	515	602	944	3.1	4.0	4.6
Steel Consumption b	362	374	515	602	1,151	3.1	4.0	6.7

Note: Steel Consumption (a and b) is forecast on the assumption that GDP is based on Table 4-3-2 and elasticity rate of steel consumption for GDP is 1

(2) ミクロ予測

ミクロ予測は、産業別の活動水準が予測されて、それにスライドさせて鋼材消費が予測される方法である。Table 4-1-3 で示されたように、オマーンの現状の鋼材消費の 94% は建設向けである。循環論的になるが、2000 年と 2010 年の建設関連の活動水準は、Table 4-3-2 の総資本形成が、その指標となる。鋼材消費計の残り 4% の製造業その他向けの伸率は、GDP の伸びにスライドさせる。その結果が、Table 4-3-4 に示される。

Table 4-3-4 Forecast of Steel Consumption by Sector (c)

(Unit : 1000 tons)

Sector / Year	1996	2000	2010
Construction	494	559	1,120
Manufacturing, and other	21	25	48*
Total	515	584	1,168

Note : * by GDP (b) of Table 4-3-2

(3) 予測結果の検証

三つの予測結果とそれらの平均値について、1人当たり鋼材消費とスティール・インテンシティについて、関連のデータが Table 4-3-5 に示される。

Table 4-3-5 Forecast of Steel Consumption, per Capita and Steel Intensity of GDP of Oman in 2000 and 2010

(Unit : 1000 tons , kg, kg / \$ at 1990 prices)

Item / Year	2000	2010
Steel Consumption (a)	602	944
Per Capita	251	304
Steel Intensity	0.0310	0.0293
Steel Consumption (b)	602	1,151
Per Capita	251	371
Steel Intensity	0.0310	0.0357
Steel Consumption (c)	584	1,168
Per Capita	243	377
Steel Intensity	0.0300	0.0362
Steel Consumption :Average (a, b, c)	596	1088
Per Capita	248	351
Steel Intensity	0.0306	0.0338
Population (million)*	2.4	3.1
GDP (million \$)**	19,450	33,230

Note : * Annual growth rate ; 2.5 % . ** at 1990 \$ price. R. O per \$ = 0.3845.

Steel Consumption (a) and Steel Consumption (b) from Table 4-3-3.

Steel Consumption (c) from Table 4-3-4.

・1 人当たり鋼材消費

2010年のオマーンの1人当たり鋼材消費は304 - 377 kgである。この水準をTable 4-1-4 によってみてみよう。オマーンの値は、現状のヨルダン(74 kg)、カタール(107 kg)、タイ(105 kg)、サウジアラビア(170 kg)より高く、UAE(403 kg)、日本(603 kg)、シンガポール(1,238 kg)より低い。これらの差は、建設や製造業のような鉄鋼消費産業の一人当たりの生産規模によっている。

・スチール・インテンシイティ

オマーンの2010年のスチール・インテンシイティは0.0304 - 0.0362である。この水準を同じようにTable 4-1-4 によってみてみよう。オマーンの値は、現状の産油国のサウジアラビア(0.0272)、UAE(0.0204)より高く、タイ(0.0658)やシンガポール(0.0621)よりは低い。これらの差は、GDPにおける鉄鋼消費産業の生産シェアによっている。

第4-4項で紹介されるIISIの世界の鉄鋼見通し(Table 4-4-7)の中近東の1995 - 2005年の年平均の伸率5%程度は、今回の予測が適正なものであることを裏付けていると思われる。

(4) 品種別最終予測値

オマーンの2000年及び2010年の鋼材消費の予測値は、Table 4-3-5の三つの予測値の平均値が最終的に採用される。それらがTable 4-3-6に取りまとめられる。なお、2005年の値は、2000年と2010年の間の年平均伸率で求められる。品種別には、1996年の構成比が採用され、分解される。

Table 4-3-6 Final Forecast of Steel Consumption by Product

(Unit : 1000 tons; %)

Product/Year	1985 a	1996 b	2000 c	2005	2010 d	b/a *	c/b *	d/c *
Bars and rods	-	300	350	470	640	-	-	-
Sections	-	15	20	25	30	-	-	-
Sheets and Plates	-	30	35	45	60	-	-	-
Pipes	-	170	195	270	360	-	-	-
Total	362	**515	600	810	1090	3.3	3.9	6.2

Note : * The average growth rate.

** Figure for Steel Demand B in Table 4-1-2,

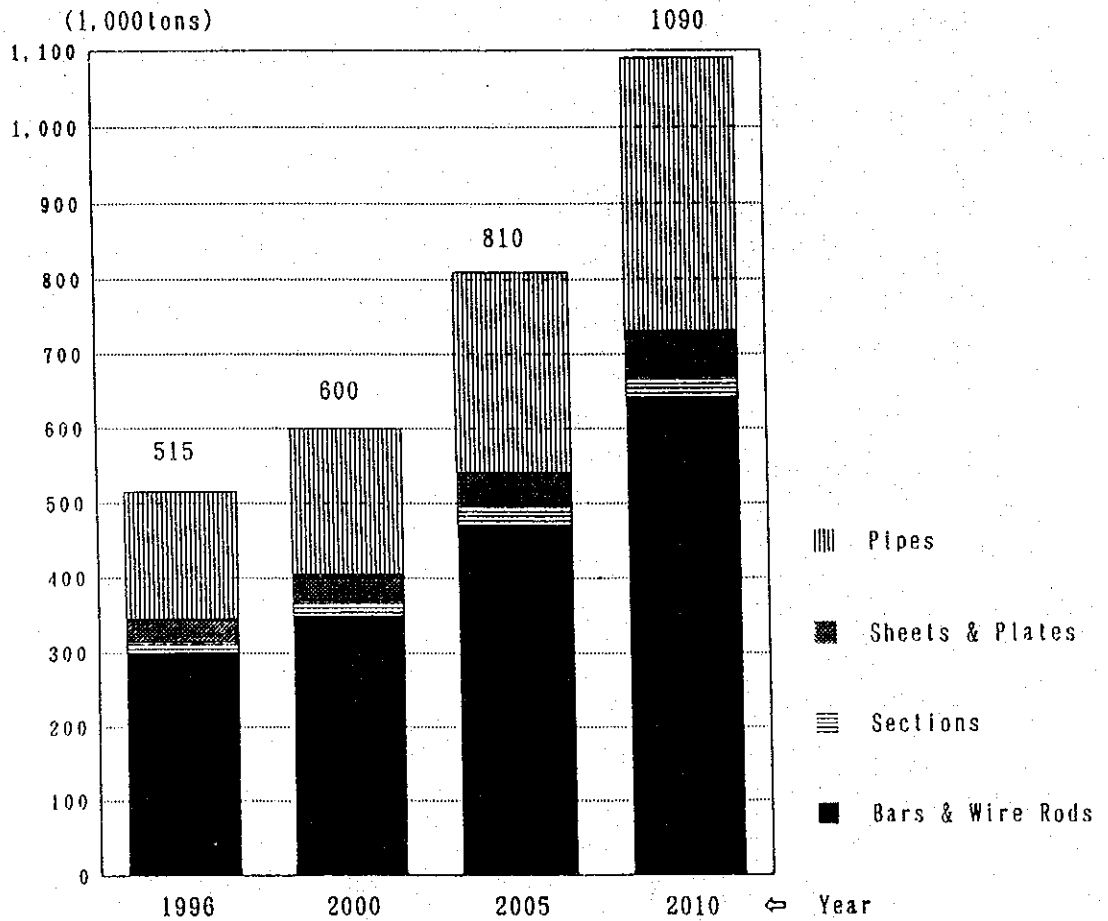


Figure 4-3-2 Final Forecast Steel Consumption by Product

このように構成比を一定とした根拠は、以下の通りである。

オマーンの品種別部門別鋼材消費の現状については、第 4-1-2 節で説明されているように、建設部門のウェイトが圧倒的に多く、製造業部門のそれは非常に低い。その傾向は将来も大きく変化しない。これが反映されて現状の品種別消費構成が将来にも適用される。

今後政府は、脱石油化の方針のもとに製造業の拡大を促進させようとしている。オマーンは、国内市場が狭小であるため、製造業はかなりの部分を輸出に依存しなければならない。このため、国際競争力を持つことのできる業種が比較的早く成長し、また、今後も成長しよう。それらの製造業は、石油・天然ガス関連の産業や、セメント産業である。

製造業における鉄鋼消費産業は、電気機械、一般機械、自動車などであるが、これらの加工産業は、オマーンでは現在もなく、政府は、今後の計画でも対象としていない。これらの産業は、原材料や生産技術力などのコスト競争力をクリアしなければならない条件が多いからである。

オマーンにおいて製造業における鉄鋼消費産業は、今後とも現状のままで当分は推移していくものとみられる。この見方に基づくと、オマーンの今後の鉄鋼市場の品種別構成比も大きくは変わらないものと見られる。

4-3-3 鉄鋼供給予測

第 4-2 項「オマーンの鉄鋼生産の現状」において述べられたように、オマーンの現状の鉄鋼生産は、唯一の単圧ミル (Re-roller) によって鉄筋棒鋼が年間 60,000 ～ 70,000 トン程度なされている。商工省や多くの鋼材の最終ユーザーへの現地ヒアリング調査によると、今後の新增設の鉄鋼プロジェクト計画は一つもない。この調査結果によって、オマーンの将来の鉄鋼生産は、現状の横這いと予測される。

4-3-4 鉄鋼需給バランス予測

Table 4-3-6 と前項の「鉄鋼供給予測」とにより、オマーンの鉄鋼需給バランス予測が Table 4-3-7 に纏められる。これによると、2005 年と 2010 年の品種別の供給不足は、それぞれ、棒鋼・線材で 40 万トン、57 万トン、形鋼で 2.5 万トン、3 万トン、鋼板で 4.5 万トン、6 万トン、鋼管で 27 万トン、36 万トンである。棒鋼・線材と鋼管の供給不足量が大きい。

Table 4-3-7 Forecast of Steel Balance by Product

(Unit : 1000 tons)

Product	Balance/Year	1996	2000	2005	2010
Bars and wire rods	Production A	60	70	70	70
	Consumption B	300	350	470	640
	Balance B - A	240	280	400	570
Sections	Production A	0	0	0	0
	Consumption B	15	20	25	30
	Balance B - A	15	20	25	30
Sheets and pates	Production A	0	0	0	0
	Consumption B	30	35	45	60
	Balance B - A	30	35	45	60
Pipes	Production A	0	0	0	0
	Consumption B	170	195	270	360
	Balance B - A	170	195	270	360
Total	Production A	60	70	70	70
	Consumption B	515	600	810	1090
	Balance B - A	455	530	740	1020

4-3-5 国内市場調査による生産品目の選定

本プロジェクトの生産品目については、国内市場調査からは棒鋼が選定される。即ち、前項の Table 4-3-7 に示される通り、鉄筋用を主体とした棒鋼の市場規模が一番大きいこと、次に大きな鋼管は、石油掘削用やラインパイプ用のシームレス・パイプが大部分を占める高級鋼管であり、発展途上国では、製作が非常に困難であることが、その主な理由である。

4-4 国際鉄鋼市場の現状と将来見通し

ここでは、国際鉄鋼市場の現状が、過去のデータに基づいて述べられ、その将来の見通しが定性的に述べられる。

4-4-1 国際鉄鋼市場の現状

(1) 世界の地域別需要

この5年間(1991 - 1996)の世界の鋼材需要は、IISI 統計によれば、年率 0.8 %で拡大してきた。その地域別の特徴は以下の通りである。

Table 4-4-1 Steel Demand in 1991 - 1996 in World by Region

(Unit : Million tons, %)

Region	1991	1992	1993	1994	1995	1996	96/91*	1996*
Middle East	10.7	12.6	13.6	13.1	12.5	13.2	4.3	2.0
Asia	232.4	231.9	274.7	269.6	290.3	289.2	4.5	45.0
Africa	12.6	12.2	12.1	13.4	13.2	11.1	-2.5	1.7
Western Europe	127.6	125.8	112.2	127.1	144.5	128.6	0.2	20.0
Eastern Europe	117.1	89.6	65.2	43.5	47.1	41.8	-18.6	6.5
North America	96.0	102.8	109.9	127.2	119.6	129.7	6.2	20.2
South America	16.2	17.5	19.5	21.2	21.9	23.4	7.6	3.6
Oceania	5.2	5.1	5.9	6.4	6.4	6.3	3.9	1.0
World Total	617.8	597.5	613.1	621.5	655.5	643.3	0.8	100.0

Source : IISI

Note : Ranges of region are shown at Appendix A4-1-1. 96/91* indicates annual growth rate (%); 1996* indicates share (%) by region.

- ・ソ連崩壊の影響で、ロシアを含む東欧が大きく減少した。
- ・南北アメリカが世界平均の伸びを大きく上回って増加した。
- ・アジア、中近東は、南北アメリカ程でないが、世界平均の伸びを上回って増加した。
- ・西欧は横這いに推移し、アフリカは減少した。

(2) 世界の地域別粗鋼生産

この5年間(1991 - 1996)の世界の地域別粗鋼生産の特徴は、以下の通りである。

- ・ソ連崩壊の影響で、ロシアを含む東欧が大きく減少したが、それは需要の落ち込みより小さかった。
- ・南北アメリカは、需要の伸びを反映して増加した。
- ・中近東は、かなり増加したものの、需要に比べて世界における生産シェアは、まだ低い。
- ・世界の1996年の生産シェアを、需要のそれと比較すると、生産が大きく上回っている地域は、東欧であり、7.9ポイントも大きくなっている。西欧と南米も生産が上回っているが、それぞれ1.8ポイント、1.2ポイントに過ぎない。
- ・逆に、需要が上回っている地域は、アジア(6.6ポイント)と北米(3.6ポイント)である。その他の地域は1ポイント以下の増減に過ぎない。

Table 4-4-2 Crude Steel Production in 1991 - 1996 in World by Region

(Unit : Million tons; %)

Region	1991	1992	1993	1994	1995	1996	96/91*	1996*
Middle East	4.8	5.6	6.9	7.8	8.1	9.1	13.6	1.2
Asia	247.1	247.7	265.0	266.5	279.8	287.0	3.0	38.4
Africa	14.6	14.3	14.0	13.5	13.7	12.6	-2.9	1.7
Western Europe	161.9	157.4	158.2	166.6	170.9	162.8	0.1	21.8
Eastern Europe	166.0	147.4	127.9	110.6	113.2	108.1	-8.2	14.4
North America	101.4	107.5	113.0	116.2	122.7	123.6	4.0	16.5
South America	30.9	32.3	33.8	34.9	34.6	35.6	2.9	4.8
Oceania	6.9	7.5	8.7	9.2	9.3	9.2	5.9	1.2
World Total	733.6	719.7	727.5	725.3	752.3	748.0	0.4	100.0

Source : IISI

Note : 96/91* indicates annual growth rate (%); 1996* indicates share (%) by region.

(3) 世界の地域別輸入

この5年間(1991 - 1996)の世界の地域別鉄鋼輸入の特徴は、以下の通りである。

- ・世界の鉄鋼輸入量計は、年率6.3%増加して1991年の167.4百万トンから1996年には227.5百万トンとなった。
- ・この拡大に最大に寄与した市場はアジアで、そのアジアは、その間年率10%で増加し、世界最大の西欧市場に肩を並べる程の35%のシェアを確保した。
- ・西欧市場は2%程度の安定的な伸びで増加し1996年のシェアは36%と、依然として世界最大である。
- ・北米市場は年率11%の増加で拡大し、世界第3の市場の地位を確保している。

- ・中近東市場は小さく、世界の3.3%の程度のシェアに過ぎない。
- ・東欧市場のこの間の増加率は13%と高いが、1991年がソ連崩壊後の最低水準にあったためであり、1996年の水準はまだ1988年以前の50%強に過ぎない。

Table 4-4-3 Imports of Steel Products in 1991 - 1996 in World by Region

(Unit : Million tons; %)

Region	1991	1992	1993	1994	1995	1996	96/91*	1996*
Middle East	7.6	9.0	10.4	8.1	8.3	7.4	-0.5	3.3
Asia	50.0	54.6	92.3	86.1	85.1	80.4	10.0	35.3
Africa	5.4	5.8	5.4	6.7	7.2	5.5	0.4	2.4
Western Europe	73.5	75.3	66.3	78.1	89.4	82.2	2.3	36.1
Eastern Europe	6.0	7.4	9.7	11.1	11.0	11.6	12.9	5.1
North America	20.3	21.7	24.2	37.6	32.0	34.8	11.4	15.3
South America	3.1	4.0	3.6	4.3	5.2	4.1	5.8	1.8
Oceania	1.5	1.2	1.1	1.6	1.4	1.5	0.0	0.7
World Total	167.4	179.0	213.0	233.6	239.6	227.5	6.3	100.0

Source : IISI

Note : Steel products comprise semi-finished and finished products.

96/91* indicates annual growth rate (%); 1996* indicates share (%) by region.

(4) オマーン国周辺地域の輸入

ここでは、オマーン周辺地域の鉄鋼輸入が鋼材製品計、条鋼製品、棒鋼・線材について述べられる。オマーン周辺地域は、中近東、アフリカ、アジアである。

1) 鋼材製品計

中近東、アフリカ、アジアの地域の鋼材製品計の輸入合計は、現状においては、1億トン前後の量に達する。その大半は、アジア市場であり、中近東、アフリカ市場は僅かである。それらの特徴は以下の通りである。

- ・中近東の鋼材製品計の輸入合計は、8百万トン前後の量で、この6年間ではあまり大きな変動はない。このうち、GCC 6ヶ国は、3-4百万トン前後の量を占めている。GCC 6ヶ国を除くその他中近東は、4-5百万トン前後で推移している。
- ・アフリカのうちオマーンに近い東アフリカは、1百万トンにも満たず、非常に小さな市場である。

Table 4-4-4 Imports of Steel Products in 1991 - 1996 in Regions around Oman

(Unit : Million tons, %)

Region	1991	1992	1993	1994	1995	1996	96/91*	1996*
Middle East	7.6	9.0	10.4	8.1	8.3	7.4	-0.5	7.9
GCC 6	2.4	3.2	4.7	3.6	3.7	3.2	5.9	3.4
Others *	5.2	5.8	5.7	4.5	4.6	4.2	-4.2	4.5
Africa	5.4	5.8	5.4	6.7	7.2	5.5	0.4	5.9
East Africa *	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	7.0	0.8
Asia	50.0	54.6	92.3	86.1	85.1	80.4	10.0	86.2
South Asia *	2.0	2.5	2.7	3.3	3.3	3.0	8.4	3.2
ASEAN 5	15.3	17.2	19.6	23.2	27.7	27.3	12.3	29.3
China	3.6	8.1	36.6	25.5	14.6	16.2	35.1	17.4
Total *	63.0	69.4	108.1	100.9	100.6	93.3	8.2	100.0

Source: IISI.

Note : Steel products comprise semi-finished and finished products.

96/91* indicates annual growth rate (%); 1996* indicates share (%) by region.

* Ranges of region are shown at A4-1-1.

Total * indicates the combined total for the Middle East, Africa and Asia.

- ・アジアは既に見てきたように世界的に大きな市場である。経済発展に支えられ、この6年間で年率10%の伸びで拡大してきた。その中心は、中国とASEAN 5であり、オマーンに近いインド、パキスタンなどの南アジアは、3百万トン前後と小さな市場である。

2) 条鋼製品 Long products

条鋼製品は、棒鋼、線材、形鋼などの製品であるが、一般的に言って、その主な用途は建設用である。従って、中近東、アフリカ、アジアなど発展途上国では、これらの製品は多く使用される。これらの地域の条鋼製品の輸入合計は、現状においては、2,000万トン余りの量に達する。その大半は、アジア市場であるが、中近東市場は、鋼材製品計に比してこの製品のシェアが相対的に高くなっている。

- ・中近東の条鋼製品計の輸入合計は、この6年間では大きく増加して、1996年には1991年の2.1倍となり、310万トンに達した。1996年においては、このうち、GCC 6ヶ国は、100万トン、GCC 6ヶ国を除くその他中近東は、210万トンである。
- ・アフリカのうちオマーンに近い東アフリカは、20-30万トンと非常に小さな市場である。
- ・アジアは世界的に大きな市場である。鋼材製品計と同じように、この6年間で年率11%と高い伸びで拡大してきた。特に、中国市場の変化は非常に激しい。

ASEAN 5 市場は、着実に増加してきた。インド、パキスタンなどの南アジアは、非常に小さな市場である。

Table 4-4-5 Imports of Long Products in 1991 - 1996 in Regions around Oman

(Unit : 1000 tons; %)

Region	1991	1992	1993	1994	1995	1996	96/91*	1996*
Middle East	1,489	2,302	2,963	3,469	2,806	3,105	15.8	14.5
GCC 6	595	984	1,650	1,730	1,364	1,008	11.1	4.7
Others	894	1,318	1,313	1,739	1,442	2,097	18.6	9.8
Africa	1,572	1,981	1,937	2,346	1,792	1,529	0.6	7.2
East Africa *	228	281	300	227	328	249	1.8	1.2
Asia	9,733	10,623	27,422	19,378	17,559	16,732	11.4	78.3
South Asia *	195	187	288	444	318	306	9.4	1.4
ASEAN 5	3,410	3,872	4,319	4,941	5,927	6,068	12.2	28.4
China	221	705	14,760	6,201	4,640	4,848	85.5	22.7
Total *	12,794	14,906	32,322	25,193	22,157	21,366	10.8	100.0

Source : IISI.

Note : Long products comprise bars, wire rods, and sections.

96/91* indicates annual growth rate (%); 1996* indicates share (%) by region.

* Ranges of region are shown at A4-1-1.

Total * indicates the combined total for the Middle East, Africa and Asia.

3) 棒鋼・線材

中近東、アフリカ、アジア地域の棒鋼・線材の輸入合計は、現状においては、1,300 万トン余りの量に達する。その大半は、アジア市場であるが、中近東市場は、条鋼製品計に比して相対的にこの製品のシェアが高くなっている。

なお、棒鋼・線材については、IISI の貿易統計のカバー率が他品種に比べて低く、この分析には GOIC Data Bank などの地域的な統計データが利用されている。

- ・ 中近東の棒鋼・線材の輸入合計は、この 5 年間では年率 16 % の伸びで大きく増加して、1995 年には 1991 年の 1.8 倍の 280 万トンに達した。特に GCC 6 ヶ国の拡大は著しく、1996 年には 240 万トンになり、1995 年の GCC 6 ヶ国を除くその他中近東の 100 万トンを大きく凌いでいる。
- ・ 東アフリカ市場は、10 万トン前後と非常に小さい。

Table 4-4-6 Imports of Bars and Wire Rods in 1991 - 1996 in Regions around Oman

(Unit : Million tons, %)

Region	1991	1992	1993	1994	1995	1996	96/91*	1995*
Middle East	1,555	2,037	2,321	2,845	2,815	-	*16.0	21.5
GCC 6	1,036	1,313	1,640	1,878	1,772	2,377	18.1	13.6
Others	519	724	681	967	1,043	-	*19.1	8.0
East Africa *	44	51	51	104	91	-	*19.9	0.7
South Asia *	98	95	127	165	140	-	*9.3	1.1
ASEAN 5	2,069	2,581	2,547	2,940	3,515	3,603	11.7	26.9
China	202	1,510	10,588	10,152	4,734	4,495	86.0	36.2
Total *	3,968	6,274	15,634	16,206	13,067	-	*34.7	100.0

Source : IISI, GOIC Data Bank

Note : 96/91* indicates annual growth rate (%); 1996* indicates share (%) by region.

* Ranges of region are shown at A4-1-1.

Total * indicates the combined total for the Middle East, East Africa, South Asia, ASEAN-5 and China.

- ・アジアは、棒鋼・線材にとっても世界的に大きな市場である。鋼材製品計と同じように、この6年間で年率12%と高い伸びで拡大してきた。特に、中国市場の変化は一段と激しく、1993年は実に一国で1060万トンも輸入した。1996年でも、450万トンの規模である。ASEAN 5の市場は、6年間で年率12%と高い伸びで拡大し1996年には360万トンとなった。インド、パキスタンなどの南アジアは、10万トン程度の小さな市場である。

4) 鋼板製品 Flat products

- ・中近東の鋼板の輸入合計は、この5年間では減少し1996年には285万トンとなった。もう少し詳細にみると、GCC 6ヶ国は、年率11%の伸びで大きく増加して、1996年には154万トンに達したが、GCC 6ヶ国を除くその他中近東は、逆に年率-11%で減少し1996年には130万トンとGCC 6ヶ国の水準以下となった。この減少は、イランの自給化の進展によるところが大である。
- ・東アフリカ市場は、40万トン前後と小さい。
- ・アジアは、世界的に大きな市場である。ASEAN 5の市場は、6年間で年率8%と高い伸びで拡大し1996年には1,200万トンとなった。中国市場は、棒鋼・線材と同じくその変化は激しく、1993年は実に一国で1,416万トンも輸入した。1996年でも、1,040万トンの規模である。インド、パキスタンなどの南アジアは、年率10%と高い伸びで増加し、1996年には225万トンとなった。

Table 4-4-7 Imports of Flat Products in 1991~1996 in Regions around Oman

(Unit : thousand tons, %)

Region	1991	1992	1993	1994	1995	1996	96/91*	1995*
Middle East	3,286	3,460	3,336	2,171	2,744	2,845	-3.8	10.2
GCC 6	896	1,021	1,402	1,155	1,549	1,540	11.4	5.5
Others	2,389	2,439	1,934	1,016	1,195	1,305	-11.4	4.7
East Africa *	492	355	331	346	427	445	-2.0	1.6
South Asia *	1,383	1,775	1,736	2,061	2,434	2,248	10.2	8.0
ASEAN 5	8,168	8,698	9,895	9,686	13,114	12,050	8.1	37.2
China	1,740	3,148	14,160	8,840	7,433	10,437	43.1	37.2
Total *	15,069	17,436	29,458	23,104	26,152	28,025	13.2	100.0

Source: IISI, GOIC Data Bank

Note: 96/91* indicates annual growth rate (%); 1996* indicates share (%) by region.

* Ranges of region are shown at A4-1-1.

East Africa * indicates Kenya, Tanzania and South African C.U.

Total * indicates the combined total for the Middle East, East Africa, South Asia, ASEAN-5 and China.

4-4-2 国際鉄鋼市場の今後の見通し

ここでは、国際鉄鋼協会が1997年の10月に発表した世界の地域別需要見通しをベースにして将来の国際鉄鋼市場が見通され、今後の供給動向が定性的に述べられる。

(1) 世界の地域別需給見通し

1) 地域別需要見通し

国際鉄鋼協会は、1997年の10月に世界の地域別需要見通しを発表した。その詳細がTable 4-4-8に示される。それによると、以下のことが明らかにされている。

- ・ 2000年の世界鉄鋼需要は722.5百万トン、2005年は795.5百万トンと、1995年の652.2百万トンから年平均でおよそ2%前後の増加が続く。
- ・ 先進国では、穏やかな増加が見込まれる米国を除くと、EU (15)が伸び悩み、日本も横這いのレベルが続き、全体としては僅かな増加にとどまる。
- ・ 中近東では、1995年の9.0百万トンから2000年には12.0百万トンに増加し、その間の年率伸びは5.9%である。2005年には年率3.9%伸びで増加し14.5百万トンとなる。
- ・ アジア諸国では、大幅な増加が続き、特に中国は、2000年に120.0百万トンと1995年から年率6.5%の高い伸びをし、2005年には年率3.9%の伸びで145.0百万トンとなる。中国・日本を除くアジア諸国の鉄鋼需要は、2000年が137.0百万

トン、2005 年が 165.0 百万トンと年を追って増加幅が拡大する。

Table 4-4-8 Demand Forecast of Steel Products in 2000 and 2005 World-wide

(Unit: million tons, %)

Region, Country	1995	2000	2005	2000/1995	2005/2000
Japan	80.0	80.0	80.0	0.0	0.0
U.S.A.	99.5	101.5	102.5	0.4	0.1
Canada	12.8	14.0	14.0	1.9	0.0
EU(15)	125.6	124.0	124.0	-0.2	0.0
China	87.4	120.0	145.0	6.5	3.9
Former USSR	35.7	37.0	40.0	0.7	1.6
Middle East	9.0	12.0	14.5	5.9	3.9
Other Asia	121.1	137.0	165.0	2.5	3.8
Africa	14.1	15.5	17.5	1.9	2.5
Other Western Europe	14.5	16.0	17.0	2.0	1.2
Eastern Europe	17.3	18.0	21.0	0.8	3.1
South America	28.7	40.5	48.0	8.2	3.7
Oceania	6.5	7.0	7.5	1.5	1.4
World Total	652.2	722.5	795.5	2.1	1.9

Source: IISI, October 1997

Note: Steel products mean semi-finished and finished products.

- ・長く低迷の続いた旧ソ連はようやく回復に向かい、2000 年は 37.0 百万トン、2005 年も 40.0 百万トンと穏やかに増加する。
- ・世界の鉄鋼需要に占める割合は、中近東諸国は増加するが、2005 年で 1.8%とまだ小さい。増加の大きいアジア諸国(中国・日本除く)は、2000 年 19%、2005 年 20.7%と上昇する。中国・日本を含めたアジア全体では、2005 年には 49%と世界の半分近くにもなる。

2) 地域別供給見通し

一般的に鉄鋼供給を数量的に長期的に見通すことは非常に難しい。ここでは、その方向性が定性的に述べられる。ある地域の供給は、需要に応じてなされる。Table 4-4-1 と Table 4-4-2 とで見てきたように、供給不足の地域が将来において、供給増加の可能性が高い。即ち、第 4-4-1 の項の「国際鉄鋼市場の現状」の(2)の「世界の地域別粗鋼生産」で述べられたように、その地域はアジアと北米である。

アジアのなかではこれまで、特にアセアン諸国、韓国が供給不足が大きく、その地

域における鉄鋼設備計画が多かった。しかしながら、これらの地域、国では1997年の通貨危機とその後の経済混乱により、これまでの鉄鋼設備計画が殆ど消滅してしまった。これらの地域で供給量の増加が期待されるのは、需要の回復が戻って来ると見込まれる2000年以降のことであろう。

北米では、現状、多くの設備投資計画があり、今後これらが実現されて、鉄鋼供給量は増加していくと予想される。

これらと逆に、著しく現状が供給過多である旧ソ連は、これまでのようなドラスチックなものでないにしろ、今後も供給量の減少が予想される。

(2) オマーン国周辺地域の需給見通し

ここでは、オマーン周辺の、中近東、東アフリカ、そしてアジアの中の南アジア、アセアン諸国について、それらの地域の需給見通しが定性的に述べられる。

1) 中近東

これまでの中近東の鉄鋼需給については、Table 4-4-1 と Table 4-4-2 で示されたように、中近東は全体的には需要過多、即ち、供給不足である。将来については、需要は Table 4-4-8 に示されたように、年率4-6%の伸びで増加すると予測されている。それらの高い伸びは、多くの産油国で、人口の高い増加を背景とした国内雇用確保、脱石油の工業開発等で意欲的な開発計画が多いことが、その背景として挙げられる。特に湾岸諸国においては、これらの傾向が強く現れている。

オマーンを除く湾岸国5ヶ国の鋼材需給の現状が Table 4-4-9 に示される。

Table 4-4-9 Production, Demand and Imports of Steel in GCC 5

(Unit: 1000 tons)

Item	Steel Consumption			Steel Production			Steel Product Imports		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
Saudi Arabia	3,435	3,596	3,519	2,082	2,283	2,278	1,459	1,835	1,985
UAE	1,732	1,857	1,653	96	96	90	1,641	1,764	1,580
Kuwait	514	533	721	2	2	24	513	532	702
Qatar	162	398	334	604	601	601	87	214	217
Bahrain	112	112	118	0	0	0	121	114	119
Total	5,955	6,496	6,345	2,688	2,886	2,903	3,821	4,464	4,603

Source : GOIC Data Bank

湾岸国について、新たな鉄鋼プロジェクトの主要な計画が Table 4-4-10 に示される。これらは、現状の多くの鋼材需要と鋼材輸入及び将来の鉄鋼需要増加予測を反映した結果である。

Table 4-4-10 Future Planned Steel Projects in GCC Countries

(Unit : 1000 tons)

Country	Company	Product	Capacity	Start of operation
Saudi Arabia	Hadeed	Sheets	850	1999
	Universal Metal	Colored Sheets	120	1998
	Attieh Steel	Colored Sheets	90	1998
UAE		Bars	500	2000

Source : Metal Bulletin, Japan Iron & Steel Exporters' Association

これらの鉄鋼プロジェクト中で、UAE の棒鋼プロジェクトは、まだ事業主体も決定されておらず紆余曲折しよう。最終的には、資金面、採算面がその実現のカギとなろう。

その他中近東周辺の鉄鋼プロジェクト計画は、Metal Bulletin や日本鉄鋼輸出組合 Japan Iron & Steel Exporters' Association の情報によれば、1999 年までにイランで 160 万トン、エジプトで 140 万トンの増設計画がある。これらは、二つとも鋼板製品の鉄鋼プロジェクトである。

品種別に需給をみれば、棒鋼・線材はかなりの供給不足が今後とも続く。一方、鋼板製品は、サウジアラビア、イラン、エジプトの供給増加が大きく、2000年以降は、中近東では、供給不足は続くものの、その不足量は大きく縮小するという見方が多い。

1998年年初以来石油価格が低下しているため、湾岸国を含めた石油輸出国の多くの国では開発計画が幾分、延期或いは破棄されて来た。そしてそれは1999年の初めには多くの影響を被ることになるであろう。このことは中近東における将来の鉄鋼の供給及び需要の両面に影響を与えることが懸念される。

2) 東アフリカ

この地域の主要な国は、ケニア、タンザニア、南アフリカ共和国である。これらの国の鋼材需給の現状がTable 4-4-11に示される。これらの国々は、これまでの傾向からみると、これからも大きな鉄鋼需給の変化は少ないと見られる。

Table 4-4-11 Production, Demand and Imports of Steel in East Africa

(Unit: 1000 tons)

Item	Steel Consumption			Crude Steel Production			Steel Product Imports		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
South Africa C.U.	4,191	4,360	4,010	8,525	8,741	7,973	333	295	361
Kenya	274	359	283	20	20	20	256	341	265
Tanzania	55	56	35	0	0	0	55	56	35
Total	4,520	4,775	4,328	8,545	8,761	7,993	644	692	661

Source : IISI

3) 南アジア、アセアン諸国

南アジアの国は、インド、パキスタン、スリランカ、バングラディッシュである。アセアン諸国は5ヶ国(タイ、マレーシア、シンガポール、インドネシア、フィリピン)である。これらの地域・国の鋼材需給の現状がTable 4-4-12に示される。

南アジアの国では、鉄鋼業の比較的発達したインドの動向が需要面、供給面ともに、今後のポイントとなる。そのインドの鉄鋼輸入は南アジア諸国合計の65-70%を占め、条鋼類20万トン、鋼板類150万トンである。その条鋼類の輸入量は少ない。

アセアン5ヶ国は、第4-4-2節で述べられたように、これまでは鉄鋼の供給不足が大きく、その地域における鉄鋼設備計画が非常に多かった。

Table 4-4-12 Production, Demand and Imports of Steel in South Asia and ASEAN-5

(Unit: 1000 tons)

Item	Steel Consumption			Crude Steel Production			Steel Product Imports		
	1994	1995	1996	1994	1995	1996	1994	1995	1996
India	18,600	22,170	22,800	19,282	22,003	23,753	2,151	2,171	2,083
Pakistan	1,287	1,478	1,358	1,100	1,100	1,100	518	709	589
Sri Lanka	358	156	89	30	30	30	331	128	61
Bangladesh	413	396	386	34	35	35	335	317	307
Total	20,658	24,633	24,633	20,446	23,168	24,918	3,335	3,325	3,040
ASEAN 5	23,284	30,611	31,992	7,730	10,158	10,919	23,232	27,675	27,256

Source: IISI

しかしながら、これらの国では 1997 年の通貨危機とその後の経済混乱により鉄鋼需要がその後大幅に減少し、これまでの鉄鋼設備計画は、殆ど消滅してしまった。これらの地域で供給量の増加が期待されるのは、需要の回復が戻って来ると見込まれる 2000 年以降のことであろう。

4-4-3 オマーン国周辺地域の輸出市場における今後の優位品種

オマーン国にとって、鉄鋼輸出市場をみる時、これまで Table 4-4-1 から Table 4-4-12 に至るまで前節で見てきたように、品種を棒鋼・線材と鋼板製品に限ってみれば、以下のことが指摘できる。

- ・オマーンに比較的近い市場である、湾岸国 5 ヶ国およびその他中近東においては、前節の(2)の 1) 中近東の項で述べられたように、鋼板製品に比して棒鋼・線材が今後は魅力ある市場である。アセアン 5 ヶ国や中国まで含むアジアまで広げると、鋼板製品の輸出市場が大きく拡大して、鋼板製品の方がより魅力ある品種となる。しかしながらこの地域の市場は、日本や韓国、台湾の高炉メーカーによる高品質の製品との競合が激しくなる。また、旧ソ連の低価格製品とも競合する。

以上の点を考慮すると、オマーンで新規の鉄鋼プロジェクトとして、輸出市場として優位性のある品種は、棒鋼・線材であると思われる。

尚、半製品の輸出は、A4-4-1「半製品の市場について」において述べられているように極めて困難が伴うものであるため、このプロジェクトの対象としない。

