

2. 短期調査（第1次）報告書

中華人民共和国

冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター

短期調査員（第1次）報告書

2001年11月

国際協力事業団

目 次

第1章 短期調査員（第1次）の派遣

1 調査団派遣の背景・経緯	93
2 調査団派遣の目的	93
3 主要調査項目	93
4 調査団派遣期間	93
5 調査団員構成	94
6 主要面談者	94
7 調査結果	96

第2章 調査団所見

1 中国における鉄鋼業分野の現状と要請の背景	102
2 調査結果（総論）	102
3 調査結果（各論）	103

第3章 協力の妥当性

第4章 技術移転内容と課題・留意事項

1 鋼鉄研究総院の本プロジェクトへの取組状況	108
2 技術移転内容	109
3 課題と留意点	110
4 供与機材について	113

写真

付属資料① ミニッツ（日文）	127
② ミニッツ（中文）	150
③ 中国鋼鉄研究総院の位置づけ	174
④ 要請書	175
⑤ 中国鉄鋼業の第10次5カ年計画	194

- ⑥ 鋼鉄研究総院プレゼンテーション資料 211
- ⑦ 鋼鉄研究総院・冶金プロセス研究所プレゼンテーション資料 236

第1章 短期調査員（第1次）の派遣

1 調査団派遣の背景・経緯

現在中国においては近年の急速な経済成長に伴い、都市での大気汚染が深刻化しており、都市の大気汚染対策は政府にとって大きな課題となっている。このため政府は「第10次5カ年計画（2001～2005年）」の期間中、合計4億トン標準炭換算のエネルギーを節約し、大気汚染を改善するという省エネルギー目標を定めるとともに¹、エネルギー効率が特に低いとされる鉄鋼業の燃焼効率改善と環境保護技術の開発を目的として「鋼鉄研究総院」（北京市）内に「冶金燃焼省エネルギー環境保護技術センター」（仮称）の設立することを計画した。

しかしながら、同国においては鉄鋼業のエネルギー効率化技術および環境保護技術については経験が浅いことから、上記センターにおける本分野の人材育成と技術の普及を目的として、平成12年10月、わが国に対しプロジェクト方式技術協力を要請してきたものである。

2 調査団派遣の目的

中国の鉄鋼業における環境保全・エネルギー効率化推進体制、製鉄所における取組み等について関係省庁・機関等からヒアリングを行なうとともに、プロジェクト実施予定機関である鋼鉄研究総院の組織・運営能力、施設・設備・機材等を調査し、プロジェクト方式技術協力の実施可能性について調査することを目的とした。

3 主要調査項目

- (1) 中国の鉄鋼業における環境保全・省エネルギー政策動向
- (2) 中国の製鉄所における環境保護・エネルギー効率化技術導入の現状
- (3) プロジェクト実施予定機関（鋼鉄研究総院）の組織・施設・設備・運営状況等
- (4) プロジェクト方式技術協力としての基本的枠組み、等。

4 調査団派遣期間

2001年8月26日（日）～9月1日（土）（調査日程は表1の通り）

¹ 出所：国家冶金工業局『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』（2000年6月）,p.4。なお、国家経済貿易委員会・業界企画司による『中国鉄鋼業の第10次5カ年計画』によれば、特に鉄鋼業については、第10次5カ年計画で、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）から2005年を目処に800kgまで引き下げること、また主要汚染物質排出量を2005年までに2000年比10%削減することを目標としている。

表1

日順	月 日	曜	行 程	宿泊地
1	8月26日	日	東京 (10:45, NH905) → 北京 (13:25)	北京
2	8月27日	月	10:30 JICA中国事務所打合せ (野宮専門家同席) 14:00 国家科技部表敬 (国際合作司蔡副処長)	〃
3	8月28日	火	9:00 鋼鉄研究総院表敬、視察、協議 16:00 中国鋼鉄工業協会との協議 (於鋼鉄研究総院)	〃
4	8月29日	水	10:30 鋼鉄研究総院にて協議 ミニッツ案 (和文・中文) 作成	〃
5	8月30日	木	10:00 NEDO北京事務所ヒアリング 15:30 鋼鉄研究総院にてミニッツ案確認	〃
6	8月31日	金	11:00 ミニッツ署名 (於鋼鉄研究総院) 15:00 日本大使館報告 16:00 JICA中国事務所報告	〃
7	9月1日	土	北京 (15:00, NH906) → 東京 (19:20)	帰国

5 調査団員構成 (5名)

団長／総括 谷川 和男 JICA専門技術嘱託
 技術協力計画 佐々木 隆文 経済産業省 鉄鋼課製鉄企画室 課長補佐
 冶金燃焼技術 村上 弘二 (株)新日本製鐵 プラント事業部 マネジャー
 協力企画 高城 元生 JICA鉱工業開発協力2課 職員
 通訳 田中 (古川) 美佐子 (財)日本国際協力センター 研修監理員

6 主要面談者

(1) 日本側

- ・ 在中国日本大使館
秋庭 英人 一等書記官
- ・ NEDO 北京事務所
気賀澤 孝二 所長
- ・ JICA 中国事務所
桜田 幸久 所長
大石 千尋 次長
鍛冶澤 千恵子 所員
- ・ 個別派遣専門家
野宮 好堯 長期専門家 (製鉄および環境保全)

(2) 中国側

· 科学技術部

蔡 志平 国際合作司 副処長

阮 湘平 JICA 項目弁交室 主任

· 中国鋼鉄工業協会

宣 政 国際合作部 副主任

· 鋼鉄研究総院

田志凌	副院长
刘 浏	总工程师、工艺所所长
邵大琴	外事外贸部主任
张春霞	外事外贸部副主任
高 怀	科技质量部副主任
张柏汀	翻译
李效民	翻译
梁 严	高工
布焕存	高工
张晓军	高工
董殿丰	高工

7 調査結果

調査項目	現状（先方資料ベース）	調査方針	調査結果
I. セクターの現状 1. エネルギー使用状況 2. 大気汚染物質排出状況	<ul style="list-style-type: none"> 1998年のエネルギー最終消費は約537百万toe（原油換算トン）であり（日本の1.6倍）、このうち産業部門が約58%、運輸部門が約14%、民生・農業部門が約24%を占めていた。（出所：OECD-IEA統計） 鉄鋼業のエネルギー消費量は全体の10%を占めている（1996年）。 製造業の中でエネルギー消費が大きい業種は鉄鋼精錬圧延業（23%）化学工業（19%）、非金属加工（16%）である（1998年）。 主要産業のエネルギー原単位に関し、鉄鋼業のエネルギー原単位は1245kg（標準炭）/トン（=1トンあたりの鉄鋼生産に標準炭換算エネルギーが1245kg）であった（調査年不明）（出所：先方要請資料） 2000年中国環境年鑑によれば、産業セクターのうち、大気汚染物質の排出が最も多いのは電力・ガス・水道業（34%）であり、次いで鉄鋼精錬圧延業（14.8%）、セメント製造業（14.7%）となっている。 	<ul style="list-style-type: none"> より最近のデータがあれば入手する。 	<ul style="list-style-type: none"> 個別派遣専門家（野宮専門家）から、詳しいデータを入手した。
II. エネルギー政策 1. 上位計画 2. 環境保護・省エネルギー政策	<ul style="list-style-type: none"> 政府は第10次5ヵ年計画（2001～2005）を策定・実施している。同計画の重要指導方針は、①発展（経済成長）、②構造調整、③改革・開放と科学技術の進歩、④人民の生活水準の向上、⑤経済と社会の協調的発展、となっている。 環境保護については同計画の第4篇第15章に記載され、都市における大気汚染防止対策を強化することが詠われている。特に「二制限区」（SO₂と酸性雨の制限地区）においては2005年までにSO₂の排出量を20%削減することを課題としている。 政府は、上記第10次5ヵ年計画（2001～2005）期間中、合計4億トン標準炭換算のエネルギーを節約する、という省エネルギー目標を定めている（出所：先方要請資料） 「大気汚染防止法」は2000年4月に改正され、同年9月に施行されたが、大気環境基準は先進国並みに厳しくなっている（出所：同上） 政府は先の第9次5ヵ年計画に沿い、2010年を目標年とする鉄鋼業の環境保全基準の数値目標を定めている（出所：先方政府資料） 	左記確認する。また政策責任機関（官庁）についても確認する。	<ul style="list-style-type: none"> 左記確認した。 鉄鋼業における環境対策は国家経済貿易委員会（経貿委）の業界企画司（中文：行業企画司）により環境水準目標が定められている（出所：「中国鉄鋼業の第10次5ヵ年計画」）

調査項目	現状 (先方資料ベース)	調査方針	調査結果
III. 産業界 (民間部門) の動向 (1) 製鉄所におけるエネルギー管理の実際 (2) 製鉄所における環境保護対策の実際	未詳。	既存資料 (専門家報告書等)、現地調査 (JETRO事務所等) により情報収集を行う	NEDO北京事務所より情報収集を行った。
IV. プロジェクト実施予定機関 1. 主管官庁 2. 実施機関 (設立年) 3. 実施機関の機能・活動内容 4. 人員構成・人数 5. 運営予算 6. 保有施設・設備 7. 活動実績	国家経済貿易委員会国家冶金工業局 (※要請書による) (注) 国家冶金工業局は2001年3月に廃止された。これに伴い、鋼鉄研究総院の上部機関は「中国鋼鉄工業協会」となり、一方、冶金行政については、国家経済貿易委員会内の「冶金有色処」が担当することとなった。(出所: 野宮専門家) 鋼鉄研究総院 (1952年設立) 鉄鋼製造に関する諸分野 (原料、製鉄、圧力加工、鋼管)、冶金新材料開発、エンジニアリング、分析測定、品質管理等に関する研究開発・教育 職員2,033人 (うち研究技術者1,400人) 年間総収入は約5億人民元 (約75億円) 本部施設は北京市に所在し、種々の研究ユニットと機材を所有している。また蔵書24万部の図書館を所有する。北京市以外に、海南省に支所を持ち、また青島ほかには海洋腐食研究所等を所有している。 ・ 鉄鋼冶金分野での研究実績は、1952年の設立以来、3000件超の技術研究成果として記録されている。この中には国家発明賞73件、国家技術進歩賞62件等が含まれている。また国家特許303件を取得している。また鉄鋼冶金分野の学術誌8誌を発行している。	政府とプロジェクト実施機関との関係を整理・確認する。 左記確認する。 左記確認する。 左記確認する。 左記調査・確認する。また収入の内訳 (政府補助金、自己収入等) についても確認する。 左記調査・確認する。特に本部の既存の主要設備・機材について調査・確認する。 左記調査・確認する。	・ 本プロジェクトの主管官庁は国家科学技術部であることを確認した。 (※ミニッツ別添13参照) ・ 一方、鋼鉄研究総院の政府との機構的な関係、および冶金行政に係る政策上の関係についても確認・整理した (付属資料③参照)。 確認した。 確認した。 確認した。 (なお研究者のうち、312名が博士もしくは修士の学位を取得している) 確認した。なお、2000年の事業総収入は約6.6億人民元 (約99億円) であった。 プロジェクト関連部門 (冶金プロセス研究所) について施設・設備を確認した。 確認した。なお、約3000件の研究成果のうち、国家発明賞は78件、国家科学技術賞は83件、特許は491件であった。

調査項目	現状 (先方資料ベース)	調査方針	調査結果
8. 日本からの協力実績	<ul style="list-style-type: none"> ・ 付属の大学院において博士課程3コース、修士課程7コースの教育を実施している。 ・ その他研究成果普及のため、エンジニアリング・コンサルティングサービスを実施している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 97年に供与された機材の活用、管理状況について確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 供与された金属物性分析のための機器 (磁気天秤、イメージプロセッサ等) は適切に維持管理され、研究に利用されていた。
9. 他の援助機関による支援実績	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無償/有償資金協力実績は無し。 ・ JICA個別専門家派遣実績有り: 「製造新技術開発」94年1月~97年1月 「製鉄及び環境保全」98年10月~派遣中 ・ JICA単独機材供与 (97年): 約8,800万円 (供与内容: 各種測定機材) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記調査・確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 次のような実績がある。 ・ 先進国研究機関 (スウェーデン、独、ロシ、米国等) との共同研究 ・ 先進国企業 (スイス、アイルランド、オーストラリア等) とのハイテク合併企業の設立
V. プロジェクトの概要	(※以下は要請資料ベースに整理したもの)		※以下はミニッツに記載
1. プロジェクト名称	(和文) 「冶金燃焼省エネルギー環境保護技術センター」プロジェクト (英文) "Energy Saving and Environmental Protection Center for Metallurgical Combustion" Project	左記につき先方とも協議し適切な名称を検討する。	次の名称に合意した。 (和文) 「冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター」プロジェクト (英文) "The Technology Center for Environmental Protection and Energy Saving for Metallurgical Combustion" Project
2. プロジェクト実施体制	鋼鉄研究総院が実施機関となる。プロジェクトの総合 (上位) 責任機関については未詳。	左記につき協議・確認する。また総合責任者と実施責任者についても協議・確認する。	次のとおり確認・合意した。 実施機関: 鋼鉄研究総院 監督機関: 国家科学技術部
3. 上位目標	冶金省エネルギー環境保護技術の普及により鉄鋼業の燃焼による大気汚染が改善される。	左記につき、より具体的に確認する。	以下に合意した。 「冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術が普及する」
4. プロジェクト目標	モデル工場での汚染排ガス量が減少する (C/P機関により冶金燃焼省エネルギー環境保護技術が指導・普及されるようになる→野宮専門家による整理)	左記につき、より具体的に確認する。	以下に合意した。 「センターが冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術を指導できる」
5. 技術移転対象分野	①燃焼実験技術の移転と適正化研究 ②工場燃焼診断技術の移転 ③排煙処理技術の移転と適正化研究 (注: その後要望から除外された模様) ④当該技術の啓蒙・普及手法	左記につき具体的に要望内容を確認するとともに、協力の可能性 (リソース、時間的観点等から) を検討する。また必要に応じ協力対象分野の絞り込みを行う。	以下に合意した。 ①鉄鋼環境保護・省エネルギー分野の啓蒙・助言 ②鉄鋼工業炉 (加熱炉、熱処理炉) を対象とする、計測技術・解析評価技術を含む燃焼

調査項目	現状（先方資料ベース）	調査方針	調査結果
6. 活動の成果 (Outputs)	<p>0-1 鋼鉄研究総院内に「冶金省エネルギー環境保護技術センター」が確立する。</p> <p>1-1 C/Pにより燃焼実験技術が習得される。</p> <p>1-2 適正化燃焼実験技術の研究目標が達成される。</p> <p>2-1 C/Pにより工場燃焼診断技術が習得される。</p> <p>3-1 C/Pにより排煙処理技術が習得される。(注)</p> <p>3-2 適正化排煙処理技術の研究目標が達成される。(注)</p> <p>4-1 広報活動・工場巡回指導により当該技術が普及する。</p> <p>4-2 モデル工場においてエネルギー利用率・排煙処理率が向上する</p> <p>(注)「排煙処理技術」を技術移転対象から除外した場合、これらの成果も除外される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記につき、具体的に確認する（協力終了時点で期待される状態・レベル等） ・ 特に適正化研究については適否、達成目標を調査・検討する。 ・ 必要に応じ整理・絞り込みを行う。 	<p>実験技術の移</p> <p>③燃焼技術適正化実験・開発への助言</p> <p>④工場燃焼診断技術の移転</p> <p>⑤工場炉燃焼技術の啓蒙・技術普及活動</p> <p>以下に全面的に改め、合意した。</p> <p>①センターの運営管理体制が確立される</p> <p>②機材が整備される</p> <p>③実験開発が実施される</p> <p>④工場診断が実施される</p> <p>⑤技術普及活動が実施される</p>
7. 活動内容 (Activities)	<p>0-1 センター運営組織（技術開発委員会）を運営する。</p> <p>0-2 高効率クリーン燃焼実験室を機能・整備する。</p> <p>0-3 冶金環境保護試験室を機能・整備する。(注)</p> <p>1-1 C/Pに燃焼実験技術手法を指導する。</p> <p>1-2 適正化燃焼開発実験を実施する。</p> <p>2-1 C/Pに工場燃焼診断技術手法を指導する。</p> <p>3-1 C/Pに排煙処理技術手法を指導する。(注)</p> <p>3-2 適正化排煙処理実験を実施する。(注)</p> <p>4-1 製鉄工場技術者に対し研修コースを開催する。</p> <p>4-2 「センターニュース」を定期発行する。</p> <p>4-3 工場巡回指導を実施する。</p> <p>4-4 モデル工場活動を実施する。</p> <p>(注)「排煙処理技術」を技術移転対象分野から除外する場合は削除される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記につき確認・整理を行う。 ・ 「4.4 モデル工場活動」については具体的な方法、可能性について確認し、適否を検討する。 	<p>以下に全面的に改め、合意した。</p> <p>①-1 年次活動計画を作成する</p> <p>-2 運営委員会を開催する</p> <p>②-1 燃焼実験用機材を整備する</p> <p>-2 計測解析用機材を整備する</p> <p>-3 工場診断用機材を整備する</p> <p>-4 事務用機材を整備する</p> <p>③-1 実験開発計画を作成する</p> <p>-2 実験開発を実施する</p> <p>-3 実験開発結果を取りまとめる</p> <p>④-1 診断対象の工場を選定する</p> <p>-2 工場診断を実施する</p> <p>-3 工場診断結果を取りまとめる</p> <p>⑤-1 資料等を作成する</p> <p>-2 セミナー、研修、工場巡回指導等を実施する</p> <p>-3 工場の技術普及を推進する</p>

調査項目	現状（先方資料ベース）	調査方針	調査結果
8. プロジェクト協力期間	2001年から5年間	左記につき確認する。また協力内容に鑑み適切か検討する。	協力期間は2002年より5年間として合意した。
9. プロジェクトサイト	北京市海淀区（北京駅、国際空港より車で40分程度）の鋼鉄研究総院内。	左記確認する。	確認した。
10. 投入内容 (1) 専門家（人数、分野）	<p>長期専門家：6名 【要請書上は次の通り】</p> <p>①チームリーダー ②業務調整員 ③製鉄環境保全 ④工業炉 ⑤燃焼伝熱評価 ⑥分析測定</p> <p>↓</p> <p>【技術移転内容に沿って整理すると次の通り】</p> <p>①チームリーダー ②業務調整員 ③燃焼実験技術 ・ 燃焼伝熱評価技術 ・ 工業炉燃焼技術 ④工場燃焼診断技術 ⑤製鉄環境保全技術 ⑥分析測定技術</p> <p>短期専門家：15名/5年間（※年間3名程度）（分野：熱流体可視化技術、燃焼装置、工業計測、工業炉設計、排熱処理技術、工業燃焼処理技術等）</p>	<p>左記確認する。特に長期専門家の業務分担（TOR）と必要性について確認を行う。必要に応じ、絞り込みや、技術移転段階別の分野わけ（例：「工業炉」専門家は協力前半に、燃焼伝熱評価専門家は協力後半に派遣する等）についても検討する。</p> <p>左記につき要望を確認する。</p>	<p>長期専門家については今般、次のように改めて要望があった。</p> <p>①チーフアドバイザー ②業務調整員 ③工業炉燃焼技術</p> <p>また、上記専門家のうち1名（実質的にはチーフアドバイザー）は「鉄鋼環境保護分野」の指導を兼務してほしい旨の要望があったが、日本側での人選の関係もあるため、「鉄鋼環境保護分野」指導の長期専門家については兼務の可否も含め別途検討することとした。</p> <p>次の分野で必要に応じて派遣することに合意した。 （分野：鉄鋼環境保護・省エネルギー技術、工業炉、燃焼技術、計測技術、解析評価技術、燃焼診断技術、機材据付け運転技術等）</p>
(2) カウンターパート研修（人数、分野）	<p>人数：20名/5年間（※年間4名程度）</p> <p>分野：大気汚染防止技術、環境管理技術、省エネルギー、環境保全プロセス技術等。</p>	左記確認する。	<p>以下に合意した。</p> <p>人数：3～4名程度/年 期間：1～2ヶ月程度 分野：鉄鋼環境保護・省エネルギー技術、工業炉、燃焼技術、計測技術、解析評価技術等</p>
(3) 機材供与	<p>2.6億円 （内訳）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 燃焼実験設備（中型燃焼実験炉、分析測定機器、燃焼伝熱評価機器） ・ 工場燃焼診断用機器 ・ 事務研修機器（OA機器等） <p>（注）排煙実験設備は中国側から要望を取り下げている。</p>	左記につき確認する。また施設の状況、中国側による調達可能性等も調査の上、必要供与機材について検討する。	<p>中国側の要望による以下の分野の機材を確認した。また日本側の予算事情に対応するため、個々の機材の優先順位を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 燃焼実験用機材 ・ 計測解析用機材 ・ 工場診断機材 ・ 事務機材 <p>（※ミニッツ別添6参照）</p>
(4) ローカルコスト	・ センターの基本施設整備費：約1000万元（約1.5億円）	・ 左記確認する（特にプロジェクト予算が申請中	5年間で合計2,150万元の予算措置が予定されていること

調査項目	現状 (先方資料ベース)	調査方針	調査結果
(5) カウンターパート要員	<ul style="list-style-type: none"> ・ センターの研究開発・その他活動費として約1000万円 (約1.5億円) ・ 30名 (内訳: 管理部門2名、高級研究者8名、一般研究者12名、実験作業員2名) を配置予定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ の場合は、実際の予算措置の時期についても確認する。 ・ センター運営費についてはその内訳 (管理、研究、研修部門等) についても確認する。 	<p>が確認された。また個々の項目 (内訳) についても確認した。(※ミニッツ別添10参照)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 毎年19~30名のカウンターパート要員が確保されることを確認した。また初年度19名のカウンターパート要員については氏名と所属も確認した。(※ミニッツ別添8~9参照)
(6) 施設・用地	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼鉄研究総院内の「冶金プロセス研究所 (ユニット)」内に実験スペースを保有している。また既に基礎燃焼実験炉 (注: 供与要請機材の燃焼炉とは別) を設置し基礎的な実験を行っている。 ・ 専門家の執務室、会議室等も同院内に整備予定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記確認する。また要員の組織上の位置付けについても確認する。 ・ 左記確認する。またサイトの状況についても確認を行う。 ・ プロジェクト (センター) 設備の整備計画があれば確認する。 	<p>確認した。また図面も入手し、ミニッツに添付した。(※ミニッツ別添15~16参照)</p>
(7) その他			<ul style="list-style-type: none"> ・ 日本人専門家の特権・免除および供与機材の課税免除について、中国側 (国家科学技術部) が措置することを確認した。

第2章 調査団所見

1. 中国における鉄鋼業分野の現状と要請の背景

中国における全国のエネルギー消費量は、世界のエネルギー消費総量の約 11%にあたる約 14.2 億トンで、世界第2位を占めるところとなっているが、エネルギーの大量使用が深刻な環境汚染を惹起している。このため、政府は向こう5ヵ年間(2001~2005)に4億トン(標準炭換算)のエネルギーを節約する計画を実施し、環境改善に資することとしている。

他方、鉄鋼業分野が全国のエネルギー消費量の約 10%を占める一方、エネルギー利用効率は先進国の約半分の水準に止まっている。このように、鉄鋼(冶金)業界も重大な汚染源になっている。よって、汚染を減少させるために冶金燃焼方法・技術の合理化によってエネルギー効率を向上させ、それによる省エネルギー化或いは石炭からの重油等への燃料変換等の推進を計画中である。省エネルギーによってCO₂やSO_x、ならびにNO_xの発生を低く押さえることが出来るという考え方である。また、鉄鋼業に対する環境改善要求が高まる中、エネルギー利用率の悪い225箇所の小規模製鉄所を数年以内に強制閉鎖することを決め一部着手すると共に、冶金燃焼方法や技術の改善を目指している。

こうした状況を踏まえ、中国政府は、「鋼鉄研究総院」内に「冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター」の設立することを計画し、昨年10月わが国に対し、プロジェクト方式技術協力を要請してきた。

2. 調査結果(総論)

これを受けて、第一次短期調査団が8月26日から9月1日まで現地調査を実施した。主要訪問機関は、技術協力の窓口である科学技術部、中国鋼鉄工業協会、鋼鉄研究総院、NEDO北京事務所で主たる協議機関は鋼鉄研究総院であった。鋼鉄研究総院との協議に関しては受け入れ準備は万全で、当方が事前に要求していた資料等もほぼ準備が出来ていて、院長、副院長ほか関係者の対応振りも紳士的、友好的ならびに積極的で、協議も予定どおり円滑に進めることができた。こうした先方の良好な受入体制の背景には、同総院に現在派遣中の野宮専門家の地味な準備作業と力強い支援があったことを付言したい。

本件プロジェクト「冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター」は鋼鉄研究総院の中の「冶金プロセス研究所」内に設置されることになっており、協力の初年度にはカウンターパートを19名配置する予定になっているが、教授、ドクター並びに多くの高級(シニア)技術者が含まれており人材配置面では問題ないと思われる。予算面では全協力期間(5年間を想定)で、2,150万元(約3億3千万円)のプロジェクト運

営予算が措置されることになっている。この金額について先方は不足すれば調達する用意がある旨確約した。要請のあった供与機材リストについては、わが方のODA予算が例年になく厳しい旨を十分説明したところ、先方は理解を示し各要請機材に優先順位を付し、かつ予算をオーバーする際には再度協議したい旨述べるところがあった。専門家については、長期は3名程度とし、あと必要な分野については短期で補完して欲しい旨の要望があった。また、チーフアドバイザーについては「鉄鋼環境保護分野」を兼務との要望があったが、当方より本件については人選に関わることなので、可能性について検討をしてみる旨、説明した。

先方の実施体制及び協力内容・規模等について要請書の内容に沿って確認したところ大きな問題もなく、「第10次5ヵ年計画」にも省エネ・環境保護への取り組み強化が謳われており協力の妥当性はあるものと判断される。

こうした調査結果に基づきミニッツに取りまとめ、8月31日鋼鉄研究総院にて先方は田（ティエン）副院長（国際協力担当）と当方谷川団長の間で署名・交換を行なった。

3. 調査結果（各論）

先方関係機関との協議内容についての詳細は以下の通り。

1) 科学技術部

先方面談者：蔡示平アジア・アフリカ処副処長、阮湘平 JICA 担当主任他

- ・要請書を出して1年以上経過したが、中国の改革のスピードは速く、技術の変化も激しい。鋼鉄研究総院も改革で相当変わった。同総院も早く技術移転を期待している。技術移転を受けて早く中国国内に应用できる技術を開発したいと考えている。従って現地のニーズに合わせてタイムリーな協力を期待したい。
- ・鋼鉄研究総院は民営化の一途を辿っているが、その実施体制については、総院がトップの機関であることから有能なカウンターパートが多数いて問題ないものと思わる。総院の研究費も一部国家予算から出ている。
- ・中国鋼鉄工業協会については現在政府と企業を仲介する社団法人となっている。中国が今市場経済化の途上にあり、元冶金工業部が国家冶金工業局となり、再編後中国鋼鉄工業協会となったが、人員はそのまま引き継いだ形となっている。技術の普及等に関しては、積極的に活用すべきである。
- ・日本からの技術移転により、中国国内に波及させるための技術開発については、中国側がイニシアティブを取って行なう必要がある。
- ・調査チームより ODA を取り巻く状況が厳しくなっていること、例えば予算の10%削減等について説明し、それは即供与機材にも当然のこととして影響が出てくる

旨理解を求めた。

2) 鋼鉄研究総院

先方面談者：田志凌副院長（国際協力担当）ほか関係者 10 数名

- ① プロジェクト名：要請書では「冶金燃焼省エネルギー環境保護技術センター」となっていたが、これを「冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター」とし、これに従って英文タイトルも「Energy Saving and Environmental Protection Technology Center for Metallurgical Combustion Project」を「The Technology Center of Environmental Protection and Energy Saving for Metallurgical Combustion」に修正した。
- ② プロジェクト実施機関：鋼鉄研究総院（来年 50 周年を迎える総合技術力では中国随一を自負している総合的鉄鋼冶金研究開発機構であり、1999 年 7 月 1 日に中央直属の大型科学技術企業に転換した。）とする。
- ③ プロジェクトの運営体制：総括責任者は同院副院長（国際協力担当）とし、運営責任者は同院傘下の冶金プロセス研究所長（冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター所長を兼務）とする。
- ④ プロジェクトサイト：鋼鉄研究総院（北京市）内とする。
- ⑤ 協力期間：R/D 署名日より 5 ヶ年間とする。
- ⑥ プロジェクト運営費（先方のローカルコスト）：5 年間の運営費として 2,150 万元（約 3.3 億円）につき予算要求するとのことである。この中には、日本人専門家の事務室の改修費、機材の引き取り経費、研究開発費等も計上されている。
- ⑦ カウンターパートの配置：協力開始後の初年度には、19 名が専任で配置される予定。全員の名簿の提出があった。
- ⑧ 特権免除及び便宜供与事項：基本的な了解は取れているということなので、今次のミニッツに記載した。
- ⑨ 合同調整委員会：先方の委員名簿は出来あがっておりこれをミニッツに添付した。科学技術部および中国鋼鉄工業協会の代表も含まれている。委員長については、院長よりは国際協力担当の副院長が実務的にも相応しいむね要望したので、副院長とすることとした。
- ⑩ 技術移転分野：ミニッツのとおり。但し先方が強調するのは、燃焼実験技術、工場燃焼診断等の技術移転のあとは、そうした技術が中国国内で普及されるような適正技術の開発が急務であるとしている。
- ⑪ 日本人専門家：長期専門家は 3 人程度とし、そのうち 1 名（実質的にはチーフアドバイザー）は「鉄鋼環境保護分野」を担当して欲しい旨要望している。当

方は人選の都合もある旨説明し、日本サイドで検討するという事で先方の了解を得た。

- ⑫ カウンターパートの本邦研修：毎年の受入人数3～4名程度とし、この他に初年度は若干名の視察での受入について要望があった。
- ⑬ 機材供与：ODA予算が厳しいことを先方に説明したところ、先方はその現状については理解できるとし、リストの見直しを行なうとともに優先順位を付して提出越した。
- ⑭ その他：
 - ・ ミニッツ、R/Dの署名者：先方は短期調査におけるミニッツについては副院長とし、R/Dは院長とすることを提案。そうすることで特に支障はないと考えられるのでわが方は了解した。
 - ・ 中国鋼鉄工業協会の組織図上の位置付け：鋼鉄研究総院は同協会のメンバーではあるが、上下の関係は無くまたプロジェクト運営には直接関係はないという理由から組織図上からは外したいとした。ただし、同総院としては、技術の普及の際には協力を依頼することもあり、また、情報提供サービスを受けることもあるので、上述のように合同調整委員会のメンバーに含めることには異存ないとした。わが方は右を了解。

3) NEDO 北京事務所訪問

気賀澤所長に面会。NEDO の活動状況及び中国に対する協力上の留意点等についての情報収集を行った。

第3章 協力の妥当性

中国においては近年の急速な経済成長に伴い、都市での大気汚染が深刻化しており、都市の大気汚染対策は政府にとって大きな課題になっている。

このため、政府は「第10次5カ年計画(2001～2005年)」の期間中、合計4億トン(標準炭換算)のエネルギーを節約する省エネルギー目標を定めるとともに、エネルギー効率が特に低いとされる鉄鋼業の燃焼効率改善と環境保護技術の開発を目的として、「鋼鉄研究総院」(北京市)内に「冶金燃焼省エネルギー環境保護技術センター」(仮称)を設立することとしている。

中国の鉄鋼業は、全国のエネルギー消費量の10.6%(99年実績)を占める一方、エネルギーの利用効率は先進国の半分程度の水準に留まっており、大気汚染物質の排出についても産業全体のおよそ1割(99年実績)を占め、重大な汚染源の一つとなっている。このため、汚染物質の排出を減少させるために、冶金燃焼技術を改善し、それによってエネルギー効率を向上させるとともに、CO₂やSO₂、NO_xの発生を低く押さえることとしており、中国鉄鋼業の第10次5カ年計画においては、汚染物質の削減(5年間で10%)とエネルギー消費量の節減(5年間で13%)が目標の一つとなっている。

しかしながら、これまで中国は、環境規制の極めて緩い中で鉄鋼生産の急速な拡大を目指してきたため、鉄鋼環境保護対策に係る経験・人材・技術が不足しており、この状態を打開するため、センターにおける鉄鋼環境保護・省エネルギー分野の人材育成と技術の普及を目的として、プロジェクト方式技術協力を要請してきたものである。

本プロジェクトにおいては、①鉄鋼工業炉を対象とする燃焼適正化技術の実験・開発、②工場診断、③工業炉燃焼技術の普及活動、等の活動が予定されている。

冶金燃焼新技術については、発熱量が低いために現在は利用されていない高炉ガスを加熱炉等の燃料として有効利用するものであり、鋼鉄研究総院は、本技術を中国の実情に適した適正化技術として開発することを目論んでいる。これが計画どおりに実現すれば、高炉ガスの大気放出がなくなるとともに、加熱炉等の燃料である重油の節減と、重油燃焼に伴って発生するSO_x、NO_xの削減が可能となり、それによって、30%のエネルギー節約と、30%のSO₂削減、50%のNO_x削減が可能になると見込まれており、本技術が全国の鉄鋼工業炉へ普及することにより、大気汚染物質の削減とエネルギーの節約に相当の効果をもたらすことが期待される。

また、鋼鉄研究総院は、冶金関係の新プロセス、材料、新設備を研究開発する中国最大の研究機構である。中国の冶金業界においては、新しいプロセスや設備の研究開発は鋼鉄研究総院で最初に設計製造するのが常である。今回の冶金新燃焼技術の研究開発は、鋼鉄研究総院が実施することを国家としてすでに決定しており、理論面だけでなく工場への技術普及においても鋼鉄研究総院は当プロジェクトの実施機関として優れた条件を備えている。

このため、鋼鉄研究総院に設置される冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センターが冶金燃焼に係る環境保護・省エネルギー技術の実験・開発、指導・普及を行えるようになることによって、本プロジェクトの目的は達成されるものと考えられ、協力の妥当性はあると判断される。

第4章 技術移転内容と課題・留意事項

1. 鋼鉄研究総院の本プロジェクトへの取組状況

鋼鉄研究総院では工業炉燃焼技術を中国における環境保護・省エネルギーのコア技術として位置づけており、現在までに可成りの人・資財を投入して基礎研究を行ってきたことが鋼鉄研究総院の熱意あふれるプレゼンテーションを通して読みとれる。

(1) 燃焼実験に関して

内寸法 800 × 800 × 3600 mm、炉壁厚さ約 200 mm の燃焼実験炉及びガス分析装置等の関連計測装置を冶金プロセス研究所内に設置し、液体燃料（灯油）による燃焼実験を行っている。燃焼量は最大約 0.8 GJ/h (20 万 kcal/h)とのことで、比較的規模は小さいが、蓄熱燃焼技術（バーナと一体となった蓄熱体を有し、燃焼と蓄熱を交互に行って燃焼用空気を高温に予熱し、大幅な省エネルギーを実現する燃焼技術）の基本的な燃焼実験はできるようになっている。

(2) 蓄熱体に関して

炉内で燃焼した排ガスの持つ顕熱（何もしなければそのまま捨てられる熱量＝排ガス損失）を限界まで回収するため、蓄熱体の材質、耐熱衝撃性、伝熱特性に関する研究を行っている。

(3) 切替弁の開発

「蓄熱－放熱」を繰り返すことによって廃熱を回収する蓄熱体の動作特性から、バーナーに送る燃焼用空気と燃料の切替装置が不可欠である。

この切替装置として、一回路に一つの切替弁を使用するのが一般的に行われている方法であるが、ここで注目すべきは往復動の回転式の四方切替弁を設計・開発し、実験炉に使用していることである。

寿命の点では、確証にまでは到っていないようである。

(4) 基礎研究の目標

鋼鉄研究総院が目指している目標として次の4項目を掲げている。

- ①燃焼メカニズム、及び燃焼ノズルの最適設計
- ②燃焼設備の研究
- ③蓄熱体の研究開発と蓄熱メカニズムの研究
- ④制御方法の開発

(5) 工場燃焼診断について

技術移転の進展に伴い、工場の環境計測と燃焼診断を行い、工場の技術評価及び設備・技術の改善案を提言することを目標としている。一方、技術研修の実施により、診断技術の普及を図ろうとしている。

(6) 実施展望

全国の鉄鋼用圧延加熱炉は2万基と目され、油燃焼が45%、混合ガス（高炉ガスとコークス炉ガスを混ぜたもの）燃焼が45%、残り10%が石炭燃焼炉である。高炉ガスが利用されている割合は約半分で半数は大気放散されており、年々増加の趨勢にある。

油燃焼、混合ガス燃焼の炉への適正化工業炉燃焼技術の適用はいうまでもなく、この高炉ガスを燃料として利用し、また石炭燃焼炉の燃料転換を図れば、環境改善・省エネルギーに極めて大きな効果が期待される。

2. 技術移転内容

冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術の普及を目指して、センターが技術指導できるように技術移転を行うものであり、そのための技術移転項目は、協議議事録（M/M）に示すとおり次の5項目である。これに若干の説明を加える。

(1) 鉄鋼環境保護・省エネルギー分野の啓蒙・助言

中国に於ける鉄鋼業が重大な環境汚染源となっており、これを改善することが大きな課題となっている。日本はこの分野での豊富な経験を持っており、この経験を生かして大気汚染防止・排煙脱硫・環境管理技術・エミッションミニマム化・廃熱回収・エネルギー消費節減等の技術全般についてセミナー等を通して啓蒙活動を行い、また鋼鉄研究総院や企業が計画立案・実施する環境保護・省エネルギー関連の研究・技術・設備等に関して管理者・指導者層へ助言を行うものである。

(2) 鉄鋼工業炉（加熱炉、熱処理炉等）を対象とする、計測技術・解析評価技術を含む燃焼実験技術の移転

本技術移転は燃焼炉の温度と温度場の計測並びに大気汚染物質（硫黄酸化物、窒素酸化物等）の分析測定技術等の計測技術、バーナ開発及びスケールアップのための火炎の流れや温度場の評価のための熱流体解析ソフト（Computational Fluid Dynamics 略称CFD）を用いた数値解析技術、伝熱の評価方法の確立等を含め燃焼実験設備を用いての実験技術の移転を行うものである。

(3) 燃焼技術適正化実験・開発への助言

燃焼実験炉を用いてのバーナ構造、燃焼制御方式、燃料の種類が変わることによる適正化（適地化）燃焼方式及びバーナの開発等についての助言を行う。

開発実務はセンターが行う。

(4) 工場燃焼診断技術の移転

燃焼実験炉に於ける燃焼実験、計測測定を通して鉄鋼工業炉（加熱炉、熱処理炉等）を対象とする計測技術・解析評価技術等を現場（体で）的に修得し、かつ、講義・セミナー等から熱管理技術の理論面の補強を行う。これらと併せ、燃焼診断実務を通して燃焼診断指導者の育成を目指す。初期には現場での実践指導も併せて行う。

(5) 工業炉燃焼技術の啓蒙・普及活動

セミナー等を開催することにより、工業炉燃焼技術の一般企業技術者への啓蒙を行い、技術者の養成の基盤を作る。

また、燃料種毎、また、燃料種の転換（燃転）等を含め、適正化を図った工業炉燃焼技術の工場への技術普及活動を行う。

3. 課題と留意点

技術移転項目は前項に記したように次の5項目に整理されている。

- (1) 鉄鋼環境保護・省エネルギー分野の啓蒙・助言
- (2) 鉄鋼工業炉（加熱炉，熱処理炉等）を対象とする，計測技術・解析評価技術を含む燃焼実験技術の移転
- (3) 燃焼技術適正化実験・開発への助言
- (4) 工場燃焼診断技術の移転
- (5) 工業炉燃焼技術の啓蒙・普及活動

これらの技術移転項目を基準にどのような課題があり，それを解決していくためにどのように対応すればよいかを中心に記したい。

(1) 鉄鋼環境保護・省エネルギー分野の啓蒙・助言

本件は，鉄鋼業における広範な内容を含んでおり，我が国の経験を踏まえた継続的な情報提供型啓蒙活動について鋼鉄研究総院から要請があった。さらに鋼鉄研究総院・企業は環境保護・省エネルギー関連の研究・技術・設備を重視しており、計画立案・実施に関して管理者・指導者層へ助言をすることも期待されている。

その背景には環境問題が製鉄所の存亡を脅かしている危機感がある。環境汚染が著しい 200 余りの小製鉄所が数年内に閉鎖される方針が政府から出されており、また北京市内の西方にある大型の首鋼製鉄会社が環境問題から移転を差し迫られているなど、鉄鋼業を取り巻くこのような厳しい環境問題の状況から、要請されたものである。

(2) 鉄鋼工業炉（加熱炉，熱処理炉等）を対象とする，計測技術・解析評価技術を含む燃焼実験技術の移転

研究総院では既に基礎燃焼実験炉を持って燃焼実験を行っており，工業炉燃焼技術についてある程度の技術レベルに達していると考えて良い。が，設備を観る限りに於いて，実験炉としてのフレキシビリティが無く，条件設定の自由度が大きく不足しており，多機能燃焼実験炉の設置が不可欠な状況にある。実験炉について気づくままに挙げると下記ようになる。

- ①実験炉の熱負荷を調整するための抜熱管が炉の中央に集中設置されており，通常採用されている炉床面での熱負荷を与える方式となっていない。このままでは燃焼火炎の解析が不完全となるので，炉床配置に改造する必要がある。
- ②バーナの燃焼状況を観察するサイトホールの設置が望ましい。
- ③炉温測定用の熱電対が炉側からの挿入だけであり，炉心における燃焼温度の実体を観察できるように改造が必要となる。

- ④実験条件に合わせて炉の熱負荷を調節できる構造とすることが望まれる。
- ⑤実験炉の機能を充実させるためには、炉壁温度の測定を行うべきである。
シミュレーションのための基礎データとして、炉壁温度の測定は炉モデルの早期確立に極めて有効である。
- ⑥バーナー規模のスケールアップのために、複数モデルの実験が必要である。本実験炉では燃焼容量が固定されているので、燃焼容量の異なるバーナーでの実験ができるように改造が必要である。さらに外挿によるスケールアップには熱流体解析ソフト（CFD）を用いた数値解析が極めて有効な手段であり、解析評価システムの導入は不可欠となろう。
- ⑦バーナーの交換をやりやすいように前板取付システムを採用した方がよい。燃焼量、燃料の種類、バーナー構造の改良等の変更にフレキシブルに対応できるようにすべきと考える。
等々の理由から新しい実験炉（多機能燃焼実験炉）の供与は不可避と判断できる。
（４）項の工場燃焼診断技術の移転のためには実験炉による実践的研修は不可欠となるが、これに対応できるフレキシブルな実験炉はきわめて役にたつ。
解析評価技術に関しては、解析技法に相当期間の研修と伝熱、流体に関する専門知識を必要とする。したがって、短期間で結果を出すことを求めているのではない。
実験結果と解析結果との突き合わせ（合わせ込みとも言う）が解析結果に対する評価に大きな因子となるので、実験グループと解析グループの密な交流がのぞまれる。これらの上に立ってバーナーのスケールアップ・シミュレーションが可能となる。

（３）燃焼技術適正化実験・開発への助言

①スケールアップについて

実験炉の燃焼容量は最大 2 GJ/h （ 50 万 Kcal/h ）と目されるが、鉄鋼加熱炉等への採用を考えると最高 10 倍近いスケールアップが必要となる。我が国では 4 GJ/h （ 100 万 Kcal/h ）程度までの実証試験と、ユーザを巻き込んだ実施例を通しての段階的スケールアップによって 20 GJ/h （ 500 万 Kcal/h ）を超えるバーナーを実用化している。

このスケールアップの一助として数値解析は有効に働くと期待する。

②バーナーの開発

中国における燃料事情は、我が国の燃料事情とは大きく異なる。従って、地域密着型の開発が必要となる。これを適正化（適地化）と表現している。

燃料の差異については、液体燃料（重油、灯油等）では硫黄含有量が高く、燃焼排ガス中の硫黄酸化物（ SO_x ）濃度が高くなる、気体燃料については、コークス炉ガス（COG）では脱硫が不十分であり、またタール・ピッチ分の含有量も多い、等の事情を抱えている。

さらに、我が国では、通常、他の燃料と混合して 100% 利用されている高炉ガス（BFG）が、その発熱量が低く燃焼の難しいところから利用されておらず（増熱用燃料の不足）、このような低カロリーガスを単独で燃焼できる我が国には使われていないバーナーを開発することが大きな課題となっている。

このような燃料事情から、油用、ガス用、低カロリーガス用それぞれのバーナー開発が要請されるであろう。各燃料種の違いに拘わらず、共通するところは、粉塵と腐食性ガスへの対応が不可欠と言える。

バーナーのスケールアップについて、複数の容量のモデルバーナーでの実証は不可欠で、容量比

で2倍程度を目安とすれば最大燃焼量2 GJ/hと想定される多機能燃焼実験炉では、例えば、0.5, 1.0, 2.0 GJ/hといったシリーズでの開発も考えられよう。

この場合、蓄熱体、バーナユニット等をできるだけモジュール化・共通化し、段取り替えの簡便化を図ると同時に、経費節減を図ることも重要であろう。

③切替弁

蓄熱体の中を流れる流体は、放熱時は燃焼用空気であり、蓄熱時は燃焼排ガスである。この流体を交互に切り替える操作が不可欠である。鋼鉄研究総院では、既に独自で往復動回転式四方切替弁を既に開発しており、機構的にはかなり完成度は高いように見受けられる。ただし、シール部の寿命、腐食性ガスへの対策等がこれからの課題ではないだろうか。純回転式の切替弁への改造も視野に入れるべきであろう。

④蓄熱体について

研究総院では、蓄熱体としてハニカムに特化して開発を進めているようである。ハニカム蓄熱体は純理論的には比表面積、空隙率、単位容積あたりの熱容量等から廃熱回収性能はもう一つの蓄熱媒体であるボールやナゲットに比べ優れていることは確かである。

しかしながら、地域性の違いによる燃料事情がハニカム蓄熱体の仕様に適合しているかどうかを十分に検討・実証する必要がある。ボールについての研究も無視してはならないことを研究総院側に理解して貰う必要がある。例えば破損、詰まり、腐食等の問題である。

⑤開発の時期・他

研究総院が工業炉燃焼技術開発を開始した頃に比べ、市場のニーズは格段に進んできている。適地化したバーナの開発をすぐにでも実施したいという要請が強い。

従って、プロジェクト開始までは事前準備を十分に整え、プロジェクト開始後はプロジェクトが極力円滑かつ迅速に進捗するように日中双方が配慮することが肝要である。

なお、工業所有権に関しては十分に尊重したいので、実用化に際しては前もって教えて欲しいとの依頼があった。

(4) 工場燃焼診断技術の移転

国家科学技術部・国際合作司 蔡副処長を訪問した際、研究総院にはドクターが多く、あまり現場に出たがらないのではとの話があったので、この点について確認したところでは、現場に出ることへの抵抗感は全くないとの感触を得たことは収穫であった。実際、今まで現場と一体となって数々の新プロセス開発に成功してきた実績がある。

診断技術の移転については、座学による理論知識と、実習を通しての現場技術の調和によって会得されるもので、日本における研修および短期専門家による指導が不可欠であると同時に燃焼実験炉による実習が大きな役割を果たす。したがって、燃焼実験炉は開発と実習の二面を持つことでの理解を得ることが不可欠である。

工場燃焼診断用の機材についていえば、予算の上から見て1セットと考えられるので、診断機材が十分とは言えず、また、異常ないし故障をおこした場合の対応に不安がある。(現場持ち込み計測器のメンテナンスは時として等閑にされがちであり、現場から帰ってきた計器が続けて使えない状態がしばしば起きる—日本での経験)したがって、メンテナンス体制の確立も大きな課題といえる。

(5) 工業炉燃焼技術の啓蒙・普及活動

啓蒙活動はセンターが主体となって行う業務であるが、専門家による研修マニュアルの作成を考慮する必要がある。

普及活動に関しては、鋼鉄研究総院はモデル工場への適正化工業炉燃焼技術（設備）の導入を計画しており、従来から数々の新プロセス開発がこのような方法で成功しているため、これを念頭に置いて技術協力することが肝要であろう。

（注：ここでいうモデル工場とは、企業側の協力によって適正化工業炉燃焼技術（設備）が導入され、他の企業への技術普及のためのモデルとなる工場のことである。）

4. 供与機材について

鋼鉄研究総院より本プロジェクト実施に必要となるであろう各種機材の供与要請が提出されている。

これら研究総院要請の機材は、燃焼実験用機材、計測解析用機材、工場診断用機材、事務用機材からなっており、機材に品目毎に優先順位（A,B,C）を付し、研究総院で容易に手配できる機材や、また一方では、学問的研究の色彩が濃い機材は順位を下けている。

研究総院でできることは研究総院でやるとの気概が溢れている。

研究総院が要請している供与機材リストは相当に考え抜いた機材選定、優先順位付けとなっているが、日本側としては予算状況を勘案しながら各技術移転項目の効果が確実にあがるように機材供与を検討する必要がある。