

4. 調査団員報告（技術移転計画）

調査団員報告（技術移転計画）

今回の技術移転が、CIDESI が材料試験及び非破壊検査の分野で適切な技術指導ができるようになることが目的であるため、日本から材料試験用試験片を持ち込み、実際に試験を実施してもらうことで技術移転の成果を確認する一助とした。

1) 試験の前提条件

日本側の客先が、材料支給により構造物を製作するように依頼を受けた。支給された材料が適切であるか、また安全性のためにも材料の特性を確認しておきたい。試験片を持参したので、試験を実施し材料が何であるか、また材料特性に関するコメントを行ってほしい。

日本側が持込んだ試験片は、米国の金属材料引張試験規格である ASTM E8 に極めて近い試験片と硬さ測定用試験片及び化学成分分析用試験片である。

CIDESI は、100 kN 容量の試験機及び 1000 kN 容量の試験機を保有している。試験片の破断荷重は 100 kN を僅かに上回るため、試験片の断面積及び推定引張強さから適切に試験機を選定し試験を実施できるかを調べるものである。

2) 試験の概要

- ・試験規格について C/P と相談し、C/P から試験規格として ASTM E8 で行う事を提案された。
- ・引張試験機の容量を判断するために、ビッカース試験機を使用し、Hv 値 257 の 1/3 の値である 85.6kgf/mm² を推定引張強さとし、試験荷重が 100 kN を超えることを確認し試験機を選定した。
- ・その後、引張試験を実施した。試験機制御用コンピュータのソフトウェアのトラブルがあり荷重伸び線図を表示することができなかったが、2 時間後には機能を復元させ、適切な試験を再開することができた。
- ・同時に材料の化学成分を分光分析機により ASTM A415 に基づき試験を実施した。

化学成分分析の結果から Ni、Cr 等の少ないこと、炭素が 0.4% 程度であること等より炭素鋼おそらく 1040 (S40C) であるとの結論を得た。

機械試験の結果からは、S40C には引張強さが高いこと、伸び及び絞りが規格値と比較して小さいこと、明確に降伏点が現れないことから、S40C に何らかの処理をしたものではないかとの結論を得た。

3) 試験からの評価

日本側が持込んだ試験片は、S45C の加工材であり、十分満足の行く試験結果が得られた。試験の結果から C/P は、試験規格について熟知していることが確認できた。全ての試験は、試験手順が適切に守られて実施されていることが確認できた。また、硬さ試験及

び分光分析では、標準試験片による試験機の校正も適切に行われていることが確認できた。さらに、試験機のトラブルに関しても十分リカバリー能力があることが推定できた。

以上の結果より、化学分析及び材料試験の C/P は試験を実施するのに必要な能力及び金属材料の基礎的な特性を十分把握していることが確認できた。

特に材料試験関係の 2 人の C/P の能力は、プロジェクト開始時点では、かろうじて試験機の操作ができる程度であることが長期専門家から報告されており、プロジェクトによる技術移転の成果が十分に発揮されたことが確認された。

4) 材料試験セミナー

同時期に第 6 回材料試験基礎セミナーが開催されていたため、セミナーの一部に参加した。このセミナーは、1 週間の座学及び実習を伴ったセミナーであり、民間企業、大学の教員及び学生に対して引張試験、曲げ試験、疲労試験、衝撃試験及び硬さ試験の基礎について日本の大学の社会人セミナー程度の内容を C/P が自ら講義し、さらに実習を直接指導していることが確認でき、従来弱点といわれていた材料試験の基礎についても指導できる能力があることが確認できた。

5) 今後について

CIDESI に供与された設備は、日本の大学の工学部に設置されている設備とほぼ同等の設備と基数が設置されている。これらの設備を用いて、中小企業からの委託試験及びセミナーの実習用に使用している。また、C/P の技術能力は長期専門家等の話も総合すると日本の大学の工学部の講師程度の実力を有していると思われる。

C/P が専門家に習った内容を C/P 自らセミナーで教えるというシステムは、C/P に良い刺激になっていると思われる。

今後の課題は、何と言っても C/P の離職を如何に抑えることができるかである。現在、日本で研修を行った全ての C/P が在籍シラボの中核となって活躍しているが、おそらくこれは長期専門家等から種々の情報が提供され続けていたことが大きいと考えられる。プロジェクト終了後も CIDESI に居れば引続き最新の技術情報が得られるという体制を確立してもらいたい。

なお、プロジェクト開始時点での C/P の評価と 4 年後の C/P の実力の向上には驚くべきものがある、ひとえに長期専門家等の努力の賜物と思われる。

5. 主要面談録

主要面談録

経済省 (SE, 前 SECOFI 11月27日)

面談者： Lic.Humberto Noguera Blanco (Subdirector de Direction General de Promotion)

Victor M.Frpscano Carrillo (Director de Area)

Iwao OSHIMA (Asesor de Politica Industrial, Experto de JICA)

前政権の国家基本政策は、現フォックス政権においても引き継がれ、雇用拡大が基本政策の1つとなっており、中小企業振興は重要な政策課題となっている。左記の基本政策となるのは「中小企業振興のためのセクタープログラム」であり、経済省は中小企業の経営面も含めた総合的な支援を担当しており、CONACYTはその支援の枠組みの中で企業の専門的な技術支援を担当していると位置付けられる。

このような背景の下、経済省は内部に5つの総局からなる中小企業次官室を設置し、更に次官室の中の促進・連携部では、大島 JICA 専門家と Noguera 副部長を中心に、前記セクタープログラムを具体化した「日墨中小企業支援プログラム2001～2006」を作成中とのことである。右は1996年に行われた JICA 開発調査のマスタープランの提言や他の全ての関連プロジェクトをはじめ、他組織との連携調整なども視野に入れた上で、今後の日本の協力計画を示した総合的なアクションプランとなる見込みである。

このプログラムでは、技術面と経営面の両面から総合的支援を行う「中小企業総合振興センター」を2005年に設立することを計画している。これは各州政府と連携しながら、各州に1つずつセンターを設置することを基本としている。CIDESIを含むCONACYT傘下の研究機関はその技術支援を担当することが期待されている。今後、CONACYTと経済省の連携はより強化される必要があり、その中には当プロジェクトの成果の活用及び発展も含まれるべきと認識されている。その主導的存在となるのは促進・連携部であると思われるが、その機能及び権限はまだ不十分であると推測される。

その他の情報として、10月10日に「日墨中小企業フォーラム」が設立された。右はメキシコ進出中の日本企業のサプライヤー開発を視野に入れ、裾野産業の育成を目的としたものである。日本側は日本大使館の後援のほか、JBIC、JICA、JETRO、日墨商工会議所、日系マキラドーラ協会などが、メキシコ側は全国商工会議所連合会 (CONCANACO)、メキシコ貿易銀行 (BANCOMEXT)、国立金融公社 (NAFIN)、外務省 (SE)、CONACYT、全国製造業会議所

(CACACINTRA) などが参画している。

科学技術審議会 (CONACYT 11月27日)

面談者： Lic.Carlos O'Farrill Santibanez (Director de Coordinacion y Apoyo Institucional)

Ing.Miguel Angel Martinez Lala (Subdirector de Analisis de Informacion Sistemas SEP-CONACYT)

CONACYT 傘下にはメキシコ全土に29の研究機関があり、これらはそれぞれが特化された専門分野を持ち、基本的には自立的に運営されている。その内訳は概ね以下のとおりである。

- ・ 人文社会分野の研究 10 機関
- ・ 自然科学分野の研究 10 機関
- ・ 生物工学、機械工学の技術開発 7 機関
- ・ 情報工学分野の企業支援 1 機関
- ・ 教育基金 1 機関

CONACYT はこれら各機関が国家政策に従った活動を行うよう監督または支援する役割を担っており、CIDESI はこの中で中小企業向けの技術支援を担当している。

当プロジェクトの技術移転分野である材料試験、非破壊検査の2部門では、CIDESI は国内最高レベルに到達したと認識されており、今後はその技術の全国的な展開が必要と考えられている。すでにサンルイス・ポトシ市に開設された中小企業支援センターでは、他の機関(州政府の他、CIO, CIATEC, CIDETEC)と連携し、CIDESI が技術支援の一部を担当し、同州の技術支援を行う計画となっている。

しかしながら、今後全国レベルの中小企業支援へと拡大していくためには、その政策策定・提言・傘下機関の連携指導を担当する CONACYT がイニシアティブをとるべきであるが、現在のところ具体的な戦略策定には至っていないようである。

傘下の機関は、政策上、財務的自立を目指しており、CIDESI においても、当プロジェクト実施中の1999年の法的改変を受け、政府負担金を毎年10%づつ減額していく方針であった。しかしながら、CONACYT は各傘下機関の機能保全を第1に考えており、CIDESI についてもまだ十分な財務的自立に耐え得ないとの判断から減額はなされていない。

プロジェクト専門家チーム（11月28日）

面談者： Susumu KATO (Chief Advisor)
Masato HIRASAKA (Material Test)
Yuichi ENDO (Project Coordinator)

当プロジェクト目標（CIDESI が材料試験及び非破壊検査分野でケレタロ州周辺企業に対して適切な技術サービスを提供できるようになる。）は、高いレベルで達成される見込みである。CIDESI の自立発展性についても、CONACYT から引き続き現状並みの支援が得られる見込みであることから問題はない。今後の課題としては、上位目標達成のため全国的な技術支援サービスの展開と金融支援、経営面の支援を合わせた総合的な中小企業支援への発展である。

プロジェクトの成功の大きな要因の1つには、CIDESI の運営能力の高さ、C/P の高い意欲、日本の技術協力に対する熱意であったといえる。メキシコにおいて、CIDESI は中小企業の技術支援を行う唯一の機関であり、その果たすべき役割と重要度は今後更に大きくなることが予想される。当プロジェクトを通して技術力・運営能力を大きく高めた CIDESI に対して、JICA が何らかの形で支援を継続していくことは、高い効果と日本の協力の高いプレゼンスを得ることができると考えられる。

協力期間終了の 2002 年 1 月末までに当初のプロジェクト目的は達成される見込みである。ただし、技術移転された分野は材料試験と非破壊検査のみであり、中小企業（特に中小部品メーカー）への技術支援体制が完全に整備されたわけではない。プロジェクト後半期に、企業巡回指導を実施してきたが、C/P が質の高い技術コンサルティングサービスを行っていくためには、中小企業のニーズが高い他分野（プレス金型、腐食等）も含めた総合的な技術能力の強化が必要と考えられる。特に、プレス金型分野（設計、加工、組立、金型メンテナンスを含む）の新たな技術協力については、CIDESI 側から強い要望がある。

カウンターパート（11月28日）

面談者： Ing. Angel Ramirez (Director General)
Ing. Cirila Noguera (Director de Gestion Tecnologica)
Joel Chaparro Gonzalez (Director de la UEN de Tecnologia de Materiales)
Estela Gonzalez Caballero (Chemical Analysis)
Concepcion Obregon Zepeda (Mechanical Test)
Carlos Ramirez Baltazar (Metallography)

Ing. Jose Nunez Alcocer (Non Destructive Test)

当プロジェクトは、適切かつ高度な専門家派遣、機材供与、C/P 研修の組み合わせにより、予想以上の成果を上げることができたと評価している。今後、成果を継続して活用していくことが重要であり、CIDESI 自らが持続的な努力をしていかなければならない。特に、企業コンサルティングができる上級技術者の質的量的拡大が必要であるが、協力期間内に完了できるテーマでないことは日本側・メキシコ側双方で認識されている。

当プロジェクトでは、すでにケレタロ州外や他のラテンアメリカ諸国の産官学の技術者を対象に研修及びセミナーを実施してきたが、今後は中小企業技術支援サービスをメキシコ全土へと展開していく戦略を策定中である。

CIDETEQ (11 月 29 日)

面談者： Dr. Raul Ortega Borges (Director General)

CIDETEQ は CIDESI と同じ CONACYT 傘下であり、高度な科学技術支援を通じて企業の国際競争力強化を目的とし、ケレタロ州周辺の大・中・小企業（割合は概ね 1/3 づつ）に対し、金属機械（表面処理）、食品加工（環境分野）、化学、繊維分野等について技術支援サービスを行っている。組織は 4 技術部門、4 支援部、3 事務部門からなる社団法人であり、政府からの補助金と自己収入が主財源となっている。

企業からの依頼試験については、化学分析、材料特定、非破壊検査などを行っており、非破壊検査では CIDESI が行っていない腐食、ひび割れなどを扱っている。また、CIDESI とは工業用 X 線検査分野で共同研究を行っている他、付属の大学院では共同研究を行っている。

Universidad de San Juan del Rio (11 月 29 日)

面談者： Roberto J. Cuadra Villegas (Director de Vincuracion)
Fidencio Diaz Mendez (Director de la Carrera de Procesos de Produccion)
Bernardo Ramirez Pineiro (Dir. de la Carrera Electronica y Automatizacion)
Juan Mnuel Olivares Ramirez (Prof. Asesor de la Carrera Mantenimiento Industrial)

当大学は 1998 年に設立された工業技術分野の専門性を持つ国立工科大学であり、2 年制で中堅技術者養成を目的としている（学生数は現在約 900 名）。

CIDESI は当大学で、金属、計量器、技術情報などのテーマについての研修、セミナーは無償で不定期に実施している。対象は学生の他、特定の高度なテーマについては教職員向けの場合もあり、効果として当大学の講座にないテーマについて学生の視野が広がるとともに、教職員の専門知識の補完にも貢献している。

CIDESI 顧客企業 (6社 11月29日、11月30日)

訪問企業： RAOVA S.A. de C.V. (主要製品：検査用治具、自動車部品用金型、プラスチック製品用金型)
CTQ S.A. de C.V. (自動車部用プレス部品)
AUTOTANQUES NIETO S.A. de C.V. (石油液化ガスの運搬)
TURBOPARTES S.A. de C.V. (重電機器、石油化学プラント機器等のタービンの製造、組立、修理)
DITISA S.A. de C.V. (自動車・家電用プレス部品)
PROCESOS CONTROLADOS S.A. de C.V. (自動車用プレス部品)

NIETO 社は全国規模の液体燃料運搬会社であり、CIDESI の非破壊検査の技術レベルを高く評価している。TURBOPARTES は企業規模は小さいが高度な技術力を有する精密加工分野のベンチャー企業であり、CIDESI の依頼試験技術には満足している。他はプレス加工または金型製作の中小企業であり、当プロジェクトの巡回指導先企業である。巡回指導サービスは、受給期限が最大1年間の公的資金援助(メキシコ貿易銀行の中小企業向け融資制度を利用)により、企業側負担は約15%となっている。右のような公的支援がなければ、今後定期的に CIDESI からの巡回指導サービスを受けることは実質不可能であるが、指導を受けた企業側の CIDESI への評価と期待は高く、引き続き技術サービスを受けることを希望している。

JICA メキシコ事務所 (12月3日)

面談者： Koji KAWAI (Resident Representative)
Hidemitsu SAKURAI (Deputy Resident Representative)
Suguru NAKANE (Subdirector)

当プロジェクトは十分な成果を上げ、当初のプロジェクト目標は協力終了時まで達成される見込みである。今後は移転された技術をどのように全国展開していくか、またメキシコ側から強い要望のあるプレス金型分野の新規プロジ

エクトに関する対応である。

CIDESI の持つノウハウを全国展開し、中小企業振興を行っていくためには、その監督省庁である CONACYT と経済省がイニシアティブをとって総合的中小企業支援のマスタープランをつくる必要がある。また、中小企業を金融面から支援することは不可欠であり、NAFIN や BANCOMEX からの協力を引き出し、CIDESI が講師を出して、全国規模でセミナーが実施されることが期待される。ただし、当プロジェクト終了後、CIDESI に付与された技術が陳腐化しないよう注視するとともに、適宜専門家を派遣してフォローアップしていくことが望まれる。

プレス金型分野への協力に関しては、民間主導で行われることが望ましいという意見もあり、JETRO が中心となった民間活用、商工会議所の下民間企業主導による技術普及に関するワーキンググループがつくられている。また、今秋 JICA、JETRO 及び当地民間関係者等の協力の下立ち上がった「日墨中小企業フォーラム」では、OOF などの各種ツール、民間の協力を如何に組み合わせていくかについて検討されている。しかしながら、一方で、裾野産業育成の観点からは、いきなり民間主導で技術支援が行われることは予想されにくく、ODA で協力していかねばならない点については実施していく必要があると思われる。特に、当プロジェクトを通して、運営面、技術面でレベルが向上し、日本の技術協力についての理解も深い CIDESI を活用して技術協力を行うことは効果が高いと思われる。

CIDESI (12月4日～12月6日)

(1) キックオフミーティング

CIDESI は、CONACYT 傘下 29 のセンターの 1 つであり、その全センターの認定ラボが 34 ある中で、8 つ (ISO9002 を取得した材料試験ラボおよび計量ラボ) を有している。技術支援分野は、応用調査、開発実験、技術サービス、人材育成の 4 つである。職員数は総勢 179 人で、技術支援が 135 名、各種支援業務が 26 名、管理部門 17 名という構成である。主に金属機械工業界への技術支援を行ってきており、右生産セクターと UNAM、工科大学等教育機関との連携をとっているメキシコ唯一の公的機関であると説明がなされた。

技術支援サービスについては、全国 19 州にまたいで顧客 (中小零細企業 77%、大企業 23%) を持ち、当プロジェクトを通して 8 州でセミナー及び企業巡回指導サービスを実施した。また、他ドナー等国際機関との協力・連携については、フランス (PCP, EIGSI, CNAM)、スペイン (マドリード工科大学)、

キューバ (INIMET)、ドイツ (TUHH)、アメリカ非破壊検査協会などがあるという説明がなされた。

CIDESI の今後の戦略及び展望は、ラボの試験機械の整備、溶接工の認定、製造業界の商工会議所と教育機関とのより一層の連携、CIDESI の技術普及サービスの全国展開があげられた。

在メキシコ日本大使館 (12 月 10 日)

面談者： Shigetoshi IKEYAMA (First Secretary)

メキシコ政府関係者の間では有望な裾野産業は自動車及び電気電子機器用の部品産業であることが認識されており、今年 11 月に行われた日墨経済協力政策協議の場においても、中小企業支援が重点項目の一つであることが確認されている。

本調査団は、CIDESI 側との協議の場で要望が出されたプレス金型技術分野への協力に対して、現時点では新規プロジェクト実施は困難である旨を伝えた。大使館側からは、当プロジェクトの実施機関である CIDESI に対して今後とも何らかの形で協力をを行い、中小企業支援をバックアップしたいという意見が出された。プレス金型分野の技術協力を行う場合には、日本商工会議所に参加している大手自動車メーカーを通じて専門家のリクルートが期待できるという発言が大使館側からなされた。