

国際協力事業団

メキシコ合衆国

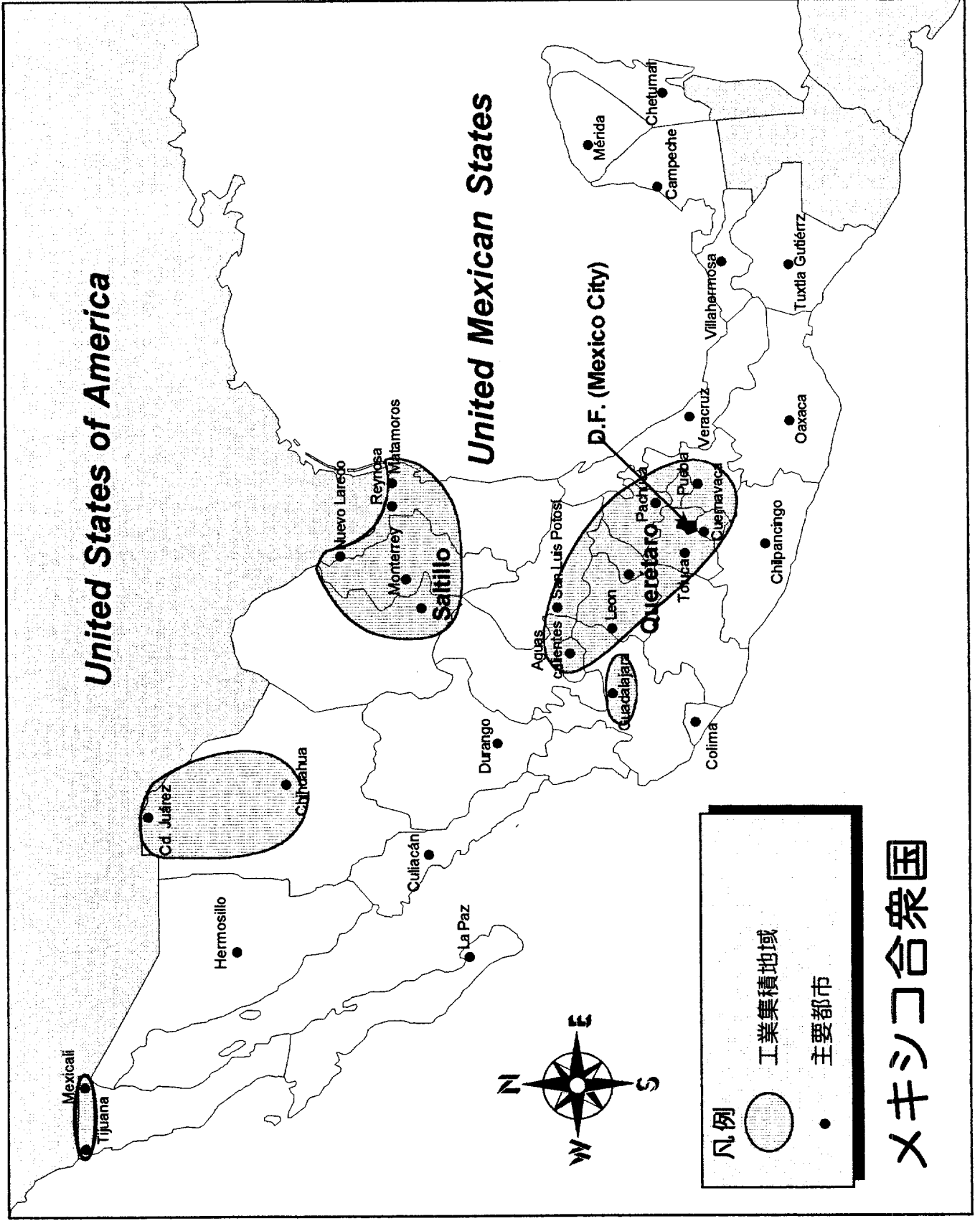
商務工業振興省

メキシコ合衆国 要素技術移転計画調査 報 告 書

要 約

平成 11 年 10 月

ユニコ インターナショナル株式会社



メキシコ合衆国

はじめに

北米自由貿易協定(NAFTA)を初めとして、工業先進国間をも含んだ経済貿易の自由化、市場の開放を進めつつあるメキシコにおいて、自動車電気電子業界を中心にした最終製品アセンブラーへの部品供給企業であるサポーターティングインダストリーを育成することは急務となっている。サポーターティングインダストリーの育成へ向けて国として取り組むべき課題は多いが、自立的な育成政策の一つが、公的技術支援機関による企業巡回技術指導を通しての中小企業の技術力向上である。

本調査はこの新しい中小企業育成スキームのメキシコへの導入のパイロットプロジェクトである。既存の二つの公的技術支援機関(IDESI・CIQA)のおのに対して対象要素技術の一つを選び、両機関が将来自立的に企業巡回技術指導を継続できるよう日本人専門家より両機関のカウンターパートへ技術移転を行い、併せて両機関の企業巡回技術指導に関する機能強化計画を策定することが調査の目的であった。技術移転の対象となった二つの技術支援機関は従来から活動の一部として中小企業に対する技術支援を行っていたが、それらは材料検査、委託研究等が主であり、企業の生産現場へ出かけて実施する技術指導は新しい技術支援の形態であった。

両機関は本調査の開始にあたってそれぞれ巡回技術指導課を発足させ、日本人専門家からの技術移転を受ける体制を整えた。日本人専門家は訪名でそれぞれの技術支援機関において生産技術、生産管理、企業経営を専門とする3人が2年間の調査期間中、計6回、通算307日の技術移転活動を実施した。技術移転の対象はまず両機関のカウンターパートであり、次に調査の一環として実施した巡回指導のモデル企業である。技術移転は次の活動をとおして実施された。

日本人専門家によるカウンターパートへの座学ワークショップ

日本人専門家とカウンターパートが共同で実施したモデル企業巡回技術指導

日本人専門家による公開セミナー

日本人専門家とカウンターパートの共同作業による巡回技術指導マニュアル作成

調査の最終段階である第六次現地調査期間中に、両機関のカウンターパートは2年間にわたる活動の成果を関係機関に対して“結果発表セミナー”として発表した。

両機関のカウンターパートは 2 年間に受けた技術移転により技術指導に係わる広範な知識と経験を身につけたものの、現時点では多様な企業からの要求に全て応えることは未だ不可能であることつまり、自立的な技術研修の継続が必要であることは十分に認識している。しかしながら同時に、この調査で移転を受けた技術に対する地場の中小企業からの大きな需要が既にあることも承知しており、今後の巡回技術指導活動の継続への大きな自信を得ている。

調査終了時点で両機関は企業向けサービスの広報宣伝パンフレットを新たに作成した。CIDESI は従来通り金属・機械全般の企業向けサービスをうたいながらも、本調査で移転を受けた要素技術であるプレス加工を全面に打ち出して企業サービスの特徴づけている。もともと応用化学研究機関として実績をもつ CIQA はパンフレットの中で、プラスチック成形技術の指導と共に日本人専門家から移転を受けた日本式生産管理・企業経営手法の指導を企業向けサービスの要として強調している。企業への新しい技術支援の形態である企業巡回技術指導は両機関の中に既に定着し、強化の段階に入りつつある。“調査終了後も両機関が自立的に企業巡回技術指導を継続する”という調査の当初の目的はほぼ達成されたといえることが出来る。

上記の両機関の広報宣伝パンフレットの一部を添付した

- 日本人専門家より技術移転を受けたプレス加工及びその金型における企業向け各種技術支援サービスを紹介したCIDESI 製造技術部のパンフレット（添付-1）
- 日本式生産管理・経営手法を企業向けサービスとして紹介する CIQA 巡回指導課のパンフレット（添付-2）

“結果発表セミナー”では2年間日本人専門家とカウンターパートによる技術指導を受けたモデル企業もその成果を関係機関に発表したが、その発表資料の一部も添付する。

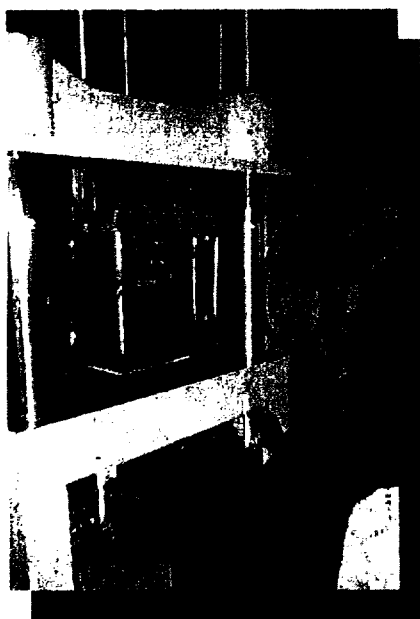
- 2年前と比較して売上げ高が2倍以上となったことを示すプレス加工の一モデル企業のデータ（添付-3）
- 2年前と比較して ISO-9002 取得をはじめ、全ての面での業績向上を示すプラスチック成形一モデル企業のデータ（添付-4）

調査の終了時において、関係機関の間では調査の成果のフォローアップについて活発な議論が行われている。メキシコ側本調査関係機関による CIDESI・CQA の活動継続へのサポート、カウンターパートに対する技術移転の継続、カウンターパートによる移転を受けた技術の再移転及び普及プログラム、本調査スキームの他の公的技術支援機関への適用など、今後のメキシコでの調査成果の積極的な活用が期待されている。

Area de Ingeniería de Manufactura:

Tecnología de Estampado y Troquelado

Dirigido a la industria metal - mecánica, ensambladora de partes y componentes para la industria automotriz y electrodomésticos, acordes a las necesidades del proceso.



Personal especializado, capacitado por Expertos Japoneses en el Area de Troquelado y Estampado

➤ ***Diseño y fabricación de herramentales***

Considerando tamaño de lote, tipo de material a procesar y equipo a utilizar. El diseño y fabricación (troqueles unitarios y progresivos), se efectúa con CAD- CAM.

Cálculo de capacidad de prensa, embutido, dobléz en "V" y "U", corte, punzonado, costillas y nervaduras, burring, bulling, entre otros.

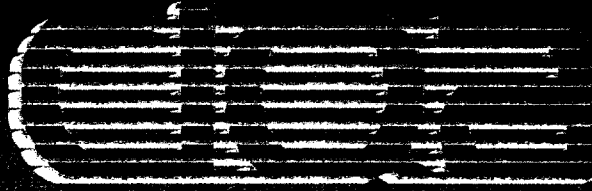
➤ ***Desarrollo de la Ingeniería del Producto.***

Se analiza el producto, calculando fuerza necesaria para su fabricación, secuencia de proceso, tolerancia entre punzón y matriz.

➤ ***Análisis de Productos.***

Análisis de productos defectuosos. Se diagnostica la problemática en el proceso, herramienta y material.

➤ ***Automatización del trabajo de Troquelado y Estampado.***



CENTRO DE INVESTIGACION EN QUIMICA APLICADA
GERENCIA DE SERVICIOS DE EXTENSION TECNOLOGICA



Asesores
capacitados
y adiestrados
por expertos
Japoneses.

Aumente al máximo sus utilidades aplicando métodos efectivos de administración de la producción y capacitando tecnológicamente a su personal.

El CIQA a través de la Gerencia de Servicios de Extensión Tecnológica le ofrece conceptos, métodos y herramientas Japonesas para mejorar los resultados de su empresa a través de los siguientes servicios:

➤ Asesoría en piso para la solución de problemas en:

- Calidad de productos y componentes
- Costos de producción
- Tiempo de entrega
- Productividad

➤ Capacitación y adiestramiento de personal:

- Manejo de herramientas
- Trabajo en equipo
- Métodos de control
- Procedimientos de producción

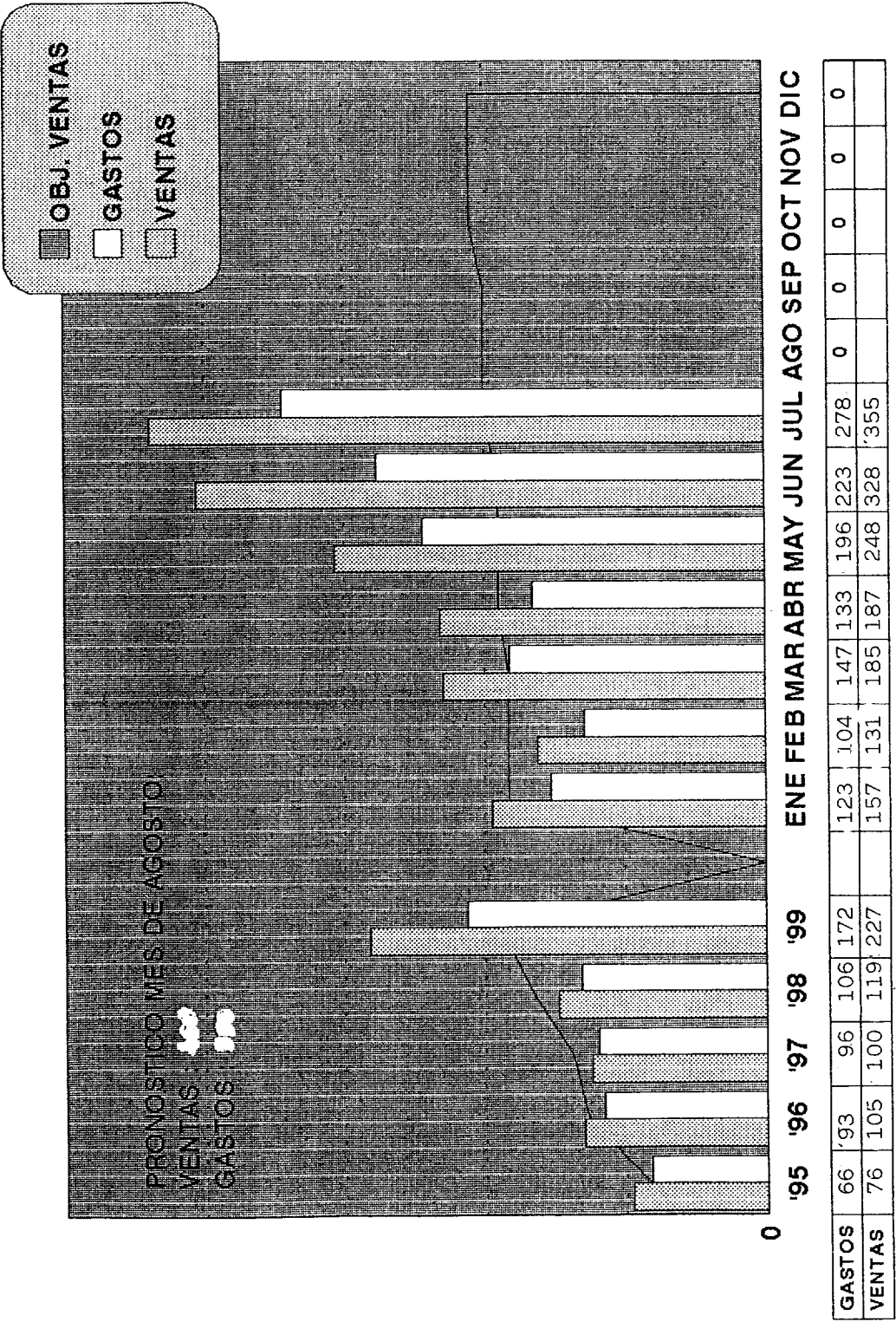
Desarrollo de proyectos

Información

Tel. (84) 15-30-30 ext. 208 • Tel. y Fax (84) 16-22-02
e-mail: bmotomo@polimex.ciqa.mx

Avda. General Reyna 100, C.P. 2000, Saltillo, Coah.

GASTOS CONTRA VENTAS



REALIZO:

B. Dault

DESARROLLO DE LA EMPRESA



SITUACION INICIAL (Octubre de 1997)	SITUACION ACTUAL (Septiembre de 1999)
---	---

Clientes	
Número de clientes: 2	Número de clientes: 6
Mercados atendidos	
Automotriz; Máquinas de transcripción	Automotriz; Máquinas de transcripción; Electrodomesticos; Juguetes; Decorativos; Otros.
Producción/Eficiencia	
55 piezas/componentes 2 líneas de ensamble 3 Eficiencia= 69%	101 piezas/componentes 4 líneas de ensamble 5 Eficiencia= 82%
Infraestructura física	
16 máquinas de inyección 2500 m ² de construcción	30 máquinas de inyección 5000 m ² de construcción
Personal	
90 personas laborando	205 personas laborando
Calidad	
Sistema parcialmente documentado Rechazos internos: 4.5%	ISO-9002 Rechazos internos: Menores de 1%



PROYECTO DE COOPERACION MEXICO-JAPON
“Transferencia de Tecnología Esencial”



メキシコ合衆国要素技術移転計画調査

報告書

要 約 版 総 合 目 次

【本編】

A.	調査活動報告	A-1
1.	調査の背景と目的	A-1
2.	調査のスコープ	A-4
3.	調査活動 - カウンターパートへの直接の技術移転	A-7
4.	調査活動 - モデル企業選定と巡回技術指導スキーム	A-20
5.	調査活動 - モデル企業巡回技術指導	A-27
6.	調査結果 - カウンターパートの現状と今後の課題	A-40
7.	調査結果 - 巡回技術指導マニュアル	A-45
B.	提言	B-1
1.	CIDESI ・ CIQA 企業巡回技術指導機能強化案	B-1
2.	モデル企業を含めた中小企業強化への提言	B-24
3.	SECOFI 及び関係機関への提言	B-38

A 調查活動報告

目 次

	頁
A. 調査活動報告	1
1. 調査の背景と目的	1
1.1 調査の背景	1
1.2 “技術の向上”へのアプローチ	1
1.3 調査の目的	2
2. 調査のスコープ	4
3. 調査活動 - カウンターパートへの直接の技術移転	7
3.1 座学	7
3.1.1 CIDESI.....	7
3.1.2 CIQA.....	13
3.2 公開セミナー	19
4. 調査活動 - モデル企業選定と巡回技術指導スキーム	20
4.1 モデル企業選定	20
4.1.1 CIDESI.....	21
4.1.2 CIQA.....	21
4.2 巡回指導の方針と適用結果	23
5. 調査活動 - モデル企業巡回技術指導	27
5.1 CIDESI	27
5.1.1 モデル企業の現状.....	27
5.1.2 指導活動.....	30
5.1.3 指導結果.....	33
5.2 CIQA	34
5.2.1 モデル企業の現状.....	34
5.2.2 指導活動および結果.....	37
6. 調査結果 - カウンターパートの現状と今後の課題	40
6.1 CIDESI	40
6.1.1 生産技術.....	40
6.1.2 生産管理.....	41

6.2	CIQA	43
6.2.1	生産技術.....	43
6.2.2	生産管理.....	44
7.	調査結果 - 巡回技術指導マニュアル	45
7.1	マニュアルの目的	45
7.2	CIDESI 巡回技術指導マニュアル	47
7.2.1	巡回指導運営編.....	47
7.2.2	生産技術編.....	47
7.2.3	生産管理編.....	48
7.3	CIQA 巡回技術指導マニュアル	49
7.3.1	巡回指導運営編.....	49
7.3.2	生産技術編.....	49
7.3.3	生産管理編.....	49

図 表 目 次

【図】

図 A-1	本調査のコンセプト.....	3
図 A-2	要素技術移転計画調査実施スケジュール.....	5
図 A-5	モデル企業調査参加期間 - CIDESI.....	29
図 A-6	モデル企業調査参加期間 - CIQA.....	36

【表】

表 A-1	CIDESI - 生産技術座学一覧.....	9
表 A-2	CIDESI - 生産管理座学一覧.....	12
表 A-3	CIQA - 生産技術座学一覧.....	14
表 A-4	CIQA - 生産管理座学一覧.....	17
表 A-5	CIDESI モデル企業指導テーマ.....	25
表 A-6	CIQA モデル企業指導テーマ.....	26
表 A-7	CIDESI モデル企業一覧.....	28
表 A-8	CIDESI モデル企業への指導活動.....	31
表 A-9	CIDESI モデル企業へのセミナー実施実績.....	32
表 A-10	CIQA モデル企業一覧.....	35
表 A-11	CIQA モデル企業への指導活動.....	38
表 A-12	CIQA モデル企業へのセミナー実施実績.....	39

A. 調査活動報告

1. 調査の背景と目的

1.1 調査の背景

本調査は 1996 年から 1997 年にかけてメキシコ商業工業省（SECOFI）と日本国際協力事業団（JICA）が共同で実施したメキシコサポーターリングインダストリー育成マスタープラン調査の結論で提案されたものである。

1995 年の国家開発 5 カ年計画（PND）に中小企業振興が取り上げられ、また中小企業が大勢を占めるサポーターリングインダストリーの振興マスタープランも実施されたことになる。つまり、サポーターリングインダストリー（裾野産業）の振興を国の産業政策として重点的に取り上げるべき時期であり、同時に、既に多くの国際市場でのアッセンブラーがその組立工場をメキシコに持っているという現状から、裾野産業振興の好機である、という理解である。

マスタープラン調査の結論では総括的に 6 つの戦略が提案されたが、戦略-1 として提案されたのが、“技術の向上”である。乗用車・トラック・バスを含めて計 14 の完成車アッセンブラー、世界的にも有数の電気・電子製品の生産集積地を形成するマキラドーラ企業群、を目の前にしながら、輸入部品にマーケットを奪われている現状の主たる原因は“生産技術の基本である要素技術のレベルが国際市場の要求する製品の生産を可能にするレベルに達していない”ということである。

1.2 “技術の向上”へのアプローチ

「技術」という言葉を、新規の製品開発につながる新技術ではなく、既に工業先進国において実用化・商品化されている技術の意味で使用すると、戦略としての“技術の向上”は如何に技術の移転を効率よく、かつ継続的に図っていくかを旨とするものである。

戦略-1 “技術の向上”においては“巡回指導による企業への技術移転”と“サポーターリングインダストリーへの技術支援機関の強化”が提案されたが、この二つを合体したアプローチが、「公的技術支援機関による企業巡回技術指導を通してのサポーターリングインダストリーへの技術移転」である。本「要素技術移転調査」は、これをメキシコに根付かせ、普及させるためのパイロットプロジェクトとして位置づけられる。

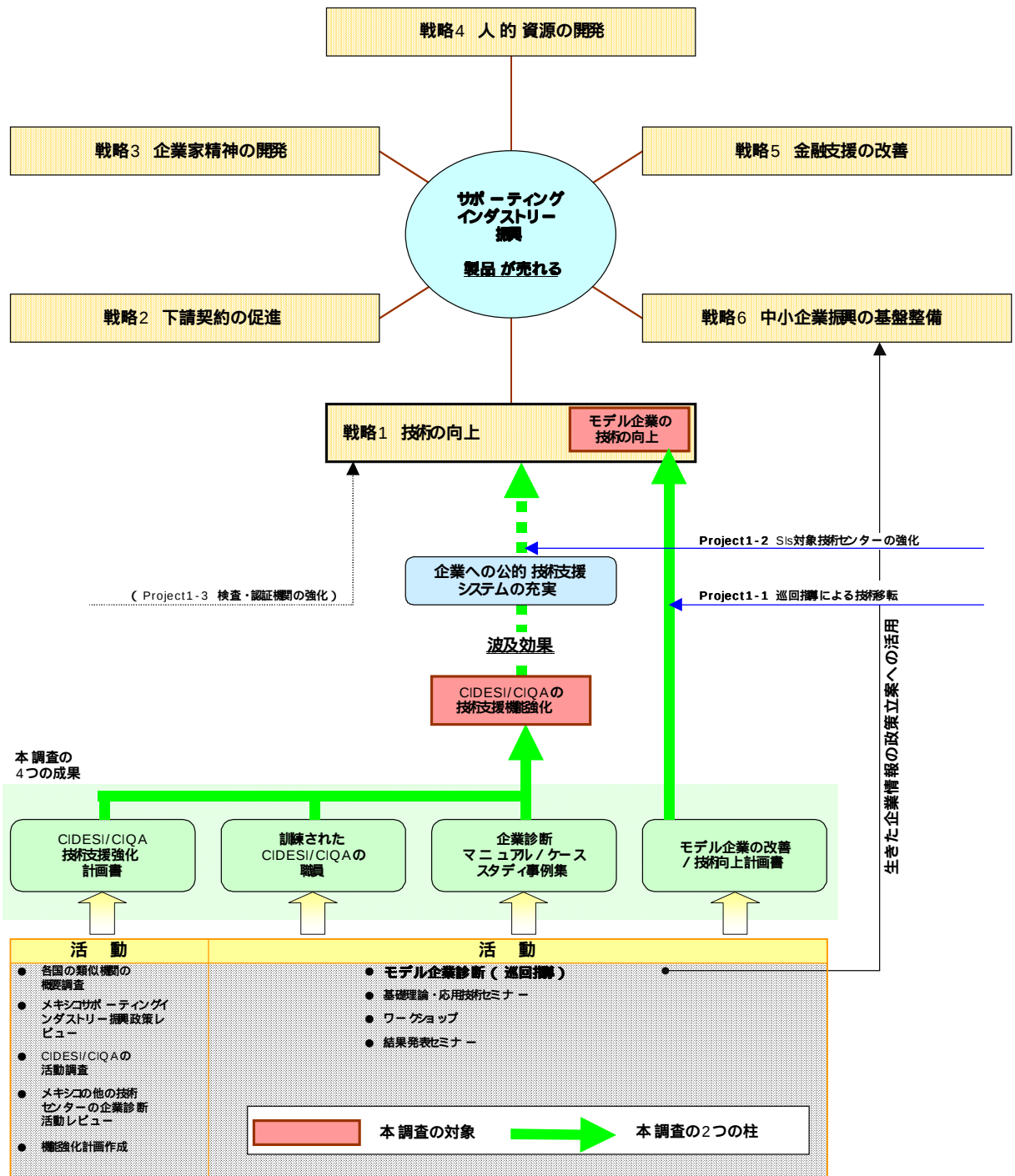
本調査では要素技術として、プレス加工、プラスチック成形加工、両加工用の金型を対象とすることとし、さらに企業に対する技術移転の長期的な実施母体としては、SEP-CONACYT 傘下の公的技術支援機関である CIDESI と CIQA を選んだ。

1.3 調査の目的

上記のアプローチの第一歩である本調査は、メキシコ合衆国の「産業技術開発センター（CIDESI）」と「応用化学研究センター（CIQA）」が調査終了時点において、サポーティングインダストリーに対する企業巡回技術指導を自立的におこない得るような機能を獲得するよう、その強化を図ること、を目的とする。要素技術としては CIDESI においてはプレス加工とその金型、CIQA においてはプラスチック成形加工とその金型とする。

図 A-1に本調査のコンセプトをマスタープラン調査の結論との関連の中で示した。

図 A-1 本調査のコンセプト



2. 調査のスコープ

本調査は 1997 年 8 月に開始された。調査期間は 1 年間の予定であったが、第二次現地調査が終了した時点でカウンターパートより調査期間の延長申請が出され、1999 年 10 月迄となった。調査団の構成は CIDESI と CIQA の二つのセンターにそれぞれ、生産技術、生産管理、企業経営の 3 人の専門家が配置され、計 6 名である。2 年間の調査期間中、調査団は計 307 日間、6 回の現地調査を実施した。

図 A-2は現地調査日程表である。

図 A-2 要素技術移転計画調査実施スケジュール

	1997					1998												1999										
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
現地調査			95日				52日					23日			75日				22日					40日				
生産技術公開セミナー				●				●								●												
生産管理公開セミナー								●								●												
結果発表セミナー																									●			
CIDESI/CIQA 強化案 (1)																												
CIDESI/CIQA 強化案 (2)																												
CIDESI/CIQA 最終強化案																												
モデル企業への提言																												
巡回指導マニュアル																												
DFR発表セミナー																										●		

DFR: Draft Final Report ▲ Final Report提出

1.3 で述べた目的を達成するために実施された本調査の活動は以下の通りである。

1) 技術移転

両センター内でのカウンターパートに対する座学・ワークショップ
カウンターパートだけではなく広く企業を対象とした公開セミナー
カウンターパートと共に行うモデル企業巡回技術指導

2) 両センターの強化への提言のための諸調査

なお、調査の開始にあたって、カウンターパートを含めたメキシコ側関係機関との間で次の5点が活動方針として確認された。

- 本調査での専門家からの技術移転の主たる対象はモデル企業ではなく CIDESI・CIQA のカウンターパートである。
- カウンターパートと共に行うモデル企業への巡回技術指導はカウンターパートへの技術移転の OJT の場である。
- 本調査で生産技術の対象としたプレス加工とプラスチック成形加工およびその金型技術は、メキシコだけではなく先進工業国も含めたほとんどの国で、一部の職業訓練校での基礎訓練課程を除けば、教育機関において正規の科目としては教えられていない技術である。企業の生産現場での試行錯誤の結果が蓄積され、経験則として理論付けされてきた技術と言える。地場のサポーターリングインダストリーが今求めているのはこの技術であり、本調査での移転の対象技術である。
- カウンターパートはそれぞれ内部組織上は生産技術と生産管理の担当に分けられているが、専門家の座学にはその担当に関わりなく全てのカウンターパートが全ての座学に参加する。
- 成果品である巡回指導マニュアルは、調査団専門家から受けた技術移転の内容をカウンターパートが中心になり纏めることとする。マニュアル作成業務も技術移転の一環という考えである。

3. 調査活動 - カウンターパートへの直接の技術移転

両センターのカウンターパートは全員がエンジニアであり、CIDESI が 10 名、CIQA が 6 名で始まった。期間中かなりの数のカウンターパートの移動があった。CIDESI においては調査開始時からのカウンターパートコーディネータ 2 名が調査後半の段階で退職した。CIQA においては特に生産技術担当のカウンターパートに移動が多かった。調査の全期間を通じて参加したカウンターパートは CIDESI が 7 名、CIQA は 4 名である。

3.1 座学

当初両センター共に専門家による座学の実施方針は、モデル企業への巡回指導の過程で遭遇した問題を、その重要性和カウンターパートの知識を勘案しながら、座学のテーマとして取り上るというものであった。これはカウンターパートが生産技術・生産管理の基礎的な事項については一通り習得済みであり知識としては持っている、という前提からである。

しかしテーマの選び方、実施方法、その頻度等については両センターで以下のように異なった結果となった。

3.1.1 CIDESI

(1) 生産技術

調査開始後カウンターパートから、調査の全期間を通してプレス加工の基礎から順次応用までを体系的に講義して欲しい旨の要望があった。メキシコにおいてスタンピング加工技術について体系的に書かれたテキストはなく、学ぶ機会もないということが理由である。

要望を受け生産技術専門家によるプレス加工についての半日の座学を週一回の頻度で 2 年間の調査全期間を通して実施した。

座学はプレス機械の仕様をまずテーマとして取り上げた。ついで、プレス加工の能力計画、工程設計、さらに金型設計が出来るように、多様なプレス加工の基礎を、それぞれの金型の構造を中心に、一つずつ取り上げた。ほとんどの企業が仕様不明のまま購入した中古のプレス機械を使用している現状から、第一回目の座学のテーマであった、機械の仕様を現場での測定によって掴む計測技術と解析方法は、その後カウンターパートの

指導を受けたモデル企業側からも大きな反響があった。調査の二年目は一年目の内容を踏まえて、単工程型から多工程型へ移行する簡易自動化とその金型、特にプログレッシブ金型の設計と自動化作業に力点を置いて講義を進めた。メキシコにおいては未だに軽視されがちな安全作業についても座学のテーマとした。表 A-1に CIDESI においてカウンターパートに対して実施した生産技術の座学一覧を示した。表に示した座学以外に CIDESI の材料試験部を招き、4 回の特別座学も実施した。

座学以外にはカウンターパートがモデル企業から持ち帰った成形不良品を使用して個別の指導を頻繁に行った。

表 A-1 CIDESI - 生産技術座学一覧

生産技術		
No.	日付	テーマ
1.	06/10/97	プレス加工の基礎
2.	07/10/97	プレス機械仕様の計測方法
3.	10/10/97	プレス工場の安全について（ビデオ使用）
4.	15/10/97	プレス加工 - 剪断・打ち抜き
5.	20/10/97	プレス加工 - 曲げ
6.	24/10/97	プレス加工 - 絞り 1（ブランク抜き）
7.	24/10/97	プレス加工 - 絞り 2（円筒絞り）
8.	29/10/97	プレス加工 - 絞り 3（角筒絞り）
9.	12/11/97	スプリングバック
10.	19/11/97	ビード成形
11.	26/11/97	圧縮加工（冷間鍛造）
12.	03/12/97	プレス工場のレイアウト
13.	19/02/98	プレス加工における偏心過重
14.	26/02/98	金型の構造（剪断とストリップレイアウト）
15.	05/03/98	金型の構造（曲げと成形 1）
16.	11/03/98	金型の構造（曲げと成形 2）
17.	19/03/98	金型の構造（絞り加工）
18.	07/10/98	自動化設計（1, 2, 3 プレス加工）
19.	14/10/98	自動化設計（4 多工程自動化）
20.	21/10/98	自動化設計（5 プログレッシブ金型の設計）
21.	28/10/98	自動化設計（6 プログレッシブ金型を学ぶ前に）
22.	04/11/98	自動化設計（7 プログレッシブ金型の基本要素）
23.	25/11/98	自動化設計（8 ブランキング用プログレッシブ金型（1）単工程プログレッシブ加工）
24.	02/12/98	自動化設計（8 ブランキング用プログレッシブ金型（2）ストリップレイアウトの条件）

25.	10/03/99	自動化設計 (9 曲げ用プログレッシブ金型 (1) プログレッシブ曲げ加工)
26.	17/03/99	自動化設計 (9 曲げ用プログレッシブ金型 (2) 角曲げ)
27.	17/03/99	レベラー設計の基本
28.	19/08/99	絞りプログレッシブ金型
29.	20/08/99	絞り加工の例
30.	24/08/99	フランジ無し円筒絞り
31.	26/08/99	特殊な絞り

(2) 生産管理・企業経営

生産管理・企業経営の面での技術移転の方針は、数多い企業診断と分析の手法の中から、カウンターパートが今後、企業診断・指導のツールとして使用していけるものを一つでも多く習得させること、とした。長年にわたる企業での実務経験を武器にしたいいわゆる経営コンサルタントとは異なった武器がカウンターパートには必要である。今後カウンターパートが企業に出向き、工場を診断し、取り組むべき問題を特定し、改善への提言と指導を行っていくためには、診断分析の手法の一つでも多く習熟していることが、実務経験の不足を補い、役に立つことになる。

調査の 2 年目は新しい専門家を迎え、カウンターパートへの技術移転のテーマを、“生産管理と生産技術が一体となった KAIZEN 診断の手法修得とその実践”とした。

KAIZEN の取り組みは、カウンターパートの仕事量を考慮してモデル企業の中から選んだ 4 社を対象に実施した。改めて工場診断から始め、KAIZEN 提案レポート作成、企業側との協議合意取り付け、KAIZEN 実施計画の確定、実施、結果レポート作成までを 1 年間で行う。長期的な取り組みとなるため、担当者だけではなく CIDESI 側の部長およびコーディネータの積極的な支援と連携が重要であった。

表 A-2に CIDESI における生産管理の座学一覧を示した。

表 A-2 CIDESI - 生産管理座学一覧

生産管理		
No.	日付	テーマ
1.	07/10/97	ワークサンプリング
2.	15/10/97	マテリアルハンドリング 1
3.	23/10/97	マテリアルハンドリング 2
4.	29/10/97	マテリアルハンドリング 3
5.	17/11/97	品質管理
6.	17/11/97	ラインバランス
7.	11/03/98	個別生産システム
8.	19/03/98	メンテナンス

No.	日付	テーマ
9.	06/10/98	I. 工場診断のフレームワーク
10.	06/10/98	II. 現場改善に有効な IE 技法
11.	08/10/98	III. リーン生産システムへのアプローチ
12.	08/10/98	IV. 品質保証と品質管理のポイント
13.	09/10/98	V. 生産計画と工程管理・在庫管理
14.	09/10/98	VI. 資材管理
15.	12/10/98	VII. 作業者・設備の総合効率と改善ポイント
16.	12/10/98	VIII. ケーススタディ
17.	10/03/99	生産管理 1
18.	17/03/99	生産管理 2
19.	06/09/99	コスト

3.1.2 CIQA

(1) 調査 1 年目

当初の方針通り、生産技術・生産管理共に企業訪問の場で遭遇した問題、カウンターパートから希望のあったテーマをその都度、座学で取り上げた。座学のテーマの決め方についてカウンターパートと何度か協議したが、カウンターパートは CIDESI で行なうことにしたようなプラスチック成形技術の系統的な座学の必要はないとの意見であった。マニュアル作りのベースとしてモデル企業訪問後、専門家側、カウンターパート側双方が訪問記録を取り、相互に照合する事としたが、その過程でカウンターパートの理解が不十分な部分を取り出し、数多くのワンポイントレッスンを実施する事になった。企業での指導を優先し、現場での指導内容を座学で補完するという方法である。結果として CIDESI の場合と比較して座学で取り上げたテーマの数は多いが、費やした時間は少ない結果となった。

(2) 調査 2 年目

1 年目の方法を継続することで、技術移転のテーマとして取り上げるべき予定の課題の多くは一応網羅されることにはなったが、調査二年目の後半に入った段階で、カウンターパートより、残りの調査期間をより有効に使うために、それまでに取り上げられなかったテーマを選び出し集中的に座学を行って欲しいという要請があった。それを受けて、第五次、第六次現地調査では週三日を午前と午後の座学に充てることとした。

表 A-3、表 A-4 に CIQA においてカウンターパートに対して実施した生産技術と生産管理の座学およびワンポイントレッスンの一覧を示した。

表 A-3 CIQA - 生産技術座学一覧

生産技術		
No.	日付	テーマ
1.	08/10/97	金型の基礎理論と不良対策
2.	22/10/97	不良と企業の原価計算
3.	24/10/97	ペットパイプ用金型の構造
4.	29/10/97	ランナーの計算、圧力低下
5.	30/10/97	支持ピンの計算
6.	19/11/97	ペレット化の方法
7.	19/11/97	サンプリング方法
8.	19/11/97	試験、記録、分析リスト
9.	21/11/97	ホットランナーの構造とこのタイプの金型が起こす問題
10.	28/11/97	スプルー、ランナー、ゲートの構造、その目的と機能
11.	28/11/97	ゲートの種類
12.	11/12/97	金型内部の湯流れ
13.	11/12/97	アンダーカット
14.	11/12/97	ホットランナーのヒーター、測定箇所の問題
15.	18/02/98	正常分布を使用しての不良率低減計算とその方法
16.	04/03/98	単純実験計画法
17.	23/03/98	ランナー計算の基本法
18.	23/03/98	製品の大きさから見た機械の選択
19.	23/03/98	ホットランナーの種類
20.	23/03/98	金型表面の粗さ、図面分析
21.	23/03/98	Pa, Pc, PET, PSF, PPS, UHMPE PA製品の例
22.	23/03/98	ブロー製品の例
23.	08/10/98	プラスチック成形の問題解決方法
24.	09/10/98	金型工場訪問する際のキーポイント、成形加工検討のポイント、成形機と金型の保全に必要な項目

25.	15/10/98	生産現場の観察の仕方
26.	15/10/98	不良対策の決定方法
27.	16/10/98	レイアウトの体系的計画：機械器具の稼働率（体系的レイアウト計画）
28.	19/10/98	成形作業開始時の検討項目並びに調整項目
29.	19/10/98	始業前日常検査
30.	22/10/98	レイアウト展開：相関関係図
31.	23/10/98	金型修理
32.	23/10/98	金型のメッキ
33.	26/10/98	金型の磨き
34.	27/10/98	ラインNo.1の構成方法
35.	27/10/98	ラインNo.2の構成方法
36.	27/10/98	ラインNo.2の構成方法：工程分析、動作分析、時間分析、稼働率
37.	27/10/98	組み立て作業に要する時間の決定方法
38.	30/10/98	金型表面硬化処理
39.	06/11/98	プラスチック成形機管理 その2
40.	09/11/98	不純物混入の原因追及方法
41.	16/11/98	部品に焦点を置いた金型製作体制
42.	16/11/98	金型内の樹脂圧測定用センサー付きエジェクターピン
43.	23/11/98	成形不良と修正方法
44.	24/11/98	セルラー式生産方式
45.	08/03/99	概論、樹脂材料
46.	12/03/99	加工方法の種類、射出成形
47.	15/03/99	射出成形（つづき）、不良 その1
48.	19/03/99	不良 その2
49.	18/08/99	ブロー成形（1）
50.	23/08/99	ブロー成形（2）
51.	24/08/99	ブロー成形（3）
52.	25/08/99	押出成形

53.	30/08/99	測定
54.	30/08/99	二次加工
55.	31/08/99	設計時の注意事項
56.	01/09/99	不良 その3
57.	06/09/99	メンテナンス
58.	10/09/99	質疑応答

表 A-4 CIQA - 生産管理座学一覧

生産管理		
No.	日付	テーマ
1.	07/10/97	在庫管理
2.	15/10/97	特性要因図・パレート図
3.	17/10/97	品質管理の基礎
4.	21/10/97	チェックシート、ヒストグラム
5.	12/12/97	層別、散布図、管理図、目で見える管理
6.	12/12/97	標準作業
7.	12/12/97	金型交換と段取時間の短縮
8.	9/11/98	生産計画、生産管理
9.	9/11/98	品質方針、品質目標：例
10.	9/11/98	品質体制：例
11.	16/11/98	品質標準
12.	16/11/98	ワークサンプリング
13.	16/11/98	原価管理
14.	23/11/98	管理の意味
15.	23/11/98	組織
16.	23/11/98	組織の目的
17.	24/11/98	タイムスタディー(IE)
18.	09/03/99	工程分析、動作分析(IE)
19.	16/03/99	動作経済原則、時間分析、作業改善の進め方
20.	16/08/99	生産管理の概要
21.	16/08/99	生産活動
22.	16/08/99	新商品開発
23.	17/08/99	資材購買、外注管理
24.	24/08/99	工程管理(1)
25.	27/08/99	工程管理(2)
26.	02/09/99	運搬

27.	02/09/99	小集團活動
28.	02/09/99	連合作業分析
29.	02/09/99	親和図法
30.	02/09/99	関連図法
31.	02/09/99	系統図法
32.	02/09/99	PDPC法

3.2 公開セミナー

調査期間中、調査団専門家を講師に、基礎理論セミナー、応用技術セミナー(I)(II)、生産管理セミナー(I)(II)を開催した。CIDESI はケレタロの CIDESI 内で、CIQA はモンテレイに場所を借りて行った。目的は 1)カウンターパートへの技術移転 2)企業への技術移転である。同時に本調査を契機に新しく始まり、今後両センターが継続していく企業巡回技術指導サービスの広報に役立てることを念頭に置いた。セミナーの一部をカウンターパートが担当するようにしたのもその目的からである。

出席者数はカウンターパートも含めて、ケレタロでのセミナーには平均 85 人、モンテレイでのセミナーには平均 45 人であった。生産技術のセミナーよりも生産管理のセミナーへの出席者の方が多かったが、これは多くの企業が新しい管理技術に興味を持っていることを示しているが、一方で、まだまだレベルの低い生産技術に対する認識が薄いことを表している。

各セミナーのテーマは次の通りである。

- ・ 基礎理論セミナー
 - プレス加工基礎技術
 - プラスチック成形基礎技術
- ・ 応用技術セミナー(I)
 - プレス加工応用技術
 - プラスチック成形応用技術
- ・ 応用技術セミナー(II)
 - プレス作業の LCA (Low Cost Automation)
 - プラスチック成形上の問題解決法
- ・ 生産管理セミナー(I)
 - メンテナンス
 - 品質管理
- ・ 生産管理セミナー(II)
 - KAIZEN
 - 生産管理上の問題解決法

4. 調査活動 - モデル企業選定と巡回技術指導スキーム

カウンターパートへの技術移転の OJT の場とするために、調査の全期間を通じて専門家はカウンターパートとともにモデル企業を巡回指導した。

4.1 モデル企業選定

本調査の上位目標はサポーターティングインダストリーの技術向上である。モデル企業としては生産に対象要素技術を使用し、両センターにとって巡回指導に適当な地理的環境にあること以外に、1) サポーターティングインダストリーとして既に OEM 生産を行っている企業または OEM 生産を計画中である企業 2) カウンターパートの研修の場として適当な生産規模と経営規模を持った企業 の 2 点が選定にあたっての基準であった。

実際のモデル企業の選定は次のステップで行った。

両センターは調査開始前に JICA 専門員を講師に生産管理をテーマにセミナーを開催した。その出席企業を中心に、周辺のプレス加工、プラスチック成形加工の企業からモデル企業として調査へ参加する企業を募った。参加を希望した企業を実際に JICA 専門員と共に訪問し、適性をチェックの上、調査開始までにモデル企業の候補リストを作成した。

調査団は第一次現地調査開始前に、両センターにアンケート用紙を送付し、候補企業に対する調査を依頼した。企業の一般情報とともに、候補企業が抱えている技術上、経営上の問題を探り、巡回指導で取り組みたい課題を企業側から聴取するのが目的であった。第一次現地調査開始時にはほぼ全社より回答は寄せられており、それをもとに調査団は候補企業である CIDESI 9 社 CIQA 10 社を予備訪問し、工場視察と共に、経営者へのインタビューを行い、モデル企業とするかどうかの最終決定を行った。

企業がモデル企業として調査に参加するためには、シンボリックな額ではあるが企業はセンター側の経費の一部を負担することとして、センターと個別に契約を結んだ。なお CIDESI、CIQA 共に一部のモデル企業に対してはメキシコ国立貿易銀行（BANCOMEXT）の技術サービス支援プログラムである PAT（Programa de Asistencia Técnica）による補助を受けた。PAT については B.1.7 で後述する。

4.1.1 CIDESI

候補企業は 9 社であった。スタンピング 5 社、厚板加工 1 社、パイプ加工 1 社、プラスチック成形 2 社である。プラスチック成形の 2 社は可能であれば CIQA のモデル企業に加えることとし、7 社をモデル企業とした。しかし顧客を失い操業がほぼ止まっている 1 社と操業規模が極端に小さい 1 社および厳密にはプレス加工ではないパイプ加工の 1 社についてはカウンターパートのみによる訪問でしばらく様子を見ることとし、スタンピング 3 社と厚板加工 1 社を中心に巡回指導を開始することとした。調査開始後スタンピング 3 社、金型製作 1 社が加わり計 11 社となった。

この 11 社の内、唯一の大企業であったトラクターアSEMBラーはプレス加工担当部門の担当者は調査への参加に意欲的ではあったものの、本格的に指導を開始する前に社内事情から参加を取りやめた。また 2 社が経営陣の交代、または担当者の交代、等の企業側の理由で 2 年目の巡回指導を辞退してきた。しかし 2 年目の後半からは新しく 1 社が参加し第六次現地調査の時点では、1 年目から継続している 8 社を含めてモデル企業は計 9 社であった。

なお、調査の 2 年目に入った段階で近隣地区の大企業 2 社のプレス加工部門をモデル企業に入れるべく、専門家は CIDESI カウンターパートコーディネータと共に訪問した。大企業でありモデル企業の範疇からは外れることになるが、1)カウンターパートへの技術移転の幅を広げることになり、また 2)CIDESI が地場の大企業との良好な関係を築くことはその裾野部品企業へのアクセスを得ることにも繋がり、有効であろうとの判断であった。しかし、部門担当者は関心を示したものの、CIDESI との最終契約には未だ至っていない。

4.1.2 CIQA

サルティージョ、モンテレイ地区の候補企業 10 社をモデル企業として調査を開始した。調査 1 年目にそのうち 1 社が ISO9000 取得のため時間がとれないことを理由に辞退、代わりに 1 社が参加した。1 年後、10 社の内 5 社が種々の理由から継続を辞退してきたが、新たに 1 社加わり、2 年目は計 6 社のモデル企業に対して巡回指導を始めた。結果として 1 年目に比してモデル企業数を減らしたことになるがその理由は次の通りである。

- 1 年目の 10 社はカウンターパートの数を考慮すると多すぎるくらいがあった。なお、2 年目のカウンターパートの数は 1 年目と同じ状況であった。

- 1 年目の指導での反省点の一つは、企業側の業務処理能力が低いため訪問時に期待していた資料が用意されておらず、訪問時間を有効に生かせない場合が多かったことである。企業数を減らし、カウンターパートが企業に出向いてデータの収集を行う必要が出てきた。

2 年目の後半になった段階で、契約上の支払いが滞り、かつ、指導への対応の悪い 2 社をモデル企業から外さざるを得なかった。

4.2 巡回指導の方針と適用結果

巡回指導を開始するにあたって次のような方針を立てた。

- (1) 原則としてカウンターパートは各モデル企業毎に生産技術担当 1 名、生産管理担当 1 名の 2 名がグループを組み、専門家と共に巡回指導にあたる。
- (2) モデル企業毎に、生産技術、生産管理それぞれの分野で取り組むべき指導テーマを決める。
 - 飽くまでモデル企業が納得し意欲を示すテーマであることが肝要であり、テーマの設定には次の方法を採用した。モデル企業選定のためのアンケート調査への回答と工場予備訪問の結果を基にまず内部でテーマを絞り、その上で企業側と協議し決定した。カウンターパートへの技術移転を重視する点からは、幅広いテーマの設定を期待した。
 - 企業が問題の所在を的確に掴んでいる例は少なく、アンケートへの回答も“生産性の向上”“操業率向上”“不良の削減”“品質管理”といった漠然とした表現が多く、そのままでは指導テーマとはしにくかった。
 - アンケートへの回答の内、本調査の指導の趣旨に沿わないものは企業側に説明の上外した。例えば、ISO9000（QS9000）取得のための指導や特定の社内人事に関するものなどがこれに当たる。
 - テーマを決めるための工場診断と分析をカウンターパートへの最初の技術移転の場として利用しつつ、時間をかけてテーマ決定に取り組んだ企業も多い。
 - CIDESI の生産技術の場合、企業側は特定の製品の不良解決への即効的アドバイスを求める例が多かった。しかし全ての企業において加工が経験だけに頼って行われており所有する機械の仕様、加工法についての基礎知識にも欠けていることが早い時期に明らかになった。よって企業からの質問には対応しつつ、指導テーマとしては“プレス加工の基礎技術とその応用”“正しいプレス作業体制”“不良品対策”を共通のテーマとして設定した。

表 A-5と表 A-6に第一次現地調査時に設定した CIDESI ・ CIQA のモデル企業に対する指導テーマの一覧を示した。

- (3) 訪問毎に共通のフォーマットで、活動・指導内容を記した訪問記録を作る。目的は、毎回の訪問の目的を明確にすること、指導の成果を記録すること、指導チームと企業側双方の取るべきアクションを相互に確認しあうこと、である。

- 訪問記録をつける過程で、カウンターパートから専門家への質疑、ワンポイントレッスンのテーマが数多く出てきた。マニュアル作成のためだけでなく、技術移転の面で効果があった。
 - 当初は両センター共に、専門家が同行するしないに関わらず全ての訪問の記録を取ることとしたが、データを採るためだけの訪問、カウンターパートによるミニコース実施のための訪問などが頻繁に行われるようになり、訪問記録を取ることが必ずしも当初の目的からは必要でないケースも多くなり、時間的に負担になる事もあった。
 - CIDESI における KAIZEN のように、一つのテーマに長期的に取り組む場合には、毎回の記録ではなく、取り組みの各段階毎にレポートとして纏める方が適切である。
 - 指導を受けて企業が納得した場合でもすぐにそれを実行するというケースはむしろ稀である。毎回毎回指導の成果を記述することには無理があるケースが多かった。
- (4) 2年間の調査期間を通じて、専門家の現地調査期間中は原則として専門家とカウンターパート合同の巡回指導を実施する。ただし 1 年目は専門家全員とカウンターパート担当者およびコーディネータが揃って企業訪問するが、2 年目からは徐々にカウンターパート主体の指導に移行する。調査終了後の体制への布石である。
- CIDESI においては指導テーマが確定する迄は常に 3 名の専門家がカウンターパートと行動を共にしたが、その後、特に 2 年目からは指導テーマに応じて、またカウンターパートまたはモデル企業からの要請に応じて、専門家は企業を訪問することにした。
 - CIQA では 2 年目からは専門家とカウンターパートの合同チームと、カウンターパートのみによるチームが交互に企業を訪問することとした。カウンターパートのみによるチームの訪問の主な目的は企業側担当者に協力してデータを収集し整理することであった。
- (5) 専門家の国内作業中にはカウンターパートがモデル企業への指導を継続する。
- 各現地調査終了時には、専門家とカウンターパートとの間で国内作業期間中のモデル企業に対する指導内容について、カウンターパート側とモデル企業側双方の活動リストを作成して確認した。
 - 国内作業期間中も、適宜、電話・メール・ファックス等の手段で専門家はカウンターパートと連絡を取り合った。
 - 二次現地調査からは、調査の開始に当たってカウンターパートから国内作業期間中の活動報告を受けた上で、当期間の活動計画を立てることとした。

表 A-5 CIDESI モデル企業指導テーマ

モデル企業	指導テーマ
CIDESI-01	• プレス加工の基礎知識とその応用 • プレス作業体制 • 不良品対策
	▲ 管理チャートの使用 ▲ 金型の管理 ▲ MABE社の製品に対する工場レイアウト
CIDESI-02	• プレス加工の基礎知識とその応用 • プレス作業体制 • 不良品対策
	▲ 工場レイアウト ▲ 作業体制 ▲ 金型の管理体制
CIDESI-03	• プレス加工の基礎知識とその応用 • プレス作業体制 • 不良品対策
	▲ 材料の在庫管理 ▲ マテリアルハンドリング ▲ 品質管理 ▲ 生産計画の立て方 ▲ 生産性指数の求め方
CIDESI-04	• プレス加工の基礎知識とその応用 • プレス作業体制 • 不良品対策
	▲ マテリアルハンドリング ▲ 検査システムの導入
CIDESI-05	• プレス加工の基礎知識とその応用 • プレス作業体制 • 不良品対策
	▲ 工場レイアウト ▲ メンテナンス体制
CIDESI-06	• (ポイント指導)
	▲ (ポイント指導)
CIDESI-07	• プレス加工の基礎知識とその応用 • プレス作業体制
	▲
CIDESI-08	• (ポイント指導)
	▲ (ポイント指導)
CIDESI-09	• プレス加工の基礎知識とその応用 • プレス作業体制 • 不良品対策
	▲ (ポイント指導)
CIDESI-10	• プレス加工の基礎知識とその応用 • プレス作業体制 • 不良品対策
	▲ 金型交換時間の短縮 ▲ メンテナンス体制
CIDESI-11	• プレス加工の基礎知識とその応用 • プレス作業体制 • 不良品対策
	▲

注：

- 生産技術
- ▲ 生産管理

表 A-6 CIQA モデル企業指導テーマ

モデル企業	指導テーマ
CIQA-01	IPA 1 - 機械の生産性の向上 IPA 2 - 在庫管理 IPA 3 - 不良率の削減 IPA 4 - 金型交換時間の短縮
CIQA-02	PIS 1 - 在庫の管理 PIS 2 - 不良率の削減
CIQA-03	FOR 1 - 不良率の削減 FOR 2 - 成形機サイクルタイムの検討 FOR 3 - 金型交換時間の短縮
CIQA-04	FIN 1 - 不良率の削減 FIN 2 - 材料管理
CIQA-05	VM 1 - 機械のプリメンテナンス VM 2 - 製品変更時の機械停止時間の短縮
CIQA-06	IG 1 - 材料管理 IG 2 - 不良率の削減
CIQA-07	PE 1 - 不良率の削減 PE 2 - 在庫の管理
CIQA-08	PRA 1 - 機械のプリメンテナンス PRA 2 - 不良率の削減
CIQA-09	PR 1 - 不良率の削減 PR 2 - 在庫の管理
CIQA-10	EA 1 - 不良率の削減 EA 2 - 製品変更時の金型交換時間・材料交換時間の短縮
CIQA-11	PM 1 - 不良率の削減 PM 2 - 在庫の管理
CIQA-12	

5. 調査活動 - モデル企業巡回技術指導

5.1 CIDESI

5.1.1 モデル企業の現状

表 A-7は 11 社のモデル企業の一覧であり、図 A-5は各モデル企業の調査への参加期間を示したものである。

- a. 1999 年 3 月に改訂されたメキシコの中小零細企業の定義によると、零細企業が 4 社、中企業が 1 社、大企業が 1 社、残りの 5 社は小企業である。全て CIDESI の所在地であるケレタロ市またはケレタロ市より 50Km にあるサンファンデルリオ市にある企業である。
- b. 加工業種で分けると 11 社の内訳は次の通りである。

スタンピング加工	8 社
厚板加工	1 社
パイプ曲げ	1 社
金型設計製作	1 社
- c. スタンピング加工と厚板加工の 9 社を製品のマーケットで区分すると次のようになる。

自動車・家電製品の 2 次 3 次部品	6 社
自社トラクター用部品	1 社
自動車部品アフターマーケット	1 社
最終雑貨品	1 社
- d. 2 次 3 次部品の 6 社はいずれも加工製品は小・中物部品で、一部精密部品もある。組立ラインを持つ企業はない。3 社は金型補修工場を備えており、そのうち 2 社は金型製作、さらに簡単な金型設計にも取り組んでいる。
- e. スタンピング加工と厚板加工の 9 社のうち 6 社はオーナーまたはその一族が直接工場の経営に当たっているファミリー企業であるが、他の 3 社は契約の工場長が現場を任されている状態である。その 3 社の内 2 社は調査期間中に工場長が突然交代する事態になり、指導にも影響が出た。
- f. 管理者・スタッフの数が限られ、工場長が一人何役も兼ねている例が多い。

表 A-7 CIDESI モデル企業一覧

	所在地	業種	製品	主たるマーケット	売上げ 1996年 (百万ペソ)	設立	資本金 (ペソ)	従業員数
CIDESI-01	Villa Corregidora, Querétaro	プレス加工	サポート、棒・パイプ、プレス製品	下請け	1.90	1987	600,000	29
CIDESI-02	El Marqués, Querétaro	プレス加工	プレス製品・組立		1.08	1994	3,000,000	30
CIDESI-03	San Juan del Río, Querétaro	厚板加工	ばねブッシング、スペーサ	下請け	10.60	1980	450,000	96
CIDESI-04	Querétaro, Querétaro	プレス加工	プレス自動車部品	下請け	2.71	1997	1,500,000	33
CIDESI-05	Querétaro, Querétaro	プレス加工	自動車・家電製品プレス部品	下請け	10.50	1979	2,000,000	99
CIDESI-06	San Juan del Río, Querétaro	パイプ曲げ	燃料パイプ、ブレーキパイプ	下請け	1.68	1995	102,000	33
CIDESI-07	San Juan del Río, Querétaro	金型製作	金型製作	下請け	4.54	1982		74
CIDESI-08	Querétaro, Querétaro	プレス加工	コイル抵抗、発電機部品 プラグケーブル部品	下請け	0.91	1982	1,000,000	9
CIDESI-09	Querétaro, Querétaro	プレス加工	プレス加工小物製品（サポート・ふた・綱車）一部組立	下請け	2.70	1993	200,000	25
CIDESI-10	San Juan del Río, Querétaro	プレス加工	鉄・非鉄プレス製品	下請け	18.00	1983	32,000,000	200
CIDESI-11	Querétaro, Querétaro	プレス加工 (トラクターアッセンブリー)	トラクター部品	自社製品				

図 A-5 モデル企業調査参加期間 - CIDESI

モデル企業	従業員数	備考	1997				1998												1999								
			9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CIDESI -01	29	アフターマーケット																									
CIDESI -02	30																										
CIDESI -03	96	厚板加工																									
CIDESI -04	33																										
CIDESI -05	99																										
CIDESI -06	33	パイプ 曲げ																									
CIDESI -07	74	金型製作																									
CIDESI -08	9																										
CIDESI -09	25																										
CIDESI -10	200																										
CIDESI -11		トラクターアセンブラー																									

5.1.2 指導活動

(1) 生産技術

希望する指導テーマを聞いたアンケート調査への回答のなかで、生産技術に関しては、自社の特定製品の不良対策を希望した企業が多く、単に不良削減と回答してきた企業もあった。しかし何れの企業においても、プレス機械、プレス加工の基礎的な知識を持たないまま、経験に基づく技能だけで操業している実態が明らかになったため、全てのモデル企業に共通の指導テーマとして“ プレス加工の基礎技術とその応用 ” “ 正しいプレス作業体制 ” “ 不良品対策 ” を設定した。これらの基礎知識を習得し適用することによって、現在モデル企業が抱える個々の技術上の問題のかなりの部分は解決される。本調査でのモデル企業に対する指導はプレス加工の基礎技術の普及活動とも言える。

モデル企業に共通して見られる技術上の問題点として次の 4 点を指摘することが出来る。

- 剪断加工の不適切なクリアランス
- 絞り加工の不適切な工程編成
- 危険作業である過負荷加工
- 金型の偏心過重

(2) 生産管理

モデル企業に対して行ったアンケート調査の回答を持って企業側と指導テーマを決めるべく、第一回企業訪問を行った。アンケート調査への回答は“ 生産性の向上 ”、“ 生産計画 ” 等の抽象的な表現が多くそのままではテーマとしにくいものが多かった。企業との協議でも指導テーマを設定することが困難であった企業に対して、ワークサンプリング法で企業の稼動状態を調査分析することとした。カウンターパートに対する技術移転の方針としては、今後巡回指導のツールとして使用していくことの出来る企業診断・指導の手法を一つでも多く実地に習得させることとしていたが、これはその第一歩となった。又、企業の主要製品を特定するためにも、企業側のデータが整理されておらず、カウンターパートがデータを持ち帰りパレート図を作成する必要があった。

調査 2 年目は新しい専門家の指導のもと、カウンターパートは 4 社のモデル企業とともに KAIZEN に取り組んだ。

(3) 指導活動の纏め

調査期間中に各モデル企業に対して実施した指導活動を表 A-8と表 A-9に纏めた。

表 A-8 CIDEI モデル企業への指導活動

活動 \ モデル企業	CIDEI-01	CIDEI-02	CIDEI-03	CIDEI-04	CIDEI-05	CIDEI-06	CIDEI-07	CIDEI-08	CIDEI-09	CIDEI-10	CIDEI-11
1. ワークサンプリング	1		2	2				1		1	
2. プレス機械仕様測定	6	4	12	8	1		1	5	9	22	3
3. 不良品分析	5					1		3	5		6
4. 品質管理七つ道具の適用指導	1										
5. "5S"の指導								1			
6. マテリアルハンドリング分析	2	1			2						
7. 製品の加工分析	4	43	12	12		2	2	1	10	8	8
8. 金型交換の作業分析	2								2		
9. 金型改修	1							1			
10. 生産計画			1								
11. 金型設計コンセプト		6	6	4						4	
12. ラインバランス分析提案			1								
13. アンコイラー改修			1								
14. 金型分析			8								
15. プレス機械のストロークによる標準時間										2	
16. 改善へのポイント指導						1			2		
17. 金型設計指導											7
18. 製品の材料分析		2	3							1	
19. 絞り加工用プレス機械の見積もり										1	
20. プレス加工分析											6
21. 金型設計									4		
22. 工場レイアウト検討		6							2		

表 A-9 CIDESI モデル企業へのセミナー実施実績

セミナー \ モデル企業	CIDESI-01	CIDESI-02	CIDESI-03	CIDESI-04	CIDESI-05	CIDESI-06	CIDESI-07	CIDESI-08	CIDESI-09	CIDESI-10	CIDESI-11
1. プレス加工の統計的管理	1										
2. 生産技術	1		5				7			7	
3. 生産管理			1							2	
4. "5S"の指導						1		1			
5. プレス機械の仕様計測法	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
6. 金型設計		4									
7. 予防保全のシステムの導入					1						
計	3	5	7	1	2	1	8	2	1	10	1

公開セミナー

1. 公開セミナー出席者	3	10		6	6	9	3	4	14	4	10
--------------	---	----	--	---	---	---	---	---	----	---	----

5.1.3 指導結果

(1) 生産技術

全てのモデル企業はプレス機械の仕様と特性を理解し、かつそれを現場における機械の計測で明らかにする技術を習得した。また各加工法のポイント、適切なプレス機械の選定についても理解が進んできている。プレス機械の特性値（圧力-ストローク曲線）に合わせた加工を心がける事などは調査以前には無かったことである。現在所有する機械の特性を掴み、それぞれの特性を生かした加工計画と方向性を模索している。カウンターパートを通したモデル企業への技術移転は徐々に効果を上げつつある。新しく習得した技術は、新しい顧客・製品の開拓、生産計画の策定、新しい機械の購入計画の決めとなるはずである。正しい能力計画が出来るようになれば作業の安全性も向上する。

(2) 生産管理

企業側が KAIZEN 活動の重要性を強く認識し、CIDESI の KAIZEN 指導を積極的に受け入れる土壌が形成されてきた。

品質、原価、在庫・納期、いわゆる QCD の同時 KAIZEN には、JIT 生産システムへの追求が必要であることも認識されつつある。その主要ステップは、段取り時間の短縮であり、5S への取り組みである。取引先からの要請もあり、それらがモデル企業における共通的な課題として認識され、取り組み成果も出てきている。例えば、モデル企業 2 社（CIDESI-05、CIDESI-09）における金型交換時間の大幅な短縮である。

品質にかかわる KAIZEN では、まず、製造工程での不具合発生による手直しや廃棄による損失コストを減らすため、金型メンテナンスの定期的実施、工程間運搬の方法・運搬具の改善、材料供給方式の改善・機械化（アンコイラーの導入など）、5S、など多面的な KAIZEN 取り組みが、工場トップのリーダーシップにより推進されるようになり、KAIZEN 活動が定着し、成果が確実なものになりつつある。不具合コストを管理対象に取り上げ、売上高対費用率の目標を 0.5%から 0.1%に引き上げ、さらなる KAIZEN 活動を計画している企業もある。

5.2 CIQA

5.2.1 モデル企業の現状

CIQA のモデル企業は 1 回だけ訪問指導したケレタロのプラスチック成形 1 社を含めて計 13 社である。表 A-10 は 13 社の一覧であり、図 A-6 は各企業の調査への参加期間を示したものである。

- a. 1999 年 3 月に改訂されたメキシコの中小零細企業の定義によると、1 社が零細企業、10 社が小企業、中企業が 2 社である。CIQA の所在地であるサルティージョ市の企業が 3 社、モンテレー市を中心にしたヌエボレオン州の企業が 9 社、ケレタロ市が 1 社である。
- b. 成形加工法について分類すると次のようになる。

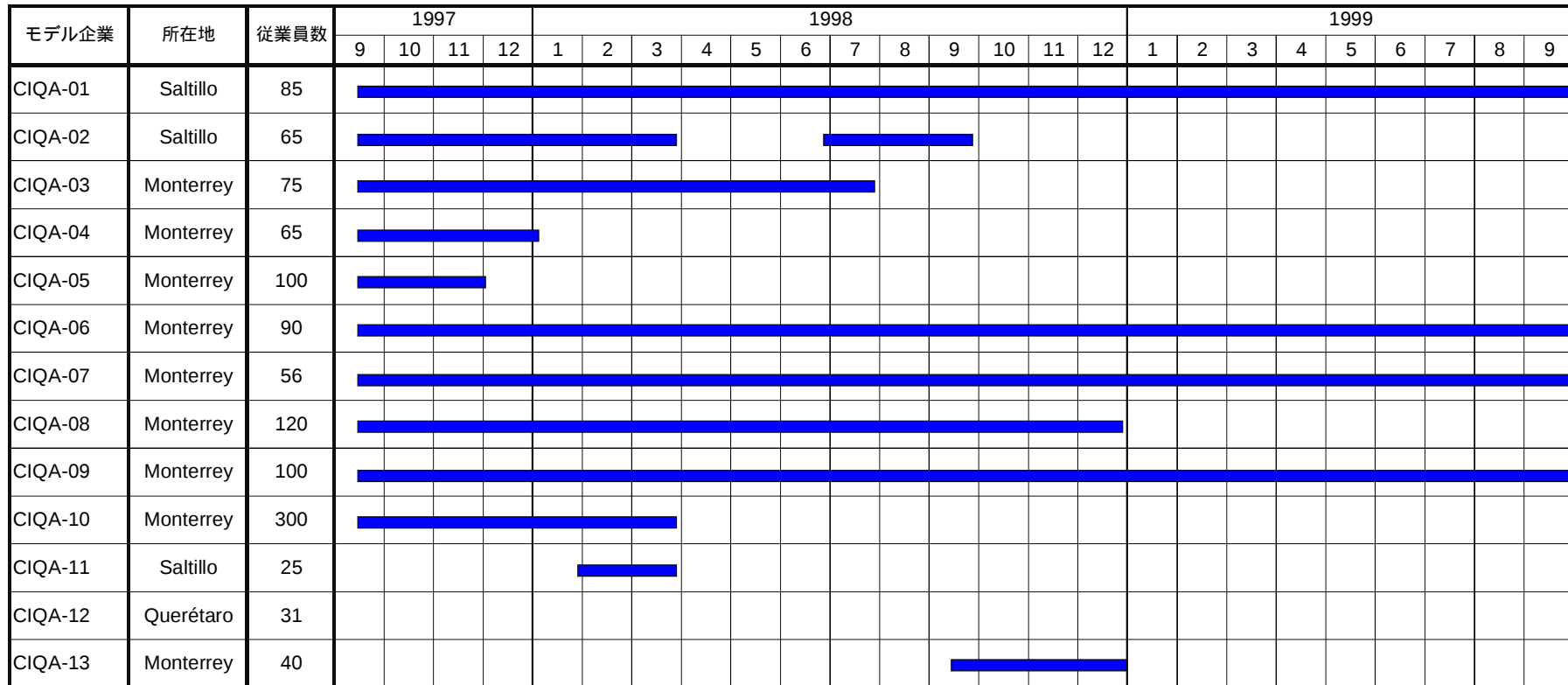
射出成形のみ	8 社
射出成形及びブロー成形	4 社
押出し成形のみ	1 社
- c. 製品のマーケットで 13 社を区分すると下記の通りである。

自動車・家電製品の 2 次 3 次部品	1 社
自動車・家電製品の 2 次 3 次部品及び最終雑貨品	6 社
最終雑貨品のみ	6 社
- d. 2 次 3 次部品はいずれも加工製品は小・中物部品で、組立ラインを持つ企業はない。4 社は金型工場を備えており、金型の修理さらに金型製作にも取り組んでいる。しかし金型の設計は今後の課題である。全ての企業はオーナーまたはその一族が直接工場の経営に当たっているファミリー企業である。
- e. モデル企業の製品の内、最終雑貨品の多くは玩具である。毎年クリスマス前に生産を終えた後は数ヶ月注文がなく工場は休業状態になる。

表 A-10 CIQA モデル企業一覧

	所在地	業種	製品	主たるマーケット	売上げ 1996年 (百万USD)	設立	従業員数
CIQA-01	Saltillo	プラスチック製品製造	容器、清涼飲料水用運搬箱	清涼飲料水、水、ミルク	3.0	1982	85
CIQA-02	Saltillo	プラスチック製品製造	家庭用品部品、自動車用アクセサ リー、容器	家庭用品、自動車、農芸 化学	0.7	1988	65
CIQA-03	Monterrey	プラスチック製品製造	家電製品用部品、玩具	家電、玩具	0.8	1995	75
CIQA-04	Monterrey	プラスチック製品製造	自動車部品、家庭用品部品	自動車、家庭用品	1.5	1990	65
CIQA-05	Monterrey	プラスチック製品製造	家庭用ホース、自動車外装品、玩具	家庭用品、自動車、玩具	1.2	1986	100
CIQA-06	Monterrey	プラスチック製品製造	自動車部品、OEM小物部品	自動車、銀行	1.6	1972	90
CIQA-07	Monterrey	プラスチック製品製造	宣伝小物部品、家庭用品部品、瓶容 器	広告、家庭用品	1.1	1979	56
CIQA-08	Monterrey	プラスチック製品製造	家電製品用部品、玩具	家電、玩具	0.6	1991	120
CIQA-09	Monterrey	プラスチック製品製造	玩具部品	玩具	5.0	1986	100
CIQA-10	Monterrey	プラスチック製品製造	電気製品用部品、自動車用アクセサ リー	自動車、病院	8.0	1982	300
CIQA-11	Saltillo	プラスチック製品製造	家電製品用部品	家電	-	1978	20
CIQA-12	Querétaro	プラスチック製品製造	家電製品用部品、電気製品用部品	家電、自動車	2.04 百万ペソ	1990	31

図 A-6 モデル企業調査参加期間 - CIQA



5.2.2 指導活動および結果

(1) 生産技術

1) 不良対策

生産技術についてのモデル企業への指導は”不良対策”が中心テーマであった。モデル企業が直面している不良を一つずつ取り上げ、原因と解決法の指導を繰り返した。

2) 採り数と SHOT-UP

生産量増大につながるため、採り数と Shot-up に関する多くの質問を受けた。

3) 金型設計、製作

金型構造が不良に関係しているケースは多いが、金型設計時に構造は決まってしまう。しかも貸与型の場合修正が不可能なことが多い。しかし技術力を高め、顧客に対して金型構造の注文をつけることで、顧客からの信頼も高くなると思われる。然しこの顧客との交渉にはどの企業は余り積極的ではない。

4) 金型、成形機のメンテナンス

成形終了後の金型のメンテナンス、修理、改造の実施を強く指導した。

(2) 生産管理

アンケート調査の回答に示されたモデル企業の希望及び第一回企業訪問の結果を基に、指導テーマを決定した。在庫の削減をテーマにした企業が 5 社、マテリアルハンドリングが 2 社、製品替えに伴う材料と金型の交換時間の短縮を選んだ企業が 2 社であった。

(3) 指導活動の纏め

調査期間中に各モデル企業に対して実施した指導活動を表 A-11と表 A-12に纏めた。

表 A-11 CIQA モデル企業への指導活動

活動 \ モデル企業	CIQA-01	CIQA-02	CIQA-03	CIQA-04	CIQA-05	CIQA-06	CIQA-07	CIQA-08	CIQA-09	CIQA-10	CIQA-11	CIQA-13
1. レーダーチャートによる診断		1										1
2. 品質基準の作成	5											
3. 不良品の分析	4	8	2	5	4	8	10	6	8	3	3	2
4. 作業パラメータの調整		1			1	1	1	1	1			1
5. 検査によるサンプリング計画	1								1			
6. 作業標準化	30	5	5			28	33	29	23			6
7. 品質管理の七つ道具の適用	1		1			1	1	1	1			1
8. マテリアルハンドリング	1	1	1	1	1	1	1		1			
9. 生産性分析 成形機・金型・製品	5					6	7	1	1			3
10. 工場レイアウトの改善						1			1			
11. 在庫管理	1	1	1			1	1		1			
12. 射出成形機の選定						8	2	1				
13. 組立ラインの検討						2						
14. サイクルタイムの低減	2					1						
15. 作業準備時間の低減			1					1	1			
16. 予防保全		1			1	1	1	1	1			
17. "5S"の指導	1						1	1				1
18. ワークサンプリング						3	2					
19. 材料・製品のテスト						1		1	1			
20. 情報サービス	1					1	1	1	1			
21. 組織分析	1											
TOTAL	53	18	11	6	7	64	61	44	42	3	3	15

表 A-12 CIQA モデル企業へのセミナー実施実績

セミナー / モデル企業	CIQA-01	CIQA-02	CIQA-03	CIQA-04	CIQA-05	CIQA-06	CIQA-07	CIQA-08	CIQA-09	CIQA-10	CIQA-11	CIQA-13
1. 射出成形品の不良とその原因	4	1				1	3	3				
2. 射出成形用金型のランナーサイズの計算	1			1								
3. ホットランナーの形状とタイプ	1											
4. 冷却時間の計算			1	1		1						
5. ゲートの種類				1								
6. ホットランナー金型の温度調節				1								
7. ホットランナーの形状とタイプ			1									
8. プラスチック材料 材料特性と成形及び製品品質との関係	2					2	1					
9. 製品変更時の機械停止時間の短縮			1									1
10. 金型の取り扱いと保全						3						
11. 金型の計測						2						
12. 品質基準	1	1						1				
13. 不良率の削減						1		1				
14. 品質管理のツール	2	1	1				2	1				
15. 品質管理の基礎	3							2			1	1
16. 5S	2	1	1				1	1	1		1	1
17. 目で見える管理						1	1	2				
18. 管理者とは												
TOTAL	16	4	5	4	0	11	8	11	1	0	2	3

6. 調査結果 - カウンターパートの現状と今後の課題

6.1 CIDESI

6.1.1 生産技術

調査 1 年目前半に技術移転したプレス機械の仕様と、現場での仕様の計測技術はカウンターパートのほぼ全員が習熟の域に達し企業指導の場でも成果を上げた。中小企業においては中古機械購入が通常であるメキシコの現状では、CIDESI の中小企業への技術指導のセールスポイントの一つとなる筈である。また調査期間中、モデル企業の個別製品について、加工能力の計算、適切なプレス機械の選択への指導に対応してきた。プレス加工を計画するための能力計算と工程設定についての企業への技術的対応も的確に行えるようになってきている。2 年目のテーマとしては、既に数社のモデル企業が取り組みつつある自動加工のためのプログレッシブ金型を取り上げた。カウンターパートの熱意は高く、理解・技術吸収は早い。モデル企業の一つは試し運転で不完全なプログレッシブ金型への対策に苦慮している段階であるが、担当カウンターパートはストリップレイアウトからプレス機械の能力計画までを含めた技術検討を通して、企業側が求める総合的な技術相談・立ち会い指導にも対応できるようになっている。

更に CIDESI のカウンターパートの強みとしては次の 2 点がある。

- (1) 本調査期間中に幾つかの例を使って、カウンターパートは材料試験部による被加工材の分析結果に基づく加工条件設定の経験を積んだ。検査機器が充実している CIDESI ならではの特征ある、質の高い指導が今後期待できる。
- (2) CIDESI は内部に既に一通りの工作機械を備えている。金型の設計、製作も一応可能であり、現にモデル企業からは指導以外にも金型設計・製造の注文も受けつつある。アンコイラーやレベラー等のプレス作業の補機類についても本調査で技術移転したが、これらの機械の設計製作も CIDESI にとっては可能である。

メキシコにおいて、プレス加工技術を体系的に学ぶ場はほとんどないに等しく、大企業を含めたほとんどの企業が経験のみに頼って操業しているのが現状である。現実には、プレス加工技術を論じるのに金型の品質のみが製品品質を決定すると思いこんでいる関係者が多いのも、基礎技術の普及が遅れている一つの証拠である。現時点でメキシコにプレス加工で CIDESI に匹敵する技術レベルを持った機関は、調査団の知る限り、存在しないはずである。この 2

年間の技術移転の内容だけでも、CIDESI のカウンターパートは、対企業サービスにおいて、現場での経験不足を補う大きな武器を獲得したことになる。広く全国の企業を対象に考えれば技術指導への需要は十分にあると言える。プレス加工企業だけではなく金型設計製作の企業までも含めると、今後のカウンターパートの活躍の場は広い。

しかし言うまでもなく、今のカウンターパートの技術レベルで企業側の多様な要求に全て応えることはまだ難しい。現実には、精密スタンピング金型設計の注文もきているが、これは今回技術移転する機会がなかった項目のうちの一つである。生産現場ではない技術支援機関の技術者として共通の課題であるが、文献による新技術の吸収だけでは不十分であり、業界との積極的な交流、本調査のような外部の専門家からの技術吸収を長期的に計画していく必要がある。

6.1.2 生産管理

カウンターパートは IE、QC の基本事項を既に身に付けており、プレス加工を主体とする工場の工程・作業 KAIZEN を推進していくレベルにほぼ達しているといえる。とくに高い不良率、長い段取り時間、不効率なマテリアルハンドリングなどの現象面での問題に対して具体的な KAIZEN 案を提示する能力は、企業からも評価される段階に至っている。

調査 2 年目の活動の柱である KAIZEN は、生産技術と生産管理の担当者が一体となって取り組む企業に対する総合的な診断・指導の方法として、技術支援機関である CIDESI の特徴あるサービスの一つとなりうるものである。

KAIZEN の活動を今後更に推進していく要件として次の点を特に指摘したい。

- (1) 材料歩留まりの向上や工程内不良の削減によるコストダウンの余地が大きい企業が多い。コストダウンへの取り組みでは生産技術とのきめの細かい連携のあり方がキーとなる。さらに CIDESI 内の他の部門との連携を確保することと、今後 KAIZEN のノウハウを CIDESI が蓄積していくために、各担当者の個々の経験・情報を共有していくシステム作りが不可欠である。本調査でのマニュアル作成も目的は同じである。
- (2) KAIZEN 取組みを成果あるものにするには、多くの場合、最後の段階で資本投下（設備投資）を必要とする。KAIZEN の担当者だけではなく、CIDESI 幹部と意思決定できる企業幹部との密接な交流の場も必要である。企業の KAIZEN 推進者に投資の最終決定権が

ある場合はむしろ少ないからである。現場作業員の定着率が低いメキシコの企業の場合、現場作業員を中核としたボトムアップの活動推進ではなく、CIDESI のサポートを受けた企業側責任者が活動の中核となるトップダウンの推進形態が現実的である。

これからのカウンターパートの方向としては、次の 2 つの選択肢が挙げられる。

- (1) 一つの方法は業種を限定しない企業経営コンサルタントを目指す方向である。企業の、強みと弱みを見極めた上での総合力、および将来計画をふまえて、真に有効な KAIZEN・強化課題（グラウンド・テーマ）を提示できる能力を志向していく。すなわち、経営業績、経営環境、経営システムの多面的な分析力と判断力、改善構想力を、実践を通して養う方向である。
- (2) 二つ目の方向は、プレス工場における金型の重要性を考慮して、金型の KAIZEN（とくにダイハイトの標準化、位置決め、固定・締め付け方式の改善による時間短縮、材料供給と取出方式の改善による生産性向上）、金型メンテナンス管理、さらには設計までを対象とした、金型ライフサイクルの有効化と効率化に関わるサービスに徹する方向である。金型設計では、使用するプレス機械の特性、月産量、生産計画数量（累計）によるステージ数と構造設計による総合的な経済性を追求していく。品質とコストは、金型設計の段階でかなりの程度まで決まってしまうからである。

CIDESI の場合、本調査を契機として、プレス工場を今後の巡回指導の主たる顧客とする方針であるならば、品質改善と生産性向上によるコストダウン、を対象とした KAIZEN 活動を実践しながら、金型関連技術やデータの蓄積を図り、二つ目の方向を指向することが得策である。生産管理担当者であっても常に生産技術の研鑽を心がけることはもちろんであるが、同時に生産技術担当者と一体となってプレス工場、とくに金型に関わる総合的な診断方法、技術標準を開発して CIDESI の財産としていくべきである。

6.2 CIQA

6.2.1 生産技術

CIQA における生産技術の移転では、専門家が 2 度交代するという調査団としての問題もあったが、カウンターパート側にも移動が多かった。調査開始時より 2 年間継続して調査に参加した生産技術担当のカウンターパートはいない。この状況のもと、生産技術における技術移転の当初の目的を達成することは困難であった。当初からの方針として生産技術の座学は、企業で遭遇した個別の問題を取り上げて事例研究の形で進めた。調査の後半では座学を増やし、ブロー成形、押し出し成形については体系的な説明を実施した。しかしながら十分とはいえ、カウンターパートは今後とも積極的に企業訪問に参画して経験を積む努力をする必要がある。

経験不足を補うために、調査期間中から CIQA に対しては次の提言をしている。

CIQA 内部のプラスチック成形課との連携を計ること。プラスチック成形課は、企業への技術支援を長年に渡って実施してきた実績をもつ。CIQA が所有する成形機、金型、成形材料を使って若いカウンターパートに成形の経験を積む機会を与えることが目的である。

もともと生産現場での経験の少ない技術支援機関の職員が、企業からの相談に応じ、企業の技術者に改善を提言し、説得するのは容易なことではない。プラスチック成形においては、モデル企業である中小企業においても、企業側の持っている成形技術は必ずしも低いものではない。成形機をはじめとした設備の老朽化・不備を成形技術で補って操業している、ともいうことが出来る状況である。よって、現在の巡回指導課の状態を前提にしてではあるが、生産技術面での今後の CIQA の技術指導においては、次の 2 点が鍵となる。

- (1) 広い範囲での指導を目指すのではなく、企業が抱える幅広い問題の中から特定のテーマを選び出し、狭い範囲を深く掘り下げてノウハウを蓄積しサービスを特化していくこと。
この場合 CIQA が誇る材料試験設備などの利点を生かす方法を考えるべきである。
- (2) その上で、他の技術支援機関、教育機関、個人コンサルタントさらには特定の企業とのネットワークを構築すること。

6.2.2 生産管理

CIQA の生産管理のカウンターパートは企業指導に必要な IE、QC についての知識の点ではもともと十分といってもよいレベルであった。企業での業務経験も持っており、豊富とはいえないものの企業指導の経験もある。今回の調査期間を通じて専門家とともに行ったモデル企業への指導、特に、生産現場に入り直接データを蒐集し分析する実践経験を数多く積んだことは、今後の活動に役に立つことになる。今後は、例えば、夜勤のオペレータと共にデータを採る等の経験を積むことができれば、夜勤になぜ問題が多く発生するかといった問題の理解にも役立ち、よりの確な指導方針が出てくるのではないかと期待される。

本調査においてカウンターパートが提案して実施した生産性指数向上の取り組みは、生産管理と生産技術が一体となった試みであった。QC 手法の重要なツールである不良原因解析技術に関しては経験不足であり未だ低いレベルにあると言わざるを得ないものの、モデル企業に対するインパクトも強く、予想以上の成果を上げることが出来た。さらにメキシコの国情にあった方式を生み出し CIQA の巡回技術指導の特色を出していくことが重要である。

7. 調査結果 - 巡回技術指導マニュアル

7.1 マニュアルの目的

巡回技術指導マニュアルは本調査の成果品として、移転された技術、モデル企業巡回技術指導での経験、得られた教訓、及び、企業・カウンターパートと専門家との質疑応答のアウトプットを整理することを基本方針として作成された。巡回技術指導マニュアルの目的は：

- (1) 生産現場に則したプレス加工・プラスチック成形加工及びそれぞれの金型技術の解説書として巡回指導課職員の教科書となること。
- (2) 企業の抱える問題点をどう発見し解決または改善に結びつけるか、という企業診断と指導の手法のマニュアルとなること。
- (3) モデル企業で経験した具体的な問題を取り上げ、指導や質疑応答の記録を整理した事例集となること、である。

プレス加工・プラスチック加工共に、企業で日々解決を迫られている問題解決に必要な技術を扱った市販の本は非常に少ない。まず要素技術の参考書として巡回指導課職員に日々使用される技術の教科書を作成することが第一の狙いであった。同時に、多様な企業の抱える問題とその取り組みの例を記録することで、将来、類似の問題に遭遇した場合の参考として役立てることも狙いである。机上の理論ではなく、両機関の実務から教訓を引き出した経験事例集となる。

マニュアルの作成は、調査の全期間を通じて、専門家とカウンターパートとの共同作業として行った。具体的には、専門家による座学・ワンポイントレッスンをカウンターパートが纏め、それに専門家がレビューし、必要に応じて追加説明し加筆するという作業を繰り返した。またモデル企業での指導事例の記録は、専門家とカウンターパートがそれぞれ訪問記録を作成し、それを相互に照合することで重要なポイントを外さないように注意した。この共同作業には多くの時間と労力を注入したが、目的を成果品であるマニュアルだけとはせずに、次の理由でこの作業そのものを調査の重要な活動と考えた結果である。

- (1) 共同作業の経過を通じて専門家からカウンターパートへの技術移転をより確かなものとする。
- (2) 巡回指導課が今後企業指導のノウハウを蓄積してその指導のレベルを上げていくためには、一企業での経験をその担当者のみではなく、課内の職員で共有していくシステムを

作ることが重要である。今回のマニュアル作成作業も、専門家との共同作業であるだけでなく、カウンターパート同士の意見交換・共同作業の結果である。この経験は経験を共有する内部システム作りへの第一歩となるはずである。

マニュアルの事例集としての機能は、言うまでもなくその事例数が多いほど有効なものとなる。巡回指導課職員が今後このマニュアルを常に身近に置き活用するだけでなく、本調査の成果品であるマニュアルを第一巻として、今後も作業を継続して、第二巻、第三巻を編集していくことが期待される。

7.2 CIDESI 巡回技術指導マニュアル

7.2.1 巡回指導運営編

マニュアルのこの部分は CIDECI ・ CIQA のマニュアルに共通である。

モデル企業選定、契約から、本調査実施の過程で遭遇した巡回指導運営上の問題を今後への教訓と共に整理したものである。

次に運営編の目次を示す。

1. 企業の選択
2. 企業へのアプローチ
3. 財政支援スキーム
4. 企業との契約
5. 指導テーマ
6. 企業訪問
7. 技術指導
8. 指導の場においてしてはならないこと
9. 企業との諸問題
10. 企業へのインタビュー指針

7.2.2 生産技術編

生産技術編のマニュアルは、専門家が実施した座学のカウンターパートによる纏め、製品分析シート、標準金型図面集、より構成される。

専門家による週 1 回の座学は調査の全期間を通じて実施された。内容のマニュアル化作業は次のステップで行われた。

専門家より配付された資料をもとにカウンターパートが内容を纏める。

翻訳後専門家がレビューし加筆修正する。

カウンターパートは専門家の加筆修正を取り込む。

各カウンターパートは巡回指導の過程で経験し、専門家から個別に指導を受けた内容を上記の座学の纏めに加筆する。

調査が進むにつれ、カウンターパートはモデル企業よりの依頼で、特定の製品の不良解析、加工能力計算、さらに工程設定から金型設計までを、専門家の指導のもと、数多く実施した。企業へ提出する個別のレポートとは別に、その内容の主要な点を共通のフォーマットで記録して製品分析シートとしてマニュアルに含めることとした。図面・写真を用いて、問題、分析とその結果、提言、改善の結果を整理し、内容毎に分類したものである。

標準金型図面集は、メキシコに同種のものが無く今後の活動に極めて有効である、との理由でカウンターパートから要望されたものである。日本の標準金型図面集をもとに、カウンターパートの図面と、該当する説明文の翻訳と合わせてマニュアルとしたものである。

7.2.3 生産管理編

生産管理の技術移転は、調査 1 年目は IE の分析手法を扱い、2 年目は KAIZEN への診断とその取り組みをテーマとした。

IE の分析手法については生産技術の場合と同様に、専門家の座学をカウンターパートが纏め、更に専門家が加筆したものをマニュアルに含めた。2 年目の KAIZEN は 4 社のモデル企業を対象に実施した。ケーススタディとして、その 4 社について、1 年目の指導の纏め、2 年目の取り組みテーマ決定までの KAIZEN 診断レポート、及び KAIZEN 取り組みの結果レポートをマニュアルに含めた。

最終成果品としてのマニュアルは、巡回指導運営編が約 30 ページ、生産技術編、生産管理編はそれぞれ約 600 ページ、500 ページとなった。

7.3 CIQA 巡回技術指導マニュアル

7.3.1 巡回指導運営編

マニュアルのこの部分は CIDECI ・ CIQA で共通である。

7.3.2 生産技術編

まず調査の開始にあたって生産技術のマニュアルとして必要な項目を網羅した目次を作成した。CIQA においては、基礎から順を追っての生産技術の座学は実施せず、モデル企業への巡回指導の場で遭遇した問題をその都度テーマとして取り上げ、座学を行った。座学、公開セミナー、ワンポイントレッスンでは専門家が内容を英語またはスペイン語で作成して実施した。その後、カウンターパートにより内容の翻訳と加筆が行われ、更に専門家によるレビューを経て、内容毎に目次の該当個所に分類された。このようにして、専門家による座学の教材をカウンターパートが纏めたものがマニュアルの各項目の骨子となっている。

同じ方法で、訪問記録に記載された企業における指導内容、質疑応答も内容毎に分類されて目次の該当個所に加えられた。この事例には必要に応じて企業から提出された資料、企業に提出した分析結果やフォーマットなどの資料も添付して、今後の参考事例としてより有効なものになるように工夫した。

上記の通り、マニュアルの各項目は座学・公開セミナー等の纏めと、企業での事例集で構成されている。

7.3.3 生産管理編

生産技術編と同様に、調査の開始にあたってマニュアルとして考えられる項目を網羅した目次を作成した。以後の作成方法は生産技術と同様である。マニュアルの各項目は座学・公開セミナー等の纏めと、企業での指導事例集で構成されている。

最終成果品としてのマニュアルは、巡回指導運営編が約 30 ページ、生産技術編、生産管理編はそれぞれ約 700 ページとなった。

B 提言

目 次

	<u>頁</u>
B. 提言	1
1. CIDESI ・ CIQA 企業巡回技術指導機能強化案	1
1.1 企業巡回技術指導機能強化の方向	1
1.1.1 CIDESI.....	1
1.1.2 CIQA.....	5
1.2 企業巡回技術指導機能強化へのアプローチ	8
1.3 組織	10
1.4 機関内設備の拡充	11
1.4.1 CIDESI.....	11
1.4.2 CIQA.....	14
1.5 職員の教育・研修	18
1.5.1 指導内容に基づいた職員の教育・研修.....	18
1.5.2 生産技術の研修目標.....	19
1.6 巡回技術指導の広報・宣伝	20
1.7 巡回技術指導への財政支援措置	21
1.8 外部専門家の利用	22
1.8.1 技術アドバイザー.....	23
1.8.2 ネットワーク化.....	23
2. モデル企業を含めた中小企業強化への提言	24
2.1 プレス加工中小企業強化への提言	24
2.1.1 生産技術.....	24
2.1.2 企業経営・生産管理.....	26
2.2 プラスチック成形加工中小企業強化への提言	30
2.2.1 生産技術.....	30
2.2.2 企業経営・生産管理.....	32
3. SECOFI 及び関係機関への提言	38
3.1 サポートインダストリー振興の好機	38
3.2 技術移転成功への条件 - 技術風土	39
3.3 一般中小企業育成政策から独立したサポートインダストリー育成政策の必要性	40

3.4	中小企業育成策とサポーターディングインダストリー育成策の二つの枠組みと公的技術支援機関	41
3.5	技術支援機関強化の重要性	42
3.5.1	各要素技術に特化した技術支援機関.....	43
3.5.2	技術支援機関相互のネットワーク形成.....	44
3.6	全国的に統一されたコンサルタント資格制度の導入	45

図 表 目 次

【図】

図 B-4	巡回技術指導機能強化への戦略.....	9
-------	---------------------	---

【表】

表 B-10	CIDESI が今後購入していくべき機器リスト.....	13
表 B-12	CIQA が今後購入していくべき機器リスト.....	15

B. 提言

1. CIDESI・CIQA 企業巡回技術指導機能強化案

本調査の目的は当プロジェクトを契機として、要素技術の企業巡回技術指導を将来両機関が継続的に実施していくことである。“企業巡回技術指導機能強化案”は本調査によるカウンターパートへの技術移転の結果を踏まえて、将来の両機関自身による企業巡回技術指導の継続を可能にするための強化策をまとめたものである。

まず両機関の巡回技術指導課の今後の方向について検討する。次にその強化への取り組みを幾つかの要素に分けて議論を進める。

1.1 企業巡回技術指導機能強化の方向

本報告書のA. 調査活動報告の第6章に2年間の技術移転の結果として、現在の両機関のカウンターパートの現状と今後の課題を纏めた。その内容と両機関の現状を踏まえて、対象である巡回指導課の今後の課題と可能性、目指す方向を考察する。

1.1.1 CIDESI

プレス加工の生産技術において、既にカウンターパートは、プレス機械の仕様とその現場での計測技術、個別製品の加工能力の計算と工程設定、適切なプレス機械の選択等の指導では、十分とは言えないまでも、相当なレベルに達してきている。メキシコにおいて大企業を含めたほとんどの企業が経験のみに頼って操業しており、極めて基礎的な技術も未だ十分に普及していないという現状がある。プレス加工の基礎知識を習得した事でCIDESIのカウンターパートは現場での経験不足を補う大きな武器を獲得したことになる。現時点ではメキシコにプレス加工技術を体系的に扱う機関が他に存在しない。広く全国のプレス企業、さらに金型設計製作の企業までも含めると、プレス加工基礎技術の普及、指導でのCIDESIへの需要は十分にあると言え、今後のカウンターパートの活躍の場は広い。

生産管理の指導の面でも、カウンターパートはIE、QCの基本事項を既に身に付けており、プレス加工を主体とする工場の工程・作業KAIZENを推進していくレベルに

ほぼ達しているといえる。とくに高い不良率、長い段取り時間、不効率なマテリアルハンドリングなどの現象面での問題に対して具体的なKAIZEN案を提示する能力は、企業からも評価される段階に至っている。調査2年目の活動の柱であったKAIZENは、CIDESIの特徴あるサービスの一つとなりうる。

生産管理担当のカウンターパートの今後の方向としては、プレス工場を今後の巡回指導の主たる顧客としてKAIZEN活動を実践しつつ、金型関連技術やデータの蓄積を図り、金型ライフサイクルに関わるサービスに徹していく方向が望ましい。プレス工場における金型の重要性を考慮しての提案であるが、生産技術担当者と一体となってプレス金型に関わる総合的な診断方法、技術標準を開発してCIDESIの財産としていくことである。

更にCIDESIの強みとして次の2点を指摘した。

- a) 検査機器が充実している CIDESI ならではの質の高い技術指導として、材料試験部によるプレス被加工材の分析結果に基づく加工条件設定が可能である。
- b) CIDESI は内部に既に一通りの工作機械を備えている。金型の設計、製作も一応可能であり、モデル企業からは指導以外にも金型設計・製造の注文も受けつつある。

以上のように本調査で技術移転を受けたカウンターパートを中心にCIDESIが金型も含めたプレス加工の総合技術センターとして発展していく条件は揃いつつある。特定の要素技術に特化した技術センターはメキシコにとっても初めてのケースとなる筈であり、巡回指導課および製造技術部にとって大きな目標となる。

プレス加工の総合技術センターとしては、技術指導・訓練教育・啓蒙活動が中心になるが、同時に所内設備を使用しての技術開発さらに実際の金型設計製作などが業務として想定される。すなわち本調査の対象である企業巡回技術指導は、目標である将来のプレス加工総合技術センターとしての活動の一部となる。

総合技術センターへの発展は本調査に続く次のプロジェクトということになるが、既にCIDESIはCONACYT等からの補助も受けつつ第一歩を踏み出している。ここで

は、総合技術センター計画の詳細には踏み込まないが、CIDESIの今後の活動の可能性のなかから、金型センターとしての機能、金型材料の開発、プレス加工補機類の製作、業界団体としての機能、について簡単に触れることとする。

(1) 金型センターとしての機能

プレス加工はプレス機械、金型、被加工材の 3 要素からなり、よく耳にする「プレス加工は金型で決まる」という言い方は、誤解を招く表現であり、正しくない。しかし金型の設計製作技術が製品の品質に関わる生産技術の要であることは間違いなく、プレス加工総合技術センターとしての企業向けの技術指導も金型を除いては成立しない。

金型の設計製作に関して、メキシコは技術レベル、技術者数、企業数、さらに教育訓練機関ともに不足していることは明らかである。CIDESI の計画への大きな期待と需要があることは間違いない。金型はその設計は勿論、製作も一般の機械加工とは異なる高度な技術と技能を必要とし、一朝一夕には修得できるものではない。しかし工業化を進める上で、いずれの国においても戦略的強化策の中に取り上げられている分野である。

金型センターといっても決まった定義があるわけではない。東南アジア諸国での金型センターは実際には若者対象の訓練学校としての性格を持ったところが多い。成功例ばかりではなく、揃えた機械を企業へ貸し出すことで食いつないでいる例もある。CIDESI の場合、対象とする金型は小型・中型のプレス金型となるが、まず、運営の目的を明確にした上で、フィージビリティスタディの実施が必要となる。他国での金型センターの例から計画をする上で考慮すべき重要な点として次の 2 点を指摘しておく。

- a) 金型は、技術理論以上に、生産現場でのノウハウ、生産現場からのフィードバックがものを言う分野である。センターとして長く機能するためには、産業界各分野からのサポートが不可欠である。金型センターとしての成功例には民間企業主導の例が多い。目的は民間企業への支援であるが、そのためにも如何に民間企業にサポートさせるかを考えておく必要がある。当然計画されるであろう金型の生産におい

ても、他の公的機関からの注文をターゲットにして、民間企業とは競合しないことを原則とすべきである。

- b) 必要なものは設備（ハードウェア）と技術と技能であるが、特に金型においては技能の重要性は幾ら強調しても足りないくらいである。そして、技能はつまり人であり、先進国からの技術援助・技術移転を受けて早い時期に指導者を育てること。そして次には人の入れ替わりを防ぐための対策が必要である。過去の失敗の原因はほとんどが職員の定着率の低さである。

(2) 金型材料の開発

プレス加工総合技術センターして CIDESI が取り組む余地のある分野に金型材料の開発がある。

本調査でのモデル企業巡回指導で判明したことは、中物プレス加工製品の成形・絞り加工の金型材に、高級な合金工具鋼（ダイス鋼）SKD11 が多く使用されていることである。これは高価、かつ、加工が困難な材料で手直しにも企業は苦勞している。それに代わる安価で、加工が安易に行える材料として、FCD600 相当の鑄造製品の有無を調べたところ見当たらない。SKD11 を使用しているのは他に中物プレス加工に適應する型材がないことが原因と思われる。

このような状況を考慮すると、CIDESI としては、鑄物を専門とする他の機関と合同で、この種の金型材料の開発、金型への利用技術の実用化、加工法の研究、更に企業への普及などが業務として考えられる。民間企業にとっても大きな經濟効果を期待でき、開発段階からの協力もあり得る。

(3) プレス加工補機類の設計製作

アンコイラーやレベラー等の普及とその正しい選定法・使用法もメキシコにおいてはこれからの課題である。専門家によるカウンターパートへの技術移転でも補機類について講義したが、CIDESI は、現有の機械類を使用して、プレス加工補機類の設計製作に取り組むことも可能である。

(4) 業界団体としての機能

(1)の金型センターの項で民間企業との連携の重要性を指摘したが、総合技術センターとして期待される機能の一つに情報面での業界へのリーダーシップがある。

メキシコにおける企業団体としては CANACINTRA 等があり、全国規模の企業データベースも SECOFI 主導で始められている。それら既存のものを利用する形でよいが、CIDESI はまずケレタロ周辺地域のプレス企業のデータベースを構築して、業界団体を主催していくことを計画すべきである。

長期的な展望としては、範囲を徐々に広げていくことは勿論であるが、アセンブラーや大学教授を呼んでのセミナーの開催、技術研究会、技能者の認定制度などにも CIDESI が中心になり業界として取り組んでいくことも出来るのではないか。さらに、プレス作業の安全についてはメキシコでは労働省の管轄ではあるが、CIDESI が業界の纏め役として現場の状況を具申することで安全教育、安全作業の普及に貢献することもできる。

1.1.2 CIQA

CIQAの今後の企業巡回指導が目指す方向としては、当面技術をベースにしつつも、力点を生産管理面での改善指導においていくことになる。勿論、単なる経営理論のコンサルタントと違い、技術支援機関の企業指導のベースはあくまで技術でなければならないし、生産管理担当者であっても常に生産技術の研鑽を心がけることは必要である。

一方、今後のCIQAの生産技術面での企業指導については、現在のカウンターパートの状態を前提にして考えると、広い範囲での指導を目指すのではなく、企業が抱える幅広い問題の中から特定のテーマを選び出し、サービスを特化していくことが得策である。テーマとしては、企業からの要請の多いテーマであり、CIQAが誇る材料試験設備などの利点をも生かすことの出来るテーマである必要がある。

今回の調査での指導テーマでもっとも多かったのは“成形不良対策”である。CIQAの巡回技術指導課も生産技術のテーマとしては成形不良対策を選び、その指導に特化していくことを提言する。

成形は材料と成形機と金型に作業者が加わり行われるが、プレス加工の場合と同様に成型品の品質に対する金型の重要度は高い。つまり巡回技術指導のテーマを成形不良対策に絞りサービスを特化させていくとした場合、当然金型が主要なテーマとなる。しかし、この事は、即、CIQAが金型の設計製作の設備を持たなければ成型不良対策の企業技術指導は出来ないと言うことを意味するものではない。

CIQAは化学のアカデミックな研究機関としてモノマーの研究から出発し、ポリマー、さらに最近は成形技術にも取り組みつつある。しかし依然として成形材料の分野がCIQAの強みである。現在CIQAは射出成形機、押出成形機、ブロー成形機を所有するものの、金型関連の設備はない。CIQAの長期的な計画の中に、全く新しい機械加工の分野である金型関連設備への財政的、人的投資を含めるべきかどうかは、巡回技術指導機能の強化とは次元の違う判断が先行すると考えられ、ここでは考察の前提とはしない。

確かに、金型が成形不良対策の鍵を握る場合が多いが、本報告書のモデル企業への提言でも強調したように、金型は成形の手段であって目的ではない。目的は良い成形品を作り出すことである。金型の問題点を知り、ノウハウを持っているのは金型設計者ではなく、まして金型製作企業ではない。成形工場である。

例えば機械加工専門の金型製作企業が作る金型に共通の代表的な欠点には、

- 冷却管の数の不足、結果的に成形サイクルを長くせざるを得なくなる。
- 押出しピン（Ejector pin）の不足、Ejector mark が出る。
- 金型のピースの数が多い。

などがある。機械加工は知っていても成形を知らない為に、製作し易い金型となる傾向があるということである。一方、成形工場でのみ得られるノウハウには、例えば、材料や肉厚による収縮率、金型の冷却方法、そして不良対策がある。この事は住宅を例にとると、家の良し悪しは、家の設計者よりも、家の施工業者よりも、そこに住む人間が一番知っているのに似ている。家の設計者、施工業者が一番知りたいのは中に住む人間の住み心地と使い勝手である。逆に、家の設計を知らなけれ

ば、また、家の施工が出来なければ、家の良し悪しについて物が言えないなどと言うことはないのである。

ここでのCIQAへの提言は、金型へのアプローチとして、金型のメンテナンス、製作、設計という機械加工を軸に考えるのではなく、成形工場の現場を軸とすること、である。たとえ当面は生産管理を主体とした企業巡回指導であっても、成形の現場での不良事例に一つずつ取り組み、現在の試験設備・検査設備を駆使しながら不良の原因を分析し、その対策事例から得られるノウハウを蓄積していく。そのノウハウこそ金型設計・製作者が求めているものである。具体的な活動としては次のようになる。

生産管理面での指導を求める企業の中から極力プラスチック成形企業を顧客とする。

本調査で使用した自動温度記録計、自動圧力記録計を取り付け、成形状態をチェックし、その結果を分析する。両記録計による成形状態の把握と問題点の提示はほとんどの企業が経験のないことであり、CIQA のセールスポイントとして生かすことが出来る。

成形機がコンスタントに稼働したかどうか、していない場合は、その原因は金型の不調か、成形機か、その他の原因か、を調査する。

時間当たりのロットの区分をして、製品の寸法、重量、Weldline の長さ等を調べ、電圧変動、金型温度、シリンダー温度、射出圧との相関を求める。原因が分かれば対策は困難なものではない。成型品の物性のバラツキ検査には現在の CIQA が所有する機器が利用出来ることが前提である。

工場巡回を繰り返し事例を蓄積し、体系化する。

CIQAの強みである物性試験分析設備を活用しつつ、企業で遭遇する金型の成形上の問題点を把握し、対策を立て、その結果を記録する。この作業を継続することで得られる成形のノウハウはそのまま金型設計のノウハウともなる。個々の成形企業は自社の製品成形のノウハウは持っていて、扱う成形機、金型の数は限られている。巡回指導の利点を生かして各成形企業がもつノウハウを集積し、体系化する事でCIQAの巡回指導課はプラスチック不良対策のエキスパートして伸びる事が出来る。

1.2 企業巡回技術指導機能強化へのアプローチ

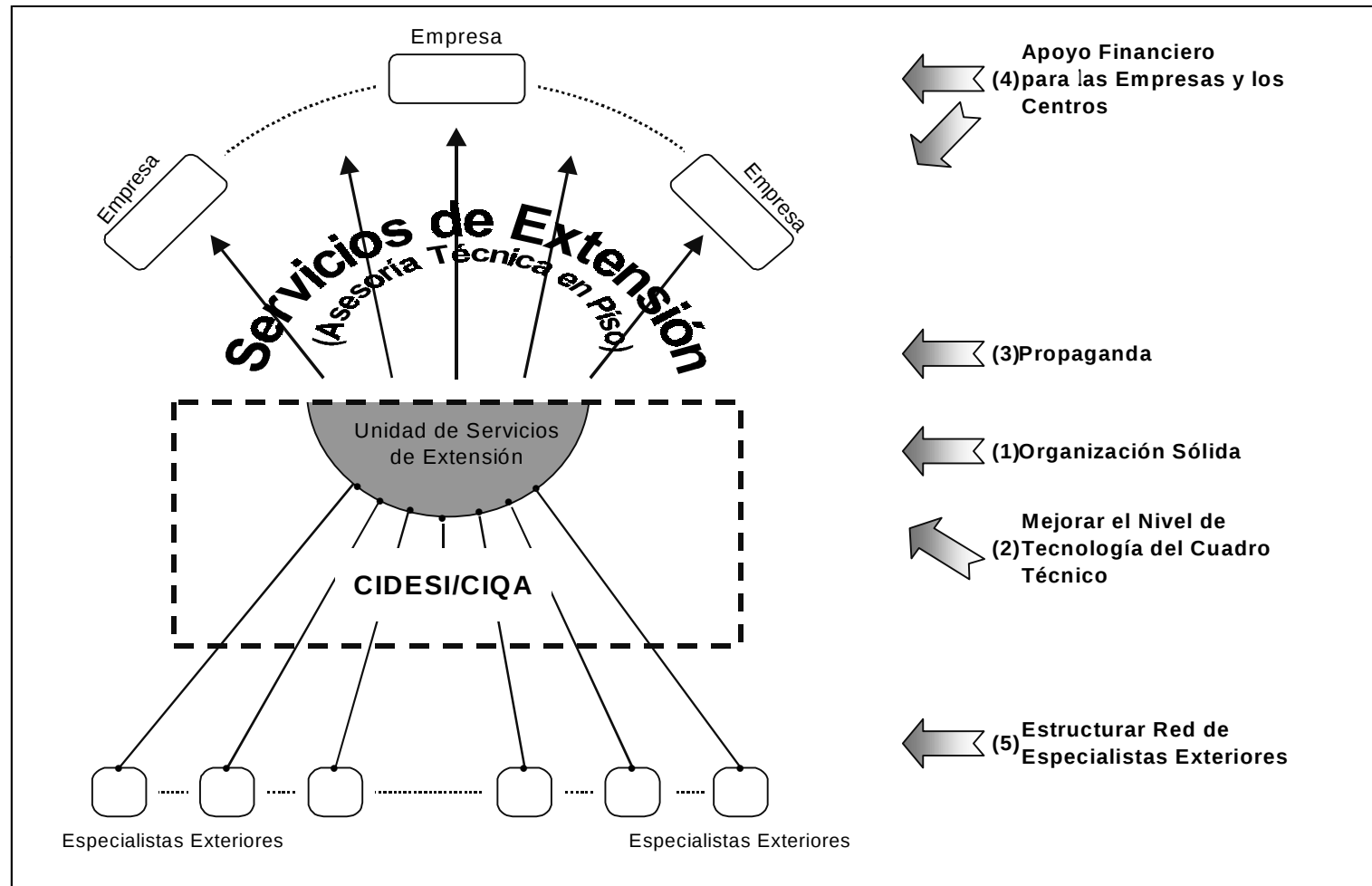
CIDESI・CIQAの両機関ともに、民間企業との繋がり点では、本調査以前から、訓練研修プログラムの開催、依頼に基づく試験、また、企業より持ち込まれた特定の問題の解決へ向けての技術開発プロジェクト、等で数多くの実績がある。しかし、要素技術を企業の生産現場で直接指導する企業巡回技術指導は両機関にとって新しい活動であった。

この新しい活動の第一歩である要素技術移転調査は次のような段階を経て開始された。

- 1) CIDESI・CIQA 内に日本人専門家とともに企業巡回技術指導にあたるカウンターパートグループが形成された。
- 2) カウンターパートはプロジェクトの全期間を通じて技術移転を受け、指導の経験を積み、終了後の巡回指導活動の中核となる。
- 3) モデル企業の決定に当たっては両機関ともに、過去、両機関と何等かのかたちで繋がりがあった周辺の当該要素技術に従事する企業、さらに開催したセミナーへの出席企業のうちプロジェクトへの参加勧誘に応じた企業、から候補企業リストを作り、選定作業に入った。
- 4) 各モデル企業とは巡回指導の経費の一部負担条項を含む契約を結んだ。経費負担に難色を示し、参加を断念した企業もあった。経費の一部に対してメキシコ国立貿易銀行（BANCOMEXT）の技術サービス支援プログラム（PAT）から補助を受けたモデル企業もある。

これら準備段階での作業項目はそのまま、今後、企業巡回技術指導を定着させ、強化させていくために取り組まなければならない項目として適用することができる。つまり（1）巡回指導のための組織作り、（2）機関内の設備の拡充と職員の教育・研修、（3）活動の広報・宣伝、（4）財政支援措置、である。この4項目に、日本・欧米での活動例を参考に、外部専門家とのネットワークを加えた5項目を企業巡回技術指導強化へのアプローチとして図式化したものが図B-4である。

図 B-4 巡回技術指導機能強化への戦略



1.3 組織

企業巡回技術指導を今後継続的に実施していくためには、そのための部署が両機関の全体組織の中で確立されていることが前提である。企業巡回技術指導は対象が、通常、資金的に潤沢とはいえない中小企業である。公的な技術支援機関として国の産業を支える中小部品企業の技術レベルの向上に貢献するという活動の性格を考慮すれば、この活動が少なくとも当分の間はコストセンターとなることは覚悟しておく必要がある。その前提で組織、必要な人員を維持していくための予算措置を講じておかなければならない。

(1) 企業への総合的技術サービス

両機関は既に企業からの委託を受けて各種のサービスを実施してきている。各担当部門がそれぞれに相当数の顧客を既に開拓していることになる。その上に、当調査を契機に、企業巡回指導課が新設されたわけである。機関としてより広範囲の対企業サービスが可能になったことになる。企業へのより適切で総合的なサービスの遂行のために、企業巡回指導課創設を機に、機関における各部門間の連携、協調体制を見直し、強化していく必要がある。

(2) 企業技術相談窓口

既に両機関には対企業の窓口業務に当たる部門が存在する。しかし企業からの各種の相談・注文を一括して受け、内容に応じて、また必要であれば簡易診断をした上で、機関内の全部門の中から適当な部署を選んで企業に紹介するといった、統一窓口（Ventanilla Unica）の機能は果たしていない。機関における各部門間の連携、協調体制を推進するためにも、この部門の人員・権限の強化が必要である。

(3) 職員の確保

企業巡回指導には生産現場に直結した知識・経験に加えて、指導の実績を重ねることで蓄積される企業指導のノウハウが重要である。意欲と能力と、さらに少しでも長い現場での経験を持つ職員を採用し、教育訓練を施しつつ、OJTで経験を積みせノウハウを習得させていくことになる。

機関の課題はまず優秀な職員を採用することであるが、同時に、経験とノウハウを積んだ職員の退職・転職を如何に防ぐかが次の課題となる。他の技術移転プロジェクト

トの失敗例で、その原因を検証してみると、公営の技術支援機関の場合であれ、一般企業の場合であれ、移転を受けた職員が退職、転職でいなくなったケースがもっとも多い。

公的技術支援機関である両機関にとって、企業巡回指導はメキシコ中小企業の技術力向上の為に果たさねばならない使命のひとつである。しかし経営基盤が脆弱な中小企業が相手であり、日本での例をみるまでもなく、両機関の収益に大きく貢献できる部署ではない。この認識にたったうえで、経験を積んだ職員の退職を防ぐ策として、給与面での待遇改善、つまり民間企業との給与格差の改善、各種のインセンティブ、教育訓練をするに当たって一定期間の勤務継続を条件付ける、などの配慮と対策を講じるべきである。特に給与にコンサルティング活動面の実績を加味するインセンティブは、職員の能力開発・受注促進・成果向上などの動機づけにも役立つ。評価期間における顧客企業数、収益、企業への貢献度と企業からの評価などがインセンティブ給与のための評価項目となる。

(4) 技能工の必要性

職員の人数、そのバックグラウンドは実施していく指導の実態と目指す方向に合わせて調整していくことになるが、実際の生産現場での技術、技能が指導の中心であることから、10 年程度の現場経験を積んだ技能工を指導チームに加えることも有効である。

1.4 機関内設備の拡充

既に両機関ともに試験、検査用機器を初めとした設備機械類を揃えている。ここでは巡回指導課職員の教育・訓練を中心にして、今後の設備拡充について考察する。生産技術の実際を経験習得し、生産現場での経験不足を補うための設備の強化計画案である。

1.4.1 CIDESI

CIDESIの生産技術部（Gerencia de Ingeniería de Manufactura）には、新設の巡回指導課（Departamento de Servicios de Extensión）のほか、生産技術課（Departamento de Procesos y Metodos de Fabricación）、保全技術課（Departamento de Mantenimiento

Especializado) がある。生産技術部にはこの生産技術課と保全技術課に属する工場がある。現在、この工場では機械類の注文製作、修理が行われている。一方生産技術部では、小規模ながらも、既に簡単な金型の設計、工作場の機械を使っの金型製作も行っている。CIDESIの将来の目標であるプレス加工総合技術センター計画の中ではこの金型設計・製作部門は金型センターとして機能する予定である。最近マシニングセンターとワイヤーカットマシンが納入された。

これからの設備の強化に当たっては、現在CIDESIが所有している機械をベースに、目的を明確にしつつ、下記のように段階的に進めていくことが現実的であり、望ましい。

段階 -1

プレス加工企業に対する巡回技術指導を担当していく巡回指導課の職員が、一通りの生産技術、すなわち、プレス加工、プレス金型の設計、製作、修理、の実際を経験習得し、生産現場での経験不足を補うこと。ついで、技術巡回指導の過程で生じてくる各製品、各材料ごとの加工条件の設定の必要性などにも対応する。

段階 -2

この段階では、企業の注文を受けての金型の設計製作をするだけでなく、地域の金型センターとして、企業に対する金型技術の啓蒙活動、技術訓練センターとしても機能することを目的とする。

現有機器をベースにして、今後 CIDESI が購入していくべき機械を整理したものが表 B-10 である。各機器名の前につけた記号 (**、*) は強化の優先順位を示すものである。

表 B-10 CIDESI が今後購入していくべき機器リスト

	機器名	仕様	概算コスト (1,000US\$)	備考
**	機械プレス	50～100ton	30	1) 成形加工の教育訓練用 2) 金型の試打ち用
**	油圧プレス	150～200ton	30	1) 成形加工の教育訓練用 2) 金型の試打ち用
○	金型用CAD/CAM		20～40	1) 既存の汎用機械加工機類に、これらの機器を加えれば一通りの プレス金型の設計・製作は可能 2) ワイヤークットマシンには空調付の専用区画が必要
○	マシニングセンター (M/C)	36ATC以上	100～300	
○	ワイヤークットマシン (WEDM)		100～200	
*	CNC型彫用放電加工機 (EDM)		80～200	1) 空調付きの専用区画が必要
*	ジグミリング			1) 金型及びダイセットのピッチ間隔の正確な穴明け用 2) ジグミリングは汎用プログレッシブ金型用で、精密プレス加工金 型に対してはジグボーラ + ジググラインダーが必要
	プロファイルグラインダー		100	
	Conical Cup Tester			1) 材料の成形性の試験 (しぼり加工用)
	Ericson Tester Machine			1) 材料の成形性の試験 (はり出し加工用)
	停止性能測定装置			1) クラッチブレーキの性能チェック
	ロードテスター			1) プレス機械の荷重測定用で、偏心荷重のチェックに使われる。

(**: 優先順位 1、* : 優先順位 2、○ : CIDESI 購入済)

1.4.2 CIQA

CIQAはCONACYT傘下では唯一の、化学関係のアカデミックな研究機関であり、研究用設備も先進国を含む諸外国の研究所と比較しても遜色のない最新式のものを揃えている。最近ではポリマーの研究に重点が置かれ、成形技術に関しても射出、押出し、ブロー成形までをカバーしている。ただしプラスチック成形金型は全て輸入品であり、扱っていない。

1) 成形機

プラスチック成形技術部には材料技術パイロットプラントがあり、射出成形機、ブロー成形機、押出成形機をはじめとした設備がある。企業からの委託を含めた各種成形技術の研究を行っているが、研究のメインテーマは成形材料である。現在のカウンターパートの一部は実際の生産現場での経験はないが、ここでの成形機を使っでの加工経験を持っている。

新しく設置された巡回技術指導課の職員が、生産現場での経験不足を補うために成形技術の実際を経験習得するためには、職員が自由に使用できる成形機は是非とも必要である。CIDESIにおける設備の強化計画の中で、試し打ち用プレス機械に高い優先順位を与えたのと理由は同じである。CIQA 内部の部門間の調整による問題であるが、現有の成形機を利用できるのであれば、それを利用した訓練計画を立てるべきでありそれが望ましい。

もしそれが難しい場合は、早急に巡回指導課専用の成形機の購入を計画すべきである。表 B-12には巡回指導課が新しい成形機を購入、設置する場合の購入機器リスト案である。

表 B-12 CIQA が今後購入していくべき機器リスト (1/2)

機器名	仕様	概算コスト	備考
成形機一式			
射出成形機 金型	300 トン		技能研修用 2～3 面
金型温度調節器			
乾燥器	熱風式		
エアーコンプレッサー	空気圧		
チェーンブロック			
作業台			
万力	75～100cm		
グラインダー			
台秤	10kg		
上皿秤	200g		
温度計	0～350 度		棒状-2 表面温度計
ノギス	150mm (0.05mm)		
トーチランプ			
鋼製巻尺	2m		
製品測定機器類			
測定用グラナイト定盤			
マイクロメータ			
ハイトゲージ			
ブロックゲージ (3次元測定機)			上記の測定機類のみで も作業可能
観察用実体顕微鏡			
工具類			
材料スコップ			
ノズル用スパナ			
六角スパナ			
プライヤー			
ニッパ			
モンキーレンチ			
スコヤ	100～200mm		
ナイフ			
ハンマー			
木ハンマー			
ドライバー	75、150、200mm		
刷毛			
へら			
銅棒	黄銅板 黄銅棒		先端のとがった物 金型磨き用 金型磨き用 金型磨き用 金型磨き用
油砥石			
青粉、青棒			
竹串			
酸化クローム			

表 B-12 CIQA が今後購入していくべき機器リスト (2/2)

機器名	仕様	概算コスト	備考
補助材料			
離型剤 パージ用材料 錆止用グリス 白灯油	シリコン (スプレー) ポリエチレン (高密度)		
その他			
リンネル布 ウエス 手袋			金型掃除用

2) 金型関連設備

1.1.2 章における CIQA の技術指導課の今後の方向の考察では、生産技術に関しては“成形不良対策”にテーマを絞ることを提言した。成形不良対策であれば当然金型が主要なテーマの一つになる。しかし、そこでは同時に、金型の設計製作の設備を持たなければ成型不良対策の企業技術指導は出来ないと考えるのは間違いであることも強調した。CIQA にとって機械加工は専門外である。現在使用中の成形用金型は輸入品であり、金型のメンテナンス、設計、製作ともに行っておらず、設備もない。施設も技術者もいないということである。しかし分析検査機器は充実しており、1.1.2 で提案した方法で巡回指導の継続は十分可能である。

しかしながら、もし将来 CIQA が、CIDESI と同様に、企業向けのプラスチック成形総合技術センターとして発展する方向を選ぶのであれば、現在のように金型関連施設を一切持たないままでは困難であろう。その場合は、成形機の導入の次に、100～300 トン成形機用の金型を対象として金型分野に取り組み始めることになる。

通常の成形企業が金型を始めるときには、まず、工場内に簡単な工作機械を揃え、金型のメンテナンスから始める。次に機械加工の技術が向上するにつれ、外部からの設計図面をもとに製作に挑戦することになる。しかし CIQA が必ずしもこのステップを踏まなければ成功しないということはない。CIQA は巡回指導を通して成形不良における金型の問題事例を集積し体系化していくことで、金型設計に必要な大きなノウハウを持つことになる。メンテナンスから製作へと進む機械

加工のステップと併行して、金型設計を始めることを推奨する。設計には多くの投資を必要としないという点で、CIQA にとって全く新しい分野である機械加工を始める前に、まず設計から入ることも考慮の価値がある。

シナリオ -1 金型設計

金型設計に取り組むには、メンテナンス同様熟練者の指導は必要ではあるが、当面大きな投資は必要としない。アプローチとしては、まず工場に赴き、成形、及び金型の問題点を聴取する。次には金型の設計図、仕様書を手に入れ研究を進め、仕様書を作成することから始める。その後、徐々に簡単な金型図面を書いていくことになる。巡回指導で得られたノウハウが生きることになる。可能であれば早い時期に CAD を購入することは望ましい。なお内部で本格的に金型の製作に取り組むまでの期間の措置としては、金型製作の実績と設備を備えた民間企業または他の技術研究機関と提携し、製作を委託することを提案したい。金型の分野では特に民間企業からのサポートが欠かせないことは既に述べた。

シナリオ -2 金型製作

段階 -1 金型メンテナンス

メンテナンスに取り組むことの利点は、金型の構造をよく理解できるようになり、技術指導には大きな助けとなることである。金型のメンテナンスには、次に示す最小限の工作機械を揃え、技能者を雇用することが第一歩となる。初期の段階では指導者を外部から招聘して担当者への教育訓練を行う必要がある。

- ・ 旋盤
- ・ ボール盤
- ・ フライス盤
- ・ 研磨盤 etc.

当面は、所内の研究用金型の修正と改良程度を目標とする。ダイレクトゲートからホットランナーへの改良、または企業の実情に合わせて、ホットランナーからダイレクトゲートへの改修など、である。徐々に機械加工の技能者を内部にも育成しつつ、その加工技術を高め力を蓄えていくことになる。この段階だけで少なくとも数年はかかるのが通常である。

段階 -2 金型製作

金型製作への移行は、工作機械が充実し、それを扱う技能者の質、数が揃ってきた段階で考慮すべきである。金型の製作は、良い機械があれば精度の高い金型が出来るというものではなく、最後の仕上げを決めるのは技能者の能力と経験である。目的が、職員への教育・訓練、企業への生産技術指導の補助、であっても、CIQA が現在の状態から金型の製作に取り組むには大きな投資を含む長期的な環境の整備が必要であり、安易に取り組むべきではない。

1.5 職員の教育・研修

1.5.1 指導内容に基づいた職員の教育・研修

CIDESI・CIQAが予定している企業巡回技術指導には、生産現場の実態に即した生産技術、理論だけではなく経営に活かす生産管理技術が強く求められている。さらに、公的技術支援機関である CIDESI・CIQA としては企業に対して、基礎生産技術の啓蒙活動も期待されているといえる。その理解の上で、両機関の企業指導は、新しい巡回技術指導活動が定着し、メキシコにおいて活動が自他共に認知されるまでは、間口を広げることなく、プレス加工とプラスチック成形加工に特化して活動を継続することが望ましい。

機関の企業巡回技術指導課職員の教育・研修とは、生産現場に直結した知識、問題解決の指導に必要なノウハウ、経験、を生産現場ではない支援機関において如何に積み上げていくかということである。

両機関ともに対策は、次に述べる各種のプログラムということになり、事情に応じて単独にまた組み合わせて、計画し実施していくことになる。なお実際の計画の策定にあたっては、1) 2年間にわたって日本人専門家より技術移転を受けた本調査のカウンターパートを対象としたプログラム、2) 本調査のカウンターパートによる新しい職員に対する教育プログラム、の両側面を併行して考慮していく必要がある。

- (1) 職員の企業への派遣
- (2) 外国人コンサルタントの受入
- (3) 外部専門家・コンサルタントとの協同指導

(4) 指導マニュアルの利用

当調査の成果品である巡回技術指導マニュアルである。マニュアルは要素技術の教科書的な解説だけではなく、調査の期間中に遭遇したあらゆる問題とその対処・解決案をまとめた事例集の体裁をとっている。将来、指導の過程である問題に直面した場合、過去の類似ケースでの指導例は何にもまして有用であるからである。今後の巡回指導の過程では今回の調査で作成したマニュアルを適宜利用するとともに、同一の様式で新しい指導の事例を追加していく。さらに内容の充実した、メキシコの生産現場の事情を反映したマニュアルを持つことになり、職員の教育・研修の助けになる。

(5) 機関内モデル設備の設置

ここで提案するモデル設備とは、機関内に金型の設計製作、さらに試験加工、加工技術研修および不良対策の実習用の成形機を備えた部門を持つことである。具体的な内容については1.4 機関内設備の拡充で記述した。

(6) 職員の教育機関への派遣

1.5.2 生産技術の研修目標

技術支援機関の巡回技術指導を、教育機関による企業向けセミナー・訓練プログラムから差別化し特徴あるものとするために、例え担当する分野が生産管理、企業経営の何れであっても、職員全員が一定レベル以上のプレス加工、プラスチック成形の生産技術の知識と経験を習得している事が望ましい。要素技術、固有技術のベースがあつてこそ、適切な生産管理、経営の指導も可能である。本調査があくまで要素技術の移転を第一義的に考えたのはその為である。

生産現場に直結した生産技術の知識と経験を、生産現場ではない支援機関内において職員に積ませるための教育・研修計画については前節で触れた。ここでは職員の技術教育研修の目標をどこに置くかについて述べることとする。

メキシコにおいては技能者の技能を一定の基準によって評価する一般に認知されたシステムは今のところ存在しない。このことは技能者だけではなく技能者を雇用する企業の経営者側にとっても不都合なことであり、製造業界全体としての今後の課題であるといえる。

当然の事ながら両機関の職員は巡回指導に必要な技能を身につける事を目標にしているのであって、技能者を狙っているのではない。しかし、両機関の巡回指導機能強化策の一環として職員への教育・研修を考える上で、目標とする技能レベルの基準が明確でない事は不都合である。一つの参考例として日本における技能検定制度がある。

両機関の巡回指導課職員に対する生産技術の研修目標の目安としては、日本の1級技能士の学科試験問題、2級技能士の実技試験問題が参考となると考えられる。

なお将来、巡回技術指導を通じて、CIDESIがプレス加工、CIQAがプラスチック成形の技術支援機関としてメキシコ内での名声が定着してきた段階で、二つの要素技術に限定してとはいえ、両機関による技能士認定制度を始めることが出来れば、メキシコにとっての新しい試みとなり画期的なものとなるう。

1.6 巡回技術指導の広報・宣伝

企業巡回技術指導に限らず、活動を継続させていくためには、活動を広報し、その効果を宣伝していかなければならない。両機関の巡回指導の目的が最終的にはメキシコのサポーティングインダストリーの一般技術レベルを向上させることである以上、対象の企業を所在地域に限定する必要はない。むしろメキシコ全国の両要素技術に携わる企業が対象となる筈である。幸い、生産現場での要素技術の指導という当計画のスキームはメキシコにおいて新しいものである。可能なチャンネルを通して、定期的に、全国の中小企業者に機関の活動内容を広報・宣伝して利用を促す方策を早い時期に開始する必要がある。

広報・宣伝の手段としては、指導を受けて効果のあった企業から他の企業へと徐々に活動が広く業界で知られるようになっていくことが最も確実であり、そのためには指導の成功例を一つずつ積み上げていくことしかない。他に広報・宣伝の手段としては次のような活動が考えられる。

- 1) CONACYT、CONALEP、製造業会議所 (Cámara)、業界団体 (Asociación)等の中小企業が関係している機関の刊行物、さらに中小企業の目に触れやすい他の各種刊行物にも定期的に記事を掲載する。

- 2) 活動の成果を改善の成功例を中心に、中小企業者を対象に発表する会を開催する。
- 3) 中小企業者が抱えている技術的問題について、その解決の糸口となるよう、職員、または外部の専門技術者によるセミナーを開催する。
- 4) インターネットホームページに、巡回技術指導の活動と成功例を参加案内とともに掲載する。
- 5) 機関のモデル設備が整った段階では、施設を一般企業に公開し、活動内容を宣伝する。
- 6) “ 1.3 組織 ” のなかで、機関の持つ企業向けのすべてのサービスをカバーし一本化した企業相談窓口を設置することを提案したが、この窓口の存在を広く企業に知らしめていくことも、結果として巡回指導の広報・宣伝につながる。

巡回技術指導を受けることが、中小企業にとって公的資金（NAFIN, BANCOMEXT等）の中小企業への投資資金融資の条件となれば、当スキームの継続、推進への大きな力となる。いうまでもなく、公的資金の融資条件が中小企業にとって魅力的であることが前提である。技術指導を直接融資の条件に入れることが無理であっても、融資へのチャンネルを保持しておくことは重要である。

1.7 巡回技術指導への財政支援措置

中小企業を中心にしたサポーターディングインダストリーへの金融支援政策の重要性は常に指摘されており、各国とも様々な支援スキームを実施している。投資資金の融資、信用保証、税の優遇措置、などである。一方、計画中の企業巡回技術指導を含む、公的機関による中小企業の技術力向上への支援に対しては企業や機関に対する補助金、低利の融資などがある。計画しているCIDESI・CIQAの企業巡回技術指導は、多くの場合、資金的に余裕のない中小企業が対象である。実際、当プロジェクトのモデル企業選定の過程でも負担コストを理由に参加を断ってきた企業もあった。国の産業を支えるべき中小部品企業の技術レベルの向上に貢献する公的な技術支援活動として、それを支える公的な財政措置を、機関と受益者である企業側双方に講じておかねばならない。

メキシコの中小企業に対する融資は商業銀行および開発銀行によって行われている。製造業に対する公的制度金融としては BANCOMEXT(メキシコ国立貿易銀行) NAFIN

(メキシコ国立開発銀行)がある。BANCOMEXTの融資目的は貿易金融、輸出促進である。NAFINは中小企業に対するスキームとしては、PROMIN (Programa Unico de Financiamiento a la Modernización Industrial)、Triple-A Trust (Fideicomiso Tripple-A) などがある。工業近代化融資PROMINの枠の中には技術支援に対する融資も含まれている。

なおBANCOMEXTは技術指導サービスに対する支援プログラムとして1996年よりPAT (Programa de Asistencia Técnica en Apoyo a la Pequeña y Mediana Empresa) を始めた。元々は中小の輸出企業が国際市場における競争力を高めるために国内外の技術支援機関の技術指導プロジェクトに参加するための財政支援プログラムである。同時に将来自己製品を輸出するポテンシャルのある企業、輸入代替企業も含まれる事になっている。結果として対象企業の幅は広く、事実上は、ほとんどの企業がその対象に含まれることになる。輸出先から要求される種々のCertificate (例えばISO9000、HACCP) 取得のための技術指導プログラムが典型的な対象プログラムである。支援は原則としてトータルコストの50%である。本調査のモデル企業との契約に対してもPATによる支援を受けた。今後とも両機関を含めた国内外の技術支援機関の指導を中小企業が利用していく上で、重要な財政支援プログラムの一つとなる。継続的なサポートを確保し手続きを円滑にするために包括的な取り決めをすることが望ましい。

他には、労働省傘下であり1988年世銀の援助を受けて始まったCIMO (Calidad Integral y Modernización)がある。もともとは人材育成のプログラムであったが、現在は人材育成の他に、情報サービス、サービス業を含む中小企業に対するコンサルティング、を加えた三つを活動の柱にしている。三つ目の活動であるコンサルティングでのCIMOの役割は、サービスの提供者からの申請に対して審査の上、サービスに関わるコストの一部をサービスの受益企業に対して補助する事である。補助に対する条件は比較的緩やかであり、CIMO側も常に補助の対象を求めている状態である。巡回指導サービスの受益企業に対して提示できる資金補助のソースとしてはCIMOも有力なものの一つとなる。

1.8 外部専門家の利用

企業に対する指導の内容を特化して職員の教育研修をするとともに外部に対して活動の広報・宣伝を進めていくこと、同時に、機関内に中小企業が抱える技術上の諸問題

を、内容を限定することなく、広く受け付ける企業技術相談窓口を設けることも提言した。この二つは企業巡回技術指導を継続展開して行くための重要な要素であるが、この前提には、外部の専門家の利用がある。

1.8.1 技術アドバイザー

上記のように指導の内容を特化した場合でも、企業からの要望、抱える問題は新技術までを含んで多岐にわたる。さらに企業相談窓口に持ち込まれる問題は機関全体で対応するとしても、その全てに内部職員のみで応じることは容易ではない。さまざまな技術分野での知識と経験を有する外部の技術者を登録しておき、必要に応じて技術アドバイザーとして、職員とともに企業に派遣するシステムを作る必要がある。

1.8.2 ネットワーク化

メキシコでは国立銀行 (NAFIN、BANCOMEXT)、製造業会議所 (Cámara)、業界団体 (Asociación) 等がそれぞれ技術コンサルタントのネットワークを抱えている。1996年から各州に設置が進んでいる企業競争力センター (Centro Regional para la Competitividad Empresarial - CRECE) も外部コンサルタントを利用する計画である。他に大学等の教育機関もそれぞれ外部のコンサルタントとの繋がりを持っている。

CIDESI、CIQA共に、今までの企業に対するサービスは特定なテーマを扱うものが中心であり、外部コンサルタントを組織的には利用して来ていない。新しく外部コンサルタントによるアドバイザーのネットワークを構築するためにまず始めるべきことは、上記の各機関が抱える外部コンサルタントとの連携を図っていくことであろう。

2. モデル企業を含めた中小企業強化への提言

2.1 プレス加工中小企業強化への提言

2.1.1 生産技術

2.1.1.1 プレス加工技術の基本的な認識

プレス加工は、基本的にプレス機械・金型・被加工材の 3 つの要素からなり、これらの組み合わせから作業体系が成り立つことになる。この基本的な 3 要素に必要なに応じて周辺機器（例えば安全装置や自動化装置など）が加わり、作業者がそのシステムを運転・操作してプレス加工を行うのがプレス作業である。

プレス加工技術の力点が、とかく、金型に集中される傾向がある。プレス加工の基本的条件を決定する要因は金型だけではなく、加工に必要な力学的条件（例えば加工力と加工エネルギーなど）とプレス機械の特性、また被加工材の材料特性（硬さ、延性、異方性など）による成形限界や変形特性などによる加工の工程設定、などがあることを忘れてはならない。プレス加工の作業体系の 3 要素への認識を新たにし、現在の作業体系が合理的に構成されているかどうかを基本に戻って検討する必要がある。

さらにプレス加工技術にも決して経験だけでは学べない技術・基礎知識があること、学ばべき日進月歩の技術があること、を改めて認識し、あらゆる機会を利用して習得に努力をすべきである。今後の生産計画や新機械の購入計画、何れも上記のプレス加工の基礎知識なしには進めることは出来ない。

このプレス加工の基礎知識が、アSEMBラー・一次部品企業からプレス加工部品企業さらに被加工材の販売業者まですべてに欠如している。

2.1.1.2 プレス機械の選定条件

プレス機械はプレス加工を行うための力学的な条件を備えていなければならない。プレス加工に必要な力学的条件とは、プレス加工に要する力とエネルギー及び成形のための加工速度である。これらをプレス加工の力学的 3 要素と呼ぶ。

プレス加工の力学的 3 要素は、機械プレス(Mechanical press)にあっては、能力(Capacity)、能力発生位置 (Capacity limitation)、ストローク長さ、毎分ストローク数によって決まる。また、液圧プレス (Hydraulic press) では、能力、加圧速度 (Pressing speed)、ポンプ動力 (Pump power) の仕様で決まるのである。

プレス加工を正しく行うためには、まず上記で述べた内容をよく理解した上で、加工に合ったプレス機械を選定し、作業を進めることが必要である。現状では、プレス機械の選定は目安で行っているのが一般的で、極端な例では、仕様が全く不明の状態で使用している。中古の機械を購入し、中古の機械を使用しての生産が続くと思われるだけに、プレス機械の仕様の知識、及びその仕様を現場で測定する技術は企業にとって不可欠のものである。

2.1.1.3 プレス加工の工程設定

プレス加工製品の形状・寸法、板厚、材質、大きさ、生産数量の条件に基づき、工程が決まるのであるが、最も大きく関係するのは、被加工材の成形能力 (Forming performance)、成形限度 (Forming limit)、形状性 (Formability) である。

モデル企業においては、被加工材の材質と材料特性の把握がなされておらず、特に客先支給のものは、鋼というだけで、その特性の不明のものが多くあった。そのため、加工不良の原因が掴めない場合が多々ある。また、加工の工程設定にも無理なものが多く見られた。工程設定の手法について学ぶ必要がある。

2.1.1.4 プレス加工と金型の条件

プレス加工製品の形状と寸法精度、表面性状などを決めるのが金型である。加工製品の形状・寸法、板厚、材質、大きさ、生産数量、生産期間などの条件に基づいて、金型の構造と機能及び部品の材質が決定される。

金型の設計においては、まずプレス加工特性、例えば、せん断・打抜き加工、曲げ・成形加工、絞り・張出し加工、圧縮加工などにより、その構造特性が変わる。さらに、被加工材の材料特性により、加工機能特性が決まる。また、プレス機械の仕様条件によって、金型の取り付け構造、操作性構造などが決定されるのである。つまり金型設計を行うには、プレス加工技術のあらゆる面での知識が求められている。

モデル企業で使用されている金型のほとんどは単工程の手作業用 Block 型である。一部が多工程用 Semi-yoke 型へ移行中であるが、プレス作業体系の不十分さに加えて、金型設計の稚拙さで、多工程化（ここではプログレッシブ加工）に難儀している。金型を内製している企業もあるが、現在のところ最も進んでいる企業でも Semi-yoke 型を超える技術力はない。

2.1.1.5 生産技術向上の為に技術者・技能者の養成

プレス加工を適正に運営するためには有能な技術者と技能者が必要となる。今後ますます高度化するプレス加工に対応するためにも、技術者は常に新しい知識と技術技能の習得が必要となる。全ての企業にとって技術者・技能者の育成が緊急の課題である。

2.1.2 企業経営・生産管理

2.1.2.1 工場の経営戦略、経営方針面について

顧客満足の経営姿勢をさらに重視し、経営トップのリーダーシップのもとで、工場改善 / 生産管理 KAIZEN を推進する必要がある。

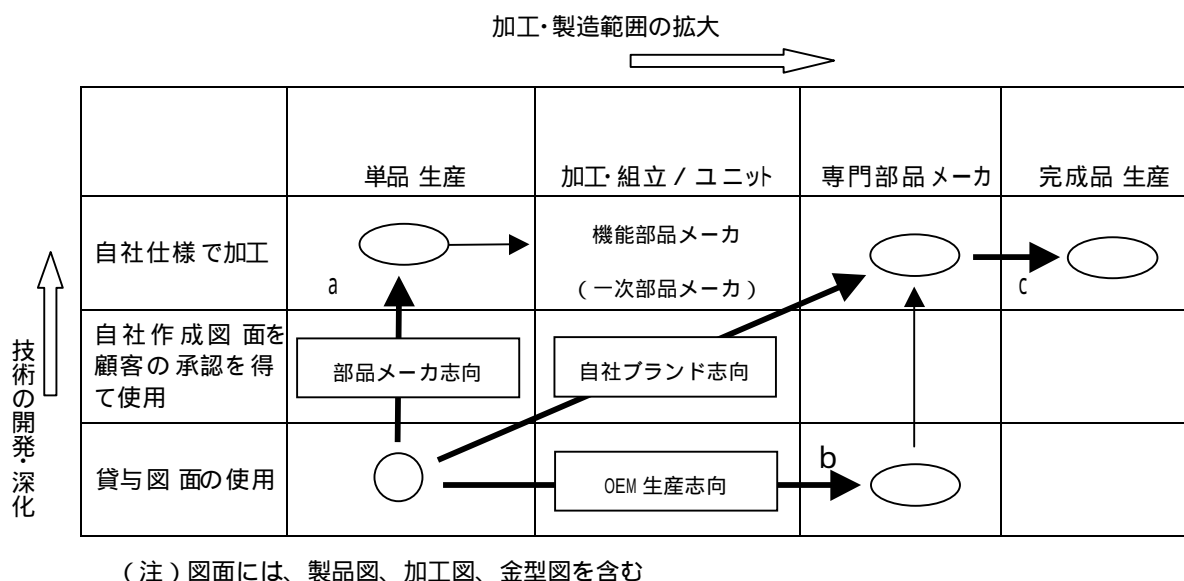
下請け加工であっても、物作りを生業とする工場の経営資源は、設備・人材・技術であることに変わりはない。KAIZEN のプロセスとその成果を通して、人材の養成・確保と技術（ノウハウ）の開発・蓄積に努める。

決算期間毎の収益重視は、当然のことであるが、工場を短期的な利益確保の手段とする考えが強すぎるように思われる。工場幹部を巻き込んだ上で「収益性」と共に「生産性」や「成長性」をも追求する経営姿勢を示し、その実践・活用のリーダーシップを取るべきである。

2.1.2.2 「成長性」指向の根幹となる考え方

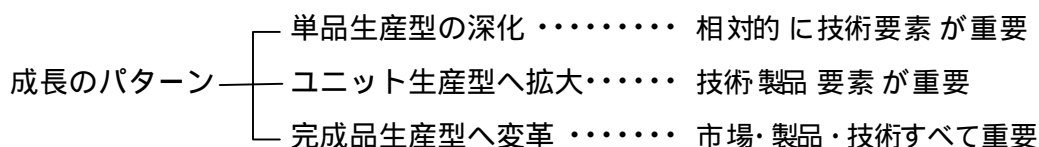
(1) 小規模企業の発展の方向

企業（同一事業）の発展方向には、下図の加工・製造範囲を拡大する方向（ x 軸）と技術の開発・深化に伴う優位性確保の方向（ y 軸）、および図に表れてこない同種の複数顧客との取引を広げる量的拡大の方向（ z 軸）がある。しかし現実には、 x 軸と y 軸の方向での対応とならざるを得ない。



(2) 企業成長のパターン別主要要素

企業の強みとなる技術を深化させ、付加価値率を高められる成長の形態は、「技術の深化(a)」、さらに「製品要素をプラスした拡大(b)」、そして自社ブランド製品の完成品生産型への「変革(c)」の方向である。



単品生産型企业： 発注企業に対して部品や金型仕様の提案を行えるよう技術力のレベルアップを図る。

ユニット生産型企业： 完成図面を受け、部品図設計、VE 提案を行えるよう技術力のレベルアップを図る。

組立技術・システム化技術が重要となるが、専門機器メーカー（例：自動車の一次部品企業）が、究極のネライである。

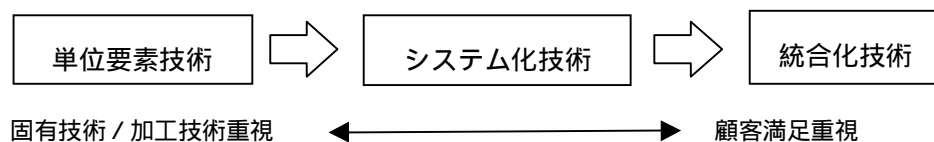
完成品生産型企业： 製品の機能設計を行い、部品加工は外注に依存する。市場に対するアプローチが重要であり、市場・製品・技術に対する経営資源の配分が戦略課題となる。

完成品生産型の企業は、小規模企業の時点から独自の製品技術を重視し、技術開発に経営資源を重点投入している。

(3) 成長過程と技術特性

加工技術や測定技術など単位要素技術の深化の段階から製品要素や管理技術を取り込んだシステム化技術へ進展させることで、新たな段階に至る。それはシステム化技術の段階である。製造業の場合、それは設計段階へ立ち至ることを意味する。製品の品質とコストは、この段階でほとんど決まってしまうクリティカル・プロセスであり、客先との濃密な信頼関係を確立できる段階でもある。要約すれば、設計品質を重視する段階である。

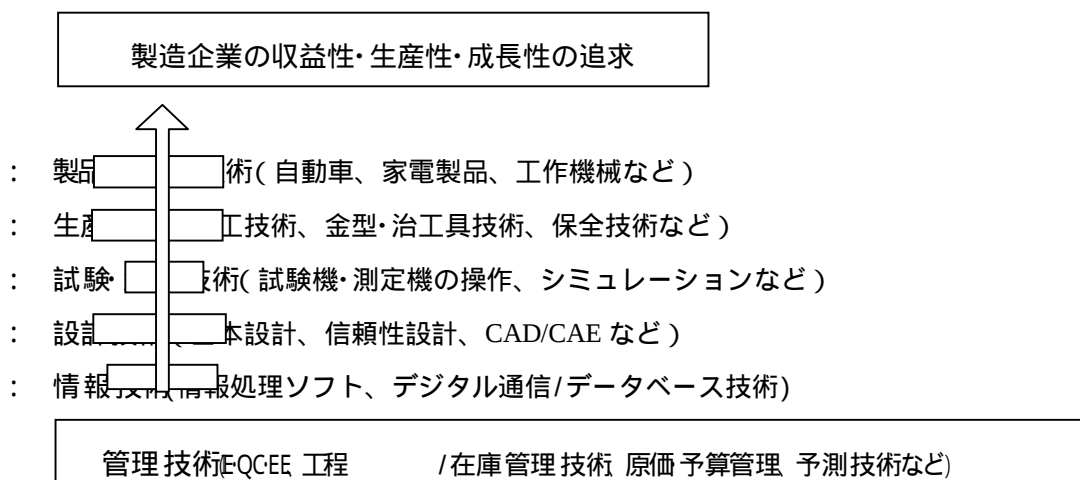
次の段階は、市場優位を追求する段階で、マーケティングや顧客の意向を重視、市場品質の優位化を狙う段階である。



単位要素技術 : 加工技術、測定技術、保全技術、製造品質の重視
 システム化技術 : 信頼性設計、信頼性管理、設計品質の重視
 統合化技術 : 顧客満足・市場優位の戦略策定、市場品質の重視

(4) 技術要素体系の柱と管理技術の関係

関係のある要素技術を取り込み、企業業績（収益性、生産性、成長性など）に結び付けるには、これらの要素技術を活かすための管理技術を工場管理の中に組み込む必要がある。具体的には、QCDのKAIZENを通して行う。



2.1.2.3 生産管理面について

客先からの生産計画情報の精度を高め、飛び込みによる突発的な日程変更や段取り替えを減らす取り組みを行う。

良い品物を安く作る基本は、製造工程の KAIZEN と標準化・安定化である。

経営トップ（企業オーナー）を交え、工場の「強み/弱み」を多面的に分析し、QCD のレベルアップに役立てる。

2.1.2.4 KAIZEN 活動面について

工程 KAIZEN、作業 KAIZEN のプロセスと成果を踏まえ、管理技術と生産技術を一体のものとして課題に取り組み、工場の強みをさらに拡大していく。

KAIZEN 活動を強力に進めるには、経営トップ（オーナー）の理解と支援が欠かせない。

KAIZEN を通して企業体質を強化する姿勢を経営トップ自身が明確にし、熱意を持って推進する。

良い品物を安く加工するには、製造設備（プレス機械と金型）の精度確保とメンテナンス管理がとくに重視である。工場建物（外側）重視より、設備能力や人材（中身）を重視した工場経営の基盤作りに留意する。

2.1.2.5 生産管理 KAIZEN 取り組みの具体的ポイント

以上の提言事項を踏まえ、取り組みの強化ポイントをまとめると次のようになる。

取り組み期間中は、毎月一回、経営トップ（企業オーナー）に対して経過報告を行う。それに合わせ、部内検討会も開催する。

企業側、およびコンサルタント（例えば CIDESI）がつく場合は、双方ともに、“生産管理担当”と“生産技術担当”が、おのおの別個のテーマに取り組むのではなく、成果の早期実現を目指して対象を絞込み、両担当のチームワークによる集中的な取り組みが何よりも肝要である。

2.2 プラスチック成形加工中小企業強化への提言

2.2.1 生産技術

2.2.1.1 成形機

- (1) 受注量や利益との関係があるが、成形機を新型機に更新する事による利益計算をすべきである。原価計算、利益計算を成形機のための値段でなく、仕上げまでも含めたトータルコストで考えることを提言したい。
- (2) 更新に当たっての注意事項
 - a. 工作機械のメーカーが製作する無理の利く成形機が良い。
 - b. 重量が重い成型機が良い。Shot-up が可能となる。
 - c. 金型破損防止として Pressure-clamping 装置の圧力は低いものがよい。

2.2.1.2 成形機の付帯設備

- (1) 金型温度調節機、ホットランナー温度調節機に対する関心が低い、成形効率向上のためにはなくてはならない設備である。

2.2.1.3 金型、成形品測定設備

三次元測定機を揃えているモデル企業は 1 社のみで、定盤も殆どなく、また測定室もない工場が多い。品質管理の徹底のためにも定盤、測定室は不可欠で、正確なデータを採り、更にそれを解析することが重要である。

2.2.1.4 金型

- (1) 良い金型が顧客より貸与されるケースは少ない。現状はホットランナーの金型が多いものの、金型温度調節機がなく、ホットランナーの温度調節がサーモスタット、スライダックによってなされている。これでは不良が多くなるのは当然である。対策の一つは、ホットランナー部分をキャビティから引き離す型構造を顧客に提言する事である。
- (2) Side-gate の金型では不良も少なく、殆ど問題も起っていない。極力この形状、または Pin-gate 型構造を顧客の金型設計の際に依頼すべきである
- (3) 貸与金型の中に EDM 加工仕上げのまま支給されているものが見受けられる。顧客に対して受け身になり何も言わず、またリブの磨きすらせず、それによる Ejector mark

の発生によって不良を作るような事態は問題外である。この程度の注文は顧客にとっても容易に受け入れられる事項の筈である。

- (4) 多数個採り金型ではキャビティが一個増す毎にその精度（型精度、成形精度）は約4%落ちると通常言われている。あるモデル企業は採り数を減らし、ホットランナーの部分キャビティから離す金型の形状改良を実施して、生産量を向上させた。他社にとっても良い参考事例となる。

2.2.1.5 成形技術

金型の不良、成形機の不良を成形技術でカバーしているのは立派とは言えるが、金型を修理、改造して成形条件の幅を広げることの方が得策である。殆どの不良は金型の修正・修理によって改善されるということを認識すべきである。

2.2.1.6 金型修理工場

成形終了後は金型の修理、修正は必ず必要であり、これによって次回生産時の金型トラブルを防ぎ、生産性を向上させることが出来る。成形工場に金型修理工場は不可欠ということになる。まだこのことの重要性が必ずしも広く理解されていない。

2.2.1.7 金型設計

金型設計を難しく考えて取り組まない企業が多い。金型設計は金型製作企業の仕事ではなく、成形工場の仕事である事を先ず認識すべきである。金型は成形の手段であって目的ではない。

2.2.1.8 製品規格書

製品規格書は成形品の品質管理の憲法であり、受注者としては絶対に必要なものであるがその認識が足りない。至急フォームを作成し対処すべきである。

2.2.1.9 購入原料の受け入れ規格書

ほとんどの企業で購入原料の受け入れ規格書が用意されていない。メキシコにおいては原料メーカーと成形工場では規模において格段の違いがあり、原料メーカーが自社原料の品質不備を認めず、ユーザー側の設備や成形技術にトラブルの原因ありと決めつける傾向があるようである。

2.2.1.10 成形指示書、成形日誌

成形指示書は品質管理の第一歩である。是非実行すべきである。

2.2.1.11 自社製品の開発

自社製品を持っている企業が少なく、毎年年末から年初にかけて成形機の稼働率が極端に悪くなり、オペレータの解雇をする企業もある。工場の固定費だけでもカバーする自社製品の開発は緊急の課題であろう。

2.2.2 企業経営・生産管理

2.2.2.1 経営

(1) 経営者のリーダーシップ

経営者のリーダーシップが不足している。工場責任者がコンサルタントの指導を受けるという社長の方針に従わない、などは良い例である。

(2) 新分野への進出

新分野に進出するときにはその業界の習慣、品質基準などを充分習得する必要がある。新製品の開発、販売ルートの構築を含めた新分野への進出には、時間と資金が必要なのが常である。現在の経営地盤をまず固めてから新分野への進出を図るようにすべきである。

(3) 顧客との関係

顧客に対する考え方が不適当な会社がある。顧客を満足させることが品質管理の基本であることを従業員に徹底させる必要がある。顧客との良好な関係を保つことを常に第一義に考えるべきである。

(4) 管理者の技量

1) 管理者の姿勢

課題の指摘をされて、「その点は分かっていた。」という言い方をする工場長がいる。知っていることと実際に会社で実施していることとは大きな差がある。

2) 管理者の製造現場からの乖離

製造の管理者の仕事が製造現場を反映していない例があった。

3) 管理者の管理能力の発揮

金型職場で、技能者の意見を聞き、職場の改善を図り、モラルを向上させて職場の効率化を図ることを目的に、職場懇談会を実施した会社がある、従業員の協力を得るのには非常によい方法である。

4) 管理者の不足

品質管理の担当者が定着せず、2 人の経営者ですべての管理を行っている企業がある。あえて管理者を外部から求めるのではなく、製造現場の作業員の中で優秀な人を選び、教育を行い品質管理を担当させるべきである。

5) 管理者の頭の切り替え

1998 年 11 月に訪問したとき、経営方針として製造責任者から「不良品を顧客に渡さないように検査を標準化したい」という意思表示があった。しかし、そのときに行っていた AQL 1%の抜取検査では限度があり、顧客に不良品が届く可能性がある。そこで、作業員を教育して作業員に全数検査を行うように指導した。その後は実際に作業員が全数検査をしているが、管理者がその検査をあまり信用していない。しかし、抜取よりも全数の方が作業員に品質基準を教え込むのに適しており、検査の方法を工夫すれば顧客に不良を渡さないようにするには遥かに有効である。

(5) 仕事量の不足と過多

1) 販売活動の強化

十分な仕事がなく、工場が休業状態である場合があった。販売社員を増員してでも、現在の仕事を獲得するようにする必要がある。また、何故仕事を獲得できないか、取引先に尋ねる必要がある。販売価格が高いのか、品質が悪いのか、納期遅れがあるのか、その原因を追究して対策を講ずる必要がある。

2) 仕事量の過多と自社の能力の見極め

自社の実力以上のことを実施していると思われる例がある。一度にあまり多くのことをしないで、徐々に仕事を増加させていくようにすべきである。

2.2.2.2 生産管理

(1) 仕事の標準化の推進

1) 検査データの採り方と仕事の標準化不足

検査方法の標準化を行い、人が替わっても同じやり方を実施するようにしなければならないし、人が入れ替わるときには必ず引継ぎを行うようにしなければならない。

2) データの活用

ほとんどの企業で品質管理部門が採取したデータを不良削減に活用していない。
不良削減にデータを活用するとともに、対策実施の義務付けを標準化すべきである。

3) 品質基準の作成

品質基準がない場合が多く、適切な品質基準を作成することは急務である。外観については現物を使った限度見本、管理する必要のある重要寸法を、現場に掲示し管理することが必要である。そのとき重要寸法の公差は $\pm 3\sigma$ (シグマ、標準偏差)に入るようなものでなければならない。

品質基準を作成し、シフトごとに検査員が代わっても、検査結果が同じになるようにする必要がある。その製品が良品か不良品かという重要なことを検査員の主観に任せるのは不適当である。

4) 全数検査

ブロー成形において、金型からボトルを取出すときに作業者が中途半端な全数検査を行っている。その後、まとめて品質管理者が抜取検査をしているが、作業者を教育して徹底した全数検査を実施した方が顧客に不良品を送らない方針にかなっている。

5) 作業指示書の掲示

製造現場に作業指示書がない。やるべきこと、やってはいけないことを書いた作業指示書を掲示すべきである。

6) ISO9000 シリーズの取得

ISO9000 番取得に多くの企業が熱心である。有効なデータを取り活用しなければ ISO9000 の考え方を活かすことはできないことを認識するべきである。

7) 不適当な製品の取り扱い

製品取り扱いの基準を作成し、作業者に徹底する必要がある。

(2) コンタミネーション不良対策

不良項目の中でコンタミネーション不良が多くその対策に苦労している。工場全体が埃っぽく、段ボール箱の上には細かい塵が積もっている。工場全体を密閉し、外から埃が入らないようにしないとコンタミネーション不良を根絶することは困難である。

(3) 材料管理の徹底

材料管理を実施するように当方でフォーマットを作成し提示したが、実施されていない。改善のための現状分析をまず行うこと、管理者がやる気を出すことが大切である。

(4) 機械保全

1) 機械保全のデータ

製造の管理者が機械保全を含めた機械稼働状態を示すデータを作成しているが、機械の停止した項目を抽象化し、他人が見ても改善のために活用できないものである。現場では機械の故障のデータを具体的にノートに書いているのでその内容を活用すれば、機械保全に有効である。

2) 機械保全の徹底

機械の不具合があったとき、早急にかつ徹底的に対策を立てる体制を確立することが必要である。また中古機械を購入した場合は、安く機械を買った分だけ、機械が正常に動くようにするには金がかかることになる。

3) 効果的な機械の保全

仕事が少ないときに機械の保全、整備を実施しておくことが大切である。

(5) 改善

1) 組立作業の改善

電池部品の組立、検査の工程があるが、ラインは整然としていないし、作業のやり方も適性ではない。動作経済の原則に基づいて作業しやすいよう改善すべきである。

2) 効果的な改善の実施

会社の規模が小さく、工場長の下にスタッフが一人しかいないような場合でも、仕事の内容に応じ改善を試みる必要がある。

3) 組立工程の合理化

4 工程程度の組立を 20M ほど製品を運搬して行っていたので、機械の側で組み立てを行うように指導したことがある。このようにお金をかけずに簡単に合理化ができることを実施していない。IE の基礎を勉強して改善のセンスを学ぶことが大切である。

(6) 5S の徹底

1) 5S の継続

一度指示して実施したことを継続することが大切である。

2) 5S の実施

会社内に 5S ができているところと非常に汚い所がある。

(7) 管理者

1) 品質管理の担当者

採用が難しければ、作業者の中から優秀な人を教育して品質管理の担当者に育成すべきである。

2) 管理者の不足

品質管理、工程管理（狭義の生産管理、生産計画と生産統制）の人材がいらないということであるが、現場の作業者の中から優秀な人を教育し、品質管理、生産管理を別々の人に担当させるようにすれば解決する。

(8) 金型

1) 金型の保全

使用している金型が古く磨耗が激しいので、バリを出している場合が多い。あまりにも多くのバリを取ることは品質にも影響するので金型の修理で対応する必要がある。

2) 顧客の金型による試作

顧客の金型を使用して生産する場合、見積を行うときにはその金型がどのようなものか、一度試作してみて、どんな製品がとれるか、サイクルタイムは何秒か、等の検討をおこなう。試作の製品で顧客は満足するか、満足しなければ金型を修理する必要があるか、その費用はいくらかかるかを調べ、製品の見積に金型修理代を含める必要がある。このようなステップを充分踏まずに見積をしているケースがまだ見受けられる。

3) 金型の保全状態

金型の保全状態がよくなり、錆が多い。

4) 金型交換時間の短縮

金型取替作業の順序を変更するだけでロスタイムを削減でき、機械稼働率の向上、生産リードタイムの短縮を計ることが出来る。

(9) 工程管理の適正化

金型取替えの際、金型の取替えが完了しているのに、材料の乾燥ができていないので、機械を動かして製品を取ることができないという不合理なことが起こった。工程管理（生産計画と生産統制）が正しく行われていないということの例である。

(10) 投影面積と価格見積

投影面積を基礎に型締力を計算し、機械を決めて、そのレートに基づいて見積計算をしなければならない。これを誤ると安く見積ることになり、大きな損失を蒙ることになる。

3. SECOFI 及び関係機関への提言

本要素技術移転調査はサポーティングインダストリー振興マスタープランで提案されたプロジェクトであり、つぎのスキームのもとに実施された。

- 現在のメキシコの中小企業の大半は国際市場で通用する Q（品質）C（価格）D（納期）を満足させる製品を生産するだけの技術レベルに達していない。つまり現状ではサポーティングインダストリーとなり得ない。
- サポーティングインダストリー候補企業は新技術を直接海外から取り入れる機会もなく、顧客企業からの技術移転を期待する事もできない。持続的に技術移転を行っていくことが期待できるのは国内の各種技術支援機関である。
- よって技術支援機関の技術のレベルを高め、将来の継続的な企業巡回技術指導の基礎を築く。

要素技術としてプレス加工とプラスチック成形加工を選んだが、当然移転の対象は生産技術だけではなく、生産管理技術も包含した広い技術である。生産技術、生産管理、企業経営担当の日本人専門家グループより、ケレタロの CIDESI、サルティエジョの CIQA の巡回指導課職員への技術移転を調査目標として 2 年間にわたって実施された。

本調査で得られた経験に基づいて 1) 今後の同種の手法による技術移転へ向けて、また、2) メキシコのサポーティングインダストリー振興、中小企業振興、技術支援機関振興へ向けての所感と提言を以下に纏める。なお本調査では中小企業振興政策の現状分析は主たるスコープではなく、そのための調査は特に実施していない。

3.1 サポーティングインダストリー振興の好機

サポーティングインダストリーは「組立産業に対して部品・コンポーネント・素形材・包装材料を供給する企業群」を指す比較的新しい呼称である。現在の大きな流れである開かれた製品・部品市場のもとで、各組立産業は共通の品質基準のもとに国境を越えた部品調達体制を築きつつある。

メキシコには保税制度のもとで一大組立産業がマキラドーラとしてすでに国内に存在しており、NAFTAの流れの中でその膨大な組立産業が部品類の国内調達を推進しつつある。つまりメキシコはサポーターリングインダストリーにとってまたとない好機を迎えている。同時に、サポーターリングインダストリーの振興が国家経済にとって現在急務である国の一つといえる。

3.2 技術移転成功への条件 - 技術風土

技術移転には二つのタイプがあり、新しい産業をスタートさせ育成する目的をもって新技術を導入する場合と、自国に既に存在はしているが小規模で技術レベルが低いために競争力を持たない産業を強化することを目的として実用技術を導入する場合である。本調査での技術移転は後者のケースであり、当然特許の問題が発生するような新技術の移転を対象とはしていない。工業先進国の生産現場では既に普及している要素技術の基礎知識、ノウハウのかなりの部分が未だメキシコの地場の中小企業にとっては新しいものであるというのが実状だからである。

技術移転、とくに上記の実用技術移転の難しさは、文書では完全に表現し伝える事が出来ないものを対象としていることである。技術移転はあくまでソフトの移転である。つまり、それを受け育む土壌、環境、移転を受ける人材が適正に確保されていなければ成功はおぼつかない。民間企業間のビジネスの上に立った技術移転の場合と異なり、公的な組織を対象とした技術移転が効果を上げるかどうか、成功するかどうかはプロジェクトの内容スキームだけではなく、その国のいわば技術風土にかかっているといえる。

技術風土は『もの作り』に対する歴史・文化であるが、具体的には人材、生産設備の状況、材料の質と調達状況、製品市場、そしてその国の技術政策ということになる。その中でも特に本調査のような技術移転プロジェクトの鍵を握るのは移転の対象である人材、つまりカウンターパートである。技術政策の枠の中で、技術移転プロジェクトの重要性を正しく認識し、処遇面も含めてカウンターパートが安定した環境で技術移転を受けられるために適切な処置を講じることは、技術移転の成功への不可欠な要件である。

3.3 一般中小企業育成政策から独立したサポーターイングダストリー育成政策の必要性

サポーターイングダストリー企業の範疇に含まれる企業の大半は、大企業が多い一次自動車部品企業などを除けば、規模の点で中小企業に含まれる。よってメキシコに限らず多くの国でサポーターイングダストリー育成は中小企業振興政策の一部として考えられるケースが多い。しかしサポーターイングダストリー育成政策が相手にするのは、少数の大企業からなる組立産業がバイヤーとしてコントロールしている部品市場である。それには特有のアプローチが必要であり、一般の中小企業育成政策とは分けて立案されることが必要である。1)下請け制度などのバイヤー側の調達戦略を最優先で取り込む政策が求められること 2)国際市場で競合できる高い技術力が求められること、がサポーターイングダストリー育成政策の要である。

顧客であるアSEMBラー、第一次部品企業の市場分析に基づいたグローバルな部品調達戦略がサポーターイングダストリーを左右することになる。サポーターイングダストリー育成策には一般の中小企業育成策とは違い、アSEMBラー、第一次部品企業との緊密な連携なしに成果は上がらない。QCD を満足する地場のサポーターイングダストリーの育成はメキシコのアSEMBラー、第一次部品企業の望むところであり、既に独自に下請け企業の育成を始めている企業も多い。そうした動きへの側面からの支援が政府に求められており、前述のマスタープランで提案された 6 つの戦略のなかでは、“技術の向上”とともに、特に“下請け契約の促進”“金融支援の改善”が重要性を持っている。

地場の産業が市場原理のみでサポーターイングダストリーへと成長することはほとんど不可能である。東南アジアの 1 国に、中古エンジンに中古部品の寄せ集めで作られた自動車が庶民の足として大いに利用されている例がある。もともとはジープの改造から始まったものであるが、同国の毎年の新規登録台数の 60-70%を占めている。しかしこのような状況にありながら、現在同国の自動車産業が抱える最大の問題はサポーターイングダストリーの不足である。各アSEMBラーが世界市場の中で熾烈な技術競争を繰り広げている自動車業界では、新技術の開発と共に基本的技術の標準規格化が非常な勢いで進みつつある。政府による業界育成振興政策に対する消極的な議論もあるが、放置された地場産業はサポーターイングダストリーへのハードルを越えることは難しい。適切な育成政策は不可欠である。

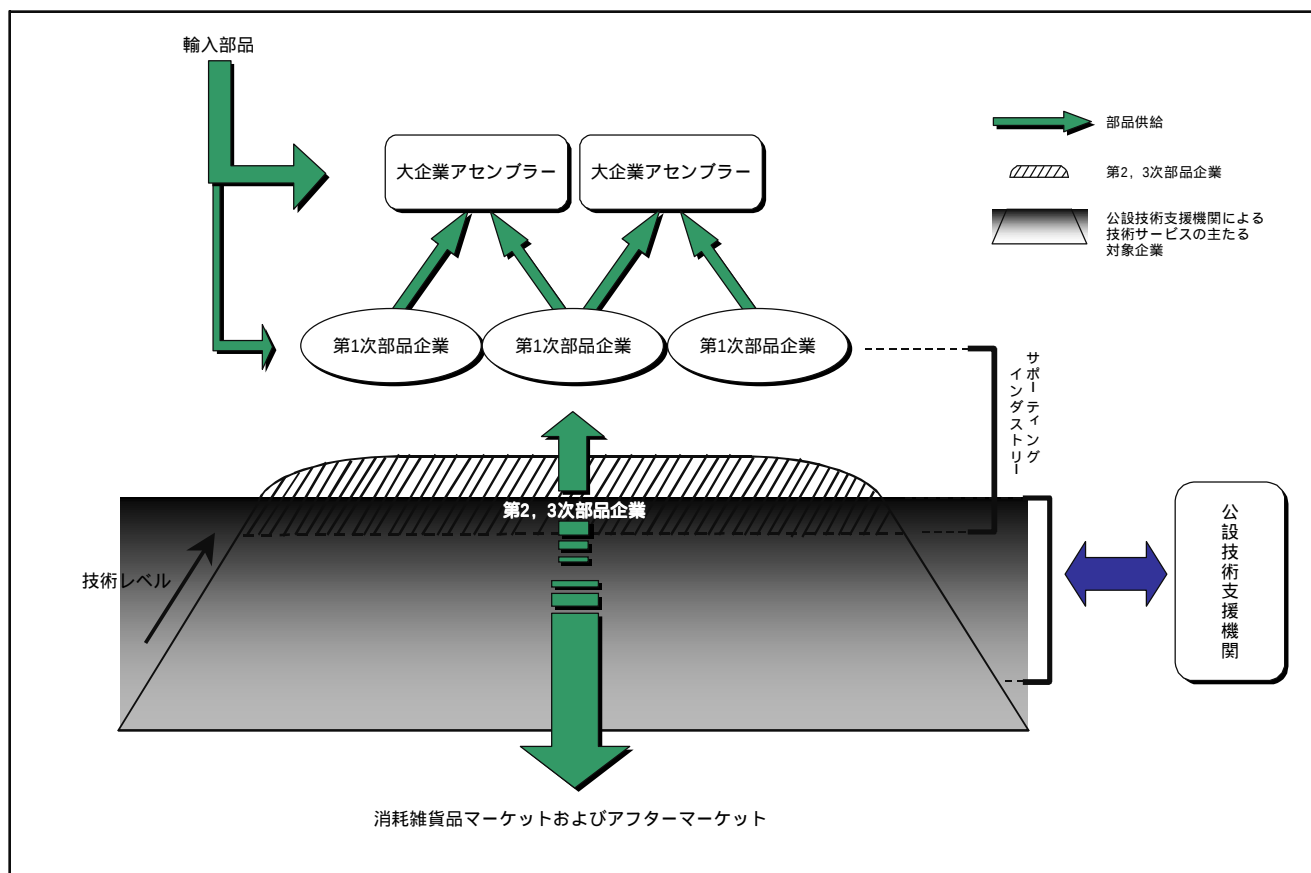
3.4 中小企業育成策とサポーターリングインダストリー育成策の二つの枠組みと公的技術支援機関

全ての中小企業がサポーターリングインダストリーとしての OEM 生産を目指しているわけではない。製品は多様であり、今回のモデル企業の中にも消耗雑貨品を生産している企業、アフターマーケットに製品を出している企業も含まれていた。しかし全ての中小企業は業績の向上へ至る重要な手段として生産技術・生産管理技術の向上を課題とし努力している。サポーターリングインダストリーに求められているのはより高い国際レベルの技術力であるが、言うまでもなく、それは基礎技術の習得の上にのみ可能である。本調査のモデル企業への技術移転で痛感した点は、全体としてこの基礎技術が不足していること、さらに企業がそれを習得する場を欠いていることである。このままでは OEM 生産へと飛躍することは容易ではない。

中小企業育成とサポーターリングインダストリー育成という二つの政策枠組みの中で、公的技術支援機関の役割を求めると、第一の責務は中小企業の基礎技術力の向上への貢献であろう。サポーターリングインダストリーではなく、中小企業育成策のなかの“技術向上”に対する政府の役割の実施母体としての責務を公的技術支援機関は負っていることになる。技術力の向上を目指しながらも孤立している地場の中小企業にとって新技術の導入、指導、情報入手などの技術支援を期待できるのは、例えば CIDESI や CIQA といった主に教育省（SEP）傘下の各機関のみといってもよい。大企業であるアセンブラーや一次部品企業からの技術移転は期待出来ないからである。市場原理のみに任せては一般中小企業の技術力向上は望めない。

中小企業全体の基礎技術力が向上していく中で、技術レベルの高い企業から徐々に OEM 生産を始めサポーターリングインダストリーとして育っていく可能性を持つことになる。基礎技術を習得し一定の技術レベルに達した企業がより高い品質を目指すときに必要となる技術の獲得に対しては、公的技術支援機関よりもむしろ客先企業からの移転が主たる手段となるはずである。実際地場の部品企業を育てることに積極的なアセンブラーや第一次部品企業も多い。このレベルの技術を公的技術支援機関に大きく期待することは困難であり、事情は日本においても同様である。

公的技術支援機関による技術サービスの主たる対象企業群を図に示した。



3.5 技術支援機関強化の重要性

SEP 傘下の技術支援機関は企業向けの技術指導サービスを掲げておりその実績もある。しかし、多くの機関の主たる業務は先端技術の研究や材料の分析検査等であるのが実状である。中小の製造企業が求める生産現場に密着した基礎生産技術・生産管理技術を積極的に扱い業界に貢献している機関は少ない。

繰り返すが、メキシコの多くの中小企業は技術サービスを満足に受けられない状況に放置されている。本調査はマスタープラン調査での結論で提案された“技術センターの強化”プロジェクトの一部を含むものであるが、改めて中小企業への技術サービスの観点から全国の技術支援機関の強化プロジェクトの実施を提案する。

強化プロジェクトのスキーム策定にあたっては次の2点を考慮すべきである。

3.5.1 各要素技術に特化した技術支援機関

素材を加工成形して部品を作る技術には鋳造、鍛造、プレス加工、プラスチック成形、さらに仕上げ、後処理などがある。これらの技術は全ての製造業の基礎であり、この要素技術レベルが低いことには製造業の振興は望めない。製造業における生産管理技術とは、QCD全てに満足できる製品を生み出すために、第一に生産技術、そして設備、材料、人員を如何に旨く使いこなすかの管理技術である。

本調査を契機にして、CIDESIはプレス加工、CIQAはプラスチック成形加工に特化した企業巡回サービスを始めている。現在は所在地周辺の企業のみを対象としているが徐々に全国的にサービスが展開していくことが期待されている。両機関共に従来の研究・検査等の業務は維持しながらも、一つの要素技術を全面に打ち出してコンサルティング業務の広報を進めることを調査団は強く推奨している。両機関に技術情報だけではなく、プレス加工企業、プラスチック成形加工企業の業界情報も蓄積されて行くことになれば、メキシコにおける両要素技術の総合的なセンターとして機能していくことになる。たとえ他業種の生産管理技術のみのコンサルティング業務であっても、担当者が一つの要素技術に精通していることは大きな強みとなる。なお、調査団の知り得た範囲では、現在のところ、要素技術毎の業界団体としては全国製造業会議所（CANACINTRA）が各分科会を持っている他、各州にも業界の集まりがあるようである。

プレス加工、プラスチック成形加工ともに金型の重要性は既に十分に認識されており、本調査の技術移転でも金型には多くの時間を割いた。メキシコの中小企業においてはいまだに支給品または貸与品の金型を使って加工している例が多い。工場内で金型のメンテナンスに取り組んでいるケースは多いが金型製作は稀であり、金型製作の専門業者もあるが数は少ない。設計に至ってはごく簡単な金型を自社設計している例も見られるものの、全般的には基礎知識を習得すべき段階といえる。このような現状のもとで、名実ともにメキシコのプレス加工、プラスチック成型加工の総合技術センターとなるためには金型は当然避けて通れない課題である。両機関の中では、CIDESIは汎用工作機械からマシニングセンター、ワイヤーカット迄を揃えており、既に簡単な金型の設計製作を手掛け始めている。CIDESIがプレス加工に特化した総合的な技術支援機関となることは、ソフト面では本調査での技術移転の継続、ハード面では不

足している一部の工作機械、試し打ち用のプレス機械等の購入が必要ではあるが、十分に可能であろう。

ここでは、全国的な技術支援機関強化への一つのアプローチとして、各要素技術毎に核となる技術支援機関を指定して強化する事、具体的には本調査と同様のスキームを他の要素技術で既存の技術支援機関に適用すること、を提案する。本調査を全期間にわたって SECOFI と共にサポートしてきた CIDESI、CIQA の上部機関である CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) の積極的な関与が不可欠である。

3.5.2 技術支援機関相互のネットワーク形成

メキシコの技術支援機関としては、大学等の教育機関を除くと、CIDESI、CIQAを含めたSEP-CONACYT傘下の機関、SEP-CONALEP傘下のCAST (Centro de Asistencia y Servicios Tecnológicos)、他に民間企業業界団体を母体としたものがある。

全ての機関の詳細調査はしていないが、それぞれの機関が専門の研究分野を持ち、業界に対するサービスにもそれぞれ特徴を持っている。同時に、その業務内容には相互に重なる部分があり、反対に相互に設備また人材の上で不足を補い合える部分を持っているはずである。

企業への技術支援に限ってみても、企業からの支援の要請内容は常に多様であり一機関の一部門だけで対応できない例は珍しくない。本調査でのモデル企業への指導の過程でも、機関内の材料試験部の協力がより質の高い企業への指導内容を可能にした例がある。機関の職員は一つの技術の専門家であることは望ましいが必ずしも必要条件ではない。問題とその原因の発見、さらに適切な改善の提言という診断指導の手法に習熟していること。そのために必要に応じて、より適切な外部専門家に協力を仰ぐといった総合的判断が出来る能力と柔軟性が何より求められている。

機関内の他部門との協調の重要性と必要性を調査団は両機関に進言してきたが、ここでは同じ目的で、他の支援機関との協調を提言する。具体的には、問題を持ち込んできた企業を適切な機関に相互に紹介し合うシステム、設備の不足を補うために設備の相互使用のシステム、またセミナー・訓練プログラムの共同開催などが、考えられる。

現在でも支援機関の協調は既にある程度行われている。しかし更にそれを推進していく上では、地域的な制約の他に、解決すべき制度上の問題があるのかもしれない。

3.6 全国的に統一されたコンサルタント資格制度の導入

中小企業への技術指導は技術支援機関の仕事であると同時に、独立コンサルタントの活躍の場でもある。しかしメキシコにおいてはこの独立コンサルタントが質量共に不足している。詳細な調査は行っていないが、例えば特定の要素技術についての近代的知識を身につけ、さらに生産現場での十分な経験を持ったコンサルタントは少ない。企業の ISO9000 取得を支援するコンサルタント、特定の生産管理手法の導入を支援するコンサルタントはいるが、認知された資格制度もなく、組織化もされていない。独自にコンサルタントを抱え業務を委託している機関は多いが、採用の条件が例えば経験 3 年から 5 年と言ったように、企業側の要求に応じるには十分に qualify されているとは言い難い。このことは同時に、今回の調査で技術移転を受け十分な能力を持った技術支援機関の職員を正当に評価するシステムが存在しないことを意味する。

全国的に統一された適正なコンサルタント資格制度の導入はマスタープラン調査の結論にも含まれていたテーマである。まず政府関係機関だけでも、コンサルタントの資格を見直した上で統一し、登録の一本化を始めることを提言する。