

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2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
- (R/D)：2002.09.01～2007.08.31
(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
- 協力期間
- 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

1-1 協力の背景と概要

中華人民共和国（以下「中国」）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。

1-2 協力内容

(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

1. プロジェクト実施体制が確立する。
2. 機材が整備される。
3. 燃焼技術改善能力が向上する。
4. 排煙処理技術を習得する。

5. 工場燃焼・環境診断技術を習得する。
6. 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）

日本側

- 長期専門家 5名
- 短期専門家 27名
- 研修員受入 37名
- 機材供与 約194百万円
- ローカルコスト負担 約23,400千円
- その他 - 円

相手国側：

- カウンターパート配置 28名
- 土地・施設提供
- 執務室・実験棟
- ローカルコスト負担 2207万元
- 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 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チーム

評価分析 荒金 煉 株式会社 グローバル企画

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%以上の省エネが達成出来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・環境診断技術に関しての理解が高まり、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

(4) インパクト

- 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

(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・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上でも重要である。
- 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年間に亘り、半年毎に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、CP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、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鉄鋼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毎、3年間に亘り、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・環境政策のさらなる強化

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、環境友好型社会なら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上で、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ヵ月遅延し、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。