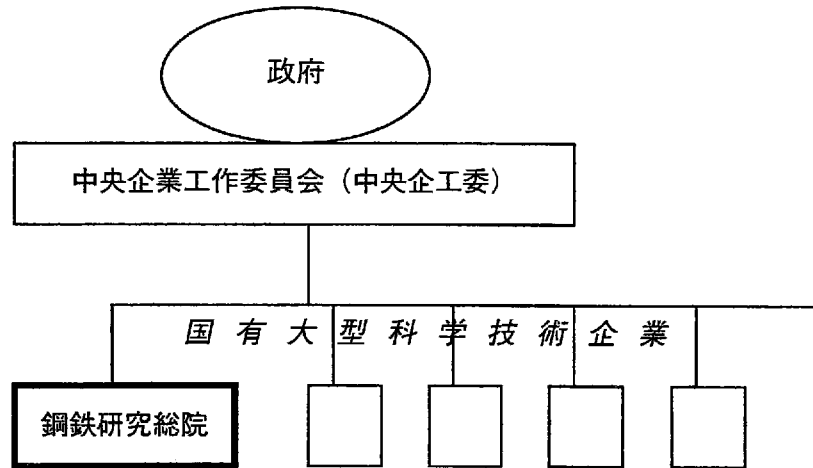
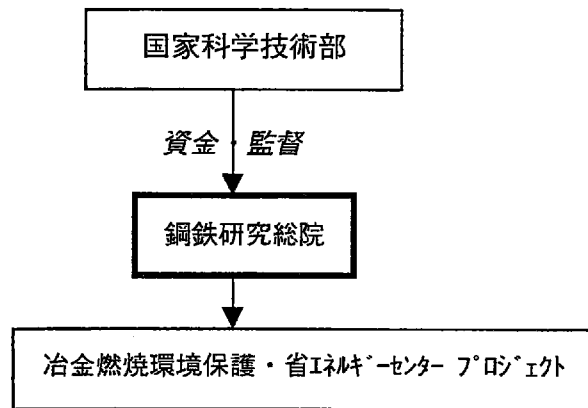


### 中国鋼鉄研究総院の位置付け

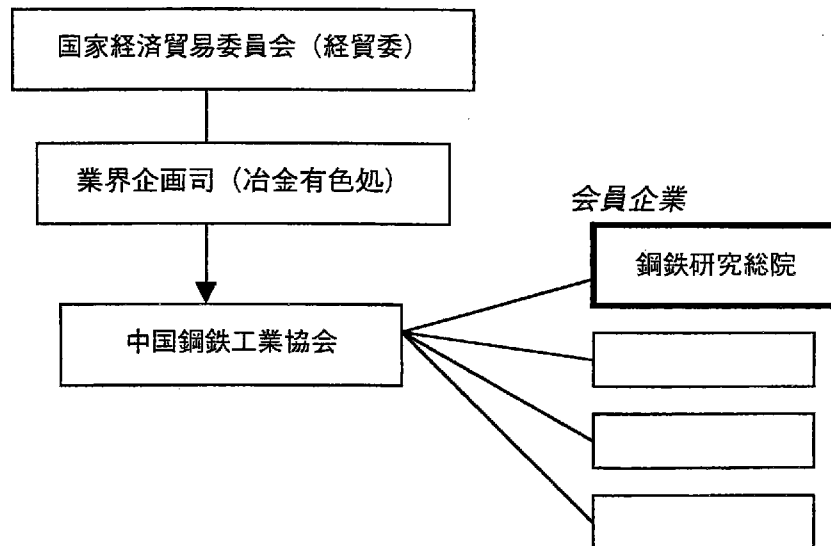
#### 1. 組織・機構



#### 2. プロジェクト



#### 3. 冶金行政



中日政府間プロジェクト方式技術協力案件  
(JICA) に係わる要請書

プロジェクト名：冶金燃焼省エネルギー環境保護技術センター

提出部門：中華人民共和国国家冶金工業局

実施機関：鋼鉄研究総院

2000年6月

## 目 次

1. プロジェクト名
2. 申請部門
3. 実施機関
4. 実施場所
5. プロジェクト申請の目的と背景
6. 協力の内容
7. 協力期間
8. 日本側の供与機材
9. 日本側専門家の招聘
10. 中国側研修生の派遣
11. 日本側との資金協力関係
12. 第三国・国際機関との協力の有無
13. 本プロジェクトの国家発展計画における位置付け
14. 中国側の投入
15. 協力場所の施設等
16. 中国側の管理体制と人員配置
17. 関係添付資料
18. その他の部門・領域への影響
19. プロジェクト終了後の運営管理
20. 協力地域の治安状況

添付資料1 鋼鉄研究総院の概要

添付資料2 プロジェクトの背景

1. プロジェクト名：冶金燃焼省エネルギー環境保護技術センター

2. 申請部門：中国国家冶金工業局

3. 実施機関：鋼鉄研究総院

4. 実施場所：北京市海淀区鋼鉄研究総院冶金プロセス研究所

所在地：北京市海淀区学院南路 76 号

郵便番号：100081

電話番号：0086-10-6218-2662、2664

FAX 番号：0086-10-6218-2664

E-Mail : zhengcj@yahoo.com

代表者：殷 瑞鈺

#### 5. プロジェクト申請の目的と背景

中国はエネルギー消費大国であり、1997年中国全体のエネルギー消費量は14億t標準炭(t<sub>ce</sub>)で、世界第二位である。そのうち、一次エネルギーは石炭が主体で約70%を占めている。石炭の硫黄含有量は平均1.72%で、毎年SO<sub>2</sub>を2000万t排出し、中国国土面積の30%が酸性雨の被害を受けているだけでなく、アジア地域の大気環境にも深刻な影響を及ぼしている。

世界保健機関(WHO)が1998年発表した54カ国272都市の大気汚染評価で最も深刻な10都市のうち、7都市が中国であった。中国では大気汚染による直接経済被害が年間200億元にも達している。

現在、中国では各種工業炉が合計12万台あり、年間エネルギー消費量が中国全体の25%を占める。そのうち、燃料炉は数量で工業炉の55%、エネルギー消費量で工業炉の92%を占める。鉄鋼業のエネルギー消費量は中国全体の約10%を占め、年間石炭消費量は約1億tであり、年間SO<sub>2</sub>排出量は約79万tで、中国全体のSO<sub>2</sub>排出量の4.3%を占める。

中国の深刻な環境汚染の主な原因は以下の通りである。

(1)エネルギー消費量が多く、利用率が低い。

中国のエネルギー利用率は平均約30%（工業炉の熱効率は平均で僅か22%）で、先進国と比べて10~28%低い。また、中国のエネルギーの経済的効率も低く、国民総生産当たりのエネルギー消費量は世界平均の3倍である。

(2)重要な技術の面で遅れている。

排ガスの物理的熱量が十分に利用されていない。冷空気燃焼であるため再生可能なエネルギーが十分に利用されていない。推計によれば、中国の排煙熱損失は毎年5000万t標準炭に相当する。従って、工業炉の空気予熱温度を100℃アップすれば、生産量を2%増加し、燃料を5%節約することができ、省エネの潜在力が極めて大きい。

(3)必要な環境保護の整備が遅れている。

現在、中国の工業炉の大部分は排煙に対する汚染防止を実施するに至っていない。建材製造業と鉄鋼業を例にすると、SO<sub>2</sub>脱硫処理率は前者は5.3%で、後者は9.9%である。

中国政府の発布した『大気汚染防止法』に従って、「エネルギー利用率が高く、汚染物質の排出量が少ない生産技術」を優先的に採用し、「大気環境を著しく汚染する旧式の生産技術・設備」を淘汰するのが中国の環境汚染を解決するカギである。

従って、ゼロ汚染の先端的燃焼技術を積極的に研究開発し、中国の工業炉の熱効率を向上させ、エネルギー消費量を低減し、さらに排ガス（特にSO<sub>2</sub>）の処理プロセス・技術を開発・普及するのが、中国の深刻な大気汚染を改善する根本的措置である。

日本は先進国として、燃焼の省エネ技術と環境管理技術などの分野において豊富な経験と優れた技術を有する。例えば、日本は工業炉のエネルギー利用率が40～50%に達し、国民総生産当たりのエネルギー消費量は中国の1/4.9しかなく、冶金加熱炉の平均エネルギー消費量は中国より40%低い。従って、日本の優れた高効率クリーン燃焼技術、冶金炉総合省エネ技術及び大気汚染コントロール・処理技術などの技術移転を中心として中日技術協力をを行う。

中国の冶金燃焼環境保護技術の発展に応じて、以下の新技術を優先的に開発すべきである。

- 高効率クリーン燃焼技術。
- 排熱の総合利用省エネ技術。
- 大気汚染コントロール技術。

当面、中国は「第十次五ヵ年計画」（以下「十・五計画」と略す）期間（2001～2005年）中、合計4億t標準炭のエネルギーを節約するという全体省エネ目標を定めた。この目標を実現するにあたって、燃焼技術の研究開発を推進することが極めて重要な意義と切迫性を有する。国家計画発展委員会と経済貿易委員会は「十・五計画」に項目を設定して、冶金燃焼省エネルギー環境保護技術を促進することにしている。これを受けて鋼鉄研究総院は「冶金燃焼省エネルギー環境保護技術センター」とそれに所属する燃焼試験室と環境保護試験室を現在建設中である。中国国内の技術開発に立脚して高効率クリーン燃焼技術を開発するとともに、国際協力によって海外の先端技術を導入、消化して国内の技術開発を促進する。

本プロジェクトは中日技術協力を通して、日本の優れた技術の移転を主体として、「冶金燃焼省エネルギー環境保護技術センター」をさらに整備し、燃焼試験室・環境保護試験室の設備水準を向上させる。さらに中日専門家の共同研究によって冶金燃焼省エネ環境保護技術を開発し、中国の技術人材を養成し、先端的省エネ環境保護技術を推進普及する。このプロジェクトは、中国政府の「十・五計画」省エネ目標の実現を加速させ、中国の省エネ燃焼と環境保護技術の進歩を促進し、中国の大気汚染を改善するうえで極めて重要で切迫的なプロジェクトである。

鋼鉄研究総院「冶金燃焼省エネルギー環境保護技術センター」は、優れた高効率燃焼技術と冶金炉の省エネ・環境保護技術を研究開発し、中国の冶金業において多くの燃焼省エネ環境保護技術人材を養成し、冶金業へ高効率燃焼技術と省エネ環境保護技術を推進普及する基地となるのがその目標である。センターの燃焼試験室と環境保護試験室を利用して、中日専門家は中国の実状に適するクリーン燃焼技術と排煙浄化処理技術を共同開発する。日本側は中国へ長期・短期専門家を派遣し、中国へ高効率燃焼・環境保護の先端技術を移転する。中国側は研修コースを設けて先端的燃焼・環境保護の専門技術者を養成する。中国鉄鋼業の現場巡回を通して日本の先端的燃焼技術を普及し、さらに1, 2箇所の省エネ環境保護型のモデル製鉄所を設定し、冶金燃焼環境保護技術の進歩を促進する。中国の製鉄所の遅れた燃焼技術と深刻な大気汚染を改善し、中国「十・五計画」の省エネ目標の達成に貢献するとともに、燃焼環境保護技術分野における中日技術交流と協力を促進する。

## 6. 協力の内容

本プロジェクトは日本の優れた省エネ燃焼と大気汚染コントロール技術の移転を中心として、中国の現状に基づいて、省エネと環境保護のダブル効果を目指して、中日専門家が下記の分野において共同研究を行う。

### (1)高効率クリーン燃焼技術

- 高効率省エネ石炭燃焼の新プロセス技術
- 冶金炉の総合省エネとクリーン燃焼プロセス・装備技術
- 各種燃焼加熱と加熱炉の省エネ・クリーン燃焼プロセス技術
- 冶金炉現場診断技術及び技術改造

### (2)排熱総合利用技術

- 燃焼空気高効率予熱技術
- 冶金炉排煙総合利用技術
- 排煙オンラインモニター・測定技術

### (3)大気汚染コントロール技術

- 排煙のSO<sub>2</sub>除去プロセス技術
- 排煙の低Nox化燃焼技術

## 7. 協力期間：2001年から5年間

## 8. 日本側の供与機材

工業炉燃焼診断機器設備、排煙処理小型実験設備、燃焼測定設備と燃焼解析ソフトシステム、燃焼実験設備及びコントロールシステムなどで、詳細は次の表を参照のこと。

日本側供与機材リスト

番号	設備用途
1	工場燃焼診断用機器・設備
2	分析測定用設備
3	燃焼伝熱評価用ソフト・装置
4	排煙処理小型実験設備
5	燃焼実験炉
6	事務・研修用設備

## 9. 日本側専門家の招聘

### (1)長期（5年間）専門家6名

分野：冶金燃焼省エネ環境保護技術、燃焼伝熱評価、排熱総合利用技術、分析測定、冶金炉。

### (2)短期専門家15名

分野：燃焼工学、熱流体可視化技術、工業計測、燃焼装置、高効率低NOx燃焼技術、工業炉、工場燃焼診断技術、燃焼伝熱評価技術、排煙処理技術、環境管理技術、環境保全型プロセス技術、石炭利用技術、大気汚染防止関連環境保護技術、地球温暖化対策・省エネルギー対策。

## 10. 中国側研修生の派遣

(1)人数：20名

(2)期間：3～6ヵ月（研修分野によって決める）

(3)分野：大気汚染防止関連環境保護技術、地球温暖化対策・省エネルギー対策、工業計測、燃焼工学、燃焼装置、冶金炉、熱流体可視化技術、燃焼伝熱評価技術、高効率低NOx燃焼技術、工場燃焼診断技術、排煙処理技術、環境保全型プロセス技術、石炭利用技術、環境管理技術。

## 11. 日本との資金協力関係

(1)日本への無償資金協力要請の有無

無し。

(2)日本からの協力の有無

JICAは1998年10月から指導科目「製鉄及び環境保全」で個別長期専門家1名を鋼鉄研究総院へ派遣している。

## 12. 第三国／国際機関からの協力の有無

無し。

## 13. 本プロジェクトの国家発展計画における位置付け

中国政府の2001～2005年国家省エネ計画によって、全体で4億t標準炭に相当するエネルギーを節約する目標が定められている。この目標を実現するために、工業炉の熱効率を向上させ、30%の省エネを実現し、さらに大気汚染をコントロールする必要がある。従って、本プロジェクトは国家の発展計画において極めて重要な意義を有し、すでに冶金科学技術開発計画に組み入れられており、政策及び財政上においても支援される。現在、本プロジェクトは自然科学基金プロジェクトと科学技術部「科学技術研究機構技術研究開発特別資金」プロジェクトとして既に確定している。さらに国家経済貿易委員会と国家発展計画委員会の「十・五計画」科学技術重点プロジェクトとして申請中である。

## 14. 中国側の投入

センターの基本施設の建設費として約1000万元、センターの研究開発及びその他の活動費として約1000万元、合計2000万元を投入する。

## 15. 協力場所の施設など

(1)実験室は鋼鉄研究総院冶金プロセス研究所内に既に設置済みであり、小型試験施設を現在建設中である。

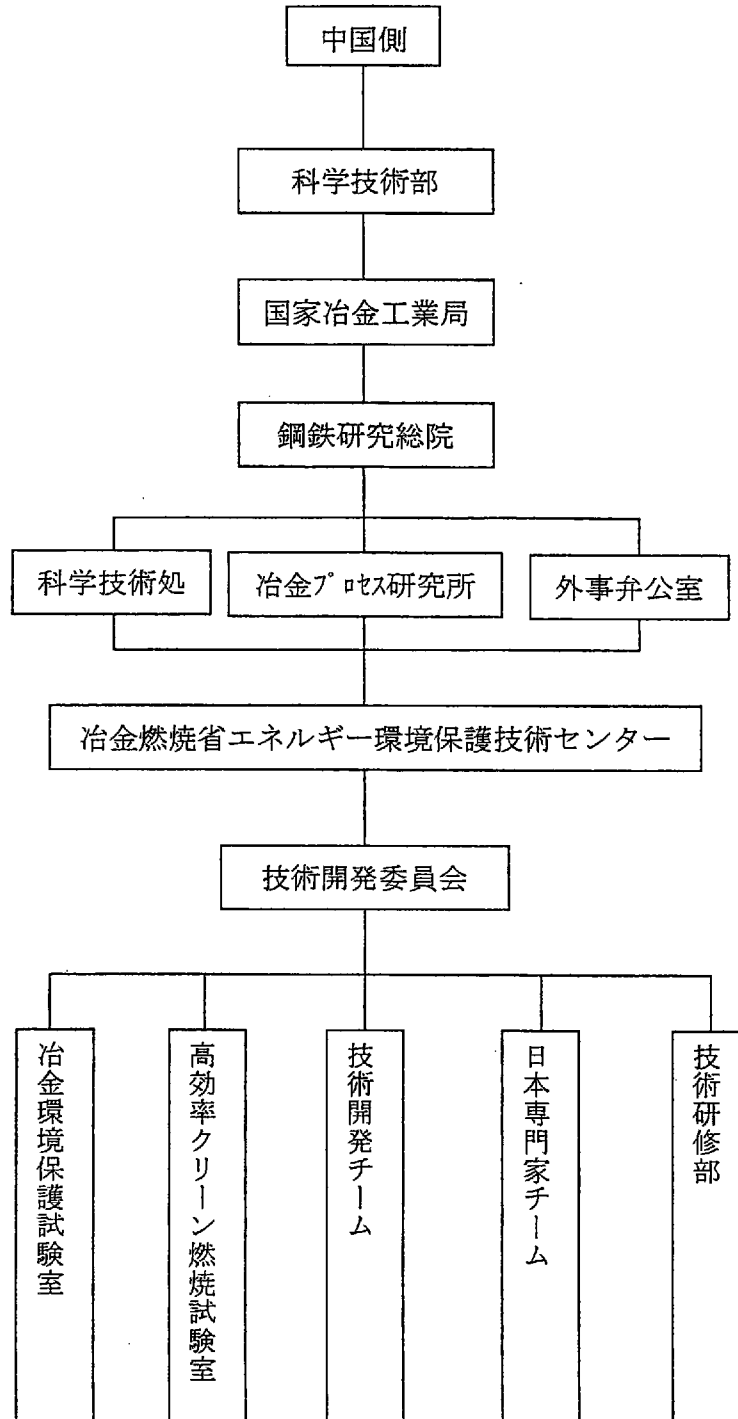
(2)日本側長期・短期専門家の事務室、実験室及びその他の必要な事務施設（閲覧室、会議室など）を提供する。

## 16. 中国側の管理体制と人員配置

(1)中国側の管理体制を次頁に示す。

(2)協力に必要な専門技術者、通訳などの人員配置が確保済み。

# プロジェクトの管理体制





## 17. 関係添付資料

- (1) 鋼鉄研究総院の概況
- (2) プロジェクトの背景

## 18. その他の部門・領域への影響

本プロジェクトの目標達成によって、冶金業による汚染源を効率的にコントロールし、エネルギー利用率を向上させるだけではなく、建材製造、石油化学、紡織、機械製造などその他の業界における工業炉の省エネと環境汚染防止処理を行う上でモデル機能を果たすことができる。統計によると、建材製造用工業炉による SO<sub>2</sub> 排出量は合計 127 万 t に達し、全国の排出量の 9.8% を占めるのにも関わらず、その脱硫処理率はわずか 5.3% である。化学工業では SO<sub>2</sub> 排出量が 109 万 t で、全国の 8% を占めるのに対し、脱硫処理率は 22.4% である。本プロジェクトによる環境・経済面での直接・間接的な効果は以下の通りである。

### (1) 環境保護の効果

#### 1) 直接受益者：2800 万人

年間生産量 200 万 t 以上の製鉄所（計 14 ヶ所）を対象に高効率燃焼技術を普及し、研修教室への参加や工場巡回を通して燃焼に起因する大気汚染の防止活動を行う。その結果、大気汚染が改善され、これらの製鉄所が所在する都市の人口が直接受益する。

#### 2) 間接受益者：2000 万人

年間生産量 100～200 万 t の製鉄所（計 20 ヶ所）を対象に「冶金燃焼省エネ環境保護技術センターニュース」を定期的に発行することにより、燃焼に起因する大気汚染の改善活動を行う。その結果、大気汚染が改善され、これらの製鉄所が所在する都市の人口が間接受益する。

### (2) 直接経済利益

センターの開発した各種新プロセス技術が全国の 12 万台の工業炉へ普及し、すべて 30% 省エネを実現することができれば、年間 1.065 億 t 標準炭相当のエネルギーを節約することができる。

### (3) 社会的効果

全国の 12 万台の工業炉に先端な燃焼環境保護技術を応用することにより、CO<sub>2</sub> 排出量は 7.5% 低減し、SO<sub>2</sub> 排出量は年間 89.6 万 t 低減し、NO<sub>x</sub> 排出量も大幅に低減する。これは中国の大気汚染を改善し、酸性雨の面積を減らし、土壌の酸化傾向を抑制し、国民の生活環境を改善するのに極めて重要な意義がある。

## 19. プロジェクト終了後の運営管理

鋼鉄研究総院冶金プロセス研究所は製鋼、連続鋳造、圧延などの領域において長年研究を行って来た。燃焼、冶金炉、自動化制御及びプロセス設計などの分野において多くの研究成果と豊富な経験を有し、中国の冶金企業と広く連携しており、単独でエンジニアリングプロジェクトを請け負う能力が有る。日本側との協力で高効率クリーン燃焼プロセス技術、大気汚染コントロール技術及び冶金炉総合省エネプロセス・設備などを研究開発した結果得られた研究成果は、エンジニアリングプロジェクト請負によって中国の鉄鋼業へ広く普及させる。これによりプロジェクト終了後独立的経営管理能力を確保することができる。

## 20. 協力地域の治安状況

鋼鉄研究総院のある北京市海淀区は北京市のハイテク産業文化地区である。住民の教育水準は高く、都市の美化活動が盛んで、治安状況は良好である。鋼鉄研究総院の付近には高級ホテル、外国人用マンション、医療施設、デパート、スーパーマーケット、銀行、郵便局、図書館、書店などの施設が整っており、専門家の生活環境は良好である。首都空港或いは北京駅まで車で40分前後であり、専門家の日本との往来や地方への工場巡回に便利である。

## 鋼鉄研究総院の概要

鋼鉄研究総院は 1952 年に設立された総合的鉄鋼冶金研究開発機構である。研究分野が広く、人材が揃い、装備水準が高い、鉄鋼業の科学研究・開発の基地である。研究領域は鉄鋼製造に関するあらゆるプロセス（原料、製鉄から、圧力加工、鋼管まで）、さらに冶金新材料をはじめとして材料科学、エンジニアリング及び分析測定・品質コントロールなどを包括している。また、機能材料、構造材料、複合材料、生物医学エンジニアリング材料、高炉微粉炭吹き込み、球団焼結技術、連続鑄造技術、複合精錬、電炉技術、圧力加工及び特殊鋼管技術などの多分野において国際的レベルに達している。

鋼鉄研究総院は設立以来、技術研究成果が 3000 件を超え、そのうち、国家発明賞 73 件、国家技術進歩賞 62 件、省庁科学技術進歩賞 712 件が含まれる。また、国家特許 303 件を獲得している。

鋼鉄研究総院には 2033 人の職員が在籍し、そのうち、研究技術者 1400 人、中国科学院・工程院メンバー（アカデミー会員）5 人、政府特殊手当を受ける専門家 204 人、国家の重大貢献研究者として選ばれた中・青年専門家 18 人を擁するほか、大学院を有し博士授与分野 3 つと修士授与分野 7 つの資格をもち、さらにポストドクターの研修ステーションを設置している。

鋼鉄研究総院には、国家ファインメタラジー工業試験基地、連続鑄造技術国家エンジニアリング研究センター、国家アモルファス合金エンジニアリングセンター、国家鉄鋼製品品質監督検査センター、国家鉄鋼材料測定センター、国家鉄鋼材料輸出入商品検査室、中国冶金品質システム認証センター、北京生物材料エンジニアリングセンター、国家 863 計画新材料領域専門家弁公室などが設置されている。

鋼鉄研究総院は主要な施設が北京市にあるほか、鋼鉄研究総院南方分院（海南省海口市）、青島海洋腐蝕研究所、舟山海洋腐蝕研究所、成都大気腐蝕試験ステーションなどの研究施設がある。

鋼鉄研究総院の図書館は、蔵書 24 万部、科学技術文献約 1 万件を有し、国内外の学術誌 1000 種類を購読している。鋼鉄研究総院は『鉄鋼』、『鋼鉄研究学報』、『金属機能材料』、『鋼鉄圧延』、『スペクトルとスペクトル分析』、『冶金物理測定』、『冶金分析』など 16 種類の新聞・雑誌を発行し、そのうちの 8 種類を国内外で公開発行し

ている。

鋼鉄研究総院は科学技術と経済利益との効率的結合を積極的に探求し、技術研究成果の実用化を促進するにあたって、「利益を中心に、市場動向に従って、科学技術を基礎として産業化・エンジニアリング化・国際化・総合化を実現し、科学技術の最高峰に挑戦する」との方針に従って、ハイテク産業企業グループ化を目指す。技術研究成果の譲渡、技術コンサルティング・サービス及びエンジニアリングプロジェクトの請負などを幅広く展開し、国際間の技術協力と学術交流を積極的に行い、対外経済貿易業務を展開する。すでに一定の規模を有する企業、産業、合弁経営企業、中外合資企業などを擁し、著しい経済利益と社会的成果を遂げた。国家科学技術部が最近全国工業界研究機構を対象に行った評価の結果、鋼鉄研究総院は総合技術力と経済効率で全国第一位を占めている。

## プロジェクトの背景

### 1. 中国の環境汚染概況

中国はエネルギー消費大国であり、1997年中国全体のエネルギー消費量は14.2億t<sub>ce</sub> (t標準炭)、世界の第二位で、世界エネルギー消費量全体の約11%を占める。そのうち、原炭13.7億t、石油1.6億t、天然ガス227億m<sup>3</sup>、それぞれ世界の第1、5、21位を占める。

中国のエネルギー構成は石炭が70%以上を占め、原炭生産量6.2億tのうち、89%が燃料として利用されている。民間燃料用石炭は1.5億tに達し、そのうち2040万tが成型炭で、これ以外は全てそのまま直接利用している。中国の原炭は灰分の平均含有量が23%で、硫黄の平均含有量が約1.721%であり、即ち、6.2億tの原炭生産量のうち、約1.5億tの灰分と1000万tの硫黄(2000万tのSO<sub>2</sub>に相当)が含まれる。燃焼の過程で硫黄は一部燃焼灰に入るほかは、ほとんどが大気中へ排出されてしまう。図1に中国の粉塵とSO<sub>2</sub>排出量の推移状況を示す。

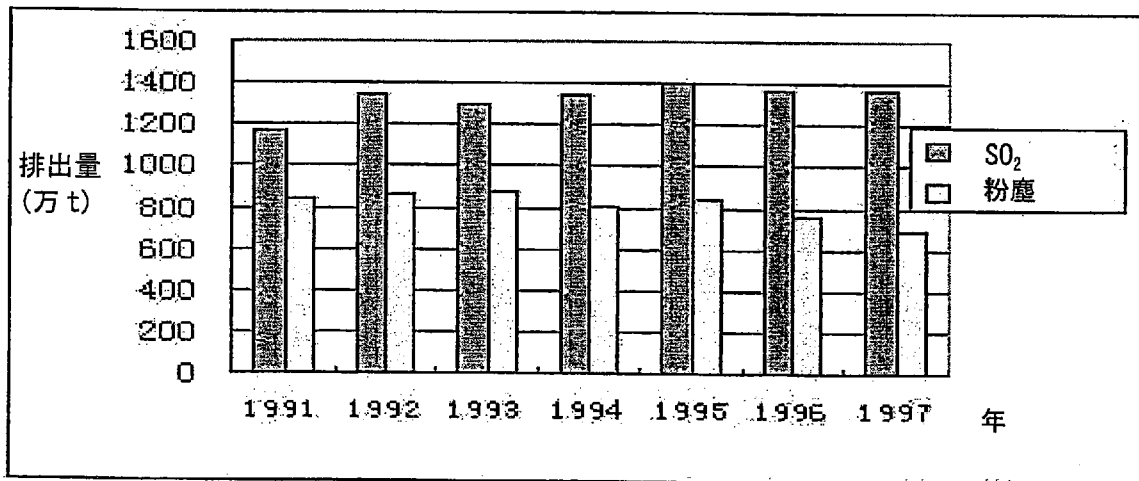


図1 中国の粉塵とSO<sub>2</sub>排出量の推移状況

(出典：国家環境保護総局発行「1997年中国環境状況公報」)

図2に1998年の中国地域別SO<sub>2</sub>の排出量を示す。そのうち、山東省、貴州省、山西省、四川省、河北省、江蘇省、河南省などが最も多い。SO<sub>2</sub>の大量排出によって、中国の酸性雨面積は30%にも達している。図3に示すように、1997年中国降水の平均PHは3.74~7.79である。酸性雨が農業、林業及び建築物にもたらす経済損害は毎年200億元にのぼり、国民の健康も深刻な被害を受けている。

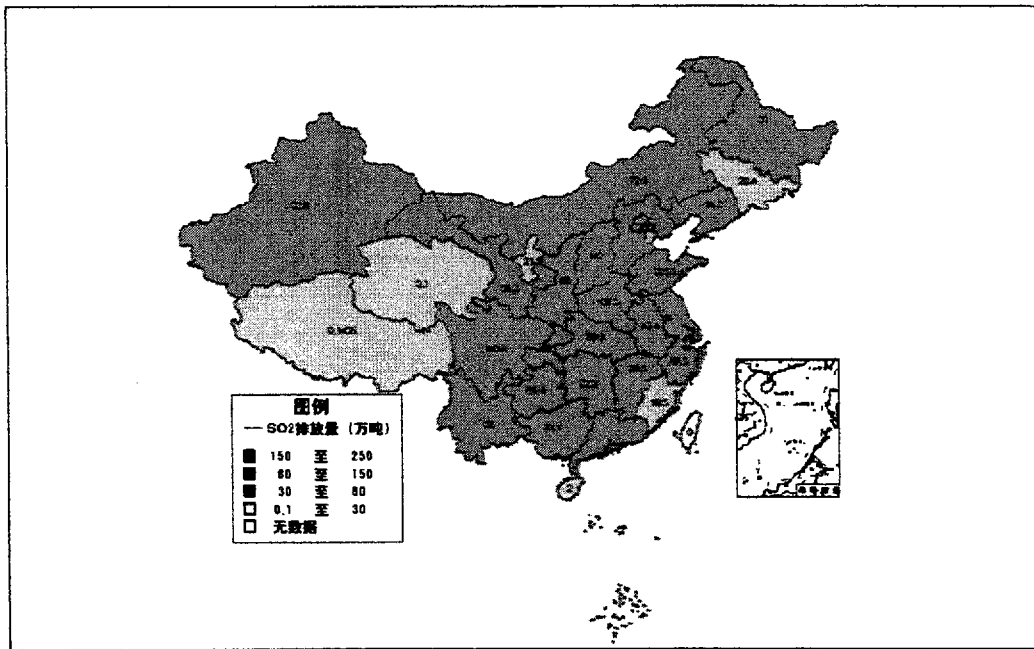


图2 中国地域別 SO<sub>2</sub> 排出量 (1998 年)  
(出典：国家環境保護總局發行「1998 年環境統計年報」)

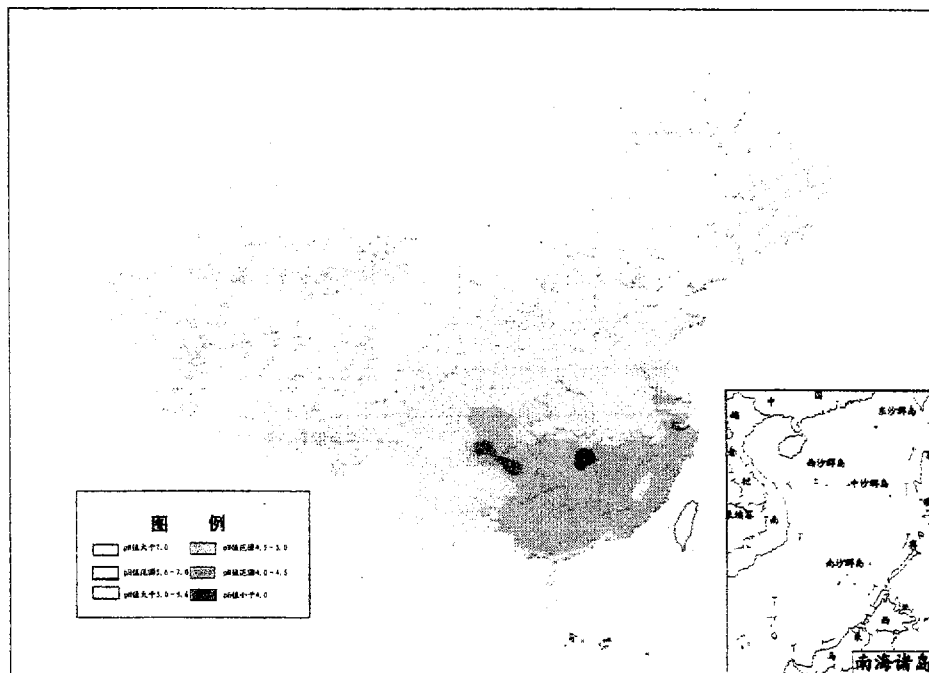


图3 中国地域別降水年平均 PH の分布  
(出典：国家環境保護總局發行「1997 年中国環境狀況公報」)

図4に1999年の中国都市部の空気汚染総合指数を示す。その内訳は以下の通り。SO<sub>2</sub>は年平均値3~248 μg/m<sup>3</sup>、全国平均値66 μg/m<sup>3</sup>；NO<sub>x</sub>は年平均濃度4~140 μg/m<sup>3</sup>、全国平均値45 μg/m<sup>3</sup>；浮遊粒子状物質は年平均濃度32~741 μg/m<sup>3</sup>、全国平均値291 μg/m<sup>3</sup>。

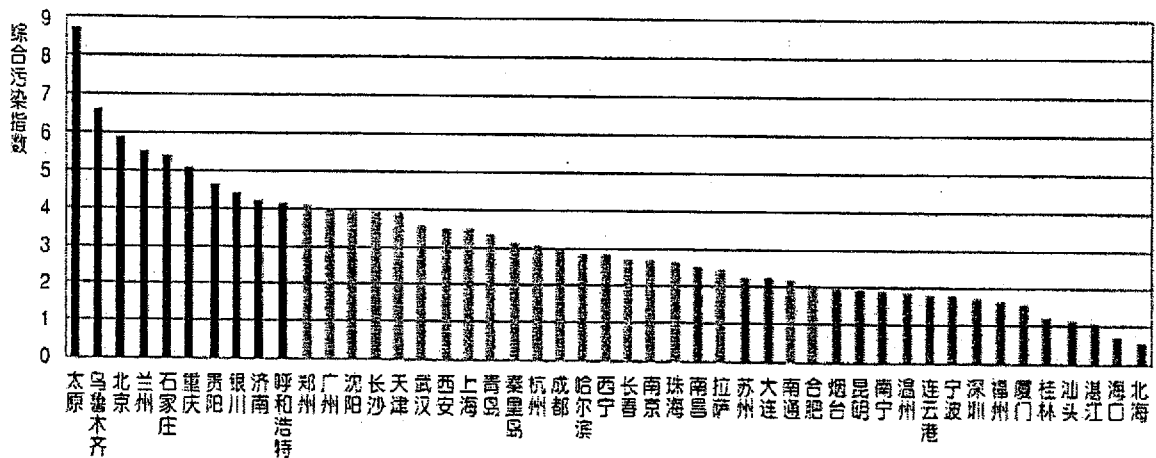


図4 中国都市部の空気汚染総合指数

(出典：国家環境保護総局発行「1999年中国環境状況公報」)

世界保健機関(WHO)が1998年発表した54カ国272都市の大気汚染評価で最も深刻な10都市のうち、7都市が中国であった。大中都市、特に超大型都市の大気汚染がひどく、人々から強い不満が出ている。環境統計をとっている中国の300都市のうち、70%は人の居住に適する環境基準(2級)以下の3級かそれ以下だった。

図5に中国の338都市について国家環境空気品質標準の達成状況を示す(出典：国家環境保護総局発行「1999年中国環境状況公報」)。

大気汚染防止法は2000年4月に改正され、2000年9月から施行される。

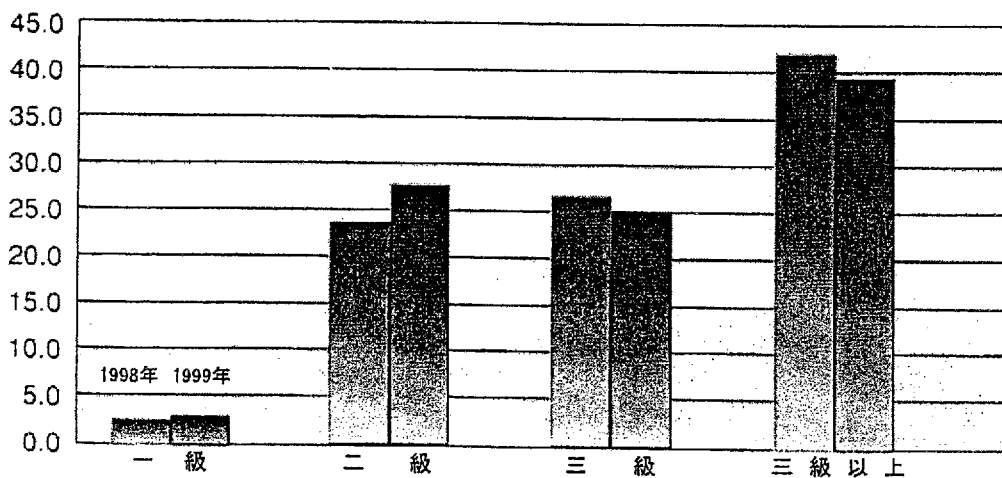


図5 中国各都市の国家環境空気品質標準達成状況

(出典：国家環境保護総局発行「1999年中国環境状況公報」)

## 2. 環境汚染の要因

中国の深刻な環境汚染の主な原因は以下の通りである。

(1)エネルギー消費量が多く、利用率が低い。

図6、図7に示すように、中国のエネルギー利用率は約30%で、先進国に比べて10~28%低く、約20年遅れている。

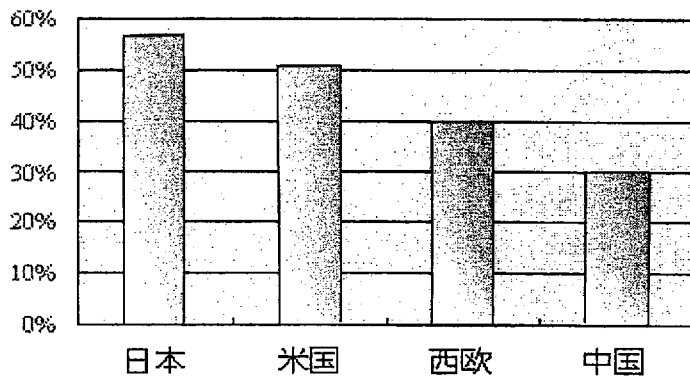


図6 各国のエネルギー利用率の比較

(出典：国家環境保護総局発行「1998年中国環境状況公報」)

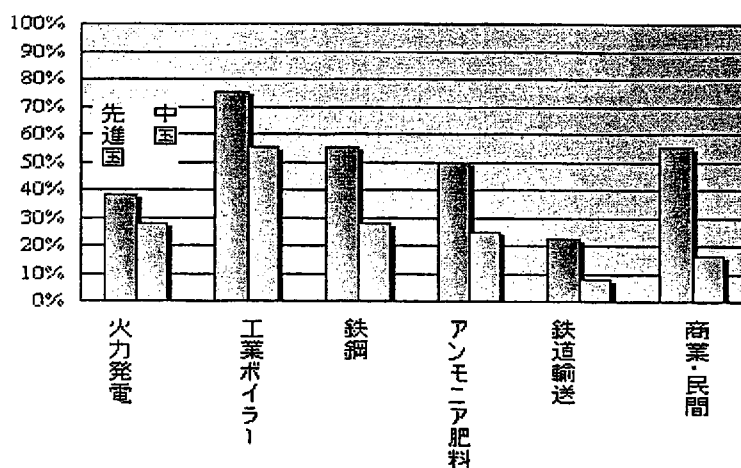


図7 中国と先進国の部門別エネルギー利用率の比較

(出典：国家環境保護総局発行「1998年中国環境状況公報」)



中国ではエネルギー利用率が低いため、図8に示すように、国民総生産当たりのエネルギー消費量が先進国の平均水準の約3倍で、日本の4.9倍、また、ブラジル、インドなどの発展途上国と比べても大幅に上回っている。

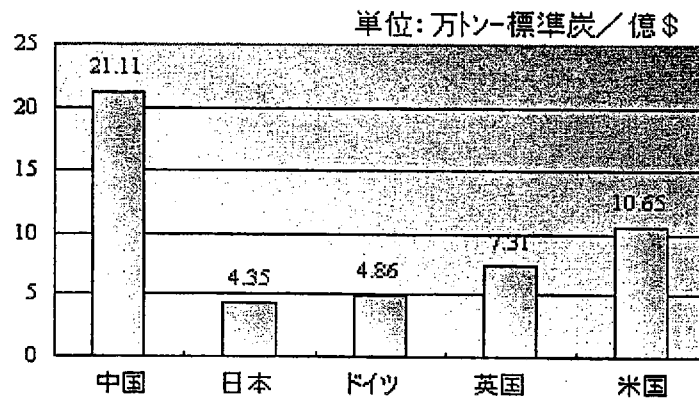


図8 各国の国民総生産当たりエネルギー消費量の比較  
(出典：国家環境保護総局発行「1998年中国環境状況公報」)

中国の単位生産高のエネルギー消費量は高く、主要工業製品のエネルギー消費率は先進国と比べて20～60%上回っている。エネルギー利用率が低く、単位製品または単位生産高のエネルギー消費率が高いため、企業の生産コストが増加するだけでなく、CO<sub>2</sub>の排出量も増加し、深刻な大気汚染をもたらしている。

1980年から1995年までの期間、国民総生産が約4倍増加したのに対し、エネルギー消費量は倍増しただけであるので、省エネルギーの面で成果があったと言える。統計分析で分かったことは、技術上可能で、経済的な省エネルギープロジェクトは年間約1.5～2.0億t<sub>ce</sub>を節約できるが、省エネルギー1t<sub>ce</sub>当たりの投資額がおおよそエネルギー開発投資額の2/3しかなく、即ち省エネルギーのコストはエネルギー生産コストの約40%である。以上からみると、中国の省エネルギーは潜在力が大きく、省エネルギーの前途が大いに期待できる。

#### (2)重要な技術の面で遅れている。

中国のエネルギーの消費量が多く、エネルギー利用率が低く、その結果深刻な環境汚染をもたらしているのは、技術の面で遅れているのがその重要な原因である。特に燃料燃焼技術の分野において、以下のいくつかの肝心な技術が遅れている。

①燃料構成は固体石炭が主体で、質が悪く、硫黄含有量が高い。石炭の硫黄平均含有量で見ると、中国は日本の3倍もある。

②排煙の物理的熱量が十分に利用されていない。ほとんどの工業炉が直接排煙を採用しており、排煙に含まれる大量の高温物理熱量が十分に利用されていない。

③冷空気燃焼技術がまだ多く利用されている。冷空気を加熱するために多くの熱量が消耗されている。

④燃料を十分燃焼させるために高酸化燃焼方法が利用されることによって大気汚染に深刻な影響を及ぼしている。

⑤再生可能なエネルギーが十分に利用されていない。

(3)必要な環境保護施設の設置が遅れている。

現在、中国の基盤工業による環境汚染防止は、ほとんどが脱塵または排ガスの粉塵含有量を減らすのを主体としている。一方、大気汚染の処理には、巨額の投資が必要であるため、ほとんどの業界において排煙の総合処理によって大気汚染を防止するに至っていない。1993年の統計数字によると、中国建材製造用工業炉によるSO<sub>2</sub>の排出量は合計127万tに達し、全国の排出量の9.8%を占めるのにも係わらず、その脱硫処理率はわずか5.3%である。化学工業ではSO<sub>2</sub>排出量は109万tで、全国の8%を占めるのに対し、脱硫処理率は22.4%である。鉄鋼業では、エネルギー消費量は全体の約10%を占め、石炭消費量は約9315万tで中国石炭消費量全体の8.2%を占める。1993年、鉄鋼業のSO<sub>2</sub>排出量は79万tで中国全体の4.3%を占めるが、脱硫処理率はわずか9.9%である。総じて言えば、大気を保護するために、主要基盤工業において大気汚染の環境保護措置を行い、排煙の脱硫率を向上させなければならない。

### 3. 冶金、工業炉のエネルギー消費と環境汚染の現状

統計資料によると、90年代半ば頃、中国の各工業炉施設は合計12万台に達しており、年間エネルギー消費量が中国全体の25%を占める。そのうち、燃料炉は数量で工業炉の55%、エネルギー消費量で工業炉の92%であり、中国エネルギー消費量全体の23%を占める。図9に示すように冶金業（注：鉄鋼と有色金属）の排煙排出量は中国の排煙総排出量の18%を占める。明らかに冶金業と燃料工業炉が最大級のエネルギー消費者であり、深刻な大気汚染源である。

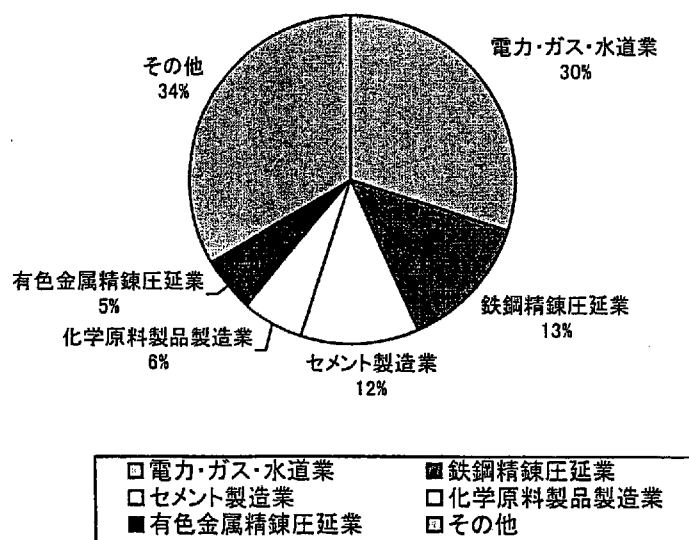


図9 中国の産業部門別排ガス排出量の割合  
(1999年中国環境年鑑から作成)

表 1 典型的工業炉の熱効率

圧延加熱炉	鍛造加熱炉	熱処理炉	金属溶解炉	ガラス陶磁窯	焼成窯	平均
30~55	5~12	3~15.5	15~41	6.3~23	23~47	22.9

表 2 中国の工業炉のエネルギー消費率の概況

分類	エネルギー消費率				
	単位	最大値	最小値	平均	国外平均値
製鋼平炉	標準炭/t 鋼	0.409	0.106	0.174	0.121 (米)
製鋼電気炉	標準炭/t 鋼	0.522	0.270	0.331	0.23 (米)
鍊鉄高炉	標準炭/t 鋼	0.707	0.469	0.529	0.44 (日)
コンクリート窯	標準炭/t 原料	0.392	0.104	0.175	0.114 (日)
平板ガラス窯	標準炭/t 重量箱	0.171	0.023	0.032	0.01 (米)
圧延加熱炉	標準炭/t 鋼	0.356	0.039	0.076	0.059 (日)
溶鉄炉	標準炭/t 鋼	0.240	0.097	0.132	0.12
可搬式加熱炉	標準炭/t 鋼	0.920	0.16	0.520	0.28 (日)
可搬式熱処理炉	標準炭/t 鋼	0.930	0.40	0.440	0.108 (日)
室型加熱炉	標準炭/t 鋼	1.0	0.30	0.50	0.30
沙型乾燥炉	標準炭/t 製品	1.0	0.20	0.53	
アルミ溶解炉	標準炭/t 製品	0.63	0.26	0.42	
レンガ窯	標準炭/万個のレンガ	2.50	1.16	1.32	
日用陶磁窯	標準炭/t 部品		1.40	2.08	
石灰窯炉	標準炭/t 製品	0.45	0.107	0.179	

表 1 に中国の典型的工業炉の熱効率を示し、表 2 に中国の工業炉のエネルギー消費率の概況を示す。二つの表に示すように、中国の工業炉はプロセス及び設備技術が遅れているため、平均熱効率が 22.9%にとどまり、中国の平均エネルギー利用率を下回っている。さらに先進国、例えば日本の工業炉（30~40%）と比べるとその格差が一段と大きくなる。中国の工業炉はエネルギー消費量が大きく、熱効率が低い原因は主に排煙による大量の熱損失にあり、推測によれば中国全体では毎年 5000 万 t<sub>e</sub> 以上損失している。

表 3 工業炉の汚染物排出の状況

	石炭燃焼炉	軽油燃焼炉	ガス燃焼炉
熱効率 (%)	18.2	30.8	50.5
過剰空気率 (採用されるべき適正值)	2.97 (1.2~1.4)	3.56 (1.2~1.4)	1.9 (1.1~1.3)
排煙濃度基準超過(mg/m <sup>3</sup> )	2331	445.7	321 (未清浄ガス燃焼時)
NOx (ppm)	404	429	287
SO <sub>2</sub> (ppm)	345	48	242 (未清浄ガス燃焼時)

表 3 に中国の工業炉の汚染物質排出状況を示す。中国の工業炉による汚染は主に石炭の燃焼による汚染であるが、その防止措置は粉塵と燃焼効率を対象範囲にするに止まっている。SO<sub>2</sub> と NOx などの大気汚染物質の排出防止は未だ対象となっていない。工業炉の粉塵排出量は基準を大幅に超えているほか、NOx の排出量も大きい。

#### 4. 中国の環境汚染を解決する根本的措置

中国の深刻な環境汚染問題を解決するためには、1987年に発布され、1995年に改定された『大気汚染防止法』の第15条「企業はエネルギー利用率が高く、汚染物質の排出量が少ないクリーンな生産技術を優先的に採用し、大気汚染物質の発生を減少させるものとする。国は大気環境を著しく汚染する旧式のプロセス及び大気環境を著しく汚染する旧式の設備の淘汰制度を実施する」を徹底するのがその根本的措置である。

従って、無公害の先端的燃焼技術を積極的に研究開発し、中国の工業炉の熱効率を向上させ、エネルギー消費量を低減し、さらに排ガスの総合利用技術を開発・普及し、大気への汚染をなくすよう努めなければならない。老朽化した伝統的プロセス・設備を新プロセス・新技術及び新設備に更新することが中国の深刻な大気汚染を防止する根本的措置である。

中国の冶金燃焼環境保護技術の発展に応じて、以下の新技術を優先的に開発すべきである。

(1)高効率クリーン燃焼技術。中国では燃料（石炭、石油、天然ガス）のほとんどが直接燃焼に利用されているため、高効率クリーン燃焼技術が最も重要な燃焼技術であり、早急に効率の高い燃焼装置などの技術を開発すべきである。

(2)排熱の総合利用技術。中国のエネルギー利用率を大幅に向上させるために、各種の排煙排熱利用技術を開発し、排煙の物理熱を最大限に回収する必要がある。この技術だけでも中国全体で毎年約5000万t<sub>ce</sub>のエネルギーを節約できる。

(3)汚染コントロール技術。主に排煙の清浄化技術、排煙脱硫技術及び低Nox高効率燃焼技術である。

## 中国鉄鋼業の第10次5カ年計画

中国鉄鋼業は改革開放以来、国民経済の基礎産業として著しい発展を遂げてきた。鉄鋼生産(粗鋼)は96年以降5年連続で1億トンを上回る量的拡大が続き、現在は増産による発展期から構造調整を加速させ、競争力の向上を図るといった新たな発展段階に入っている。中国鉄鋼業は品種・品質・コスト・サービス・生産性の各方面からみると、世界の先進水準に比べ、依然として一定の格差が存在している上、日々厳しさを増す内外の市場競争に晒されている。こうした厳しい現状に直面している中国鉄鋼業としては、構造調整の速度を更に加速させていくしかないのである。構造調整は中国鉄鋼業の生存と発展にとって避けて通れない道であり、今日の世界鉄鋼業を発展に導く上においても、重要な指針となっている。鉄鋼製品は21世紀においても、構造用材料として広範囲な用途と使いがっのよい基礎資材であり、また、数量規模からみても代替不可能な原材料として存在し続けるであろう。世界鉄鋼業が構造調整の速度を加速する流れのなかで、鉄鋼生産の拠点は先進国から発展途上国へとシフトしていくであろう。工業化への進展を続ける中国経済の各分野からは、鉄鋼業の持続発展への期待と鉄鋼製品の品種・品質に対するニーズが更に高まっている。構造調整を一段と加速させ、こうしたニーズ拡大に応えていくことが10・5計画(01~05年)に与えられた最大の課題と言えよう。

### I. 中国鉄鋼業の現状

年間売上高が500万元以上の鉄鋼関連企業は2000年末時点で4,376社、従業員数は261万人、うち鉄鋼メーカーは2,506社、総資産額は8,252億元、従業員数は127万人。独立系鉱山は537社、合金鉄メーカーは515社、炭素製品(石墨材料製造など)メーカーは157社、耐火材料メーカーは661社。鉄鋼生産能力は粗鋼が1億3,400万トン、銑鉄が1億2,000万トン、鋼材が1億3,800万トンに上った。2000年の生産実績は粗鋼が1億2,724万トン、銑鉄が1億3,103万トン、鋼材が1億3,146万トン、鉄鋼業全体の総生産額は3,688億元に達した。

#### (1) 9・5計画期(96~00年)の主な成果

##### 1. 国産品のマーケットシェアが徐々に拡大、プロダクツミックスも大幅に改善

国産鋼材の国内マーケットシェアは95年末時点で86%であったが、2000年末時点で90%に達し、プロダクツミックスの面においても飛躍的な改善がみられ、経済発展に伴い需要が拡大してきた軌条類・造船用厚板・コンテナ用熱延鋼板・橋梁用鋼板・ラインパイプ用鋼板など一部品種は既に国産化が可能となっている。

##### 2. 設備・技術水準と国産化率が大幅に向上

中国鉄鋼業は古くから操業を続けてきた企業の改造に重点を置くとともに、上海宝钢集団や天

津鋼管など最新鋭のメーカーを立ち上げたほか、武漢鋼鉄・首都鋼鉄・包頭鋼鉄・馬鞍山鋼鉄・太原鋼鉄・攀枝花鋼鉄・邯鄲鋼鉄・撫順特殊鋼など一定の生産規模を有するメーカーの技術改造や最新生産ラインの導入により、設備の近代化と技術水準の向上に努めてきた。更に、老朽化した生産設備の淘汰も重点的に行い、平炉は 2000 年末時点において基本的に姿を消した。一方、連続式棒鋼圧延機や線材圧延機など海外からの輸入に依存してきた設備は既に国産化が実現している。

### 3. 科学技術の進歩で主要技術指標が大幅に改善

高炉への微粉炭吹き込み、連続鋳造及び連続圧延など重点的な技術改造を通じて、主要技術経済指標は鉄鋼業始まって以来最高の実績を記録し、一部指標については世界の先進的な水準まで近づいた。粗鋼生産における大手・中堅鉄鋼メーカーの総合エネルギー消費は 2000 年には 920kg 標準炭/トンと、95 年に比べ 22% の削減が実現した。連鋳比率も 95 年の 46% から 2000 年には 82% へと世界の平均水準まで向上した。

### 4. 企業改革に実質的な進展

企業近代化の一環として再編・統合を行った大手・中堅の鉄鋼関連メーカーは 2000 年末時点で、既に全体の 7 割以上に達している。株式化については、上海宝钢・鞍山鋼鉄・武漢鋼鉄・首都鋼鉄・邯鄲鋼鉄・攀枝花鋼鉄・吉林炭素廠・鋼鉄研究総院をはじめとする 52 の企業・機構において実施され、株式上場により約 400 億元の資金調達が行われたことは、鉄鋼業の発展にとって大きな原動力となった。また、企業の再編・統合においても (1) 上海地区における宝山鋼鉄を中核にした鉄鋼メーカーの統合、(2) 邯鄲鋼鉄による舞陽鋼鉄の吸収合併、(3) 湖南省の鉄鋼メーカー 3 社 (湘潭鋼鉄・澧源鋼鉄・衡陽鋼管) の統合による華菱集団の設立、(4) 攀枝花鋼鉄による成都継目無鋼管の吸収合併などが行われ、地域的な構造調整に大きな進展がみられた。

## (2) 依然存在する主な問題点

### 1. プロダクツミックスの問題

鋼材生産に占める鋼板類のウェイトは、実消費の伸びに比べると依然低い水準に止まっている。鋼材消費に占める鋼板類ウェイトは 2000 年時点で、約 40% であったのに対し、鋼材生産に占める鋼板類ウェイトは 34% とこれを下回った。これに対し、2000 年の鋼板類輸入は国産が不可能な厚さ 1mm 未満の冷延鋼板類、同 3mm 未満の熱延薄板、ステンレス薄板、亜鉛めっき鋼板、冷延電磁鋼板など高付加価値製品を中心に、鋼材総輸入量の 88% を占める 1,410 万トンに達した。

建設用鋼材では、代表的品種の一つである鉄筋用棒鋼は先進諸国では既に淘汰されている二級品の異形棒鋼が主流であり、形鋼・線材・狭幅帯鋼などとともに、一刻も早い高級化へのシフトが課題となっている。一方、鋼板類は (1) 多重式など旧式圧延方式による薄板生産、(2) 老朽設備による熱延狭幅帯鋼の生産が現在も続いており、年産規模は 2000 年時点で 700 万トン以上に達し、依然として増産基調にあるため、期限を設けてこれらを淘汰・廃棄する必要がある。

鉄鋼製品の標準化への取り組みは、現状では未だ進捗が見られず、鉄鋼業における技術進歩にとって大きな障害となっている。現時点での鉄鋼製品の標準化総数は1,562に達しているものの、うち89年以前に制定されたものが689(全体の44.1%)、90～94年に制定されたものが578(同37%)と全体の約8割以上を占めるため、早急な改定が必要である。

## 2. 設備・技術の問題

老朽化した生産ラインや設備の占めるウェイトが依然として高く、特に原料の精練過程において近代化が遅れているのが全般的な状況と言えよう。一部大手メーカーでは依然旧式の焼結工程を採用し、溶銑予備処理や炉外精練などの各種工程についても、製品の品質ニーズからみれば依然低い水準に止まっている。また、老朽化が著しい小規模・零細メーカー(高炉・製鋼・圧延)による生産も依然として一定のウェイトを占めており、鉄鋼業の近代化を阻害している。

現在、中国における粗鋼生産1トン当たりのエネルギー消費は世界の先進的水準を20～30%も上回るなど非効率で、環境汚染も深刻な状況にある。その原因としては、銑鋼比が高いこと、高炉炉頂圧発電装置やコークス乾式消火設備(CDQ)などといった省エネルギー・環境保護に有効な装置の導入率が低いこと、高炉・転炉などで発生するガス・熱エネルギーの回収率が低いことなどが指摘されており、こうした分野の技術開発・技術革新の向上が急務となっている。しかし、現在のところ、研究・開発の成果が技術改造に直接貢献する状況には無く、科学技術の成果の体系的な蓄積ならびにその応用も不十分な状態にある。重点鉄鋼メーカー42社のうち、国家認定を受けた技術センターを擁する企業はわずか19社と5割以下に止まっている。

また、主要設備に関する資機材・技術についても現時点では国産化率が依然低いため、特に大型設備については海外からの輸入に依存する状態が続いている。また、これら主要設備の機材・部品なども国内では調達が困難という理由で長期に亘って輸入依存が続き、これが重複投資を招来している面も指摘されている。

## 3. 企業の組織構造の問題

中国の大手鉄鋼メーカーは総合コンビナートとしての色彩が強く、各社ともほぼ全ての品種の生産能力を備えてはいるが、専門化の程度が低く、分業や協力体制の構築が不十分な状態にある。特殊鋼分野では、かつては分業による生産が行われていたものの、その後の過程において特殊鋼メーカーによる設備・工程・品種などの同一化が進み、各社の特色が薄れてしまい、専門特化の流れは失われつつある。

非効率的なメーカーの立地や同一地域内での重複建設も深刻な問題である。中国における現在の鉄鋼メーカーの配置分布は計画経済下において形成されたもので、大手・中堅・小規模のメーカーが混在し、各省・市・自治区それぞれに一定規模の生産基地が立地している。また、メーカー各社の管理体制や経営方針が一貫していないため、同一地域内でこれまでに数多くの重複建設が行われてきた経緯がある。特に、一部地域においては盲目的に老朽設備や中古設備の導入が行われたり、程度の差はあるものの、一部大手メーカーにおいても盲目的な設備拡張が散見された。

世界の先進製鉄国の労働生産性(一人当たり粗鋼生産量)をみると、97年時点で米国が541トン、日本が740トン、ドイツが412トン、フランスが462トン、韓国が662トンに対し、中国は2000年時点で100トン程度に止まるなど、先進諸国に比べ依然大きな格差が存在している。

#### 4. 鉄鉱石の問題

中国における鉄鉱石の主要産地は遼寧省の鞍山地区、四川省西部の攀西地区、河北省の冀東地区などが挙げられるが、現在までの採掘調査によれば、鉄鉱石埋蔵量のうち約97.5%が鉄含有量が少ないもの(平均鉄含有率32.7%)で占められている。国内の鉄鉱石埋蔵量の大半は既に開発・採掘済みで、ここ10数年にわたり国内の鉄鉱石生産量は鉄鋼生産の伸びに伴う量的需要の拡大を充足させることができず、このため鉄鉱石輸入は徐々に増加を辿り、2000年実績では全国の鉄鉱石(原石)生産量は2億4,000万トン、輸入は6,997万トンに達し、銑鉄生産に用いられた鉄鉱石のうち、輸入鉄鉱石のウェイトは3分の1まで拡大した。

## II. 国内及び海外マーケットの状況

### (1) 国内マーケット

#### 1. 鋼材の消費構造

世界最大の鋼材消費国に発展してきた中国は、今後も持続的な経済発展が期待されることから、鋼材の潜在的需要は更に拡大していくもの予想される。一方で、経済構造の変化や鋼材の品質向上、更には他の生産原材料による鋼材との代替化進展に伴い、鋼材の原材料に占める消費ウェイトは今後下がっていくとの見方もあるが、政府による持続的な基礎インフラ投資拡大や中西部開発プロジェクトの実施により、鋼材需要量は今後も持続的な伸びを辿ると予測され、2005年の鋼材見掛消費量は1億4,000万トンを上回ると試算される。

産業構造調整の進展に伴い、鋼材需要にも変化が生じ、消費構造は更に多様化し、品質的にはより高品位の方向にシフトしていこう。品種では、特に鋼板類のニーズ拡大に伴って、条鋼類の消費ウェイトは徐々に低下し、鋼板類の全鋼材に占める消費ウェイトは2000年の40%から2005年には44%に拡大すると予測される。中国の鋼材市場は、(1)農業及び建設向け形鋼分野での新製品、(2)自動車・機械・家電・発電・石油などの各需要産業分野における製品の高級化、(3)西部から東部への天然ガスパイプライン向けや西部地区における油田・ガス田採掘向け高強度耐腐蝕性OCTGなど一連の中西部開発プロジェクト向けの需要増、(4)国防施設・軍需工業向け新製品へのニーズ拡大、など多くの潜在需要を抱えているわけだが、特にこうしたニーズに対応できる国内の生産体制は未だ未整備のため、より積極的な取り組みが必要となる。

#### 2. 地区別の鋼材消費

鋼材消費の中心は、ここ数年で東部沿海地域へシフトしつつある。全国の鋼材消費に占める華東・中南地区の消費ウェイトは90年にはそれぞれ28.1%、21.9%だったが、2000年にはそれぞれ31.4%、22.3%へ上昇しており、今後も長期に亘り東部沿海地域への消費シフトが続いていくものと予測される。これに対し、華北地区の消費ウェイトは90年の17.1%から2000年には



16.8%へ、東北地区では同 16.5%から 13.8%へそれぞれ低下しており、10・5 計画期間中もこれら地区における消費ウェイトの低下は避けられないとみられる。一方、中西部地区では大規模な基礎インフラ建設を中心にした開発プロジェクトの実施に伴い、ラインパイプ用鋼管、重軌条、大形形鋼(H形鋼含む)、線材などの需要拡大が見込まれ、特に建設向けを主体に鋼材消費は一定の伸びが期待できそうである。

### 3. 供給不足品種

ここ数年の鋼材輸入は年間(平均)約 1,500 万トンで推移してきた。そのうち、生産能力の不足や品質問題から需要家ニーズを充足できず、輸入へ依存せざるを得ない製品は年間約 700 万トン程度あり(加工・再輸出分は除く)、主な品種としては熱延薄板・冷延薄板・ステンレス鋼板・乗用車用鋼板・家電用鋼板・亜鉛めっき鋼板・ブリキ・冷延電磁鋼板・OCTGなどが挙げられる。

#### (2) 海外マーケット

現在、世界の粗鋼生産能力は約 10 億トン、これに対して 2000 年の世界の粗鋼生産実績は 8 億 2,400 万トンであった。ここ約 10 年間の生産実績をみると、7.2 億~8.3 億トンでの推移を辿っている。

##### 1. 世界鉄鋼業の構造調整

90 年代以降、世界の主要鉄鋼生産国は(1)資本提携を基に多国籍の大企業を設立し、専業・分業ならびに資産の合理的配置を実施した、(2)生産規模を圧縮し、高品質・高付加価値製品への生産シフトを図った、(3)製品・技術の海外向け輸出と同時に資本の対外進出により、高付加価値製品の生産ならびに製品加工を中心とした海外合弁・独資企業を設立し、貿易摩擦の回避と市場シェア拡大を図る動きが広がるなど、資本提携・構造調整という新たな段階を迎えた。

##### 2. 世界の鋼材貿易

86 年時点で合計 1 億 6,000 万トンだった世界の鋼材貿易量は、年率平均 4.1%の伸びを持続して 99 年には 2 億 7,000 万トン(対 86 年比約 69%増)に拡大したが、同期間における粗鋼生産の伸びはわずか 0.8%に止まった。鋼材貿易の構造をみると、鋼材貿易全体に占める鋼板類ならびに鋼管類のウェイトが 65%を占め、特に先進国では鋼材輸出に占める高付加価値製品のウェイトが高く、その中でも鋼板類・鋼管類のウェイトは 75%以上に達した。鋼材価格の推移をみると、条鋼類がここ 20 年間でトン当たり約 300 ドルの水準をほぼ一貫して維持してきたのに対し、鋼板類は約 40%もの変動幅で推移してきた。

##### 3. 高付加価値製品の市場競争が激化

世界的にみて、一部高付加価値製品の生産能力は既に供給過剰となっており、ステンレス鋼・ブリキ・亜鉛めっき鋼板などの生産ラインの操業率は 40~70%程度に落ち込んでいる。このため、これら高付加価値製品であっても、世界的には供給過剰により一層競争が激化しており、世界の一部主力鉄鋼メーカーでは巨額の投資を行い、既存の生産ラインに改造を行うことで更なる高付加価値化を実現し、競争力の強化を図ろうとしている。

### (3) WTO 加盟の影響

WTO への加盟は中国にとって、鉄鋼製品の輸出拡大を図る上で有利な条件となるほか、企業の経営理念の転換による新たな管理方式の導入、株式会社制への移行、企業相互間における資本取引、合併・提携による企業再編・統合などを推進していく上でも大きな役割を果たすと期待される。WTO 加盟により、鉄鋼製品の輸入関税は現行より更に引き下げられることとなるが、その下げ幅は全体で見るとさほど大きくはない。品種別にみると、小形形鋼(異形棒鋼含む)・線材・厚中板などは品質や生産コストなどの面から輸入材に対抗できる競争力を備えているが、国産化が遅れ、十分な競争力を有していない熱延薄板・冷延鋼板類・亜鉛めっき鋼板・ステンレス鋼板・OCTG など高付加価値製品については、輸入関税の引下げにより、比較的大きな影響を受けるものと予測される。更に、それ以上に懸念されるのは、輸入許可(I/L)制度や指定貿易企業への輸入権賦与といった一連の非関税障壁による輸入制限措置が今後撤廃されることによって、輸入が増加すると予想されることである。

## III. 鉄鋼業における 10・5 計画の要点

### (1) 指導理念と基本原則

#### 1. 指導理念

中央政府による鉄鋼業の発展戦略方針である「2つの根本的転換(計画経済→社会主義市場経済への転換、粗放型経済成長→集約型経済成長への転換)」と「持続的発展の実現」を堅持できれば、経済発展に伴うニーズ拡大にも充分対応できる。市場ニーズへの対応が発展の指針となり、構造調整の推進、より高い経済性の追求、科学技術の進歩がその鍵を握る。邯鄲鋼鉄の経験を学び、コスト削減、環境改善、収益の向上に努めるとともに、総量調整と立ち遅れた設備の淘汰を着実に進め、重複建設を回避する。国内外の資源・マーケットの開拓によって鉄鋼業の質的向上と収益改善を実現できれば、21世紀の経済グローバル化という厳しい挑戦にも対処できる。

#### 2. 基本原則

- ①総量調整の継続実施:市場における需要動向に基づき、企業組織の構造調整を更に推進し、国際競争力を備えた企業集団を設立する。資産の再編を通じて、大部分の企業において資源の合理的配置を実現させるとともに、老朽設備の淘汰に対する取り組みを強化し、現有の大型かつ先進的な生産設備の優位性を充分に発揮できる環境を作る。同類製品を生産するメーカーが同一地域内に立地している場合には設備の更新改造により、生産の集約化を行う。
- ②市場ニーズに対応した生産体制の確立:各需要産業からのニーズに対応できる生産体制を確立するために、製品の品質向上と高品位化を一段と加速させる。
- ③科学技術の進歩の堅持:大手・中堅企業の近代化に向けた技術改造を重点的に行う。特に、溶融還元製鉄法(DIOS)や薄スラブ連鑄・連続圧延設備など、近年重要性が増大しつつある工程技術に対する研究・開発を推進させるほか、知的所有権分野における技術開発力の向上を図る。

④省エネ・環境保護への取り組み強化：省エネ、環境保護ならびに資源の総合的利用への取り組みを引き続き着実に実施する。汚染の少ない「クリーン生産」技術の応用により、余剰エネルギー・余熱などの回収ならびにその再利用技術の普及促進、廃棄物のリサイクル化・無害化・最少化を図る。

⑤対外開放の堅持：国内市場とともに重要な海外市場への参入を図るため、「鉄鋼製品の安定的な輸出拡大」を長期的な戦略目標とする。国内外の資金・資源・先進技術・科学的管理の経験をより積極的に活用し、国際交流と協力体制の強化に努める。

⑥客観情勢に照らした正確な投資判断：地方とメーカーは限られた資金を構造調整に注ぐため、積極的に動く必要がある。特に、企業を成長に導く重要な建設プロジェクトの選択に当たっては、客観情勢に照らして正しい投資判断を下すために、資金面を含む投資リスクを充分検討・吟味しなければならない。

## (2) 目標

10・5 計画では、技術進歩、産業の高度化および企業の再編・統合を通じて(1)構造調整と資源の合理的配置、(2)専門化による分業体制の確立、(3)重複建設の回避、(4)収益の大幅改善と競争力の向上を図り、鉄鋼業を持続的発展に導いていくことを目標とする。上海宝鋼・鞍山鋼鉄・武漢鋼鉄・首鋼集団の大手4社は、品質・工程技術・生産設備・労働生産性などのあらゆる面において世界先進水準への到達を目指し、国際市場における一定のシェア確保に努めることとする。粗鋼年産400万トン以上の大手メーカーは、提携・再編ならびに技術改造を通じて、低コスト・高効率でかつ世界的品質基準に達した製品の生産が可能な生産ラインを構築し、ハイテク・高付加価値製品への生産シフトにより国内外における市場競争力強化を図る。中国鉄鋼業が10・5計画の中に目指すべき具体的達成目標は以下の通り。

1. マーケットシェア：国産鋼材の国内マーケットシェアを2000年の90%から、2005年を目処に95%まで高める。
2. 製品の品質：世界鉄鋼主要国の品質水準に達した鋼材の生産ウェイトを2000年の30%から2005年を目処に70%以上まで高める。
3. エネルギー消費：大手・中堅鉄鋼メーカーにおける粗鋼生産1トン当たりのエネルギー消費量を、2000年の920kg(標準炭換算)/トンから、2005年を目処に同800kgまで引き下げる。
4. 環境保護：主要汚染物質排出量は2000年時点で既に排出基準をクリアしたが、2005年を目処に更に2000年比10%削減を図る。
5. 水資源の節約：大手・中堅メーカーによる粗鋼生産1トン当たりの新規の水使用量(回収水以外で新たに調達して使用する水)を2000年の約30m<sup>3</sup>から2005年には同16m<sup>3</sup>以下まで削減する。

6.労働生産性：労働者一人当たりの粗鋼生産量は2000年時点を100トンから、2005年には250トンまで高める。

7.生産集中化：全国の粗鋼生産に占める大手・中堅メーカー上位10社の生産ウェイトを2000年の50%から2005年を目処に80%以上まで高める。

### (3)実施要点

10・5計画における鉄鋼業の主要任務として、製品プロダクツミックスの改善、生産工程における技術・設備構造の改善、企業組織の構造調整ならびに地域分布の調整を通じて、企業の収益性と競争力を向上させる。

#### 1.ミルの地域分布と構造調整

鉄鋼ミルの分布は従来の資源立地型から市場立地型へ転換すべき過渡期にきていると言える。このため、10・5計画期間中において、市場メカニズムによって資源を合理的に配置し直すという基本的な指導方針に基づき、鉄鋼業の地域的分布と企業組織の構造調整を効果的に実施すべきである。基本方針と地域別の重点的な取り組みは以下の通り。

- ・ 地域毎に経済発展の不均衡が存在している状況に鑑み、今後は鋼材需要が徐々に増加を辿ると予想される地域において鉄鋼業を重点に育成・発展させていく。
- ・ ここ数年、銑鉄生産における輸入鉄鉱石の使用量が増加傾向にあることに鑑み、輸入鉄鉱石の入着に有利な条件を備えている大河川ならびに沿岸地域における原料荷上げ設備・港湾施設の拡充を図る。
- ・ 中国は面積が広大な故、輸送コストの負担増が企業経営を圧迫する状況に鑑み、可能な限り工場が立地している地域内におけるユーザー向けを中心にした対応を強化していく。
- ・ 環境保護の見地から、水資源が不足している華北・西北地区の鉄鋼メーカーによる生産規模の拡張は行わない。また、首都圏・大都市ならびに観光都市や景勝地・名所旧跡を有する地域に立地する鉄鋼メーカーはより厳格な生産抑制と能力削減に取り組む。
- ・ 大手メーカーが中心となり内外のメーカーとの合弁・合作、資本提携、地域間協力、専門メーカーの統合(ステンレス鋼、継目無鋼管、特殊鋼)など多様な提携方式によって連携強化を図る。企業連合・資本提携の方法としては資産統合による提携、マーケットおよび投資分野毎の戦略的パートナーシップ提携のほか、沿岸地区や豊富な資源地区に立地するメーカーが鉄以外の産業と提携を組むことでグローバルな企業集団を形成することなどが上げられる。
- ・ 中小鉄鋼メーカーは提携・再編により、専門特化を図り、当該地区における経済発展の一翼を担うべく、製品プロダクツミックスの調整や省エネルギー化に向けて、老朽設備の淘汰に注力する。

### ①東北地区

需要に対して十分な生産能力を有している東北地区では、現在建設途上にあるものを含むプロジェクトの完成により、製品プロダクツミックスは更に改善されよう。また、これにより鉄鋼原料の需要増が予測されるが、鉄鉱石・補助原料など製鉄原料については同地域内において基本的に解決されよう。しかしながら、同地区では鋼板類の深絞り加工能力の不足、全国水準を上回る立ち遅れた設備・技術、環境保護対策の遅れと高エネルギー消費体質など多くの問題を現在もなお抱えているほか、特殊鋼メーカー專業化の度合も低く、目玉商品と呼べる製品は極めて少ない。全体の生産能力の拡張は行わないという総量調整の厳格な基本方針に基づき、鞍山鋼鉄を中核とした企業の提携・再編を推進し、冷延鋼板類・亜鉛めっき鋼板・自動車用鋼板・産業機械用鋼板をはじめ軍需産業などで使用される特殊用途向けの高品質鋼材への生産シフトを図り、生産工程面においては高度精錬技術をはじめとした先進技術の導入、環境汚染防止に向けた処理能力の向上、老朽設備の淘汰に注力する。2005年を目処に、鞍山鋼鉄の鋼材輸出量を150万トン以上に増加させる。

### ②華北地区

総量調整の厳格な実施、生産規模の縮小、プロダクツミックスの調整の3点に重点的な取り組みが必要である。また、品種別には高品質の冷延鋼板類・熱延薄板類・ステンレス鋼板類・各種表面処理鋼板やOCTG・線材二次製品などの生産能力拡大が望まれる。なお、老朽化著しい小規模・零細メーカーの淘汰に関連しては、特に、河北省の唐山地区・武安地区の小規模製鉄所や山西省において依然として続く小規模・零細メーカーの前近代的製法に対する取締り強化が必要である。企業の再編・統合も積極的に進め、市場に見合った資源の合理的な配置、專業化による分業体制を確立させる。華北地区最大のメーカーである首鋼集団は生産規模の縮小と過剰製品である一部条鋼類の生産能力削減を前提に、ホットストリップミル及びコールドストリップミルなど最新の薄板生産ラインの建設に力を入れるべきである。2005年を目処に、首鋼集団の鋼材輸出量を年間150万トン以上に引き上げることを目標とする。

### ③華東地区

企業の改革・改造ならびに再編を更に推進する。上海宝鋼集団が中心となり、熱延→冷延→めっき・表面処理の一貫ライン、広幅厚板圧延ライン、ステンレス製鋼→熱延ライン、その他特殊鋼ライン、線材二次製品ラインといった重点技術改造プロジェクトを推進させる一方で、製鉄→製鋼→圧延までの各生産工程における収益性の向上を図る。同地区内ユーザーへの供給を優先させるとともに、中国全土のユーザー開拓にも注力するほか、国際市場への積極的な参入を図ることとする。これにより上海宝鋼集団を中国最大の高品質鋼材生産基地として地位を確立させ、2005年を目処に同社の鋼材輸出量を年間300万トンまで高める。

### ④中南地区

同地区には、経済発展のスピードが早く、鋼材の一大消費地として成長を続ける珠江デルタ地域を中心とした華南経済圏を抱えているが、鉄鋼業自体の基盤は依然として脆弱であるため、国内外からの資源を十分に活用した発展を目指すべきである。同地最大のメーカーである武漢鋼鉄を中核とした企業集団化を更に推進し、同社の第2熱延ミル・第2冷延ミルの建設プロジェクトの

推進とその他メーカーにおける技術改造プロジェクトを効率的に行うこととする。これにより、武漢鋼鉄を中国第2の高品質鋼材メーカーへ成長させる。2005年を目処に、武漢鋼鉄の鋼材輸出量を年間150万トンに引き上げることとする。

## ⑤西部地区

西部開発に伴う一連のプロジェクトが本格的にスタートするのに伴い、これら各種プロジェクト向けの鋼材需要に対応して、現時点で高速鉄道用の軌条・高品質継目無鋼管・高品質特殊鋼鋼材などの生産ラインを持つメーカーでは関連設備の改造や政府認可の鋼板生産ラインの建設を推進し、製品の品質向上に取り組む。西部地区における鉄鋼業の発展を図る上では、同地区で採掘される鉄鉱石やマンガン鉱など地下資源の有効活用を目指すほか、海外からの鉄スクラップなどの資源も合理的に活用することとする。また、企業再編を通じて、攀枝花鋼鉄を中核とした大型企業集団化も徐々に進めていくべきである。

## 2. 製品プロダクツミックスの調整

製品プロダクツミックスの調整では、輸入依存度の高い鋼材の国産化に重点を置き、生産工程の改善により品質の向上・製品のハイグレード化を実現させる。

### ①国産化のスピードアップが求められる品種

冷延鋼板類：特に、亜鉛めっき鋼板・ブリキ・各種表面処理鋼板・電磁鋼板などの次工用としてのニーズに充分な対応が可能な高品質冷延鋼板類の国産化を推進する。これは10・5計画における製品プロダクツミックス調整に課せられた最重要課題であり、ラインの新設もしくは改造に当たってはハイレベルな技術を採用するとともに、高品質の冷薄原料の供給能力を有し、管理水準も高く、資金条件も整った大手メーカーが中心となりこれを推進する。先進製鉄国との品質格差を早急に是正するため、海外メーカーとの合併・合作などを通じて資金・技術及び管理ソフトウェアの導入を行うことを奨励する。

亜鉛めっき鋼板及び各種表面処理鋼板：マーケットが存在する地域に立地し、原料手当ての条件が整っているメーカーにおいて、高品質亜鉛めっき鋼板やその他表面処理鋼板の生産ラインの増設を行う。新規ラインのうち1～2基は主に自動車・家電向けとし、それ以外のラインについては建設業向けとする。

ステンレス薄板：製鋼・熱間圧延ラインは主に同一地域に集中的な配置を行う一方で、冷間圧延及びそれ以降の加工ラインについては各地域に分散的に配置する。具体的には、太原鋼鉄及び上海宝鋼集団の上海第1ミルの2社でステンレス製鋼・熱間圧延ラインを主軸とした建設プロジェクトを実施する。また、冷間圧延ラインについては、現有ラインに対する改造を行う一方で、経済発展のスピードが早く、市場規模が大きい地域にステンレス冷延薄板ラインの建設を行うこととする。

冷延電磁鋼板：冷延電磁鋼板を1万トン使用した場合の節電効果は、熱延電磁鋼板に比べ年間で1億kWhにもなる。比較的大きな省エネ効果をもたらす冷延電磁鋼板の普及促進を図るため、老朽化した熱延電磁の生産ラインを早急に淘汰する必要がある。

熱延薄板：統一的な計画指導の下で、熱延広幅帯鋼ライン(もしくは薄スラブ連铸・連続圧延ライン)の建設を行う。改造もしくは新規建設される熱間圧延ラインは、次工程の冷延向け母材としての品質基準を満たす製品の製造能力を備える(特に厚さ 3mm 未満の冷薄向け母材となる高品質熱延薄板)。また、新規に建設される薄スラブ連铸・連続圧延ラインでは厚さ 2mm 未満の熱延製品の生産能力構築により、一部冷延鋼板類との代替化を実現させる。なお、老朽化した熱延ラインや一部狭幅帯鋼能力の淘汰も必要となる。

②既に十分な供給能力があり、今後更なる競争力向上が求められる品種

小形形鋼・線材：総量調整が最も必要な品種であり、老朽化した条鋼圧延機の淘汰促進、400Mpa の高級異形鉄筋用棒鋼に代表される新製品の国産化促進・品質向上・コスト削減・製品のハイグレード化を更に進める。連続式小形形鋼圧延機や高速線材圧延機の普及によって、並列式小形形鋼圧延機や旧式の線材圧延機との世代交代を図る。2005 年を目処に、小形形鋼類生産における連铸比率を約 90%へ、線材生産に占める高速線材のウェイトを 95%以上へ引き上げるほか、老朽設備の淘汰によって 2,500 万トン規模の能力削減を行う。

継目無鋼管：量的には既にほぼ需要を満たす規模を有しているため、現有設備の能力を充分に発揮するとともに、仕上げ工程の充実化を図ることにより、高強度で耐圧力性・耐腐蝕性に優れた OCTG や高圧ボイラー用鋼管など高品位化を図る。

重軌条：国内の一般軌条向けでは既に十分な生産能力を整えているので、今後は鉄道の高速化に対応可能な生産体制を構築する必要がある。軌条メーカー大手の攀枝花鋼鉄や包頭鋼鉄の重軌条ラインを全面的に改造することにより、高品質ロングレールの国産化・熱処理軌条の生産能力向上を図る。

厚中板：量的には国内需要を充分満たすことができているが、高強度造船用厚板・圧力容器用鋼板・橋梁用鋼板などの高品位の特殊用途向けについては能力が不足し、品質的にも劣っている。このため、一部老朽化した厚中板圧延機の淘汰を進める一方で、生産条件が比較的整っているメーカーにおいて製鋼工程から系統的な技術改造を実施し、高品質厚中板ラインへの改造を図り、集約化・量産化・専業化された生産体制を確立する。また、西部地区から東部地区へのガスパイプラインプロジェクト、国防・軍需産業の発展に伴う需要拡大などを考慮した場合、幅 5,000mm 級の広幅厚板圧延ミルの新設を急ぐ必要がある。

合金鋼：現在、中国国内で最も需要が多いのが軸受鋼・ギヤ鋼・ばね鋼・モールド鋼などであるが、国産品は海外製品に比べ品質的に劣っている。このため、特殊鋼メーカーでは構造調整を進め、専業特化の原則に基づいて、品質を世界的水準まで向上させるべく、生産工程・技術・設備の改善を図り、各社の主力製品の生産規模確立を目指す。

③供給能力が過剰なため、今後厳格な生産抑制が求められる品種

大・中形形鋼：生産能力は既に 2005 年の国内需要予測を大幅に上回る状況にあるため、今後は品質向上と H 形鋼の需要開拓を重点的に推進する。特に、能力過剰となっている中形形鋼については分塊圧延機の淘汰も含め、全体的な能力削減に努める。

溶接鋼管：今後は新規生産ラインの建設を厳格に抑制する一方で、老朽化した生産ラインの淘汰を更に推進する。また、西部開発プロジェクト向けの石油・ガスパイプライン用鋼管の供給体制を整えるため、大口径 UOE 鋼管ラインを 1 基ないし 2 基新設する。

熱延狭幅帯鋼：同製品は主に溶接鋼管の母材として使用されるが、品質標準の高度化に伴い、今後は熱延広幅帯鋼との代替化を促進させ、生産ラインの淘汰による能力削減を目指す。

ブリキ：ブリキ(ティンフリー含む)生産能力は現在建設中であるものを含めて既に供給過剰であるため、今後は新規ラインの建設を抑制する。現在、国産ブリキの用途は乾燥食品の包装向けに限られていることから、一部生産ラインに改造を加えることにより、缶詰や飲料缶などあらゆる食品包装用途向けの高品質ブリキの生産能力を高める。

#### ④炭素製品・合金鉄・耐火材料

企業再編・統合を通じて生産の集中化・専門化、経営の集約化を図るため積極的な指導を行うほか、業界目標を設定し、その達成に向けての取り組みを支援する。

炭素製品：量的にはニーズを満たすことはできるが、大径の超高工率電極といった一部高級製品については依然輸入への依存が続いているため、低級品の生産抑制と超高工率電極・特殊グラフait・微孔炭レンガ・炭素繊維などの高級品の国産化を図る。

合金鉄：中国の合金鉄生産量は世界第 1 位だが、総じて供給過剰にある反面、製鉄部門において高品質製品を生産する上で必要となる一部特殊な合金鉄は能力が不足している。そのため、一部特殊合金鉄生産メーカーにおいては省エネ・環境保護・資源の再利用を念頭においた技術改造を実施することとする。また、新製品の開発に向けた研究・開発により、炭素・硫黄・リンの含有量が少ないクロム系・マンガン系精練製品の増産を進める。また、シリコマンガクロムなどの複合合金鉄の開発を進める一方で、シリコン系・マンガン系の汎用合金鉄製品の減産に取り組む。

耐火材料：耐火材料市場は供給過剰局面にあるものの、炉外精練やスラブ連鑄の分野で高品質な耐火材料については品質問題により輸入に依存しているほか、建材・軽工業・非鉄金属などの産業分野においても同様の状況にある。このため、重点メーカーにおける技術改造や新製品の開発・研究への取り組みを強化させることにより、鉄鋼業をはじめ非鉄金属・化学工業・建材・軽工業などの各産業向けに高品質で省エネ効果に優れ、かつ寿命が長く環境保護に有益な耐火材料の供給が可能となる能力を構築する。

### 3. 設備・技術の構造調整

老朽設備の淘汰、先進技術の普及、環境汚染の少ない「クリーン生産」体制の構築ならびにコスト削減などを重点的に実施することにより、鉄鋼業全体の設備・技術水準の向上を目指す。

#### ①先進技術の普及促進

主にペレット製造に関する焼結工程、コークス乾式消火設備(CDQ)、高炉炉頂圧発電システム



(TRT)、高炉の炉命延長、溶銑予備処理、炉外精錬、効率的な連続圧延ならびに高精度圧延などといった重要技術の普及促進を図る。これら技術の導入を図る上で条件を備えた鉄鋼メーカーの工程・設備に対しては、今後も設備の大型化・効率化・オートメーション化を図っていくこととする。

## ②環境汚染の少ない「クリーン生産」を積極的に推進

鉄鋼業を持続的な発展に導くには、鉄鋼業自体が無公害産業としての地位を確立しなければならない。この目標を実現するためには、従来からの概念を転換し、「クリーン生産」を積極的に推進し、省エネや環境保護及び資源エネルギーの総合利用などの分野への投資誘導を図っていく必要がある。重点的に取り組むべき具体的な事例と目標値は以下の通り。

### 省エネ

既存連鑄機の改造・増設：既存連鑄設備の更なる効率向上を目指した改造ならびにスラブ・ブルーム・薄スラブ連鑄ラインの増設により、連鑄比率の更なる向上を目指す。2000年の82%から2005年を目処に連鑄比率を95%(13ポイントアップ)まで高める。

高炉における微粉炭吹き込みシステムの普及：主に製粉工程・輸送・吹き込みシステムの改造を重点的に行い、微粉炭吹き込み能力の向上を図る。2005年を目処に全国の高炉による微粉炭吹き込み量を1,800万トン以上、うち大手・中堅メーカーによる粗鋼生産1トン当たりの微粉炭吹き込み量を150kg以上に高める。

コークス乾式消火設備(CDQ)の設置：粗鋼年産規模が100万トン以上の鋼鉄メーカーによる設置普及率60%以上を目指す。

高炉炉頂圧発電システム(TRT)の設置：容積1000m<sup>3</sup>以上の高炉には全てTRT装置を設置する。

転炉ガスの完全回収・再利用：転炉ガスについては完全回収・再利用を実現させ、粗鋼生産1トン当たりのガス回収量を70 m<sup>3</sup>以上にする。また、高炉の熱風炉排熱回収や焼結鉬排熱回収、高炉への高温送風などの省エネ技術の普及も促進し、回収ガスの再利用を推進する。

従来型加熱炉・ボイラーなどの改造：稼働に際して石油燃料を使用していた従来型の過熱炉やボイラーなどに対する改造を行う。

資源管理センターの設置：条件が整っているメーカーは資源管理センターを設置し、コンピュータを用いたエネルギーの一元管理・調整を行うことによって、エネルギーの合理的供給を実現させる。

### 環境保護

「クリーン生産」技術を採用し、上工程段階から汚染抑制に取り組むことで環境汚染問題の根本的解決に当たる。現在、新規建設もしくは改造・拡張段階にある環境保護技術の導入プロジェクト

トについては確実な資金調達と計画通りの実行によって、排水処理・高炉スラグや煤塵の総合利用・コークス炉ガスの脱硫・低濃度SO<sub>2</sub>(硫黄酸化物)の排出処理など各種技術の向上を図る。

コークス炉ガスの浄化強化:大手・中堅鉄鋼メーカーが保有するコークス炉には全てコークス炉ガス脱硫装置を設置する。

回収水の循環率向上:節水技術の普及促進を図るほか、水資源が不足している地域の鉄鋼メーカーは早急に汚水処理設備の建設を行う。

原料の使用法改善:高品質の原料使用、原料のブレンド方法の改善などにより、エネルギー消費量を低減させ、環境の改善を図る。

### 資源開発と資源の総合利用

資源の節約、開発ならびにその総合的利用を図ることにより、鉄鋼メーカーの新たな経済成長の原動力とする。済南鋼鉄が実施したスラグ・鉱滓・ガス・鉱業用水・余熱の有効利用、包頭鋼鉄におけるレアメタル、攀枝花鋼鉄におけるバナジウム・チタン磁鉄鉱の総合的開発とその応用を推進する。

### 「クリーン生産」推進メーカー14社を選定

鞍山鋼鉄・首都鋼鉄・武漢鋼鉄・宝鋼集団・馬鞍山鋼鉄・重慶鋼鉄・攀枝花鋼鉄・天津鋼管・大原鋼鉄・済南鋼鉄・昆明鋼鉄・杭州鋼鉄・萊蕪鋼鉄・安陽鋼鉄の14社を「クリーン生産」試行対象企業とし、関連設備の導入・技術改造を行う。

### ③技術革新を推進し、最新生産ラインの国産化を図る

10・5計画期においては生産工程におけるオートメーション化・インテリジェント化・管理情報システムに関する技術革新を重点的に行い、鉄鋼業におけるオートメーション関連設備の国産化率向上に取り組む。また、科学研究機関・高等教育機関・設計会社・設備製造メーカーなどによる研究・開発分野での協力体制を強化し、生産現場の環境改善をはじめ高精度の圧延工程・熱薄規格の鋼帯生産工程、熱延帯鋼の直接亜鉛めっき工程・冷延電磁鋼板の生産工程などにおける技術開発に取り組む。

### ④老朽設備の淘汰を促進

国務院による「小規模・零細メーカーの閉鎖要請に関する通達」では、淘汰対象となる主な生産設備として前近代的な土法コークス生産、面積18㎡以下の焼結機ならびに土法焼結設備など前近代的焼結設備、容積100 m<sup>3</sup>以下の小型高炉、容積15トン以下の小型転炉、横吹式転炉、容積10トン以下の小型転炉、並列式小型条鋼・線材圧延機が挙げられている。このほかにも、不良鋼片(半製品)の生産や旧式分塊圧延工法などに対する取締り強化が盛り込まれている。

炭素製品業界については、蒸気加熱攪拌・反射式焙焼炉・交流グラファイト炉・3,340キロボルトアンペア直流式グラファイト化炉もしくはその付帯設備・最大電流5万アンペア以下のグラファイト化炉など、エネルギー消費が大きく汚染が深刻な老朽技術・設備の淘汰を重点的に行う。

合金鉄産業については、3200キロボルトアンペア以下の電炉設備・3000キロボルトアンペア以下の半密閉式直流還元電炉ならびに精練電炉(フェロタンングステン・フェロバナジンの精練電炉は除く)・容積100m<sup>3</sup>以下のフェロマンガン高炉など、老朽技術・設備の淘汰を重点的に行う。

耐火材料産業については、簡易手動式の天然アスファルトタール浸漬装置・鉍石原料と固体燃料の混合燃焼・自然通風式ならびに手動式の土法窯・石炭燃料を使用し、かつ排煙や煤塵の浄化機能が基準に達しない旧式窯炉の淘汰を重点的に行う。

#### 4. IT 技術の活用

IT 技術の応用で鉄鋼業のレベルアップを図ることを長期的な発展戦略として位置づける。10・5 期間内に、生産工程のオートメーション化・インテリジェント化・管理情報システムの高度化・技術向上・国産化を重点的に進める。基礎的なオートメーション化レベルを高めるため、新たな現場オンラインシステムの構築などの国産・実用化のための研究開発への支援とコスト削減努力を行う。各生産工程のオートメーション化は製鉄原料の成分が不安定で製法が極めて複雑な点に鑑み、より高度なインテリジェントシステムの導入を図ることとし、これに関する先端技術についての研究・開発及び実用化を進める。より精度の高いコンピュータシステム技術を利用し、鉄鋼材料の成分調整や製品の性能予測(例えば力学性能など)に関する技術力を向上させ、鉄鋼業の生産オートメーション化のレベルアップを目指す。

経営管理の面では、事務処理の機械化と管理情報のシステム化を推進する。上海宝钢、鞍山钢铁など大手メーカーが現在導入している財務管理、企業資源計画(ERP)、顧客管理(CRM)及び供給流通管理(SCM)など近代的な管理システムを普及させる。業界管理と指導の強化、インターネットの活用、電子商取引の推進などを通じ、国際交流を活発化させながら国際市場への参入を図っていく。

### IV. 鉄鋼原料・資源

鉄鋼生産にとって不可欠な原材料である鉄鉍石・鉄スクラップ・エネルギー・淡水などの各種原料・資源の確保ならびにその輸送の合理化は、鉄鋼業の発展を大きく左右すると言える。

#### (1) 鉄鉍石

鉄鋼貿易のグローバル化の波は鉄鉍石市場においても例外ではなく、大きなうねりとなっている。このため、中国においても鉄鋼業の発展を図る上でグローバルな視点に立った鉄鉍石の安定供給、鉄鉍石資源の合理的配分を行う必要があり、国内外の2つの資源を有効に活用することが長期的な戦略方針となる。今後、安定的な鉄鉍石供給ルートを構築するための政策実施のほか、一般貿易や長期購入契約など各種貿易形態を採用するとともに、海外での鉄鉍石開発事業への投資を奨励する。

沿海地区や長江中・下流域など水運ルートが発達し、且つ国産鉄鉍石資源が比較的不足している地域に立地する鉄鋼メーカーでは、輸入鉄鉍石を積極的に手当てすることが望ましい。一方、

内陸部で鉄鉱石資源が豊富な地域に立地する鉄鋼メーカーについては、各社それぞれの条件に基づき、合理的な生産規模を設定することが前提となるが、主に国産鉄鉱石を使用し、輸入鉄鉱石については補助的に使用することが望ましい。現在国内で採掘を行っている一部の既存鉱山については、生産能力の増強と収益性向上に向けた技術改造を実施するほか、新たな鉱山開発方式を採用することにより、資源や建設条件の比較的整った一部鉱山に対する支援を行うこととする。

## (2) 鉄スクラップ

中国では粗鋼の備蓄量ならびに鉄スクラップの発生率がいずれも比較的少ないことから、特に電炉部門向けを主体に、全国の鉄スクラップ供給量はニーズを満たすことが出来ない状況にある。粗鋼生産において電炉鋼も一定シェアを確保しておかなければならないため、全国規模で鉄スクラップの回収・加工能力の向上ならびに合理的な活用を着実にを行う一方で、鉄スクラップに対する輸入管理強化、輸入還元鉄の合理的使用を進めるべきである。

## (3) エネルギー

全国のエネルギー総消費量に占める鉄鋼業の消費ウェイトは約 11%と試算される。鉄鋼業によるエネルギー消費量は 2000 年実績で 1 億 2,900 万トン(標準炭換算)で、うち電力が 26.8%、石炭が 70%(更にそのうち 48%がコークス向け、22%が燃料炭として使用)、重油が 3%、天然ガスが 0.2%であった。10・5 計画期間を通じて粗鋼生産量は増加基調で推移すると想定されるものの、エネルギー消費量については技術革新・省エネ化への取り組み強化により、現在の水準もしくはそれ以下に抑制されていくものと予測される。エネルギー消費構造については、電力のウェイトが一定の増加を辿る一方で、コークス向け石炭のウェイトは減少を辿るとみられる。

鉄鋼業における今後の新規電力需要の伸びは、鉄鋼メーカー各社による省エネ効果、余熱や排ガスなど回収エネルギーによる発電への応用などにより、さほど大きなものにならないと予測される。また、2005年における全国のコークス需要量は9,000万トン(うち製鉄用が6,600万トン)、そのために必要となるコークス製造用石炭は1億3,000万トンに達すると予想されるが、能力的にはいずれも対応可能である。

## (4) 水資源

中国は水資源の不足が深刻で、かつ水源の分布にも偏りがあるため、地域によっては経済発展を図る上で大きな足かせとなっている。鉄鋼業による水資源の使用状況をみると、宝山鋼鉄・首都鋼鉄・済南鋼鉄など一部先進的なメーカーでは粗鋼生産1トン当たり消費される新規汲み上げ水の消費量が10<sup>m3</sup>程度に抑制されているものの、全国平均では同30<sup>m3</sup>と依然浪費されているため、今後は工業用水使用における回収率向上・循環水利用の促進が必要となる。

## (5) 交通・輸送

鉄鋼業の発展に伴う鉄鋼原料・資源の新規鉄道輸送量の伸びは、10・5 計画期間中に予測される鉄道の輸送能力の伸びを下回るとみられる。一方で、2005 年を目処に、大規模鉄鉱石埠頭における積み卸し能力は約 8,000 万トンに達すると試算されるが、輸入鉄鉱石の受け入れ能力は全体的にみると、問題は無いとみられるが、地域別にみた場合、北部では受入れ能力が依然小さいため、15 万トン級の鉄鉱石専用埠頭の新規建設が必要となる。

## V. 鉄鋼政策の基本方針

- (1) 経済・法律ならびに行政などの手段を総合的に応用し、マクロ的な調整措置を強化するほか、経済発展に伴うニーズと鉄鋼業における科学技術の進歩に基づき、産業政策を適時調整する。
- (2) 技術指標・定義の明文化、標準化、ルール化、改定、施行を確実に実施することで、市場への参入或いは市場からの撤退を制度的に行える市場管理システムを構築する。
- (3) 法律の執行力強化と密輸取り締まりの継続実施により、市場秩序の健全化を図る。また、反ダンピング対応の面では提訴・調査・証拠収集などに関する業務の制度化・ルール化を図る。環境保護に対する監督・管理体制を強化する。
- (4) グループ系鉱山に賦課している資源税税率の引き下げ(独立系鉱山と同水準まで)、鉄鉱石の輸入関税率引き下げ、鉄鋼製品の輸出増値税全額還付などの可能性について調査・研究を行い、政府の財政・税務部門と共同で措置を検討・提出する。
- (5) 特に高付加価値・ハイテク製品の生産・開発分野において、海外企業との提携を奨励する。
- √ (6) 省エネ・環境保護・技術改造プロジェクトを支援し、汚染の少ない「クリーン生産」を推進する。資源の総合的利用や固形廃棄物・廃水・排気処理など新たに創出される産業とその製品に対して優遇条件を賦与する。
- (7) 資源が枯渇した鉱山に対しては、経営転換や閉鎖・破産面で政策上の支援を行う。
- (8) 国内で不足している鉄鉱石・クロム鉱石などの原料調達に関する問題解決のため、一定条件を備えた鉄鋼メーカーによる海外企業との合併や各種提携による鉱山開発を支援する。
- (9) 企業改革の推進及び法人化へのスムーズな移行、大手企業による海外株式市場での上場を奨励する。
- (10) メーカーを主体とする技術革新システムの創出、科学研究機構の経営方式の転換、生産・学術研究・販売など各部門による相互連携の強化を図り、技術センターの設置と新技術・新製品の研究・開発と実用化を支援する。

出所：国家経済貿易委員会・業界企画司

(State Economic & Trade Commission, Department of Sectional Planning)