

3. 短期調査（第2次）報告書

中国冶金燃烧環境保護・省エネルギー技術センター

短期調査（第2次）報告書

2001年12月10日～12月21日

国際協力事業団
鉦工業開発協力部鉦工業開発協力部

目次

第1章 短期調査団（第2次）の派遣

1 調査団派遣の背景・経緯	246
2 調査団派遣の目的	246
3 主要調査項目	246
4 調査団派遣期間	246
5 調査団員構成	247
6 今後のスケジュール	247
7 主要面談者	248

第2章 調査結果概要

1 対処方針と調査結果概要	250
2 PCM ワークショップ概要	256

第3章 調査団所見

1 実施期間と所管政府機関	265
2 技術協力の範囲	265
3 環境保護関連技術協力	266
4 PCM ワークショップ	266
5 機材供与	267
6 関連プロジェクトとの連携	267
7 その他	268

第4章 技術移転計画

1 総論	269
2 長期専門家の業務範囲（TOR）	269
3 供与機材の内容と合意された優先度について	270
4 移転技術の中国国内への普及方法について	273

第5章 技術移転内容

1 技術移転内容総括	275
2 燃焼実験炉の設置条件等	279

写真

3 技術移転に関する諸問題	287
---------------	-----

添付資料

1 協議議事録（和）	291
2 協議議事録（中）	317
3 中国の環境保護について（日中友好環境保全センター 鈴木調整員から入手）	343

第1章 短期調査団（第2次）の派遣

1 調査団派遣の背景・経緯

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

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

これを受けて、わが国は平成13年8月に第1次短期調査を実施し、中国の鉄鋼業における環境保全・エネルギー効率化推進体制、プロジェクト実施予定機関である鋼鉄研究総院の組織・運営能力、施設・設備・必要機材等を調査し、JICAによるプロジェクト方式技術協力の実施可能性を調査した。その結果、プロジェクトの意義および実施可能性共に確認されたため、今回第2次調査を実施し、協力内容についてさらなる調査を行うことになったものである。

2 調査団派遣の目的

プロジェクト方式技術協力としてのより具体的な協力内容、投入内容、協力実施スケジュール、及びPDM等について協議を行い、結果を協議議事録（M/M）に取り纏め、署名・交換することを目的とする。

3 主要調査項目

- (1) プロジェクト方式技術協力としての協力詳細内容（案件目標、具体的活動計画、投入内容、協力実施スケジュール等）
- (2) プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）の策定

4 調査団派遣期間（日程案は表1のとおり）

2001年12月10日（月）～12月18日（火）（官団員）

2001年12月10日（月）～12月21日（金）（コンサルタント及び通訳）

表1

日順	月 日	曜	行 程	宿泊地
1	12月10日	月	東京 (10:35 NH905) → 北京 (13:35) 15:00 JICA事務所・野宮専門家打ち合わせ	北京
2	11日	火	9:30 NEDO表敬 11:00 国家科技部表敬 14:00 鋼鉄研究総院訪問・視察	〃
3	12日	水	8:30 PCMワークショップ (調査団、鋼鉄研究総院職員、鋼鉄工業協会)	〃
4	13日	木	8:30 PCMワークショップ 14:30 首都鋼鉄公司(製鉄所)見学	〃
5	14日	金	8:30 鋼鉄研究総院との協議(供与機材、投入計画)	〃
6	15日	土	情報収集、団内打ち合わせ	〃
7	16日	日	ミニッツ案(和文・中文)作成 資料整理	〃
8	17日	月	鋼鉄研究総院とミニッツ案協議 14:00 日中友好環境保全センター訪問 18:00 M/M署名	〃
9	18日	火	9:00 JICA以下事務所報告 10:30 大使館報告 官団員のみ 北京(14:50 NH906)→ 東京(19:00)	官団員：帰国 コンサルタント及び 通訳：北京
10	19日	水	プロ・ドク関連情報収集	〃
11	20日	木	プロ・ドク関連情報収集	〃
12	21日	金	北京(14:50 NH906) → 東京(19:00)	帰国

5 調査団員構成(7名)

団長／総括 田中 隆則 JICA鉱工業開発協力部 次長
 技術協力計画 山本 茂 経済産業省 製造産業局 鉄鋼課 流通係長
 技術移転計画 木村 誠 (社)日本鉄鋼連盟 総合開発部
 冶金燃焼技術 村上 弘二 (株)新日本製鐵 プラント事業部 マネジャー
 協力企画 作道 俊介 JICA鉱工業開発協力部 計画・投融資課
 プロジェクト計画分析 小野澤 雅人 (株)レックスインターナショナル
 通訳 田中(古川)美佐子 (財)日本国際協力センター

6 今後のスケジュール

2002年 2～3月頃 短期調査(第3次)派遣(予定)
 2002年 4～5月頃 実施協議調査団派遣(予定)

7 主要面談者

(1) 会議出席者

中方参加者：

田志凌	副院長	鋼鉄研究総院
刘 浏	技師長、冶金プロセス研究所所長	鋼鉄研究総院
徐若钢	院務企画部主任	鋼鉄研究総院
金命昌	人材資源部主任	鋼鉄研究総院
杜挽生	科学技術品質部主任	鋼鉄研究総院
何中伟	人材資源部副主任	鋼鉄研究総院
高 怀	科学技術品質部副主任	鋼鉄研究総院
邵大琴	外事外貿部主任	鋼鉄研究総院
张春霞	外事外貿部副主任	鋼鉄研究総院
张柏汀	教授、通訳	鋼鉄研究総院
李效民	教授、通訳	鋼鉄研究総院
布煥存	高級エンジニア	鋼鉄研究総院
梁 严	高級エンジニア	鋼鉄研究総院
高仲隆	教授	鋼鉄研究総院
崔淑贤	高級エンジニア	鋼鉄研究総院
安秋顺	教授級高級エンジニア	鋼鉄研究総院
高 峰	高級エンジニア	鋼鉄研究総院
李 菁	高級エンジニア	鋼鉄研究総院
张江玲	高級エンジニア	鋼鉄研究総院
米谷明	高級エンジニア	鋼鉄研究総院
赵 舸	アシスタントエンジニア	鋼鉄研究総院
毕革平	高級エンジニア	鋼鉄研究総院
沈学静	博士、高級エンジニア	鋼鉄研究総院
张晓军	高級エンジニア	鋼鉄研究総院
董殿丰	高級エンジニア	鋼鉄研究総院
李世俊	科学技術環境保護部主任	中国鋼鉄工業協会
宣政	国際協力部副主任	中国鋼鉄工業協会

日方参加者

田中隆則	団長／総括	JICA鉄工業開発協力部次長
山本茂	技術協力計画	経済産業省製造産業局鉄鋼課技官
木村誠	技術協力計画	社団法人日本鉄鋼連盟総合開発部
村上弘二	冶金燃焼技術	(株)新日本製鐵プラント事業部シニアマネージャー
作道俊介	協力企画	JICA鉄工業開発協力部計画・投融资課
小野澤雅人	プロジェクト計画分析	(株)レックス・インターナショナル プロジェクト部
田中美佐子	通訳	(財)日本国際協力センター
川角みのり	所員	JICA中国事務所
刘 晖	所員	JICA中国事務所
野宮好堯	専門家	JICA

(2) 會議出席者以外

中華人民共和國科學技術部

阮湘平 JICA 項目辦公室主任、高級工程師

龐仁峰 JICA 項目辦公室

鄧全德 JICA 項目辦公室

首都鋼鐵公司

施大有 首鋼總公司環境保護處副處長、高級工程師

錢凱 首鋼技術研究員第一副院長

新エネルギー・産業技術総合開発機構

伊東賢宏 北京事務所代表

日中友好環境保護センター

藤原福一 専門家

鈴木啓史 業務調整員

JICA 中国事務所

加藤俊伸 次長

第2章 調査結果概要

1 対処方針と調査結果概要

調査項目	第1次調査結果及び現状	調査方針	調査結果
I. プロジェクト関連機関			
1. 冶金有色処	<ul style="list-style-type: none"> 国家冶金工業局は2001年3月に廃止された。これに伴い、鋼鉄研究総院の上部機関は「中国鉄鋼工業協会」となり、一方、冶金行政については、国家経済貿易委員会内の「冶金有色処」が担当している。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記機関の役割とプロジェクト実施機関（鋼鉄研究総院）との関係を整理・確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 冶金有色処の人員のうち旧冶金部から移ったのはわずか3名で、その機能はマクロコントロールに限定されており、実質的に業界を指導する立場にあるのは旧冶金工業部の組織改変で冶金有色処とともに移行した鋼鉄工業協会となっている。総院は鋼鉄工業と緊密な関係を有しており、同協会を通して業界に対して影響を与えていけるものと認められる。
2. 首鋼総公司（首都鋼鉄公司 北京市内製鉄所）	<ul style="list-style-type: none"> 北京市に製鉄所を有する中国最大級の鉄鋼会社。鋼鉄研究総院と首都鋼鉄公司以焼結排煙脱硫に関するF/Sを行う計画があった（焼結機等の他地域への移動計画などがあったため、F/S計画は結局中断）。野宮専門家がセミナーを1999年6月に開催した経緯有り。（出典：野宮専門家総合報告書） 	<ul style="list-style-type: none"> 製鉄所におけるエネルギー管理および環境保護対策の実際を視察する。 製鉄所と鋼鉄研究総院との関係を整理・確認する。 プロジェクト効果の裨益可能性を調査する。 	<ul style="list-style-type: none"> 首鋼は北京の大気汚染の重大な原因の一つとされ、当局から強く対応を迫られている。1995年から2000年までに7.28億元を投入して249の環境整備項目を完成させており、2002年末までにSO₂, CO, NO₂の排出が国家2級基準を達成する事を目指している。 これまでも鋼鉄研究総院とは高速圧延、スラブ連続のモデル改善、窯業関連等で技術協力を行っており、総院で開発される技術の導入には積極的である。
II. プロジェクト基本設計について（M/M記載事項）			
1. プロジェクト名称	<ul style="list-style-type: none"> 下記プロジェクト名称で合意（和文）「冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター」（英文）"The Technology Center of Environmental Protection and Energy Saving for Metallurgical Combustion" 	<ul style="list-style-type: none"> 左記名称について再確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 確認した。
2. プロジェクト実施機関			
(1) 実施機関	<ul style="list-style-type: none"> 鋼鉄研究総院 	<ul style="list-style-type: none"> 左記確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 確認した。
(2) 支援機関	<ul style="list-style-type: none"> 国家科学技術部 	<ul style="list-style-type: none"> 左記確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 確認した。
3. プロジェクト運営体制			
(1) 総括責任者	<ul style="list-style-type: none"> 鋼鉄研究総院副院長（国際協力担当） 	<ul style="list-style-type: none"> 左記確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 確認した。
(2) 運営責任者	<ul style="list-style-type: none"> 冶金プロセス研究所長（冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センター所長） 	<ul style="list-style-type: none"> 左記確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 確認した。

調査項目	第1次調査結果及び現状	調査方針	調査結果
4. 協力期間	・ R/Dにて合意した日から5年間	・ 左記確認する。	・ 確認した。
5. 実施場所	・ 鋼鉄研究総院（北京市海淀区学院南路76号） ・ 同院内に専門家の執務室、会議室等も整備予定。	・ 左記確認するとともに、日本人専門家の執務スペース等の整備状況を視察し、プロジェクト業務実施場所としての環境を調査する。	・ 南地区のプロセスビル内に専門家のための執務スペースが用意されている。様々な用途に対応する大小の会議室も整備されており、業務実施場所として十分な環境が整っている。
6. 技術移転分野	・ 以下の内容で中国側と合意 1. 鉄鋼環境保護・省エネルギー分野の啓蒙・助言 2. 鉄鋼工業炉（加熱炉、熱処理炉）を対象とする、計測技術・解析評価技術を含む燃焼実験技術の移転 3. 燃焼技術適正化実験・開発への助言 4. 工場燃焼診断技術の移転 5. 工業炉燃焼技術の啓蒙・技術普及活動	・ 個々の具体的な内容について、PCMワークショップを通して再確認する。（協力終了時点で期待される状態・レベル等）	・ ワークショップの結果、排煙処理技術を追加し、以下の6項目となった。 1. 鉄鋼環境保護・省エネルギー分野の啓蒙・助言 2. 鉄鋼工業炉（加熱炉、熱処理炉等）を対象とする、計測技術・解析評価技術を含む燃焼実験技術の移転 3. 燃焼技術改善への助言 4. 排煙処理技術の移転 5. 工場燃焼診断技術の移転 6. 工業炉燃焼技術の啓蒙・技術普及活動
7. マスタープラン	・ 上位目標 ・ プロジェクト目標 ・ 成果 ・ 活動	・ 前回合意済みの左欄の項目について、PCMワークショップを通して中国側の問題意識を理解し、再検討する。	・ PCMワークショップの結果、主に成果と活動に修正があった。合意した内容はミニッツ別添6に添付した。
(1) 上位目標	・ 以下のとおり合意。 「冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術が普及する」	・ 以下のように部分的に修正する。 「冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術が中国の鉄鋼業に普及する」	・ 左記のとおり修正した。
(2) プロジェクト目標	・ 以下のとおり合意。 「センターが冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術を指導できる」	・ 以下のように部分的に修正する。 「センターが冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術を中国国内の製鉄所に対し指導できる」	・ 協議の結果、以下のような表現とすることとなった。 「センターが冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術を中国の製鉄所に対し指導できる」
(3) 成果	・ 以下のとおり合意。 1. センターの運営管理体制が確立される 2. 機材が整備される 3. 実験開発が実施される 4. 工場診断が実施される 5. 技術普及活動が実施される	・ 以下のように修正する。内容は、ワークショップでの議論を反映する。 1. プロジェクト実施体制が確立する。 2. 供与機材を使用した、工業炉燃焼システムの計測・解析能力が向上する。 3. センターにおいて工業炉燃焼システム改善に必要な実験・評価技術が修得される。 4. センターが中国国内の製鉄所の実状に合った工場診断技術を修得する。 5. 冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術の重要性が啓蒙される。	・ ワークショップの結果、排煙処理技術が技術移転項目として追加になる等の変更が生じたため、以下のように修正することとした。 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. 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。

調査項目	第1次調査結果及び現状	調査方針	調査結果
(4) 活動	<ul style="list-style-type: none"> ・以下のとおり合意。 1-1 年次活動計画を作成する -2 運営委員会を開催する 2-1 燃焼実験用機材を整備する -2 計測解析用機材を整備する -3 工場診断用機材を整備する -4 事務用機材を整備する 3-1 実験開発計画を作成する -2 実験開発を実施する -3 実験開発結果を取りまとめる 4-1 診断対象の工場を選定する -2 工場診断を実施する -3 工場診断結果を取りまとめる 5-1 資料等を作成する -2 セミナ、研修、工場巡回指導等を実施する -3 工場の技術普及を推進する 	<ul style="list-style-type: none"> ・PCMワークショップの結果および協議を通して、再検討・修正をする。 ・中国における他の環境案件（日中友好環境保全センターなど）との連携可能性および効果についても考える。 	<p>ワークショップの結果から、以下のとおり修正した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 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 実験の成果を取りまとめる。 2.5 燃焼の解析を行う。 2.6 改善案を作成する。 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。 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。 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ラーションを行う。 5.5 工場と技術交流を行う。
8. PCM			
(1) PCM		<ul style="list-style-type: none"> ・本プロジェクトの計画立案、実施、評価にはプロジェクトサイクルマネジメント（PCM）手法が適用されることを説明し、手法の概略を説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記内容を説明し、中国側の理解を得た。
(2) PDM		<ul style="list-style-type: none"> ・PCM手法による運営管理にはプロジェクトデザインマトリックス（PDM）と呼ばれるプロジェクト概要表が用いられること、また、その概要を説明する。 ・ワークショップにてPDM（案）を提示し、それを基に議論する。 ・議論の結果をPDMに反映させて（少なくとも）プロジェクト要約及び外部条件部分について案を作成する。 ・指標の設定方針として数値目標をどこまで入れるかについて調整する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・PCM手法について説明し、中国側の理解を得た。 ・ワークショップでPDMを作成し、プロジェクト要約及び外部条件案を作成し、ミニッツの添付7に附属した。

調査項目	第1次調査結果及び現状	調査方針	調査結果
(3) PO、APO、TSI	<ul style="list-style-type: none"> ・ TSIについては、中国側と協議の上、取り纏め済み。 ・ PO、APOについては野宮専門家が中国側案として作成した案がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上記PDMに従い、中国側とも協議の上、PO、APOを作成するとともに、TSIを確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上記PDMに基づいて作成したPO及びAPOについて合意し、ミニッツの添付資料9、10とした。TSIについても確認した。
(4) モニタリング・評価		<ul style="list-style-type: none"> ・ PCM手法に基づき、モニタリング、評価が行われること、また、評価5項目を始め、モニタリング・評価手法について説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記につき説明し、中国側の理解を得た。(ミニッツ添付資料17)
9. 日本側措置			
(1) 専門家派遣	<p><長期専門家> 次のとおり合意。 1. チーフアドバイザー 2. 業務調整員 3. 工業炉燃焼技術 上記専門家のうち1名は「鉄鋼環境保護分野」の指導を兼務してほしい旨の要望があったが、日本側での人選の関係もあるため、「鉄鋼環境保護分野」指導の長期専門家については兼務の可否も含め別途検討することとした。</p> <p><短期専門家> 次の分野で必要に応じて派遣。 分野：鉄鋼環境保護・省エネルギー技術、工業炉、燃焼技術、計測技術、解析評価技術、燃焼診断技術、機材据付け運転技術等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記につき要望を確認する。 ・ 各専門家のTORを明確にするとともに、鉄鋼環境保護の兼任について日本側検討結果(業務調整員兼務)を回答する。 ・ 技術移転内容を考慮しながら左記を確認し、来年度予算が逼迫していることを鑑み、最低限必要な分野を特定し優先順位を付す。 ・ 日本側の来年度予算の現状について中国側の理解を得る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄鋼環境保護技術の専門家が業務調整員を兼ねることについて中国側の了承を得た。各専門家のTORについては第4章の技術移転計画を参照。 ・ 技術移転内容の追加に伴い、排煙処理技術の専門家を追加した。 ・ 初年度派遣専門家の優先順位は①燃焼実験炉第一次設計②燃焼実験炉第二次設計③燃焼技術④熱流体分析⑤測定技術及び工場燃焼診断技術。 ・ 日本側の予算の現状について説明し、中国側の理解を得た。
(2) カウンターパート研修受入	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人数：3 4名程度/年 ・ 期間：1 2ヶ月程度 ・ 分野：鉄鋼環境保護・省エネルギー技術、工業炉、燃焼技術、計測技術、解析評価技術等 <p>初年度は、数名の視察型研修を実施して欲しい旨、中国側より希望あり。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記確認する。初年度視察研修については、具体的な人数及び期間を確認する。 ・ 日本側の来年度予算の現状について理解を得る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ PCMワークショップの結果、排煙処理技術分野が追加となった。 ・ 初年度の研修受入にかかる中国側の希望優先順位は以下のとおり。(期間及び人数は全て2ヶ月、1名) ①加熱炉プロセス ②加熱炉設備 ③加熱炉自動制御 ④分析測定 ・ また、一次調査で受け入れの検討を示唆した視察型研修の受け入れについては、年間受け入れ人数の枠内で受け入れることを回答した。 ・ 日本側の来年度予算の現状について説明し、理解を得た。

調査項目	第1次調査結果及び現状	調査方針	調査結果
(3) 供与機材	<p>中国側の要望による以下の分野の機材を確認した。また日本側の予算事情に対応するため、個々の機材の優先順位を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 燃焼実験用機材 ・ 計測解析用機材 ・ 工場診断機材 ・ 事務機材 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中国側の優先順位を確認した上で、日本側予算で対応できる品目を確定する。 ・ 残りの要望機材について、中国側で措置できるか確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中国側の希望優先順位に基づき協議を行い、ミニッツ別添11のとおり供与機材の優先順位に合意した。 ・ 発光分光分析装置については非破壊で固体分析が可能なレーザー式を優先し、予算の制約があれば高周波フラスコ式で代用することで合意した。 ・ また、残りの要望機材のうち、中国側が措置する機材についても確認した。
10. 中国側措置			
(1) ローカルコスト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5年間で合計2,150万円の予算措置が予定されていることを確認。また個々の項目（内訳）についても確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記確認する。 ・ 機材設置に係る工事費等の中国側負担を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 確認した。 ・ 機材設置に係る工事費は中国側が負担することを確認した。
(2) カウンターパート配置	<ul style="list-style-type: none"> ・ 毎年19-30名のカウンターパート要員が確保されることを確認した。また初年度19名のカウンターパート要員については氏名と所属も確認した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記に変更がないことを確認した。
(3) 建屋・施設等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鋼鉄研究総院内の「冶金プロセス研究所（ユニット）」内に実験スペースを保有している。また既に基礎燃焼実験炉（注：供与要請機材の燃焼炉とは別）を設置し基礎的な実験を行っている。 ・ 専門家の執務室、会議室等同院内に整備予定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記確認する。 ・ 供与機材の燃焼実験炉を設置するために取るべき措置（工事等）につき調査し、その作業経費負担について協議する。（原則中国側負担） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記確認した。 ・ 鋼鉄研究総院における大規模な施設改築計画があるため、その動向を注視する必要がある。 ・ 現在使用されている燃焼実験炉の撤去は容易であること、また、炉の設置の工事にかかる費用は中国側が負担することにつき確認した。
11. 合同調整委員会	<ul style="list-style-type: none"> ・ 以下のとおり合意。 <p>(委員長) 鋼鉄研究総院副院長（国際協力担当）</p> <p>(委員)</p> <p><中国側></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 科学技術部の代表 ・ 中国鋼鉄工業協会の代表 ・ 鋼鉄研究総院の代表 ・ 冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術センターの代表 ・ 鋼鉄研究総院が必要と認めて派遣する者 <p><日本側></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ チーフアドバイザー ・ 業務調整員 ・ その他の派遣専門家 ・ JICA中国事務所の代表 ・ JICAが必要と認めて派遣する者 ・ 日本大使館を代表する者（オブザーバーとして） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 確認した。

調査項目	第1次調査結果及び現状	調査方針	調査結果
12. 協力期間中の日本側の特権・免除	・日本人専門家の特権・免除および供与機材の課税免除について、中国側（国家科学技術部）が措置することを確認。	・左記再確認する。	・確認した。
13. その他			
(1) 協力開始までのスケジュール		・2001年度内に第3次短期調査を派遣（PDM最終案及び供与機材仕様の最終決定）、2002年4月もしくは5月にR/D署名・交換を予定することを説明する。	・左記につき説明した。
(2) ミニッツにおける「技術移転に係る言語」	・中国側は中国語および英語を共通語とすることを提案、日本側でこれを検討する。	・「共通語は日本語及び中国語とし、通訳を介することとする」という表記にする。	・左記のとおりとすることで合意した。

2 PCMワークショップ概要

2-1 本ワークショップの目的は、

(1) これまでに行われた現地調査ならびにこれまで立ち上げ専門家が中国側と積み重ねてきた議論をもとにプロジェクトの概要を固めること。

(2) 外部条件に関して十分な議論を中国側と行うこと。

の2点が上げられている。

2-2 日程

ワークショップは、プロジェクトサイトである鋼鉄研究総院を会場として、以下の日程で実施された。使用言語は日本側が日本語、中国側が中国語で、通訳を介しておこなった。標準的 PCM ワークショップにおけるプロジェクトの分析段階は、プロジェクト立ち上げのための専門家がすでに配置されていることなどから省略し、プロジェクトの計画を中心に1日半という日程でおこなった。

表-1 中国冶金燃焼環境保護・省エネルギーセンタープロジェクト

PCMワークショップ日程表

	12/13 (水)	12/14 (木)
8:30	はじめに PCM手法説明 PDM作成(プロジェクト目標・上位目標)	PDM作成(成果・活動)
12:00		
12:00-13:30	昼食	
13:30	PDM作成(成果)	
17:00		

2-3 ワークショップの成果

1日半かけて行ったPCMワークショップの結果は、PDMにまとめた。本節では、ワークショップの内容について報告する。

(1) PCMの説明

FASIDの作成したPCM説明書(中文版)から抜粋し、スライドを使いPCM手法についての説明を行った。中国側にとっては初めて紹介される概念であったことから、本件のPDMを実際に例として説明することで理解が深まるように配慮した。

(2) プロジェクト目標・上位目標の検討

プロジェクト目標・上位目標についてはすでに第1次調査団において議論されている。プロジェクト目標とは、プロジェクトの実施により、プロジェクト終了時に達成されることが期待されている目標を指す。ターゲットグループへの具体的な便益またはインパクトであらわされる。上位目標とはプロジェクト目標が達成された結果として、達成が期待される開発効果で、通常プロジェクト終了後3年から5年程度の間が発現することが期待されるインパクトを現す。

ワークショップの議論のなかで、日本側から技術移転をする対象を特定したほうがより本案件の目的が明確になるということから、以下のような変更を行うことについて参加者からの合意を得た。

表一2 プロジェクト目標・上位目標の新旧比較

	第1次調査団での合意内容	ワークショップ (2001年12月13日~14日)
上位目標	冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術が普及する。	冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術が <u>中国の鉄鋼業</u> に普及する。
プロジェクト目標	センターが冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術を指導できる。	センターが冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術を <u>中国の製鉄所</u> に対して指導できる。

(3) ターゲットグループの選定

本プロジェクトの主たる受益対象者は、「中国の製鉄所」であることを確認した。

(4) 成果

成果とは、プロジェクト目標を達成するために実現しなければならない複数の小

目標で、入力された資源が活動にあらかじめ規定された方法で正しく利用されることによって得られる。

ワークショップにおいては、日本側から第一次調査の際に要望のあった排煙処理技術について機材の供与を伴わない形で対応することで対応したい旨申し入れがあり、新たに成果として追加し、技術移転の範囲とすることとした。それに伴って以下に示す形式に改められ、合意された。(注：成果0「プロジェクト実施体制が確立する。」はJPCMの必須項目)

表一3 成果の新旧比較

	第1次調査団での合意内容	ワークショップ (2001年12月13日～14日)
成果	1. センターの運営管理体制が確立される。 2. 機材が整備される。 3. 実験開発が実施される。 4. 工場診断が実施される。 5. 技術普及活動が実施される。	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. 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。

なおこの議論の際、修得すべき技術分野の希望を聞いた。その結果は、次の活動内容決定の材料とするために、分類・整理してまとめた。

(5) 活動

活動とは、プロジェクトの成果を実現するために、要員、資金、機材などの投入資源を効果的に用いてプロジェクトが実施する具体的な行為をさす。第1次調査団においては、5つの成果に対して、15の活動が合意されていたが、今回のワークショップにおいて、6つの成果に対して28の活動を行うことで合意された。その内容については、PDMに記載したとおりである。

(6) 外部条件・前提条件

外部条件とは、プロジェクトが製鋼するために満たされる必要がある事項で、プロジェクトではコントロールできず、かつそれが生じるか否かが不確かな条件を指す。前提条件とは、プロジェクトを実施する前に満たされるべき条件で、この条件が満たされなければプロジェクトの開始は困難になる。

ワークショップのなかでは、前提条件に対する議論は行うことができなかったが、翌日（12月15日）に実施した全体交渉のなかで詳細な議論を行った。

交渉のなかで問題になったのは以下の2点であった。

① 第三者がセンターが意図するのと似ているが技術的には劣る環境保全技術を開発して、先行・普及させることが、プロジェクトの成否に影響を及ぼすかどうか。

② 日中友好の努力を日本政府が今後も続けるかどうかを前提条件にするかどうか。

①に関しては、中国政府が一定以上の技術レベルの確保された環境保護技術を企業に対して採用するように強く求める。という外部条件をいれることとした。

②に関しては、日本側から本プロジェクトは R/D を根拠とする 2 国間取り決めによって行われるので、前提条件とはしないことになっている旨説明した。中国側は同意したものの、昨今の日中間の様々な状況がこのような懸念に反映されているものと思える。

(7) 指標および指標データ入手手段

指標は、各レベルにおける目標と成果の達成度を具体的に計測するために設けられたベンチマークで、定性的・定量的に表される。指標データ入手手段とは、指標に表されたデータの入手手段である。

今回のワークショップにおいては時間的制限もあり、指標についての議論を深めることは難しいと判断された。ワークショップにおいては、指標についての説明とコンサルタントの試案を示すにとどめ、次回までに専門家を通じた十分な議論を深めつつ設定をするという日本側の要望を伝え、中国側はこれを了承した。

(8) 活動実施計画

活動実施計画は、ワークショップの成果と、予想される投入計画等に基づき専門家が作成した。

2-4 ワークショップの成果

以下、事業団との打ち合わせの内容に従って、PCMワークショップに期待されている項目にもとづいて報告する。

(1) プロジェクト詳細の決定

PDMに記載したように、プロジェクトの詳細について中国側との議論を行い、合意を得た。一つ一つの用語の選択から、背後にある意味を詰める過程でプロジェクトの詳細が定義されお互いの差異が明らかになるというPCM手法の利点が発揮されたワークショップだったと感じた。中方からは今後この手法を使って行きたいというポジティブな反応を得たことも、同手法にたいする評価が高かったことの証左といえる。

(2) オーナーシップの醸成

プロジェクトについて具体的に考えるプロセスのなかで、中国側にもオーナーシップが醸成された。特に今回は、数値目標としての指標を決定することを中国側に委ねたことから、プロジェクトをどのように進めるのか真剣な議論がなされることが期待される。数値目標を入れることについては、すでに中国側からは、一定の理解と抵抗が混ざった反応があり問題意識が醸成されつつある。今後の議論は、既に配属されている専門家と技術分野の特定などを通じて決定することが日本側から要請されている。専門家は、数値目標を設定することに強い意欲を持っており、「課題」として中国側に投げかけたことで、中国側が「強い問題意識」をもっているという意見を得た。

(3) 参加型計画手法の適用の可能性

本短期調査におけるPCMワークショップは、中国側にとって全く初めての体験であった。ワークショップ参加者は、各技術部門の利益を代表して参加しているが、

部署を代表する立場ではないという印象であった。そのため、最終的な意思は幹部職員の決定にゆだねなければならなかった。しかし、ワークショップ形式による議事の進め方は、中国側にとっては全くの「新しい経験」であった。第一線の若手職員が外国との交渉に参加することなど、中国側からも好意的な反応を得た。調査団が事前に持った懸念も払拭され、本プロジェクトに参加型計画手法が有効であることを再確認することができた。

2-5 本プロジェクト運営上の提言

ワークショップを通じて明らかになった事項をもとに、本プロジェクトの運営に関し以下のような提言をすることができる。

(1) 指標形成のための提言

指標の決定および入手方法の決定にあたっては、ベースラインの把握が重要であることは言うまでもない。しかし、本件の場合、C/P がすでに博士、ポストドクトレートなど学術的には極めて高度なレベルに達しているということを勘案し、適切な方法を検討して行く必要を強く感じた。

具体的には、以下の諸点に配慮すべきと感じた。

- ① アンケートを使って C/P が修得したい分野、特定の技術を彼ら自身に特定させること。
- ② 特定された分野についてどのような手段で修得したいのか、どのレベルまで修得したいのかは、C/P 自身が目標を定めるようにすること。(学習計画書や学習計画書の活用)

これらをツールとして、C/P 自身が自ら学びたい内容を自らの意思でコントロールする形式をとることは、「面子」を重視する中国社会においては極めて有効な手法である。

(2) 評価・モニタリング手法に関する提言

同様に評価についても自己評価を主にすべきと考える。

- ① セミナー、講義、研修、見学会、実習等を実施した直後に必ず、参加者の反応を見ることは重要である。これらをまとめて数値化しておくことで、「能力向

上」という定量化しにくい対象を、客観的に捉えることができる。

② 上記(1)②で使った学習計画書、学習契約書をもとに、チーフアドバイザーによる日常的な面接を通じて、修得状況の把握ができる。また、適切な時期を見計らって、本人の評価をさせることで、モニタリングを行うことが可能となる。

(3) 中長期的な評価

組織の能力向上を目指した援助においては、組織全体の正の影響を長期的に図ることが求められている。本件は、プロジェクトの効果は裨益者である製鉄所に技術が移転されることによるのみ実現する。そのため、「どのような道筋で普及をはかるのか」がプロジェクトの長期的な影響を図るうえで非常に重要な条件となっている(外部条件として定義した。)

(4) プロジェクト成果の還元を目指すこと。

本節ではプロジェクト活動を通して、鋼鉄研究総院ならびに中国の鉄鋼業全体に波及的な効果を及ぼし、それが結果としてプロジェクトの効果を最大に成らしめるかについて述べてみたい。

本プロジェクトの意図は、センターに配属された研究者の能力向上を通じて、中国鉄鋼業への環境保全技術の普及をはかることである。実施期間5年という限られた時間で、投入量はおのずから限界があり、プロジェクトの取り組みに工夫が必要であろう。

投入量があらかじめ限定されていることから、プロジェクト開始の早い時点で、成果をプロジェクトそのものあるいは、実施機関である研究総院全体に還元していくような、仕組み作りが必要と考えられる。すでにワークショップのなかで議論されているが、プロジェクト初期の段階で日本側派遣専門家の指導を受けたC/Pが、その成果(学習成果)をつかって①新たな環境保護・省エネ技術の開発に取り組む、②中国側のイニシャチブによるセミナー等の開催を通じて、鉄鋼業全体に学習が波及できるように取り組みをすることが重要である。

工場燃焼診断、解析技術など、分野横断型の共通項目については、C/P間で相互に協力しあってその成果を鋼鉄研究総院のさまざまな技術プログラムに再投入するとともに、できるだけ早い時点でC/P自身によって工場診断や、セミナー等の

普及活動が実施できるよう全体計画を立てることが重要である。

2-6 ワークショップを終えて（成果・問題点・課題など）

1 日半のワークショップを終え、ワークショップ運営に関していくつかの問題点・課題が指摘されたので以下にまとめることとした。

（1）プロジェクトの枠組み

本ワークショップは、プロジェクト開始前に関係者を集めてプロジェクトの基本的な枠組みについて合意を得るという目的で開催された。過去に行われた調査においては、鋼鉄研究総院の上層部に対しては、JICAの「プロジェクト方式技術援助」の基礎的な枠組みの周知がなされている。しかしながら、事業所管理者あるいはC/P候補者レベルにおいては、「プロ技協」という協力ファシリティについての理解が徹底されているとは言えないようだ。機材供与プロジェクトとの差異が明確でないことから発言が見受けられた。今後も理解の不徹底などから、同枠組みでは対応できない要望が出てくることも予想される。今後は、「プロ技」というしくみを関係者に周知させる必要も感じられた。

（2）参加型計画手法への評価

中国側は、この種の手法を採用して担当するプロジェクトの詳細を議論するという経験を過去に持っていない者が大半であった。そのため、自分の部署が組織のなかでどのような位置を占めているのかなど、組織全体を見渡した上での自己の役割評価ができていない発言が目立った。また、双方が具体的なプロジェクト実施時期等、期間や投入資源の質と量などについて、確度のある情報を示す事ができなかつたので、有効性をやや弱めた側面もあった。しかし、今後はプロジェクトの詳細がさらに定まり、情報の確度も高まることから、継続した議論をPCM手法で行うことによって、密度の高い議論が行われるようになると期待できる。

（3）ワークショップ運営

ワークショップ運営全体の評価については、おおむね運営に満足していることが伺えるが、時間が足りないこと、全員が発言していたのかどうかについて問題点と

しての指摘があった。

後者については、中国固有の文化を背景にした意志決定の手法（一例として、年長者に最後に発言させる）などの利用により、既存PCM手法の枠組み外で、様々な参加型計画手法を活用することにより、対処していきたいと考える。

第3章 調査団所見

1 実施機関と所管政府機関

- (1) 本プロジェクトが中国の鉄鋼業の環境保護と省エネルギーに効果的に貢献するためには、実施機関である鋼鉄研究総院（以下総院と略す）が鉄鋼業界の中で相当程度の影響力を有していることが基本的な条件となる。このような観点から考えると、総院は、まず技術面の実力において鉄鋼業界をリードする十分な実力を有していることが必要であり、次に組織・制度面においても鉄鋼業界に影響力を行使しうる立場にあることが期待される。
- (2) 技術面においては、中国の鉄鋼分野で最高の研究機関に位置付けられており、高効率連続鋳造技術の開発に象徴されるように総院の研究の歴史が即ち中国の鉄鋼業発展の歴史であるとの認識を得ることができた。また、現在企業単位になっているとはいえ、国の産業技術の発展を図るため研究開発を進める義務を負っており、政府から予算措置がなされるとともに人事管理も行われている。なお、主要鉄鋼企業である首鋼鋼鉄公司を訪問した際も、総院で開発された技術を優先的に採用したい旨表明がなされるなど、技術力から業界をリードする立場にあることが認められた。
- (3) 組織・制度面については、従来上部機関として鉄鋼業界を指導する冶金工業部が存在していたが、政府の機構改革に伴い、上部機関のない中央直属の企業単位に移行している。なお、政府の所管については、研究機関としての性格から科学技術部の所管となっており、必要な予算も科学技術部経由で措置されている。一方、鉄鋼業を所管する立場にあるのは経済貿易委員会であるが、政府の管理機能の転換（政府はマクロコントロールを担当し個別業界指導からは手を引いていく）の流れの中で実質的に業界を指導する立場にあるのは、冶金工業部から移行した鋼鉄工業協会となっている。総院は、従来冶金工業部が上部機関であったことから鋼鉄工業協会とも引き続き密接な関係を有しており、業界に対して影響を与えていけるものと認められる。
- (4) いずれにせよ、中国においては、広範な機構改革がかなりのスピードで進められているようであり、プロジェクトの実施に当たっては、この点に十分留意していくことが必要と考えられる。

2 技術協力の範囲

- (1) 総院は、技術面から業界を指導するわけであるが、必要に応じて製品開発まで行い各製鉄所等への導入を図っているようである。今回の技術協力分野においても高効率バーナーの開発

などが想定されるが、そのような製品開発の段階に至る前までを日本側の協力範囲とすることが適当であり、その旨総院とも確認を行った。

- (2) このため、技術移転の内容は、原則として既に日本においてパブリックドメインとなっている技術の範囲に留まり、日本の特許に絡むような問題は生じないと考えられる。しかしながら、将来総院が製品開発を行った場合、何らかの特許上の問題が発生することも懸念されることから、必要に応じて別途取極めを行うことを約した。

3 環境保護関連技術協力

- (1) 第1次短期調査の際、環境保護関連技術として排煙脱硫等の排煙処理技術に関する協力要請があったが関連する機材供与が高額にのぼる恐れがあったことから、当該分野については対象外とした。しかしながら、排煙脱硫等の対策は、鉄鋼業の環境対策としても、また我が国にも影響を及ぼしている酸性雨に対する対策としても重要であるため、今回対象分野に含める可能性について検討した。
- (2) 但し、機材供与については対応しないこととし、総院と調整を行った結果、「排煙処理技術の現状把握」、「排煙処理技術資料の収集・整理」及び「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」を活動内容とする技術協力を行うこととなった。
- (3) 首鋼鋼鉄公司を訪問した際、政府及び北京市の厳しい環境規制のため、焼結炉については2005年までに閉鎖することとなったことが説明された。このように、中国の環境対策は、中央政府/地方政府の環境規制強化の中で今後早急に進められることが予想される。このため、本技術協力の成果ができる限り早く鉄鋼業の環境対策に反映されることが求められており、今回の調査の過程において関係者から広く協力の早期実施に対する要望が表明された。このため、日本としては、プロジェクトの早期実施について努力するとともに、実施中も環境規制の動向に留意し柔軟に事業計画を見直すことが必要と考えられる。

4 PCM ワークショップ

- (1) 今回の主要目的は、PCM ワークショップを通して PDM を作成することであったが、中国側がこのような手法についてどの程度理解してくれるか心配でもあった。しかしながら、中国側参加者のほぼ全員が積極的に「成果」や「活動内容」、「外部条件」などの内容について提案作業に加わり、予想以上の効果をあげたと思われる。本プロジェクトの実施責任者となる予定の冶金プロセス研究所長からも、PCM ワークショップを先進的手法と評価し自らの組織でも取り入れたいとのコメントがなされた。

- (2) ワークショップの時間は、1日半に増やしたものの十分ではなく、「指標」と「指標入手手段」については検討する余裕がなかったため、これらについては例示に留めることとなった。今後、野宮専門家を通じて早急に総院側と調整していくことが必要である。
- (3) 評価の手法については、短時間で説明したのみであり、事業実施後のモニタリングの際に再度十分な説明作業を行う必要がある。

5 機材供与

- (1) 日本から供与する機材について、中国側から「先進性のある設備」、「中国で生産が難しいもの」、「事務用品は国際水準のもの」との原則が示された。このうち、事務用品については日本人専門家の使用を想定していたため、携行機材との関係から優先度を下げることとなった。
- (2) 機材の詳細について、中国側担当者と実施責任者の間で十分な打合せがなされていなかったこともあり、分光分析装置については、レーザー方式を念頭に優先度が上げることとなり、日本国内において価格等の調査を行うこととなった。

6 関連プロジェクトとの連携

- (1) 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）は、これまで中国において 34 のプロジェクトを実施してきており、旧冶金工業部とも多くのグリーンエイドプラン（GAP）事業を実施しているとのことである。プロジェクトの中には、本プロ技と技術分野が重なる「製鉄所副生ガス高効率燃焼システム化モデル事業」や「コークス炉ガス脱硫設備モデル事業」なども含まれている。これまで実施したモデル事業の普及については、経済貿易委員会の利子補給制度（国家重点技術改造特別資金）の対象とするなどで対応しているものの、必ずしも十分普及が進んでいない由である。このため、今後本プロ技と NEDO との間で密接な情報交換を行い協力していくことが望ましい。例えば、GAP 普及 WG にオブザーバーとして参加していくことなどが考えられる。
- (2) JICA プロ技事業である「日中友好環境保全センター」（環保センター）は、特定製造プロセスの環境対策を対象としておらず主として環境モニタリング分野を対象としているものであるが、今後フェーズ 3 に進む予定でもあり、何らかの連携を図っていただけると望ましいと考えられる。具体的には、排煙処理の測定技術に係る座学や実習面での協力が考えられる。また、環保センターが実施する環境セミナーの際に製造プロセスでのプロジェクト例としてプレゼンテーションを行うことも考えられる。

- (3) 総院は、環境センターについては知らないようであったが、関連プロジェクトとの連携については、大いに歓迎したい旨コメントがなされた。

7 その他

- (1) 中国側は、プロジェクトの上位目標の外部条件として「日中友好が続くこと」を挙げるよう強く要請したが、外部条件になじまない旨を説明し記述しないこととなった。しかしながら、昨今の日本のODA縮小への懸念のためか本事項についてこだわりを見せた。
- (2) 視察型研修（約10名の鉄鋼関係幹部職員が20日程度、日本の高効率燃焼関連施設を視察）について、第1次短期調査の際要望がなされており、日本側は検討し回答することとなっていた。しかし、両者の間で誤解があったようで、中国側としては、通常のカウンターパート研修の別枠として検討してもらえると捉え、日本側は視察型としての受け入れの可能性を検討すると理解していた。今回、視察型研修も枠内で運用することが明確となったため、中国側としては、この研修の重要性に鑑み中国側が負担する形ででも実施を検討したいとの考えが示された。このため、日本側としては関係機関の紹介などできるだけの協力を図る旨表明した。
- (3) 中国側は、本プロジェクトの総括責任者である総院副院長がブラジル出張から帰国したその足で協議の場に駆けつけてくれたのに加え、実施責任者である冶金プロセス研究所長も新疆地区での重要な会議の日程を本協議のため変更するなどして多忙な中全協議日程に参加してくれた。この点からも、本プロジェクトに対する中国側の熱意をうかがうことができた。

第4章 技術移転計画

1 総論

12月12日及び13日に実施されたワークショップの結果、第一次短期調査で合意された技術移転項目に加えて排煙処理技術が追加されることとなり、以下の6項目となった。

- (1) 鉄鋼環境保護・省エネルギー分野の啓発・助言
- (2) 鉄鋼工業炉（加熱炉、熱処理炉等）を対象とする、計測技術・解析評価技術を含む燃焼実験技術の移転
- (3) 燃焼技術改善への助言
- (4) 排煙処理技術の移転
- (5) 工場燃焼診断技術の移転
- (6) 工業炉燃焼技術の啓発・技術普及活動

排煙処理技術については、プロジェクトの当初計画では技術移転分野として挙げられていたものの、供与機材の金額が高額になる事等から、第一次短期調査において技術移転分野から外すことで日中間で合意されていた。

しかしながら、本プロジェクトが環境及び省エネの双方を視野に入れた協力であるものの、環境に関連した具体的協力分野が明確になっていなかったことから、排煙処理技術を環境に関連した協力分野として再考するべきとの認識が日方調査団にあった。それに加え、ワークショップにおいても中方の技術者からの当該分野への協力に対する要望が多かったことから、再度、排煙処理技術を技術移転分野として追加することとなった。

ただし、当該分野に対する協力は機材供与を含まないものとするについて日中双方で確認している。また、協力活動の範囲についても供与機材を必要としないソフト部分に対するものとした。

以上の点を踏まえて、PCMワークショップで作成されたプロジェクトの基本計画（協議議事録別添6）及びプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM：協議議事録別添7）について、協議議事録でその内容につき日中双方で合意した。また、プロジェクトの暫定実施計画（TSI：協議議事録別添8）及び活動計画（PO：協議議事録別添9）についても協議議事録で合意している。

2 長期専門家の業務範囲（TOR）

今次調査において日中双方で合意した技術移転内容に基づき、日本側から派遣される長期専門家はチーフアドバイザー、業務調整員兼鉄鋼環境保護分野、工業炉燃焼技術分

野の計3名となった。各長期専門家の業務範囲は以下のとおり整理することができる。

ア チーフアドバイザー

相手国側との調整を行い、協力実施に必要な諸計画を取りまとめる等、プロジェクトの円滑な推進に必要な措置をとるとともに、業務運営の統括を行う。

イ 業務調整員

チーフアドバイザーを補佐し、年次計画を取りまとめる等、業務の円滑な推進に必要な措置をとる。

ウ 工業炉燃焼技術専門家及び鉄鋼環境保護専門家

技術移転分野	工業炉燃焼技術専門家	鉄鋼環境保護専門家
鉄鋼環境保護・省エネルギー分野の啓蒙・助言	工業炉燃焼技術関連の啓蒙・助言	①工業炉燃焼技術関連以外の鉄鋼環境保護・省エネルギー分野の啓蒙・助言を担当 ②工業炉燃焼技術を含む鉄鋼環境保護・省エネルギー分野、鉄鋼一般、環境保護一般、省エネルギー一般、クリーンプロダクション及びそれらに関わる国際協力の情報収集
鉄鋼工業炉（加熱炉、熱処理炉等）を対象とする、計測技術・解析評価技術を含む燃焼実験技術の移転	燃焼実験技術を担当	環境保護技術関連を担当
燃焼技術改善への助言	燃焼技術改善を担当	環境保護技術関連を担当
排煙処理技術の移転		排煙処理技術を担当
工場燃焼診断技術の移転	工場燃焼診断技術を担当	環境保護技術を担当
工業炉燃焼技術の啓蒙・技術普及活動	工業炉燃焼技術を担当	環境保護技術関連を担当

3 供与機材の内容と合意された優先度について

実験機材について12月14日（金）午前中の時間をかけて事前に調整できていなかった項目を中心に意見聴取ならびに協議を行った。その結果については協議議事録・別添11に示すとおりである。この中で、説明を付した方がよいと思われる機材を中心に意見を述べてみたい。

(1) 燃焼実験用機材

燃焼実験機材は燃焼技術の改善（燃焼技術の適地化・開発）に欠くことのできないものであり、実験炉本体と燃焼装置、制御装置、分析制御機器、データ処理装置などからなり、中方で用意できる一部の付帯装置（冷却水処理設備、燃料供給設備、燃焼空気供給装置、排煙設備の4品目）については優先度C（中方手配）とし、自動燃料

ガス分析計については計測解析用機材にリストアップされている自動ガス分析計で代替することで削除された。

4種のバーナ（軽油燃焼蓄熱式バーナ，ガス燃焼蓄熱式バーナ，低カロリーガス燃焼蓄熱式バーナ，低NO_xバーナ）のうち，低NO_xバーナの必要度は蓄熱式バーナに比べて低いこと，低カロリーガス燃焼蓄熱式バーナは日本においてはニーズがないため実用化されておらず，完成した姿で供与するに時間がかかるとの理由から優先度Bにランクすることに合意した。

低カロリーガス燃焼蓄熱式バーナは，冶金燃焼における目玉的存在であり，適地化開発にふさわしい機材であるところから，部材としての供与を十分に考慮する必要がある。

多機能燃焼実験炉設備に係わる炉体，抜熱装置，弁類，電気計装設備，温度・熱流束・圧力・流量・制御用排ガス成分等測定機器，データ処理装置，各種蓄熱体，予備品については優先度Aとなっている。

（2）計測解析用機材

第1次調査時に中方から要請のあった「レーザー分光計測」に関して日中双方の見解に相違があり，その確認及び調整を行った結果，中方の要望はレーザー式発光分光分析装置であることが判明した。高額の分析計であるが，予算の許す限り供与願いたいとの強い要望がなされた。この分析計は燃焼技術改善のため，各種のバーナの実験及び適地化技術の開発を実行するに当たり，耐久性向上に係わる使用部材の品質に関する分析評価を行うもので，非破壊分析できるため，効用は極めて高くプロジェクト推進には不可欠といえる。

中方としては予算の制約のあることは十分に理解しており，要請している機材よりは性能，機能面で半減する分析計にはなるが，最大限譲歩しても代替品のICP発光分光分析装置は不可欠としている。

したがって，“レーザー分光計測”は“発光分光分析装置”に振り替えて優先度Aとして合意した。また，自動ガス分析計，サーモグラフィー，熱流体解析用計算機・ソフト燃焼解析に不可欠であり，優先度Aとしている。レーザー粒子分析計は排ガス煤塵やセラミックス蓄熱体原料粉末の計測ということで優先度Bとして残した。高速ビデオカメラについては対象項目から削除することで合意した。

（3）工場診断用機材

①排ガス分析計類

排ガス分析計，および携帯用排ガス分析計は工場診断実行の上からAランクとして合意した。

携帯用排ガス分析計の必要度については，診断要求度のレベルによって使い分ける

という意味に加えて、故障時の応急用としての機能の両方について認識が一致した。

②各種温度計類

放射温度計、熱流束計は診断すべき炉況の把握には不可欠であり、優先度Aとすることで合意した。表面温度計は前出のサーモグラフィーで全体の分布像を把握できること、局部については熱電対を貼付すれば測定できるということで削除された。

③測温用ブラックボックス関連

高温の炉内、特に連続炉での被加熱物体の昇温実態温度を把握するにはトラッキング温度測定器（ここでいうブラックボックス：測温用ブラックボックス及び測温用ブラックボックス用熱電対/消耗品）は不可欠であるが、炉の立ち上げ等試運転時の測定が終われば殆んど必要のないものであり、また、測定対象材料の寸法制限（ピレットのような小型材料の測定には使用できない）、および測定のたびに処理材はスクラップになるという経済性を考慮し、今回は優先度Bで合意した。

④各種風速計・流量計

超音波式流量計については当初計画に含まれてはいなかったが、工場診断において燃料流量を外部から測定する必要度はきわめて高いことを考慮し、追加された。

ピト管式風速計、熱線式風速計の必要度は高いが、中方手配で合意されている。

⑤各種環境測定計

煤塵測定計について、予定されている計器は常設型であり、簡易計測という点から仕様の見直しが必要であろう。騒音測定計については特段のコメントはない。

⑥電源等機材

ここでは車載用電源、現場用電源機材（電源安定装置、変圧器）、現場用電源機材（ケーブル、その他）、データ処理装置、トランシーバーが含まれるが、特にコメントするところはない。

⑦診断機材搭載車輛、貨客両用車輛

診断機材搭載車輛は優先度Bにランクされたが、診断用機材のうち、機材設置のための副資材、特に、電源コード、ガスサンプリングチューブ、電源、電源安定化装置、校正用ガススタンドといった資材をリストしていくと専用車は不可欠となってくる。むしろ優先度Aにランクされてもしかるべきかと考える。

貨客両用車輛については、診断機材搭載車輛に乗車できる人員は限られるので、日方専門家、スタッフ等の現場への移動には欠かすことはできないであろう。

(4) 事務用機材

中方と日方との間に認識の差があったため、従来不可欠とされ、優先度Aにランクされてきた事務用機材の取扱いに関し、優先順位を引き下げることが同意された。

従来から要請されていた①パソコン関連機器の内のデスクトップパソコン、プリンター、カラープリンター、②プレゼンテーション関連機器の内のデジタルカメラ、テ

レビモニター、ビデオデッキ、OHP、スクリーン、③コピー機・ファックスなどの内のファックスは削除され、残るノートパソコン、CADソフト、プロッター、デジタルビデオカメラ、パソコン用プロジェクター、コピー等の6点はBランクに順位付けられた。

4 移転技術の中国国内への普及について

(1) 鋼鉄研究総院と冶金有色処、中国鋼鉄工業協会との関係

本プロジェクトの実施機関である鋼鉄研究総院は中国における鉄鋼分野で最高の研究機関に位置付けられている。鋼鉄研究総院は1952年に設立され、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って1999年7月1日に中央直属の企業単位に移行した。

同様に冶金工業部も中国政府の機構改革により、1998年に国家経済貿易委員会の管轄下に置かれ、国家冶金工業局と称することとなった。その後、2001年3月に国家冶金工業局が廃止されたことに伴って、国家経済貿易委員会内に業界企画司が新設されたが、その中に冶金有色処が置かれ、そこで冶金行政を行うこととなった。一方、国家冶金工業局の廃止に先駆けて1999年1月に中国鋼鉄工業協会が設立されたが、同協会は冶金有色処と中国鉄鋼業界の間を繋ぐ役目を担っており、鋼鉄研究総院は同協会の一会員企業となっている。

また、中国国内の科学技術発展のための政府機関として科学技術部があり、最近JICAの窓口となる部署も設けられた。科学技術の所管の観点から科学技術部と鋼鉄研究総院とは密接な関係にあり、鋼鉄研究総院は研究開発等に係る必要な予算措置を科学技術部を通じて受けている。

(2) 移転技術の普及方策とその可能性

1998年以前は冶金工業部が業界の指導や先進技術の普及等、鉄鋼業に関わる政策を一括して所管してきたが、中国政府の機構改革により業界の所管と技術の所管が別々の行政機関でなされることとなり、今後、鋼鉄研究総院で研究開発された技術を如何に中国国内の鉄鋼業界に普及させていくかという問題が生じる可能性がある。

この点については鋼鉄研究総院が業界の取りまとめ役を担っている中国鋼鉄工業協会の一会員企業であること、さらには中央直属の企業単位に移行したとはいえ、技術開発レベルでは当業界内における位置付けが依然として非常に高く、今でも中国国内の製鉄所に先進技術を指導できる立場を有していることなどから、中国鋼鉄工業協会と連携しながら、製鉄所へ先進技術を普及させていくことは可能ではないかと思われる。このことは同じ北京市内にある粗鋼生産量国内第3位の鉄鋼メーカーである首都鋼鉄会社がこれまでも鋼鉄研究総院と協力してスラブ高効率連続鑄造モデル改善等を行ってきたこと、また、今回のプロジェクトに対しても鋼鉄研究総院との共同開発に非常に前向きな姿勢

を見せていたことなどからも推察される。

ただし、懸念材料として考えられることは本プロジェクトにおける技術移転のスピードであり、中国側もその点については、他の民間企業が本プロジェクトの移転技術と競合する技術をより早く開発・普及させる可能性を指摘し、質の悪い技術が一旦導入されるとより効果の高い技術の普及が阻害される恐れがあるため、競合技術の開発スピードを上回るスピードで本プロジェクトの技術移転に取り組まなくてはならないことを強調されていた。また、移転された技術を中国国内の製鉄所に普及させていくにあたり、その技術が鉄鋼メーカー側の投資に対してそれに見合うだけのプラスの効果があるかどうかも忘れてはならない視点であることも併せて強調されていた。

今回の短期調査では鋼鉄研究総院が日本から移転された技術を具体的にどのように普及させていくのかを確認するまでには至らなかった。今後、鋼鉄研究総院が中国国内の製鉄所に日本から移転された技術の普及を図っていく上で、①鋼鉄研究総院への技術移転が完了するまでの期間はどの程度なのか、②鋼鉄研究総院が製鉄所へ当該技術を普及させていくにあたってのコスト負担をどのようにするのか、③さらに、その技術に関連する機器・設備等を如何にして製鉄所に提供していくか等を確認していかなければならない。

(3)その他

第1回の短期調査においては供与する機材が高額であることを理由に排煙処理技術の移転を対象から外し、省エネルギー技術のみに絞った形での技術移転で合意に至った。しかし、我が国にも影響を及ぼしている酸性雨に対する対策を考えた場合、省エネルギーのみならず、排煙処理も含めた技術移転は不可欠であることを鑑み、再度中国側と協議し、今回、技術協力の対象範囲として排煙処理技術も含めることで合意した。ただし、日本側が用意できる予算との関係から排煙処理技術については機材供与は含まない協力内容となった。

2008年の北京オリンピック開催に向けて中国政府及び北京市は環境規制を強めてきている模様であり、排煙処理技術のニーズは今後益々増大していくものと思われる。今回訪れた首都鋼鉄公司も環境保全対策には非常に積極的であった。中国の環境規制の一つに大気汚染防止法があり、2000年4月に改正され、同年9月から施行されているが、先進国並みに厳しい規制であると言われている。しかし、排煙処理等の環境投資は製鉄所における生産コストの低減に直接繋がるものではないため、中小の鉄鋼メーカーにおいては環境保護技術の導入を積極的に行わない可能性も指摘されている。また、汚染物資を排出した企業に対してはその量に応じて排出汚染費の支払いが課せられているが、金額的にはあまり大きいものではないため、それほど排出抑制に対する効力がないと言われている。本プロジェクトで移転される技術を大手の鉄鋼メーカーから中小の鉄鋼メーカーまで隈無く普及させていくには、中国政府の環境保全にかかる取り組みに寄るところが大きいと思われる。

第5章 技術移転内容

1 技術移転内容総括

12月12日(水)～12月13日(木)午前にかけて、鋼鉄研究総院において開催されたPCMワークショップの結果に基づき、12月17日(月)に日本側、中国側双方により協議議事録が署名された。その議事録で合意されたPDMに基づき、本プロジェクトの技術移転内容について以下に説明したい。

プロジェクト目標「冶金燃焼環境保護・省エネルギー技術を指導できる」とその上位目標「普及」を中心に据えると、これらの目標は機材、技術、体制が三位一体の連携を採ることによって達成されるといえよう。イメージを図に書くと図1. のようになるであろう

機材、技術、体制の外に注記されている項目及び番号はPDMに記載されている成果とその番号を表す。機材、技術、体制を包む円は技術移転の場を表すとみなして良い。

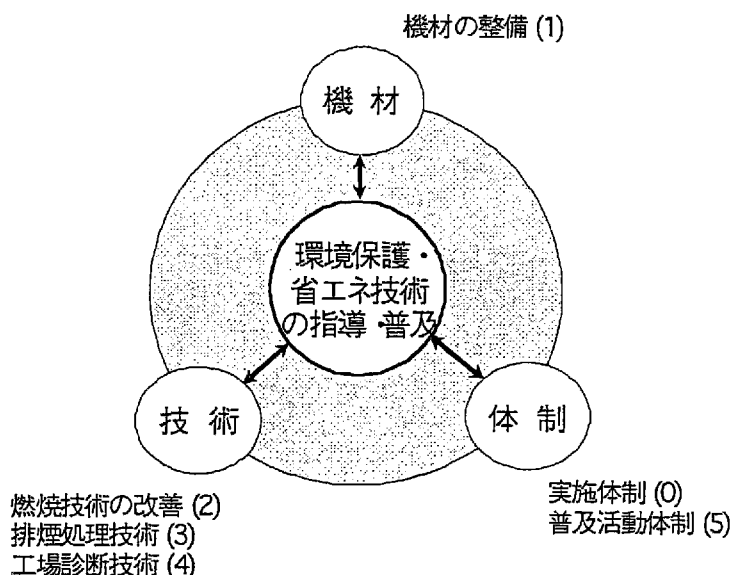


図1. 目標達成のためのプロジェクトの構成について

目標達成の必要十分条件として掲げられた成果項目と技術移転分野・長短期専門家分野の関連を相関図として示すと図2. のようになろう。図2. に記載された技術移転分野は、今回合意された協議議事録附属文書の「6. 技術移転分野」の項目である。

技術移転分野の内容について、目標達成のためにあげるべき成果に対する活動計画を考慮しながら触れていきたい。

(1) 鉄鋼環境保護・省エネルギー分野の啓発助言

現在、中国では急速な経済成長に伴い都市での大気汚染が深刻化しており、これを改善することが大きな課題となっている。しかしながら、中国鉄鋼業の有する大気汚染改善のためのエネルギー効率化技術及び環境保護技術については経験が浅いため、日本に対し当該技術移転に係る協力依頼がなされている。これに対し、日本側は工業炉燃焼技術分野、鉄鋼環境保護分野

の長期専門家、省エネルギー技術、計測技術、解析評価技術、燃焼診断技術、排煙処理技術等の分野の短期専門家を派遣し、セミナー、工場巡回、工場診断等を実施することを通じて、製鉄所技術者に対し鉄鋼環境保護、省エネルギー技術全般について啓発、助言を行うものである。

この技術移転分野の協力は、活動計画の項目には必ずしもとらわれず、全般的な情報提供・助言となろう。この分野の範囲は非常に広く、準備すべき資料の範囲は膨大である。専門家の過度の負担を避けるため、技術資料等は順次整備していくことが望ましい。必要とする技術資料の提供等については日本からのバックアップは不可欠である。

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

本技術移転は、日本側の派遣する工業炉燃焼技術分野の長期専門家及び工業炉、燃焼技術、計測技術、解析評価技術分野の短期専門家が中国側カウンターパートに対し技術指導を実施することにより行われる。

本プロジェクトの主要部分はこの分野にあり、機材の仕様確定への協力から始まり、供与・設置された機材の操作習熟と応用、燃焼実験技術に対する指導、実験計画および実験装置の改造・改善、燃焼技術改善（適地化技術の開発）への助言、燃焼数値解析（熱流体解析）・シミュレーションに対する評価方法と燃焼技術改善（適地化技術の開発）への反映という幅広い活動が要請されるであろう。

燃焼数値解析については、短期専門家のかんりの定期的支援が必要と考えられる。

なお、日本側は、工業炉、燃焼技術、計測技術、解析評価技術の4分野において予算の範囲内で中国側よりカウンターパート研修員を受け入れる。

この分野にかかわる活動内容にはPDM中の以下の項目が相当する。

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 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 機材用マニュアルを整備する |
| 2.2 実験計画を策定する | 2.3 実験を行う |
| 2.4 実験の成果をまとめる | 2.5 燃焼の解析を行う |
| 2.6 改善案を策定する（適地化技術の開発） | |

(3) 燃焼技術改善への助言

中国の燃焼技術改善能力を向上させることを目標に、日本側の派遣する工業炉燃焼技術分野の長期専門家及び工業炉、燃焼技術分野の短期専門家が、中国側カウンターパートに対し、燃焼技術の現状把握、実験計画の策定、実験の実施及びその成果のとりまとめ、燃焼の解析及び改善案の作成について助言を行う。

この分野における活動は、環境保全・省エネルギーの根幹をなすであろう燃焼技術の開発が中心である。研究所における燃焼実験のみでは、実操業における実証とはならないところから現場でのデータ集積を重ねることが不可欠である。「(6) 工業炉燃焼技術の啓発・技術普及活動」とリンクした息の長い移転が必要と考える。

また、日本側は、燃焼技術分野における中国側からのカウンターパート研修員を受け入れる。

この分野にかかわる活動内容には以下の項目が相当する。

- | | |
|---------------|----------------|
| 2.2 実験計画を策定する | 2.4 実験の成果をまとめる |
|---------------|----------------|

2.5 燃焼の解析を行う

2.6 改善案を策定する（適地化技術の開発）

（4）排煙処理技術の移転

第1次短期調査の際、中国側より日本側に対し、環境保護関連技術として排煙処理技術に関する協力要請があったが、関連する供与機材が高額にのぼるため、当該分野については技術移転の対象外とした。しかしながら、排煙脱硫等の排煙処理技術は、鉄鋼業の環境対策技術としても、また日本に影響を及ぼしている酸性雨に対する対策としても重要であるため、今回調査において技術移転対象分野に含めるか否かについて検討を行った。その結果、機材供与については実施せず、排煙処理技術の現状把握、排煙処理技術資料の収集・整理、排煙処理技術に関する製鉄所への助言あるいは改善案の提示を内容とする技術協力を行うこととなった。これに伴い、日本側は排煙処理技術分野の短期専門家を中国側に派遣するとともに、同分野に関するカウンターパート研修員を中国側より受入れる。

この分野に関わる活動内容にはPDM中の以下の項目が相当する。

- 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）工場診断技術の移転

具体的には、燃焼実験炉における燃焼実験、計測測定を通じて、加熱炉、熱処理炉などの鉄鋼工業炉を対象とする計測技術、解析評価技術等を肌で修得させるとともに、講義、セミナーの実施により熱管理技術理論を教授する。さらに、燃焼、環境診断現場での実践指導及び実務を通して同診断指導者の育成を行う。日本側は工場燃焼、環境診断技術分野の短期専門家を中国側へ派遣するとともに、同分野のカウンターパート研修員を予算の範囲内で受け入れる。

実験機材の取扱いと計測方法に習熟することがまず第一であり、現場に出て実験を行い、これを通してマスターするよう指導が必要である。燃焼診断に必要な簡単な燃焼計算、省エネルギー技法等について習得するなど、わが国におけるエネルギー管理士（特に熱部門）的素養を養う必要がある。

行動計画には触れられていないが、工場診断の結果改善すべき項目に関し、設計上の課題が必ず発生するので、適宜助言をする必要も生じる。

この分野にかかわる活動内容にはPDM中の以下の項目が相当する。

- 1.2 機材を運用する
- 1.4 機材用マニュアルを整備する
- 2.3 実験を行う
- 2.1 燃焼技術の現状を把握する
- 4.4 診断マニュアルを作成する
- 4.3 工場燃焼・環境診断を行う
- 2.6 改善案を策定する
- 4.1 診断技術に対する実習を行う

（6）工業炉燃焼技術の啓発・技術普及活動

関連資料の作成、ホームページの開設、セミナーの実施、実験炉を使用したデモンストレーションの実施及び工場との技術交流の実施を活動内容とする。具体的には、セミナー開催時に、工業炉燃焼技術の製鉄所技術者への啓発を行い、技術者養成の基盤を作る。また、燃料種の転換など適正化を計った工業炉燃焼技術の工場への技術普及活動を行う。

これは（1）～（5）項の技術移転の集約であり、この分野にかかわる活動内容にはPDM

中の以下の項目が相当する。

- 5.1 関連資料を作成する 5.2 ホームページを作成する
- 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
- 4.2 製鉄所を選定し、診断案を作成する 4.3 工場燃焼・環境診断を行う

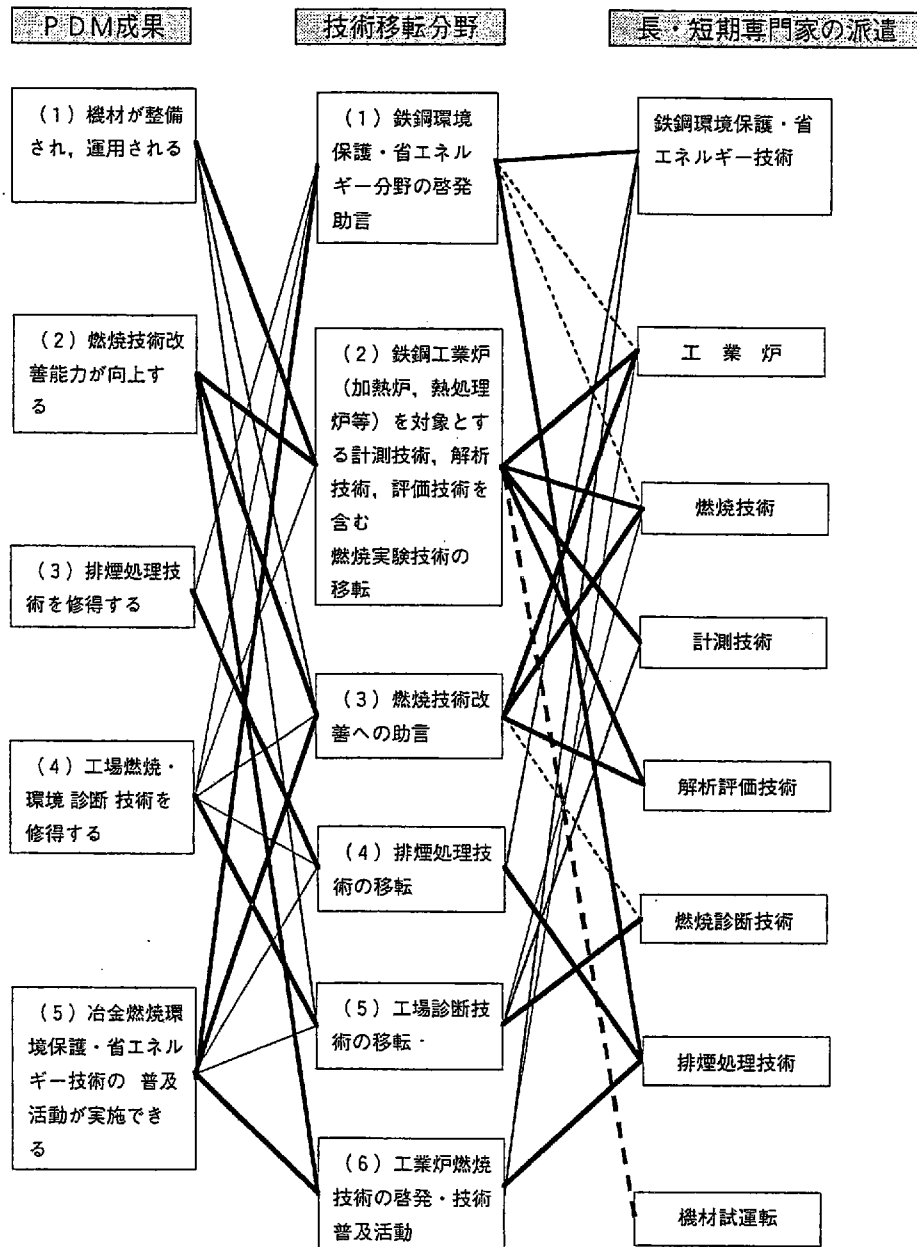


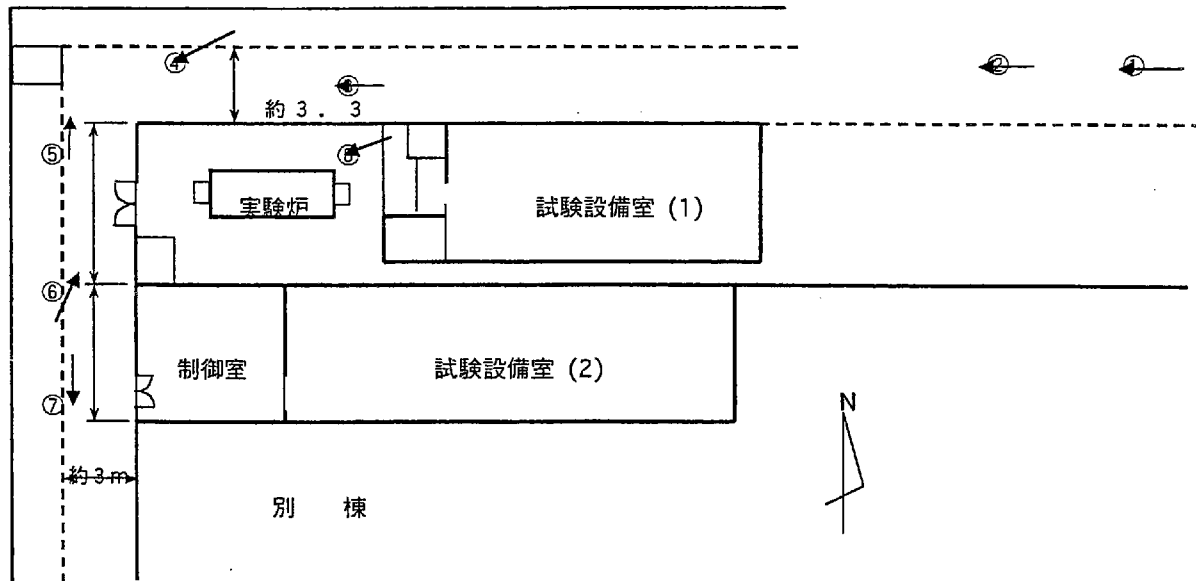
図2. 成果・技術移転分野・長短期専門家分野の関連

2 燃焼実験炉の設置条件等

燃焼実験室周辺の配置と搬入路の位置関係を図3に示す。図中→印と丸数字は写真の撮影方向と写真番号を示す。燃焼実験室の入口寸法（西側）は幅 1.8m, 高さ 2mである。搬入路としては 3 m前後の幅であり, 大型車での搬入は難しい。搬入路としては, 北側通路よりも西側通路の方が実効通路幅が取れそうである。

炉は一体形ではなく, 2分割型とする方を薦める。

図3. 燃焼実験室周辺



ユーティリティ関係については, 事前に下記の供給能力があるとの報告を受けている。

①電力

AC 50 Hz 3 φ 380/220 V 50 kVA 分電盤 最大 30 kVA

②冷却水

新水供給能力 20 t/h at 2 kg/cm² (配管径 40 A ?)

クーリングタワー循環水量 20 t/h

貯水槽 100 m³

③灯油

供給容量 600 l/h at 1.5 kg/cm² (配管径 15 A)

サービスタンク容量 600 l

④LPG (22,500 kcal/m³ =プロパン)

20 m³/h at 1, 500 mmH₂O

⑤高圧空気

900 l/min at 1 kg/cm² 供給圧 7 kg/cm²