

**案件別事後評価(簡易版)評価結果票:技術協力プロジェクト**

評価者(所属)	阪元 恵子(株式会社早稲田総研イニシアティブ)	調査期間
案件名	(和)鉄鋼業環境保護技術向上プロジェクト	2010年1月~2010年12月
	(英)The Technology Center of Environmental Protection and Energy Saving of Metallurgical Combustion	

**I 案件概要**

国名	中華人民共和国			
協力期間	2002年9月~2007年8月			
相手国側機関	鋼鉄研究総院 冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター			
日本側協力機関	社団法人日本鉄鋼連盟			
協力金額	844百万円			
関連協力	経済産業省			
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。			
	投入(日本側)		投入(相手側)	
専門家派遣	長期専門家: 5人、短期専門家: 27人(終了時評価時)	C/P 配置	28人(終了時評価時)	
機材供与	約194百万円(終了時評価時)	機材購入	不明	
ローカルコスト	約123.4百万円(終了時評価時)	ローカルコスト	2207万円(終了時評価時)	
研修員受入	50人	土地・施設提供	執務室・実験棟	
その他		その他		

**II 評価結果(評価5項目)**

総合評価	<p>本プロジェクトの妥当性は高く、設定された目標や成果も達成されている。上位目標の数値指標に係るデータが得られていないが、波及的効果も一部みられるため、概ね所期の効果が発現したと考えられる。効率性については、SARS発生などにより一部機材の設置が遅れたが、目標達成には影響を及ぼしていない。他方、投入金額については一部効率的でなかった部分が見られる。持続性は、データの不足により財務面に不明な点があるが、その他の要素について問題が見られないことから、持続性も高いと評価できる。</p> <p>&lt;評価の制約&gt;</p> <p>本プロジェクトの PDM で設定された上位目標の指標は、本プロジェクトの関与が無くとも十分に達成されるものであったとの報告があり、有効性・インパクトの結果指標として使用するには適当ではなかったと考えられる。</p>
------	---

1 妥当性	<p>1. 中国開発政策との整合性</p> <p>中国では、急速な経済成長に伴い都市の大気汚染が深刻化する中、「第10次5ヵ年計画」(2001~2005)において、合計4億t標準炭*に相当するエネルギーを節約する目標が定められた。この目標実現のために、工業炉の熱効率を向上(30%の省エネ)させ、さらに大気汚染を改善する必要があった。斯かる状況下、鉄鋼業においては、エネルギー利用効率の向上と排煙処理などの環境保護技術を開発するために、鋼鉄研究総院内に「冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター」が設立された。「第11次5ヵ年計画」(2006~2010)期間中も、引き続き環境保護、省エネルギーによる「循環型経済」の実現が重大目標の一つとされ、GDP当たりのエネルギー消費量を、計画期間中に20%引き下げることや、主な汚染物の総排出量を10%減らすことが目標として設定された。また2005年に公布された「鉄鋼産業発展政策」(国家発展改革委員会)では、鉄鋼産業における企業の自主的技術改革、旧式技術・設備の淘汰、環境保全の強化及び資源利用の効率化の推進が盛り込まれた。更に2007年の温家宝首相の「2007年政府活動計画」においても、省エネ・原材料消費の低減、環境保護が重視され、生産効率の悪い企業の停止・閉鎖等、厳格な規制実行方針が示されている。</p> <p>以上により、本プロジェクトは実施期間中、一貫して中国開発政策との整合性が非常に高かったといえる。</p> <p>* (中国)標準炭換算トン: エネルギー量を石炭に置き換えて計算したもの。</p> <p>2. 中国開発ニーズとの整合性</p> <p>中国の都市部における大気汚染は深刻で、世界保健機構(WHO)が世界54カ国を対象に実施した大気汚染評価では、最も深刻な大気汚染問題を抱える10都市中、7都市が中国の都市であった(1998年)。経済発展に伴い、生産が激増している鉄鋼業の排煙排出量は、産業全体の15%を占め、大気汚染の主な原因であるSO<sub>2</sub>の排出量も鉄鋼業が全体の約7%を占めていた。また、他業種と比べて鉄鋼業は脱硫率16%と低く、SO<sub>2</sub>対策も遅れていた。更に、鉄鋼業は全産業のエネルギー消費の10.6%を占めていたが、そのエネルギー効率は30%と低く、先進国と比較すると20年遅れているとされていた。以上のように、熱効率の悪い鉄鋼業の環境保護の技術開発と、同分野の人材育成、適地化技術の国内普及は、早急に対応が求められるものであり、本プロジェクトは開発ニーズとの整合性を有していた。尚、2009年の中国の粗鋼生産は約5億7,000万トンで世界の46.6%を占めている。近年の環境対策設備の設置義務化に伴い、最新鋭の設備を有する鉄鋼企業も多く稼働しているものの、粗鋼生産1トンあたりのエネルギー消費では、未だ日本より3割程度多いということで、本調査時でも本プロジェクトと現地のニーズは高いといえる。</p> <p>3. 日本の援助政策との整合性</p> <p>本プロジェクト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</p>
-------	---

本環境にも大きな影響を持つSO<sub>x</sub>発生量削減を対象としており、また、「対中国経済協力計画」の重点分野の1つである「環境問題など地球規模の問題に対処するための協力」との整合性を有する。更に、冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術については、わが国が世界有数の技術水準を有するという優位性を考慮すると、日本が同分野に対する援助を実施することは妥当であったと考えられる。

以上より、本プロジェクトの実施は中国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

## 2 有効性・インパクト

### 1. プロジェクトの成果及びプロジェクト目標達成度

本プロジェクトのPDMで各成果に設定された指標の結果は以下の通りである。

成果1「機材が整備されたか」の指標である「指標1 2003年12月までに、すべての機材が計画どおり稼働状況にある」については、調達の遅れ及びSARS発生の影響により、一部機材設置に遅れ(多機能燃焼実験炉は8ヵ月、ABB自動ガス分析装置の納品が2ヵ月の遅れ等)が生じた以外は、当初の計画通りに整備されている(「終了時評価報告書」)。達成度は中程度と判断する。成果2「燃焼技術改善能力が向上したか」について、「指標2-1 プロジェクト実施前後の技術習得状況の比較において、90%以上の中国側職員が新たな技術を理解・修得する」は達成された(達成度100%)(「終了時評価報告書」)。「2-2 中国職員の90%以上が、職場で新たな知識・技術を使用して職務を行う」は、中国人職員だけで多機能実験炉の操炉・実験が出来るようになってきていることから達成されている(「事業完了時資料」)。成果3「排煙処理技術を修得したか」について、「指標3 プロジェクト実施前後の技術修得状況の比較において90%以上の中国側職員が、新たな技術を理解・修得する」は達成された(達成度100%)(「終了時評価報告書」)。成果4「工場燃焼・環境診断技術を修得したか」について、「指標4-1 プロジェクト実施前後の技術修得状況の比較において、90%以上の中国側職員が、新たな技術を理解・修得する」は、達成されている(達成度100%)(「終了時評価報告書」)。「4-2 6カ所の工業炉を対象とした工場診断が行われる」は、終了時評価までに6基の工業炉の燃焼診断を実施しており、達成度は100%である。成果5「鉄鋼業環境保護技術の普及活動が実施できたか」について、「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」は、シンポジウムでの講演、その他の講演・技術指導などを30回以上実施していることから、100%達成されている(「終了時評価報告書」)。「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」は、排煙処理関連(17件)及びスラグ処理(7件)の技術指導の参加者を対象に実施された聞き取り調査において、いずれも前向きな評価を得ていることから達成されたと判断できる(「終了時評価報告書」)。

プロジェクト目標「センター(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国内の製鉄所に対し指導できたか」についての指標「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がなされたか」は、終了時評価時までに15件の改善案が作成・承認されていることから、達成されている。

以上より、成果およびプロジェクト目標の達成度は極めて高い。

### 2. 間接的効果の発現状況及びその他正負の間接的効果

上位目標「鉄鋼業環境保護技術が中国の鉄鋼業に普及したか」の指標とされている「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」については、終了時評価時の調査において、同協会より数値に関する資料は提供されていないものの「目標達成は間違いない」との見解が示されている。今次調査においても資料は得られなかった。他方、カウンターパートからは、本プロジェクト実施により、製鉄所が冶金燃焼環境保護や省エネルギー研究の重要性を認識し、企業自身で同分野の研究を積極的に実施するようになったことや、製鉄所が環境保護技術を導入した等の回答があった。よって、定量化による判断は困難であるものの、一定程度の効果が発現していると評価できる。

尚、負のインパクトについては報告されていない。

以上より、本プロジェクト実施により期待された目標は概ね達成され、一定程度の効果が発現している。

## 3 効率性

### 1. 成果

上述の「有効性・インパクト」で述べた通り、本プロジェクトは所期の成果を産出している。

### 2. 投入要素

本プロジェクトへの投入は、「案件概要」のとおり。長期専門家については、当初、鉄鋼環境保護技術の専門家が業務調整を兼務する計画であったが、専門家の業務量の関係から、2005年以後は専門の業務調整員が派遣された。短期専門家については必要に応じて派遣されている。SARSの影響や調達の遅れから一部機材の設置に遅れが生じた他、鋼鉄研究総院の研究棟再開発のために実験炉の移転作業が発生したが、計画を適宜変更する等の対応が取られたことにより、プロジェクトの最終的な成果産出には影響を及ぼしていない。

### 3. 協力期間:協力金額

協力期間は、計画5年に対し、実績5年であり、計画通りであった(計画比100%)。協力金額は、計画額約550百万円に対して実績額約844百万円である(計画比153%)。詳細については不明であるが、プロジェクト開始後に供与が決まった機材(DATA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)があったことや、上述のとおり投入の一部変更が生じたことに起因するものと推測される。

以上より、本プロジェクトには、成果の達成ならびに期待された効果の達成に向けて、協力金額に関し効率的とは言えない部分がある。

## 4 持続性

### 1. 政策制度面

国家環境保護「十一五」計画の重点プロジェクトと投資の重点分野において、「石炭燃焼発電所・鉄鋼焼成機の排煙脱硫プロジェクト」(既存の発電ユニットの二酸化硫黄を490万トン削減、脱硫設備容量を2.13億キロワットにする/鉄鋼焼成機排煙脱硫等のプロジェクトにより脱硫能力を30万トンにする)が含まれている。第12次5ヵ年計画(2011年~)については、詳細は不明ではあるが、カウンターパートの回答では、環境保護に対する規制は厳しくなる傾向にあり、汚染物質排出については、排出総量だけでなく、排出速度や時間、濃度等にも厳格な制限が設けられた他、重点排出設備は定期的な監督措置が講じられているということである。以上の状況から判断すると、排出物質制限や省エネルギー政策に関する政策面での方針は継続されていくものと考えられる。

### 2. カウンターパートの体制

詳細に関するデータは入手出来なかった。カウンターパートによれば、冶金燃焼環境節能技術センターの専任の職員数は、現在7名である。鋼鉄研究総院の大枠の体制に特に変化は見られないことから、効果を持続する上での問題は無いと考えられる。

### 3. カウンターパートの技術

後述の効果の持続状況に述べるとおり、カウンターパートは国家レベルの研究を担う立場にあり、技術的な問題は見られない。

### 4. カウンターパートの財務

収支状況に関する詳細な資料は入手できなかった。カウンターパートによれば、2007年～2009年は国家改革發展委員会科学研究資金から300万元を得ているとする一方で、50万元/年の資金不足が生じているとの回答もあった。

### 5. 効果の持続状況

カウンターパートからの回答によれば、冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センターは、国家發展改革委員会の重大産業特定項目の「高効率燃焼機器のシステムインテグレーション技術開発」の開発研究、製鉄所と燃焼試験の技術交流、シンポジウムでの論文発表、大型鉄鋼企業の燃焼試験施設の建設を推進する等、積極的な活動をしている。一方、終了時評価時に期待されていた環境に関する診断指導を実施・広報していくことについては、現在は実施していないとのカウンターパートからの回答があった。これは、大手の鉄鋼会社が各自で診断をする能力(専門チーム)を有するようになっているためとのことである。他方、本プロジェクトによる移転技術を礎とした研究開発が継続され、外部機関との共同研究に発展していることから、効果は持続していると判断できる。

以上により、財務状況に一部不明な点が見られるものの、本プロジェクト実施によって期待された効果の持続性は高い。