

ICET



no.38

2002 vol.10

Toward a more livable earth



JICA積極型プロジェクト方式技術協力

アルゼンティン共和国 産業公害防止事業

ICETTは、JICAが積極型プロジェクト方式技術協力の形態で実施している「アルゼンティン共和国産業公害防止事業」を国内でバックアップする国内協力機関の事務局として活動しています。

プロジェクト方式技術協力とは

開発途上国が必要とする分野の技術移転および技術の普及を行い、相手国の人材育成に協力することを目的として、JICAはいろいろな形態で技術協力事業を実施していますが、その協力形態のひとつが、「プロジェクト方式技術協力（略してプロ技）」です。積極型という言葉がついているプロ技というのは、緊急性を要し技術協力を早期に立ち上げるために相手国からの要請がくる前にプロジェクト実施の背景および妥当性の確認に関する調査活動等を実施できるものをさしています。積極型プロ技は、JICAにおいて年に1件しか採択されない事業であり、実施されている多くのプロ技の中でも重要な技術協力です。一方、通常のプロ技は相手国からの要請を受けて活動が開始されます。

プロ技は、(1)専門家の派遣、(2)研修員の受け入れ、(3)機材の供与、の3つの要素を組み合わせるパッケージ化し、計画の立案から実施、評価までを一貫して運営・実施する協力形態です。通常3～5年間程度の協力が実施されます。

アルゼンティン共和国産業公害防止事業実施の背景

アルゼンティン共和国（以下、「アルゼンティン」という）は、1991年にバーゼル条約への加盟に関する法律を制定し、有害廃棄物管理の取り組みを開始しています。しかし、同国の環境全般に関する調査研究の機能・権限を有する国立水研究所（Instituto Nacional del Agua (INA)：本事業の実施機関）は水資源に関する調査研究では20年に及ぶ実績がありますが、有害廃棄物に関する技術力は不足しています。

一方、産業が集中し全工業生産の約60%を占めるグレートブエノスアイレスは、連邦首都ブエノスアイレスを中心とした21の地

方団体を含む地域からなり、全国土の0.13%（約3,880km²）に全人口の1/3（約1,200万人）が居住しており、環境汚染が特に進行している地域です。とくにグレートブエノスアイレスを流れ、タンゴ発祥の地として知られるボカ地区でラ・プラタ河に注いでいるマタンサ・リアチュエロ河は、その河流域に存在する約3,100社の中小企業の産業廃水や約350万人の居住者の生活排水がほとんど未処理で流れ込み、その汚染度合は非常にひどい状況となっています。また、産業廃棄物および生活廃棄物などが不法投棄されているごみ捨て場が30数箇所もあり、土壌や地下水の汚染および近くを流れる河川の汚染の原因となっています。

したがって、アルゼンティンの環境全般に関する調査研究等の機能・権限を有するINAの能力を向上し、不法投棄されているごみ捨て場の汚染評価並びに汚染発生源企業の環境改善に対する技術指導およびコンサルティングサービスが実施できる能力の確立が急務となっています。

こうした背景のもと、JICAは積極型プロ技による技術協力を提案し、1999年12月の第1次調査においてプロジェクト実施の妥当性を確認しました。その後、2001年4月からの技術協力開始に向けて、2000年4月に第2次、2000年7月に第3次の調査を実施してプロジェクトの実施計画を検討してきました。最終的に2000年11月に行った環境保全策定調査において両国の合意が得られ、本プロジェクトを実施することが約束されました。

ICETTは、本事業に関し第2次調査から参画しプロジェクト実施に対し、JICAに協力してきたとともに国内支援機関の事務局として活動しています。

実施機関の概要

本事業の実施機関のINA（国立水研究所）は、図の「実施機関の行政府組織上の位置づけ」に示すようにインフラ・住宅省傘下の国家機関であり、約400名が活動しています。そのINAの下部組織である「水利用技術センター（Centro de Tecnologia del Uso del Agua (CTUA)）」の内の「技術処理プログラム」グループが本事業の実質的な実施機関です。当該グループは、

微生物による水処理の研究、マタンサ・リアチュエロ河流域に存在する企業マップの作成および問題点の検討、並びに企業又は公的機関から依頼を受けた調査や研究を実施しています。当該グループは、本事業に備え新たにカウンターパート7名を雇用し、現在12名で活動しております。



INAの主要な役割は次の通りです。

- (1) 水資源・環境分野の研究、調査、技術開発を行い、それを通して管轄機関（アルゼンティンの行政、国会、司法等）に協力する。
- (2) 環境影響評価の計画やプロジェクトのために、民間や公共、国内および海外の機関に助言や専門技術を提供する。
- (3) 水資源・環境分野の人材育成を促進する。
- (4) 環境問題に関する意識をより高めるために管轄部局と調整して計画やプロジェクトの普及と教育に協力する。



本事業の目的

INAは、上記のような役割をもって活動をしていますが、不法投棄による土壌、地下水および河川の汚染及びマタンサ・リアチュエロ河流域に存在する3,000社にも及ぶ企業の産業廃水による同河川の汚染物質である有害廃棄物によって刻々と深刻化する環境汚染に対応した対策に関して十分な実力を有していないのが現状です。そこで我が国が技術協力によりINAの産業公害防止管理に関する実力を強化し、アルゼンティンの環境問題を改善していくことが本事業の目的です。

本事業の技術移転分野、期待する成果および取り組み体制等について次に示します。

(1) 技術移転分野

- ① 化学分析：特に有害物質に特定した分析技術
- ② 汚染評価：ごみ捨て場の土壌のような有害廃棄物により汚染された場所、地下水、河川の分析結果から汚染状況を評価する技術
- ③ クリーナープロダクション（化学産業、機械産業）：
クリーナープロダクションの考えをベースに、汚染発生源である企業の廃水を改善する技術

(2) 期待する成果

技術協力期間に上記移転技術が導入され、INAの産業公害防止に関する活動（調査研究および広報普及活動）が強化され、その後、自助努力により下記の目標が達成されることです。

- ① アルゼンティンでクリーナープロダクション技術が普及する。
- ② アルゼンティンで汚染現場の評価に応じた環境改善対策が講じられる。
- ③ マタンサ・リアチュエロ河の汚染が緩和される。

(3) 取り組み体制

- ① 日本側：
 - a) 有害物質分析、汚染現場評価のための機材供与
 - b) 長期専門家派遣：6名
 - c) 短期専門家派遣：必要に応じて
 - d) INAの研修員受け入れ
- ② アルゼンティン側：
 - a) カウンターパート12名の配置
 - b) 施設・建物の提供
 - c) ローカルコストの投入

(4) 技術協力期間

2001年4月～2005年3月の4年間

ICETTの役割

相手国におけるプロジェクト・サイトでの活動を円滑に推進させ成功に導くためには、日本側からの十分なバックアップが必要です。この日本側からバックアップを実施するのが「国内協力機関」です。冒頭にICETTは国内協力機関の事務局として活動していることを述べましたが、まさしくICETTは、本プロジェクトを成功裡に導くように言わば縁の下の力持ちという重要な役割を担っています。協力していただく機関には、経済産業省や環境省などの省庁、三重県や四日市市などの地方自治体、大学および企業等がありますが、ICETTは、専門家の確保および研修員受け入れ等協力内容に応じて各国内協力機関に相談し協力を依頼しています。



さらに国内支援体制の大きな柱のひとつとして、「国内委員会」を設置しています。ICETTは当該委員会の事務局としても活動しています。本事業の委員会は、環境関係の専門家、学識経験者7名(大学の先生、国家機関の研究所の研究者等)の委員から構成されており、専門家が現地活動を円滑かつ効果的に行えるよう、技術上・運営上の諸問題を検討・討議し、JICAに対し適切な助言をしています。

本事業の実施状況

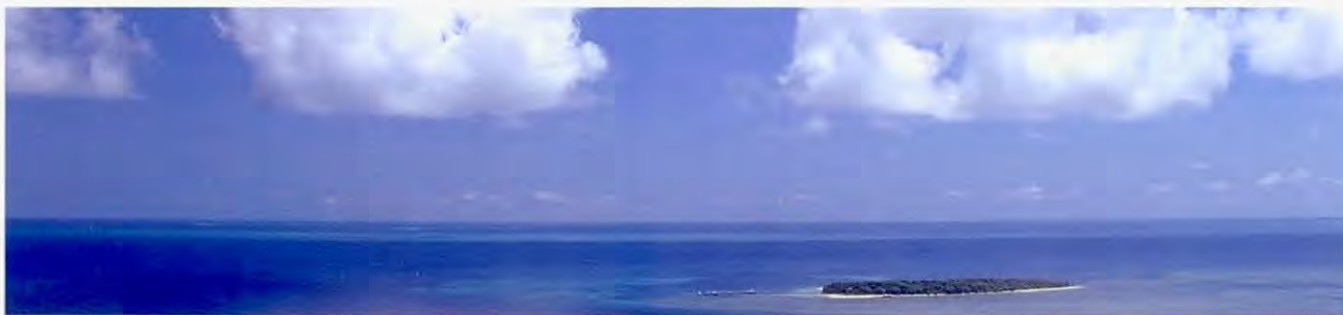
本事業は、2001年4月から専門家が現地に赴任し本格的にスタートしました。実験室改修工事は、実施機関により4月前から着

工されていましたが、4月に入り拍車がかかるとともに機材の搬入が始まりました。平成13年度は、実験室の整備、分析技術・汚染評価技術の技術移転に注力することになり、チーフアドバイザー、業務調整員、分析技術・汚染評価技術の計4名の長期専門家が赴任して活動しています。化学産業および機械産業に関するクリーナープロダクションの長期専門家は、平成14年度になって派遣される予定になっています。立ち上がりには、かなりのエネルギーを要するもので事業実施に当たっての種々の環境整備に時間が割かれていましたが、10月4日に開所式が盛大に執り行われました。アルゼンティン側からは、インフラ・住宅省公共事業庁長官、水資源局長、外部宗教省日・ア二国間担当部長、交通省交通局長等の政府関係者が出席され、新聞・テレビといったマスコミの取材もあり、本事業をPRする絶好の機会となりました。

開所式以降、機材据付が完了している分析装置から分析技術の移転が始まっています。また、化学および機械産業のクリーナープロダクションについて、短期専門家2名を12月に派遣し、12月18日にはINAにおいて外部からも関係者をお招きしてセミナーが開かれました。日本において成功しているクリーナープロダクションの事例を中心に講演が行われたとともに平成14年度から本格的にスタートしますクリーナープロダクション技術移転の取り組みについて打合せが行われました。

本年度は最初の年ですので、実施機関INAおよびCTUAのトップのセリオニ総裁およびゴメスセンター長に対し2001年8月26日から9月6日までの10日間余りの短期間でしたが、研修員受入を実施しました。国の産業技術総合研究所および三重県の保健環境研究所、半官半民の産業廃棄物処理場、日本の代表的企業であるトヨタ自動車および国連関係機関の国連環境計画国際環境技術センターと幅広く訪問しました。おふたりとも来日は初めてでこの研修を通してとくに日本が現在のように大きく経済発展を遂げた原因は人そのものの素晴らしさにあるとの印象を持たれました。技術協力といっても人と人とのふれあいから始まり人と人とのよいふれあいが協力事業の成果を導いていくものと思います。そういったものを本事業の実施機関のトップが日本における研修によって経験されたということは、本事業を円滑および効果的に進めるに当り、非常に良かったと感じています。

おわりに、本事業は1年目を順調にスタートしましたが、ICETTは、素晴らしい成果があげられるように国内協力機関として役割を果たしていきます。



中国・天津市に対する国内／海外研修

国内研修

天津市「環境マネジメントシステム構築のための人材育成」研修の実施

1 はじめに

四日市市の友好都市である天津市は、近年目覚ましい経済発展を遂げていますが、それに伴って大気汚染などによる環境負荷が増え、それが環境改善の取り組み速度を上回り、経済的、技術的、人的理由から、有効な対策の実施が遅れています。そこで平成5年度から、四日市市からの委託を受けて大気汚染防止技術、水質汚濁防止技術、都市環境保全、自動車排ガス対策及び測定技術および廃棄物処理及びリサイクル技術の各研修を実施してきました。今年度は、平成13年10月1日から10月19日の間、天津市から6名の行政官を迎えて環境マネジメントシステムをテーマに実施しました。

2 環境マネジメントシステムとは

環境マネジメントシステム(ISO14001)は、組織または企業が環境問題に取り組むための手法を述べたもので、このシステムを使うと、組織が確実に継続的に環境負荷を軽減することが可能になります。

ISO14001の特徴は、

1. 世界共通の規格であり、貿易障壁を排除
2. 組織経営の中に環境への配慮
3. 地球環境保全のために継続的な改善を保証
5. 組織全体が一体となって環境保全の努力
6. 組織活動における情報公開・透明性に前進
7. 利害関係者を常に念頭に置いたシステム
8. LCA(ライフサイクルアセスメント)の考え方を基礎
9. 汚染物質の削減だけでなく、汚染の予防を重視

ということであり、さらに省資源・省エネの推進があります。特に地方自治体の環境保全活動としては、1.エコオフィス活動、2.自らの事業活動における環境対策、3.諸施策における徹底した環境への配慮などがあげられます。

3 研修内容

研修内容は、①総論(日本の公害克服の歴史、及び環境マネジメントシステム(EMS)の概要、四日市市がISO14001を取得した経験、環境教育、環境モニタリングシステム)、②演習(環境側面の抽出、影響評価、システム構築、マニュアルの作成)、③企業における環境管理(電機製品製造、環境測定機器の開発、環境会計、火力発電所、自動車産業)、④総括(ファイナルレポートの



環境モニタリング機器の説明

発表)の4つのセッションからなっています。

講義では、四日市市がISO14001を取得した経験と今後の展開や、家庭へEMSの考えを広めるISOP(=ISO Partnership)計画、環境学習の必要性、市民活動としての環境教育の事例、環境会計の導入の必要性、及びその手法などの講義を受けました。演習では、3日間にわたりISO14001を取得するための実際のノウハウを学びました。企業における環境管理では、企業訪問により各企業のISO14001、ISO9002を取得した経験やコスト削減のメリット、公害防止対策技術、公害防止協定などについての話を聞きました。最後にISO14001を天津市で広めていくためのアクションプランの発表会を行いました。アクションプランでは、天津市の行政がまず率先してISO14001を取得し、その経験をもとに、企業にも取得を勧めていくことが述べられました。研修は、前半はICETTでの講義・演習が中心で、後半は京都、中京地区への企業訪問とハードなスケジュールでしたが、各セッションの講義や見学では、活発な質問やディスカッションが交わされ、研修効果が十分に得られたことと思います。特に、研修員が関心を示したのは、四日市市が本庁舎でISO14001を取得し、それを市の全公共施設に広めるYSO(四日市版EMS)や家庭に広めていくISOP計画(市民版ISO)の取り組み、環境教育、大気質・水質環境モニタリング機器、環境会計、石炭火力発電所での貯炭場の防塵対策、自動車排ガス対策が好評でした。また、研修員は滞在中、伊勢志摩、京都への研修旅行やボランティアによる琴の演奏会に参加して日本文化に接することができました。



石炭火力発電所の見学

中国・天津市に対する国内/海外研修

海外研修

「天津環境研修」

1 はじめに

2001年12月4～6日、四日市市より受託した中華人民共和国天津市を対象にした環境保全セミナーを開催しました。天津市と四日市市は1980年から友好都市提携を結んでおり、環境保全分野での交流も1993年より行われています。過去のプログラムでは、大気汚染・水質汚濁防止技術、都市環境保全、自動車排ガス対策と測定技術、廃棄物処理及びリサイクル技術をテーマに、環境保全施策に携わる天津市環境保護局職員を中心に日本で受入れ研修を行ってきました。

本年度は、前稿でも記した「環境マネジメントシステム構築のための人材育成」をテーマとした受入れ研修に加え、近年の経済成長に伴う環境悪化の恐れや現在起こっている環境諸問題の総合的な管理法の技術習得に対する天津市からの強い要望を背景に、現地でのセミナーも実施しました。

*環境マネジメントシステム(EMS:Environmental Management System)

2 研修日程

12月4日 「天津市における大気汚染の現状と課題」

天津市環境保護局 大気環境保護処長 劉 潔氏
「天津市環境保護の現状と計画」

天津市環境保護局 総合処 処長 趙 恩海氏
「四日市公害の環境改善の歴史と日本における環境問題への取組み」

ICETT 技術顧問 玉置泰生氏

12月5日 「四日市市におけるEMSの取組み」

四日市市環境部環境保全課 主幹 川北高実氏
「企業におけるEMSの取組み」

昭和四日市石油株式会社 四日市製油所
環境安全部環境安全課 課長 今井隆介氏

12月6日 「ICETT研修修了生(5名)による研修成果発表」

「グループ討論発表会(1班-産業公害対策 2班-ISO 14001)」

3 研修概要

①四日市市の川北氏による四日市市のEMSの取組み(行政施策・組織内統制への応用、内部監査に民間事業所の参画を

独自に導入し客観的な意見を得ると同時に行政の説明責任を目指している点、家庭にも環境保全取組みを促す市民参加型ISOとしてのISOP:ISO Partnership等)の紹介は、局内部の持続改善、WTO加盟やオリンピックを控え市内の企業や住民にEMSや環境保全活動を広げようと考えている参加者達に非常に好評でした。ISOによる自主的な環境管理は、法規制による管理ではない為、目標事項が未達成であったとしても罰則を適用するのではなく、システムを見直し次回達成できるようすることが大切であるとの話に、驚く参加者もいました。



②企業での取組みを紹介した昭和四日市石油株式会社の今井氏の講義に対しても強い関心が集まりました。ISO14001は経営ツール(社内各課の統合、業務の効率化等)としても大きな効果があり、経済発展と環境保全を両立させることに役立つこと、過大な目標を達成する必要はなく最大限の努力をして成果を出す継続的改善が重要であること、企業と行政では異なる視点がありそれを互いに考慮し協力しながら環境保全活動を行って欲しい、との話がありました。参加者からは、企業の自主的な取組みを促すために行政による動機づけや援助等のサポートはあるのか、という質問が出ました。

③ICETT技術顧問の玉置氏の講義では、四日市公害克服から現在の環境行政の歩み、現在天津市で解決が難しい問題(粉塵・TSP(総浮遊状物質)、騒音、廃棄物、自動車排ガス対策)に関して日本の対策を紹介しました。公害対策やエコ産業への資金援助体制や税金制度、生活ゴミの管理の他、特に総量規制等大気汚染対策に関する質問が多く出されました。





4 天津市の環境保全対策

天津市は北京市から120km離れた中国北部、渤海湾に面して位置し、市街地人口 532万人、市内総人口は、912万人です。北京・上海と並ぶ政府直轄市で中国北方の商業、貿易、金融、物流の中心、工業都市として栄えてきました。天津市は中国国内で最初に都市環境総合管理を行い、その後も環境改善活動の先頭に立ち様々な取組みを行ってきました。今後予想される一層の経済発展に対し、環境対策は重要かつ緊急課題であるという意識も強く、大気・水質・騒音・振動・廃棄物・自然環境保護に関する6大プロジェクトを積極的に行い2005年に全汚染源排出を基準以下に定着させ、「環境保護モデル都市」の完成を目指しています。2008年開催予定の北京オリンピックでは天津市も会場として選ばれ、京津地区（北京～天津）に対し政府や市民からも大規模な支援と期待が寄せられ、環境保全の取組みも一層熱心になっています。

天津市の環境大気は、煤煙型汚染への取組み等が成果を上げ始め徐々に改善されていますが、時期や測定場所（交差点でのCO、NO_x等）によっては国家で定める環境基準（2級）を超え

ています。自動車（排気ガス対策が未徹底）の増加、交通網・道路網の未発達による交通渋滞など自動車排出ガス汚染の深刻化が目立ちます。また、建設ラッシュによる粉塵や、緑地帯が少ないために起こる砂塵嵐の影響もあり、総浮遊物質（TSP）汚染も問題になっています。また冬期は、寒冷な気候に、市内の95.4%が海拔 5m以下の平原であるという地理的要因により発生する逆転層が大気循環を悪化させ、汚染を助長させています。水質管理の取組みとしては、海河と渤海湾の汚染軽減のため、汚水処理場の能力を上げ汚水リサイクルを進めるプロジェクトが進められています。しかし、残念ながら国家環境保護総局発表の2001年環境調査結果によると、46重点都市中、環境大気質が良くない5つの都市に天津市が含まれ、市内を流れる海河は中国7大河川中2番目に水質汚染が進んでいると報告されています。

5 今後の展望

今セミナーは、これまでの両市の環境改善への取組みや、環境状況の情報を交換し振り返ることができ、今後の環境協力で取組むべき問題を考える機会となりました。

国連の統計によると、2000～2015年の天津市の人口増加率は日本の10倍の2.14%で、2015年には人口約1,700万人になると予測されています。人口増加が激しい都市では、インフラ整備が追いつかず、上下水道未整備による水質汚濁や、交通網不足による大気汚染など様々な問題が発生すると言われています。天津市における環境問題も産業公害中心から都市・生活型公害との複合汚染へと変化してきています。公害防止、環境保全、地球環境問題等、日本では段階的に取組んできた環境問題が、同時に取組まねばならない問題として存在しています。四日市市においても廃棄物や自動車排ガス等の都市問題、地球温暖化問題対策など取組むべき課題がたくさんあります。今後も両市の環境技術協力提携を通じ、両市の環境及び地球環境保全に貢献するようICETTも協力していきたいと思えます。



研究開発事例

●テーマ

廃棄物焼却灰有効利用のための 溶融処理におけるエネルギー効率化の技術開発

ICETT末広町研究室 dグループ NKK

技術開発目標

廃棄物の焼却処理で発生する焼却灰（灰：燃え殻と、ダスト：飛灰）は最終処分場に埋立処理されてきましたが、最終処分場の不足からスラグ有効利用を前提とする溶融処理が普及しつつあります。しかし、溶融スラグの冷却は、現状では水砕技術または空冷技術で行なっているため、溶融スラグの保有熱は冷却水に奪われたり、大気に放散して有効に利用されていません。また、どの方法もスラグを有効利用する上で破碎・整粒などの加工エネルギーを必要とします。

大量のエネルギーを費やす溶融処理に、エネルギー削減や熱回収の技術を導入すれば、地球環境保全に有効であり、今後の普及に役立つと考えられます。われわれは、間接的に冷却した金属面でスラグを凝固させる間接冷却技術を適応すれば、冷却媒体でスラグ保有熱の回収が可能であり、破碎し易い薄い板状のスラグを作ることに着目しました。

そこで、本研究開発では、双ロール式間接冷却技術を溶融スラグの冷却プロセスに導入して、①消費されるエネルギーを低減・回収すること、②スラグ加工処理に必要なエネルギーを低減すること、さらには、③スラグ利用を多角化・高付加価値化して、溶融処理で消費される電力を有効利用することを技術開発目標に、廃棄物焼却灰の溶融処理におけるエネルギー効率化の技術開発を行ないました。

技術開発の内容

研究開発のフローを図1に示します。具体的な開発項目は、①双ロール式間接冷却装置の実証試験、②スラグ保有熱回収に関する伝熱理論解析、③間接冷却スラグと比較スラグ（水砕、空冷）のスラグ加工試験、④有効利用のためのスラグ特性試験を行ないました。

廃棄物焼却灰有効利用のための溶融処理における
エネルギー効率化の技術開発



図1 研究開発のフロー

1. 間接冷却実証試験

間接冷却技術は、図2に示すように間接的に冷却された金属面に溶融スラグを接触させて冷却する技術です。これを連続的に行なう方法として双ロール式間接冷却装置があります。内面が冷却熱媒体で冷却された一對の純銅製ロールを接して配置し、この接触部に溶融スラグを注ぎます。ロールを互いに逆回転させると、ドラムの表面で凝固したスラグを連続的に巻き上げて冷却固化します。

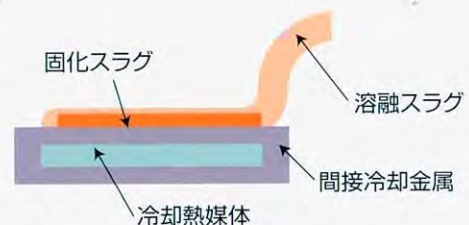


図2 間接冷却技術の概念図

1.5t/h規模の双ロール式間接冷却装置を試作して図3に示す実証試験を実施しました。試験の状況を図4に、スラグ温度推移を図5に示します。また、スラグ凝固過程で900℃までの冷却熱を

冷却熱媒体から熱回収でき、また、600℃程度の高温凝固スラグ片からも熱交換を行えば熱風などとして熱回収が可能であることがわかりました。

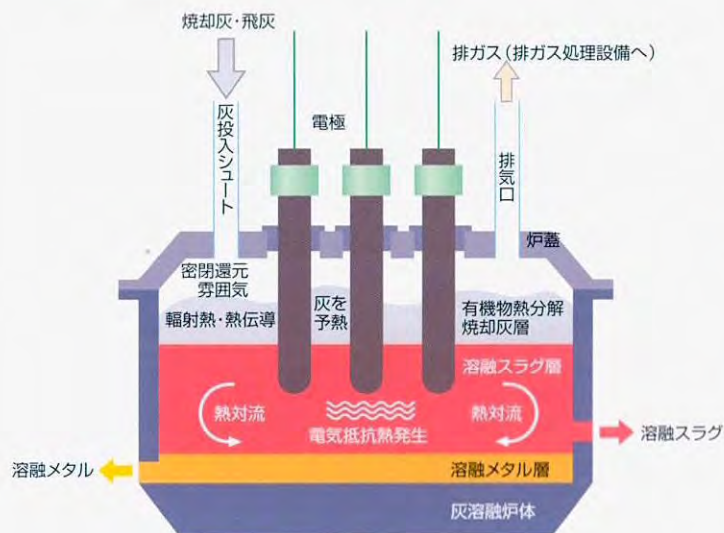


図3 実証実験装置

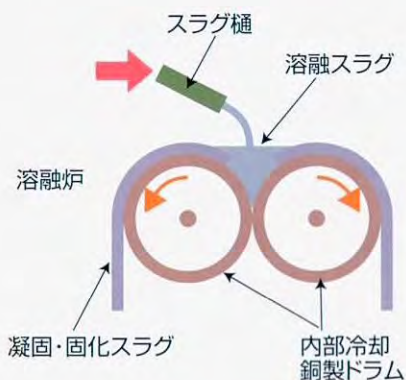


図4 試験状況

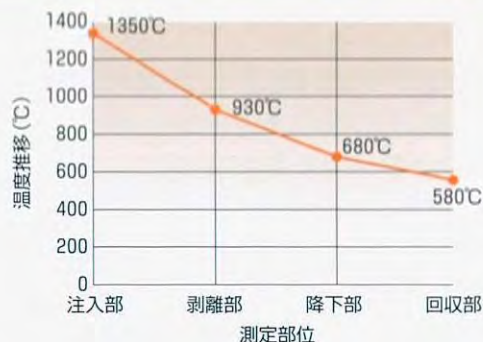


図5 双ロール間接冷却実証試験のスラグ温度推移

2. 間接冷却技術による熱回収

(1) スラグ凝固部の伝熱理論解析

スラグ凝固部について伝熱理論解析を行いました。装置条件は実証試験の装置と同一としました。伝熱パラメータを同定した結果、試験の温度推移と非常に良い一致を示しました。

(2) スラグ間接冷却による熱回収

高沸点熱媒を用いる場合について、上記伝熱理論解析からスラグ保有熱の回収熱量を計算しました。計算結果を図6に示します。この結果から、4rpmでスラグ厚さ3mm程度の場合、スラグ保有熱の30%程度が回収できることがわかりました。

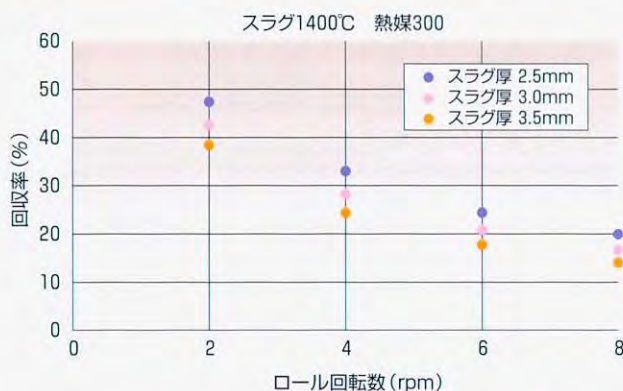
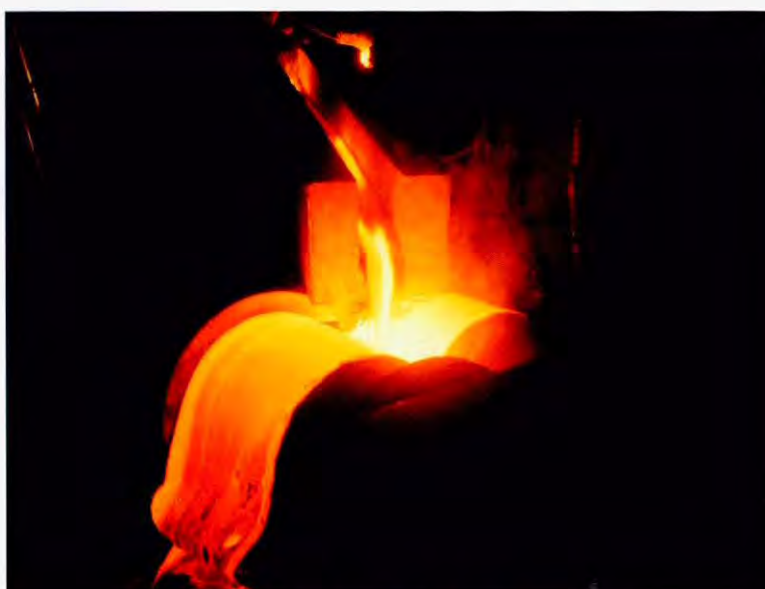


図6 双ロール間接冷却の熱回収計算結果



双ロール式間接冷却装置

(3) 高温スラグ片からの熱回収

凝固した高温スラグ片から熱風による熱回収を想定して伝熱理論解析を行ないました。図7に示すように、600℃のスラグを1 t/hで処理する場合、滞留時間1時間程度でスラグ保有熱の90%以上を回収できることがわかりました。

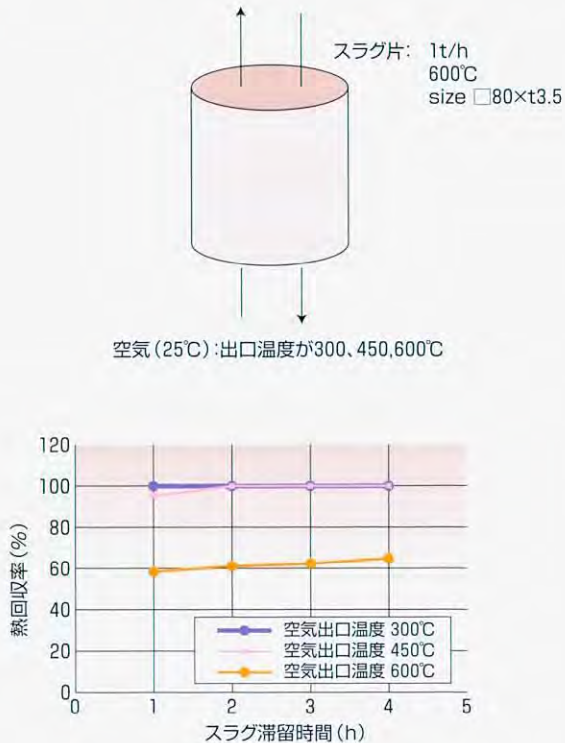


図7 凝固スラグ片からの熱回収

3. スラグ加工試験

(1) スラグ加工試験

間接冷却スラグと比較スラグ(水砕、空冷)の破碎加工試験を行い破碎エネルギーを比較しました。破碎粒度はどのスラグも加工可能であるJISコンクリート砕砂の規格(2.5-0mm)とし、破碎機は衝撃破碎方式のハンマクラッシャーとインペラブレイカー、圧縮破碎方式のロールクラッシャーとジョークラッシャーを選択し、実用破碎機を用いて実施しました。

試験の結果、間接冷却スラグの破碎動力は水砕スラグと同程度で、空冷スラグの約半分となりました。コンベアや送水等の動力を含めたスラグ加工エネルギーを比較すると、空冷と水砕はほぼ同程度で、間接冷却はその約50%に削減することがわかりました。

(2) 高付加価値スラグの製造試験

高付加価値なスラグ利用を検討するため、単粒度スラグ(5-25mm)の製造条件を比較しました。この結果、単粒度スラグ(5-25mm)の歩留りは、水砕は2~5%、空冷は7%であるのに対し、間接冷却は30%程度と高歩留りでした。また、間接冷却の篩下品(2.5-0mm)はJIS A 5005のコンクリート砕砂規格に適合し、破碎品は100%有効利用できることがわかりました。

4. スラグ利用試験

(1) 材料特性

道路用路盤材特性試験を行なった結果、間接冷却スラグは空冷スラグの特性に近く、特に、単位容積質量、実績率、すり減り減量、CBR試験などに水砕スラグとの明瞭な違いが現れ、間接冷却スラグは強度上有利であることが確認されました。

(2) 高付加価値利用特性(スラグの透水特性)

間接冷却スラグの透水係数を測定しました。測定の結果、間接冷却スラグの単粒度骨材(5.0-2.5mm)は透水係数が天然石並みの値4~8cm/sであり、透水特性が要求される高付加価値骨材として十分利用できることが確認できました。

(3) スラグ特性試験

上記の測定では破碎方法によって透水係数が変化しましたが、その違いは粒度分布などでは明確に説明ができませんでした。スラグ形状が特性に影響しているものと考えられます。そこで、スラグ特性の評価方法を検討しました。高深度レーザー顕微鏡を用いたスラグ特性試験方法を図8に示します。スラグ粒子の形状をデータ化し、このデータから投影面積/粒子高さを演算し、粒子形状の頻度分布を表わしました。図9に示すように、この方法はスラグの粒子形状を十分表現できることがわかりました。

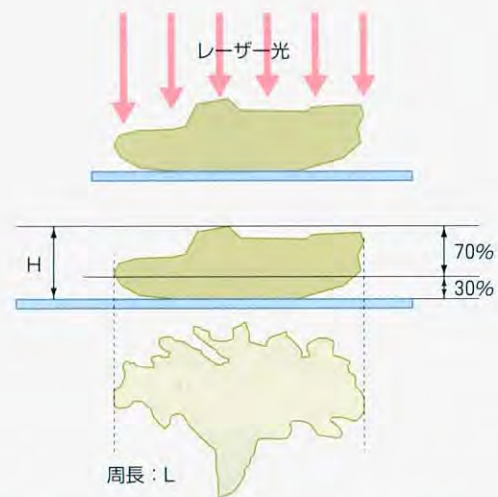


図8 高深度レーザー顕微鏡によるスラグ特性試験方法

この方法で破碎スラグを比較した結果、粒子形状が均一化する順位は①インペラブレイカ、②ロールクラッシャー、③ハンマクラッシャーの順であり、③は粒子形状がやや薄く、偏平になる傾向となりました。

表1 粉碎機によるスラグ間隙率

粉碎機の種類	間隙率 n[%]
インペラ	46.3
ハンマー	43.7
ロール	48.0

この形状評価の順位は、図10に示すように、破碎方法による透水特性の違いと良い対応を示し、また、表1に示すように、透水特性に関連する特性である粒子間隙率の測定値とも良い対応をしました。以上から、提案したスラグ特性試験は、粒子形状の違いに起因する物理特性の評価に十分利用できることが確認できました。

5. まとめ

間接冷却技術によるエネルギー削減効果を灰溶融炉24t/日の場合で推算すると、スラグ保有熱の回収とスラグ加工エネルギー削減を総合して175~215kw/t程度となり、これは、溶融からスラグ加工までの総消費エネルギー約900kw/tの約20%に相当し、非常に大きな削減効果が期待できます。

本研究で取上げたスラグ間接冷却技術は、双ロール式間接冷却装置で実証でき、実用設備開発のめどがたちました。本研究の成果を踏まえて、今後国内外で灰溶融炉を導入していく地域に、積極的に本技術の実用化を推進していきます。

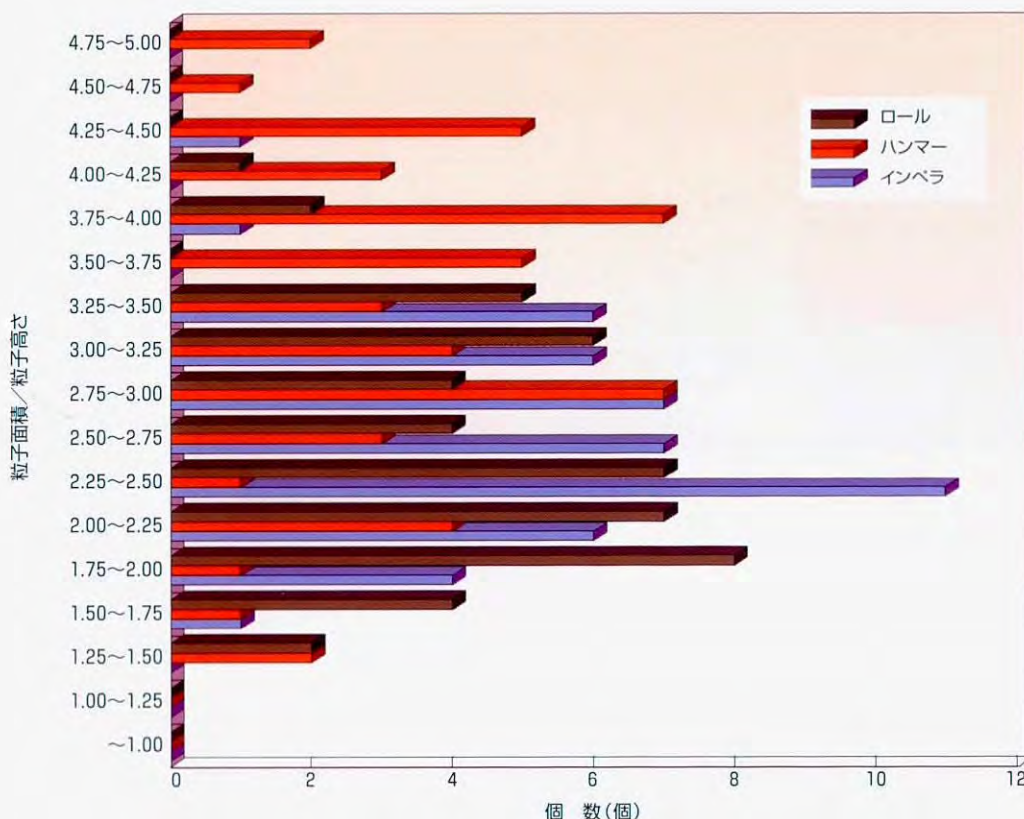


図9 破碎方法と面積/粒子高さヒストグラム



図10 破碎方法とスラグの透水係数

平成14年度 事業の概要

1. 研修・技術指導事業

- (1) 国内受入研修
- (2) 海外セミナー

2. 研究開発事業

- (1) 地球環境保全関係産業技術開発促進事業(経済産業省補助事業)
- (2) アジア・太平洋地域環境問題研究者交流促進事業(NEDOからの受託事業)

3. 調査・情報提供事業

- (1) 技術移転国際協力可能性調査(CTI)(NEDOからの受託事業)

- (2) 環境技術移転情報ネットワーク調査(NEDOからの受託事業)
- (3) アジア自治体環境支援プログラム(ECPA)(三重県からの受託事業)
- (4) アルゼンチン産業公害防止事業(704技)(JICAからの受託事業)
- (5) 開発パートナー事業(フィリピン・セブ州)(JICAからの受託事業)

4. 交流・普及啓発事業

- (1) 情報の充実・受発信
- (2) 国内外の環境関連機関との連携・協力
- (3) 地域との交流

平成14年度ICETT研修事業・実施計画

〈国内受入研修〉

コース名	期間	研修員数	委託元	対象国・地域
地球温暖化防止技術	6月10日～7月29日	9	JICA	インドネシア、フィリピン、中国、アルゼンチン、タイ、マレーシア、パキスタン、トルコ、シンガポール
石油化学工業における環境監理技術	6月24日～8月3日	9	JICA	インドネシア、フィリピン、ミャンマー、サウジ、マレーシア、中国、トリニダードトバゴ、タイ、ブラジル
公害防止管理者制度	11月～6週間	8	JICA	中国
産業公害防止技術研修	11月4日～11月21日	未定	三重県	中国・河南省
環境行政研修	未定	5	JICA	ジョルダン
循環型社会構築のための人材育成事業	未定	未定	四日市市	中国・天津
水環境管理研修	6月中旬～3週間	14	中東協力センター	中東7カ国

〈海外研修・セミナー・他〉

コース名	開催期間	参加者数	協力機関等	開催国(都市)
天津環境保護セミナー	未定	未定	四日市市	中国・天津
フィリピン産業公害対策排水処理技術	未定	30～50	JEC	フィリピン

財団理事・評議員・職員の 人事内容

H13.12.16付

(転出)

斎藤 道生 研修部参事 東ソー(株)を定年退職

(転入)

菊池 康一 研修部参事 東ソー(株)より

H14.1.1付

(転出)

稲田 博史 調査研究部参事 トヨタ自動車(株)へ

(転入)

藤田 俊彰 総務部参事 トヨタ自動車(株)より

エジプト人の楽しみ

写真は、エジプトの路上での風景です。コカイン？あへん？マリファナ？。いえいえそうではありません。水パイプ(シーシャ)で煙草を吸っているのです。

エジプト(イスラム教)では、通常朝8時頃から、午後2時頃まで仕事をし、その後帰宅します。昼食はとらないのが普通なのです。帰宅後、午睡をとるそうです。午後5時頃に起きて、2回目の食事をとるそうです。勿論豚肉は食べません。第2回目の食事が終わった後、(日が暮れてから)道端でゲームやお茶を楽しみます。お茶を飲みながら、煙草を吸います。喫煙具が、この水パイプです。現地では、「シーシャ」と呼んでいます。上部に煙草の葉をいれ、その上から火種をのせて横のパイプを吸います。煙草の煙は、底部の水を通してパイプからでてきます。一度水を通してあるためか、かなり「マイルド」です。煙草の葉には、香料も含まれています。試した煙草は、「りんご」の香りがしました。「アップルティー」の香りに似ています。

この写真は、路上でのものですが、喫茶店に入ってもこの「シーシャ」はよく見かけます。煙草を吸い終わるまで、30分から1時間程度かかります。ちょっと一服とはいかないようです。



ICETT ニュース

1月 January

- 21日 アジア自治体環境支援プログラム(ECPA)タイ・ラヨーン現地調査(～1/26)
- 23日 CTIタイ・バンコク現地調査(～1/27)
- 25日 技術移転に係る国際協力可能性調査(セミナー)
- 27日 インドネシア火力効率向上現地調査(～2/1)
- 国際エネルギー消費効率化等モデル事業現地調査(～2/1)
- 29日 環境情報ネットワーク国内調査(～2/7)
- 30日 JICAジョルダン環境行政研修(～3/4)
- JICAタイ・バンコク首都圏及び周辺における産業廃棄物管理マスタープラン調査(～2/28)

2月 February

- 3日 NEDO共同実施等推進事業基礎調査(～2/8)
- 4日 JICA中国一般特設「地球温暖化防止技術」(～3/4)
- 10日 環境情報ネットワーク調査(～2/20)
- JICA開発パートナー事業調査(フィリピン)(～2/27)

- アルゼンチン産業公害防止事業研修(～3/7)
- 15日 JICA国民参加型専門家派遣(フィリピン環境モニタリング)(～3/7)
- 18日 インドネシア火力発電所熱効率向上研究協力現地調査(インドネシア)(～2/22)
- 24日 JICA国民参加型専門家派遣(ベトナム)(～3/9)
- 27日 海外ICETT同窓会支援(総会/セミナー)(～3/1)

3月 March

- 4日 アジア自治体環境支援プログラム(ECPA)タイ・ラヨーン(セミナー)(～3/8)
- 7日 アジア/太平洋地域環境技術普及促進事業ワークショップ(～3/8)
- 10日 JICA国民参加型専門家派遣(フィリピン・一般廃棄物処理)(～3/27)
- 13日 ISO 14001登録審査
- 15日 JICA留学生セミナー(～3/21)
- 評議員会
- 20日 理事会

ICETT 2002 vol.10 no.38

発行 財団法人国際環境技術移転研究センター
〒512-1211 三重県四日市市桜町3690番地の1
TEL. 0593-29-3500(代) FAX. 0593-29-8115
E-mail: info@icett.or.jp http://www.icett.or.jp

再生紙を使用しています。

この冊子は競輪の補助金を受けて作成したものです。