

中華人民共和国
鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト
運営指導（中間評価）調査報告書

平成 17 年 12 月

（2005 年）

JICA LIBRARY



1181665 [9]

独立行政法人 国際協力機構
経済開発部

経 済
JR
05-116

中華人民共和国
鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト
運営指導（中間評価）調査報告書

平成 17 年 12 月
(2005 年)

独立行政法人 国際協力機構
経済開発部



1181665 [9]

目 次

評価結果要約表

写 真

第1章 中間評価の概要	1
1-1 中間評価調査団派遣の経緯と目的	1
1-1-1 プロジェクト背景	1
1-1-2 プロジェクト概要	1
1-1-3 派遣目的	2
1-2 評価者の構成	2
1-3 評価項目・評価方法	2
1-4 調査日程	4
1-5 主要面談者	4
第2章 調査結果	6
2-1 協議結果要約	6
2-2 プロジェクトの実績	11
2-2-1 日本側投入実績	11
2-2-2 中国側投入実績	11
2-2-3 活動実績	11
2-2-4 成果達成状況	15
2-3 評価5項目による分析	18
第3章 中国鉄鋼業環境保護技術に関する考察	19
3-1 中国鉄鋼業界の環境対策の展望	19
3-2 鋼鉄研究総院に期待される役割	20
第4章 結論と提言	23
4-1 結 論	23
4-2 提 言	24
付属資料	
1. 協議議事録	29
2. 面談記録	69

評価調査結果要約表

1. 案件の概要																			
国名：中華人民共和国	案件名：鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト																		
分野：エネルギー・鉱業	援助形態：技術協力プロジェクト																		
所轄部署：経済開発部第二グループ 資源・省エネルギーチーム	協力金額（評価時点）：4.8億円																		
協力期間	(R/D)：2002.09.01～2007.08.31	先方関係機関：鋼鉄研究総院																	
<p>1-1 協力の背景と概要</p> <p>中華人民共和国（以下、「中国」と記す）では、近年の経済発展が環境への大きな負荷となっており、特に都市部における大気汚染は深刻な社会問題として広く認識されている。産業別に見ると、鉄鋼業の排煙排出量は産業全体の15%、SO2排出量は産業全体の約7%を占めているが、鉄鋼業の脱硫率は16%にとどまり、SO2対策は遅れているのが現状である。</p> <p>さらに、鉄鋼業におけるエネルギー消費量は、鉄鋼生産量の増加に伴い全産業のエネルギー消費量の10%を占めるまで上昇しており、化石燃料の燃焼や不十分な公害対策と相まって大気汚染物質の排出増につながっている。このため鉄鋼業における燃焼効率の改善によるエネルギー消費量の削減が急務となっている。</p> <p>このような背景のもと、中国政府は「第10次5ヵ年計画」の鉄鋼業指針を2001年に発表し、その中で、環境保護に関しては、主要汚染物質の排出量を2000年比10%削減すること、また、省エネルギー目標としては、粗鋼生産1トン当たりの標準炭換算エネルギー消費量を、2005年を目処として920kgから800kgまで引き下げるといった具体的な数値目標を策定した。これらの目標達成のために、特に熱効率の悪い鉄鋼業の環境保護の技術移転と同分野の人材育成、国内製鉄所への環境保護技術の普及を目的として、プロジェクト方式技術協力による「鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト」の要請がなされた。</p>																			
<p>1-2 協力内容</p> <p>(1) 上位目標 鉄鋼業環境保護技術が中国の鉄鋼業に普及する。</p> <p>(2) プロジェクト目標 冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センターが、鉄鋼業環境保護技術を中国の製鉄所に対して指導できる。</p> <p>(3) 成果</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. プロジェクト実施体制が確立する。 1. 機材が整備される。 2. 燃焼技術改善能力が向上する。 3. 排煙処理技術を修得する。 4. 工場燃焼・環境診断技術を修得する。 5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる。 <p>(4) 投入（評価時点）</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td colspan="4">1) 日本側：</td> </tr> <tr> <td style="width: 30%;">長期専門家派遣</td> <td style="width: 10%;">4名</td> <td style="width: 30%;">機材供与</td> <td style="width: 30%;">約200,000千円</td> </tr> <tr> <td>短期専門家派遣</td> <td>18名</td> <td>現地業務費</td> <td>約23,400千円</td> </tr> <tr> <td>研修員受入れ</td> <td>14名</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				1) 日本側：				長期専門家派遣	4名	機材供与	約200,000千円	短期専門家派遣	18名	現地業務費	約23,400千円	研修員受入れ	14名		
1) 日本側：																			
長期専門家派遣	4名	機材供与	約200,000千円																
短期専門家派遣	18名	現地業務費	約23,400千円																
研修員受入れ	14名																		

2) 相手国側:			
カウンターパート配置	26名	ローカルコスト負担	2,166万元
土地・施設提供			
2. 評価調査団の構成			
調査者 (担当分野: 氏名 職位)			
総括: 芦野 誠 (国際協力機構経済開発部第二グループ資源・省エネルギーチーム長)			
鉄鋼環境保護技術: 山野拓美 (住友金属工業株式会社鋼板・建材カンパニー企画部海外技術協力室担当課長)			
調査計画: 池原いつか (国際協力機構経済開発部第二グループ資源・省エネルギーチーム)			
評価分析: 荒金 煉 (株式会社グローバル企画技術顧問)			
調査期間	2005年8月10日～2005年8月24日		評価種類: 中間評価
3. 評価結果の概要			
3-1 実績の確認			
<ul style="list-style-type: none"> ・カウンターパート(C/P)26名が配置されており、プロジェクトの運営に関しては日中10名ほどで3～6か月に1回の割合で運営委員会を開催し、計画や課題を討議するというプロジェクトの実施体制がとられている。 ・多機能燃焼実験炉は、日本国内の調達の遅れとSARS発生などの理由によって当初計画よりも遅れて2004年8月に検収を完了している。その他の機材の運用、維持・管理は適切に行われている。 ・中国人職員へのアンケート並びにインタビュー調査の結果、それぞれの担当分野については、90%の職員が「新たな技術を完璧に理解している」または「ほぼ理解している」と答えている。また、すべての職員が自己の理解しえた範囲の技術を活用して職務を行っている。 ・工場診断については、馬鞍山製鉄所CSP加熱保持炉の診断を実施し、プロジェクト内部では診断の手順等を詳細に記録として整理してある。 ・延べ18回にわたり、製鉄所等を訪問し、セミナー、技術紹介、技術討議を行った。受講者からは概して良好な評価を得ている。 			
3-2 評価結果の要約			
(1) 妥当性			
<ul style="list-style-type: none"> ・鋼鉄産業発展政策との整合性が高い。 ・鋼鉄研究総院の技術力が高く、業界の信頼も大きい。 ・地球温暖化ガス削減、酸性雨対策等に関する我が国の援助方針にも合致している。 			

(2) 有効性

- ・工場診断とその報告は高い評価を得ている。
- ・プロジェクト目標は、中国鉄鋼業の環境保護意識が強まっていることも有利に働いて達成される見込みが強い。
- ・C/Pは鉄鋼業現場も理解し相互の信頼関係もよい。
- ・マンパワーが不足し、業務処理速度がやや遅い。

(3) 効率性

- ・長期専門家の配置は計画通り行われ、短期専門家の派遣も適宜行われた。
- ・多機能燃焼実験炉の検収が8か月遅れ、また、工場燃焼診断が1回にとどまっている。

(4) インパクト

- ・中国の鉄鋼業の発展スピードが大きく、加熱炉の建設が増加していることもあり、上位目標の達成は容易に予測できる。
- ・非鉄冶金産業等への波及効果が期待できる。

(5) 自立発展性

- ・鉄鋼業の集約促進の政策のもと、高性能の加熱炉の需要は高まる。
- ・鋼鉄研究総院は現場に役立つ技術開発の方針を有しており、先進鋼鉄プロセス及び材料実験室として承認され、国家レベルで認知されていることから、プロジェクト終了後も自立発展の見込みは大きい。

3-3 効果発現に貢献した要因

(1) 計画内容に関すること

鋼鉄研究総院への鉄鋼業界の信頼度は高く、C/Pも製鉄所の現場の状況を心得ており、実用的な提案が可能となっていることから、ターゲットグループの選定が適切であったといえる。

(2) 実施プロセスに関すること

中国鉄鋼業界における環境保護政策の強化により、製鉄所において環境保全技術の導入に対するニーズが高まっている。

3-4 問題点及び問題を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

N/A

(2) 実施プロセスに関すること

多機能燃焼実験燃焼炉が本邦での調達遅れとSARSの影響で8か月の検収遅れとなり、製鉄所燃焼診断との業務重複等により燃焼実験作業が遅れている。

3-5 結論

プロジェクト目標である「鉄鋼業環境保護技術に関して10件の改善案を製鉄所に提示する」については、これまで7件の改善案を提示している。現在、検討継続中の案件も数件あり、プロジェクト終了時期までにはプロジェクト目標を達成できるものと見込まれる。また、2005年7月20日に発表された「鋼鉄産業発展政策」は、今後の鉄鋼産業の発展と環境保全の両立を重視した政策である。また、中国政府は2003年からはSO₂、NO_xの排出量、排出濃度の上限等を規定した実施細則を制定した。このことは、中国政府の政策、法規的観点から見ても本プロジェクトが時宜を得たものであり、かつ妥当性が高いと判断される。

3-6 提言（当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

(1) 多機能燃焼実験炉の有効活用

多機能燃焼実験炉を今後頻繁に使用するために、鋼鉄研究総院のみならず大学、民間企業等他の組織にも積極的にPRし、実験を請け負うよう中国側に提言を行った。

(2) プロジェクト目標達成の指標評価方法

指標では「鉄鋼業環境保護技術に関して10件の改善案を製鉄所に提示する」こととなっているが、指標の評価方法について以下のとおり提言した。

- ・製鉄所への改善内容については大規模な改善提案から小規模な改善提案がある。このため、プロジェクトは改善内容及び規模を合同調整委員会において議論し、目標達成のための改善提案案件となるか確認する。
- ・プロジェクトは各製鉄所への改善提示内容を明確に記載し、改善内容がわかりやすいように記録して取りまとめる。
- ・改善案提示後も適宜プロジェクトは各製鉄所に対応状況についてフォローを行う。

(3) 終了時評価調査における指標入手手段の明確化

- ・中国側職員に対する技術指導前後の質問票、自己評価

PDM中「2. 燃焼技術改善能力が向上する」「3. 排煙処理技術を修得する」「4. 工場燃焼・環境診断技術を修得する」のそれぞれについて指標は「90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする」となっている。終了時評価調査において指標入手手段を明確化させるために、調査団は中国側、プロジェクトに上記各項目についてそれぞれ6か月ごとに作成する進捗報告書にC/Pへの質問票、C/Pの自己評価を提出してもらうことを提言した。

- ・C/Pによるセミナーの主体的運営

PDM中「5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる」について、これまで日本人専門家が中心となってセミナー等を実施してきた。今後プロジェクト終了に向かって、自立発展性を高めるために、できる限り中国人職員によるセミナー等の実施、質疑に対する応答が重要である旨を提言した。

3-7 教訓

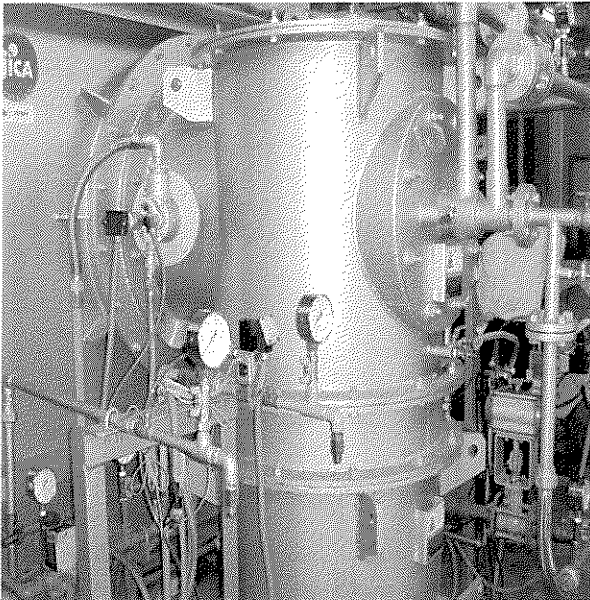
PDM作成の際には、指標の定義、データ入手手段、指標設定の根拠について予め具体的に明示し、関係者間で共通理解を得ておくことが重要である。



協議風景



ミニッツ署名式



供与機材 (多機能燃焼実験炉)



供与機材 (自動ガス分析計)

第1章 中間評価の概要

1-1 中間評価調査団派遣の経緯と目的

1-1-1 プロジェクト背景

中華人民共和国（以下、「中国」と記す）では、近年の経済発展が環境への大きな負荷となっており、特に都市部における大気汚染は深刻な社会問題として広く認識されている。産業別に見ると、鉄鋼業の排煙排出量は産業全体の15%、SO₂排出量は産業全体の約7%を占めているが、鉄鋼業の脱硫率は16%にとどまり、SO₂対策は遅れているのが現状である。

さらに、鉄鋼業におけるエネルギー消費量は、鉄鋼生産量の増加に伴い全産業のエネルギー消費量の10%を占めるまで上昇しており、化石燃料の燃焼や不十分な公害対策と相まって大気汚染物質の排出増につながっている。このため鉄鋼業における燃焼効率の改善によるエネルギー消費量の削減が急務となっている。

このような背景のもと、中国政府は「第10次5ヵ年計画」の鉄鋼業指針を2001年に発表し、その中で、環境保護に関しては、主要汚染物質の排出量を2000年比10%削減すること、また、省エネルギー目標としては、粗鋼生産1トン当たりの標準炭換算エネルギー消費量を、2005年を目処として920kgから800kgまで引き下げるといった具体的な数値目標を策定した。これらの目標達成のために、特に熱効率の悪い鉄鋼業の環境保護の技術移転と同分野の人材育成、国内製鉄所への環境保護技術の普及を目的として、プロジェクト方式技術協力による「鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト」の要請がなされた。

1-1-2 プロジェクト概要

(1) プロジェクト名

鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト

(2) 協力期間

2002年9月1日～2007年8月31日（5年間）

(3) 相手国実施機関

鋼鉄研究総院

(4) 目標と成果

上位目標：鉄鋼業環境保護技術が中国の鉄鋼業に普及する。

プロジェクト目標：冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センターが鉄鋼業環境保護技術を中国の製鉄所に対して指導できる。

成 果

0. プロジェクト実施体制が確立する。
1. 機材が整備される。
2. 燃焼技術改善能力が向上する。
3. 排煙処理技術を修得する。
4. 工場燃焼・環境診断技術を修得する。

5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる。

1-1-3 派遣目的

- (1) 2002年9月のプロジェクト開始後以降、中間地点を迎えたプロジェクトのこれまでの成果、活動実績を確認し、実施プロセスを検証する。
- (2) 評価5項目（妥当性・効率性・有効性・インパクト・自立発展性）の観点からプロジェクトを評価し、効果発現に貢献した要因及び阻害要因を分析する。
- (3) プロジェクト後半の計画、方向性を協議し、日中双方で共通認識を得る。

1-2 評価者の構成

(1) 日本側

氏名	担当	所属
芦野 誠	総括	国際協力機構 経済開発部 第二グループ資源・省エネルギーチーム長
山野 拓美	鉄鋼環境保護技術	住友金属工業株式会社鋼板・建材カンパニー企画部海外技術協力室担当課長
池原 いつか	調査計画	国際協力機構 経済開発部 第二グループ資源・省エネルギーチーム
荒金 煉	評価分析	株式会社グローバル企画技術顧問

(2) 中国側

- 胡 雄 光 首鋼技術研究院副院長
蒼 大 强 北京科技大学教授

1-3 評価項目・評価方法

(1) JICAの事業評価の活用目的は次の3つである。

- 1) 事業運営管理の手段として活用する
- 2) より効果的に事業を行うための学習効果を高める手段として活用する
- 3) 説明責任を確保する

(2) 本「中国鉄鋼業環境保護技術向上」プロジェクト中間評価において行われる評価の手順は以下のとおりである。

1) 手順1. PDMの実施・達成の状況

プロジェクトの実施の内容は、事前評価調査の結果、プロジェクトを発足させる時点で、その投入、活動、成果、プロジェクト目標等をプロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)に整理されており、日本側と相手国側とで合意されている。これらが当初双方で合意された計画に従って実行されているかどうかを、関係者からのヒアリング、記録の確認、設備の確認等によって調査する。

2) 手順2. 評価5項目による評価

手順1によるプロジェクトの現状把握・検証の作業に基づいて、「妥当性」「有効性」「効率性」「インパクト」「自立発展性」の5つの視点からデータを解釈する。

これら5項目ごとの評価の結果を受けて、適切な提言・教訓を導き出し、プロジェクトの今後の活動にフィードバックさせることとなる。

5項目の評価で行われる内容とPDMの各項目との関係は表1-1のとおりである。

表1-1 評価5項目の内容とPDMとの関係

	妥当性	有効性	効率性	インパクト	自立発展性
上位目標	プロジェクト実施の必要性、優先度、手段としての妥当性	プロジェクトの効果。目標の明確性、目標達成の見込み	プロジェクトの効率性。成果の達成度は投入のコストに見合っているか。効率性の阻害・促進の要因はないか	プロジェクトの長期的、波及的効果。上位目標、相手国開発目標との関係等	JICAの協力終了後の持続性。プロジェクト目標、上位目標等が、援助終了後も持続するか。持続的効果の発現要因と阻害要因
プロジェクト目標					
成果					
活動					
投入					

3) 手順3. 評価の結論、提言、教訓

5項目評価を取りまとめたあと、評価の結論を作成する。さらに、プロジェクト遂行のための提言、必要によっては計画修正を提言する。さらに、同種のプロジェクトのための教訓を抽出する。

1-4 調査日程

日順	月 日	行 程	
		コンサルタント団員	団長、その他団員
1	8/10(水)	成田発 専門家評価方法説明、ヒアリング	
2	8/11(木)	長期専門家ヒアリング、質問表回答検討	
3	8/12(金)	長期専門家ヒアリング、質問表回答検討	
4	8/13(土)	資料作成	
5	8/14(日)	資料作成	
6	8/15(月)	カウンターパートヒアリング	成田発 JICA中国事務所打合せ
7	8/16(火)	カウンターパートヒアリング	長期専門家打合せ
8	8/17(水)	プロジェクトサイトの視察 鋼鉄研究総院幹部表敬・協議 長期専門家との打合せ	
9	8/18(木)	鋼鉄工業協会国際合策部及び科技環境部協議 北京科大賽能傑公司	
10	8/19(金)	首鋼訪問 鋼鉄研究総院幹部協議	
11	8/20(土)	協議議事録案、合同評価報告書案作成	
12	8/21(日)	協議議事録案、合同評価報告書案作成	
13	8/22(月)	協議議事録案、合同評価報告書案協議	
14	8/23(火)	資料作成／合同評価会、協議議事録署名	
15	8/24(水)	JICA中国事務所報告、在中華人民共和国日本国大使館報告 帰国	

1-5 主要面談者

(1) 中国側

1) 鋼鉄研究総院

田 志 凌

副院長

劉 瀏

冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター センター長

李 向 陽

外事外貿部主任

冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター 副センター長

2) 鋼鉄工業協会

宣 政	国際合策部副主任
黄 導	科技環境部所長

(2) 日本側

1) JICA長期専門家

上村 正弘	チーフアドバイザー
村上 弘二	工業炉燃焼技術
野宮 好堯	鉄鋼環境保護兼業務調整

2) JICA中国事務所

渡辺 雅人	次 長
國武 大紀	所 員
刑 軍	所 員

3) 在中華人民共和国日本国大使館

八尾 光洋	二等書記官
-------	-------

第 2 章 調 査 結 果

2-1 鉄鋼産業界の環境政策

調査項目	認識	調査方針	調査結果
<p>全般</p> <p>①中国の鉄鋼環境保護／省エネ政策</p>	<p>第10次5ヵ年計画における鉄鋼業指針に基づいて「冶金燃焼環境保護・省エネ省エネ技術センター」(以下、「センター」と記す)が設置され、鉄鋼冶金分野に特化した環境保護技術の推進を図ることとしており、本プロジェクトはこの計画の下に位置づけられる。</p> <p>・国家発展改革委員会では、「循環経済」を第11次5ヵ年計画の重要な指導原則とすると表明するなど、省エネ省エネ技術センターは強化されている。2005年7月には「鉄鋼産業発展政策」を発表し、省エネ省エネ削減の数値目標や汚染物質排出削減基準の達成を記載している。</p> <p>・センターは2004年に国家重点実験室として承認された。</p>	<p>左記について確認し、今後の中国における鉄鋼環境保護、省エネ省エネ技術センターの動向と、本プロジェクトへの影響を確認する。鉄鋼研究総院のカウンターパート(C/P)が修得した技術を中国国内へ普及させていくための条件(中国政府の政策、法規策定動向、製鉄所のインセンティブ等)が整っているかを検証する。</p>	<p>第11次5ヵ年計画において、環境保全、省エネ省エネ政策は一層強化される見込みである。左記「鉄鋼産業発展政策」は、中国鉄鋼業界初の政策指針であり、法的整備が進んでいることが確認された。</p> <p>・2003年からは汚染物質の総量のみならず濃度も算定の基準とするなど厳しい法規制に着手し始めている。</p> <p>・省エネ省エネによりコスト削減が可能であるため、中小規模の製鉄所においても環境保全、省エネ省エネ技術の導入に対するニーズは強まっている。</p>
<p>②C/P機関実施体制</p>	<p>実験室の移転が決定しているが、移転スケジュールについては流動的である。移転に係る期間は最大2ヵ月程度の見込みである。</p>	<p>国家重点実験室の承認によるセンターの体制の変化の有無について確認する。</p> <p>・多機能燃焼実験炉の移設スケジュールやそのための人員・予算確保などが中国側で滞りなく実施されるのかを確認し、プロジェクト活動への影響の有無を確認する。</p>	<p>2005年に科学技術部によって、先進鋼鉄プロセス及び材料科学実験室として指定され、国家レベルで広く同実験室が認知された。このことにより、今後、科学技術分野のプロジェクトの国家承認が容易となり、国からの研究補助金が期待でき、人員の増強も可能となる見込みである。</p> <p>・プロジェクト活動への影響が最小限となるよう、事前に多機能燃焼実験炉移設のための計画を立て、これにかかわる手配は中国側で実施されることを確認するとともに日本側へ事前に移転日程を連絡するよう申し入れた。移転工事に要する日数は約1か月の予定である。</p> <p>・オリエンピック開催による市内騒音問題の一環として移転が決定していることを確認した。多機能燃焼実験炉の候補地の一つは北京市内で、9月中旬には北京市内に移転可否が判明する。もし北京市内の移設が不可能となれば、華北省であることが判明した。</p>

調査項目	認識	調査方針	調査結果
5 項目評価		<p>評価は「JICA事業評価ガイドライン」をベースに、以下の3段階により実施する。</p> <p>1) プロジェクトの現状把握と検証実績、実施プロセス、因果関係を検証する。</p> <p>2) 評価5項目による価値判断妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性の観点から評価を行う。</p> <p>3) 提言の策定、教訓の抽出とフィードバック</p>	<p>・ 合同評価報告書のとおり</p>
<p>成果の確認 0. 「プロジェクト実施体制が整備される」</p>	<p>・ 当初計画通りの人数がC/Pとして配置されているが、フルタイムで実働しているC/Pは半数に満たないのが現状である。</p>	<p>・ 左記の現状を確認し、当初の合意通りフルタイムでC/Pが活動に参加するよう中国側に申し入れられる。</p>	<p>・ 燃焼実験及び熱流体解析の担当業務が一部のC/Pに集中していることから、この部門でマンパワーが不足していることが判明した。このため、C/Pの効率的な配置を中国側に申し入れ、了解を得た。</p>
<p>1. 「機材が整備される」</p>	<p>・ 調達手続きの遅れ、SARSの影響等で当初予定よりも多機能燃焼実験炉の納入が8か月遅れた。その後、2004年8月に試運転が完了している。</p> <p>・ その他の供与機材については、これまで特段の問題はなく維持・管理・利用されている。</p>	<p>・ プロジェクトサイトを訪問し、多機能燃焼実験炉のほか、これまで供与した機材の使用状況、維持管理状況を確認する。</p>	<p>・ 多機能燃焼実験炉については、納入の遅れのほか、上記C/Pのマンパワーの不足といった要因が重なり、2004年11月の実験以来、本格実験には至っていない。</p> <p>・ その他の機材については、維持・管理・利用について特段の問題はないことを確認した。</p>

調査項目	認識	調査方針	調査結果
<p>以下の項目を指導中</p> <ul style="list-style-type: none"> ①燃焼実験技術 ②燃焼改善技術 ③工業炉燃焼診断技術 <p>・実験計画の素案を2004年12月に長期専門家から提示して以来、工場診断にマンパワーと時間が割かれていたため、燃焼実験が進捗しておらず、半年程度の遅れがでていて、実験テーマを具体的に特定して早期に実験を行う必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・C/P自身のレベルは非常に高い(教授クラス)ため、技術修得度を専門家が評価するという手法は本プロジェクトではあまりそぐわないという専門家間の認識から、「活動に対する参加者の評価表・要望に関する聞き取り調査表」で活動結果を取りまとめられている。 	<p>2. 「燃焼技術改善能力が向上する」</p>	<p>・実験テーマの特定、実験の早期実施についてC/Pに申し入れ、プロジェクト後半の活動計画を見直し、それらに基づきPO (Plan of Operation)、APO (Annual Plan of Operation)の修正を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・それぞれの技術移転項目におけるC/Pの自己評価やそれを指導方法にフィードバックするしくみなど、現在実施している聞き取り調査表を有効に活用したモニタリングの方法を中国側・専門家と検討する。 ・「新たな技術の理解・修得」という指標は具体的に欠けるため、修得すべき具体的な技術を確認し、それらをPDMで明確化することを提案する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記について、中国側・長期専門家と協議し、低NOxバーナーの研究等のテーマを設定した実験計画・工程表を作成した。今後、この計画に基づき実験を実施することを確認した。 ・今後は、6か月ごとの進捗報告書作成のタイミングにあわせてC/Pの技術修得度についてそれぞれ自己評価を実施し、結果を進捗報告書に盛り込むこととした。 ・理解・修得すべき技術の内容はC/Pの担当業務によって異なるため、上記自己評価の際に、それぞれの担当業務に応じた技術移転項目を設定しうえで自己評価することとした。
<p>3. 「排煙処理技術を修得する」</p>	<p>・主として焼結工程からの排煙脱硫、脱硝技術の技術移転を実施中。短期専門家によって湿式・乾式双方の方式を紹介した。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・それぞれの技術移転項目におけるC/Pの自己評価やそれを指導方法にフィードバックするしくみなど、現在実施している聞き取り調査表を有効に活用したモニタリングの方法を中国側・専門家と検討する。 ・「新たな技術の理解・修得」という指標は具体的に欠けるため、修得すべき具体的な技術を確認し、それらをPDMで明確化することを提案する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・今後は、6か月ごとの進捗報告書作成のタイミングにあわせてC/Pの技術修得度についてそれぞれ自己評価を実施し、結果を進捗報告書に盛り込むこととした。 ・理解・修得すべき技術の内容はC/Pの担当業務によって異なるため、上記自己評価の際に、それぞれの担当業務に応じた技術移転項目を設定しうえで自己評価することとした。

調査項目	認識	調査方針	調査結果
<p>4. 「工場燃焼・環境診断技術を修得する」</p>	<p>馬鞍山鋼鉄において加熱炉診断を実施し、診断マニュアルの作成した。大型の炉であったため、当初の想定よりも大幅に時間を要した。今後は以下の課題がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①測定技術の熟度向上を図る ②燃焼診断対象炉の事前調査を実施する ③対象とする炉のケースごとに診断方案と診断マニュアルを作成する 	<p>多機能燃焼実験炉を使用した燃焼解析の活動時間の確保も考慮のうえ、工場診断の実施スケジュールと目標件数の見直しを長期専門家・中国側と検討する。</p> <p>これまで実施した工場診断記録、助言等の内容が技術的見地から十分なものが長期専門家からのヒアリングを通じて確認する。あわせて、成果達成の指標は実施件数のみとなっているため、C/Pが主体的に工場診断を行う技術を修得したか否かの判断指標の設定について、専門家・中国側と検討する。</p>	<p>工場診断は概ね年間2件のペースで実施していくことを確認し、プロジェクト終了時までの目標件数は6件のままで変更はしない旨合意した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・馬鞍山鋼鉄に対する工場診断記録によれば、その診断内容は十分妥当であることが確認された。 ・技術修得度を測る指標として、新たに「中国側職員の90%以上が新たな技術の理解・修得をする」という指標を設定することを提言した。
<p>5. 「鉄鋼環境保護技術の普及活動が実施できる」</p>	<p>これまでセミナー、デモンストラेशन、技術交流を計9箇所の製鉄所で延べ52データーマを実施しているが、プレゼンテーションの主体は日本人専門家である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・鉄鋼業環境保護技術のなかの特定デーマとして「スラッグの利用」を抽出し、主に短期専門家によって転炉スラッグの利用やエージング処理についての指導が行われている。 	<p>C/Pが主体となつて行う普及活動、セミナーや技術交流のデーマ、対象者の設定について、今後の計画を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・普及活動の成果を把握するための手段として現在実施している「活動に対する参加者の評価表・要望に関する聞き取り調査表」の有効活用について中国側・専門家と検討する。 	<p>発表者が日本人専門家であっても同行したC/Pは質疑に対する応答などを通じて、技術普及活動を担っていることが確認された。今後はそのような活動も記録として残り、成果として取りまとめていくことを確認した。</p>

調査項目	認識	調査方針	調査結果
<p>目標達成見込み プロジェクト目標： 「セクターが鉄鋼業環境保護技術を中国国内の製鉄所に対して指導できる」</p>	<p>・指標では「改善提案10件」を設定しており、現在までのところ7件の改善案を作成。 ・「改善提案」は、製鉄所に対して何らかの助言をし、その結果、作用が認められれば1件とカウントしている。</p>	<p>・既に実施した改善案の内容が技術的に十分であったのか長期専門家へのヒアリングを通じて確認する。また、件数のみを成果達成の指標としているが、C/Pが技術的見地から妥当な改善提案を主体的に実施できるようになっているか、質を判断する指標の設定について、中国側・専門家と検討する。 ・対象となる製鉄所の選定、改善提案の実施スケジュールなど今後の計画についてもあわせて確認し、プロジェクト目標の達成見込みについて検証する。</p>	<p>・これまで実施された改善案の内容は妥当なものであるが、記録は活動記録としての性格が強いものとなっているため、改善提案内容が明示されたフォーマットにあらため、客観的に改善提案の内容を明示していくことで合意した。 ・既に7件の改善案を提示しているが、改善提案案件としてカウントするに十分な内容であるかの判断については、合同調整委員会の場で長期専門家をはじめとした関係者間で確認していくことで合意した。 ・上記7件の内容について長期専門家をはじめ関係者のヒアリングを行ったところ、そのうち数件については改善提案案件と承認される可能性が高いことが確認された。また、上記7件以外にも他の製鉄所に対して改善案策定のため活動が既に開始されており、それらを考慮すればプロジェクト目標は達成される見込みであると判断できる。</p>
<p>上位目標： 「鉄鋼業環境保護技術が中国の鉄鋼業に普及する」 指標： 「鉄鋼業環境保護技術が国内の30%以上の製鉄所において採用される」</p>	<p>・「30%」という指標は、15～20炉/年のペースで高温燃焼技術を採用した炉が中国国内で導入されるとの見込みに基づき設定されているが、具体的な判断基準は普熱バーナの設置の有無ということで、専門家・C/P間で共通認識を持っている。</p>	<p>・左記を確認する。指標については、実際に測定可能であるのか中国側・専門家と再確認する。</p>	<p>・左記の判断基準については、鋼鉄工業協会加盟製鉄企業における加熱炉のうち、普熱バーナを採用している加熱炉の数の割合を判断指標とすることを確認した。</p>

2-2 プロジェクトの実績

2-2-1 日本側投入実績

2005年7月末時点での日本側投入実績は以下のとおり。詳細は付属資料1の合同評価報告書の添付資料を参照のこと。

(1) 長期専門家

延べ4名の長期専門家(チーフアドバイザー、工業炉燃焼技術、鉄鋼環境保護兼業務調整)が派遣されている。

(2) 短期専門家

工業炉機械設備をはじめとした延べ18名の短期専門家による指導が行われた。

(3) 本邦研修

概ね1か月の本邦研修に延べ14名のC/P職員を受け入れ、鉄鋼業環境保護技術、工業炉技術、熱流体解析技術の研修を実施した。

(4) 機材供与

燃焼実験用機材、解析用機材、計測用機材、工場診断用機材等、総額約2億円、(約14,620千円：1元=13.6円)相当の機材が供与された。

(5) 現地業務費

2005年7月末時点で、プロジェクト運営のために使用された現地業務費は総額約23,400千円(約1,711千円：1元=13.6円)である。

2-2-2 中国側投入実績

燃焼実験関係の設備供給をはじめとして、中国側による設備・施設の提供が行われた。また、ローカルコストは滞りなく中国側によって執行された。詳細は合同評価報告書の添付資料を参照のこと。

2-2-3 活動実績

PDMに記述された活動の実績は以下のとおりである。

(1) 成果0. プロジェクト実施体制が確立するに対応する活動

<活動>

0.1 中国側職員を配置する。

<実績>

現在26名+事務等3名がリストアップされている。

<活動>

0.2 日本人専門家を配置する。

<実績>

投入の項に示されているとおり、長期専門家3名が常時配置されている。

さらに、大気環境保護、工業炉燃焼診断等の短期専門家13名が必要に応じて派遣された。

<活動>

0.3 運営委員会を設立する。

<実績>

3～6か月に1回の割合で運営委員会を開催している。日中合計約10名。年度計画、直近の計画等を討議する。委員会の内容はすぐに中国側の委員からC/Pに伝達されている。

<活動>

0.4 業務分掌を作成する。

<実績>

C/P配置表に担当業務を明記している。

<活動>

0.5 実施計画(APO)を作成する。

<実績>

APOを作成し、さらに2005年度投入計画時に修正を行った。

<活動>

0.6 モニタリングを行う

<実績>

6か月ごとにモニタリングを行い、報告している。

(2) 成果1. 機材が整備されるに対応する活動

<活動>

1.1 機材を設置する。

<実績>

2002年中に供与予定の機材は、多機能燃焼実験炉以外は予定通り完了した。多機能実験燃焼炉は本邦での調達の遅れとSARS発生理由などによって、2004年8月検収完了と8か月の遅延となった。2003年度供与予定のものは前倒しに2002年度中に完了した。2004年度供与機材も計画通り完了した。

<活動>

1.2 機材を運用する。

<実績>

上記実験炉は、2004年9月から11月まで運用された。

<活動>

1.3 機材を保守管理する。

<実績>

機材は建屋、実験室、保管庫などに施錠するなどして適切に保守管理されている。

<活動>

1.4 機材用マニュアル類を整備する。

<実績>

機材ごとに運用マニュアル類が整備され、保管されている。

(2) 成果2. 燃焼技術改善能力が向上するに対応する活動

<活動>

2.1 燃焼技術の現状を把握する。

<実績>

中国各製鉄所での蓄熱燃焼式加熱炉等の採用状況を調査し、各炉メーカーの技術評価を実施した。

<活動>

2.2 実験計画を策定する。

<実績>

実験計画基本案に対する具体案を作成中である。

<活動>

2.3 実験を行う。

<実績>

一部の実験を実施した。燃焼実験とは別に蓄熱用セラミックスの改善等に関する実験も実施した。

<活動>

2.4 実験の成果をとりまとめる。

<実績>

実験結果のデータ処理を行っている。

<活動>

2.5 燃焼の解析を行う。

<実績>

熱流体解析に関する初～中級レベルの本邦研修を行ったあと、自主トレーニングによる訓練を実施中である。

<活動>

2.6 改善案を作成する。

<実績>

新しい燃焼方法を用いた工業炉の改善案を7件提出済み、または検討中である。

(4) 成果3. 排煙処理技術を修得するに対応する活動

<活動>

3.1 排煙処理技術の現状を把握する。

<実績>

中国各製鉄所の排煙処理技術の採用状況を調査した。

<活動>

3.2 排煙処理技術資料の収集・整理を行う。

<実績>

実施している。

<活動>

3.3 排煙処理技術に関し、製鉄所に助言あるいは改善案を提示する。

<実績>

首都鋼鉄自家発電所排煙処理方法について提案し、採用された。その他に、石家荘鋼鉄焼結廢煙脱硫、首都鋼鉄曹妃甸焼結廢煙脱硫について提案中である。

(5) 成果4. 工場燃焼・環境診断技術を修得するに対応する活動

<活動>

4.1 診断技術に関する実習を行う。

<実績>

馬鞍山製鉄所のCompact Strip Process (CSP)加熱保持炉の診断に先立ち、診断の準備を行った。

<活動>

4.2 製鉄所を選定し、診断案を作成する。

<実績>

劉所長の紹介により馬鞍山製鉄所と協議のうえ、診断案を作成した。

<活動>

4.3 工場燃焼・環境診断を行う。

<実績>

馬鞍山について工場燃焼診断を実施した。

<活動>

4.4 診断マニュアルを作成する。

<実績>

診断報告書を作成し、先方に提出した。これをベースとした診断のマニュアルを作成した。

(6) 成果5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できるに対応する活動

<活動>

5.1 関連資料を作成する。

<実績>

技術活動等の際には原則として関連資料を作成し、プロジェクトの財産として蓄積している。

<活動>

5.2 ホームページを開設する。

<実績>

ホームページを開設した。日本語及び中国語で45号まで作成した。

<活動>

5.3 セミナーを実施する。

<実績>

長期専門家及び短期専門家によるセミナー等の技術普及活動を、製鉄所及び鋼鉄研究総院内において延べ52のテーマについて実施した。

<活動>

5.4 実験炉を使用したデモンストレーションを行う。

<実績>

2004年12月の開所式において、合同調整委員会メンバーに対して多機能燃焼実験炉を使用したデモンストレーションを行っている。

<活動>

5.5 工場と技術交流を行う。

<実績>

延べ18回にわたり製鉄所等を訪問し技術交流を行った。国別研修「中国鉄鋼業における環境・資源・エネルギーの管理能力の形成」の実現に向けて推進した。さらに、循環型社会構築の一貫として鉄鋼スラグに関する技術交流を実施した。すなわち、鞍山の高炉スラグ利用の提案をし、実現にいたりその効果を確認した。また、首都鋼、撫順、本溪などで転炉スラグ活用の提案を行っている。

2-2-4 成果達成状況

PDMに規定されている成果の達成状況は以下のとおりである。

(1) 成果0. プロジェクト実施体制が確立する。

<指標>

- 0.1 職員が、投入計画通りに配置される。
- 0.2 組織内の権限責任が明確になる。

<実績>

2005年7月11日付中国側人員配置表によれば、26名の技術者と3名の事務員等がリストアップされている。しかし、実質的に常時プロジェクト活動をしているものは半数程度。彼らもプロジェクト専任ではなく、総院における本来業務と併行してプロジェクトに参加している。したがって、実質的なプロジェクトのマンパワーは小さい。上記人員配置表には担当は明記されている。指揮命令はあくまでもセンター所長であり、プロジェクト実施責任者である劉所長を通じて行われる（付属資料1の別添10）。プロジェクトの運営委員会の決定事項は白板に書いたものを配布してファイルされている。

(2) 成果1. 機材が整備される。

<指標>

- 1.1 2003年12月までに、全ての機材が計画通り稼動状況にある。

<実績>

多機能燃焼実験炉及び2004～2005年度供与の機材を除き、計画通り稼動可能の状態となった。多機能燃焼実験炉は、日本国内の調達の遅れとSARS発生などの理由によって2004年8月に検収を完了した。

(3) 成果2. 燃焼技術改善能力が向上する。

<指標>

- 2.1 プロジェクト実施前後の習得状況の評価との比較において、90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする。
- 2.2 中国側職員の90%以上が、職場で新たな知識・技術を使用して職務を行う。

<実績>

中国人職員へのアンケート並びにインタビュー調査の結果、それぞれの担当分野については、90%の職員が「新たな技術を完璧に理解している」または「ほぼ理解している」と答えている。また、すべての職員が自己の理解しえた範囲の技術を活用して職務を行っている。

(4) 成果3. 排煙処理技術を修得する

<指標>

- 3.1 プロジェクト実施前後の習得状況との比較において、90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする。

<実績>

中国人職員へのアンケート調査の結果、排煙処理技術の担当分野に従事する職員の半数は「新たな技術を完璧に理解している」と答え、半数の職員は「部分的に理解している」と答えている。しかし、インタビューの結果では「部分的に理解している」と答えた職員はかなり厳しく自己評価しており、修得した技術を駆使して製鉄所の指導等を意欲的に実行している。

(5) 成果4. 工場燃焼・環境診断技術を修得する。

<指標>

4.1 6箇所の工業炉を対象とした工場診断が行われる。

<実績>

現在のところ、馬鞍山製鉄所CSP加熱保持炉の診断を行ったのみである。診断対象設備はかなり大規模なもので、診断に際しての苦労も大きかったが、診断従事者の貴重な経験となっている。工場診断報告書を相手方に提出し、助言するとともに、プロジェクト内部では診断の手順等を詳細に記録として整理してある。

(6) 成果5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる。

<指標>

5.1 製鉄所技術者等を対象とする、セミナー、工場巡回、デモンストレーション、技術紹介を8回実施する。

5.2 同セミナー参加者の75%以上から、「新たな学習があった」など前向きなフィードバックを得ることができる。

<実績>

既に延べ18回にわたり、製鉄所等を訪問し、セミナー、技術紹介、技術討議を行った。受講者を対象とする研修前後の質問票・自己評価等の調査は特に行っていない。討議等の過程でその満足度についての感触をつかみ、また一部の受講者からは直接その感想を聞き取っている。概して良好な評価であり、さらに別テーマのセミナーを開催する声も強い。

2-3 評価5項目による分析

評価結果概要を以下に示す。詳細は合同評価報告書第5章を参照のこと。

評価項目	評価結果	主な理由
妥当性	5	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼鉄産業発展政策との整合性が高い。 ・鋼鉄研究総院の技術力が高く、業界の信頼も大きい。 ・地球温暖化ガス削減、酸性雨対策等に関する我が国の援助方針にも合致する。
有効性	4	<ul style="list-style-type: none"> ・工場診断とその報告は高い評価を得ている。 ・プロジェクト目標は中国鉄鋼業の環境保護意識が強まっていることも有利に働いて達成される見込みが強い。 ・C/Pは鉄鋼業現場も理解し相互の信頼関係もよい。 ・しかし、マンパワーが不足し、業務処理速度がやや遅い。
効率性	4	<ul style="list-style-type: none"> ・長期専門家の配置は計画通り行われ、短期専門家の派遣も適宜行われた。 ・多機能燃焼実験炉の検収が8か月遅れとなった。 ・また、工場燃焼診断が1回にとどまった。
インパクト	5	<ul style="list-style-type: none"> ・中国の鉄鋼業の発展スピードが大きく、加熱炉の建設が増加していることもあり上位目標の達成は容易に予測できる。 ・非鉄冶金産業等への波及効果が期待できる。
自立発展性	5	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄鋼業の集約促進の政策のもと、高性能の加熱炉の需要は高まる。 ・鋼鉄研究総院は現場に役立つ技術開発の方針を有しており、先進鋼鉄プロセス及び材料実験室として承認され、国家レベルで認知されていることから、プロジェクト終了後も自立発展の見込みは大きい。

注) 評価結果は5段階による。

5：極めて高い(大きい)、4：概ね高い(大きい)、一部に負の要因が認められるものの正の要因が強い、3：普通、2：低い(小さい)、負の要因が大きい、1：極めて低い(小さい)、重大な負の要因がある

第3章 中国鉄鋼業環境保護技術に関する考察

3-1 中国鉄鋼業界の環境対策の展望

(1) 第10次5ヵ年計画及び第11次5ヵ年計画における鉄鋼業環境保護技術の位置づけ

第10次5ヵ年計画（正式名「第10次国民経済・社会発展5ヵ年計画要綱」、対象期間：2001年から2005年）は、中国の社会主義市場経済体制が初歩的に確立された第9次5ヵ年計画に引き続く近代化加速の5ヵ年計画という位置づけで2001年1月に承認された。この5ヵ年計画では、国民経済と社会発展の主要目標として、経済成長のみならず資源の節約と保護をも主要目標として打ち出した。

資源の節約と保護については、鉄鋼産業についての基本方針の中でも重要視され、「生産の総量抑制と構造調整の推進」「鉄鋼製品の品質向上」等従来から言及されていた事項に加え、省エネルギー及び環境保護という概念が主要テーマとして掲げられ、その具体的内容として以下のような目標が設定された。

1) 省エネルギー

大中型企業の粗鋼トン当たりエネルギー消費量（標準炭換算）を2000年の0.92トンから2005年に0.8トン以下に低減

2) 環境保護

汚染物排出総量を2005年に対2000年比10%削減（他産業も含めた全国目標と同一）

3) 資源節約

大中型企業の粗鋼トン当たり水使用量を2000年の約30m³から2005年に16m³以下に低減

この第10次5ヵ年計画の期間において、中国では予想をはるかに超える経済成長に伴い、鋼材需要が大幅に増加し、各製鉄所において生産能力増強のために旺盛な設備投資がなされた。この設備投資による旧式設備の更新あるいは新規設備建設にあたり、上記第10次5ヵ年計画の政府方針を反映して各工程での省エネルギー設備、環境保全技術の導入も積極的に進められた。

鋼材需要は、2008年に北京で開催予定のオリンピック、2010年に上海で開催予定の世界博覧会等の影響もあり、今後も高レベルで推移するものと目されている。そのため、生産能力増強のための設備投資も引き続き実施されるものと考えられ、併行して省エネルギー設備、環境保護技術の導入も続けられるものと期待される。

また中国政府は、鉄鋼業界に対し旧式設備の廃棄及び中小製鉄所の統廃合を強く求めていることから、能力増強のための設備導入に加え大型設備への更新も進むものと見られ、その際にも省エネルギー設備、環境改善技術の導入が進むものと考えられる。

「資源節約、環境保全」の方針は、現在2006年の公布に向け具体的内容の検討が進められている第11次5ヵ年計画においても、より強力で推進されることとなっており、鉄鋼業における「資源節約、環境保全」のより強固な取組みが求められるものと考えられている。

(2) 鋼鉄産業発展政策

第11次5ヵ年計画の検討・作成作業が進められているなか、2005年7月20日に国家発展改革委員会は、「鉄鋼産業発展政策」を公布した。

この鋼鉄産業発展政策は、世界一の鉄鋼生産量を誇るようになった中国にとって鉄鋼業が中国

経済における重要な基礎産業であり、中国経済の持続的、安定的、健全な発展に大きく寄与してきたと認識される一方、その発展過程で顕在化してきた問題点、すなわち生産力配置の不合理的、製品構造の矛盾、技術開発能力不足等を解決するため、第11次5ヵ年計画の施策内容の検討に併行して協議、検討されてきたもので、第11次5ヵ年計画の公布に先がけて公布されたものである。

この鋼鉄産業発展政策は、中国鉄鋼業にとって初の産業政策であり、鉄鋼業の健全で秩序ある発展を指導するという重要な役割を果たすべきものであり、鉄鋼業のあり方と未来の発展趨勢に新たな評価を作り出すものとされている。

この鋼鉄産業発展政策では、産業配置及び製品構造の調整、企業の自主的技術革新、旧式技術・設備の淘汰に加え、環境保全の強化及び資源利用の高効率化が盛り込まれ、鉄鋼業の環境保全に対する要求が明確に打ち出された。

このように鉄鋼業における環境保全、資源の高効率化は中国政府レベルの政策で明確に打ち出され、推進されていることから、環境保全技術は今後ますます重要となり、継続した技術開発が引き続き望まれるものと考えられる。

(3) 首都鋼鉄での環境保護対策

上述のように第10次5ヵ年計画において資源の節約と保護、すなわち省エネルギーと環境保全が謳われ、さらに鋼鉄産業発展政策においても環境保全の強化及び資源利用の高効率化が求められたことに伴い、中国国内の鉄鋼企業各社は省エネルギー、環境保護につながる設備投資を積極的に実施してきている。

首都北京に立地する首鋼集団は、それらの政策による省エネルギー、環境保護要求に加え、2008年開催予定のオリンピックを控え「グリーンオリンピック」を謳う北京市の要求を受けて、環境に対する影響の大きい製鉄・製鋼及び関連加工部門を2010年までに河北省唐山市郊外の曹妃甸に移転することを決定した。

河北省唐山市は同省での鉄鋼最大手である唐山鋼鉄集団が本拠を置く渤海湾に近い地域で、曹妃甸は渤海湾に面した工業地区である。首鋼集団は、ここに年産800万トン規模の鉄鋼基地を建設する計画である。この曹妃甸への移転にあたっては、「北京から河北省への汚染源の移転」という非難を避けるべく、環境負荷ミニマムの製鉄所建設を目指すこととしており、その製鉄所建設にあたっては、先進的な省エネルギー設備及び環境保護技術の採用が期待される。

一方、北京市には年産150万トン規模の冷延薄板生産ラインとする計画となっており、その実現過程で種々の省エネルギー設備、環境保全技術の導入が検討・実施されている。既に複数の加熱炉で蓄熱バーナーが採用され、また自家発電設備の排ガス脱硫についても本プロジェクトの実施機関である鋼鉄研究総院と計画案を協議するなど検討が進められている。

中国においては、政府の中小製鉄所淘汰の方針もあり、今後製鉄所の統廃合により大規模製鉄所を建設するという動きがあるが、首鋼集団の曹妃甸への移行プロジェクトにおける環境改善・省エネルギーに対する取組み結果は、今後建設が予定されている大規模製鉄所における環境・エネルギー対策の模範となることが期待されている。

3-2 鋼鉄研究総院に期待される役割

(1) 鋼鉄研究総院概要

本プロジェクトの実施機関である冶金プロセス研究所が所属する鋼鉄研究総院は、中国の鉄鋼

分野における最高水準の総合的鋼鉄冶金研究開発機構として1952年に北京市に設立された。同院は豊富な学科、優秀な人材、充実した装備を備えており、鉄鋼業の科学研究・開発の拠点となっている。同院は、当初鉄鋼業を所管する冶金工業部の直属研究機関であったが、中国政府の機構改革により1999年7月科学技術部直属の大型科学技術企業単位に移行し、さらに2000年3月には国家工商行政管理総局に登録された。また、それに併行して鋼鉄総院に所属する部門のうち、特に産業体系に所属する部門については企業化が進められ、安泰科技股份有限公司、新冶高科技集团有限公司、北京鋼研高納科技股份有限公司等が設立された。そのうち、安泰科技股份有限公司については、2000年5月には深圳証券取引所に上場された。

鋼鉄研究総院の研究・開発部門は2,500人を超える研究員・技術員を擁し、材料科学、冶金プロセス、分析・調査等の研究を実施している。同院には、また教育機関としての役割もあり、8つの分野における博士号、11の分野の修士号を授与することができるとともにポスト・ドクターのための研究施設としての機能を持っている。

鋼鉄研究総院は、50年以上にわたる研究の歴史の中で、既に4,000件を超える科学研究の成果を上げており、高能率連続鑄造技術の国産化を果たすなど、鉄鋼業界に対して高い影響力を持つ研究機関で、材料試験・研究開発・認定にかかわるいくつかの国家機関も包含している。また、同院がこれまでに高度な技術力を開発・蓄積してきたことから、同院の歴史がすなわち中国の鉄鋼業発展の歴史であるといっても過言でない。

(2) 鋼業における鋼鉄研究総院の位置づけ

1998年の中央政府の機構改革以前においては、冶金工業部が鉄鋼業界の指導や先進技術の普及など、鉄鋼業全般に係る政策を一括して所管してきた。しかし、政府の機構改革に伴い業界としての所管は商務部の国家経済貿易委員会、冶金技術の所管は科学技術部とそれぞれ別個の行政機関において行われるようになり、鋼鉄研究総院は科学技術部直属の機関となった。しかしながら、鋼鉄研究総院は中国の主要鉄鋼企業で組織する鋼鉄工業協会の会員ということもあり、鋼鉄研究総院の技術開発結果は鋼鉄工業協会を通じて国内各鉄鋼企業に採用される体制ができあがっている。

また、鋼鉄研究総院が企業化の方向にあるとはいえ、本プロジェクトの実施機関である冶金プロセス研究所は、依然として国の研究開発機関として位置づけされている。2005年には本プロジェクトの実験設備を含む研究部門が国家重点実験室に指定され、その技術開発能力においては、依然鉄鋼業界における最高水準を保っており、中国国内の製鉄所に先進技術を指導できる立場にある。さらに、中国鋼鉄工業協会の会員企業として、同協会が今後行っていく業界指導・協調などのイニシアチブと連携させることによって、製鉄所に先進技術を普及させていくことができると考えられる。

(3) 鋼鉄研究総院に期待される役割

上述のように、鋼鉄研究総院は企業化が進められている現在においても、国家レベルの研究機関と位置づけられており、中国の冶金分野における最重要研究機関のひとつである。その研究結果は、過去において多数の製鉄所に採用され中国鉄鋼業の技術改革の先導役と評価できる。このような位置づけのもと、今後も冶金分野での先進技術開発の先導役が期待されている。

特に、冶金分野での基礎研究は、短期の製品開発等が重点とされる個別鉄鋼企業レベルの研究

所では対応が困難であり、国家の研究開発機関という位置づけにある鋼鉄研究総院が重点的に取り組むべき分野であると考えられる。

また、研究開発にかなりの時間、経費、人員を要し、かつ先進的な項目については、そのリスクも相当に大きくなり、基礎研究と同様に個別企業レベルでは対応が困難であり、鋼鉄研究総院が重点的に取り組むべきもうひとつの分野であると考えられる。

本プロジェクトの研究項目も、かなり大規模な研究プロジェクトとなり、また対象分野もかなり広く、広範な専門家集団での取組みが必要であることから個別企業で取り組むにはかなりの困難が予想される。研究員・技術者の規模、研究分野の広範さという観点から、本プロジェクトの実施機関はまさに鋼鉄研究総院が最適と考えられる。過去3年の本プロジェクトの成果を踏まえ、残された2年間での更なる成果の追求が期待される。

第4章 結論と提言

4-1 結論

(1) 中間段階における評価結果

プロジェクト期間5年間のうち、3年が経過し、積極的に鉄鋼業環境保護技術を製鉄所に指導してきた。

プロジェクト目標である「鉄鋼業環境保護技術に関して10件の改善案を製鉄所に提示する」については、これまで7件の改善案を提示している。今後、合同調整委員会で改善提案案件として議論する必要があるが、本調査団が非公式に中国側、専門家へヒアリングを行ったところ7件のうち数件は改善提案案件として承認される可能性が高いことを確認した。また、現在検討継続中の案件も数件ありプロジェクト終了時期までにはプロジェクト目標を達成できるものと見込まれる。

(2) 燃焼技術改善能力向上

2004年8月から運用された多機能燃焼実験炉を使用した実験が、これまでに一度行われたことが判明した。調査団がその原因を調査したところ、2004年12月に専門家から同実験炉実験計画(素案)を提案し、C/P側で検討したが、実行までには至っていないことがわかった。また、同実験計画を実施するうえで必ずしも効率的なC/Pの人員配置になっていないことが判明した。

このため、今後の協力期間中の同機材の実験工程案を中国側・専門家と協議し、中国側は今後積極的に同実験炉を使った実験をする旨合意をした。また、C/Pの配置については、プロジェクト実施運営上効率的に業務が遂行できるようC/Pの再配置を検討することとなった。

(3) 実験室の移転

現在プロジェクトで使用している実験室の移転工事に関する手配は、プロジェクト活動への影響を最小限にとどめるよう、多機能燃焼実験炉の移設も含めて中国側の責任において計画的に実施することを確認するとともに、実験室の移転が決定されれば速やかに専門家に連絡することを確認した。

(4) 科学技術部による同センターの重点実験室としての認可

同センターは先進鋼鉄プロセス及び材料実験室として2005年指定された。国家レベルの実験室として広く認知されたことにより、今後、同センターが科学技術分野のプロジェクトを申請する際には、それらの国家承認がより容易となると考えられる。

(5) 持続的鉄鋼プロジェクト(研究)の申請

鋼鉄研究総院は持続的鉄鋼プロジェクト(研究)を申請中であり、11次5ヵ年計画では同プロジェクトは科学技術部にとっては持続可能な発展という視点から重要であるため、2005年中には承認される可能性が高いと思われる。このことは承認後の国からの財政負担の増額、人材配置の増員が想定され、ひいてはプロジェクト終了後の持続発展性が高まることが期待される。

(6) 鉄鋼業環境保護／省エネルギー政策

2005年7月20日に発表された「鋼鉄産業発展政策」は、今後の鉄鋼産業の発展と環境保全の両立を重視した政策である。また、中国政府は2003年からはSO₂、NO_xの排出量、排出濃度の上限等を規定した実施細則を制定した。このことは、中国政府の政策、法規的観点から見ても本プロジェクトが時宜を得たものであり、かつ妥当性が高いと判断される。

4-2 提言

(1) 多機能燃焼実験炉の有効活用

多機能燃焼実験炉を今後頻繁に使用するために、鋼鉄研究総院のみならず大学、民間企業等他の組織にも積極的にPRし、実験を請け負うよう中国側に提言をし、中国側は努力することとなった。

(2) プロジェクト目標達成の指標評価方法

指標では「鉄鋼業環境保護技術に関して10件の改善案を製鉄所に提示する」こととなっているが、指標の評価方法について以下のとおり提言した。

- 1) 製鉄所への改善内容については大規模な改善提案から小規模な改善提案がある。このため、プロジェクトは改善内容及び規模を合同調整委員会において議論し、目標達成のための改善提案案件となるか確認する。
- 2) プロジェクトは各製鉄所への改善提示内容を明確に記載し、改善内容がわかりやすいようにする。
- 3) 改善案提示後も適宜プロジェクトは各製鉄所に対応状況についてフォローを行う。

(3) 終了時評価調査における指標手段の明確化

1) 中国側職員に対する技術指導前後の質問票、自己評価

PDM中「2. 燃焼技術改善能力が向上する」「3. 排煙処理技術を取得する」「4. 工場燃焼・環境診断技術を修得する」のそれぞれについて指標は「90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする」となっており、また指標入手手段は「中国側職員に対する技術指導前後の質問票、自己評価」をもって評価することとなっている。

終了時評価調査において指標入手手段を明確化させるために、調査団は中国側、プロジェクトに上記各項目についてそれぞれ6か月ごとに作成する進捗報告書にC/Pへの質問票、C/Pの自己評価を提出してもらうことを提言した。

なお、理解・修得すべき技術の具体的内容については、C/Pの担当業務によって異なるため、自己評価の際は、担当分野に応じて設定されている技術移転項目に応じてそれぞれ評価することとした。

2) 中国人職員による質疑応答

PDM中「5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる」について、これまで日本人専門家が中心となってセミナー等を実施してきた。今後プロジェクト終了に向かって、自立発展性を高めるために、できる限り中国人職員によるセミナー等の実施が重要と思われる。

また、中国人職員による鉄鋼業環境保護技術の普及活動が技術移転の評価となるため、質疑応答等で中国人職員が回答した内容を文書で残すことにより、指標を収集することが可能とな

る。このため調査団は上記のとおり、質疑応答等中国人職員が回答した内容を文書で残すことを提言した。

(4) 指標の修正

PDM中「2. 燃焼技術改善能力が向上する」「3. 排煙処理技術を修得する」の指標についてそれぞれ「プロジェクト実施前後の修得状況との比較において、90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする」こととなっている。しかし、プロジェクト実施前の時点でのベースラインとなる中国側職員の修得状況の評価が存在しておらず、プロジェクト実施前後の比較検討が困難である。

したがって、それぞれの指標を「プロジェクト実施前後の修得状況との比較において、90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする」から「90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする」に変更するよう中国側、プロジェクトに提言した。

また、PDM中「4. 工場燃焼・環境診断技術を修得する」の指標は「6箇所の工業炉を対象とした工場診断が行われる」となっている。しかし、工場診断を行うための前提条件として中国側職員が、新たな技術の理解修得をする必要があり、その修得後工場診断を行えるものである。このため、新たな指標として「90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする」を追加することを中国側、プロジェクトに提言した。

(5) 上位目標の指標確認

上位目標の指標は、「鉄鋼業環境保護技術が国内の30%以上の製鉄所において採用される」こととなっているが、具体的には中国鋼鉄工業協会メンバーに参加する製鉄企業における加熱炉のうち、蓄熱バーナを設置している加熱炉の数の割合を判断指標とする旨を中日双方で確認した。

付 属 資 料

1. 協議議事録
2. 面談記録

1. 協議議事録

中国鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト 運営指導（中間評価）調査に関する協議議事録

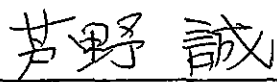
国際協力機構が組織し、芦野誠を団長とする日本側調査団は、中国鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト（以下「プロジェクト」という。）に関し、2005年8月10日から8月24日までの日程で中華人民共和国を訪問した。

中華人民共和国滞在中、日本側運営指導調査団は、中華人民共和国側プロジェクト関係当局及び日本人専門家チームと、プロジェクトの円滑な実施のために意見を交換し一連の協議を行った。

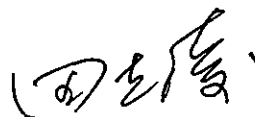
協議の結果、双方は附属文書に記載する諸事項について確認した。

当協議議事録は、等しく正文である日本語および中国語による本書それぞれ2通を作成する。

2005年8月23日 北京



芦野 誠
運営指導調査団団長
国際協力機構
日本国



田 志凌
副院長
鋼鉄研究総院
中華人民共和国

付属文書 合同評価報告書

第1章 評価調査の概要.....	3
1.1 調査団の目的.....	3
1.2 評価者構成.....	3
1.3 調査日程.....	4
第2章 プロジェクト概要.....	5
2.1 プロジェクト背景.....	5
2.2 プロジェクト概要.....	5
第3章 評価項目・評価手法.....	7
第4章 プロジェクト実績.....	8
4.1 日本側投入実績.....	8
4.1.1 専門家.....	8
4.1.2 本邦研修.....	8
4.1.3 機材供与.....	8
4.1.4 現地業務費.....	9
4.2 中国側投入実績.....	9
4.2.1 カウンターパートの配置.....	9
4.2.2 土地・建物.....	9
4.2.3 ローカルコスト.....	9
4.3 活動実績.....	9
4.4 成果達成状況.....	11
4.5 プロジェクト目標の達成度.....	18
第5章 5項目評価に基づく評価.....	14
5.1 評価結果概要.....	14
5.1.1 妥当性.....	15
5.1.2 有効性.....	16
5.1.3 効率性.....	16
5.1.4 インパクト.....	17
5.1.5 自立発展性.....	18
5.2 結論.....	18
5.3 提言.....	20

添付資料

1. プロジェクトデザインマトリックス (PDM)
2. 評価グリッド
3. 長期専門家派遣実績
4. 短期専門家派遣実績
5. 本邦研修実績
6. 機材供与実績
7. カウンターパートリスト
8. 中国側設備供与実績
9. ローカルコスト実績
10. プロジェクト実施体制
11. 実験計画素案
12. 主要面談者リスト



1章 評価調査の概要

1.1 調査目的

- 1) 2002年9月のプロジェクト開始後以降、中間地点を迎えたプロジェクトのこれまでの成果、活動実績を確認し、実施プロセスを検証する。
- 2) 評価5項目(妥当性・効率性・有効性・インパクト・自立発展性)の観点からプロジェクトを評価し、効果発現に貢献した要因及び阻害要因を分析する。
- 3) プロジェクト後半の計画、方向性を協議し、日中双方で共通認識を得る。

1.2 評価者構成

1.2.1 日本側

総括: 芦野誠

(国際協力機構 経済開発部 第2グループ資源・省エネルギーチーム長)

鉄鋼環境保護技術: 山野拓美

(住友金属工業株式会社鋼板・建材カンパニー企画部海外技術協力室担当課長)

調査計画: 池原いつか

(国際協力機構 経済開発部 第2グループ資源・省エネルギーチーム)

評価分析: 荒金煉

(株式会社グローバル企画技術顧問)

1.2.2 中国側

胡雄光 (首鋼技術研究院副院長)

蒼大強 (北京科技大学教授)

1.3 調査日程

日 順	月 日	行程	
		コンサルタント団員	団長、その他団員
1	8/10(水)	成田発 専門家評価方法説明、ヒアリング	
2	8/11(木)	長期専門家ヒアリング、質問表回答検討	
3	8/12(金)	長期専門家ヒアリング、質問表回答検討	
4	8/13(土)	資料作成	
5	8/14(日)	資料作成	
6	8/15(月)	CPヒアリング	成田発 中国事務所打合せ
7	8/16(火)	CPヒアリング	長期専門家打合せ
8	8/17(水)	プロジェクトサイトの視察 鋼鉄研究総院幹部表敬・協議 長期専門家との打合せ	
9	8/18(木)	鋼鉄工業協会国際合策部及び科技環境部協議 北京科大賽能傑公司	
10	8/19(金)	首鋼訪問 鋼鉄研究総院幹部協議	
11	8/20(土)	協議議事録案、合同評価報告書案作成	
12	8/21(日)	協議議事録案、合同評価報告書案作成	
13	8/22(月)	協議議事録案、合同評価報告書案協議	
14	8/23(火)	資料作成／合同評価会、協議議事録署名	
15	8/24(水)	中国事務所報告、大使館報告 帰国	

第2章 プロジェクト概要

2.1 プロジェクト背景

中華人民共和国では、近年の経済発展が環境への大きな負荷となっており、特に都市部における大気汚染は深刻な社会問題として広く認識されている。産業別に見ると、鉄鋼業の排煙排出量は産業全体の15%、SO₂排出量は産業全体の約7%を占めているが、鉄鋼業の脱硫率は16%に留まり、SO₂対策は遅れているのが現状である。

さらに、鉄鋼業におけるエネルギー消費量は、鉄鋼生産量の増加に伴い全産業のエネルギー消費量の10%を占めるまで上昇しており、化石燃料の燃焼や不十分な公害対策と相まって大気汚染物質の排出増につながっている。このため鉄鋼業における燃焼効率の改善によるエネルギー消費量の削減が急務となっている。

このような背景のもと、中国政府は「第10次5カ年計画」の鉄鋼業指針を2001年に発表し、その中で、環境保護に関しては、主要汚染物質の排出量を2000年比10%削減すること、また、省エネルギー目標としては、粗鋼生産1トン当たりの標準炭換算エネルギー消費量を、2005年を目処として920kgから800kgまで引き下げるといった具体的な数値目標を策定した。これらの目標達成のために、特に熱効率の悪い鉄鋼業の環境保護の技術移転と同分野の人材育成、国内製鉄所への環境保護技術の普及を目的として、プロジェクト方式技術協力による「鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト」の要請がなされた。

2.2 プロジェクト概要

(1) 上位目標

鉄鋼業環境保護技術が中国の鉄鋼業に普及する。

(2) プロジェクト目標

冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センターが鉄鋼業環境保護技術を中国の製鉄所に対して指導できる。

(3) 成果と活動

1) 成果0と活動

成果0は「プロジェクト実施体制が確立する。」である。ここで、冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センターの運営・管理体制を強化する。実際の活動は以下のとおりである。

- 0.1 中国側職員を配置する。
- 0.2 日本側専門家を配置する。
- 0.3 運営委員会を設立する。
- 0.4 業務分掌を作成する。

0.5 実施計画(APO)を作成する。

0.6 モニタリングを行う。

2)成果 1 と活動

成果1は「機材が整備される。」であり、成果2以下の成果を生み出すための環境整備を図ることを意味する。具体的な活動は以下のとおりである。

1.1 機材を設置する。

1.2 機材を運用する。

1.3 機材を保守管理する。

1.4 機材用マニュアル類を整備する。

3)成果 2 と活動

成果2は「燃焼技術改善能力が向上する。」であり、技術移転分野で主要部分となっている、計測技術・解析技術・評価技術や、燃焼の解析及び改善案の作成技術の移転を目標としている。具体的な活動は以下のとおり。

2.1 燃焼技術の現状を把握する。

2.2 実験計画を策定する。

2.3 実験を行う。

2.4 実験の成果をとりまとめる。

2.5 燃焼の解析を行う。

2.6 改善案を作成する。

4)成果 3 と活動

成果3は「排煙処理技術を修得する。」である。鉄鋼業の排煙処理技術の改善を目指し、以下の活動を実施する。

3.1 排煙処理技術の現状を把握する。

3.2 排煙処理技術資料の収集・整理を行う。

3.3 排煙処理技術に関し、製鉄所に助言あるいは改善案を提示する。

5)成果 4 と活動

成果4は「工場燃焼・環境診断技術を修得する。」である。総院にて実験した環境保護・省エネルギー技術を、実際の現場で利用してもらうためにも、実践的な計測技術・解析評価技術を修得する必要がある。以下が具体的な活動である。

4.1 診断技術に関する実習を行う。

4.2 製鉄所を選定し、診断案を作成する。

(d)

4.3 工場燃焼・環境診断をおこなう。

4.4 診断マニュアルを作成する。

6) 成果 5 と活動

成果 5 は「冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術の普及活動が実施できる。」であり、総院が鉄鋼業界に対し技術の普及をするための体制づくりの一環である。以下が具体的な活動である。

5.1 関連資料を作成する。

5.2 ホームページを開設する。

5.3 セミナーを実施する。

5.4 実験炉を使用したデモンストレーションを行う。

5.5 工場と技術交流を行う。

第3章 評価項目・評価方法

JICA の事業評価の活用目的は次の 3 つである。

- ① 事業運営管理の手段として活用する
- ② より効果的に事業を行うための学習効果を高める手段として活用する
- ③ 説明責任を確保する

本「中国鉄鋼業環境保護技術向上」プロジェクト中間評価において行われる評価の手順は以下のとおりである。

手順 1 . PDM の実施・達成の状況

プロジェクトの実施の内容は、事前評価調査の結果、プロジェクトを発足させる時点で、その投入、活動、成果、プロジェクト目標等をプロジェクトデザインマトリックス(PDM)に整理されており、日本側と相手国側とで合意されている。これらが当初双方で合意された計画に従って実行されているかどうかを、関係者からのヒアリング、記録の確認、設備の確認等によって調査する。

手順 2 . 評価 5 項目による評価

手順 1 によるプロジェクトの現状把握・検証の作業に基づいて、「妥当性」、「有効性」、「効率性」、「インパクト」、「自立発展性」の 5 つの視点からデータを解釈する。

これら 5 項目ごとの評価の結果を受けて、適切な提言・教訓を導き出し、プロジェクトの今後の活動にフィードバックさせることとなる。

5 項目の評価で行われる内容と PDM の各項目との関係を以下に図示する。

表1 評価5項目の内容とPDMとの関係

	妥当性	有効性	効率性	インパクト	自立発展性
上位目標	プロジェクト実施の必要性、優先度、手段としての妥当性	プロジェクトの効果。目標の明確性、目標達成の見込み		プロジェクトの長期的、波及的効果。上位目標、相手国開発目標との関係等	JICAの協力終了後の持続性。プロジェクト目標、上位目標等が、援助終了後も持続するか。持続的効果の発現要因と阻害要因
プロジェクト目標					
成果			プロジェクトの効率性。成果の達成度は投入のコストに見合っているか。効率性の阻害・促進の要因はないか		
活動					
投入					

手順3. 評価の結論、提言、教訓

5項目評価を取りまとめた後、評価の結論を作成する。さらにプロジェクト遂行のための提言、必要によっては計画修正を提言する。さらに同種のプロジェクトのための教訓を抽出する。

第4章 プロジェクト実績

4.1 日側投入実績

4.1.1 専門家

(1) 長期専門家

2005年7月末時点で、別添3に示すとおり延べ4名の長期専門家(チーフアドバイザー、工業炉燃焼技術、鉄鋼環境保護兼業務調整)が派遣されている。

(2) 短期専門家

2005年7月末時点で、別添4に示すとおり工業炉機械設備をはじめとした延べ18名の短期専門家による指導が行われた。

4.1.2 本邦研修

2005年7月末時点で、別添5に示すとおり、概ね1ヶ月の本邦研修に延べ14名のCP職員を受入れ、鉄鋼環境保護技術、工業炉技術、熱流体解析技術の研修を実施し

た。

4.1.3 機材供与

別添 6 の主要機材リストに示すとおり、燃焼実験用機材、解析用機材、計測用機材、工場診断用機材等、総額約 2 億円、(約 14, 620 千円 : 1 元 = 13.6 円) 相当の機材が供与された。

4.1.4 現地業務費

2005 年 7 月末時点で、プロジェクト運営のために使用された現地業務費は総額約 23,400 千円 (約 1, 711 千円 : 1 元 = 13.6 円) である。

4.2 中国側投入実績

4.2.1 カウンターパート配置

2005 年 7 月時点のカウンターパート分掌表を別添 7 に示す。

4.2.2 建物・土地の供与

燃焼実験関係の設備供給をはじめとして、別添 8 に示すとおり、中国側による設備・施設の提供が行われた。

4.2.3 ローカルコスト負担

2005 年 7 月末時点の実績を別添 9 に示す。ローカルコストは滞りなく中国側によって執行された。

4.3 活動実績

PDM に記述された活動の実績は以下のとおりである。

成果 0. プロジェクト実施体制が確立するに対応する活動

活動 0.1 中国側職員を配置する。

(実績) 投入の項に示されているとおり、現在 26 名+事務等 3 名がリストアップされている。

活動 0.2 日本人専門家を配置する。

(実績) 投入の項に示されているとおり、長期専門家 3 名が常時配置されている。

さらに大気環境保護、工業炉燃焼診断等の短期専門家 13 名が必要に応じて派遣された。

活動 0.3 運営委員会を設立する。

(実績) 3~6 ヶ月に 1 回の割合で運営委員会を開催している。日中合計約 10 名。

年度計画、直近の計画等を討議する。委員会の内容はすぐに中国側の委員から C/P に伝達されている。

活動 0.4 業務分掌を作成する。

(実績) C/P 配置表に担当業務を明記している。

活動 0.5 実施計画 (APO) を作成する。

(実績) APO を作成し、さらに 2005 年度投入計画時に修正をおこなった。

活動 0.6 モニタリングを行う

(実績) 6 ヶ月ごとにモニタリングをおこない、報告している。

成果 1. 機材が整備されるに対応する活動

活動 1.1 機材を設置する。

(実績) 2002 年中に供与予定の機材は、多機能実験燃焼炉以外は予定どおり完了した。多機能実験燃焼炉は本邦での調達の遅れと SARS 発生の理由などによって、2004 年 8 月検収完了と 8 ヶ月の遅延となった。2003 年度供与予定のものは前倒しに 2002 年度中に完了した。2004 年度供与機材も計画どおり完了した。

活動 1.2 機材を運用する。

(実績) 上記実験炉は 2004 年 9 月から 11 月まで運用された。

活動 1.3 機材を保守管理する。

(実績) 機材は建屋、実験室、保管庫などに施錠するなどして適切に保守管理されている。

活動 1.4 機材用マニュアル類を整備する。

(実績) 機材ごとに運用マニュアル類が整備され、保管されている。

成果 2. 燃焼技術改善能力が向上するに対応する活動

活動 2.1 燃焼技術の現状を把握する。

(実績) 中国各製鉄所での蓄熱燃焼式加熱炉等の採用状況を調査し、各炉メーカーの技術評価を実施した。

活動 2.2 実験計画を策定する。

(実績) 実験計画基本案に対する具体案を作成中である。

活動 2.3 実験を行う。

(実績) 一部の実験を実施した。燃焼実験とは別に蓄熱用セラミックスの改善等に関する実験も実施した。

活動 2.4 実験の成果をとりまとめる。

(実績) 実験結果のデータ処理をおこなっている。

活動 2.5 燃焼の解析を行う。

(実績) 熱流体解析に関する初～中級レベルの本邦研修をおこなったあと、自主トレーニングによる訓練を実施中である。

活動 2.6 改善案を作成する。

(実績) 新しい燃焼方法を用いた工業炉の改善案を 7 件提出済み、または検討中である。

成果 3. 排煙処理技術を修得するに対応する活動

活動 3.1 排煙処理技術の現状を把握する。

(実績) 中国各製鉄所の排煙処理技術の採用状況を調査した。

活動 3.2 排煙処理技術資料の収集・整理を行う。

(実績) 実施している。

活動 3.3 排煙処理技術に関し、製鉄所に助言あるいは改善案を提示する。

(実績) 首都鋼鉄自家発電所排煙処理方法について提案し、採用された。その他に、石家荘鋼鉄焼結廃煙脱硫、首都鋼鉄曹妃甸焼結廃煙脱硫について提案中である。

成果 4. 工場燃焼・環境診断技術を修得するに対応する活動

活動 4.1 診断技術に関する実習を行う。

(実績) 馬鞍山製鉄所の Compact Strip Process (CSP)加熱保持炉の診断に先立ち、診断の準備を行った。

活動 4.2 製鉄所を選定し、診断案を作成する。

(実績) 劉所長の紹介により馬鞍山製鉄所と協議の上、診断案を作成した。

活動 4.3 工場燃焼・環境診断をおこなう。

(実績) 馬鞍山について工場燃焼診断を実施した。

活動 4.4 診断マニュアルを作成する。

(実績) 診断報告書を作成し、先方に提出した。これをベースとした診断のマニュアルを作成した。

成果 5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できるに対応する活動

活動 5.1 関連資料を作成する。

(実績) 技術活動等の際には原則として関連資料を作成し、プロジェクトの財産として蓄積している。

活動 5.2 ホームページを開設する。

(実績) ホームページを開設した。日本語および中国語で 45 号まで作成した。

活動 5.3 セミナーを実施する。

(実績) 長期専門家および短期専門家によるセミナー等の技術普及活動を、製鉄所および鋼鉄研究総院内において延べ 52 のテーマについて実施した。

活動 5.4 実験炉を使用したデモンストレーションを行う。

(実績) 2004 年 12 月の開所式において、合同調整委員会メンバーに対して実験炉を使用したデモンストレーションを行っている。

活動 5.5 工場と技術交流を行う。

(実績) 延べ 18 回にわたり製鉄所等を訪問し技術交流を行った。国別研修「中国鉄鋼業における環境・資源・エネルギーの管理能力の形成」の実現に向

けて推進した。さらに循環型社会構築の一貫として鉄鋼スラグに関する技術交流を実施した。すなわち、鞍山の高炉スラグ利用の提案をし、実現に至りその効果を確認した。また、首都鋼、撫順、本溪などで転炉スラグ活用の提案をおこなっている。

4. 4 成果達成状況

PDMに規定されている成果の達成状況は以下のとおりである。

成果0. プロジェクト実施体制が確立する。

指標0.1 職員が、投入計画通りに配置される。

指標0.2 組織内の権限責任が明確になる。

(実績) 2005年7月11日付け中国側人員配置表によれば、26名の技術者と3名の事務員等がリストアップされている。しかし実質的に常時プロジェクト活動をしているものは半数程度。彼らもプロジェクト専任ではなく、総院における本来業務と平行してプロジェクトに参加している。したがって実質的なプロジェクトのマンパワーは小さい。上記人員配置表には担当は明記されている。指揮命令はあくまでもセンター所長であり、プロジェクト実施責任者である劉所長を通じておこなわれる。(別添10)プロジェクトの運営委員会の決定事項は白板に書いたものを配布してファイルされている。

成果1. 機材が整備される。

指標1.1 2003年12月のまでに、全ての機材が計画通り稼動状況にある。

(実績) 多機能実験燃焼炉および2004~2005年度供与の機材を除き、計画どおり稼動可能な状態となった。多機能実験燃焼実験炉は、日本国内の調達遅れとSARS発生などの理由によって2004年8月に検収を完了した。

成果2. 燃焼技術改善能力が向上する。

指標2.1 プロジェクト実施前後の修得状況の評価との比較において、90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする。

指標2.2 中国側職員の90%以上が、職場で新たな知識・技術を使用して職務を行う。

(実績) 中国人職員へのアンケートならびにインタビュー調査の結果、それぞれの担当分野については、90%の職員が「新たな技術を完璧に理解している」または「ほぼ理解している」と答えている。

また、全ての職員が自己の理解しえた範囲の技術を活用して職務をおこなっている。

成果3. 排煙処理技術を修得する

指標3.1 プロジェクト実施前後の修得状況の評価との比較において、90%以上の

中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする。

(実績) 中国人職員へのアンケート調査の結果、排煙処理技術の担当分野に従事する職員の半数は「新たな技術を完璧に理解している」と答え、半数の職員は「部分的に理解している」と答えている。しかし、インタビューの結果では「部分的に理解している」と答えた職員はかなり厳しく自己評価しており、修得した技術を駆使して製鉄所の指導等を意欲的に実行している。

成果 4. 工場燃焼・環境診断技術を修得する。

指標 4.1 6箇所の工業炉を対象とした工場診断が行われる。

(実績) 現在のところ、馬鞍山製鉄所 CSP 加熱保持炉の診断をおこなったのみである。診断対象設備はかなり大規模なもので、診断に際しての苦労も大きかったが、診断従事者の貴重な経験となっている。工場診断報告書を相手方に提出し、助言するとともに、プロジェクト内部では診断の手順等を詳細に記録として整理してある。

成果 5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる。

指標 5.1 製鉄所技術者等を対象とする、セミナー、工場巡回、デモンストレーション、技術紹介を 8 回実施する。

指標 5.2 同セミナー参加者の 75% 以上から、「新たな学習があった」など前向きなフィードバックを得ることができる。

(実績) すでに延べ 18 回にわたり、製鉄所等を訪問し、セミナー、技術紹介、技術討議を行った。受講者を対象とする研修前後の質問票・自己評価等の調査は特に行っていない。討議等の過程でその満足度についての感触をつかみ、また一部の受講者からは直接その感想を聞き取っている。概して良好な評価であり、さらに別テーマのセミナーを開催する声も強い。

4.5. プロジェクト目標の達成度

PDM に規定されたプロジェクト目標の達成の見込みをこれまでの実績を踏まえて以下に検討した。

プロジェクト目標 センター^(注)が鉄鋼業環境保護技術を中国国内の製鉄所に対し指導できる。

(注)センター＝冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター

指標 鉄鋼業環境保護技術に関して 10 件の改善案を製鉄所へ提示できる。

(実績) 成果達成状況の項に馬鞍山製鉄所の工業炉対象の工場診断をおこなったことを述べた。これを含めて改善案の状況は次表のとおりである。

表 2 改善案の状況

No	作業期間	提案先製鉄所	改善案件名
1	2002.9～2002.12.	石家庄鋼鉄	連続ビレットヒーター設置
2	2003.1.	寧波台州三門県安達	ビレットヒーター計画
3	2003.2.～2003.7.	重慶鋼鉄	取鍋予熱設備計画
4	2003.11.～2004.11.	首都鋼鉄	自家発電所排煙処理計画
5	2004.3.～2005.6.	馬鞍山鋼鉄	コンパクトスチールミル加熱保持炉
6	2004.3.～2005.7.	鞍山鋼鉄	高炉スラグ微粉末化
7	2005.6.	成都長城特殊鋼	均熱改造

この表で示すとおり、7件の改善案を提示している。今後、合同調整委員会で改善提案案件として議論する必要がある。しかし本調査団が非公式に中国側、専門家へヒアリングを行ったところ7件のうち数件は改善提案案件として承認される可能性が高いことを確認した。

なお、終了済みの案件については、具体的かつ詳細な報告書が作成されているが、単なる調査報告等と混同されないような改善提案書の書式を整えておく必要がある。

第5章 5項目評価に基づく評価

5.1 評価結果概要

評価項目	評価結果	主な理由
妥当性	5	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼鉄産業発展政策との整合性が高い。 ・鋼鉄研究総院の技術力が高く、業界の信頼も大きい。 ・地球温暖化ガス削減、酸性雨対策等に関するわが国の援助方針にも合致する。
有効性	4	<ul style="list-style-type: none"> ・工場診断とその報告は高い評価を得ている ・プロジェクト目標は中国鉄鋼業の環境保護意識が強まっていることも有利に利いて達成される見込みが強い。 ・C/Pは鉄鋼業現場も理解し相互の信頼関係もよい。しかしマンパワーが不足し、業務処理速度がやや遅い。
効率性	4	<ul style="list-style-type: none"> ・長期専門家の配置は計画どおりおこなわれ、短期専門家の派遣も適宜おこなわれた。 ・多機能燃焼実験炉の検収が8ヵ月遅れとなった。また工場燃焼診断が1回にとどまった。
インパクト	5	<ul style="list-style-type: none"> ・中国の鉄鋼業の発展スピードが大きく、加熱炉の建設が増加していることもあり上位目標の達成は容易に予測できる。 ・非鉄冶金産業等への波及効果が期待できる。

自立発展性	5	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄鋼業の集約促進の政策の下、高性能の加熱炉の需要は高まる。 ・鋼鉄研究総院は現場に役立つ技術開発の方針を有しており、先進鋼鉄プロセス及び材料実験室として承認され、国家レベルで認知されていることから、プロジェクト終了後も自立発展の見込みは大きい。
-------	---	--

注) 評価結果は5段階による。

5：極めて高い（大きい）、4：概ね高い（大きい）、一部に負の要因が認められるものの正の要因が強い、3：普通、2：低い（小さい）、負の要因が大きい、1：極めて低い（小さい）、重大な負の要因がある

5.1.1 妥当性

プロジェクトの妥当性はきわめて高いと判断される。その理由は下記のとおりである。

1) プロジェクトは、中国の鉄鋼業に関する政策との整合性

2005年7月20日、国家发展改革委員会公布の「鋼鉄産業発展政策」によれば、鉄鋼業の構造改革をすすめて、国内上位10社に粗鋼生産シェアを集中させる計画である。すなわち2010年には上位10社のシェアを50%以上、2020年には70%以上とすることとしている。

また「持続可能な発展と循環型社会」の理念から省エネルギーを推進し、粗鋼トン当たりのエネルギー消費量を2005年の0.76トン（石炭換算）から2020年には0.73トンに引き下げることであり、本プロジェクトはその政策に整合するものである。

2) 日本の海外援助方針、国別援助方針等との関係

本プロジェクトでは、鉄鋼業の環境保護の課題の中でも、特に京都議定書で合意された地球温暖化ガス削減と、酸性雨など日本の環境にも大きな影響を持つSOx発生量削減などを中心課題としたもので、わが国の海外援助方針、国別援助方針にも合致する。また循環型社会構築の一環として鉄鋼スラグの有効活用も推進している。さらに製鉄業トータルの省エネルギーに欠かせない「鉄鋼業における環境・資源・エネルギーの管理能力の形成・開発」も国別研修のテーマとして取り上げており、鉄鋼産業の総合的な環境保全、省資源、省エネルギーを目指している。

3) 適切なターゲットグループの選択

鋼鉄研究総院の技術水準の高さは中国鉄鋼業で広く認められているところである。国内各製鉄所が抱えている問題を解決するために、総院の助言を求める場合も多い。的確な助言がまた総院に対する新たな評価となっており、職員は鋼鉄研究総院に所属していることに誇りを持っている。このようなグループをターゲットグループとして選択したのはきわめて適切である。

5.1.2 有効性

プロジェクトの有効性はやや高いと判断した。その理由は下記のとおりである。

1) プロジェクト目標の達成見込み

プロジェクト発足後約3年の現時点ですでに7件の改善提案をおこなっており、検討中の案件も多く、プロジェクト期間中に目標を達成する見込みは大きい。

これは中国鉄鋼業の環境保護意識が高まったことが有利に作用しているが、一方では鋼鉄研究総院への鉄鋼業界の信頼度が大きく、C/Pも製鉄所の現場をよく知っている人たちで、実用的な提案をおこなっていることにもよる。

強いて言えば、製鉄所との連携が個人ベースでおこなわれる場合が多いようで、指導対象の企業の範囲を広げるべきである。また、マンパワー不足のためか、業務処理速度が遅いことがある。さらに効率的な業務処理を目指すべきである。

5.1.3 効率性

プロジェクトの効率性はやや高いと判断した。その理由は下記のとおりである。

1) 成果の達成状況

多機能燃焼実験炉が計画の8ヶ月遅れで2004年8月検収となった他は、機材は計画どおりに整備された。燃焼技術担当のC/Pの90%は新たな技術を理解し、工場指導等の業務に活用している。排煙技術処理担当のC/Pも半数が部分的な理解をしていると答えているものもあるが、修得して技術を活かして意欲的に製鉄所指導に当たっている。工場燃焼診断は現状では1製鉄所の診断にとどまっているが、実際の生産現場での診断の経験は担当したC/Pの大きな自信となった。鉄鋼業の環境保護技術の普及セミナー、工場巡回等が意欲的におこなわれ、普及活動対象者の反響もよい。

2) 成果を産出するための日本側の投入と活動

燃焼、環境保護に関する長期専門家を配置するとともに、燃焼機器構造基礎、工業炉機構、工業炉制御、工業炉燃焼診断、熱流体解析、大気環境保護、排煙脱硫対策、資源循環利用などの短期専門家が適宜タイミングよく派遣された。

多機能燃焼実験燃焼炉が本邦での調達遅れとSARSの影響で8ヶ月の検収遅れとなった。このあと、製鉄所燃焼診断との業務重複等により燃焼実験が遅れている。

本邦研修の受け入れは、毎年4名、各1ヶ月の枠で受け入れており、研修の成果は十分に発揮されている。

今後はG/Pの研修ばかりでなく、製鉄所技術者を対象とした「中国鉄鋼業における環境・資源・エネルギーの管理能力の形成」をテーマとする国別研修もおこなうことが決定された。

3) 成果を産出するための中国側の投入と活動

26名のC/Pがリストアップされている。ただし燃焼炉の制御システム担当者は炉が順調に動けば本来の業務に戻るなど、プロジェクトの進捗過程によって不要となる業務もある。常時プロジェクトに従事しているのは約半数であり、彼らもプロジェクト専従ではないので、計画的なプロジェクト運営が難しい。

5.1.4 インパクト

インパクトは強いと判断される。その理由は下記のとおりである。

1) 上位目標の達成予測

上位目標「鉄鋼業環境保護技術が中国の鉄鋼業に普及する」に対する指標として「鉄鋼業環境保護技術が国内の30%以上の製鉄所において採用されている」が挙げられている。その計算の方法として、中国圧延業に存在する420基の燃焼式加熱炉及び今後設置される加熱炉のうち、30%以上の炉に高温燃焼技術を導入しているかどうかで判断することとなっている（中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（第3次）帰国報告資料別添資料4）。直近データではすでに115基程度が高温燃焼技術を採用しているものと見込まれ、上位目標の達成は可能であろうと考えられる。

ただし、これは中国鉄鋼業の驚異的な発展の結果、新規設備の建設が多かった影響も大きいであろう。省エネルギーの全般的な傾向が作用するところが大きく、その一部には本プロジェクトのインパクトと考えられるものもある。

5.1.5 自立発展性

自立発展性の見込みは大きいと判断される。その理由は以下のとおりである。

1) 政策面

2005年7月20日、国家発展改革委員会公布の「鋼鉄産業発展政策」においては「持続可能な発展と循環型社会」を理念としている。省エネルギーを推進し、粗鋼トン当たりのエネルギー消費量を2005年の0.76トン（石炭換算）から2020年には0.73トンに引き下げることをとしているが、これまでは比較的小型炉に普及していた蓄熱式燃焼炉の技術を大型炉に拡大するためには、本プロジェクトが目指している技術が重要となる。なお、研究総院のレイアウト改良のために多機能燃焼実験燃焼炉の移設が予定されているが、

プロジェクト活動そのものには特に支障なく、実験の専門家の提案どおり計画も進めていくことを確認した。

2) 制度面

今後、燃焼診断等もその経験を重ねることによって、効率的で現場に役立つ提案を行い、製鉄所の信頼を勝ち得ていくであろう。

鋼鉄研究総院職員はアカデミックな研究にとどまらず、鉄鋼業現場に直接役立つ研究を行い、常時製鉄所現場と連絡を取り合いながら研究を進めている。

工場における相談、診断等も現場が活用しやすいように配慮している。

3) 財政面

冶金プロセス研究所の運営資金は、国からの補助金は20～30パーセントで、その他は企業に対する技術指導による自己収入により賄われている。企業からの委託調査のニーズは年々高まっており、委託費の実績は数年間で30～40パーセント増加しており、財政面での自立発展性は高いと判断される。

4) 技術面

専門家の努力と、C/Pの熱意によって技術の移転は着実にこなわれている。

5.2 結論

1) 中間段階における評価

プロジェクト期間5年間の内、3年が経過し、積極的に鉄鋼環境保護技術を製鉄所に指導してきた。

プロジェクト目標である「鉄鋼業環境保護技術に関して10件の改善案を製鉄所に提示する」については、これまで7件の改善案を提示している。今後、合同調整委員会で改善提案案件として議論する必要があるが、本調査団が非公式に中国側、専門家へヒアリングを行ったところ7件の内数件は改善提案案件として承認される可能性が高いことを確認した。また、現在検討継続中の案件も数件ありプロジェクト終了時期までにはプロジェクト目標を達成できるものと見込まれる。

2) 燃焼技術改善能力向上

2004年8月から運用された多機能燃焼実験炉を使用しての実験回数がこれまでに1度使用されたことが判明した。調査団がその原因を調査したところ、2004年12月に専門家から同実験炉実験計画(素案)を提案し、カウンターパート側で検討したが、実行までには至っていないことが分かった。また、同実験計画を実施するうえで必ずしも効率的なカウンターパートの人員配

置になっていないことが判明した。

このため、今後の協力期間中の同機材の実験工程案を中側・専門家と協議し、別添11のとおり中国側は今後積極的に同実験炉を使った実験をする旨合意をした。また、カウンターパートの配置については、プロジェクト実施運営上効率的に業務が遂行できるようカウンターパートの再配置を検討することとなった。

3) 実験室の移転

現在プロジェクトで使用している実験室の移転工事に関する手配は、プロジェクト活動への影響を最小限にとどめるよう、多機能燃焼実験炉の移設も含めて中国側の責任において計画的に実施することを確認するとともに、実験室の移転が決定されれば速やかに専門家に連絡することを確約した。

4) 科学技術部による同センターの重点実験室としての認可

同センターは先進鋼鉄プロセス及び材料実験室として2005年指定された。国家レベルの実験室として広く認知されたことにより、今後、同センターが科学技術分野のプロジェクトを申請する際には、それらの国家承認がより容易となると考えられる。

5) 持続的鉄鋼プロジェクト(研究)の申請

鋼鉄研究総院は持続的鉄鋼プロジェクト(研究)を申請中であり11次5カ年計画では同プロジェクトは科学技術部にとっては持続可能な発展という視点から重要であるため、2005年中には承認される可能性が高いと思われる。このことは承認後の国からの財政負担の増額、人材配置の増員が想定され、ひいてはプロジェクト終了後の持続発展性が高まることが期待される。

6) 鉄鋼環境保護/省エネルギー政策

本年7月20日に発表された「鋼鉄産業発展政策」は、今後の鉄鋼産業の発展と環境保全の両立を重視した政策である。また、中国政府は2003年からはSO₂、NO_xの排出量、排出濃度の上限等を規定した実施細則を制定した。このことは、中国政府の政策、法規的観点から見ても本プロジェクトが時宜を得たものであり、かつ妥当性が高いと判断される。

5.3 提言

1) 多機能燃焼実験炉の有効活用

多機能燃焼実験炉を今後頻繁に使用するために、鋼鉄研究総院のみならず大学、民間企業等他の組織にも積極的にPRし、実験を請け負うよう中国側に提言をし、中国側は努力することとなった。

2) プロジェクト目標達成の指標評価方法

指標では「鉄鋼業環境保護技術に関して 10 件の改善案を製鉄所に提示する」こととなっているが、指標の評価方法について以下のとおり提言した。

- 2-1) 製鉄所への改善内容については大規模な改善提案から小規模な改善提案がある。このため、プロジェクトは改善内容及び規模を合同調整委員会において議論し、目標達成のための改善提案案件となるか確認する。
- 2-2) プロジェクトは各製鉄所への改善提示内容を明確に記載し、改善内容が判り易いようにする。
- 2-3) 改善案提示後も適宜プロジェクトは各製鉄所に対応状況についてフォローを行う。

3) 終了時評価調査における指標手段の明確化

3-1) 中国側職員に対する技術指導前後の質問票、自己評価

PDM 中 2. 「燃焼技術改善能力が向上する」、3. 「排煙処理技術を取得する」、4. 「工場燃焼・環境診断技術を習得する」のそれぞれについて指標は「90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・習得をする」となっており、また指標入手手段は「中国側職員に対する技術指導前後の質問票、自己評価」をもって評価することとなっている。

終了時評価調査において指標入手手段を明確化させるために、調査団は中国側、プロジェクトに上記各項目についてそれぞれ6ヶ月ごとに作成する進捗報告書にカウンターパートへの質問票、カウンターパートの自己評価を提出してもらうことを提言した。

なお、理解・習得すべき技術の具体的内容については、カウンターパートの担当業務によって異なるため、自己評価の際は、担当分野に応じて設定されている技術移転項目に応じてそれぞれ評価することとした。

3-2) 中国人職員による質疑応答

PDM 中 5. 「鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる」について、これまで日本人専門家が中心となってセミナー等を実施してきた。今後プロジェクト終了に向かって、自立発展性を高めるために、できる限り中国人職員によるセミナー等の実施が重要と思われる。

また、中国人職員による鉄鋼業環境保護技術の普及活動が技術移転の評価となるため、質疑応答等で中国人職員が回答した内容を文書で残すことにより、指標を収集することが可能となる。このため調査団は上記のとおり、質疑応答等中国人職員が回答した内容を文書で残すことを提言した。

4) 指標の修正

PDM 中 2.「燃焼技術改善能力が向上する」、3.「排煙処理技術を取得する」、の指標についてそれぞれ「プロジェクト実施前後の習得状況の評価との比較において、90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・習得をする」こととなっている。しかし、プロジェクト実施前の時点でのベースラインとなる中国側職員の習得状況が存在しておらず、プロジェクト実施前後の比較検討が困難である。

したがって、それぞれの指標を「プロジェクト実施前後の習得状況の評価との比較において、90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・習得をする」から「90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・習得をする」に変更するよう中国側、プロジェクトに提言した。

また、PDM 中 4.「工場燃焼・環境診断技術を習得する」の指標は「6箇所
の工業炉を対象とした工場診断が行われる」となっている。しかし、工場診断を行うための前提条件として中国側職員が、新たな技術の理解習得をする
必要があり、その習得後工場診断を行えるものである。このため、新たな指
標として「90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・習得をする」を追
加することを中国側、プロジェクトに提言した。

5) 上位目標の指標確認

上位目標の指標は、「鉄鋼環境保護技術が国内の30パーセント以上の製鉄
所において採用される」こととなっているが、具体的には中国鋼鉄工業協会
メンバーに参加する製鉄企業における加熱炉のうち、蓄熱バーナを設置して
いる加熱炉の数の割合を判断指標とする旨を中日双方で確認した。

プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM)

プロジェクト名: 中国鉄鋼業環境保護技術向上

日本側実施機関: JICA

作成日: 2002/4/11

対象地域: 中国全域

中国側実施機関: 鋼鉄研究総院

協力期間: 2002年~2007年(5年間)

ターゲットグループ: 中国の製鉄所

上位目標	プロジェクトの要約	指標	指標入手手段	外部条件
鉄鋼業環境保護技術が中国の鉄鋼業に普及する。	プロジェクトの要約 鉄鋼業環境保護技術が中国の鉄鋼業に普及する。	1. 鉄鋼業環境保護技術が、国内の30%以上の製鉄所において採用される。	1.1 インタビュー等 1.2 メディア等からの情報収集	a. 中国政府が環境保護政策を継続する。
センター(*)が鉄鋼業環境保護技術を中国国内の製鉄所に対し指導できる。	プロジェクト目標 センター(*)が鉄鋼業環境保護技術を中国国内の製鉄所に対し指導できる。 注) 1. センター=冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター	1. 鉄鋼業環境保護技術に関して10件の改善案を製鉄所へ提示する。	1. センターから製鉄所に提示した技術の概要書、技術資料	b. 中国政府が鉄鋼業環境保護のための必要な施策を講じる。 c. 中国政府が企業に先進的技術の優先的採用を要求する。 d. 製鉄所が環境保護設備への投資をおこなう資金力を有する。
0. プロジェクト実施体制が確立する。	成果 0. プロジェクト実施体制が確立する。	0.1 職員が、投入計画通りに配置される。 0.2 組織内の権限責任が明確になる。	0.1 インタビュー、プロジェクト報告書 0.2 業務分掌、プロジェクト打ちあわせ議事録	
1. 機材が整備される。	1. 機材が整備される。	1.1 2003年12月のまでに、全ての機材が計画通り稼働状況にある。	1.1 供与機材の利用状況記録 1.2 中国側職員を対象とする機材導入前後の質問票、供与機材を利用した実験の記録、中国側職員へのインタビュー	
2. 燃焼技術改善能力が向上する。	2. 燃焼技術改善能力が向上する。	2.1 プロジェクト実施前後の習得状況との比較において、90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする。 2.2 中国側職員の90%以上が、職場で新たな知識・技術を使用して職務を行う。	2.1 中国側職員に対する技術指導前後の質問票、自己評価 2.2 技術指導内容の記録文書	
3. 煙処理技術を修得する。	3. 煙処理技術を修得する。	3.1 プロジェクト実施前後の習得状況との比較において、90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする。	3.1 中国側職員に対する技術指導前後の質問票、自己評価	
4. 工場燃焼・環境診断技術を修得する。	4. 工場燃焼・環境診断技術を修得する。	4.1 6箇所の工業炉を対象とした工場診断が行われる。 4	4.1 工場診断記録、診断した工業炉に対する助言等を記載した報告書など。	e. 製鉄所が工場燃焼・環境診断を受け入れる。

(5)

<p>5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できらる。</p>	<p>5.1 製鉄所技術者等を対象とする、セミナー、工場巡回、デモンストレーション、技術紹介を8回実施する。 5.2 同セミナー参加者の75%以上から、「新たな学習があった」など前向きなフィードバックを得ることができる。</p>	<p>5.1 セミナー等実績の記録、配布資料、出席者名簿 5.2 受講者を対象とする研修前後の質問票・自己評価</p>	<p>別添1</p>
<p>活動</p> <p>0.1 中国側職員を配置する。 0.2 日本人専門家を配置する。 0.3 運営委員会を設立する。 0.4 業務分掌を作成する。 0.5 実施計画(APO)を作成する。 0.6 モニタリングを行う。</p> <p>1.1 機材を設置する。 1.2 機材を運用する。 1.3 機材を保守管理する。 1.4 機材用マニュアル類を整備する。</p> <p>2.1 燃焼技術の現状を把握する。 2.2 実験計画を策定する。 2.3 実験を行う。 2.4 実験の結果をとりまとめる。 2.5 燃焼の解析を行う。 2.6 改善案を作成する。</p> <p>3.1 排煙処理技術の現状を把握する。 3.2 排煙処理技術資料の収集・整理を行う。 3.3 排煙処理技術に関し、製鉄所に助言あるいは改善案を提示する。</p> <p>4.1 診断技術に関する実習を行う。 4.2 製鉄所を選定し、診断案を作成する。 4.3 工場燃焼・環境診断をおこなう。 4.4 診断マニュアルを作成する。</p> <p>5.1 関連資料を作成する。 5.2 ホームページを開発する。 5.3 セミナーを実施する。 5.4 実験炉を使用したデモンストレーションを行う。 5.5 工場と技術交流を行う。</p>	<p>投入 (中国から) A. 職員 (1)専任のカウンターパート a. センター所長 b. センター副所長 c. 研究者 d. 通訳 e. 設備操作保守要員 f. 事務職員(事務、会計、運転手)</p> <p>B. プロジェクト運営費 C. 施設・ユーティリティ D. 機材の調達</p>	<p>投入 (日本から) A. 専門家(長期・短期)および要員の派遣 (1)長期派遣専門家 a. チーフアドバイザー b. 鉄鋼環境保護技術 兼 業務調整 c. 工業炉燃焼技術 (2)短期派遣専門家 必要に応じて派遣</p> <p>B. カウンターパート研修 年3～4名程度 期間1～2ヶ月程度</p> <p>C. 機材の供与 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</p>	<p>f. 訓練されたC/Pが定着する。</p> <p>g. 製鉄所が排煙処理技術改善計画を有する。</p> <p>前提条件 h. エネルギー価格に大幅な変動がない。 i. 鋼鉄研究総院が鉄鋼業環境保護技術の近代化を推進する。</p>

(2)

中国 鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト 中間評価調査評価グリッド

(1/5)- 妥当性

評価基準	評価調査項目		調査結果	データソース、収集方法
	大項目	小項目		
<p>妥当性</p> <p>プロジェクトの実施の正当性、必要性は有るか確認し評価する。</p>	<p>中国の「鉄鋼産業発展政策」によって、「持続可能な発展と循環型社会」の考えから鉄鋼業の環境保護技術の向上は中国の政策に対して整合性を持っている。鋼鉄研究総院の技術レベルが高いことは国内では十分に周知の事実であり、鉄鋼業界に対して中立的立場から技術の指導・啓蒙に当たっているため、業界各社からの信頼も厚い。総院をターゲットとしたのは適切な選択であった。中国の援助においては特に温暖化ガス発生量削減と酸性雨対策を重視するというわが国の方針にも合致する。以上の観点から本プロジェクトの妥当性はきわめて高いと考えられる。</p>			
	プロジェクトは、中国の政策と整合性を持つか。	<ul style="list-style-type: none"> -中国の環境政策に変更はないか -中国の鉄鋼産業政策との整合性はとれているか 	<p>2005年7月20日、国家発展改革委員会公布の「鉄鋼産業発展政策」によれば、鉄鋼業の構造改革をすすめ、国内上位10社に粗鋼生産シェアを集中させる計画である(2010年には50%以上、2020年には70%以上)。また「持続可能な発展と循環型社会」の理念から省エネルギーを推進し、粗鋼トン当たりのエネルギー消費量を2005年の0.76トン(石炭換算)から2020年には0.73トンに引き下げることとしている。鋼鉄研究総院の技術水準の高さは中国鉄鋼業で広く認められているところである。国内各製鉄所が抱えている問題を解決するために、総院の助言を求めめる場合も多い。的確な助言がまた総院に対する新たな評価となっており、職員は鋼鉄研究総院に所属していることに誇りを持っている。</p>	<p>-文献調査 (中国国家発展改革委員会「鉄鋼産業発展政策」)</p> <p>-鋼鉄工業協会</p>
	ターゲットグループの選択は適切だったか	<ul style="list-style-type: none"> -国内各製鉄所を指導できるか 	<p>上記のように、C/Pもその職務に強い愛着を持っており、環境保護に関する技術獲得の意欲も強い。</p>	<p>-C/Pへの質問票とインタビュー</p>
	プロジェクトは、日本の海外援助方針と国別援助方針等に合致しているか	<ul style="list-style-type: none"> -鉄鋼業では燃焼課境と省エネルギーのみに限定して注力するのが妥当なのか 	<p>鉄鋼業の環境保護の課題の中でも、特に京都議定書で合意された地球温暖化ガス削減と、酸性雨など日本の環境にも大きな影響を持つSOx発生量削減などを中心課題とした。また循環型社会構築の一環として鉄鋼スラグの有効活用も推進している。さらに製鉄業トータルでの省エネルギーに欠かせない「鉄鋼業における環境・資源・エネルギーの管理能力の形成・開発」も国別研修のテーマとして取り上げている。</p>	<p>-文献調査</p> <p>-専門家インタビュー</p> <p>-C/Pへのインタビュー</p>
	手段としての適切さ	<ul style="list-style-type: none"> -大連中国省エネルギー教育センターと重慶はないか -センターは環境保護・省エネの必要性を鉄鋼業に対して積極的に啓蒙・指導しているか 	<p>大連中国省エネルギー教育センターはエネルギー管理技術者教育のためのものであり、本プロジェクトは燃焼技術など鉄鋼業の環境保護技術向上のための研究とその応用を目指すものであり、両者の間には重複はない。</p> <p>セミナー、講演会、診断等を数多く実施してきている。受講者および受診企業の評価もよく、さらに深い知識を期待してこれらの実施を望む声も強い。このような業務の過程でC/Pの 역량もつき、自力で啓蒙・指導する自信も大きくなっている。</p>	<p>-専門家インタビュー</p> <p>-資料調査</p> <p>-実施記録</p> <p>専門家インタビュー</p> <p>-C/Pへのインタビュー</p> <p>-製鉄所訪問・インタビュー</p>

(2)

別添2

		<p>一つのセンターで 全国の製鉄所を診 断・指導できるのか</p>	<p>広大な中国において、測定機材等を必要とする診断等を実施するには、機動性などの 面から不安は残る。しかし、本プロジェクトによる工場診断の有効性を認めて、自社 に試験設備を設置したいという動きも出ており、自主的な省エネルギー対策策定の契 機となることが期待される。</p>	<p>-記録調査 -インタビュー</p>
--	--	--	---	--------------------------

評価グリッド(2/5)-有効性

評価基準	評価調査項目		調査結果	データソース、収集方法
	大項目	小項目		
有効性 プロジェクトの効果を問う	プロジェクトの達成見込みはどうか?	中国国内の製鉄所を指導するために不足しているものはないか?	鋼鉄研究総院メンバーであるC/Pの技術能力は中国内製鋼業界では高い評価を得ているようである。製鉄所等の現場経験を踏んだものも多く、現場を知らない研究一筋の人とは異なり、応用力もあり、製鉄所現場との人間関係も良好である。また、新しい技術を吸収する意欲も旺盛で、長期、短期の専門家の指導も意欲的に受け入れている。強いて言えば製鉄所との連携が個人ベースでおこなわれる場合があること、マンパワー不足のためか、業務処理速度が遅いことがあるようである。	-C/Pのインタビュ -専門家のインタビュ -報告書等のドキュメント
	プロジェクト目標の進捗、達成を阻害し、または貢献した外部要因は有るか。	プロジェクト目標	これまでの記録を見ると同一製鉄所からの相談、指導依頼も多く、受託企業のキーパーソンの支持を得ているものと考えられる。馬鞍山製鉄所のコンパクト・ストリップ・プロセス(CSP)の加熱炉診断においてもその精力的な診断活動と詳細かつ具体的な報告書は製鉄所関係者の絶大な信頼を得た模様である。国の政策もあり、各製鉄所の省エネルギー、環境保護への関心は大きい。しかし、改善のためには投資を伴うことも多く、投資の経済性、企業の投資能力などの点から、改善の提案が実現しづらい場合もある。	-C/Pのインタビュ -専門家のインタビュ -診断記録
	現時点での成果の達成状況は十分であるか。		プロジェクト発足後約3年の現時点ですべて7件の改善案を作成している。このうち数件は合同調整委員会で改善提案案件として承認されることが多く、また、他にも作業が進められている改善案もあることから、プロジェクトの目標達成の見込みは大きい。ただし、なかには企業の投資能力の不足から改善案が実現されなかったものも1件あった。	-改善提案リスト -専門家のインタビュ

(9)

評価グリッド(3/5)-効率性

評価基準	評価調査項目		調査結果	データソース、収集方法	
	大項目	小項目			
効率性 プロジェクトの効率性	多機能燃焼実験炉の整備が8ヶ月遅れたこと、工業炉を対象とした工場診断の実績がこれまでに1例のみであることを除くと、PDMに規定された成果の達成度はおおむね良好であり進まないことなど、C/Pのマンパワー不足が認められる。	成果の達成状況はどの程度か。	多機能燃焼実験炉が計画の8ヶ月遅れで2004年8月検収となった他は、機材は計画どおりに整備された。燃焼技術担当のC/Pの90%は新たな技術を理解し、工場指導等の業務活用している。排煙処理担当のC/Pも半数が部分的な理解をしていると答えているものもあるが、修得して技術を活かして意欲的に製鉄所指導に当たっている。工場燃焼診断は現状では1製鉄所の診断にとどまっているが、実際の生産現場での診断経験は担当したC/Pの大きな自信となった。製鉄業の環境保護技術の普及セミナー、工場巡回等が意欲的にこなわれ、普及活動対象者の反響もよい。	-計画と実績対比較 -マニュアル等 -改善案の定義 -診断書、改善提案書 -C/Pへのアンケート -C/Pへのインタビュー -専門家へのインタビュー	
		日本人専門家	各技術の習得度 -燃焼技術改善 -排煙処理技術 -工場環境・燃焼診断技術	-燃焼、環境保護に関する長期専門家を配置するとともに、燃焼機器構造基礎、工業炉機構、工業炉制御、工業炉燃焼診断、熱流体解析、熱環境保護、排煙脱硫対策、資源循環利用などの短期専門家が適宜タイミングよく派遣された。	-専門家配置表 -専門家派遣実績表
		供与機材	専門家の数、専門領域、派遣のタイミングは適切だったか。	多機能燃焼実験燃焼炉が本邦での調達遅れとSARSの影響で8ヶ月の検収遅れとなった。このあと、製鉄所燃焼診断との業務重複等により燃焼実験が遅れている。	-専門家へのインタビュー
	研修	研修の受け入れ人数、研修分野、時期は適切か。	これまでに毎年4名、各1ヶ月の研修を受け入れられている。研修の成果は十分に発揮されている。	-研修員受入記録 -研修者へのアンケートとインタビュー	
	中国C/Pの配置	C/Pの数、能力の適切さ 交代の有無と理由	26名のC/Pがリストアップされている。ただし燃焼炉の制御システム担当者は炉が順調に動けば本来の業務に戻るなど、プロジェクトの進捗過程によって不要となる業務もある。常時プロジェクトに従事しているのは約半数である。	-C/Pインタビュー -専門家インタビュー	
	運営資金	運営資金は、過不足、遅滞なく執行されたか。	中国側によってローカルコストは遅滞なく執行された。	-運営資金投入実績表	
	外部要因、外部条件の影響	プロジェクトの実施に貢献・阻害した要因は何か。	工場の診断に当たっては秘密保持協定の締結を求められることもある。受け入れ企業が必要性を認めなければ診断・指導はすすまない。また、投資が必要となる改善提案などは製鉄所の資金事情によっては実現が困難となる。	-専門家へのインタビュー	

(2)

評価グッド(4/5)-インパクト

評価基準	評価調査項目	調査結果	データソース、データ収集方法
インパクト プロジェクトの長期的、波及効果検証	中国鉄鋼産業の驚異的な発展の結果、上位目標で指標とした数値の達成は可能であると考えられる。 上位目標は達成される見込みがあるか。	上位目標「鉄鋼業環境保護技術が中国の鉄鋼業に普及する」に対する指標として「鉄鋼業環境保護技術が国内の30%以上の製鉄所において採用されている」が挙げられている。その計算の方法として、中国に存在する420基の燃焼し加熱炉のうち、30%以上の炉に高温燃焼技術を導入しているかどうかで判断することとなっている。直近の中国鉄鋼業の驚異的な進歩、発展の結果、すでに115基程度が高温燃焼技術を採用しているものと見込まれ、上位目標の達成は可能であろうと考えられる。	-中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(第3次) 帰国報告資料別添資料 4 -各社の高温燃焼炉採用状況調査票 -専門家へのインタビュー
波及効果の検討		非鉄冶金産業その他への波及効果が考えられる。	-文献調査 -インタビュー
負のインパクトはないか		費用対効果の見直しを今後検討する必要がある。	-設備建設時の効果計算

評価گریッド(5/5)- 自立発展性

評価基準	評価調査項目		調査結果	データソース、収集方法
	大項目	小項目		
自立発展性 協力期間終了後の持続性の見込みの検証と評価	大項目 「持続可能な発展と循環型社会」確立の政策の下、大型製鉄所での高機能の加熱炉の需要は高まる。鋼鉄研究総院の鉄鋼業現場に役立つ技術開発の思想からも、プロジェクト終了後も自立発展性の見込みは大きい。	政策面 -政府による政策的サポートは継続されるのか -移転後の活動は保証されるか	2005年7月20日、国家発展改革委員会公布の「鋼鉄産業発展政策」によつて「持続可能な発展と循環型社会」を理念としている。省エネルギーを推進し、粗鋼トン当たりエネルギー消費量を2005年の0.76トン(石炭換算)から2020年には0.73トンに引き下げることとしているが、これまでは比較的小型炉に普及していた蓄熱式燃焼炉の技術を大型炉に拡大するためには、本プロジェクトが目指している技術が重要となる。なお、研究総院のレイアウト改良のために多機能燃焼実験燃焼炉の移設が予定されているが、移設工事そのものには特に支障なく、実験の専門家の提案どおり計画も進めていくことを確認した。	-文献調査 -鋼鉄研究総院幹部インタビュー
		プログラム の実施による便益の発現、継続に対する、阻害あるいは貢献要因はあるのか?		
	大項目 「持続可能な発展と循環型社会」確立の政策の下、大型製鉄所での高機能の加熱炉の需要は高まる。鋼鉄研究総院の鉄鋼業現場に役立つ技術開発の思想からも、プロジェクト終了後も自立発展性の見込みは大きい。	財政面 -鋼鉄研究総院が企業として独立しても、採算ベースで各製鉄所の指導が可能か	冶金プロセス研究所は、財源のうち国家からの補助金は2割から3割程度であり、その他は企業への技術指導費等による自己収入である。企業のニーズは年々高まっており、財政面での自立発展性に問題はない。	-インタビュー -鋼鉄研究総院ホームページ、他
		技術面 -技術移転は十分に行われているか -オーナーシップ面 -実施機関のプロジェクトに対するオーナーシップは確立されているのか?		

長期専門家派遣実績

	指導科目	専門家指名	派遣時期
1	チーフアドバイザー	鈴木孝男	2002/9/16～2005/7/31
2	チーフアドバイザー	上村正弘	2005/7/15～2007/8/31
3	工業炉燃焼技術	村上弘二	2002/9/2～2006/9/1
4	鉄鋼環境保護兼業 務調整	野宮好堯	2002/9/1～2005/8/31

短期専門家派遣実績

	指導科目	専門家氏名	派遣時期
1	工業炉機械設備	森浦真俊	2003/3/9～2003/03/29
2	工業炉電気設備	小村季考	2003/3/9～2003/03/22
3	工業炉制御理論	小村季考	2003/8/17～2003/09/14
4	大気環境保護-1	清水晃	2003/11/9～2003/11/23
5	工業炉燃焼診断-1	岩橋槻雄	2003/11/23～2003/12/7
6	工業炉燃焼診断-2	岩橋槻雄	2004/2/29～2004/03/14
7	大気環境保護-2	清水晃	2004/3/21～2004/04/04
8	環境ソリューション	佐藤茂樹	2004/3/21～2004/04/04
9	工業炉機構	高木良夫	2004/10/17～2004/11/06
10	燃焼器構造基礎	池田勇	2004/10/24～2004/10/30
11	工業炉制御理論	堀正範	2004/10/24～2004/11/13
12	資源循環利用	森下茂	2004/10/24～2004/10/30
13	燃焼診断用機材操作指導	岩橋槻雄	2004/11/07～2004/11/27
14	大気環境保護-3	吉川正秀	2004/12/5～2004/12/11
15	熱流体解析基礎	上出雅男	2004/12/12～2004/12/25
16	燃焼診断技術指導	岩橋槻雄	2005/01/09～2005/01/29
17	燃焼診断測定指導	高原孝男	2005/01/12～2005/01/26
18	排煙対策	佐藤茂樹	2005/01/23～2005/02/01

本邦研修実績

	研修科目	受入人数	実施時期
2002年度	鉄鋼業環境保護	4	2002/11/17~12/10
2003年度	工業炉技術	4	2003/10/1~10/29
2004年度	工業炉技術	4	2004/9/1~9/28
2005年度	工業炉熱流体解析	2	2005/5/15~6/4



機材供与実績

用途	主要機材名	備考	契約日	納入日	検収日	日本円	U.S.\$	人民元	
燃流実験用機材	多機能燃流実験炉設備	本邦調達	2003年3月31日	2004年3月12日 天津入港	2004年8月13日 試運 転完了	110,000,000			
	解析用機材	熱流体解析用ソフトウェア	現地調達	2003年1月27日	2003年4月10日	2003年4月10日		75,000	
		熱流体解析用計算機(主機)	現地調達	2003年1月27日	2003年4月17日	2003年5月22日		11,069	
		熱流体解析用計算機(副機)	現地調達	2003年1月27日	2003年2月12日	2003年2月13日			26,432
		熱流体解析用計算機(リンク等)	現地調達	2003年1月21日	2003年2月21日	2003年2月24日			31,760
	計測用機材	分光分析装置	本邦調達	2002年12月19日	2003年4月16日	2003年5月22日	2,747,000		
		自動ガス分析計	現地調達	2003年3月26日	2003年9月24日	2003年10月27日		143,000	
		放射温度計	現地調達	2003年12月26日	2003年12月26日	2004年2月13日		156,313	
		携帯用非ガス分析計	本邦調達	2002年12月19日	2003年4月16日	2003年5月22日	223,000		
		診断機材搭載車輛	現地調達	2003年2月7日	2003年7月10日	2003年7月10日		9,770	
煤塵測定計		本邦調達	2003年7月9日	2003年12月24日	2003年12月24日	3,480,000			
工場診断用機材	騒音測定計	現地調達	2003年1月21日	2003年2月10日	2003年2月11日			34,000	
	Notebook-PC(3台)	現地調達	2003年2月26日	2003年3月4日	2003年3月4日			9,100	
	Office XP(5台)	現地調達	2003年2月28日	2003年3月12日	2003年3月12日			55,620	
	Projector(その1)	現地調達	2003年1月15日	2003年2月14日	2003年2月14日			15,000	
	Copy machine	現地調達	2003年3月10日	2003年3月18日	2003年3月20日			31,980	
	Notebook-PC(2台)	現地調達	2003年2月28日	2003年3月4日	2003年3月4日			34,000	
	CADソフト	現地調達	2003年3月3日	2003年3月10日	2003年3月10日			39,176	
	Plotter	現地調達	2003年2月28日	2003年3月10日	2003年3月10日			66,000	
	Projector(その2)	現地調達	2003年2月28日	2003年3月10日	2003年3月10日			56,000	
	Digital video camera	現地調達	2003年3月5日	2003年3月12日	2003年3月12日			33,000	
	Digital camera(その1)	現地調達	2003年3月5日	2003年3月12日	2003年3月12日			10,930	
	Digital camera(その2)	現地調達	2003年3月5日	2003年3月12日	2003年3月12日			5,590	
	Office XP(2台)	現地調達	2003年3月5日	2003年3月12日	2003年3月12日			3,700	
	示差熱重量同時測定装置	現地調達	2003年3月5日	2003年3月12日	2003年3月12日			7,600	
2004年度供与計測用機材		現地調達	2004年12月2日	2005年3月3日	2005年3月3日		78,000		

中方カウンターパートリスト

番号	氏名	性別	職務	専門	担当
1	劉 瀾 Liu Liu	男	所長、教授	冶金	中心主任
2	李 向陽 Li Xiangyang	男	部長、教授	材料学	中心副主任, 環境、节能
3	馮光宏 Feng Guang Hong	男	教授級高工	金属加工	加熱炉工程
4	布 煥存 Bu Huancun	女	高級工程師	冶金機械	加熱炉設備
5	陳 峨 Chen E	男	教授級高工	冶金	工場診断, 耐火材料
6	吳 巍 Wu Wei	男	教授級高工	冶金	加熱炉工程
7	張 江玲 Zhang Jiangling	女	高級工程師	金属加工	工業炉設備計画, 鉄鋼一般
8	李 菁 Li Jing	女	高級工程師	工業炉	工業炉設計, 測定・工場診断
9	米 谷明 Mi Guming	男	工程師	自動制御	工業炉計装計画
10	胡 砚斌 Hu Yanbin	男	工程師	機械	工業炉設計
11	何 平 He Ping	男	教授級高工	冶金	网络
12	趙 舸 Zhao Ge	男	助理工程師	自動制御	工業炉制御
13	劉 錕 Liu Kun	男	工程師	冶金	燃燒解析
14	徐立軍 Xu Lijun	男	工程師	機械	工業炉設備設計
15	王 東鈴 Wang Dongling	女	工程師	材料学	蓄熱体微細構造解析
16	楊 占春 Yang Zhanchun	男	助理工程師	熱工学	燃燒機器, 燃燒解析
17	梁 嚴 Liang Yan	男	高級工程師	工業炉	燃燒機器, 应用
18	佟 薄翹 Tong Boqiao	男	教授級高工	冶金	耐火材料
19	高 峰 Gao Feng	男	高級工程師	冶金	操作及維修
20	劉 艷 Liu Yan	女	工程師	仪表	仪表
21	賈 志立 Jia Zhili	男	高級工程師	機械	排煙处理
22	張 柏汀 Zhang Baiding	男	教授級高工	冶金	排煙处理, 通訳(日本語)
23	林 平 Lin Ping	男	高級工程師	冶金	冶金环保
24	李文平 Li Wenping	男	工程師	耐火材料	耐火材料
25	肖麗俊 Xiao Lijun	男	助理工程師	冶金	节能
26	閻京平(女, 會計)、王川(女, 事務)、林星(男, 運転手)				事務職員

中国側設備提供実績

燃焼実験炉関係	建家改装、質量分析計室改装、燃料ガス供給設備、軽油供給設備、燃焼用空気供給設備、排煙設備、計装空気供給設備、冷却水供給設備、電気供給設備
発光分光分析計関係	部屋改装、試料作成装置、排気装置、接地設備、ガス供給設備、安定電源設備
熱流体解析計算機	部屋改装
熱分析計関係	部屋改装



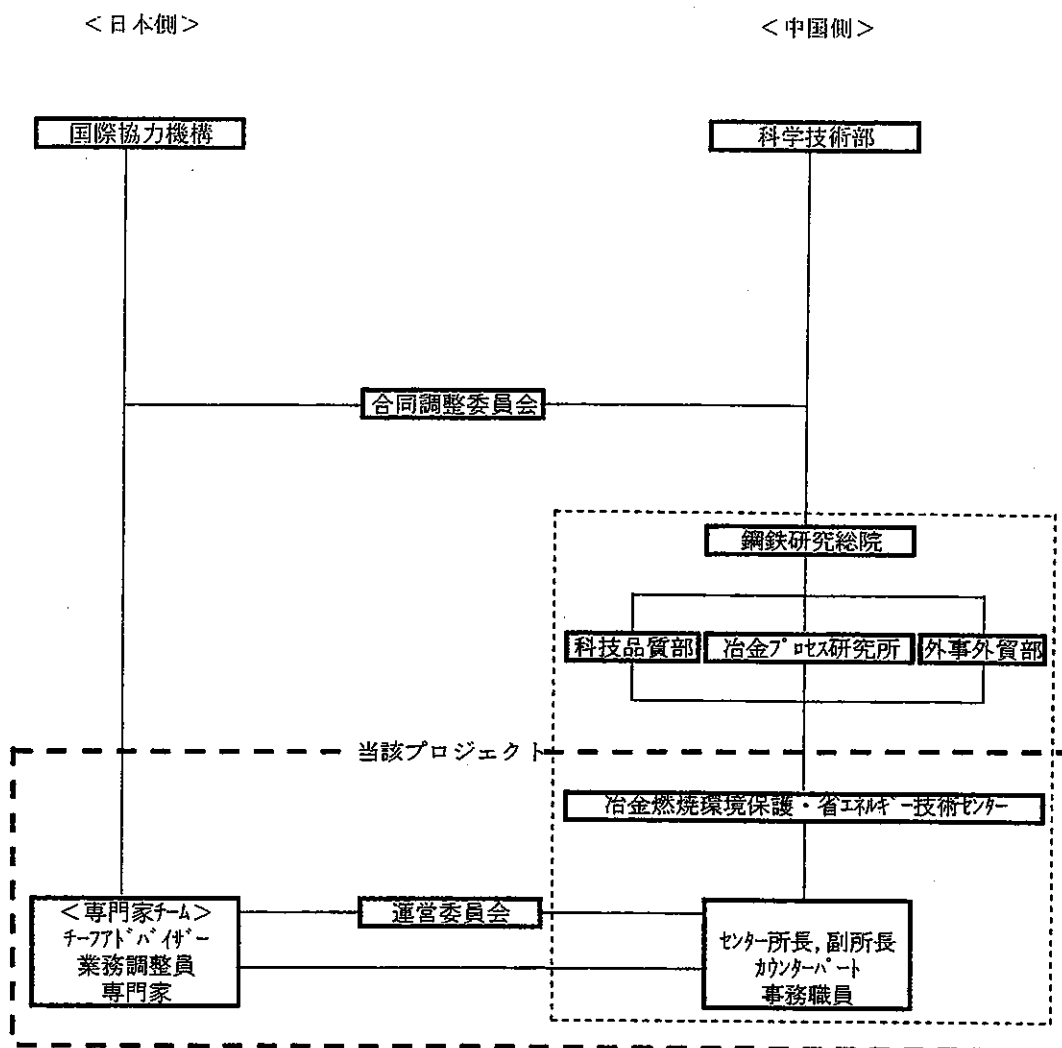
中側ローカルコスト

単位：万元

年度	項目							合計
	国外調 達設備 の据付 および 手直し	国内付 帯施設	学術活 動	科学研 究活動	人 件 費・そ の他	出張費	管理費	
一年目	205	220	10	93	105	31	59	723
二年目	98	43	11	55	107	33	62	409
三年目			8	50	149	59	70	336
四年目			8	45	155	55	79	342
五年目			8	45	160	55	88	356
合計	303	263	45	288	676	233	358	2166




プロジェクト実施体制



(注1) 合同調整委員会の委員長、当該プロジェクトの総括責任者は鋼鉄研究総院副院長(国際協力担当)である。

(注2) 当該プロジェクトの実施責任者はセンター所長である。

多機能燃焼実験炉・実験計画

冶金プロセス研究所燃焼チーム

一、開発の目標

- 1、 低NO_x、低コスト加熱炉用蓄熱式バーナーの開発（首鋼遷鋼製鉄所の加熱炉プロジェクトと連携）。
- 2、 取鍋乾燥予熱用蓄熱式バーナーの開発。

二、開発の手順

- 1、 基礎データの収集
JICA 供与の標準バーナーを利用して燃焼実験を行い、燃焼量、空気燃焼比、燃料の種類、熱負荷、排気量などの要因による余熱回収、NO_xの発生、炉内の温度分布、燃焼状況、騒音などに対する影響についてデータ採集し、CFD 熱流体解析のために適切な境界条件を提供する。
- 2、 CFD 熱流体の数学シミュレーションを通じて、開発項目の数学モデルを作成し、新型バーナーの設計に基礎データを提供する。
- 3、 CFD が提供した基礎データに基づいてバーナーのモデルを作成し、燃焼実験を行い、数値シミュレーションの的確性を検証する。熱シミュレーションの関連データの修正によって、バーナーの構造を最終的に確認する。
- 4、 蓄熱体の研究、燃焼量、切り替え時間、排煙温度の変化を通じて、最も適切な蓄熱体の設計パラメーターを確定する。
- 5、 工場のプロジェクト項目にあわせて工業実験と普及を図る。

三、スケジュール

	2005	2006				2007			
	10-1 2	1- 3	4- 6	7-9	10- 12	1-3	4-6	7-9	10- 12
1 基礎データの収集	—————								
2 CFDシミュレーション	—————								
3 熱模擬実験			—————						
4 バーナーおよび蓄熱体の研究		—————							
5 工場での普及と応用				—————					




主要面談者リスト

鋼鉄研究総院

田志凌 副院長

劉瀾 冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター センター長

李向陽 外事外貿部主任

冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター副センター長

鋼鉄工業協会

宣政 国際合策部副主任

黄導 科技環境部所長

JICA 長期専門家

上村正弘 チーフアドバイザー

村上弘二 工業炉燃焼技術

野宮好堯 鉄鋼環境保護兼業務調整



2. 面談記録

1. JICA 中国事務所

1) 日時: 2005年8月15日

2) 場所: 15:00-16:30

3) 出席者: 渡辺次長、國武所員、刑軍所員
上村リーダー、調査団(荒金団員除く)

4) 協議内容:

(団長より) 対処方針説明。中国事務所からのコメントは以下のとおり。

(渡辺次長)

- ・政策面では、プロジェクト開始当初の2002年に比較して、いっそう環境保全・省エネは注目されている。特に第11次5ヵ年計画のなかでも循環型経済は最重要課題として扱われている。
- ・鋼鉄研究総院が提示する改善提案を製鉄所が実際にとりいれていくインセンティブがあるかも重要なポイントである。

(國武所員)

- ・大企業は体力もあり、ある程度環境対策を実施できている。中小規模の製鉄所に対してのフォローも必要と思われる。
- ・鋼鉄研究総院は株式会社化された子会社を複数有しており、それぞれ内部組織間の関係、財源の違い等にも注意が必要。
- ・環境・エネルギー分野での今後の案件発掘にむけて、年内に調査を実施予定である。

5) 収集資料:

- ・JICA 中国事務所 省エネルギー及び環境保護分野関連案件紹介
- ・国家環境保護総局要人略歴

2. 鋼鉄研究総院

1) 日時: 2005年8月17日 10:00-11:30

2) 場所: 鋼鉄研究総院会議室

3) 出席者: 田志凌(鋼鉄研究総院副院長)

劉瀏(鋼鉄研究総院冶金燃燒環境保護・省エネルギー技術センター長)

李向陽(鋼鉄研究総院外事外貿部主任、冶金燃燒環境保護・省エネルギー技術センター副センター)

渡辺次長、國武所員、刑軍所員

上村リーダー、村上専門家、野宮専門家、調査団

4) 協議内容:

(団長より) 中間評価調査の目的、及びプロジェクトの進捗は概ね順調と認識している旨を述べたうえで、以下の点について提案した。

- ・カウンターパートの一部に業務が集中しているために、実験を行うマンパワーが不足している模様である。カウンターパートの効率的かつ計画的配置をお願いしたい。
- ・多機能燃焼実験炉については、外部の企業、研究所、大学等にも積極的にその有用性をアピールして実験を請け負うなど、有用活用して頂きたい。

(田副委員長)

- ・カウンターパートの配置については詳細を検討する。
- ・多機能燃焼実験炉を使った実験については、企業、研究所に積極的にオファーしていきたい。
- ・冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センターを含む、鋼鉄研究総院の研究施設の一部は先進鋼鉄プロセス及び材料実験室として、2005 年内に科学技術部により承認される可能性が高く、それによる財政補助、人員増配などが見込まれる。循環型経済は第 11 次 5 年計画にも含まれており、上記実験室の研究内容はその方針に沿ったものである。
- ・プロジェクトの実験室は、新しく建設される実験棟に移動する予定であり、多機能燃焼実験炉の移設工事に関しても、事前にメーカーとも相談のうえ計画し、1ヶ月程度で行う予定である。
- ・中小規模の製鉄所に対する環境・省エネ技術の普及については、本プロジェクトでは済南鋼鉄等を対象に実施している。省エネはコスト削減にも貢献することから中小規模の製鉄所でも取り組むインセンティブは持っている。中小の製鉄所は1つの生産ラインしか有していないなど、大規模製鉄所ほど複雑ではないため、逆に新しい技術は普及しやすいと考えている。

(山野団員)

- ・鋼鉄研究総院での研究成果はどのような手段で外部に普及しているのか。

(田副委員長)

- ・国内外でのセミナーの開催、鉄鋼業の年次総会でのプレゼンテーション、科学技術分野の展覧会等で成果をアピールしている。

5) 収集資料:なし

3. 鋼鉄工業協会

1) 日時:2005 年 8 月 18 日 15:00-15:45

2) 場所:鋼鉄工業協会会議室

3) 出席者:Mr.Xuan Zheng(国際合策部副主任)、Mr.Huang Dao(科技環境部所長)

李向陽(冶金燃燒環境保護・省エネルギー技術センター副センター長)
上村リーダー、村上専門家、野宮専門家、調査団

4) 協議内容:

先方の当プロジェクトに対する評価は以下のとおり。

(Xuan 副主任)

- ・鋼鉄研究総院は技術力もあり、また80社が加盟する鋼鉄工業協会の常務理事も務めており影響力のある組織である。
- ・長期専門家の尽力で、プロジェクトの進捗は順調と認識している。
- ・2004年12月の開所式にも参加したが、日本の進んだ技術を取り入れた実験炉により、今後の人材育成が期待できる。
- ・今年7月に「鋼鉄産業発展政策」が策定され、製鉄所に対する環境規制は強まっている。協会では、水・ガスの再利用、スラグの再利用、乾式排煙処理などを呼びかけている。

(Huang 所長)

- ・2003年からSO₂、NO_xの排出量は量のみではなく、濃度についても基準が設けられ、企業によってはペナルティーが膨れ上がるケースもある。蓄熱式燃焼技術によって、SO₂、NO_xの排出が削減されることが強く期待される。実際に蓄熱式バーナを利用したことによる削減量のデータを示すことができれば企業により普及させることが可能である。
- ・鋼鉄研究総院においては、企業の環境部門と積極的に協力してもらいたい。

5) 収集資料:なし

4. 北京科学技術大学賽能傑公司

1) 日時:2005年8月18日16:30-17:30

2) 場所:北京科学技術大学賽能傑公司会議室

3) 出席者:Mr.Liu Hong(董事長)、Mr.Chao Deming(総経理助理)、Dr.Gao Zhonglong(技術顧問)、Mr.Wang Feng(技術開発部部長)、李向陽(冶金燃燒環境保護・省エネルギー技術センター副センター長)
上村リーダー、村上専門家、野宮専門家、調査団

4) 協議内容:

(会社概要)

- ・北京科学技術大学によって出資されており、工業炉に関する環境保全・省エネ技術の開発を実施しており、蓄熱体の普及に貢献している。

(プロジェクトに関するコメント)

- ・エネルギー価格の上昇等の理由により、企業の省エネルギーに対するニーズ

は年々高まってきている。公司自身も様々な企業と技術交流を行っているが、企業によって取組み度はバラバラである。本プロジェクトは企業の環境保全対策、省エネルギー技術を向上させる有益なものであると思料する。当社としては、バーナの形状、管理のノウハウなど、具体的に企業活動に役立つ知識を専門家から助言して頂きたい。

- ・導入された多機能燃焼実験炉は先進的なものである。省エネルギー技術の研究にとっては有用であり、鋼鉄研究総院の研究チームもそれに対応できる実力を有している。特に蓄熱式燃焼技術についての研究が進んでいる。

5) 収集資料:

- ・北京科学技術大学賽能傑公司会社概要

5. 首鋼製鉄所

1) 日時: 2005年8月19日 9:30-11:00

2) 場所: 首鋼設計院会議室

3) 出席者: Mr. Li Chun Sheng (設計院副院長)、Mr. Miao Wei Ren (工業炉室主任)
李向陽 李向陽 (冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター副センター長)

上村リーダー、村上専門家、野宮専門家、調査団

4) 協議内容:

- ・首都鋼鉄では、環境保全対策として、水の循環利用、余熱の再利用等に取り組んでいるが、蓄熱燃焼技術開発においては、総じて中国では日本に比べて遅れているのが現状である。
- ・実際にプロジェクトと技術交流を行ってきているが、具体的な議論は担当部である技術研究院が行っている。設計院としても、製鉄所移転に伴って、新たに設計を担当することから、プロジェクト関係者との積極的な技術交流を希望する。特に蓄熱バーナの最新技術について専門家の見識を伺っていきたい。

5) 収集資料: なし

