

中華人民共和国
鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト
終了時評価調査報告書

平成 19 年 4 月
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構
経済開発部

中華人民共和国
鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト
終了時評価調査報告書

平成 19 年 4 月
(2007 年)

独立行政法人国際協力機構
経済開発部

目 次

写 真
略語表

評価結果要約表

第1章 終了時評価の概要	1
1-1 終了時評価調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 評価者の構成	3
1-3 評価調査日程	4
1-4 主要面談者リスト	4
1-5 評価項目と評価方法	5
第2章 プロジェクトの実績	11
2-1 投入実績	11
2-2 活動実績	12
2-3 成果達成状況	15
2-4 プロジェクト実施体制	17
2-5 プロジェクト目標の達成度	21
2-6 上位目標の達成見込み	22
第3章 調査結果	23
3-1 調査団長所感	23
3-2 協議結果要約	23
3-3 中国鉄鋼環境保護技術に関する考察	28
3-4 評価5項目に基づく評価	31
3-5 効果発現に貢献もしくは阻害した要因	35
第4章 提言と教訓	37
4-1 提言	37
4-2 教訓	38
付属資料	
1. 合同評価報告書	43
2. 改善提案案件要旨	91
3. 面談記録	105
4. アンケート取りまとめ結果	111
5. 主要供与機材の使用状況報告	135
6. 中国鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト運営指導調査帰国報告書	139



DTA (示差熱熱量重量同時測定装置)



ICP 発光分析装置



ICP 設置の鋼鉄材料分析センター



コピー機



サーモグラフィー



プロジェクター等



プロッター



議事録署名式



鋼鉄工業協会からのヒアリング



合同評価委員会



自動ガス分析計



自動燃焼ガス分析装置



首鋼遷鋼視察



多機能燃焼実験炉設備全容



多機能燃焼実験炉設備燃焼炉設置塔



熱流体解析用計算機とソフト



村上燃焼技術専門家と指導現場



燃焼実験炉塔入り口



燃焼炉コントロールルーム



非混合型バーナーヘッド

略 語 表

C/P	Counterpart	カウンターパート
EOJ	Embassy of Japan	日本国大使館
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
ICP	Inductively Coupled Plasma	誘導結合プラズマ
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization	新エネルギー・産業技術総合開発機構
Nox	Nitrogen Oxide	窒素酸化物
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PO	Plan of Operation	活動計画
SARS	Severe Acute Respiratory Syndrome	重症急性呼吸器症候群
SO ₂	Sulfur Dioxide	二酸化硫黄
TOR	Terms of Reference	業務内容

終了時評価調査結果要約表

1. 案件の概要	
国名：中国	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)：約 8.0 億円
協力期間	(R/D)：2002年9月1日～ 2007年8月31日
	(延長)：
	(F/U)：
	(E/N)(無償)
	先方関係機関：エネルギー・天然資源教育訓練庁
	日本側協力機関：国際協力機構 (JICA)
	他の関連協力：経済産業省
<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。産業別にみると、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> <p>0. プロジェクト実施体制が確立する。</p> <p>1. 機材が整備される。</p> <p>2. 燃焼技術改善能力が向上する。</p> <p>3. 排煙処理技術を習得する。</p>	

- 4. 工場燃焼・環境診断技術を習得する。
- 5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる。

(4) 投入 (実績)

1) 日本側

長期専門家	5名	機材供与	約1億9400万円
短期専門家	27名	ローカルコスト負担	約2340万円
研修員受入れ	37名		

2) 相手国側

カウンターパート (C/P) 配置	28名		
土地・施設提供	執務室・実験棟	ローカルコスト負担	2207万円
その他			

2. 評価調査団の概要

調査者 (担当分野：氏名：職位)

団長	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 協力企画室 担当課長
調査計画	大久保晶光	国際協力機構中国事務所
調査計画	飯島 大輔	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	2007年3月4日～2007年3月17日	評価種類：終了時評価
------	----------------------	------------

3. 評価結果の概要

3-1 実績の確認

- ・一部、重症急性呼吸器症候群 (SARS) の影響により機材導入に遅れがあったが、その他は計画通りの投入がなされた。
- ・計画された活動は当初一部に遅れがあったが、ほぼ完了する予定である。
- ・成果は達成される。
- ・プロジェクト目標は達成され、それを上回る成果が出ている。
- ・実施プロセスはほぼ良好であった。(ただし、C/Pの退職等による影響があった)
- ・改善提案対象の炉において改善提案を実施した場合、平均して30%以上の省エネルギーが達成できるものと見込まれる。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性

- ・中国の資源節約型・環境友好型社会構築の政策に対する整合性が高い。
- ・日本の省エネルギー・環境に関する対中協力との整合性が高い。
- ・鋼鉄研究総院が中核となって進める次世代循環可能型鉄鋼プロセス開発との整合性が高い。

(2) 有効性

- ・燃焼実験データの解析方法を残して、中国人職員が燃焼実験・燃焼診断の計画から報告までのすべてを実施する能力を取得した。

- ・排煙脱硫処理等の環境保護技術について現状の技術を活用して製鉄所を指導できるレベルとなった。
- ・工場に対する改善提案を15件実施した。
- ・改善提案を受けた製鉄所側では経営上の問題等で提案内容をすべて実現するのは困難な状況にある。

(3) 効率性

- ・SARSの遅れ等によって多機能燃焼実験炉の投入に遅れが生じ、さらに実験の実施が遅れたが、プロジェクト後半の努力により予定した実験等は完了する予定である。
- ・中国人職員の退職による一部の技術の移転に遅れが生じた。
- ・日本人短期専門家の派遣の一部が遅延し、また実行できなかったものもある。
- ・燃焼技術、排煙処理技術、工場燃焼・環境診断技術に関する理解が高まり、中国人職員はそれぞれの立場で業務を遂行することができる状態となっている。
- ・今後行うべき主要な活動はロードマップによる実験の実施、燃焼実験データの解析手法の移転、セミナーとデモンストレーションからなる終了時の成果報告会などである。

(4) インパクト

- ・鋼鉄工業協会加入企業の加熱炉のうち、蓄熱式バーナを設置している加熱炉の割合が30%となっているかどうかは、現在同協会に問い合わせ中。しかし、中国鉄鋼業の発展速度が大きく、新しい加熱炉の設置数も増加しており、上位目標の指標の値は達成可能の見込み。
- ・特殊鋼メーカーの診断結果から既存の加熱炉には平均30%程度の省エネルギーの余地があると推定される。

(5) 自立発展性

- ・中国の環境保護・省エネルギーの政策に後退はありえず、プロジェクトの自立発展を支えることとなる。
- ・鋼鉄研究総院は次世代循環可能鉄鋼プロセス開発の中核となる。本プロジェクトの成果をさらに発展させることが期待される。

3-3 結論

中国における鉄鋼の生産量増大、また中国政府の省エネルギー・環境保護技術重視という時期と同じくして、JICAのプロジェクトが5年間にわたり実施されたことについては、時宜を得たものであったと思われる。

プロジェクト前半においてSARSの発生、多機能燃焼実験スケジュールの遅れ等マイナスの要因があったが、プロジェクト後半は特に遅れを取り戻しつつ計画通りの進捗であった。また、プロジェクト目標は達成し、上位目標に貢献できると見込まれる。

3-4 提言

(1) プロジェクト終了までの提言

- 1) 燃焼実験の手法にかかる技術移転は進んだ。残り期間で実験結果のデータ評価、解析手法については、技術移転をする必要がある。
- 2) 終了前に開催される成果報告会でのセミナーは、中国人主体で実施できるようにする。

(2) プロジェクト終了後の提言

- 1) これまで技術移転してきた日本の高効率燃焼技術を中国国内に広く普及させることが、プロジェクトの自立発展性を確保するうえでも重要である。
- 2) 多機能燃焼実験炉の有効活用を確保するために、プロジェクト終了後も3年間にわたり、半年ごとにJICA側に報告することとした。
- 3) 技術移転の成果を組織として蓄積するための対策を講じるべきである。

3-5 教訓

- (1) 本プロジェクトの本邦研修では国別研修を活用し、C/P機関以外の機関からも多数招聘し、プロジェクトの波及効果を高めることとなった。この方法は他プロジェクトの参考になる。
- (2) 評価の際、PDM解釈に差が生じないように、PDMの記載は主語を明確にする必要があること、またすべての活動実績が評価の対象となるよう配慮する必要がある。
- (3) 大型機材導入の際には、その使用目的を確認するだけでなく、使用計画や相手側のオーナーシップを事前に十分確認する必要がある。

3-6 フォローアップの状況

提言に記載のとおり、今後も業界における鋼鉄研究総院のプレゼンスを確保するため、多機能燃焼実験炉の更なる有効活用が必要である。このためにプロジェクト終了後も実験炉の使用状況を日中双方でモニタリングすることとなった。具体的にはプロジェクト終了後から半年ごと、3年間にわたり、活用状況についてJICA中国事務所に報告することとした。

3-7 効果発現に貢献した要因

(1) 中国鉄鋼業の急激な進展

中国の鉄鋼業の発展には目覚ましいものがあり、ここ数年の生産量は年率20%を超える驚異的な伸びを示し、2006年には4億トンを超えるに至った。このために新しく建設される生産設備も多い。新しい圧延設備等には熱効率のよい加熱炉が導入されることとなるため、蓄熱バーナを設置する炉も増加することとなった。特に、コークス炉を持たない小規模製鉄所内で発生する低発熱量の高炉ガスの有効利用を図るためには蓄熱式加熱炉が有力な手段となっている。

(2) 第11次5ヵ年計画による中国の省エネルギー・環境政策の更なる強化

2006年3月に公表された第11次5ヵ年計画には、資源節約型社会、環境友好型社会並びに循環型経済の構築が盛り込まれている。この5ヵ年計画に拘束力のある数値目標として、2006年から2010年の5年間でGDP単位当たりのエネルギー消費量を20%削減し、主な汚染物質の排出量を10%減らすという目標が盛り込まれた。

鋼鉄研究総院が中国の製鉄所に省エネルギーと環境保護技術を指導する能力の向上を目指す本プロジェクト推進のうえで、11次5ヵ年計画はプロジェクト後半において、効果を発現する大きな要因となった。

(3) 鋼鉄研究総院の先進的鋼鉄プロセス及び材料国家重点実験室、その他の指定、認定

2005年3月、鋼鉄研究総院は科学技術部によって上記実験室に指定された。これはプロセス研究、材料研究などとともに高温空気燃焼も含まれるものであり、プロジェクト後半から終了後にかけて優先的に燃焼に関する実験・研究を推進する動機となる。

また、2005年12月には国家発展改革委員会によって高温空気燃焼開発プロジェクトが国家プロジェクトとして認可され、3年間にわたり総額3万元の助成を得ることとなった。これも多機能燃焼実験炉を活用する今後の研究の動機付けとなる。

さらに、11次5ヵ年計画に関連して、次世代循環可能鉄鋼プロセス開発が国家プロジェクトとして認可され、鋼鉄研究総院は7500万元の研究費を受け取るとともに開発の中核的な役割を担うこととなっている。

これらの動きはいずれも熱エネルギーの利用効率向上、廃煙、スラグなどの有効活用等を推進してきた本プロジェクトの指向するものと一致しており、プロジェクトの効果をさらに高めるものである。

3-8 プロジェクト推進を阻害した要因

(1) SARSの影響

2003年春に大流行したSARSの影響により、多機能燃焼実験炉の工期が4か月遅延し、また専門家がすべて一時帰国を余儀なくされた。これが燃焼実験の遅延の一因となった。

第 1 章 終了時評価の概要

1-1 終了時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。産業別にみると、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

〔別紙 Project Design Matrix (PDM) 参照〕

<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. 排煙処理技術を習得する。
4. 工場燃焼・環境診断技術を習得する。
5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる。

<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。鋼鉄研究総院にて実験した

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。
- 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、鋼鉄研究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。

1-1-3 調査団派遣目的

本調査は、2007年8月に終了する本プロジェクトを以下の観点から検証することを目的とする。

- (1) 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し、あわせてプロジェクトに対する提言、プロジェクト活動を通じて得られた教訓について取りまとめる。
- (2) 上記を合同評価レポートに取りまとめ、中国側代表とともに署名を行う。

1-2 評価者の構成

(1) 日本側

氏名	担当業務	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 海外技術協力企画室 担当課長
大久保 晶光	調査計画	国際協力機構中国事務所
飯島 大輔	調査計画	国際協力機構経済開発部資源・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 強 北京科技大学教授

1-3 評価調査日程

日順	月 日	行 程
1	3月4日(日)	荒金団員現地入り (NH905/10:35-13:35)
2	3月5日(月)	質問表回収、専門家ヒアリング
3	3月6日(火)	専門家ヒアリング、資料整理
4	3月7日(水)	C/P ヒアリング、資料整理 飯島現地入り (NH905/10:35-13:35)
5	3月8日(木)	C/P ヒアリング、資料整理
6	3月9日(金)	首鋼遷鋼訪問
7	3月10日(土)	ヒアリング内容、質問票取りまとめ
8	3月11日(日)	資料整理 芦野団長、山野団員現地入り (NH905/10:35-13:35)
9	3月12日(月)	表敬(事務所、EOJ、NEDO、鉄鋼研究総院、プロジェクト)
10	3月13日(火)	鋼鉄工業協会、北京交通大学、評価打合せ
11	3月14日(水)	合同評価委員会打合せ
12	3月15日(木)	合同評価委員会、協議議事録署名
13	3月16日(金)	報告(EOJ)
14	3月17日(土)	帰国 芦野 (KA905/08:05-11:45 to HongKong) 山野、荒金、飯島 (NH906/14:50-19:10)

1-4 主要面談者リスト

<中国側>

(1) 鋼鉄研究総院

田 志 凌 副院長
 劉 瀾 冶金燃燒環境保護・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
 冶金燃燒環境保護・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

楊 尊 慶 国際合作部主任
 宣 政 国際合作部副主任

(3) 中国人職員 (C/P)

陳 峨 教授級シニアエンジニア (冶金) 工場診断、耐火材料
 布 煥 存 シニアエンジニア (冶金機械) 加熱炉設備
 張 江 玲 シニアエンジニア (金属加工) 工業炉設備計画、鉄鋼材料
 李 菁 シニアエンジニア (工業炉) 工業炉設計、測定、工場診断

劉 傑	助理エンジニア（熱工学）	燃焼機械、燃焼解析
梁 巖	シニアエンジニア（工業炉）	燃焼機器、応用
張 柏 汀	教授級シニアエンジニア（冶金）	排煙処理、通訳
秦 佩	シニアエンジニア（自動制御）	自動ガス分析装置使用責任者

(4) 首鋼遷鋼

劉 志 民 熱延分廠生産技術室熱工学専門員

(5) 北京交通大学

張 群 峰 土建学院力学所流体力学教研室講師

<日本側>

(1) 在中国日本国大使館

小林 浩史 經濟部一等書記官
木村 康博 經濟部二等書記官

(2) 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
合田 祐介 業務調整

(3) JICA 短期専門家

野宮 好堯 鉄鋼環境保護

(4) 新エネルギー・産業技術総合開発機構（New Energy and Industrial Technology Development Organization : NEDO）

曲 曉 光 北京事務所代表

1-5 評価項目と評価方法

(1) 評価の目的

JICA 技術協力プロジェクトの終了時評価の目的は次のとおりである。

1) 当該プロジェクトの質の向上

終了まで6か月となったプロジェクトの残りの期間の運営管理に的確に反映させる。

2) 他のプロジェクトの質の向上

経験から学び、新規及び継続中の他のプロジェクトの質の向上に役立てる。

3) 透明性の向上

資金投入の結果がどうなったかを、資金提供者、その他関係者に対して明らかにする。

(2) 評価の目的

1) PDM、活動計画（Plan of Operation : PO）などの計画と実績の対比実績、実施プロセス、

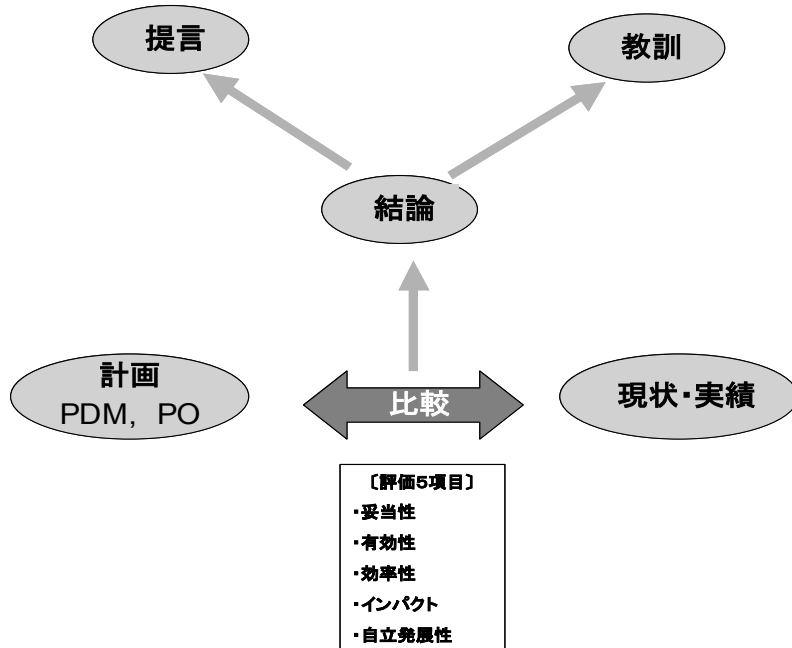
因果関係を検証する。

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する。

3) 提言の策定、教訓の抽出とフィードバック

有用性のある提言の策定、教訓の抽出を行い、関係者にフィードバックする。



(3) 評価の5項目と調査の視点

評価項目	調査項目	調査の視点
妥当性 プロジェクトの 必要性 優先度 手段としての 適切性	プロジェクトは中国の環境政策との整合性をもっているか。	第11次5ヵ年計画等に基づく環境政策、鋼鉄産業政策等との整合性を検証する。特に中間評価以降の変化を確認する。
	日本の援助開発政策、JICAの国別事業実施政策との整合性はあるか。	日本の対中国経済協力計画の重点分野・課題別経済協力方針、アジア・エネルギー環境協力戦略等との整合性を検証する。JICAの対中国重点課題との関係を確認する。
	ターゲットグループの選択は適切だったか。	ターゲットグループである中国鋼鉄研究総院の中国国内各製鉄所に対する指導性の視点から調査する。
	日本の技術の優位性はあったか。	日本鉄鋼業の環境保護技術、省エネルギー技術のレベルの優位性の視点から調査する。
有効性 プロジェクトの 効果 目標達成の 見込み	プロジェクトの目標は達成されるか。	アウトプット（成果）はプロジェクト目的を達成するために十分であったか。中国国内の製鉄所の環境保護技術を指導するために必要な能力は備わっているか。
	外部条件の影響はあるか。	外部条件、例えば製鉄所側の診断受入れの態勢はプロジェクト目標に影響を及ぼしていないか。環境、エネルギーに関連する社会の変化などが、プロジェクトの目標達成の阻害・貢献要因となっていないか。
効率性 プロジェクトの 効率性 成果の達成度と 投入コスト 効率性阻害・促進 の要因	成果（アウトプット）の達成状況は適切か。	PDMに成果としてあげられている事項、すなわちプロジェクトの実施体制、機材の整備、燃焼技術の向上、排煙処理技術の修得、工場燃焼・環境診断技術の修得、鉄鋼業環境保護技術の普及活動の各項目について調査する。
	達成された成果に対して、投入の質、量、タイミングは適正か。	POとの対比を行う。遅れの回復の状況を確認する。
	類似プロジェクトと比較して、成果は投入に見合ったものか。	他の省エネルギープロジェクト等と対比して検討する。
	効率性を阻害した要因はあるか。	燃焼実験、工場診断等において効率を阻害する要因がなかったか調査する。

インパクト プロジェクトの 長期的、波及的効果 上位目標、中国の 開発目標との関係	上位目標達成の見込みはあるか。	投入・成果の実績、活動の状況に照らしあわせて上位目標はプロジェクトの効果として発現が見込まれるか。 上位目標の達成を阻害する要因はあるか。
	波及効果はあるか。	上位目標の達成により中国の環境保護計画へのインパクトは見込まれるか。 他産業への波及効果はあるか。
	負のインパクトはないか。	環境保護対策のコストが鉄鋼製品のコストに転化されていないか。
自立発展性 JICA の協力終了後の持続性 プロジェクト目標、上位目標等の持続の見通し 持続的効果を促進するもの、阻害するもの	環境保護に関する中国政府の政策に変更はないか。	11次5ヵ年計画、その他諸政策の影響を確認する。
	鋼鉄研究総院に、プロジェクトの成果を受け継ぎ、発展させていく体制ができているか。	組織・体制などから判断して、鋼鉄研究総院は環境保護技術をさらに向上させる態勢にあるか。 将来の予算処置は十分か。 資機材の維持管理が適切に行われるか。 製鉄所の環境保護技術の指導を継続していく態勢にあるか。

(参考) 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、手段としての適切性	プロジェクトの効果 目標達成の見込み	プロジェクトの効率性 成果達成度と投入コストの見合い 効率性の阻害・促進の要因	プロジェクトの長期的、波及的効果	JICA の協力終了後の持続性 プロジェクト目標、上位目標等の、援助終了後の持続見通し 持続的効果の発現要因と阻害要因
プロジェクト目標				上位目標、中国の開発目標との関係等	
成果					
活動					
投入					

プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM1)

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 修正日：2006/1/25
 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。	中国の製鉄所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。(鋼鉄工業協会加盟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基準とする)	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。
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. センターが鉄鋼業環境保護技術を中国の製鉄所に対し指導できる。	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. 製鉄所が鉄鋼業環境保護設備への投資をおこなう資金力を有する。
成果 0. プロジェクト実施体制が確立する。	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。	1.1 2003年12月までに全ての機材が計画通り稼働状況にある。	1.1 90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする。 2.1 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。	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。	2.1 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 90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする。 4.1 90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする。 4.2 6箇所の工業炉を対象とした工場診断がおこなわれる。	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. 排煙処理技術を修得する。	3.1 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	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。	4.1 90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする。 4.2 6箇所の工業炉を対象とした工場診断がおこなわれる。	4.1 90%以上の中国側職員が、新たな技術の理解・修得をする。 4.2 6箇所の工業炉を対象とした工場診断がおこなわれる。	4.1 中国側職員に対する技術指導前後の質問票、自己評価 4.2 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。

<p>5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる。</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>活動 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。</p>	<p>投入（日本から） A. 専門家（長期・短期）の派遣 （1）長期派遣専門家 チーフアドバイザー 鉄鋼環境保護技術兼業務調整員 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>投入（中国から） A. 職員 センター所長 センター副所長 研究者 通訳 設備操作保守要員 事務職員（事務、会計、運転手）</p>	<p>f. 訓練されたC/Pが定着する。</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>B. カウンタパート研修 年3～4名程度 期間1～2か月程度</p>	<p>B. プロジェクト運営費</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。</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>C. 施設・ユーティリティ D. 機材の調達</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>g. 製鉄所が排煙処理技術改善計画を有する。</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>前提条件 h. エネルギー価格に大幅な変動がない。</p>
<p>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。</p>			<p>i. 鋼鉄研究院が鉄鋼業環境保護技術の近代化を推進する。</p>

第2章 プロジェクト実績

2-1 投入実績

(1) 日本側投入実績

1) 専門家

a) 長期専門家

2007年2月末時点で、付属資料1の別添3に示すとおり延べ5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、業務調整)が派遣されている。

b) 短期専門家

2007年2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27名の短期専門家による指導が行われた。

2) 本邦研修

2007年2月末時点で、別添5に示すとおり、概ね1か月の本邦研修に延べ37名のC/P職員を受け入れ、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。なお、2005年度からは3年間にわたり国別研修が実施されており、鋼鉄研究総院のC/Pだけでなく、製鉄所におけるC/Pも多数参加した。2007年度も14名を受け入れる予定となっている。

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2億円相当の機材が供与された。

4) 現地業務費

2007年2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3534万6,000円である。

(2) 中国側投入実績

1) C/P配置

2007年2月時点のC/P分掌表を別添7に示す。

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。

3) ローカルコスト負担

2007年2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。

2-2 活動実績

活 動	実 績	評 価
成果0. プロジェクト実施体制が確立する。		
0.1 中国側職員を配置する。	28名の職員が配置されている。ただし、プロジェクトに常時従事しているのはその半数である。 2006年に燃焼技術分野で熱流体解析に従事していた若手職員が自己都合で退職し、この分野は新規採用の若手職員の訓練からの再出発となっている。	++
0.2 日本側専門家を配置する。	長期専門家は計画通りの配置となっている。業務量の関係から2005年8月からは専任の業務調整員が配置されている。 短期専門家の配置は次のとおり。 2002年度 2名 (1.1M/M) 2003年度 6名 (3.5M/M) 2004年度 10名 (5.1M/M) 2005年度 5名 (9.0M/M) 2006年度 4名 (10.0M/M)	+++
0.3 運営委員会を設立する。	2007年2月時点で合計13回開催された。2005年9月以降会議資料を中国語に翻訳するなど効率的な運営を図っている。	+++
0.4 業務分掌を作成する。	2006年度に既存の業務分掌の確認・見直しを行った。 ・日本人専門家の業務内容 (Terms of Reference : TOR) の明確化を行った。 ・中国側 C/P の担当業務に主要機材の使用責任者であることを明示した。	+++
0.5 業務計画 (APO) を作成する。	本部、中国事務所へ投入計画提出時に業務計画を作成し、半期ごとに見直している。	+++
0.6 モニタリングを行う。	6か月ごとにプロジェクト実施運営総括表が作成されている。 多機能燃焼実験炉による実験計画立案が遅れ、実験がなされないのに対して、効果的な対策がたてられないままに放置されるなど、本来のモニタリングの機能が十分には発揮されていなかったが、中間評価時の提言に基づき改善が行われた。	++
成果1. 機材が整備される。		
1.1 機材を設置する。	当初計画した多機能燃焼実験炉、計測用機器、熱流体解析装置、工場診断用機器はいずれも設置済み。 ただし、多機能燃焼実験炉は、本部調達の遅れ (4か月) と重症急性呼吸器症候群 (Severe Acute Respiratory Syndrome : SARS) の影響による遅れ (4か月) により計8か月の遅れとなった。他に自動ガス分析装置の納品が2か月遅れたが、それ以外は当初計画通りに設置されてい	+++

活 動	実 績	評 価
	る。プロジェクト開始後供与が決定された DTA 示差熱重量同時測定装置、自動燃料ガス分析装置、非混合バーナーヘッドも設置済み。	
1.2 機材を運用する。	当初、多機能燃焼実験炉の設置の遅延、その後の実験が当初計画通りには行われなかったため、同実験炉及びそれに付随する計測用機器、熱流体解析装置も計画通りの運用がなされていなかった。しかし、中間評価での提言により、2.2に述べる実験計画の修正案（ロードマップ）が2006年8月に策定され、機材はこれに基づき運用されている。診断用機材は2005年1月及び同年12月の工場診断において当初予定通りの運用が行われている。一部未使用や使用頻度の低い機材もある。	++
1.3 機材を保守管理する。	2006年4月、主要機材に関して管理者、使用者を明確にし、毎月使用状況を調査している。	+++
1.4 機材用マニュアル類を整備する。	多機能燃焼実験炉をはじめ、各機材のマニュアルの必要部分の日本語、英語から中国語への翻訳を行ったが、一部翻訳中もある。	++
成果2．燃焼技術改善能力が向上する。		
2.1 燃焼技術の現状を把握する。	2003年度から2004年度にかけて、学会の参加、中国の工業炉メーカーとの交流等によって、燃焼技術の現状を把握し、これを報告書に取りまとめた。	+++
2.2 実験計画を策定する。	POでは2003年5～8月に策定することとなっていたが、2005年8月に初めて策定された。また、2006年8月により詳細な実験①から実験⑧にいたるロードマップを策定した。	++
2.3 実験を行う。	現在、上記ロードマップに沿って実験が行われている。合計8つの実験のうち6つまでが終了した。	++
2.4 実験の成果をとりまとめる。	実施済みの実験については、実験報告書への取りまとめが終了している。また、データ整理も完了している。	+++
2.5 燃焼の解析を行う。	データ解析の一部が残っているが、プロジェクト終了時までには完了の予定。 燃焼解析の経験を積んできた若手のC/Pが、2006年5月自己都合で退職した。新規採用のC/Pを教育訓練中で、計画に追いつくには時間がかかる。	++
2.6 改善案を作成する。	燃焼技術に関する改善案5件を作成した。「表2-4 改善案の状況」のNo.3、4、6、7、13)	+++
成果3．排煙処理技術を習得する。		
3.1 排煙処理技術の現状を把握する。	2003年8月までに、インターネット、機関誌、学会誌、書籍、製鉄所訪問調査等によって、中国の大気汚染防止規則、大気汚染状況、中国各製鉄所の排煙処理技術の採用状況並びに日本の大気汚染防止規則と大気汚染防止技術を把握した。	+++

活 動	実 績	評 価
3.2 排煙処理技術の資料の収集・整理を行う。	上記の情報は収集したうえで翻訳・整理し、「鉄鋼環境技術普及資料」(全 182 ページ)、「排煙処理技術普及資料」(全 204 ページ)に取りまとめた。	+++
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。	2 件の改善案を提示した。(表 2-4 の No. 1、15) さらに、1 件(曹妃甸製鉄所焼結排煙処理)を準備中である。	+++
成果 4. 工場燃焼・環境診断技術を習得する。		
4.1 診断技術に関する実習を行う。	短期専門家の指導により、3 回(2003 年 11 月、2004 年 3 月、2004 年 11 月)の実習を実施し、診断技術を習得した。	+++
4.2 製鉄所を選定し、診断案を作成する。	上記の実習の成果を現場の診断に活用するため、診断案を作成した。 すなわち 2004 年 11 月に、馬鞍山鋼鉄を現地調査し、スラブ用大型連続加熱炉の診断案を作成した。また、2005 年 10 月には長城特殊鋼の診断のために資料による予備調査を行ったあと、同年 11 月に現地調査を行い、小型加熱炉等の診断案を作成した。	+++
4.3 工場燃焼・環境診断をおこなう。	2005 年 1 月、馬鞍山鋼鉄の全長 270m の大型の薄スラブ連続鑄造ラインの加熱保持炉 1 基の燃焼診断を行い、同年 5 月に診断結果と改善提案を報告書として提出した。(表 2-4 の No. 5) 2005 年 12 月、長城特殊鋼の 5 基の小型炉の燃焼診断を実施し、2006 年 4 月にこれらの診断結果と改善提案を報告書として提出した。(表 2-4 の No. 8、9、10、11、12) スラグ処理に関しては、鞍山鋼鉄において高炉スラグ利用、本溪鋼鉄において転炉スラグ処理の改善を提案して報告書を提案した。(表 2-4 の No. 2、14) また首都鋼鉄においてスラグ処理についての改善提案を行い、報告書を準備中である。	+++
4.4 診断マニュアルを作成する。	2005 年 2 月に燃焼診断マニュアル(馬鞍山鋼鉄編)を、2006 年 2 月には燃焼診断マニュアル(長城鋼鉄編)を作成した。これらの解説書はまだ完成していないが、プロジェクト終了までには完成する。	++
成果 5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる。		
5.1 関連資料を作成する。	燃焼技術分野で作成した電子ファイル約 1,000 を改善提案、技術移転、技術資料、参考資料、実験炉写真、診断技術、燃焼実験炉に分類、整理した。 排煙処理、スラグ処理の分野では、鉄鋼環境技術普及資料(182 ページ)、排煙処理技術普及資料(204 ページ)、転炉スラグ利用技術普及資料(77 ページ)を作成し、また 6 件の改善提案に添付した関連資料を作成した。なお、追加の改善提案 2 件分を準備中である。	+++

活 動	実 績	評 価
5.2 ホームページを開設する。	2003年8月開設以来、これまでに67件の活動情報を日本語と中国語で提供している。	+++
5.3 セミナーを実施する。	中間評価の時期までに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。プロジェクト終了時には成果報告会にて中国人主体によるセミナーを実施する予定である。	+++
5.4 実験炉を使用したデモンストレーションを行う。	2004年12月の開所式において合同調整委員会の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。しかし、大学、民間企業等を対象としたデモンストレーションは、現在未実施である。プロジェクト終了時に開催を計画している成果報告会において、セミナーとともに実施する予定である。	++
5.5 工場と技術交流を行う。	<p>燃焼分野では7製鉄所との技術交流、燃焼機器メーカーとの技術交流、共同実験など延べ10件の技術交流を行っている。華西冶金論壇・成都第14会議では、中国人職員が高温空気燃焼技術の紹介講演を行った。</p> <p>排煙処理分野では8製鉄所に対して延べ10件の技術指導を行い、またスラグ処理分野でも5製鉄所に対して計5回の技術指導を行った。さらに、全国冶金省エネルギー・熱工学シンポジウムで排煙処理及びスラグ処理に関する講演を行っている。</p>	+++

注) +++:計画通り実施された ++:計画から遅れ、または一部不十分 +:不十分

2-3 成果達成状況

成果、指標	達成状況	評 価
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。	2005年8月の中間評価の時点と同様に28名がC/Pリストに記載されている。常時プロジェクトに従事しているのは約半数である。 中国側人員の組織内の権限責任は上記リストに担当の業務として明記されている。2006年8月にリストを改定した際に主要機材の使用責任者を明記した。	
0.2 組織内の権限責任が明確になる。	日本人専門家については、2006年4月に本部においてTORの見直しが行われ、燃焼技術専門家と環境保護専門家の業務分掌が従前よりも明確となった。	
1 機材が整備される。		++
1.1 2003年12月までに全ての機材が計画通り稼動状態にある。	多機能燃焼実験炉は本邦内の調達遅れ4か月、SARSの影響による遅れ4か月、計8か月の遅れが生じ、2004年8月に試運転が完了した。	

	<p>自動ガス分析計はメーカーの都合で納品が遅れ、2004年2月検収となった。</p> <p>それ以外は、プロジェクト開始当初の計画通りに整備されている。</p>	
<p>2 燃焼技術改善能力が向上する。</p> <p>2.1 90%以上の中国人職員が、新たな技術の理解・修得をする。</p> <p>2.2 中国側職員の90%以上が、新たな知識・技術を使用して職務を行う。</p>	<p>燃焼技術分野担当の中国人職員についてアンケート並びにインタビュー調査の結果、90%以上の職員が新たな技術を「完全に理解している」または「ほぼ理解している」と自己評価している。</p> <p>以下の業務を中国側職員だけで行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験炉移転、復元の工事 ・排ガス強制循環に関する実験炉改造工事 ・非混合型バーナによる実験 <p>ただし、実験後のデータ解析については、プロジェクト終了までに技術移転の完成が必要とされている。</p>	++
<p>3 排煙処理技術を修得する。</p> <p>3.1 90%以上の中国人職員が、新たな技術の理解・修得をする。</p>	<p>排煙処理分野の中国人職員についてアンケート並びにインタビュー調査の結果、90%以上の職員が新たな技術を「完全に理解している」または「ほぼ理解している」と自己評価している。</p>	+++
<p>4 工場燃焼・環境診断技術を修得する。</p> <p>4.1 90%以上の中国人職員が、新たな技術の理解・修得をする。</p> <p>4.2 6箇所の工業炉を対象とした工場診断がおこなわれる。</p>	<p>燃焼診断分野の中国人職員についてアンケート並びにインタビュー調査の結果、90%以上の職員が新たな技術を「完全に理解している」または「ほぼ理解している」と自己評価している。</p> <p>燃焼診断の一連の業務（診断案作成、現場での診断・測定、測定データ解析、診断報告書作成）のうち、測定データの解析を除いて当該分野の中国人職員で実施可能の状態となった。測定データの解析技術はプロジェクト終了時までに移転する準備が進められている。馬鞍山鋼鉄（大型炉1基）及び長城特殊鋼〔小型炉5基（5か所）〕の合計6か所の工業炉を対象とする工場診断が行われた。</p>	+++
<p>5 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる。</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。</p>	<p>2003年11月に学会（華西冶金論壇・成都第14回会議）において高温空気燃焼技術の紹介講演、2005年11月に全国冶金省エネルギー・熱工学シンポジウムで排煙処理及びスラグ処理に関する講演を行った。</p> <p>燃焼分野では7製鉄所との技術交流・指導、燃焼機器メーカーとの技術交流、共同実験など延べ10件の技術交流を行った。</p>	+++

<p>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>排煙処理分野では8製鉄所と延べ16回の技術交流・指導を行い、またスラグ処理分野でも5製鉄所と計5回の技術交流・指導を行った。</p> <p>工場での講演・技術指導の際に、参加者の反応を調べる方法として、一部の参加者から評価・要望を聞き取って「聞き取り調査票」を作成している。排煙処理で17件、スラグ処理で7件作成された聞き取り調査票ではいずれも前向きの反応が得られた。</p>	
---	---	--

注) 達成度は次のとおり。+++:高い ++:中程度 +:低い

2-4 プロジェクト実施体制

本プロジェクトの実施体制は、図2-1に示す組織図のとおりである。プロジェクトは鋼鉄研究総院の冶金プロセス研究所内に設置され、協力機関としての科学技術部品質部や外事外貿部から支援を受ける。

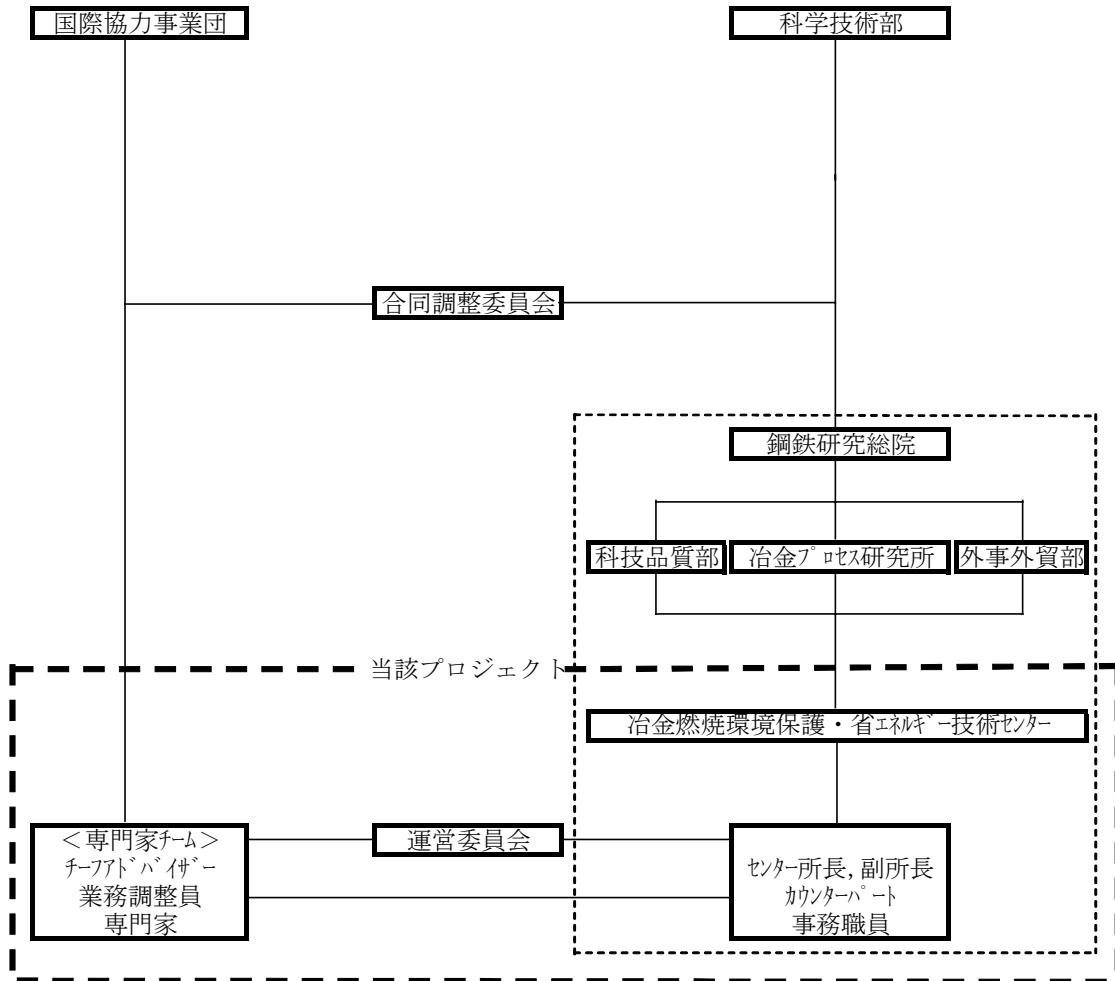
プロジェクトの運営機関として、合同調整委員会が設置されている。委員会は少なくとも年1回、他に必要が生じたときに開催する。鋼鉄研究総院副院長を委員長とし、中国側のプロジェクトのスタッフの代表、日本側代表のほかに、本プロジェクトの支援機関である科学技術部、鋼鉄研究総院の上部機関である中国鋼鉄工業協会など、プロジェクト目標達成及び上位目標達成に重要な鍵を握るメンバーが参加し、プロジェクトの方針や運営に関して重要な事項を協議・決定する。委員会の機能と構成は表2-1のとおりである。

プロジェクトの実行は、鋼鉄研究総院の冶金プロセス研究所内に設置された冶金燃焼環境保護・省エネルギー研究センターに所属する中国側職員と日本人専門家チームによって推進される。中国側職員の構成は表2-2のとおりである。また、本調査時点での日本人専門家チームの構成は表2-3のとおりである。

プロジェクトの運営は、日本人専門家チームと中国側職員の代表による運営委員会の決定によっている。

<日本側>

<中国側>



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。

図2-1 プロジェクト実施体制

表 2-1 合同評価委員会の構成

機能	
<p>1. 議事録の枠内に沿って策定される当該計画の年次計画を承認する。</p> <p>2. 技術協力計画全体の進捗及び上記年次計画の達成に関する検討を行う。</p> <p>3. 技術協力計画から生じる、あるいは技術協力計画に関連する主要事項につき検討し意見交換を行う。</p>	
構成	
1. 委員長	鋼鉄研究総院副院長（国際協力担当）
2. 委員	<p>（中国側） 1) 科学技術部の代表</p> <p>2) 国家経済貿易委員会の代表</p> <p>3) 中国鋼鉄工業協会の代表</p> <p>4) 鋼鉄研究総院の代表</p> <p>5) 冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センターの代表</p> <p>6) 鋼鉄研究総院が必要と認めて派遣するもの</p> <p>（日本側） 1) チーフアドバイザー</p> <p>2) 業務調整委員</p> <p>3) その他の派遣専門家</p> <p>4) JICA 中国事務所の代表</p> <p>5) JICA が必要と認めて派遣するもの</p> <p>（注）在中国日本国大使館員はオブザーバーとして合同調整委員会に参加できる。</p>

表2-2 プロジェクトチーム中国側職員

No.	姓名	性別	職務	専攻	担当
1	刘浏	男	所長、教授	冶金	センター主任
2	李向阳	男	部長、教授	材料学	センター副主任、環境保全、 省エネルギー
3	冯光宏	男	教授級高級工程師	金属加工	加熱炉工程
4	布焕存	女	高級工程師	冶金機械	加熱炉設備
5	陈峨	男	教授級高級工程師	冶金	工場診断、耐火材料
6	吴巍	男	教授級高級工程師	冶金	加熱炉工程
7	张江玲	女	高級工程師	金属加工	工業炉設備計画、鉄鋼全般
8	李菁	女	高級工程師	工業炉	工業炉設計、測定、工場診断
9	米谷明	男	工程師	自動制御	工業炉計装計画
10	胡砚斌	男	工程師	機械	工業炉設計
11	何平	男	教授級高級工程師	冶金	回路網
12	赵舸	男	助理工程師	自動制御	工業炉制御
13	刘锬	男	工程師	冶金	燃焼解析
14	徐立军	男	工程師	機械	工業炉設備設計
15	王东铃	女	工程師	材料学	蓄熱体ミクロ構造解析
16	刘杰	女	助理工程師	熱工学	燃焼機械、燃焼解析
17	梁严	男	高級工程師	工業炉	燃焼計装、応用
18	佟薄翹	男	教授級高級工程師	冶金	耐火材料
19	刘艳	女	工程師	計装	計装
20	贾志立	男	高級工程師	機械	排煙処理
21	张柏汀	男	教授級高級工程師	冶金	排煙処理、通訳
22	林平	男	高級工程師	冶金	冶金環境保全
23	刘正	男	高級工程師	分析化学	ICP 使用責任者
24	秦佩	男	高級工程師	自動制御	自動ガス分析装置 (ABB) 使用責任者
25	吴伟	男	高級工程師	冶金	差熱分析計使用責任者
26	阎京平	女			会計
27	王川	女			事務員
28	林星	男			運転手

(2006.8.28 第11次運営委員会改訂版)

表 2-3 日本人専門家チーム

2007年3月16日現在

氏名	指導分野	派遣期間
上村 正弘	チーフアドバイザー	2005/7/15～2007/8/31
村上 弘二	工業炉燃焼技術長期専門家	2002/9/2～2007/8/31
野宮 好堯	鉄鋼環境保護専門家	2006/10/11～2007/4/7
合田 佑介	調整員	2005/8/24～2007/8/31

2-5 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>

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指導できる。

<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>

中間評価の際の提言を受けて、合同調整委員会において改善案が表2-4のとおり15件承認された。さらに、2件についてプロジェクト終了までに取りまとめられる予定である。

上記状況から判断して、合同評価委員会はプロジェクト目標は達成され、さらにそれを上回る成果が出ていると判断した。

表 2-4 改善案の状況

No	作業期間	提案先製鉄所	改善案件名
1	2003. 11. ～2004. 10	首都鋼鉄	自家発電所排煙脱硫
2	2004. 3. ～2005. 7	鞍山鋼鉄	高炉スラグ利用
3	2002. 7～2002. 12	石家荘鋼鉄	蓄熱式加熱炉
4	2003. 3	寧波台州	蓄熱式加熱炉
5	2004. 3. ～2005. 6	馬鞍山鋼鉄	薄スラブ加熱保持炉
6	2003. 2. ～2003. 7	重慶鋼鉄	蓄熱式取鍋加熱改造
7	2005. 6.	長城特殊鋼	均熱改造
8	2005. 10～2006. 4	長城特殊鋼	第3工場プッシャー式加熱炉
9	2005. 10～2006. 4	長城特殊鋼	第3工場3号台車式焼鈍炉
10	2005. 10～2006. 4	長城特殊鋼	第4工場ウォーキングビーム式加熱炉
11	2005. 10～2006. 4	長城特殊鋼	第4工場2号均熱炉
12	2005. 10～2006. 4	長城特殊鋼	第4工場新型台車式焼鈍炉
13	2003. 10～2006. 11	首鋼遷鋼	2, 160mm 熱延加熱炉用低 NOx バーナ
14	2004. 3～2005. 6	本溪鋼鉄	転炉スラグ処理
15	2003. 11～2006. 6	石家荘鋼鉄	焼結排煙脱硫

2-6 上位目標の達成見込み

上位目標は、プロジェクト目標が達成されたことによる間接的・長期的な効果、対象社会へのインパクトで、プロジェクト終了後3～5年後に実現することを想定している。

<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>

鋼鉄業環境保護技術が、国内の30%以上の製鉄所において採用される。(鋼鉄工業協会加盟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基準とする)

<実 績>

鋼鉄工業協会に上記バーナ設置の加熱炉の数の割合を問い合わせたところ、協会加盟各社の状況を調査集計中で直近の数値はまだ出ていないが、中国の鉄鋼業の急速な発展の状況からみて、上位目標の達成は間違いないとの見解であった。

一方、鋼鉄研究総院による2006年時の調査によると、主要17製鉄所(総炉数139)における蓄熱式バーナー付加熱炉の数は62(44.6%)であった。

上記のデータから判断して、合同評価委員会は上位目標の達成の見込みが高いと判断した。

プロジェクト終了後3年から5年後における指標については、鋼鉄工業協会のデータを入手し評価することとする。

第3章 調査結果

3-1 調査団長所感

(1) 成果の達成

プロジェクト前半において SARS の発生、多機能燃焼実験スケジュールの遅れ等マイナスの要因があった。しかし、プロジェクト後半において専門家、C/P ほかの多大な努力により遅れを取り戻し、計画通りに進捗している。また、プロジェクト目標は達成し、上位目標に貢献できると見込まれる。

(2) 時宜を得た協力

プロジェクト協力期間と、中国の急速な鉄鋼生産量増大に伴い省エネルギー、環境対策が重要視されるようになった時期がほぼ同じであった。このことは本プロジェクトが中国国内の製鉄所における燃焼効率改善の普及に大きく貢献したものと考えられ、時宜を得た協力であったと考える。

また、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、「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することをあげている点、さらに、第 11 次 5 ヶ年計画では省エネルギーの重点項目として鉄鋼業に対する余熱と余圧の利用を求めている点など、中国の政策との整合性からも時宜を得た協力であったと考える。

3-2 協議結果要約

次頁のとおり。

項目		現状認識	調査方針	調査結果
1. 終了時評価		プロジェクトのこれまでの成果を評価するにあたり、現状を確認したうえで、R/D、PDMをもとに評価5項目（妥当性、効率性、有効性、インパクト、自立発展性）を行う。	評価は「JICA 事業評価ガイドライン」をベースに、以下の三段階により実施する。 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。 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。 3) 提言の策定、教訓の抽出とフィードバック	「3-4 5項目評価に基づく評価」参照
2. プロジェクト成果・活動	各項目について	各項目については、付属資料1. 合同評価報告書にあるように、成果については、概ね達成されていると判断できるが、一部活動レベルでは未実施の内容もある。	プロジェクト作成の達成状況の内容を各項目ごとに確認する。また、各成果に対応する指標を入手する。 未達成、未実施の項目については、その背景、制約要因等を確認する。	プロジェクト前半においてSARSの発生、多機能燃焼実験スケジュールの遅れ等マイナスの要因があった。しかし、プロジェクト後半において専門家、C/P 他の多大な努力により遅れを取り戻し、計画通りに進捗させることができています。
具体的な数値によるプロジェクトの成果の抽出	野宮専門家、村上専門家から具体的な数値による成果の提案があった。一方、個別の改善提案の中にも、提案を実施した場合の数値が見られる。	プロジェクトの成果と判断できるか否か、プロジェクト、C/P 機関と協議し、確認を行う。 ・PDM上で、プロジェクトは鋼鉄研究総院スタッフが製鉄所へ改善提案ができるよう能力向上を実施することを狙いとしていた。省エネルギー効果は今後製鉄所が提案に基づき実践していくことから導き出されるため、PDM の評価内容には含まれない。 ・一方、確実に寄与したとされる数値を参考として、要約表に載せる。例えば、各製	燃焼技術部門では具体的な数値による成果見込みが抽出できた。(付属資料1. 合同評価報告書 P.20 より) 例1：提案9) 長城特殊鋼の退火炉の改造により、天然ガスの原料単位は180 m ³ /t⇒110 m ³ /t に減少した。 70/180=38%省エネルギー効果。 例2：提案11) 長城特殊鋼の均熱炉の改造（蓄熱式の導入）により、現状の燃焼効率37.04%⇒71%に向上すると推定される。 1- (37/71) = 約48%の推定省エネルギー	

<p>ギ一効果。 上記のように、改善提案対象の炉、他全5か所の改善提案を実施した場合、燃焼効率改善及び燃料単位の減少から、平均して30%以上の省エネルギーは達成できると見込まれる。</p>	<p>鉄所向け改善提案の中で、すでに成果が出ている件など。 (トルコ省エネルギープロジェクトを好例としたが、省エネルギー推進がプロジェクト目標であり、明確であったため、プロジェクトの省エネルギーへの寄与について具体的な数字が出せた背景がある。)</p>	<p>改善提案対象の炉、他全5か所の改善提案を実施した場合、燃焼効率改善及び燃料単位の減少から、平均して30%以上の省エネルギーは達成できると見込まれる。</p>	<p>ギ一効果。 上記のように、改善提案対象の炉、他全5か所の改善提案を実施した場合、燃焼効率改善及び燃料単位の減少から、平均して30%以上の省エネルギーは達成できると見込まれる。</p>
<p>3. 中間評価 (2005. 12) 運営指導調査時 (2006. 3) の提言のフォロー</p>	<p>中間：多機能燃焼実験炉の有効活用：大学、民間企業等への組織にも積極的にPRし、実験を請け負うように中国側に提言、中国側は努力することになった。</p>	<p>①北京翔興時達科技有限公司から噴霧ノズルのバーナとしての評価依頼があったので、2006年7月、同社と共同で、超音波噴霧バーナ燃焼実験を行った。 ②(予定)2007年5～6月に、同社との2回目の共同実験を行う予定。</p>	<p>左記現状及び今後について確認。</p>
<p>中間：プロジェクト目達成の指標評価方法：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。改善提示後も適宜対応、状況のフォローを行う。</p>	<p>①担当者が合同調整委員会で審議される改善提案資料を作成する前に、運営委員会等の場で、担当者に対して上記2点を明記したワークプランを文書で説明した。 ②第4回合同調整委員会(2006年1月25日)では7件が承認されたが、最初のケースだったので、準備のため2005年10月に担当者にワークプランを配布、11月25日に個別ミーティングで説明、第9回運営委員会(2006年1月16日)で確認した。 ③第5回合同調整委員会(2007年2月5日)では8件が承認されたが、事前準備のため第13回運営委員会(2007年1月22日)でワークプランを説明した。</p>	<p>左記現状及び今後について確認。</p>	<p>中間評価の提言を受け、改善提案については、フォローアップに要旨をまとめ、合同調整委員会に対して報告、承認するシステムが構築され、このシステムは機能していることを確認した。今後も、追加で2、3件の改善提案がまとめられ、合同調整委員会にかけられる予定である。</p>
<p>中間：技術指導前後の質問表、自己評価6か月ごとのC/Pへの質問表、C/Pの自己評価の取りまとめ。 各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。</p>	<p>左記現状及び今後について確認。</p>	<p>①第7回プロジェクト事業進捗報告書(対象期間：2005年9月～2006年2月)からC/Pへのアンケートを実施している。 ②第8回分(対象期間：2006年3月～2005年8月)も実施済み。</p>	<p>半年ごとに実施され、技術移転の程度のモニタリングシステムが機能していた。終了時評価にも結果を活用できた。</p>

<p>中間：中国人職員によるセミナーの実績、質疑応答で中国人職員が回答した内容を文書で残す。</p>	<p>①中国人職員によるセミナー等は未実施。 ②(予定)プロジェクト終了直前の2007年8月に開催予定の成果報告会が、中国人職員によるセミナー形式で実施されると思われるので、プロジェクト最後の段階で提言に対応できる見込み。</p>	<p>左記現状及び今後について確認。</p>	<p>中国人職員によるセミナー等は未実施であるが、プロジェクト終了前に広く国内製鉄所からも招待し、成果報告会をC/P主体で実施する予定であることを確認した。</p>
<p>運指：先進的鉄鋼プロセス及び材料国家重点実験室としての認可</p>	<p>重点実験室として位置づけられている。2007年5月までに実験室が完成予定である。</p>	<p>左記現状及び今後について確認。</p>	<p>鋼鉄研究総院内の他実験室も含め、当プロジェクトの燃焼実験室が、「国家重点実験室」に2005年3月に指定。新たな資金援助よりも、ステータスが上がったことが大きく、燃焼実験炉や自動ガス分析機などが導入されたことも貢献している。</p>
<p>運指：国家発展改革委員会による認可</p>	<p>認可により今後の持続発展性が高まった。</p>	<p>左記現状及び今後について確認。</p>	<p>2005年12月に高温空燃焼プロジェクトが認可され、300万円(約4700万円)の資金が提供されることになっている。当初2年間であったが、延長して、3年間の予定。</p>
<p>運指：外国企業から燃焼実験共同研究の請負促進</p>	<p>遠藤研究所(日本)やエアリキッド社(フランス)から、多機能燃焼実験炉を使用した新しい燃焼の開発のための共同研究の申し入れがあり交渉中とのこと。</p>	<p>左記現状及び今後について確認。</p>	<p>遠藤研究所、エアリキッド社共、燃焼実験の相談はあったが、共同実験実施にはいたらなかった。</p>
<p>4. 今後の方針</p>			
<p>上位目標の達成見込み 「鉄鋼環境保護技術が中国の鉄鋼業に普及する」</p>	<p>中国鉄鋼業の急速な発展もあり、上位目標の達成は可能と思われる。 指標： 「鉄鋼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(鋼鉄工業協会加盟企業における加熱炉のうち、蓄熱バーナーを設置している加熱炉の数の割合を判断基準とする)」</p>	<p>・中間評価時に加えた指標を入手する必要がある。 ・指標(インタビュアー等、メディア等からの情報収集)については、鋼鉄工業協会から入手する。特に、割合の数字だけでなく、企業リストなど具体的なものが望ましい</p>	<p>鋼鉄工業協会に上記バーナー設置の加熱炉の数の割合を問い合わせたところ、協会加盟各社の状況を調査集計中で直近の数値はまだ出ていないが、中国の鉄鋼業の急速な発展の状況からみて、上位目標の達成は間違いないとの見解であった。 一方、鋼鉄研究総院による2006年時の調査によると、主要17製鉄所(総炉数139)における蓄熱式バーナーの</p>

プロジェクト目標の達成見込み 「セクターが鉄鋼業環境保護技術を中心 国内の製鉄所に対して指導できる。」	①2006年1月25日の合同調整委員会で7 件、2007年2月5日の同委で8件の改善 案を承認している。(計15件) ②プロジェクト終了時まで2件追加でき る見通し。	・件数については、達成されているが、そ のうちの程度提案内容が何らかの形で 実施されているか、もしくは実施される 予定か(提案の質)について、確認する 必要がある。 ・今後終了時までの2件についての計画を 確認する。	数は62(44.6%)であった。 上記のデータから判断して、合同評価 委員会は上位目標の達成の見込みが 高いと判断した。 プロジェクト終了後3年から5年後 における指標については、鋼鉄工業協 会のデータを入手し評価することと する。
来年度の投入	最終年度である2007年度は長期継続3名と 短期2名(鉄鋼業環境保護、燃焼制御技術) を予定。 成果発表会については、C/P機関及びプロ ジェクトが主体となって行う。	左記について、プロジェクト及びC/P機関 と確認する。	プロジェクト及びC/P機関と確認し た。
投入機材の活用見込みについて	燃焼実験炉をはじめ、大きな機材も調達さ れている。プロジェクトからの指導もあり、 C/P機関は担当者を任命し、オペレーショ ン、メンテナンスを行っている。	プロジェクト終了後を念頭に、場所、利用・ 管理状況を現場で確認し、今後の活用アイ デアについて確認する。 また、今後のフォロワーのために、半年ごと に機材(特に、多機能燃焼炉)の使用状況 を報告するよう申し入れる。	提言に入れることを申し入れ、了承さ れた。
(その他) 国別研修	JICA九州にて14名約1.5M/M	プロジェクト、C/P側と確認する。	相手側と確認した。

3-3 中国鉄鋼環境保護技術に関する考察

3-3-1 中国鉄鋼業界の環境対策の展望

(1) 第11次5ヵ年計画における鉄鋼環境保護技術の位置づけ

2006年3月の全国人民代表大会で可決された第11次5ヵ年計画（正式名「第11次国民経済・社会発展5ヵ年計画」、対象期間：2006年から2010年）は、経済成長のみならず資源の節約と保護も主要目標として打ち出した第10次5ヵ年計画に引き続き、環境保護、省エネルギーによる「循環型経済」の実現を重大目標のひとつとしている。

すなわち、「調和のとれた社会の構築」という取り組みを重大目標のひとつとして掲げ、その中で、経済発展と資源及び環境負荷の調和を重要課題とし、エネルギー消費原単位を2010年時点で2005年比20%削減、主要な汚染物の総排出量を同10%削減にするなどの目標を設定している。

その具体的施策として、省エネルギーについては、「循環型経済の発展」と銘打って、エネルギーの節約と高効率利用の政策誘導を強め、省エネルギー度を高めるとし、そのひとつとして、省エネルギー技術の開発・普及によって、技術的省エネルギーを実現することとしている。また、この「循環型経済の発展」の実現のための省エネルギー重点プロジェクトを設定し、そのひとつとしてエネルギーシステムの最適化があげられ、その具体的内容として、石油化学及び鉄鋼などの業種でシステムのエネルギー最適化を実施して、企業の総合エネルギー消費を世界の先進水準に到達させるか近づけることとしている。

また、循環型経済のモデル・実験プログラムを誕生させるとして、済南鋼鉄、宝山鋼鉄等複数の鉄鋼業を含んだ企業で、循環型経済モデル企業を建設させるとしている。

一方、環境保護については、汚染源対策強化対象のひとつの大気汚染対策の強化のため、発電所での脱硫設備設置の義務化に加え、鉄鋼、非鉄金属、化学工業、建材などの業種でSO₂総合対策を推進することとされている。

(2) 鋼鉄産業発展政策

上記第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、「鋼鉄産業発展政策」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。

3-3-2 中国鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクトの位置づけ

(1) 中国政府及び鋼鉄工業協会の政策との整合性

21世紀を迎えてからの中国鉄鋼業の発展は目覚しく、2000年には1億トン台であった生産量が2006年には4億トンを超え、世界一の鉄鋼生産国となっている。それに伴い、鉄鋼業でのエネルギー消費量及び環境汚染物質排出量も大幅に増大し、エネルギー消費量及び環境汚染物質排出量削減が緊急に解決すべき課題として浮かび上がってきた。

このような背景もあり、中国政府の基本政策及び鋼鉄工業協会の政策として、省エネルギーを含んだ鉄鋼業の環境保護は重大テーマとして認識され、その推進は中国国家及び鉄鋼業界の重要課題として認識されている。

一方、中国鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクトの主要取り組み項目は、製鉄所での主要なエネルギー消費工程のひとつである加熱炉の省エネルギーにつながる燃焼技術向上であり、それに加え製鉄所での環境保護対策として重要な項目である排煙処理技術及びスラグ処理技術についても取り上げて実施されてきた。

したがって、本プロジェクトの取り組み項目は、その実施時期においても実施内容においても中国国家及び鉄鋼業界のニーズにまさに合致するものであり、その意義はきわめて大きいものといえる。

また、本プロジェクトの一環として実施された製鉄所への具体的な省エネルギー、環境保護に係る改善提案活動においては、提案された改善の実施により約38%の省エネルギーを実現した例もあることから、中国国内の製鉄所において同様の改善を実施することにより同等の効果が見込まれ、本プロジェクトの意義がきわめて大きいことを裏付けている。

3-3-2 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。

この一連の組織的改革を経て、現在鋼鉄研究総院は、設立当初からの主要部門である研究開発部門、組織改編後の経済的立脚の主翼を担う産業部門及びプロセス化された技術の移転を担当する新技術集団部門の3部門体制となっている。

このうち、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。この研究開発部門にはまた教育機能的役割もあり、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もっている。

(2) 中国鉄鋼業における鋼鉄研究総院の位置づけ

1999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。それに伴い鋼鉄研究総院と各鉄鋼企業との関係も変化し、現在ではそれぞれ独立した企業としての関係となっている。

そのような状況変化のなかで、鋼鉄研究総院は永年の研究開発の実績及び現在も保有している研究開発能力をベースとして、各鉄鋼企業との間で個別の技術戦略協力契約を締結し、各鉄鋼企業の研究開発に協力することにより鉄鋼業界における鋼鉄研究総院の技術指導者の立場を維持、発展させるとともにその契約に基づく研究開発費が鋼鉄研究総院の経済的自立にも寄与している

(3) 鋼鉄研究総院に期待される役割

鋼鉄研究総院は企業化が進められた現在においても、研究開発部門を主要部門として存続させ、上述のように各鉄鋼企業と技術戦略協力契約を結ぶなど、中国鉄鋼業界における技術改革の先導的役割を果たしていると評価できる。

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、研究開発体制の充実している鋼鉄研究総院での取り組みが今後も期待されるものと考えられる。

このように、鋼鉄研究総院は今後も各鉄鋼企業への技術面での指導的位置づけは維持・発展されると考えられることから、本プロジェクトの成果についても、中国鉄鋼業界での普及に大いに寄与できると考えられ、その積極的取り組みが期待される。

3-4 5項目評価に基づく評価

<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"> ・中国の資源節約型・環境友好型社会構築の政策に対する整合性が高い。 ・日本の省エネルギー・環境に関する対中協力との整合性が高い。 ・鋼鉄研究総院が中核となって進める次世代循環可能型鉄鋼プロセス開発との整合性が高い。
有効性	4	<ul style="list-style-type: none"> ・燃焼実験データの解析方法を残して、中国人職員が燃焼実験・燃焼診断の計画から報告までのすべてを実施する能力を取得した。 ・排煙脱硫処理等の環境保護技術について現状技術を活用して製鉄所を指導できるレベルとなった。 ・工場に対する改善提案を15件実施した。 ・改善提案を受けた製鉄所側では経営上の問題等で提案内容をすべて実現するのは困難な状況にある。
効率性	4	<ul style="list-style-type: none"> ・SARSの遅れ等によって多機能燃焼実験炉の投入に遅れが生じ、さらに実験の実施が遅れたが、プロジェクト後半の努力により予定した実験等は完了する予定である。 ・中国人職員の退職による一部の技術の移転に遅れが生じた ・日本人短期専門家の派遣の一部が遅延し、また実行できなかったものもある。 ・燃焼技術、排煙処理技術、工場燃焼・環境診断技術に関する理解が高まり、中国人職員はそれぞれの立場で業務を遂行することができる状態となっている。 ・今後行うべき主要な活動はロードマップによる実験の実行、燃焼実験データの解析手法の移転、セミナーとデモンストレーションからなる終了時の成果報告会などである。
インパクト	5	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼鉄工業会加入企業の加熱炉のうち、蓄熱式バーナを設置している加熱炉の割合が30%となっているかどうかは、現在同協会に問合せ中。しかし、中国鉄鋼業の発展速度が大きく、新しい加熱炉の設置数も増加しており、上位目標の指標の値は達成可能の見込み。 ・特殊鋼メーカーの診断結果から既存の加熱炉には平均30%程度の省エネルギーの余地があるであろうことが推定される。
自立発展性	5	<ul style="list-style-type: none"> ・中国の環境保護・省エネルギーの政策に後退はありえず、プロジェクトの自立発展を支えることとなろう。 ・鋼鉄研究総院は次世代循環可能鉄鋼プロセス開発の中核となる。本プロジェクトの成果をさらに発展させることが期待される。

注) 評価結果は5段階による。

5：きわめて高い(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：きわめて低い(小さい)、重大な負の要因がある

(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) プロジェクトと中国の環境政策との整合性

中国では 1997 年に中華人民共和国省エネルギー法が制定され、エネルギーを大量に使用する産業でのエネルギーの合理的使用と省エネルギー技術の向上とが規定されている。2006 年に採択された第 11 次 5 ヶ年計画では、持続的な国民経済システムと資源節約型・環境友好型社会の構築を最重要政策としており、2010 年までに対 GDP エネルギー原単位を 2005 年より 20%削減することを掲げている。

鉄鋼産業に関しては、2005 年国家発展改革委員会公布の「鋼鉄産業発展政策」において、「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することをあげている。また、上記第 11 次 5 ヶ年計画では、省エネルギーの重点項目として、鉄鋼業に対しては余熱と余圧の利用を求めている。

本プロジェクトは省エネルギー型の燃焼技術改善能力向上を主要な内容としつつ、鉄鋼業の環境保護技術の指導能力を向上させるとするものであり、中国の政策との整合性はきわめて高い。

2) 日本の援助開発政策との整合性

日本の対中国経済協力計画では、酸性雨、省エネルギーなど、地球規模の環境問題に対処するための対中協力を重点分野・課題別経済協力方針のひとつに掲げている。日本政府は 2006 年 5 月、東京で開催された日中省エネルギー・環境総合フォーラム等においても中国に対する省エネルギー、環境保全に関する協力を表明しており、また 2006 年 8 月の海外経済協力会議において、中国及びインドのエネルギー消費効率向上のため、省エネルギー分野での協力を両国に対して重点的に進めていくことが確認されている。

JICA も国の政策を受けて、中国の環境問題に対して酸性雨対策、地球温暖化対策、循環型経済推進等のための政策、技術への支援に努めている。

本プロジェクトは日本のこのような政策との整合性が非常に高い。

3) ターゲットグループ選択の適切性

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。第 11 次 5 ヶ年計画を受けて、このたび国家プロジェクトとして認可された次世代の循環可能型鉄鋼プロセス開発においても鋼鉄研究総院が中心的な役割を果たすことが期待されている。中国鉄鋼業の環境保護技術を目指す本プロジェクトのターゲットグループとして適切な選択である。

4) 日本の技術の優位性

日本の鉄鋼業の省エネルギー・環境保護技術は世界最高の水準にあり、操業技術、設備技術、プロセス改善等の面から省エネルギー・環境保護を実現してきた。蓄熱式燃焼炉などの実績も多く、また排煙脱硫は広く普及している。

(2) 有効性

プロジェクトの有効性はやや高いと判断される。その理由は以下のとおりである。

1) プロジェクト目標達成の見込み

燃焼実験データの解析の手法の移転はプロジェクト終了時までには完了の見込みである。

その時点で、中国人職員が、自己の計画した燃焼実験及び燃焼診断の結果を的確に解析し、中国の製鉄所の燃焼技術改善を指導するために十分な能力をもつこととなる。

排煙処理技術等の環境保護技術全般についても、現状の技術水準のものは確実に把握されているので、これを駆使して中国の製鉄所を指導することができる。

工場に対する改善提案は既に 15 件が報告されている。これらは簡易なものから準備・現場診断・事後のデータ解析・報告書作成までに数か月を要するものまで種々あるが、それぞれ効果が認められており、さらに 2、3 件の改善提案が追加される予定である。上述の燃焼実験、燃焼測定診断結果の解析技法の確実な取得が完了すれば、燃焼に関する中国の製鉄所への指導能力が備わったといえることができる。

2) 製鉄所側の診断結果受入れの可能性

11 次 5 ヶ年計画で資源節約型・環境友好型社会の構築を最重要政策としており、2010 年までに対 GDP エネルギー原単位対 2005 年比 20%削減を掲げている。特に、鉄鋼業に対しては余熱と余圧の利用を求めており、このような中国政府の方針はプロジェクト達成の貢献要因となる。しかし、現実には 2006 年の中国全体の省エネルギーは大幅に目標を下回る結果となっている。

製鉄所側に対しては、診断の有効性、円滑な実施のための理解を得る努力を続ける必要がある。

(3) 効率性

プロジェクトの効率性はやや高いと判断される。その理由は以下のとおりである。

1) アウトプットの達成状況

a) プロジェクトの実施体制

中国側職員は 28 名配置されており、常時プロジェクトに従事するのは約半数である。しかし、熱流体解析担当職員が突然辞職し、後任者の技術教育を再度行う必要が生じた。日本人長期専門家は計画に従って派遣されている。しかし、短期専門家に関しては一部に遅延、未達のものもある。

b) 機材の整備

多機能燃焼実験炉の設置が 8 か月遅れ、自動ガス分析装置が 2 か月遅れとなった。それ以外は、予定通りに設置された。プロジェクト開始後追加で供与された機器も順調に設置された。

設置後の機器の運用管理に不十分なものもあったが、多機能燃焼実験炉による実験を中心にプロジェクトを運営する体制が確立された。その他の機器も使用管理者を明確にし、使用実績の記録をとるなどの方策がとられている。

c) 燃焼技術能力の向上

半期ごとに行っている中国人職員に対するアンケートで燃焼技術分野担当者は大部分のものが「完全理解」または「ほぼ理解」と自己評価している。すべての職員がそれぞれの立場で燃焼技術に対する新たな技術を理解・修得し、職務を行うことができる状態となったと判断される。

d) 排煙処理技術等の修得、工場燃焼・環境診断技術の修得

半期ごとに行っているアンケートで、それぞれの分野の担当者は「完全理解」または「ほ

ば理解」と自己評価している。それぞれの分野を担当する中国人職員が新たな技術を理解修得したと判断される。

e) 鉄鋼業環境保護技術の普及活動

燃焼技術、排煙処理技術、スラグ処理分野で、多くの製鉄所、大学との技術交流を行った。また、日本人専門家及び中国人職員による学会（華西冶金論壇）における講演が行われている。

プロジェクト終了時に国内各製鉄所及び大学関係者を招待し、成果報告会としてセミナーを開催し、さらに多機能燃焼実験炉によるデモンストレーションを行う予定である。

2) 投入の質、量、タイミング

設備発注の遅れと SARS の影響により、多機能燃焼実験炉の設置が8か月遅れ、その実験はさらに遅れたが、中間評価以降は実験遂行を最優先しており、プロジェクト完了までには計画した実験とその取りまとめはすべて完了する見込みである。セミナー、実験炉のデモンストレーションなどはプロジェクト終了前に関係者を招待して成果発表の形で行う予定である。

半期ごとの報告は確実に行われていたが、計画に対する実績の遅れの状況を把握し、その回復のための処置をするという、モニタリング本来の機能が十分に発揮できなかったことがあげられる。

また、移転を計画した技術の内容に対して、投入された専門家の数が十分ではなかったと考えられ、遅れの回復のために専門家にはかなりの負荷がかかっている。

(4) インパクト

プロジェクトのインパクトは非常に強いと判断される。その理由は以下のとおりである。

1) 上位目標達成の見込み

上位目標の指数の判断基準としてあげている、鋼鉄工業会加入企業の加熱炉のうち、蓄熱式バーナを設置している加熱炉の割合が30%となっているかどうかを同協会に問い合わせたところ、同協会加盟各社の状況を調査集計中で具体的な数値はまだ出ていないが、中国の鉄鋼業の急速な発展の状況からみて、上位目標の達成は間違いないとの見解であった。

参考的な数値としては長城特殊鋼の5つの炉の診断結果から、診断の結果として提案した内容を実現すれば約30%のエネルギー節減が可能であろうと推定されている。現状の燃焼炉設備と周辺の状態が長城と同程度の製鉄所においては、同様の改善によって同レベルの省エネルギーが達成されるものと推測される。

製鉄所に対する改善提案等はその実行についての強制力をもつものではなく、相手企業の経営判断によって実現の可否が決定される。改善の余地は大きいが、診断結果を採用する資金力がない企業や設備改善時の減産を避けられないとする企業もある。

(5) 自立発展性

プロジェクトの自立発展性の見込みは非常に高いと判断される。その理由は以下のとおりである。

1) 環境保護政策

11 次5ヵ年計画において資源節約型・環境友好型社会の構築を最重要政策とすることが

決定されており、政策に後退はありえないと考えられる。

2) 鋼鉄研究総院の体制

第11次5ヵ年計画を受けて、次世代の循環可能型鉄鋼プロセス開発が国家プロジェクトとして認可され、鋼鉄研究総院はその中核組織として期待されている。国内主要各製鉄所との戦略的な提携も進められており、その経営基盤もより強固なものとなりつつあり、環境保護技術向上の体制もさらに強化されることが期待されている。

試験機器等の使用・管理責任者が指名され、適切な管理が行われる体制となった。さらに効果的な研究開発のための使用頻度の向上が望まれる。

3) 中国の製鉄所の環境保護のための指導結果の実現の見込み

鋼鉄研究総院が環境に関する診断指導を行って成果をあげている事実を、組織的に広く広報することが望まれる。また、相手企業の実態に即した診断指導のあり方を開発していくことが望まれる。

3-5 効果発現に貢献もしくは阻害した要因

3-5-1 効果発言に貢献した要因

(1) 中国鉄鋼業の急激な進展

中国の鉄鋼業の発展には目覚ましいものがあり、ここ数年の生産量は年率20%を超える驚異的な伸びを示し、2006年には4億トンを超えるに至った。このために新しく建設される生産設備も多い。新しい圧延設備等には熱効率のよい加熱炉が導入されることとなるため、蓄熱バーナを設置する炉も増加することとなった。特に、コークス炉を持たない小規模製鉄所内で発生する低発熱量の高炉ガスの有効利用を図るためには蓄熱式加熱炉が有力な手段となっている。

(2) 第11次5ヵ年計画による中国の省エネルギー・環境政策の更なる強化

中国経済の急激な成長に伴って、エネルギーの消費量は増大し、環境の汚染も激しくなっている。

1990年から2004年の15年間に年平均9.3%の経済成長をみたが、エネルギー消費も年平均5%の増加となっている。2006年の経済規模は2001年の1.8倍を超えるがエネルギー消費も1.6倍を超えている。また、石炭の消費が増加して酸性雨や喘息などの健康被害も深刻な問題となっている。

このような状況のもと、中国政府はかねてから省エネルギーと環境保全の政策を進めてきたが、2006年3月に公表された第11次5ヵ年計画には、資源節約型社会、環境友好型社会並びに循環型経済の構築が盛り込まれている。この5ヵ年計画に拘束力のある数値目標として、2006年から2010年の5年間でGDP単位当たりのエネルギー消費量を20%削減し、主な汚染物質の排出量を10%減らすという目標が盛り込まれた。

鋼鉄研究総院が中国の製鉄所に省エネルギーと環境保護技術を指導する能力の向上を目指す本プロジェクト推進のうえで、11次5ヵ年計画はプロジェクト後半において、効果を発現する大きな要因となった。

(3) 鋼鉄研究総院の先進的鋼鉄プロセス及び材料国家重点実験室、その他の指定、認定

2005年3月、鋼鉄研究総院は科学技術部によって上記実験室に指定された。これはプロセス研究、材料研究などとともに高温空気燃焼も含まれるものであり、プロジェクト後半から終了後にかけて優先的に燃焼に関する実験・研究を推進する動機となる。

また、2005年12月には国家発展改革委員会によって高温空気燃焼開発プロジェクトが国家プロジェクトとして認可され3年間にわたり総額3万円の助成を得ることとなった。これも多機能燃焼実験炉を活用する今後の研究の動機づけとなる。

さらに、11次5ヵ年計画に関連して、次世代循環可能鉄鋼プロセス開発が国家プロジェクトとして認可され、鋼鉄研究総院は7500万円の研究費を受け取るとともに開発の中核的な役割を担うこととなっている。

これらの動きはいずれも熱エネルギーの利用効率向上、廃煙、スラグなどの有効活用等を推進してきた本プロジェクトの指向するものと一致しており、プロジェクトの効果をさらに高めるものである。

3-5-2 プロジェクト推進を阻害した要因

(1) SARSの影響

2003年春に大流行したSARSの影響により、多機能燃焼実験炉の工期が4か月遅延し、また専門家がすべて一時帰国を余儀なくされた。これが燃焼実験の遅延の一因となった。

第4章 提言と教訓

4-1 提言

(1) プロジェクト終了までの提言

1) 燃焼実験に関する技術移転の完成に向けて

これまでの燃焼技術専門家の尽力により、現場での熱診断や多機能燃焼実験炉を用いた実験実施についてのノウハウは蓄積されてきたといえる。一方で、実験の企画及び実験結果のデータ評価、解析手法については、まだ技術移転が十分とはいえず、鋼鉄研究総院スタッフ自ら行うまでにいたってはいない状況である。今後、プロジェクト終了までに二度の実験が予定されているが、自立発展性を確保するためにも、鋼鉄研究総院担当が自ら企画、データ評価・解析を行えるよう十分技術指導する必要がある。

2) セミナーの実施

プロジェクト「成果5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる。」の指標として製鉄所技術者を対象とするセミナーを実施することとなっており、これまで、数々の技術交流、技術普及活動を実施している。プロジェクト終了前に予定されている成果報告会でのセミナーを、可能な限り中国人主体で実施することが今後のプロジェクトの自立発展性を強化するために重要である。

(2) プロジェクト終了後の提言

1) 移転された技術の普及

これまで移転してきた日本の高効率燃焼技術を中国国内に広く普及させることは、今後鋼鉄研究総院の知名度を高める点から重要と思われる。また、研究を大学、製鉄会社等から受託することにより、鋼鉄研究総院の独自予算が増えることとなり自立発展性を確保できるもの考える。

更には、鉄鋼業界に限らず非鉄、建設業界他からの受託研究、中国へ進出を考えている外国企業からの受託研究等も中国国内外へ鋼鉄研究総院の知名度を高めることとなり、また予算確保の機会と考えられる。

2) 多機能燃焼実験炉の有効活用について

プロジェクト期間中以上に多機能燃焼実験炉を有効活用するため、製鉄所のニーズに沿った新たなバーナの開発につながる実験を実施すべきと考える。今後の有効活用のために、プロジェクト終了後は半年ごと、3年間にわたり利用状況を JICA 中国事務所に報告し両者でモニタリングすることとする。フォーマットは「燃焼技術分野の技術移転に関するロードマップ」に準じたものとする。

3) 技術移転効果の組織への蓄積

プロジェクト期間中、C/Pの退職により技術移転が効率的に実施できなかった。今後、鋼鉄研究総院の技術が個人としてではなく、組織の蓄積として残るような対策をとるべきである。具体的には、技術及びその活用ノウハウをレポートに残す、また技術の各分野を一人に任せず複数スタッフで担当するなどの対策が考えられる。

4-2 教訓

(1) 国別研修との連携効果

本プロジェクトでは通常技術協力プロジェクトの一要素として実施されるC/P研修に加え、3年目から国別研修「鉄鋼における環境・資源・エネルギーの管理能力の形成」を立ち上げ、C/P研修もそれに取り込まれる形とした。通常のC/P研修ではせいぜい毎年4名程度の参加であったが、国別研修の対象者は鋼鉄研究総院のみならず、広くプロジェクト関係者である主要な製鉄所職員にも広げ、毎年10名程度の受入れを行った。

これにより研修の成果としては単に日本の技術の習得だけでなく、鋼鉄研究総院側と中国製鉄所職員との間で、製鉄業界におけるエネルギー効率の現状、また今後のエネルギー効率改善の必要性について共有化がなされたことも大きな効果といえる。

また、この研修の参加者のリクルートはすべて鋼鉄研究総院を通じて行われた。このことは中国各製鉄所がほしがる日本の技術を鋼鉄研究総院が、日本側と中国製鉄所の間で中心的機能となったことで、これまで以上の中国製鉄所と鋼鉄研究総院の今後の良好な関係構築にも少なからず貢献している。

プロジェクトの活動範囲は限られるため技術協力成果をC/Pだけでなく、間接的受益者(今回の場合、製鉄所)に広げる必要がある場合には、国別研修スキームなどと連携することが有効である。

(2) PDM 記載事項の明確化

プロジェクト開始前には三度にわたる短期調査を通じ、PDMを作成したが、内容が明確でない記載事項もあり、評価時のPDM解釈に差がある場面があった。

例えば、「成果5. 鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できる。」では、活動の主体は中国側C/Pと読める一方、それを評価する指標5.1では「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。」とあるが主語が明確でなかったため、評価の際その主体が日本側か中国側で議論となった。

また指標5.2では、「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。」とあり、評価の指標はセミナー参加者からのフィードバックのみであり、指標5.1に記載のそれ以外の工場巡回、技術紹介など技術移転の地道な活動からのフィードバックは対象となっておらず、評価への反映が限定された。

上記からの教訓としてPDMでは、①活動や指標の主体を明確にすること、②具体的な評価指標数値を設定する場合は、評価指標を詳細に設定しておく必要があったこと、③評価指標の対象活動は広くとっておく、等に留意する必要がある。

(3) 相手国のオーナーシップの確認

技術移転プロジェクトでは、相手側のオーナーシップのもと、日本側が側面から技術支援を行うのが本来の姿であるが、本プロジェクトでは相手側のオーナーシップは高くなかったと言わざるを得ない。

例えば、中国側の強い要望で供与した燃焼実験炉は、日本側主体で動かなければ、実験計画の策定もされなかった状況であり、後半は日本側の主導により実験を行っているかのごとくC/Pが解釈する面もあった。

特に、大型の機材を導入の際には、事前調査時点で大型機材の利用目的を確認することのほかに、使用頻度など具体的な計画を相手側主体で作成させ、その計画の妥当性、効率性などを十分双方で検討するべきであったと思われる。

このことは機材についてだけでなく、プロジェクト活動全般を通じてもいえることである。プロジェクト終了後も頻繁に機材を使用させるために、機材使用状況モニタリングを継続することも必要と考える。