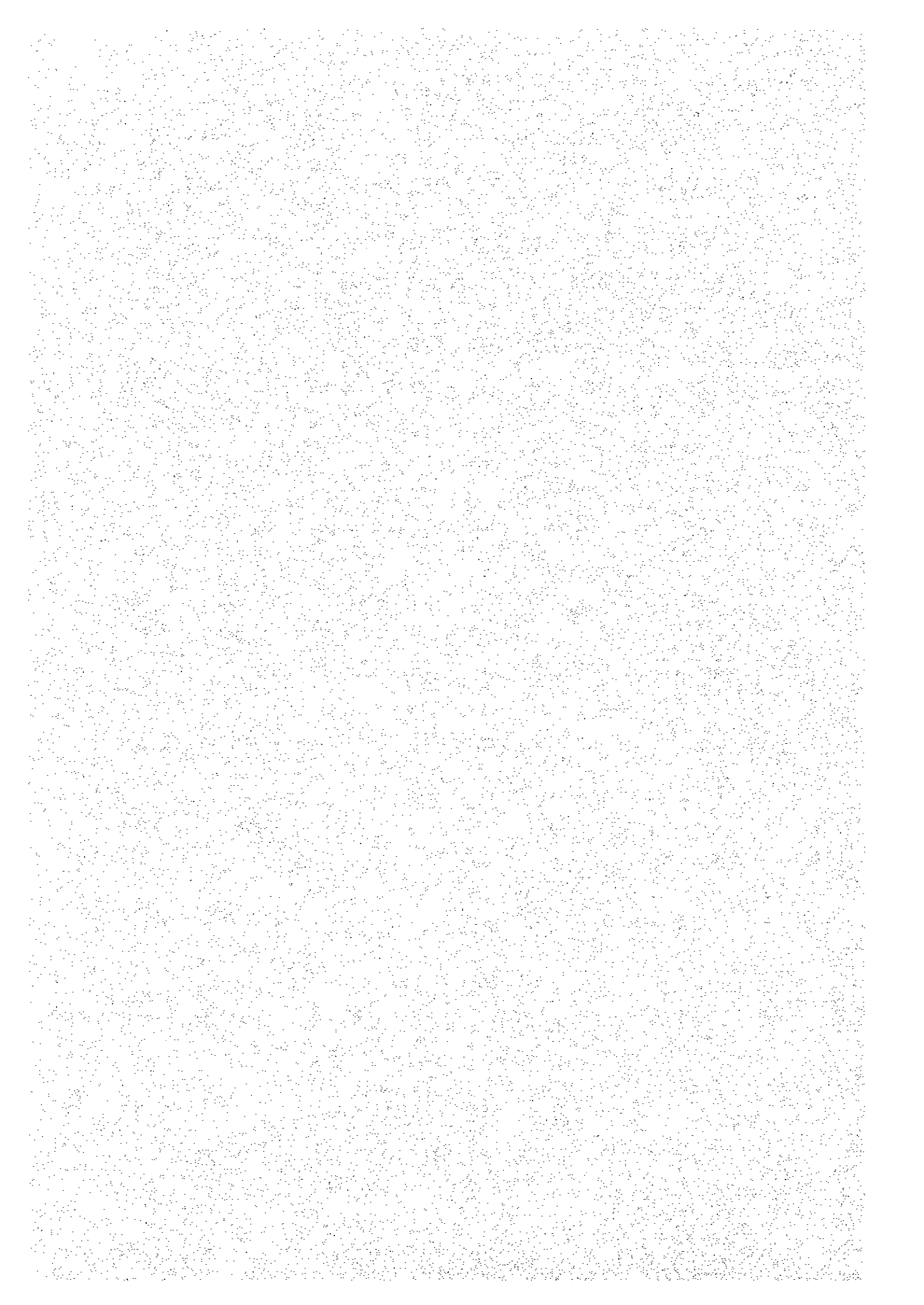


## 第3章

### メキシコの工業標準化・品質管理と技術支援機関

---



## 第3章 メキシコの工業標準化・品質管理と技術支援機関

---

### 3.1 工業標準化

#### 3.1.1 メキシコの工業標準化の歴史

##### (1) 1920年代～1950年代

メキシコ政府は1927年、パリで開催された世界度量衡会議において、工業標準の重要性を表明するとともに、国家標準機構の設立に向け活動を開始した。会議後、1933年当時の経済省通商局（Dirección Comercio de la Secretaría de la Economía Nacional）内に、「標準課（Sección de Normas）」が設置され、一般消費製品向けの「工業標準原案（Anteproyectos de Normas Industriales）」が発表された。同時に、連邦政府が推進役となっておこなう標準化の意義、範囲、推進計画が報告書にまとめられた。

1942年末、国内標準機構として「標準局（DGN : Dirección General de Normas）」が創設され、国内標準の準備、標準化適用製品の選択、これらの広報および啓蒙活動など、機能の大枠が定められた。

1945年12月には、工業標準法（Ley de Normas Industriales）が発令され、その中でDGNの機能がより具体的に定められた。同法に基づき、商工業省（SECOFI, Secretaría de Industria y Comercio）、商工会議所（Cámaras Industriales）、製造業、それぞれの代表者から構成される標準委員会（Comités Normas）が設置された。さらにDGNは、メキシコ標準連合（NORMA : Normas Mexicanas Asociadas）の設立を委託された。

しかしながら、標準準備委員会は全く機能せず、NORMAは設立されず、結果として工業標準法はあまり重要でない分野で、しかも限られた数の標準を作り出すにとどまった。理由は関係部門の無理解、協調不足によるものである。その後DGNは国際標準化機構（ISO）の創設メンバーになるなどの活動は続けたものの、メキシコの工業標準化は1960年に入るまで進展しなかった。

##### (2) 1960年代～1970年代

DGNは1946年に創設された国際標準化機構（ISO）の創設メンバーの一つとなり、

この頃から、加速する工業発展に対応するには新規法令を發布する必要があると考えられるようになった。1960年12月「標準・度量衡一般法（Ley General de Normas y Pesas y Medidas）」が發布され、標準化の諸概念が明示された。すなわち、人の安全・健康の保護、輸出製品の品質基準統一、国内製品の標準化、およびモノとサービスの流通を容易にする目的で、標準化諮問委員会（Comités Consultivos de Normalización）の創設が規定され、標準化の促進方法の枠組みが示された。

### (3) 1980年代～1990年代

1980年代は、工業標準化の指導と調査に焦点が当てられるとともに、初めて中小企業も対象とするようになった。この時期、標準化の対象は製造業が中心で、製品の品質保証に焦点が当てられた。

1980年4月になって全国試験所認定制度（Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Prueba）が創設され、所定の基準をみたす全国の試験所を、公的な試験所として認定する（accredit）ことになった。これら認定試験所が民間製造業の製品等を試験・計測するには、試験所自身が信頼できる計測器、計測装置をもたなければならない。この目的のため、国家校正制度（Sistema Nacional de Calibración）が創設され、国家度量衡センター（CENAM : Centro Nacional de Metrología）が設立された。

全国レベルで標準化を奨励するために、1973年に国家標準化賞（PNN : Premio Nacional de Normalización Integral）がすでに創設されていたが、運営の費用負担が大きくなったという問題が出てきた。そこで、1986年の官報に基づき、1989年になってDGNが中心となり民間大企業の協力を得て、工業製品やサービスの品質向上に努力した企業を表彰する目的で国家品質賞（PNC : Premio Nacional de Calidad）がPNNに代わるものとして創設された。並行して、DGNは各州に品質週間（Semanas de Calidad）を設け、これにはDGNの他各州主要企業、州政府、大学などが主催者として名を連ねている。

1992年になって、度量衡・標準化連邦法（Ley Federal sobre Metrología y Normalización）が新しく發布され、メキシコにおける新しい枠組みの基礎となった。この法令では従来Normas一本で強制規格と任意規格が混在していたが、強制規格であるNOM（Normas Oficiales Mexicanas）と任意規格である（Normas Mexicanas）に分けられた。同連邦法について、次節で概要を述べる。

### 3.1.2 度量衡・標準化連邦法の概要

本法は、1992年7月1日に発布された最新の法律で、現在はこの法律で工業標準化は運用されており、その主要項目は下記のとおりである。

#### 第1編 法の概要（一般条項）

- ・ 適用範囲
- ・ 目的
- ・ 専門用語の解説
- ・ 事務局（SECOFI）の役割

#### 第2編 度量衡

##### 第1章 度量衡単位

- ・ 国際単位（Sistema Internacional de Unidades : SI）を使用すること。
- ・ この SI 単位システムを採用していない国との取引をする時は、SECOFI が例外的に他の単位の使用を認める。

##### 第2章 計測・機器

##### 第3章 取引における強制的な測定

- ・ 量（重量・長さなど）をベースとして取引をする場合にはすべて、適正な測定機器を使用して測定をしなければならない。
- ・ 測定機器が適正かどうかは SECOFI が判定する。

##### 第4章 校正の国家体系

##### 第5章 CENAM（Centro Nacional de Metrología）

#### 第3編 標準化（規格の制定）

##### 第1章 一般条項

- ・ 標準化の分野と範囲
- ・ SECOFI の役割

##### 第2章 NOM（Normas Oficiales Mexicanas）

— 強制規格（技術法規：Technical Regulation） —

- ・ NOM の目的
- ・ NOM を公示するとき備えるべき情報

- ・ NOM 評議会（CCNN）が提示する原案には分析・評価の結果をつけないければならない。

### 第3章 NOM の遵守

- ・ すべての製品、工程、方法、設備、サービスは NOM を遵守しなければならない。
- ・ NOM がない場合は、輸入する前に原産地国の規制をクリアしていることを明示しなければならない。

### 第4章 国家標準化審議会（CNN：Comisión Nacional de Normalización）

- ・ 当審議会は、標準化政策の推進と各種団体の調整を目的とする（後述）。

### 第5章 NOM 評議会（CCNN：Comités Consultivos Nacional de Normalización）

- ・ 当評議会は NOM を制定し、普及するためにある（後述）。

### 第6章 国家標準化機構（ONN：Organismos Nacionaes de Normalización）

- ・ SECOFI に認定された民間の標準化機関。NMX（任意規格）の制定をおこなう（後述）。

## 第4編 認定と認証（Accreditation and Certification）

### 第1章 一般条項

### 第2章 公的認証

### 第3章 公的なシールとマーク

- ・ NOM をクリアしたとき、SECOFI が管轄局との協力のもとマークとシールを許可する。

### 第4章 試験所

### 第5章 確認ユニット

## 第5編 監視と確認

### 第1章 監視と確認

## 第6編 賞罰

### 第1章 国家品質賞

### 第2章 罰則

### 第1章 行政手段

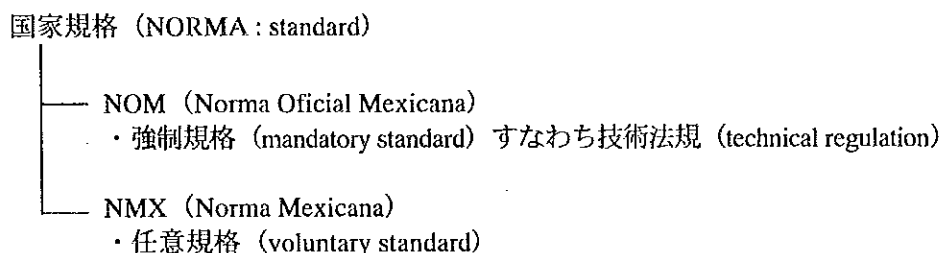
### 経過措置

本法は官報公示後 15 日後に発効される。

1988 年 1 月 26 日付け官報にある度量衡と標準化についての法は廃止される。

### 3.1.3 工業標準の制定方法

1992年の度量衡・標準化法によって、メキシコの国家規格の体系は次のようになった。

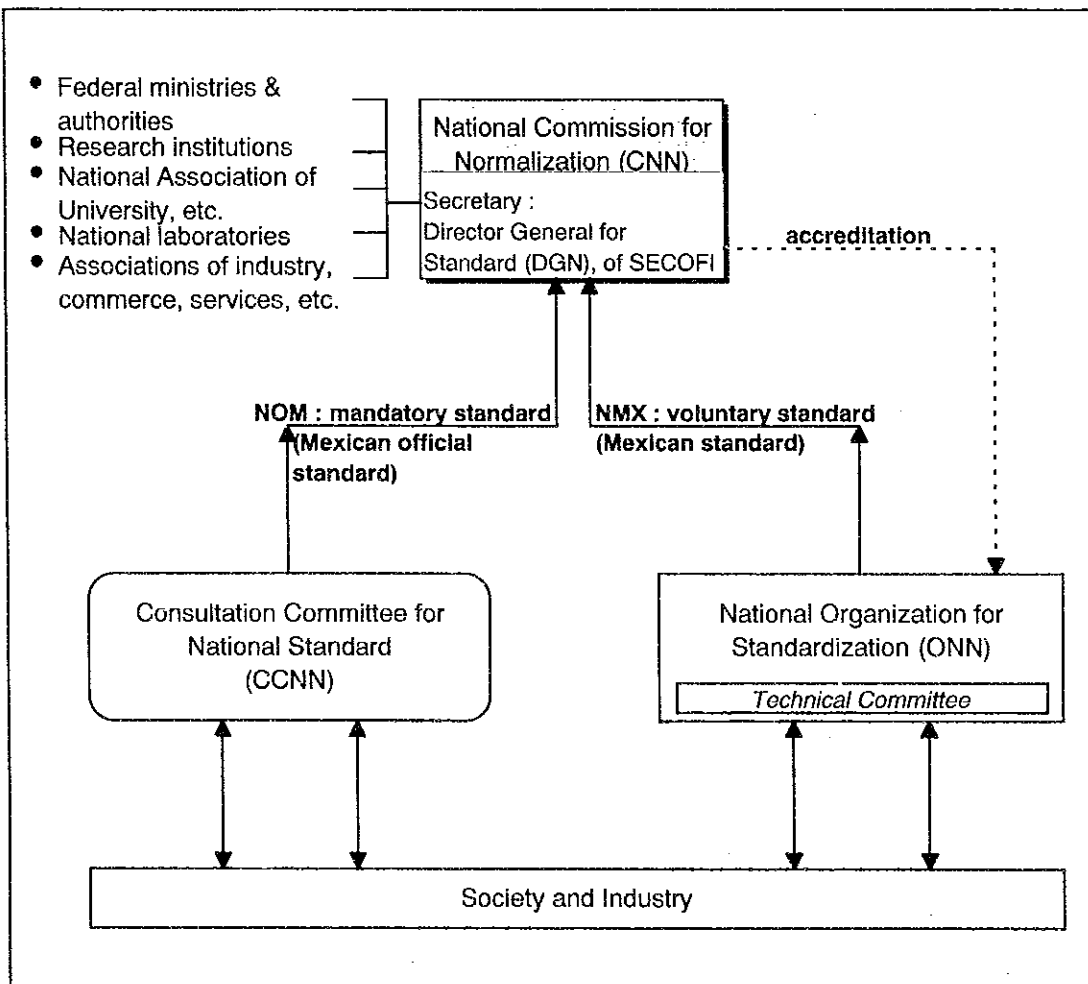


メキシコにおける標準化のうち、規格の制定（改訂を含む。以下同じ）に関わる国家体系の現状をFigure 3.1-1にまとめた。これに基づいて以下説明をする。

#### (1) 国家標準化審議会 (CNN : Comisión Nacional de Normalización)

CNNの設立目的は、メキシコ標準化政策の推進と標準化に関わる各種機関の調整である。CNNの機能は下記のように定められている。

- 1) 標準化国家プログラムの承認と推進状況の監視
- 2) 関係省庁、民間団体等のコーディネーションルールの確立
- 3) 規格の開発と提案
- 4) NOM 評議会 (CCNN) での意見不一致の解決
- 5) 標準化に関する国家機関の認定に対しての意見の具申
- 6) 試験研究機関の統合化の指導
- 7) 適正な標準化推進の措置・方策の提案
- 8) NOM 評議会 (CCNN) の枠組みについての指示
- 9) 上記の 1)~8)の実施に必要な全ての事項



**Figure 3.1-1 National System for Standardization in Mexico**



CNNはDGNに認められた政府関係各省庁、民間認証機関、試験研究機関、サービス、商工業団体、大学協会、消費者団体など、SECOFIの資料によると44のメンバーで構成されている（Table 3.1-1参照）。審議会の議長は、6ヶ月ごとに各省大臣の持ちまわりになっていて、事務局は恒常的にSECOFIのDGN（標準局）が当たっている。DGNによれば、3ヶ月に1度、約2時間程度のミーティングが開催され、審議がおこなわれている。

## (2) NOMの制定-NOM評議会（CCNN）

強制規格（技術法規）であるNOMの制定は、次の手順でおこなわれる。

- 1) 標準化国家プログラム（National Program for Standardization）にしたがって、NOMに加えるべき規格の素案が、担当分野の管轄省庁によって作成される。
- 2) 省庁で作成された素案は、NOM評議会（CCNN）へ提出され、CCNNは75日以内に意見書を提出する。
- 3) 素案を作成した省庁は、原則としてCCNNから提出された意見書に30日以内に回答をおこなう。
- 4) 作成された規格は、中央政府の毎日発効される官報に公示される。利害関係者は、コメントがあれば次の90日以内にCCNNへ提出する。
- 5) CCNNは受理したコメントを検討し、必要ならば45日以内に修正する。コメントに対する回答あるいは修正案は、早急に公示される。
- 6) このような手順でCCNNのチェックを通過したNOMは、管轄官庁の大臣名で政府官報（日報）に公示され、DGNへ報告され登録される。

CCNNは、NOMの開発と推進のための組織である。CCNNは産業分野ごとに組織されていて、当該分野の管轄官庁が委員長になる。メンバーは当該分野の1) 管轄官庁、2) 業界団体、3) 流通業界、4) 生産者、5) 技術試験所、6) 大学、7) 消費者団体の実務者および代表者からなる。CCNNでの最終決定は、多数決が原則とされている。

DGNによると、1995年までのNOMの件数は下記のとおりである。

- |                         |                          |           |
|-------------------------|--------------------------|-----------|
| －1995年までの累計総数           | : 458件                   |           |
| －1995年の制定・改訂数           | : 164件                   | （約50%は改訂） |
| －SECOFI関係の件数（累計458件のうち） | : 56件                    |           |
|                         | （56件のうち、電気2件、電子1件、自動車3件） |           |

**Table 3.1-1 Members of National Commission for Normalization (CNN)**

---

Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)  
Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)  
Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI)  
Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural  
Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)  
Secretaría de Salud (SS)  
Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS)  
Secretaría de Turismo (SECTUR)  
Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca  
Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN)  
Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio Servicios y Turismo (CONCANACO)  
Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA)  
Cámara Nacional de Comercio de la Ciudad de México  
Consejo Nacional Agropecuario  
Procuraduría Federal del Consumidor  
Comisión Federal de Competencia  
Dirección General del Centro Nacional de Metrología (CENAM)  
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)  
Comisión Nacional del Agua  
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua  
Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior  
Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX)  
Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC)  
Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico, A.C. (ANCE)  
Instituto Nacional de Normalización Textil, A.C. (INNTEX)  
Consejo Técnico del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, A.C. (ONNCCE)  
Normalización y Certificación Electrónica, A.C. (NYCE)  
Secretaría de Educación Pública (SEP)  
Secretaría Ejecutiva del Consejo de Normalización y Certificación Laboral

---

Source: SECOFI

### (3) NMX の制定－国家標準化機関（ONN）

任意規格であるNMXは、民間団体である国家標準化機関（ONN：Organismos Nacionales de Normalización）で制定される。ONNは申請によって、対象分野ごとにSECOFIが認定（accreditation）する民間の機関で、1995年現在6機関が認定されており、1996年中にさらに2機関認定される予定である<sup>9)</sup>（Table 3.1-2参照）。

ONNに認定されようとする団体（私企業等）は、書面によって、1) 担当したい産業分野、2) 全国ネットワーク機能、3) 技術的、財務的能力、4) ONNを維持するための財務計画などをSECOFIに申請することになっている。

認定されたONNは、NMXの制定において公平を期するため、産業分野別に各界の代表者からなる「技術委員会（Technical committee）」を設置しなければならない。「委員会」のメンバーは該当分野の製造業、流通業、商業、サービス業、消費者団体、高等教育と科学に関わる機関、専門大学、およびその他利害関係をもつ団体を代表する実務者（technical person）からなる。いずれの団体も国家レベルの業界団体であることが必要とされている。

認定されたONNは、公平を期するため、またデータベースの管理のため一定の義務を負わされている。

- 1) NMX の制定の際に、利害関係者の参加を拒否できない。
- 2) SECOFI の要請があれば、一切の記録を提示すること。
- 3) 制定した NMX は公示すること。
- 4) NMX の情報整備について SECOFI と協定を結ぶこと。
- 5) SECOFI の代表を一人組織に入れること。
- 6) 規格の識別と分類のシステムを整備すること。

まだ、認定されたONNがない産業分野のNMXは、管轄官庁が作成・改訂をおこなっており、政府は今後順次ONNを増やし、作業の民間団体への移行を図っている。

---

<sup>9)</sup> ONN は後述の製品の認証機関としても認定されている。

**Table 3.1-2 ONN for NMX Formulation**

Name of Organization (Establishment)	Sector in Charge
1 NORMEX (8.12.93) Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C.	Toys, Furniture & Potable water
2 IMNC (1.3.94) Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C.	System of quality, tourism and metrology
3 ANCE (8.4.94) Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico, A.C.	Electrical products and home appliances
4 INNITEX (25.11.94) Instituto Nacional de Normalización Textil, A.C.	Fiber and textile
5 ONNCCE (30.11.94) Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.	Products & materials for construction, Materials and system for plastic, aluminum, glass and electricity
6 NYCE (25.9.95) Normalización y Certificación Electrónica, A.C.	Electronics, telecommunication and information
● CRT (within 1996) Consejo Regulator de Tequila, A.C.	Tequila (alcoholic beverages)
● CNCP (within 1996) Consejo Nacional Calidad Plástico	Plastic products

Source : JICA Team's summary through various documents and hearing.

DGNによると1995年までのNMXの件数は下記のとおりである。

－ 1995年までの累計総数	： 5,339件
－ 1995年中の制定数	： 32件
－ 電気・電子関連NMX（累計）	： 308件（5,339件のうち）
－ 自動車部品関連NMX（累計）	： 234件（5,339件のうち）

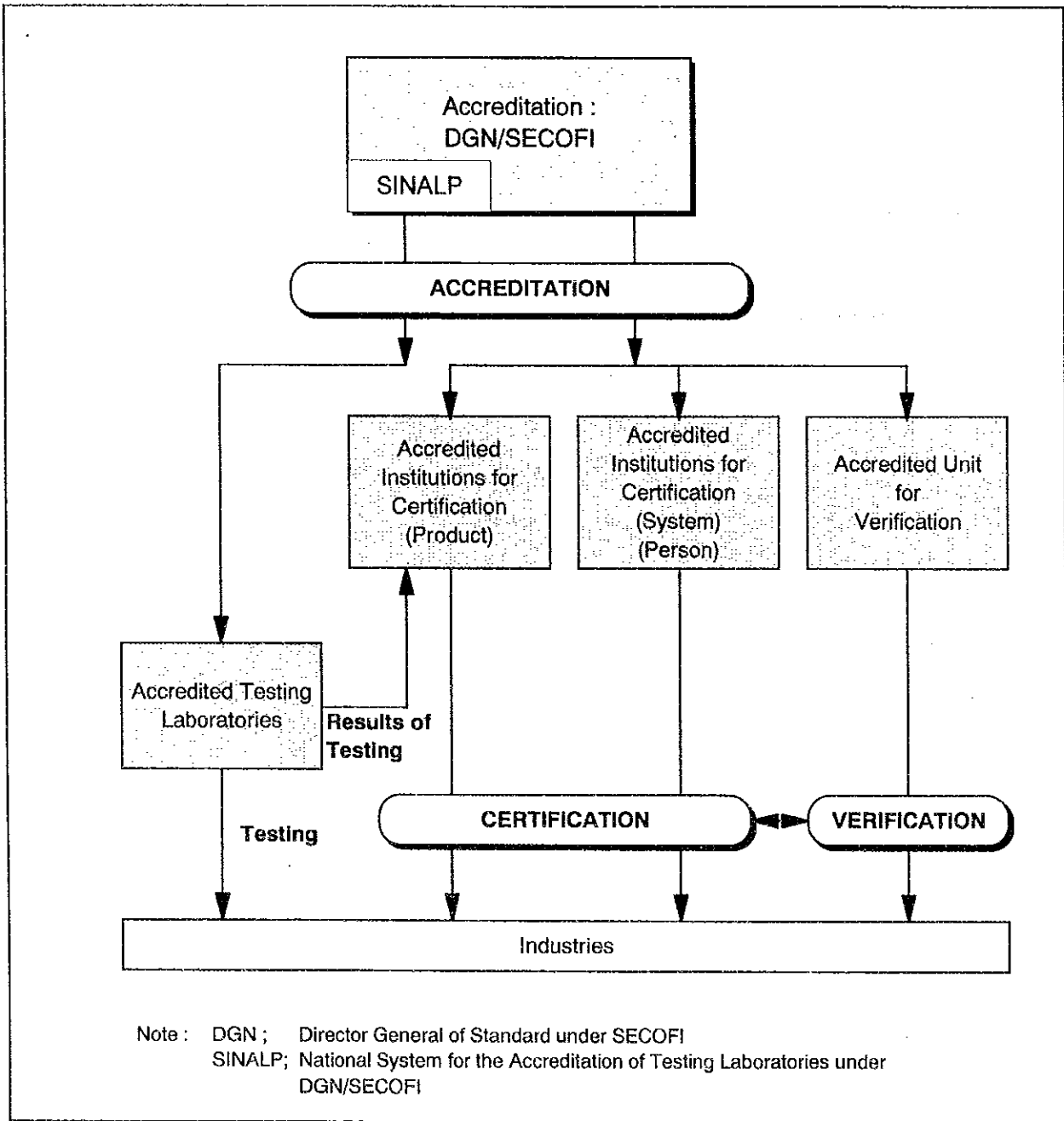
### 3.1.4 認定・認証制度（Accreditation and Certification System）

認証（certification）とは、工業製品や製造システムがNOM（法規）やNMX（規格）に正しく合致しているかどうかを「試験・検査」し、その結果に基づいて「評価・認証」することである。認証していない企業の製品であっても、強制規格（NOM）対象製品については定期的にフォローアップし、「確認（verification）」をしなければならない。他方で、「試験・検査」、「評価・認証」、「確認」をする機関そのものが正しい方法や設備・機器で実施しているかどうかを、中立的な立場から認定（accreditation）する機関や制度がなければならない。さらに、「試験・検査」をおこなう機関が、正確かつ精度の高い計測器を使用しているかどうか、定期的に校正（calibration）する機関・制度がなければならない。この校正の制度については別途次項で述べる。

Figure 3.1-2にそって、メキシコの認定・認証の体系を概観する。

標準化関連機関の認定はSECOFIのDGNがおこなう。DGNの認定対象となる機関は、前述したONNの他、認証機関（certification institutions）、試験所（testing laboratories）、校正機関（calibration laboratories）、確認のためのユニット（verification unit：個人や企業）である。DGNから認定された諸機関や個人は、企業が所定の規格に合致した製品、サービスを提供し、あるいはプロセスやシステムを採用しているかどうか、評価し認証する権限が与えられることになる。製品に認証を与える機関は、前述したNMXを制定する機関（ONN）と同じ機関となっている。品質システムやプロセスを認証する機関として、IMNC、CALMECACなどがある。

製品認証のやり方は、認定された試験所が企業の製品を試験分析し、そのテスト結果を認定された認証機関（accredited institution for certification）へ提出する。認証機関は、テスト結果を所要の規格に合致しているかどうか評価し、合致していれば合格証を発行する。必要に応じてシールやマークを許可する。



**Figure 3.1-2 National System for Accreditation and Certification**

試験所は、DGN内に置かれている検査試験所の国家認定制度（SINALP：Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas）のもとで認定される。DGNによれば、SINALPに認定された検査試験所は1995年末時点で全国に219あり、そのうち、電気・電子関係 61、金属加工・部品関係が68ある。SINALPに認定されていない検査試験所は全国で870、そのうち、電気・電子関係 630、金属加工・部品関係が240となっている。なおSINALPの認定をうけるには、試験設備、計測機器は、認定校正機関（後述）で所要の校正を受けたものでなければならない。

管轄官庁は自分の担当する産業分野について、強制規格であるNOMに規定してあるとおりの仕様で生産がおこなわれているか、監視・確認をする義務を負っている。この確認行為は、SECOFI/DGNが認定（accredit）した確認のためのユニット（unit for verification）によって実施される。なお、Verification unitの認定に先だって管轄官庁の承認（approval）が必要となっている。

上述のユニットとして認定される資格があるのは個人および法人であり、所定の申請をおこないSECOFIの審査を経て認定が決まる。確認（verification）は、定期的、抜き打ち的、あるいは必要に応じて、企業訪問によって実施される。認定されたユニットは、NOM該当製品を目視による外観検査や、サンプリングによる試験・分析によって確認をする。サンプルの試験・分析は認定された試験所でおこなわなければならない。

### 3.1.5 校正制度（Calibration System）

#### (1) 計量・校正体系

製品が規格に合っているかどうか、認定された検査・試験所が計量・測定試験（以下、計測という）をおこなうとき、あるいは企業が独自に材料や製品の計測をおこなうとき、計測機器を使用する。その際、計測機器自体の精度が保証されていなければ、計測結果が信頼できないことになる。計測機器を原器等によってチェックし、誤差を修正することを校正という。計測機器は定期的に校正されなければならない。

Figure 3.1-3にそってメキシコの計量・校正の体系を説明する。

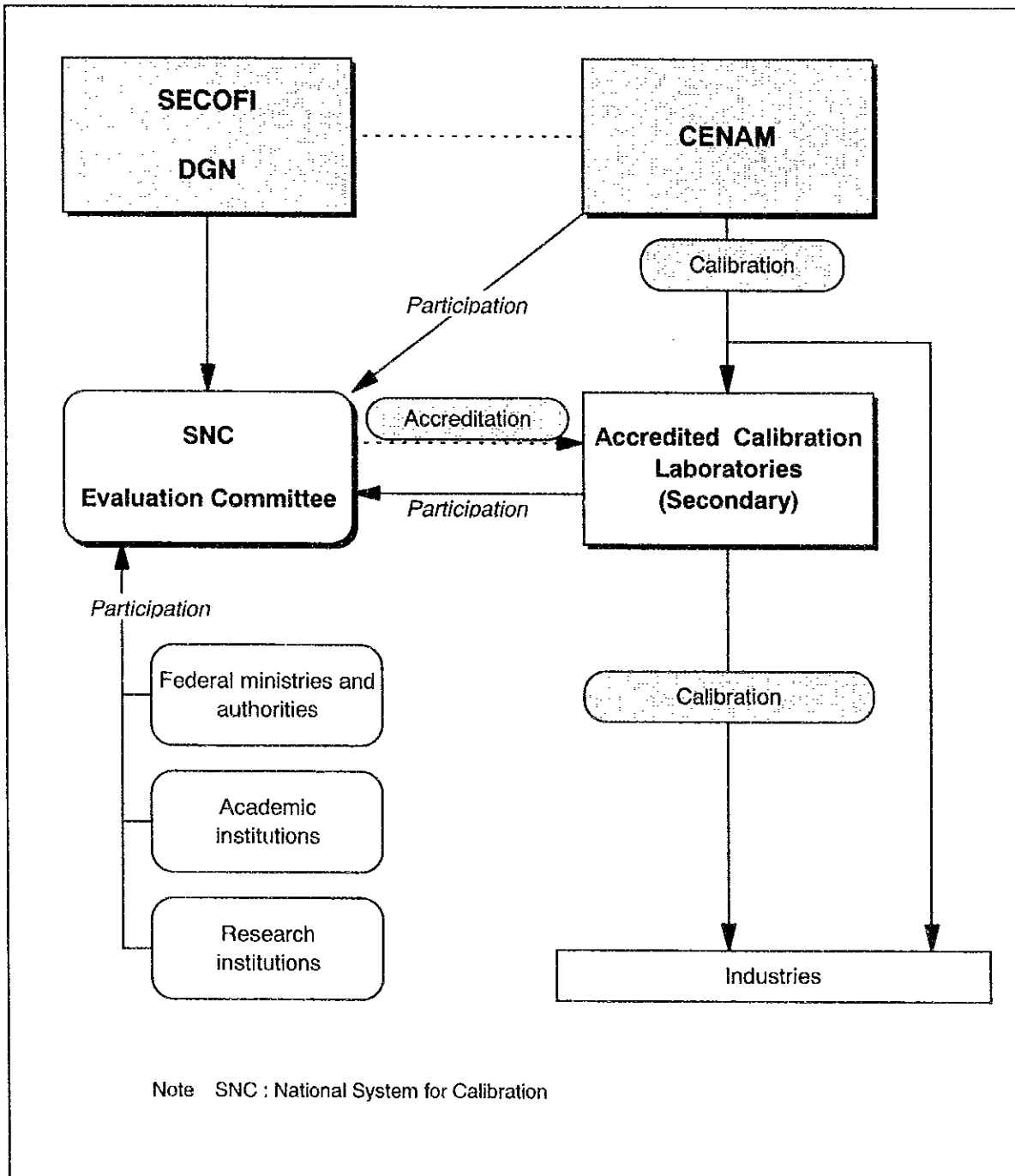


Figure 3.1-3 National System for Calibration



SECOFI内の標準局（DGN）のもとに国家校正制度（SNC : Sistema Nacional de Calibración）が作られ、評価委員会がおかれて、計量・校正研究所（校正ラボ）を認定する。委員会のメンバーは、当該産業分野の管轄官庁、大学等の学術的機関、研究所、国家度量衡センター（CENAM）、認定された校正ラボの代表からなっている。

CENAMは1次の認定された計量・校正ラボであって、2次の認定された計量・校正ラボの計測機器の校正をおこなうほか、直接企業のもつ計測機器の校正サービスもおこなっている。NOMやNMXの認証のために試験をおこなう試験所の計測機器も、当然これらの認定された校正ラボによる校正を定期的に受けなければならない。

## (2) 国家度量衡センター（CENAM）

CENAM（Centro Nacional de Metrología）は1988年発令の度量衡および標準化に関する連邦法に基づいて創立された。CENAMの施設は世界銀行の援助によって1992年から建設開始され、1994年4月からサービスを開始した。最新式の設備を有する第1次校正ラボである。

CENAM設立の主要目的は次のとおりである。

- 1) 1次計量・校正ラボとして原器を管理し、これを基にして計量と校正を各産業に提供する。
- 2) 2次計量・校正ラボの能力評価、計測器の校正をおこなうこと。
- 3) 2次計量・校正ラボを全国的に増設、指導し、中小工業のレベル向上に貢献する。
- 4) 国家標準、計量標準の確立に貢献すること。

CENAMの組織は、電気度量衡部、物理度量衡部、材料度量衡部、機械度量衡部、技術サービス部、総務経理部の6部門からなっており、スタッフは230人（1996年3月現在）である。

## (3) 2次計量・校正ラボ

CENAMによれば、2次計量・校正ラボの現状は次のようになっている。すなわち、1995年現在、2次計量・校正ラボが全国で37ヶ所あるが、多くは石油、電力、自動車

など大企業に属していて立地も一部地域に偏在していて、計量・校正項目にもかたよ  
りがある。したがって、一般にサービスを提供しているラボが少ない。現在、連邦政  
府とCENAMが2次計量・校正ラボを全国6ヶ所（ケレタロ（Querétaro）、アグアスカ  
リエンテス（Aguascalientes）、メリダ（Mérida）、レオン（León）、グアダラハラ  
（Guadalajara）、サルティエージョ（Saltillo））に建設中で、1年後には稼働の予定であ  
る。

### 3.1.6 工業標準化の普及活動

標準局は全国各地で「品質週間」を設け、これには各州の主要企業が参加し、標準  
局をはじめとして地元のSECOFIの代表事務所、州政府振興局、教育機関、地元の製造  
業者および商業関係者が主催者となり開催することになっている。また、1989年に制  
定された国家品質賞（PNC）との関連は1992年の連邦法では110条に規定されている。

NOMの広報活動については、制定・改訂された規格は、DGNが広報誌によりPRして  
おり、メキシコ シティでは新聞売場で手軽に入手できるようになっている。NMX  
については、制定した団体がPRしており、その都度政府や関係団体にPRしている。  
ANCEの例では、500枚印刷して配っているが、地方への普及が不十分である。NYCE  
の例では、グアダラハラのコンピュータショーでNMXの展示プレゼンテーションした  
り、要請があれば、セミナーをおこなっている（～10回/年）。また、DGNに保管し  
てあるNOM、NMXの閲覧・コピーの手続きもFAXで問合わせできることになっている。

### 3.1.7 メキシコの工業標準化における問題

規格の作成、標準化推進活動、検査・認証機関、計量・校正センターの充実が工業  
標準化を進めるに当たっての基本となる。民間企業からの不満は、検査・認証機関、  
計量・校正センターの数が少なく地方の州では、認証を得るために時間と費用がかか  
りすぎるということと、認証機関が融通がきかず対応が画一的すぎるということであ  
る。政府側の不満は民間企業が定められた規格や標準を順守しないというものである。  
もう一つの大きな問題は、メキシコはメートル法を採用しているのに、最大の市場で  
あるアメリカがメートル法への切換えを決めたにもかかわらず遅々として進まず、度  
量衡単位が2本立てになっていることである。これによってメキシコはアメリカ市場向  
け製品は、他のメートル法の国への輸出ができないという不利な状況におかれている。

問題点を整理すると次のようになる。

(1) 標準の制定

NOM、NMXの範囲区分が不明確で、NOM、NMXのそれぞれの範囲内においても担当省庁、担当機関の間で管轄が錯綜している。また、標準制定の長期計画がはっきりしていない。

(2) 中小企業対策

- 1) NMXの制定は、分野別の認定民間団体（ONN）の技術委員会で素案が作られている。その際、企業代表の技術委員会メンバーが大企業にかたよっていて、中小企業の活動分野に対して適切なNMXを制定できるのか疑問がある。
- 2) 2次計量・校正ラボが、特定業種の大企業に属しており、立地および計測・試験機器の種類にもかたよりがあある。中小企業が利用できる一般的な2次計量・校正ラボが不足している。

(3) 普及・広報活動

- 1) 第2次現地調査時に訪問した企業69社のうち25%が「品質週間」について聞いたことがないと回答している（5.3.2 (3)参照）。全国レベルでの普及、広報活動をさらに推進する必要がある。表彰制度の一つである「国家品質賞（PNC）」も法令で規定され実施されているが、現在のところは大企業向けの努力賞の域を出ていない。
- 2) NOM、NMXの公示、閲覧が、容易にできる体制が整っていない。特に地方において情報入手が困難である。

(4) CENAMの指摘する問題点

- 1) 財政的裏付けあるいは予算が不十分である。
- 2) 十分に訓練をうけた人材が、標準化の分野に不足している。
- 3) 標準および標準化が全国レベルで普及されていない。
- 4) 標準および標準化に対して産業界が受身で消極的である。
- 5) 各省庁間の標準および標準化に対する視点や考え方に、統一性がない。



## 3.2 品質管理の現状と推進体制

### 3.2.1 メキシコにおける品質管理活動の歴史

#### (1) 1960年代まで

メキシコにおける品質管理活動は米国、日本を初めとした先進諸国と同様の発展過程を辿った。1960年以前は工程管理、作業能率向上が主流であり、品質管理も統計的手法が一部研究されていたに過ぎない。

1949年に入り、米国品質管理学会（ASQC = American Society for Quality Control）のメキシコ支部長であったドミンゴ ロペスを中心としたグループが、米軍の検査規格（MIL-Standard）をもとに抜き取り検査手法（Sampling inspection）の研究を始めた。このグループの活動が政治事件に間違えられ、投獄されている間に、ドミンゴ ロペスらはこの研究成果をまとめあげ、これがメキシコで統計的品質管理（SQC = Statistical Quality Control）の普及活動が始る契機となった。1960年から1970年はじめまでは、検査主体のSQCが中心であった。

1967年、日本に留学したメキシコの学生が、日本科学技術連盟（JUSE : Union of Japanese Scientists and Engineers）の品質管理教育コースを受講した。一方、米国のQCの大家であるデミング博士がモンテレー工科大を訪れ、メキシコでのこれからの品質管理の普及には日本のTQCを導入することが重要である旨の提言をした。それを受けて日本の品質管理の大家であった石川 馨 博士がメキシコで日本のTQC（全社的品質管理 TQC = Total Quality Control）の講義を1967年におこなったのを機会に、メキシコの品質管理活動の、SQCからTQCへの展開が始まった。

#### (2) 1970年代

1973年、GM、フォードがメキシコでの事業展開の一環として、下請企業の指導をおこない、品質管理の重要性、さらに設計、購買、製造工程、製品検査の各段階での品質管理の手法が理解され活用されはじめた。

生産現場の改善活動の有効な方法であるQCサークル活動（小集団活動）も日本の例を参考に1973年頃より始まり、1970年代末から80年代初めの頃には6都市（D.F.、Monterrey、Guadalajara、Cuernavaca、Puebla、San Luis Potosí）の21の企業において

362のQCサークル（約3,500人）が活動していた。メキシコの品質管理推進者であったゴンザレス エルナンデスとゴンザレス プラド（現メキシコ品質管理学院：IMECCA - Instituto Mexicano de Control de Calidad 代表）により、1978年には初めてのメキシコのQCサークル大会が開催された。当時の石油ブームにも乗って1986年頃には、大企業を中心にQCサークルが全国で1万数千を数えるまでになった。

### (3) 1980年代

1980年初頭、メキシコの各地ではQCの専門家やコンサルタントが、夫々の立場で、種々レベルの品質管理の指導・普及活動をおこなっていた。

一方メキシコ政府の要請を受けた日本のJUSEは、モンテレー工科大学（ITESM : Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey）に1979年より日本の専門家を派遣し、最初のTQCのセミナーをおこった。その後も定期的にJUSEによるセミナーや企業の指導がおこなわれたが、大きな成果をあげるには至らなかった。

1983年、フォードはチワワ州に本格的に進出するに当たり、デミング博士のアドバイスをうけ、フォードの品質管理基準であるQ101に合格するメキシコの中小企業を育成することを目的として、モンテレー工科大学（ヌエボ レオン州）と共同で、QC/SQC教育のテキストを作成しセミナーを実施した。これを機にヌエボ レオン州、チワワ州を中心にTQCの本格的普及活動が開始された。

QCサークル活動は上述のとおり1980年代初めまでは活発な活動がみられていた。しかし、1982年からの経済危機や、QCサークル活動が目先重視で形だけの会社側の指導でおこなわれるケースが増え、現場の自主的活動が失われてきたことが原因で、1988年頃には全国のQCサークル数も10年前の500～1,000サークルのレベルに戻ってしまった。ただし、提案制度（アイデア提案による改善）の“Kaizen”制度は定着してきた。この様な状況下、メキシコQCサークル協会（Asociación Mexicana de Círculos Calidad）、ITESM、CANACINTRAやコンサルタントの一部のメンバーが製造業の活性化にはQCサークル活動が有効であることを再認識し、JETRO（Japan External Trade Organization）の支援をうけ日本からQCの専門家をよび、年1回の全国QCサークル大会（CNCCC : Concurso Nacional de Círculos de Control de Calidad）を1990年より開催し始めた。

TQC活動も徐々にではあるが普及してきていたが、一層の普及を計るために優秀な企業に対する表彰制度として、旧国家標準化賞（PNN）の意図も取り入れて、新たにメキシコ国家品質賞（PNC：Premio Nacional de Calidad）が1989年に制定された。大企業20社以上で資金を集め、SECOFIとNAFINでPNC基金であるFUNDAMECA（Fundación Mexicana por la Calidad Total）を設立、以後毎年優秀な企業を表彰している。

また、PNCとは別にヌエボ レオン州やケレタロ州なども州の品質賞を設け企業表彰をおこないはじめた。PNC、ヌエボ レオン州の品質賞については3.2.4で詳しく述べる。

#### (4) 1990 年代

90年代に入り、本格的なTQC活動もモンテレーを中心とした地域から全国的な拡がりをみせ始めている。ITESMはメキシコ全土に26のキャンパスをもっており、衛星通信を利用してTQC教育を実施している。一部のキャンパスでは生産性向上（productivity）を前面に出して企業戦略手法を統合した、いわゆる総合的品質管理（TQM：Total Quality Management）への移行をみせながら普及が進んでいる例もある。

QCサークル活動も徐々に回復し、サークル数も80年代終わりには1,000サークル程度にまで落ち込んでいたものが、95年には約8,000サークルになるなど活気を取り戻している。

PNC賞は製造業だけでなく商業、サービス業、官庁を含めた7つのカテゴリーごとに、毎年1回の表彰がおこなわれている。しかし、経営体質改善による業績向上より、単に改善が認められた企業に与えられる努力賞の色合いが強くなってきている。州ごとのQC活動もますます活発で、メキシコ州など新たな州の品質賞制定の動きもある。

一方ヨーロッパ主導で1987年に品質システムの規格であるISO9000が制定された。1993年にはメキシコでもメキシコ国家品質協会（IMNC）でISO9000の審査・認証がおこなわれ始めた。特にヨーロッパに製品を輸出する場合は契約の条件として取り上げている企業が多くなり、ISO9000の認証取得の勢いは急速に高まっている。また、自動車業界としては、米国ピックスリーがISO9000とも整合をはかりながら制定した品質要求事項QS9000を供給業者に義務つけたため、ISO9000と同様に、QS9000の認証

取得のための教育・指導も活発である。

ISO9000、QS9000については、3.2.3で詳しく述べる。

### 3.2.2 品質管理活動の現状

#### (1) 企業における現状

大企業の中で、外資系企業の多くは親企業の方針をもとに、各々の会社の特徴をいかしたQC活動を展開している。特に日系企業は、製品品質の確保の上からも、中小企業である下請会社の改善指導に熱心であるが、多くの場合大企業は下請中小企業の指導・教育は直接おこなわず、よい製品を供給してくれる下請企業を選択するという姿勢が多くみられる。よい下請企業がなければ、輸入するか、または自社内生産をおこなうという考え方である。

中小企業の多くにとっては、長期的な品質の向上を目指すものと理解しつつも、金のかかるQC活動は負担である。当面は納入契約の関門であるISO9000やQS9000の認証取得への努力で精一杯という状況にある。

#### (2) 地域における状況

全国レベルとしては、メキシコのQC活動導入の先駆者たちが各々独立した協会（IMECCA、ANMECC、etc.）等を作り、教育・普及をおこなっている。しかし、国土が広く、情報手段が脆弱であるため、その主たる活動、施設はメキシコシティー周辺の地域に集中している。業界団体の活動もマネジメント教育には積極的とは言えず、傘下企業から依頼があれば支援するといった程度である。

品質管理活動の州単位での活動は活発で、ヌエボ レオン州ではモンテレー工科大学（ITESM）と共同で開発した、中小企業を対象にした教育プログラムが使われている。また、州によっては中小企業育成のため、州政府も参加した各種団体・協会（例：メキシコ州CEPROC）をとおして、生産性の教育、海外視察団の派遣など積極的に活動している。

マキラドーラの地域では米国ASQCの影響もあり、米国型のTQCがおこなわれている。同時に、親会社の影響を受けて日系マキラドーラ企業では日本型のTQCを実施し



ている。チワワ州シウダーフアレスでは電気・電子業界のマキラドーラによる下請企業のための講演会などが開催されており、さらに、米国の大学と契約をおこない、州の品質賞なども含めた品質管理改善プログラムを1997年までに策定するプロジェクトを進めている。

### (3) QC サークルおよび TQM

メキシコの品質管理活動は日本の品質管理活動に大きく影響されて育ってきている。特にQCサークル活動においては、1981年から1年おきにQCサークル活動の専門家、実務家20数名がメキシコ市とモンテレー市を訪問し、QCサークルの交流や指導に貢献している。日系企業を初め多くの企業が社内QCサークル大会を開催するようになってきており、全国QCサークル大会（JETRO、業界団体、コンサルタントによる共催）にも出場している。

一方、TQCはモンテレー工科大学を普及の1つの柱として進められており、やや地域的に偏っているとはいえ、着実に普及が進んでいる。TQCのマネージメントの側面を濃くしたTQM、マルコム ボルドリッチ賞等の影響をうけて企業戦略、マーケティングまでを含めたProductivity（生産性）、経営管理に中心課題を変えてきているところもある。

## 3.2.3 品質管理活動の認証

### (1) ISO9000 とその認証取得活動

#### 1) ISO9000

ISO9000シリーズ規格とは、「国際標準化機構（ISO : International Organization for Standardization 1947年設立、1995年現在参加118ヶ国、約10,000の工業規格）」によって、1987年に制定された、品質管理・品質保証システムの規格である。製品そのものでなく、企業の品質保証体制についての要求事項を規定したもので、5つの規格で構成され、審査登録の対象になるのがISO9001～ISO9003の3つである。なお、メキシコではこれに対応した規格としてNMX-CC-3、CC-4、CC-5として登録されている。

Table 3.2-1にISO9000シリーズの要求事項と適用項目数を示す。

Table 3.2-1 ISO9000 シリーズ適用項目

適用項目	ISO9001	ISO9002	ISO9003
1. 経営者の責任	○	○	○
2. 品質システム	○	○	○
3. 契約内容の確認	○	○	○
4. 設計監理	○	×	×
5. 文書およびデータの管理	○	○	○
6. 購買	○	○	×
7. 顧客支給品の管理	○	○	○
8. 製品の識別およびトレーサビリティ	○	○	○
9. 工程管理	○	○	×
10. 検査・試験	○	○	○
11. 検査・測定および試験装置の管理	○	○	○
12. 検査・試験の状態	○	○	○
13. 不適合品の管理	○	○	○
14. 是正処置および予防処置	○	○	○
15. 取扱い、保管、包装、保存および引渡し	○	○	○
16. 品質記録の管理	○	○	○
17. 内部品質監査	○	○	○
18. 教育・訓練	○	○	○
19. 付帯サービス	○	○	×
20. 統計的手法	○	○	○
適用項目数	20 項目	19 項目	16 項目

企業に対するISO9000の認証にかかわるステップは、まず、ISO委員会は各国に1つの民間認定機関を登録する。その登録された民間認定機関は、企業にISO9000の認証を与える認証機関を認定することになる。企業に与えられたISO9000の認証の有効期限は3年間で、その間6ヶ月ごとに認証機関により適用項目のレベルが維持されているかのチェックがなされる。また、A国の認証機関がB国の企業を直接認証することもできる。アメリカの認証機関から認証を受けているメキシコの企業がこの例である。

ちなみに、1国1機関である民間認定機関の間で取り決めをおこない、相手国の認証機関による認証を自国の認証機関による認証と同等とみなす、いわゆる“相互認証”も議論されており、すでに一部の国の間では始まっている。

## 2) メキシコにおける ISO9000 認証取得活動

NAFTAの加入、1994年の通貨危機と、メキシコの製造業は輸入品との競争にさらされ、きびしい状況にある。この状況を反映し、さらに海外への製品輸出を推進するためにも、製品品質の保証としてのISO9000の認証取得活動は盛んになりつつ

ある。売買契約の条件にISO9000認証が加えられるケースも増えてきている。今まで品質向上のための教育指導に携わってきたコンサルタントや各協会の活動も現在は、企業の、特にISO9002の取得を後押しすることに向けられている。

現在のところ、メキシコにおけるISO9000の認定機関はDGNである。企業に対する認証は、DGNが認定したメキシコの認証機関と、さらに海外の認証機関によってもおこなわれる。認証の実績は、海外の認証機関によるものが圧倒的に多いのが現状であり、メキシコの認証機関としては、まだIMNC（Instituto Mexicano de Normalización y Certificación - 1993年設立）とCALMECAC（Calidad Mexicana Certificada - 1994年設立）の2機関のみである。両機関の1995年までの認証件数は約30件である。

## (2) QS9000 とその認証取得活動

### 1) QS9000

QS9000はISO9000とほぼ同じ頃、米国ASQCを活動拠点に米国自動車アSEMBラーであるピックスリー（GM、フォード、クライスラー）が中心になり、制定された規格である。自動車部品サプライヤー、材料、関連サービス業者に対し、ピックスリーがそれぞれにもっていた品質保証事項を共通化し、さらに自動車業界特有の要求事項を加えたものである。1) ISO9001をベースにした事項、2) 自動車業界共通の追加事項、3) 各社の要求事項の3つのセクションからなっている。

### 2) QS9000 の認証と取得活動

QS9000の認証取得を各自動車アSEMBラーが、それぞれ供給業者に次のように要求している。

- GM : 1997年12月まで全世界の全供給業者に対して。
- クライスラー : 1997年7月まで、中国、ラテンアメリカを除く全供給業者に対して。
- フォード : 新規の供給業者には契約の条件として要求しているが、既存の供給業者にはまだ期限を設定していない

メキシコでもGM、クライスラー、フォードのピックスリーへの供給業者の間で、QS9000認証取得の活動が始まっており、そのための教育や指導もISO9000と併設し

ておこなわれている。しかし、国内のピックスリー以外の専門認証機関はまだなく、目下IMNC等がQS9000の認証機関としての認定取得に動き出している段階である。

一方、ピックスリー以外のフォルクスワーゲン、Nissanは各社独自の品質保証事項、つまり受入規格をメキシコでも適用している。

### 3.2.4 品質管理の表彰活動

#### (1) メキシコ国家品質賞（PNC : Premio Nacional de Calidad）

1989年に制定された、大統領から与えられる国家品質賞で、設立の経緯については3.2.1で述べた。品質管理活動の普及促進を企画し、品質向上に努力した企業、団体が年1回表彰される。この賞は日本のデミング賞（Deming prize - 1951年制定）など各種の賞を研究し、特に米国のマルコム ボルドリッチ国家品質賞（Malcom Baldrige National Quality Award 1987年制定）をベースに「社会的貢献」などが盛り込まれた審査システムを採り入れている。

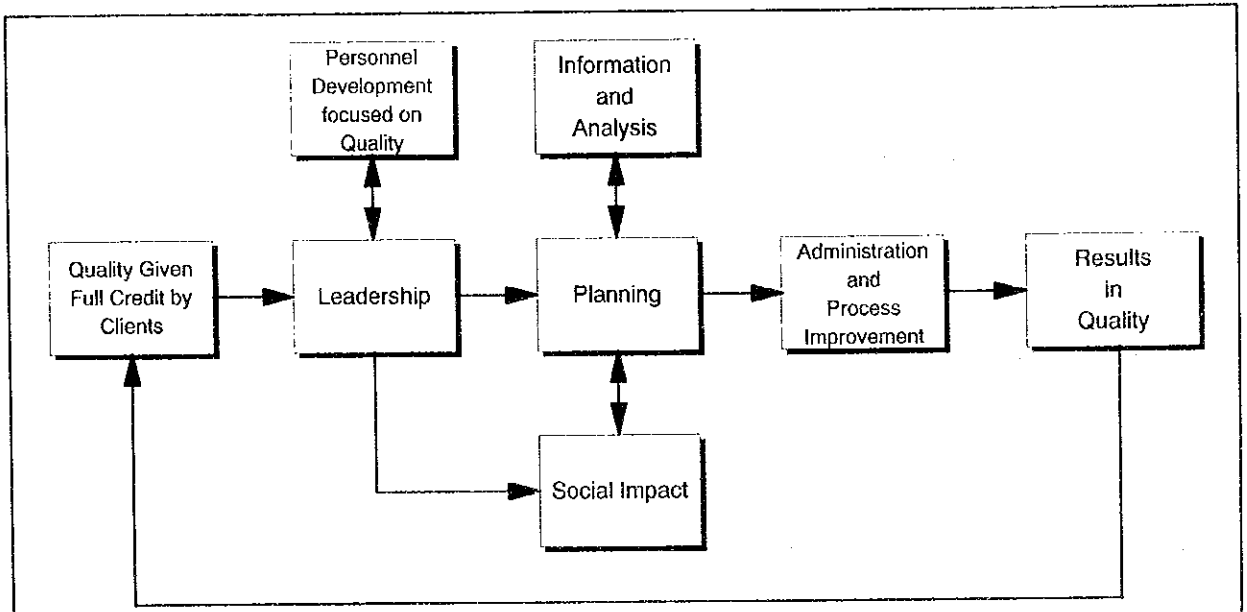
##### 1) PNC の運営

SECOFIの副大臣を委員長とする委員会組織が運営。委員会は事務局をSECOFI内におき、大企業のボランティアで運営されている。

##### 2) 審査項目と審査の手順

審査はPNC委員会による能力テストに合格した審査員が実施し、Figure 3.2-1に示す審査項目ごとにマルコム ボルトリッチ国家品質賞の審査と同様にウェイトづけされた点数（8項目 合計1,000点）によりおこなわれる。

審査手順は、①書面審査と②現地調査に分かれており、まず申請者は決められた8項目の質問の書類に記入し提出する。これを基に審査員6人がパネルで評価し、PNC委員会で現地調査に入るかどうかを決める。現地調査に対して申請者は8項目の新たな質問に185頁以下の回答書を提出する。その後4～5人の審査員が現地を訪問し、視察、質問をおこない、評価点をつけた報告書をPNC委員会に提出し、合否の判定がおこなわれる。



**Sequence of Evaluation Criteria**

<b>Categories and Specific Themes</b>	<b>Max. Points</b>	<b>Categories and Specific Themes</b>	<b>Max. Points</b>
<b>1.0 Quality Given Full Credit by Clients</b>	<b>200</b>	<b>5.0 Planning</b>	<b>70</b>
1.1 Thorough knowledge of clients	80	5.1 Strategy planning	30
1.2 Improvement system of services for clients or users	60	5.2 Operation planning	40
1.3 Discernment system of future requirement of clients	60	<b>6.0 Administration and Process Improvement</b>	<b>120</b>
<b>2.0 Leadership</b>	<b>150</b>	6.1 Product design and services	30
2.1 Leadership in casestudy and in practice	80	6.2 Key processes	30
2.2 Quality values	70	6.3 Secondary supporting processes	20
<b>3.0 Personnel Development focused on Quality</b>	<b>150</b>	6.4 Suppliers	20
3.1 Informed participation and efficiency of personnel	50	6.5 Quality evaluation	20
3.2 Education and development	40	<b>7.0 Social Impact</b>	<b>150</b>
3.3 Execution and examination	30	7.1 Ecomanagement	50
3.4 Quality of life with work	30	7.2 Diffusion and promotion of quality culture in community	20
<b>4.0 Information and Analysis</b>	<b>60</b>	<b>8.0 Results in Quality</b>	<b>200</b>
4.1 Source and data	40	8.1 Improvement of products and services	50
4.2 Analysis of information	20	8.2 Improvement of operation and productivity	30
		8.3 Improvement of supporting areas and suppliers	30
		8.4 Improvement of financial results by quality	40
		8.5 Improvement of results to satisfaction of clients	50

**Marking Criteria of Final Evaluation**

**Figure 3.2-1 Evaluation Criteria of "Premio Nacional de Calidad"**

### 3) 表彰の対象と受賞社数

表彰の対象は7つのカテゴリーに分かれており、毎年1回、1つのカテゴリーで2社以内、かつ年間に12社以内となっている。企業だけでなく、団体さらに官庁も対象となっている。1990～95年までの受賞件数をTable 3.2-2に示した。

**Table 3.2-2 Record of "Premio Nacional de Calidad"**

Category	Year															Total									
	1990			1991			1992			1993			1994			1995			1996			L	M	S	
	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	M	S	L	M	S				
Manufacturing industry	1. L	2			2			2			2			2			2			2			14		
	2. M,S			1						1						1								2	1
Commercial	3. L																								
	4. M,S																								
Services	5. L	1												1									2		
	6. M,S														1									1	0
Public organizations	7.																								
Total		3	0	1	2	0	0	2	0	0	2	1	0	3	1	0	2	1	0	2	0	0	16	3	1
		4			2			2			3			4			3			2			20		

Note : L = Large-scale enterprises, M = Medium-scale enterprises, S = Small-scale enterprises

### (2) 州の品質賞

ヌエボ レオン州（1989年制定）やケレタロ州、タマウリパス州、イダルゴ州では早くから州品質賞を制定しており、1994年からはチワワ州がこれに続き、現在メキシコ州などにも州品質賞制定の動きがある。ここではヌエボ レオン州の品質賞について述べる。

#### ヌエボ レオン州品質賞 (Premio Nuevo León a la Calidad)

- ・ 創設 1989年11月
- ・ 対象
  - 1) 製造業
    - i) 大企業
    - ii) 中企業
    - iii) 小企業
    - iv) 零細企業
  - 2) 商業
    - i) 大企業
    - ii) 中企業

- iii) 小企業
- iv) 零細企業
- 3) サービス
  - i) 大企業
  - ii) 中企業
  - iii) 小企業
  - iv) 零細企業
- 4) 教育
  - i) 小学校、中学
  - ii) 高校、大学

審査項目、審査手順はPNCとほぼ同じであるが、表彰の対象として零細企業の枠を別個に設けている点、企業以外に官庁ではなく教育機関を対象としている点に特徴がある。

1990年から1995年までの受賞件数（計32件）をTable 3.2-3に示した。

**Table 3.2-3 Record of "Premio Nuevo León a la Calidad"**

Category	Year																													
	1990					1991					1992					1993					1994					1995				
	L	M	S	Mi	E	L	M	S	Mi	E	L	M	S	Mi	E	L	M	S	Mi	E	L	M	S	Mi	E	L	M	S	Mi	E
Manufacturing industry	2	1	1	1		1	1	2			1	1	1	1		2	1				1					2				
Commercial	1	1											1																	
Services						1	1	1			1	1				1		1	1		1									
Education																									1					
Total	3	2	1	1	0	2	2	3	0	0	2	2	2	1	0	3	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
	7					7					7					6					3					2				

Note : L = Large-scale enterprises, M = Medium-scale enterprises, S = Small-scale enterprises, Mi = Micro-scale enterprises, E = Education

### (3) QC サークル表彰

QCサークルの表彰としては、まず企業内表彰、場合によっては企業グループ表彰、メキシコ全国表彰、国際大会表彰と段階別の多くのものが実施されている。ここではメキシコ大統領が直接表彰する全国QCサークル大会（CNCCC : Concurso Nacional de Círculos de Control de Calidad）について述べる。

この大会は3.2.1の歴史のところでも触れたように、CANACINTRA、ITESM、

JETRO-Mexico がスポンサーとなって1990年に第1回の大会がメキシコ市のCANACINTRAで約200人を集めて開催された。10サークルの発表があり、6つの賞のうち3つを中小企業が受賞している。1995年の第6回大会は開催場所もメキシコ市から地方（メリダーユカタン州）に変わり、サービス業も参加、QCサークルに加えてプロジェクトチームも発表に加わり、22州36市からの約500人の参加があった。CONCANACO、Centro de Mejora Continuaもスポンサーとして加わった。

Table 3.2-4に1990年以來のCNCCCの活動を示した。

**Table 3.2-4 Record of  
"Concurso Nacional de Círculos de Control de Calidad"**

Serial No.	Year	Place	No. of Applicants	No. of Presentation	No. of Awards	
					Manufacturing industry	Services
1st	1990	D.F.	15	10	6	
2nd	1991	D.F.	17	11	3	
3rd	1992	D.F.	18	10	3	
4th	1993	D.F.	60	10	3	
5th	1994	D.F.	65	12	5	1
6th	1995	Mérida	60 +(10)	15 +(6)	7 +(1)	1 +(1)
7th	1996	Chihuahua	88 +(6)	15 +(6)	1 +(2)	1 +(0)

Note : ( ) No. of Forum for project team

### 3.2.5 品質管理活動の問題点と今後の課題

- (1) アセンブラー、1次サプライヤーへの部品供給、さらに輸出を促進するために、「品質システムの認可」つまりISO9000の認証取得は、今後ますますその要求が高まることが予想される。

メキシコのISO9000の認証機関は、DGNによって認定されたIMNCとCALMECACの2機関のみである。3.2.3(1)で述べたように、海外の機関からの認証を得ることは可能であり、実際メキシコでもおこなわれている。しかし、海外の機関から認証を取得するのは時間もかかり、費用、取得のための諸々の手間も、特に中小企業にとっては負担になっている。ちなみに日本では1996年時点で16の認証機関がある。



同時に、現実問題として、メキシコ企業の海外からの認証取得の原因が必ずしもメキシコの認証機関の数が少ないことだけではないことである。製品の納入先であるアセンブラー、1次サプライヤーが海外の機関からの認証を要求しているケースがある。このことは、メキシコの製造業の国際市場における評価・信用の問題でもあり、一朝一夕で解決できる種類の問題ではない。しかし、いづれ DGN と他国の認定機関との間での“相互認証”についての取り決めが業界から求められることになるはずである。その場合、他国の登録認定機関が民間機関であるのに対して、政府の一部である DGN の立場が障害になる恐れがある。

- (2) TOC はメキシコとして歴史もあり、夫々の専門家、コンサルタントや協会、大学が教育、指導に当たっているが、コンセンサスを得たベーシックな教育カリキュラムがない。現在 ASQC の活動も州の支部単位で独自に活動しているのが現状である。
- (3) 活動推進のための PNC 賞、州の品質賞、CNCCC 賞の実情をみると建前は別として実態は大企業に対する表彰が多い。ヨーロッパにおいては中小企業育成の観点から、審査基準、審査費用を見直して、中小企業の参加促進を計ろうとしている。

PNC 賞については、デミング賞や MB 賞のように体質改善をおこなった結果、業績が向上した企業に対する賞ではなく、単なる品質管理の努力賞としてしか機能していない傾向がある。

- (4) 品質管理活動の正しい指導がおこなわれていないことの原因として、コンサルタントのレベルの問題がある。研究会、専門家の研究発表、専門機関誌の発行などで、活発な活動がみられない。
- (5) 未だに ISO9000 と工業標準化を混同する考え方がある。つまり、ISO9000 を取得することすなわち工業標準化であるという誤解である。工業標準化は製品の守るべき特性レベルの問題が主であり、ISO9000 は品質システムの規格である。



### 3.3 技術支援機関

#### 3.3.1 メキシコ技術支援機関の概要

本調査のターゲットである自動車、電気・電子部品供給企業（サポーティングインダストリー）が外部技術支援機関に求める主要な機能としては、下記のもものが挙げられる。

- a) 生産技術研究開発（R&D）への支援
- b) 人材育成への支援
- c) 技術・経営のコンサルティングサービス
- d) 企業家支援
- e) 情報サービス

当然多くの機関は、上記の機能のいくつかを組み合わせた活動をしている。本節では、このうち民間企業、特に製造業における中小企業が日常利用できる技術支援機関の概要について述べる。NOM（法規）やNMX（規格）に基づいた、製品、プロセスラインの認証（Certification）の認証機関、計測機器の校正機関については、本レポート 3.1 工業標準化に述べられている。

メキシコにおける技術研究・開発および教育に携わる機関のリストとしては、国家中小零細企業審議会（Consejo Nacional de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa）が作成したダイレクトリーがある。ダイレクトリーは91の技術研究機関、213の教育機関をリストアップしている。各機関の名称、目的から、金融機関および明らかに活動分野が製造業と異なると推定される機関を除くと次のようになる。

技術研究機関	Public	36
	Private	15
教育機関		168

このうちの、技術研究機関（51機関）を州別に分けると、Table 3.3-1が示すように、分布が非常に偏っている。少なくともこのダイレクトリーによれば、50%以上の州は技術研究機関が何もないということになる。

**Table 3.3-1 Technical Supporting Institutions  
for Manufacturing Industry by Location**

State	Public	Private
Baja California	0	0
Baja California Sur	0	0
Sonora	0	0
Chihuahua	0	0
Coahuila	2	0
Nuevo León	0	1
Tamaulipas	0	0
Sinaloa	0	0
Durango	0	0
Zacatecas	0	0
Nayarit	0	0
Aguascalientes	0	0
San Luis Potosí	0	1
Jalisco	1	0
Guanajuato	2	1
Querétaro	5	0
Hidalgo	0	0
Colima	0	0
Michoacán	0	0
México	2	2
D.F.	20	6
Morelos	1	0
Tlaxcala	0	0
Puebla	0	0
Veracruz	0	1
Guerrero	0	0
Oaxaca	0	0
Tabasco	0	1
Chiapas	0	0
Campeche	0	0
Yucatán	1	1
Quintana Roo	1	0
-	1	1
Total	36	15

Source : Consejo Nacional de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa

メキシコの技術支援機関のうち、自動車、電気・電子部品企業への種々の支援機能をもつものは、大きく次の3つのグループで考えることができる。

- a) SEP（教育省）傘下の技術支援機関
- b) 民間企業・業界団体を母体とした技術支援機関
- c) 公立・私立の大学

a) SEP 傘下の技術支援機関

a)-1 SEP-CONACYT（Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología）

CONACYTは、メキシコの科学技術振興の中心に位置づけられ、産業界との緊密な連携を基に、科学技術の振興をとおして社会発展に寄与することを目的としている。科学技術の主要な分野を網羅した27の機関からなり、27の機関はその目的と分野から4つのグループに分かれている。

基礎科学関係	9 機関
社会開発	9
技術開発	7
情報サービス	2

上記27の機関のうち、設立の目的、現在の活動の点から、自動車、電器・電子部品企業の技術支援機関としてあげられるものは次の機関である。

**CIMAV**（Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C., Chihuahua州）

1996年に設立された金属、ポリマー、セラミック、セミコンダクターetc.の材料工学研究所。金属材料の研究を中心に行っているが、大学院向けのアカデミックな研究を第一としている。

**CIATEQ**（Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro A.C., Querétaro州）

ケレタロ州にあり、元々は砂糖工業向けの研究所としてスタート。近年その領域を拡げ、計測機器の設計、製作を中心に、自動車、電気・電子工業向けの研究開発をおこなっている。

**CIDESI**（Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, Querétaro州）

技術振興、近代化を目的、特に中小零細企業を対象としている。金属、機械を中心に生産機械の設計、製作、また、企業向けの訓練セミナー、コンサルティングサービスも実施している。

*CIDETEQ* (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, S.C., Querétaro州)

電気化学、表面処理を中心とした開発研究および訓練機関。

*CIQA* (Centro de Investigación en Química Aplicada, Coahuila州)

化学品のリサーチセンターとして発足し、現在研究の中心はポリマー。プラスチック企業への各種サービスもしている。

*COMIMSA* (Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, S.A. de C.V., Coahuila州)

エネルギー、金属・機械の研究開発、コンサルティングサービスを実施。

*INFOTEC* (Servicios de Información, Consultoría y Capacitación, D.F.)

1974年設立の公的基金で、国内製造業への技術情報サービスを目的としている。活動としては企業情報サービスの他コンサルティング、トレーニングもおこなっている。

#### a)-2 SEP – CONALEP (Consejo Nacional de Educación Profesional Técnica)

CONACYTと同様、SEP傘下であるCONALEPには、本レポートの2.7 人材開発で述べたように、職業訓練学校の他に、民間企業への技術支援を目的とした、CAST (Centro de Asistencia y Servicios Tecnológicos) がある。CAST設立は1993年頃よりマキラドーラ企業の多い国境地域を中心に始められ、現在全国に下記の9ヶ所のCASTがある。各CASTは地域産業と密接な関係をもっており、特にその地場産業に貢献することを旨としている。したがって、それぞれのCASTより提供されるサービスも異なる。( )内は各CASTの主たる対象業種を示している。

D.F.

Izcalli, México州

Guadalajara, Jalisco州 ..... (プラスチック)

Veracruz, Veracruz州

León, Guanajuato州 ..... (くつ)

Matamoros, Tamaulipas州

Tijuana, Baja California州

Guadalupe, Nuevo León州

Cd. Juárez, Chihuahua州 ..... (Automation)

活動は、1) 人材訓練、2) コンサルティングサービス、3) 技術開発をとおして、主に中小零細企業を育成することであり、設立時の機材購入にあたっては世界銀行

の援助を受けている。運営資金はおよそ25%が政府からの補助金であり、企業向けの各種サービスから得られる収入で賄われている。

実際の活動は、企業からの要請に応じて実施する教育訓練プログラムが中心であるが、委託研究、中小企業への教育用機器の貸出の他、直接生産用に機械を一定期間貸出することもある。訓練プログラムの多くは民間企業からの講師による3～6ヶ月の期間である。現在のところ国境地域のCASTでは、利用企業の90%以上はマキラドーラ企業であり、マキラドーラ以外の中小の企業の利用は時間、コストがネックとなり、少ない。

なお、CASTは国家中小零細企業審議会のダイレクトリーには含まれていない。

#### b) 民間企業・業界団体を母体とした技術支援機関

民間企業が自社のラボまたは工場の1部を地域、または同業者、下請会社の技術振興に開設している例、または、業界団体と組んで新たに支援機関を設立したケースなどである。例としては次のような機関がある。

##### *CEMYT* (Centro de Moldes y Troqueles, Chihuahua州)

スタンピング会社とプラスチック成形会社が協力して、地域の需要を満たす金型産業を育成するために設立した金型センター。

##### *FIDEIM* (Fideicomiso para el Desarrollo de la Industria Mexicana, D.F.)

自動車アSEMBラー2社が企業の技術振興、近代化を目的として設立した基金。運営はITAM (Instituto Tecnológico Autónomo de México) とCOLMEX (El Colegio de México) が当たっている。

##### *UTT* (Unidad de Transferencia de Tecnología, D.F.)

民間企業、CANACINTRA、SECOFIが協同して設立した支援機関で、環境に重点をおいた技術サービス、品質管理システムの導入へのサービスの他、業界の情報サービスにも力を入れている。

なお、国家中小零細企業審議会のダイレクトリーで、Publicと分類されている技術支援機関のうちの1部の運営には民間業界団体であるCANACINTRA等のCámaraが参加している。

c) 公立・私立大学

調査団が実施した企業アンケート調査では、技術支援を受けたことがあるとして挙げられたもののうち、数の多かった10の機関の中に4つの大学が入っている。確かに多くの大学が、一般のカリキュラムとは別に、企業人教育のための大学院コースへの受入、訓練、技術サービスプログラムをもっている。しかし実態は、外資系を含めた大企業との共同研究コースが中心で、中小の部品企業へのサービス、技術指導は付随的な位置を占めているにすぎない。

他には、例えば全国に26のキャンパスをもつ、モンテレー工科大学（Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey - ITESM）では、企業とのリンケージを強める目的で、ほとんど全てのキャンパスに国際競争力センター（Centro de Competitividad Internacional）をおいている。具体的には企業管理者教育、セミナー、経営相談、等の活動がある。

d) 企業競争力センター（Centro Regional para la Competitividad Empresarial - CRECE）

1995年10月に発表された経済回復のための同盟（APRE）にある、企業競争力センターの設置が始められている。すでにSECOFI内に各州のCRECEを統括するCETRO（Centro para el Desarrollo de la Competitividad Empresarial）が政府、NAFIN、民間団体の協力のもとにおかれており、1996年中に10州に、1997年中にはすべての州にCRECEを設けることを目標として進められている。CRECEは政府の予算と民間からの募金によって運営される非営利民間団体（Non-profitable private organization）となる。

CRECEの目的は「サービスを含むすべての業種の中小零細企業が経営・技術上の問題点を把握し、企業競争力をもつための手段を講じることによって発展することを助ける」とされている。

主な業務は中小零細企業の経営診断、コンサルティングサービスで、各CRECEの8名のスタッフのうち5名がコンサルタントで占められる。さらに外部コンサルタントのネットワークをこれから構築する予定となっている。業務は診断コンサルティングに続いて、民間、政府金融機関と企業の橋渡しの役目をするところまで含んでいる。なお、メキシコ市のCRECEはCANACINTRAに設置されている。



### 3.3.2 技術支援機関訪問調査

メキシコの自動車、電気・電子部品企業、さらに中小の製造業に対する技術支援機関の実状とその活動を知るため、訪問調査を実施した。

#### (1) 訪問調査先の選択

訪問調査先の選定に当たっては、主に3.3.1で述べた国家中小企業審議会のダイレクターおよびSEP-CONACYTの機関リストを使用し、次の諸事項を考慮した。

- 1) 自動車および電気・電子工業の SIs (サポーティングインダストリー) への技術サービスをしている可能性が高いこと。特に R&D については機械・金属関係、プラスチック材料関係、電気・電子関係、工業標準化、計量・校正関係、品質管理・品質保証関係、等である。
- 2) 支援機関のステータスは限定しない。すなわち、SEP-CONACYT、SEP-CONALEP、民間企業の研究所、大学(国公立、私立)関係、等。
- 3) 地域的にも偏ることなく SIs が集積する地域をできるだけ多く訪問することを心掛けた。

前記方針に基づいて、調査団は次の技術支援機関を選定訪問した。

#### SEP-CONACYT System 機関

CIMAV	(Chihuahua)
CIATEQ	(Querétaro)
CIDESI	(Querétaro)
CIQA	(Saltillo)
COMIMSA	(Saltillo)
INFOTEC	(D.F.)
INAOE	(Puebla)

#### SEP-CONALEP 管轄下機関

CAST	(Ciudad Juárez)
CAST	(Guadalupe, N.L.)
CAST	(D.F.)
CRODE	(Chihuahua)

### 民間機関

Condumex	中央研究所	(Querétaro)
TREMEC	研究開発研究所	(Querétaro)
CEMYT	金型センター	(Chihuahua)
CIDCE		(Saltillo)
UTT		(D.F.)

### 大学

UNAM	機械工学科所属ラボ	(D.F.)
UNAM	地質科学科所属ラボ	(D.F.)
UNAM	材料研究所	(D.F.)
ITESM	先端製造技術センター	(Monterrey)
ITESM	Saltillo キャンパス所属ラボ	(Saltillo)
ITESM	Chihuahua キャンパス所属ラボ	(Chihuahua)
ITESM	Ciudad Juárez キャンパス所属ラボ	(Chihuahua)
IPN	機械・電気工学上級スクール所属ラボ	(D.F.)
IPN	化学・資源工学上級スクール所属ラボ	(D.F.)
ITCH	所属ラボ	(Chihuahua)

## (2) 調査方法

あらかじめ準備した質問事項に基づき、訪問先研究機関の責任者および部門担当者にインタビュー調査した。その後さらに施設を巡回し、設置設備・機器と研究活動状況を調査した。

## (3) 調査結果

Table 3.3-2に大学を除く各機関のサポーティングインダストリーに対して実施しているサービスの調査結果を示す。設備機器リスト等の詳細はAnnex 3-1にまとめた。

**Table 3.3-2 Technical Assistance for Supporting Industries Provided by Major Technical Organizations Visited**

Ser. No.	Name of Organization	Authorities Concerned or Status of Organization	Location	Sub-sectors Served or Major Functions	Education/ Training		Technical Assistance								Others	
					1 Seminar/Workshop (Technology, QC,	2 Vocational Training	3 Extension Services	4 Technical Consultation	5 Research & Development	6 Inspection, Testing	7 Calibration	8 Industrial Standardization	9 Consultation for Invest/Management	10 Technical Information	11 Credit	
<b>Public Institutions</b>																
1	CIMAV	SEP-CONACYT	Chihuahua, Chih.	Research and Development of materials		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
2	CIATEQ	SEP-CONACYT	Querétaro, Qro.	R & D for metallurgical industry		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
3	CIDESI	SEP-CONACYT	Querétaro, Qro.	Technical assistance to SMEs		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
4	CIOA	SEP-CONACYT	Saltillo, Coah.	Support and promote plastic industries		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
5	COMIMSA	SEP-CONACYT	Saltillo, Coah.	R & D and consulting services for energy, metallurgy and mechanical industry			○	○	○	○	○	○	○	○		
6	INFOTEC	SEP-CONACYT	D.F.	Technical information services		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
7	INAOE	SEP-CONACYT	Puebla, Puebla	Astrophysics, optics and electronics												
8	CAST-CHI	SEP-CONALEP	Cd. Juárez, Chih.	Assist manufacturing industry		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
9	CAST-NL	SEP-CONALEP	Guadalupe, NL.	Assist manufacturing industry		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
10	CAST-MEX	SEP-CONALEP	Izcalli, México	Assist manufacturing industry		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
11	CRODE	SEP	Chihuahua, Chih.	Maintenance and fabrication of laboratory equipment of "Instituto Tecnológico"		○	○	○	○	○	○	○	○	○		
<b>Private organizations</b>																
12	Condumex	Private	Querétaro, Qro.	(Private laboratory)												
13	TREMEC	Private	Querétaro, Qro.	(Private laboratory)												
14	CEMYT	Private	Chihuahua, Chih.	Mold and dies for stamping and plastic injection		○										
15	CIDCE	Private	Saltillo, Coah.	Consulting services on management		○								○	○	
16	UTT	Private	D.F.	Provide technical tools to SMEs		○								○	○	

(Note) ○: Services available for SIs. (Source) JICA team's interview survey

### 3.3.3 主要機関の概要

訪問した機関のうち比較的SMIsとのリンケージが強かったのは、SEP-CONACYT Systemに属するCIDESI、CIATEQ、COMIMSA、SEP-CONALEPのCAST、民営機関のCEMYT、CIDCE、およびITESMの先端製造技術センターである。

ここでは、特にSMEsへの技術サービスを主眼としているCIDESI、機械・金属工業向けの技術機関であるCIATEQ、3ヶ所訪問したCASTの1つであるヌエボ レオン州のCAST、未だ本格的活動は開始していないが新しい試みである民間金型センターのCEMYT、最後にCONACYT唯一の化学関係の研究機関であるCIQAの概要について述べる。

#### (1) CIDESI (Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial)

- ロケーション : ケレタロ市
- ステータス : SEP-CONACYT Systemに属する技術研究機関
- スタッフ : 205名
  - うち 135名 技術開発
  - 49名 技術援助
  - 21名 アドミニストレーション
- 設立 : 1994年 メキシコ市でオープン  
1987年 SEP-CONACYTの管轄となり、ケレタロ市に移転
- 組織 : 設計部  
プロダクト設計、機器設計、自動化・制御システム設計  
製造部  
製造技術、機械加工、特殊メンテナンス  
材料技術部  
先進材料開発、計量、材料物性研究  
技術管理部  
インフォメーションサービス、技術者の再教育訓練、  
技術管理、営業活動
- 主要役割  
中小企業・零細企業に対する技術支援。年間約400社のクライアントにサービス  
をしているが、その70%は中小・零細企業である。
- 主要活動事項
  - 1) 計量・校正

DGN が認定した 2 次計量・校正ラボの 1 つである。寸法測定機器の校正のクライアント数は約 130 社で、1995 年の校正件数は 1,340 件であった。1996 年は倍増の見込みと言う。

2) 金型 (Mold & die) の設計・製作

この部門の責任者がドイツで金型技術を習得して帰国。小物部品成型用のスタンピングダイやプラスチックモールドの開発をおこなっている。

3) 自動制御装置付き各種プロセッシングマシンの開発

4) 化学成分分析、金属組織調査、機械強度試験、非破壊試験、等の材料試験サービスの提供

5) 製品設計

CAE、CAD によるプロダクト設計をおこなっている。

6) 教育・訓練

計測技術の実習を伴う講習会の開催、等

● 設備機器

- ・ マシンショップ設置の工作機械は旧式の汎用機が多い。
- ・ 材料試験・検査用の設備機器も広範に揃えているが旧式なものが多い。
- ・ 計量関係の機器も DGN の認定ラボにしては貧弱である。
- ・ 詳細は Annex 3-1 を参照。

(2) CIATEQ (Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro)

- ロケーション : ケレタロ市
- ステータス : SEP-CONACYT System に属する 27 の研究機関のうちの 1 つで Non-profit organization.
- スタッフ : 130 名
- 設立 : 1978 年 11 月 9 日
- 組織 : Agricultural Machinery Div.  
Sugar cane industry の近代化が主要業務  
Machinery and Automation Dev.  
Automation design の技術援助 (対象中小企業)  
Mechanical Transmission Div.  
gear や coupling 等の power transmission element の設計・開発  
(主要クライアントは Sugar mill industry)  
Machine Manufacturing Div.  
Sugar mill の retrofit、各種機械のプロトタイプ開発、Jig and fixture の開発

Material Technology Div.

Quintana Branchで次の業務をおこなっている

- 1) 金属のmelting、casting、surface treatmentの研究
- 2) Metallurgical laboratory service (建設計画進行中)

System and electronics Div.

Instrumentation and control、Telecommunication software developmentを担当

Process Equipment Div.

Chemical engineering分野の機器開発

Energy Process Div.

熱交換効率等の測定、計算

Aguascalientes Unit

Machining service、Calibration service (Temp.、Mass、Volume、Dimension)、Metallurgical laboratory service

● 主要役割

機械・金属工業の近代化への貢献。リストアップクライアント数 350。

● 主要活動事項

9つのDiv.で前記の活動をおこなっている。

業務バランス	30%	Research
	50%	Development
	20%	Consultancy

この他に人材の教育もおこなっている。

● 設備機器

マシンショップ設置の工作機械は旧式の汎用機が多い。詳細は Annex 3-1 を参照。

(3) CAST (Centro de Asistencia y Servicios Tecnológicos)

● ロケーション : グアダルーペ市、ヌエボ レオン州

● ステータス : CONALEPの技術支援センター  
全国の9ヶ所のCASTの1つである。

● スタッフ : 13名  
うち 8名 エンジニア

● 設立 : 1993年 オープン

● 主要役割

- 1) 企業勤務オペレーターの専門技術教育・訓練
- 2) 当センター設置の設備・機器を使用して、主として中小・零細企業に対して機械加工、測定等のサービスを提供する。

3) オペレーターの技能評価

4) 技術援助

● 主要活動事項

オープン後まだ日も浅く、設備機器もまだ据付中のものが多いので、フル活動には至っていない。しかし、工作機械、測定機器等は設置中のものも入れて最先鋭のものが多く、その利用頻度は高い。利用者は高価な新鋭機を購入する余裕のない中小・零細企業が多い。トレーニングだけでなく各種セミナーも開催している。

● 設備機器

新鋭設備を豊富に揃えており、詳細は Annex 3-1 に記載した。

(4) CEMYT (Centro de Moldes y Troqueles)

● ロケーション : チワワ市

● ステータス : 民間のスタンピング会社とPlastic Injectionのマキラドーラ企業が中心になり1994年に設立した民間金型センター。CONACYTより、機械購入資金の50%、州政府からは運営費の一部の融資を受けている。FORCCYTEC - CONACYTに属す。

● 目的

1) マキラドーラ企業、特に自動車、電子関係の多くがサプライヤーを近くに誘致するのに熱心であること、2) 両業界からのスタンピング金型およびプラスチック金型への需要が大きいことを背景に、現在、輸入に大きく依存している金型技術全般の振興を計る。

当面は地元の自動車、電子企業の金型需要を満たすことを目標としている。

● 主要活動事項

注文を受けての金型の設計・製作も計画しているが、活動の柱は金型技術者の養成である。

技術者養成コースについては、すでにドイツの例を基にマニュアルも完成しており、3人のエンジニアを含めて20人を擁している。現在、講師を募集するとともに建物の完成を急いでいる。コースは3年間で3クラスに分かれ各クラス10人計30人を、CAD、CAMを使い理論と実施を組み合わせで訓練する予定。

(5) CIQA (Centro de Investigación en Química Aplicada)

- ロケーション : サルティージョ市
- ステータス : SEP-CONACYTの技術研究機関
- スタッフ : 146名  
うち 100名 技術関係 (ドクター16名)
- 設立 : 1976年 WAXの研究所としてスタート
- 主要活動事項

CONACYTの唯一の化学関係の研究機関で、アカデミックな研究センターとして出発した。現在の活動はポリマーの研究に重点をおき、重合、分析、配合、成形加工技術までを含んでいる。使用樹脂はPE、PP、PVC、PS、PETからPC、POM、等多岐にわたり、成形技術も射出、押出、Blow成形までを研究している。なお、プラスチック成形金型は扱っておらず、すべて輸入品である。

企業からの委託研究も多く (1996年は8月現在で250件)、クライアントはほとんどがメキシコ中堅企業である。

企業に対するセミナー開催、技術コンサルティング、情報サービスもおこなっている。

- 設備機器

詳細はAnnex 3-1に記載したが、設備は先進諸国の研究所と比較しても遜色のない最新式のものをそろえている。

### 3.3.4 技術支援機関の問題点

一般的にSMEsへの総合技術支援機関として適切であるためには、次の3つの要素が肝要である。

- a) R&Dのテーマがアカデミズムに偏らず、SMEsが必要とする要素技術の支援ができる施設とスタッフを揃えていること。
- b) 非営利機関であること。
- c) ロケーションがSMEs集積度の高いところであること。

これらの点を考慮すると、メキシコの技術支援機関が、期待されるサポーティングインダストリーの成長を支えるために、改善しなければならない問題点も次に述べるように多々ある。



- 1) 中小規模の製造業に対するサービスを主活動とした機関がほとんどない。国営の技術支援機関、民間非営利の研究所でも民間企業に対するサービスからの収入を運営費の一部、設備資金返済資金等に充てるため、そのサービスの提供先が大企業・中堅企業に偏りがちである。種々の技術サービスを最も必要とするはずの中小企業、零細企業までサービスがゆきわたらない傾向がある。
- 2) 大学等の教育機関を除くと、Table 3.3-1 でみるように、技術研究支援機関の全国分布はメキシコ市およびその周辺に偏っている。その結果として、SMEs ともっともリンケージの強いケレタロの CIDESI がカバーすべき地域は、メキシコ市、メキシコ州、グワナファト、サン ルイス ポトシ、ハリスコ、タバスコ、ベラクルス、ヌエボ レオン、ミチョアカン、アグアスカリエンテスと非常に広範囲にわたることになる。
- 3) R&D の主要テーマが CAD、CAE、CAM 等のコンピュータ利用面や、製造機械のプロトタイプ開発のような華やかなものに向けられがちで、スタンピング、機械加工、プラスチック成形等の基礎加工技術への取り組みが不足している。
- 4) 多くの機関が 1990 年代になって設立され、その運営がまだ完全に軌道に乗っていないところもある（例：CAST）。反面、すでに設備が旧式なために、目的、機能が達成できないケースもみられる（例：CIDESI）。

## 第4章

### サポーティングインダストリーの技術レベル

---

## 第4章 サポートインダストリーの技術レベル

### 4.1 技術レベル診断の方法と評価法

本調査では、メキシコの部品工業の技術レベルを調べるため、またその中で特に中小企業の部品工業の技術上の問題点を明らかにするため、企業訪問による技術診断調査をおこなった。その方法としては各要素技術分野に長年の経験（最低 35 年）を持つ技術専門家による工場訪問診断をおこなう方法をとった。調査団の 5 名の技術専門家によって 5 点法による客観的かつ定量的な技術診断をおこなった。

#### 4.1.1 技術診断をおこなった企業の概要

##### (1) 訪問企業数とサンプル数

技術専門家が訪問した企業数と採点ができなかった企業数（サンプル数）は次のとおりである。1社で2つの要素技術を使用している企業は、要素技術ごとに採点したため、その分訪問企業数よりもサンプル数が増えている。一方、企業訪問はしたものの工場を見せてもらえなかった企業もある。

**Table 4.1-1 Number of Companies Visited and Samples Diagnosed**

(Unit: Nos. of enterprises)

	Visits	Diagnosis	Duplicated Process	Samples
Autoparts	65	47	2	49
Electparts	60	50	9	59
Others <sup>1)</sup>	10	-	-	-
Total	135	97	11	108

Note : 1) "Others" is not included in any analysis in report.

Source: JICA Team Field Survey

(2) 診断した企業の資本構成

**Table 4.1-2 Share Holder of Enterprises Diagnosed**

Capital	Autoparts	Electparts	Total
Mexico 100%	19	27	32
Foreign 100%	10	17	27
J/V	16	3	36
No answer	2	3	2
Total	47	50	97

Source: JICA Team Field Survey

(3) 診断した企業の規模 (従業員数による)

**Table 4.1-3 Size of Enterprises Diagnosed by Nos. of Employees**

Size (Employees)	Autoparts	Electparts	Total
Small (100 or fewer) <sup>1)</sup>	10	22	32
Medium (101~250)	16	11	27
Large (251 or more)	20	16	36
No answer	1	1	2
Total	47	50	97
(Average employees)	(368)	(259)	(312)

Note :1) Micro-scale enterprises with 15 or fewer employees is included in "Small" because of small number of samples for Micro.

Source: JICA Team Field Survey

(4) 採点した企業の要素技術別分布

Table 4.1-4 要素技術別サンプル数

要素技術 (Processing Technology)	自動車部品	電気・電子部品	合計
A. 鋳造 (Casting)	7	1	8
B. ダイカスト (Die-casting)	5	0	5
C. 鍛造 (Forging)	2	0	2
D. スタンピング (Stamping)	11	7	18
E. プラスチック加工 (Plastic processing)	8	17	25
F. ゴム加工 (Rubber processing)	4	0	4
G. 機械加工 (Machining)	4	8	12 <sup>1)</sup>
H. 表面処理 (Surface treatment)	0	0	0
I. めっき (Plating)	1	1	2
J. 熱処理 (Heat treatment)	1	0	1
K. 部品組立 (Components assembling)	5	11	16
L. プリント基板 (PCB assembling)	0	6	6
M. 電子部品 (Electronic device)	0	7	7
O. その他 (Others)	1	1	2
	49	59	108

Note :1) 内 11 社が金型製作 (Mold- and die- making)

Source: JICA Team Field Survey

(注) 4.2.2でおこなう要素技術ごとの分析は上の表のうち、5個以上のサンプルがあるものについてのみおこなうことにする。

4.1.2 採点と結果の見方

(1) 技術レベル評価項目の設定

まず、大分類として「A. 生産加工技術」と「B. 品質管理技術」の2つの項目に分ける。ついで、それぞれをハード (Hardware) とソフト (Software) の2つにわけ、中分類4項目 (A-1)、(A-2)、(B-1)、(B-2) のマトリックスとする。ここまでは、要素技術にかかわらず、共通の評価項目とする。

Table 4.1-5 評価中分類4項目

	A. 生産加工部門	B. 品質管理・保証部門
1. ハードウェア部門	A-1. 生産／加工関連設備機器	B-1. 品質管理／保証関連設備機器
2. ソフトウェア部門	A-2. 生産技術	B-2. 品質管理／保証体制と運営

企業訪問による技術診断にあたっては、A-1、A-2、B-1、B-2の中分類4項目を、各項目をさらに5～10項目の小項目に分解した採点表を準備した。小項目は、要素技術別に独自のものとしている。なぜなら、例えば鋳造業とプレス加工業では、評価項目が全く異なるからである。

## (2) 採点基準

診断する要素技術別専門家によって、採点結果に個人差がでないように、同一尺度の5段階の採点基準を設定した。Table 4.1-6に（小項目）5段階採点基準の尺度を示しているように、技術レベルが先進工業国の平均レベルに達しているものを最高点（5点）とし、最低点はCottage industryレベル（1点）とした。ここで留意すべき点は、この評点は個々の評価対象小項目の評点であって、同一工場でも機械設備のある小項目は最高の5点であるが、機械設備の別の小項目は最低の1点と評価されることがあり得る。

なお、同表で「国際比較のめやす」でアセアン4ヶ国（タイ、マレーシア、インドネシア、フィリピン）を基準としているのは、アセアンからメキシコへ部品が輸入されていることから、比較の基準としたものである。

Table 4.1-6 技術要素の5段階採点基準

評点	各技術要素（小項目）の技術レベル	国際比較のめやす
5点	当工場の製品に要求される品質からみて、適正な設備や技術である。	先進工業国の OEM 部品工業の平均的レベル
4点	大体において、適正な設備や技術を使用しているが、一部改善すべき点がある。	外資系を除くアセアンの部品工業のトップレベル
3点	不適正な設備や技術が、かなりの割合で混在している。欠落部分もある。	外資系を除くアセアンの部品工業の平均的レベル
2点	不適正な設備や技術であって、この要素技術の不適正さによって、製品品質が低い要因の一つとなっている。	外資系を除くアセアンの部品工業の低位のレベル
1点	現在では一般に使用されていないような、前近代的な設備や技術を使用している。 Cottage industry レベルである。	外資系を除くアセアン部品工業の最下位レベル

### (3) 企業訪問診断の実施

プロセス別の技術専門家（鋳造専門家、プレス加工専門家など）は、プロセス別に異なる評価小項目の採点表と、全ての加工法に共通の5段階採点基準表（Table 4.1-6）を持って企業訪問をし、工場の観察と工場責任者からの聞き取りに基づいて、小項目ごとに5段階の採点をおこなった。

### (4) 採点結果の集計と平均

まず訪問した工場ごとに、小項目の採点結果を中分類4項目それぞれに集計し単純平均して、平均点を求める。得られた工場ごとの中分類4項目（A-1、A-2、B-1、B-2）を基本データとして、種々の分析ができる。

- 1) 要素技術ごとの評価
- 2) メキシコ国部品工業全体の評価
- 3) 資本構成（J/V か 100%メキシコか）別の評価
- 4) 企業規模別の評価
- 5) 生産部門 : A-1 と A-2 の平均点
- 6) 品質管理部門 : B-1 と B-2 の平均点
- 7) ハードウェア部門 : A-1 と B-1 の平均点
- 8) ソフトウェア部門 : A-2 と B-2 の平均点

(5) 集計した評点の評価法（ランキング）

本節では、技術要素ごとの採点をいろいろな角度から集計して、それを平均点に直した上で、検討し評価する。この平均点もまた5点満点に換算されていて小数点第1位まで示している。平均点を見ながら評価をおこなう際に、ある範囲を設けて、いくつかのグレードにくくった方が便利である。そこで平均点をみる際の基準として、A、B、C、D、4つのグレードにわけることとし評点（平均点）の範囲とその意味をTable 4.1-7のように設定した。

Table 4.1-6の5段階（採点）法は、5点満点からの減点法になっているため全ての項目で最高の5点の評価を受けることはむずかしい。しかし、採点を集計した平均点では十分国際競争力を持っていると判断される範囲がある。したがって（評価）では5点満点を頭打ちとして、幅をもうけて、Table 4.1-7のようにグレード付けをしたものである。

Table 4.1-7 評価のためのグレードとその意味

グレード	評点の範囲	レベル	当工場で生産可能な製品品質レベル <sup>1)</sup>
A	4.5～5.0	OEM International brand, International market	技術的には、先進工業国の平均レベルに達しており、OEM部品として直接あるいは間接輸出（含、マキラドーラへの販売）も可能である。
B	3.8～4.4	OEM International brand, Local market	アセアンと比較して上位からトップレベルと同等のレベルである。メキシコ国内の外資企業へ、OEM部品を供給可能。ただし、直接輸出、間接輸出のレベルに達していない。
C	3.0～3.7	OEM Local brand, Local market	アセアンの中間レベルと同レベル。メキシコ国内の外資系を除く企業（比較的品質基準がゆるやかである）へ、OEM部品の供給が可能な技術レベルにある。最終製品の市場はメキシコ国内にとまる。
D	2.9以下	REM Local market	メキシコ国内市場へのアフターマーケットへの修理部品のみしか、供給できないレベル。

Note : 1) 上の評価表は、当該工場が現在どのような市場へ製品を製造・販売しているか、ということによって設定したものではない。当該工場の技術レベルを総合的にみて「この工場はこの品質レベルの製品が製造できる」という、可能性を含めたランク付けである。



## 4.2 技術レベル診断結果の分析

本節ではまずサンプル全数について、5点法による採点結果の集計と分析をおこない、自動車部品と電気・電子部品に分けたセクター別比較をする。また、サポーターティングインダストリー振興の対象となる中小企業のみを取り出していくつかの検討を加える。なお、参考に供するために同様の調査をおこなったタイ国との比較を必要に応じて分析する。

### 4.2.1 サンプル全数による技術評価

#### (1) 企業規模別・資本構成別評価

**Table 4.2-1 Summary of Diagnosis for Entire Samples**

	Total Samples	Size of Enterprises <sup>1)</sup>			Share Holder <sup>2)</sup>		
		(Small)	(Medium)	(Large)	(Mexico 100%)	(J/V)	(Foreign 100%)
Average score (Grade)	4.2 (B <sup>+</sup> )	3.8 (B)	4.2 (B <sup>+</sup> )	4.6 (A)	3.9 (B)	4.6 (A)	4.5 (A)
Nos. of enterprises by grade							
Grade A	48	4	14	28	11	15	19
Grade B	38	16	11	10	24	5	9
Grade C	20	13	7	0	17	0	1
Grade D	2	2	0	0	2	0	0
Total	108	35	32	38	54	20	29

Note : 1) No answer about size of enterprises = 3 enterprises

2) No answer about share holders = 5 enterprises

Source: JICA Team Field Survey

全数108のサンプル数の総平均の点数は4.2でGrade Bの中位から上位の位置 (B<sup>+</sup>)にある。部品工業全体としては国際競争力が十分のレベル (国際ブランド製品のOEM部品として、直接・間接に輸出できるGrade Aのレベル) にもう一息の所にある。サンプル数108のうち48 (44%) は、Grade Aにランクされていて国際競争力を持った企業と判定されている。これをFigure 4.2-1で技術分野別にみると、「生産設備 (A-1)」「生産技術 (A-2)」「品質管理用設備 (B-1)」「品質管理用技術 (B-2)」の4項目ともほぼ点数に差がなく、バランスのとれた技術の発展を達成していることがわかる。

企業規模別では、企業規模が大きくなるにしたがって、比例的に技術レベルが高くなる。小企業では平均点3.8 (B) で、中企業では4.2 (B<sup>+</sup>) で全サンプルの平均と全く同じ点数となり、メキシコ部品工業の平均的なモデルを示している。大企業

になれば、4.6 (A) であって国際競争力をもった企業群となっている。

また企業規模別採点をGrade別企業数をみると、小企業はGrade BとGrade Cが中心で83%を占め、中企業になるとGrade AとGrade Bで78%、大企業ではGrade Aだけで74%となっていて、企業規模が大きくなればなるほど技術レベルが高くなることを示している。

資本構成別 (Figure 4.2-3も参照) にみると、メキシコ資本100%の企業は4.0 (B) のレベルにあつて、J/V企業や外資100%企業の4.6 (A) 、4.5 (A) に較べると技術レベルが劣るという結果になっている。J/V企業と外資100%企業との差 (0.1ポイント) の理由は不明であるが、J/V企業も外資100%企業もほぼ同レベルにあると解釈するのが妥当かと思われる。

## (2) セクター別評価

**Table 4.2-2 Diagnosis Score by Sector**

(Unit : Scores (Full mark = 5.0))

	No. of Sample	Score				Average Score
		A-1	A-2	B-1	B-2	
<b>Automotive Industry</b>	<b>49</b>	<b>4.6</b>	<b>4.5</b>	<b>4.4</b>	<b>4.3</b>	<b>4.4</b>
Employee						
0 - 100	10	4.2	4.1	3.9	3.8	4.0
101 - 250	18	4.5	4.5	4.4	4.2	4.4
251 -	20	4.8	4.6	4.7	4.5	4.6
N.A.	1					
Ownership						
Foreign	10	4.8	4.6	4.6	4.6	4.7
J/V	16	4.7	4.7	4.7	4.5	4.6
Mexico	21	4.3	4.3	4.1	3.9	4.1
N.A.	2					
SME	28	4.4	4.4	4.2	4.1	4.3
<b>Electrical/Electronic</b>	<b>59</b>	<b>4.0</b>	<b>4.1</b>	<b>4.0</b>	<b>4.1</b>	<b>4.0</b>
Employee						
0 - 100	25	3.7	3.8	3.7	3.7	3.7
101 - 250	14	4.1	4.2	3.9	4.0	4.0
251 -	18	4.5	4.4	4.5	4.6	4.5
N.A.	2					
Ownership						
Foreign	19	4.3	4.4	4.4	4.5	4.4
J/V	4	4.4	4.5	4.1	4.0	4.3
Mexico	33	3.8	3.9	3.7	3.8	3.8
N.A.	3					
SME	39	3.8	4.0	3.7	3.8	3.8

Source : JICA Team field Survey

セクター別（Table 4.2-2）では、自動車産業と電気・電子産業の平均点がそれぞれ4.4、4.0となり、総合で自動車産業の平均点が高くなっている。特に生産設備（A-1）での技術レベルの格差が大きい。ただし、外資、JV、SMEのサンプル数に占める割合がそれぞれの産業で違うため、さらに企業規模別、資本構成別で比較する必要がある。

企業規模でみると、それぞれの規模において総じて自動車産業の技術レベルが電気・電子産業よりも高い。ただし従業員251人以上では、自動車4.6に対して電気・電子が4.5とほぼ同レベルといえる。

資本構成別でみると、それぞれの資本形態で自動車産業の技術レベルが電気・電子産業のそれを0.3ポイントの差で上回っている。平均点が一番高いのは自動車産業の100%外資企業で平均点が4.7、続いて自動車産業の合弁企業の4.6と、この企業群はほとんど差がない。平均点が一番低いのは電気・電子産業の3.8で、すべての項目について4.0を下回っているのはこの企業群だけである。

### (3) タイ国の技術レベルとの比較分析

Figure 4.2-1、Figure 4.2-2、Figure 4.2-3には、タイ国の技術レベルも同時に掲載されていて、違いが明らかになっている。違いの理由について調査団の見解を述べる。なおタイ国はアセアン諸国の中では中程度の技術レベルの国であるが、メキシコに電子部品を一部輸出している。

Figure 4.2-1で、全体平均で技術レベルはメキシコ4.2（B<sup>+</sup>）とタイ3.7（C<sup>+</sup>）で0.5ポイントという大きな差がある。内訳をみると生産設備（A-1項）の差はそう大きくないが特にソフト面である生産技術（A-2）、品質管理の技術（B-2項）の差がそれぞれ0.6ポイント、0.8ポイントと大きい。理由は、タイの工業化の歴史が浅く、特に部品工業の本格的な近代化は1980年代に入ってから始まっていることにある。もう一つの理由は、人材の面でタイにおいてはエンジニア、熟練工、技能工が決定的に不足していて、タイの企業訪問調査でも経営者から最も不満が聞かれる点である。人材問題はタイのみならずアセアン諸国全般の悩みとなっている。一方メキシコではこの点についての不満は殆ど聞かれない。メキシコは工業の中進国であり、アセアン諸国は依然として途上国であるということであろう。

Figure 4.2-2の企業規模別の比較では、タイ、メキシコともに似たような傾向を示している、タイの方がメキシコよりおしなべて技術レベルが低い。企業規模別の面から両国の差につき特別解説をするべき特徴的な点は見当たらない。

Figure 4.2-3は、資本構成別の技術レベル比較であり、この比較では、外国資本100%の企業では、タイの方の技術レベルの方がメキシコより0.4ポイント高い。タイのサンプル数が2個であって全体を示していないということもできよう。しかしサンプル数を増やしても同じ傾向を示す可能性は高い。なぜならタイからメキシコへ輸出されている電気・電子部品の輸出はこれら外資100%の大企業によるものだからである。

タイにおいては1980年代後半になって製品を80%以上輸出する企業には、100%外資での投資を認め、税制上も最大限の思典を与える政策を導入した。これによって日本の企業を中心としてタイを輸出基地とする大型投資が相次いだ。この中には電気・電子部品の大量生産工場も含まれている。電気・電子部品分野での日本資本100%投資の例をいくつか挙げるとSony Semiconductor (Thailand) (1989)、Sony Magnetic Products (Thailand) (1988)、Rohm Appolls Electronics (1988)、OTG Thai (1988)、OKI (Thailand) (1991)、NEC Technologies (Thailand) (1988)、Matsushita Refrigeration (1989)、Fujitsu (Thailand) (1989)、Fujikura (Thailand) (1985)、Daikin Industries (Thailand) (1991)、Amagasaki Pipe (1992)。

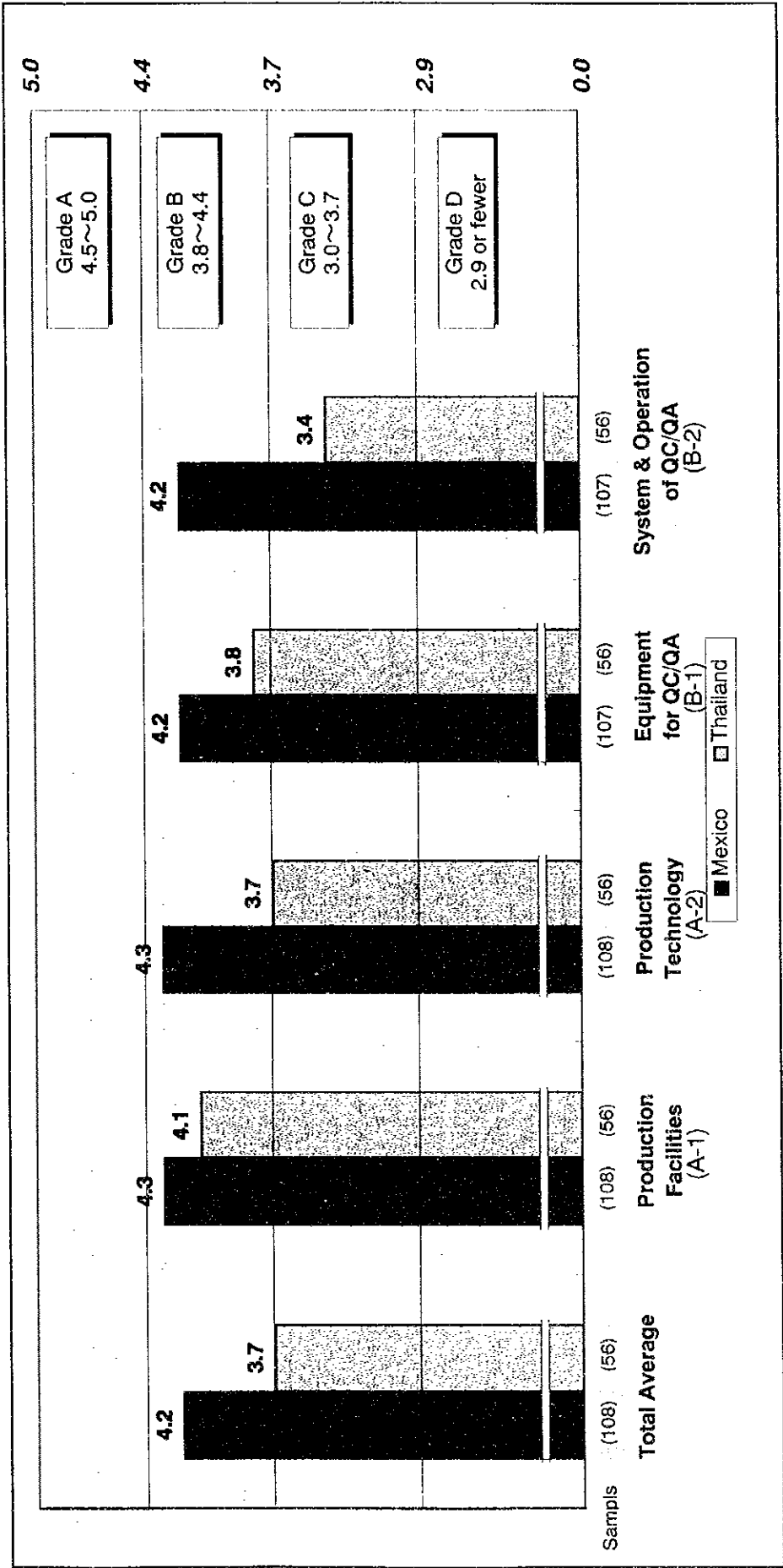


Figure 4.2-1 Averaged Score by Technical Area - Total Samples

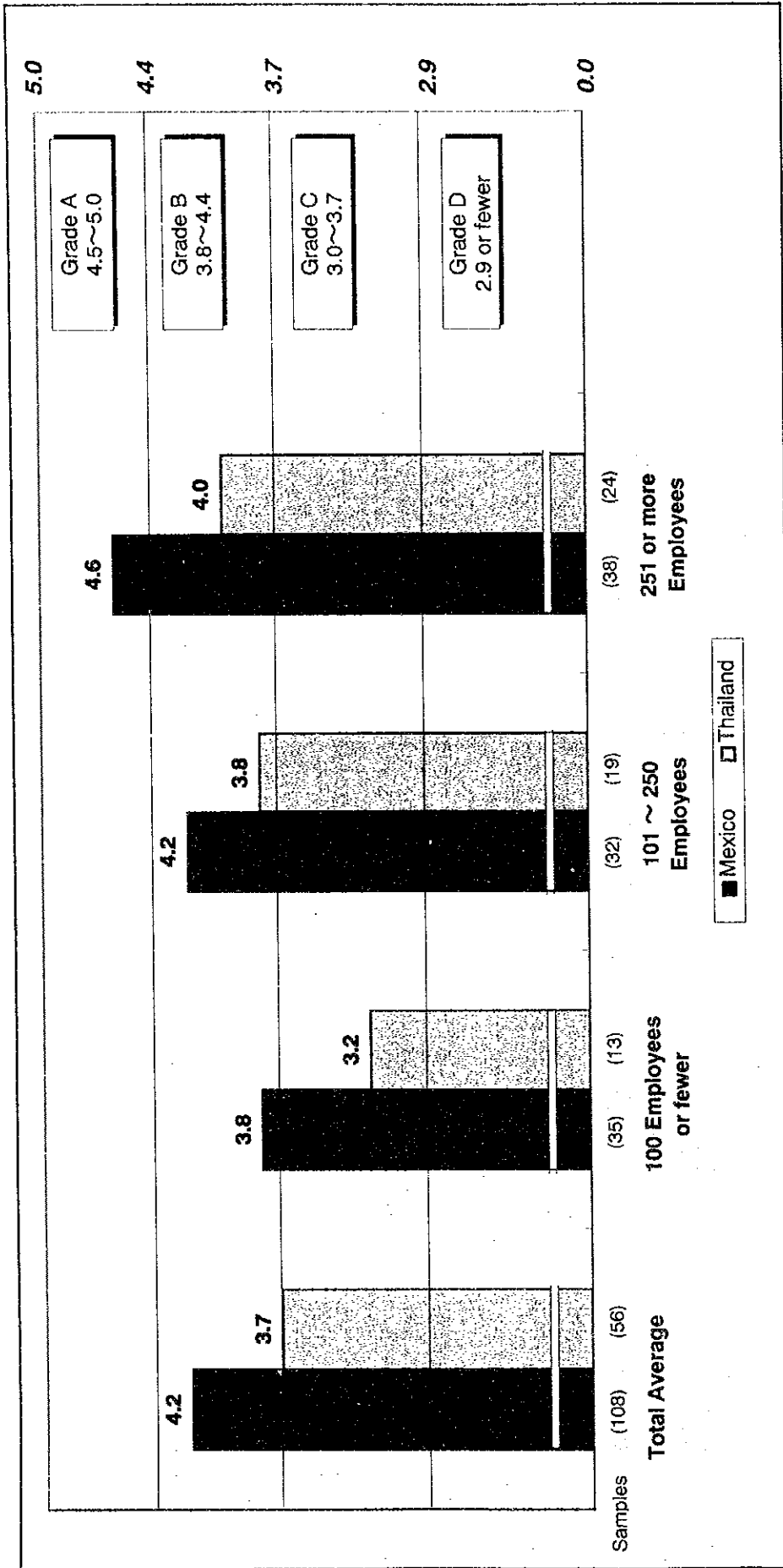


Figure 4.2-2 Averaged Score by Size of Company

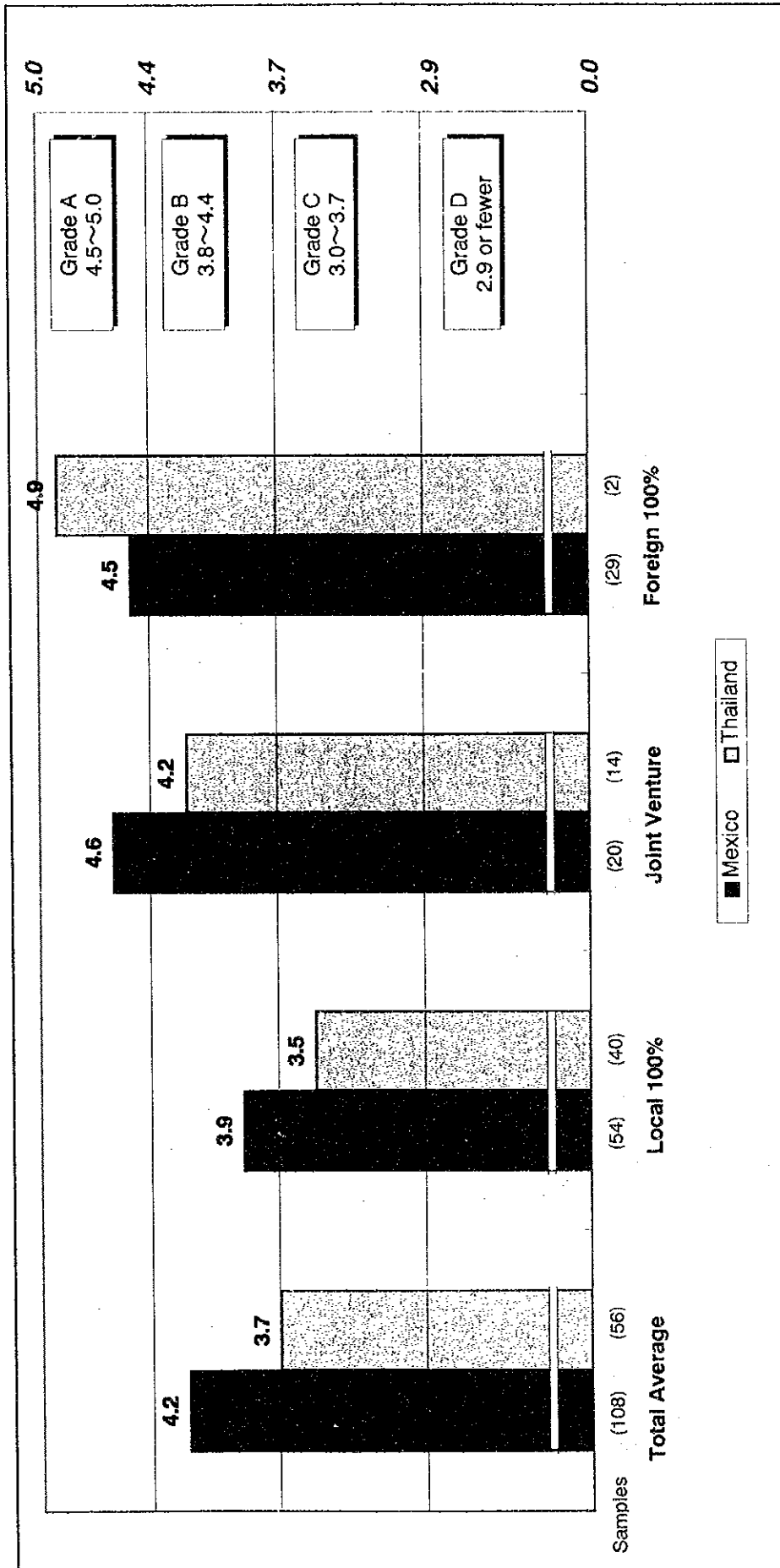


Figure 4.2-3 Averaged Score by Share Holder

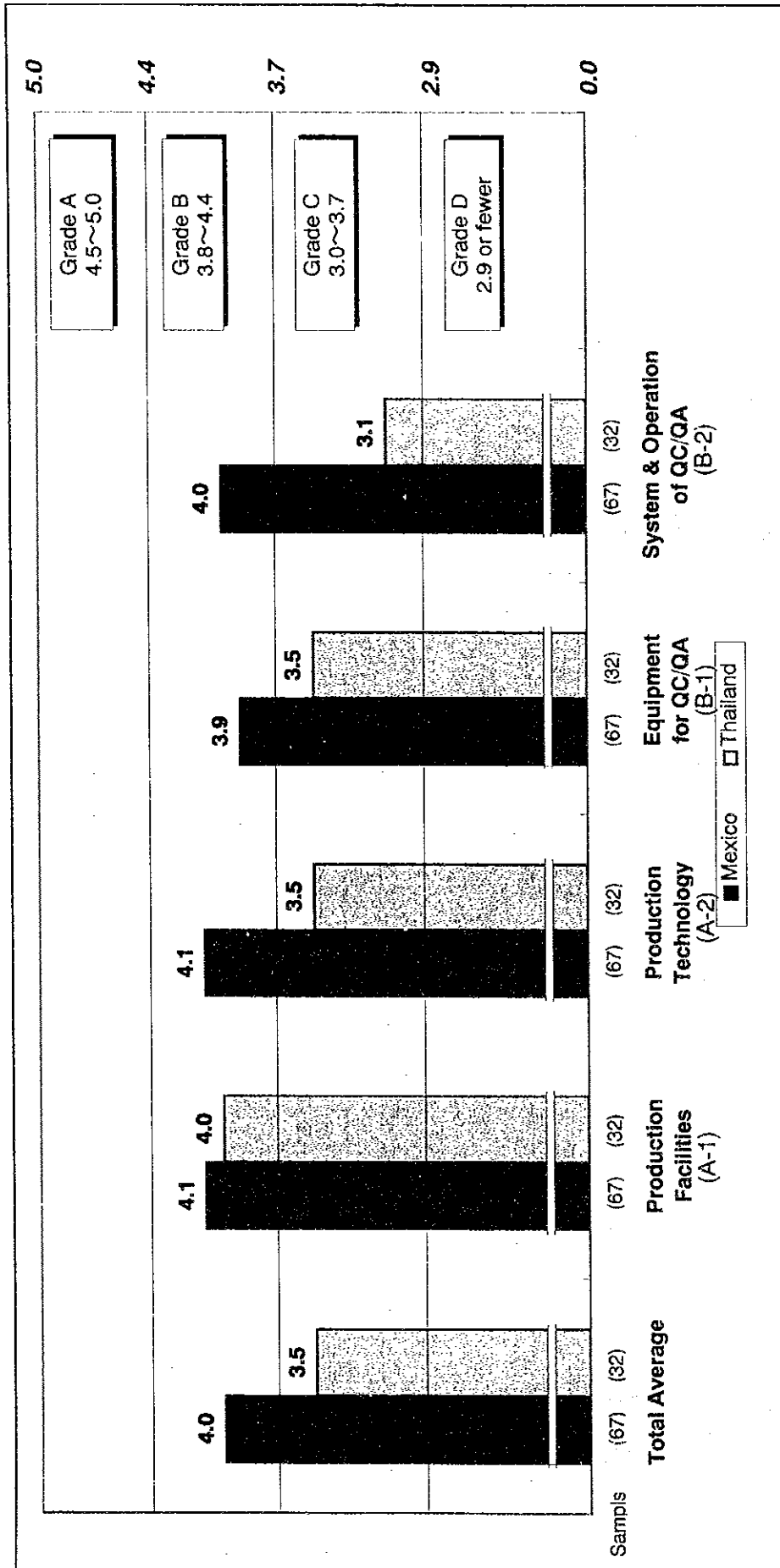


Figure 4.2-4 Averaged Score by Technical Area - SMEs (Employee : 250 or fewer)



#### 4.2.2 要素技術別評点比較

下表によれば、平均よりも評点が低いのは、プラスチック加工、機械加工（金型製作）、めっき、電子部品製造である。平均よりも技術レベルが高いのがダイカスト、電子部品組立て、鋳造、鍛造、スタンピング加工である。

**Table 4.2-3 Technology Level by Processing Technology<sup>1)</sup>**

Essential Technology	(Samples)	Total Average	A. Production		B. Quality Control	
			A-1 Facilities	A-2 Technology	B-1 Facilities	B-2 Technology
1. Casting	(8)	4.3	4.6	4.5	4.6	3.8
2. Die-casting	(5)	4.5	4.9	4.3	4.4	4.2
3. Forging	(2)	4.6	5.0	4.7	4.5	4.0
4. Stamping	(18)	4.3	4.3	4.4	4.2	4.3
5. Plastic processing	(25)	4.0	4.1	4.1	3.9	4.1
6. Rubber processing	(4)	4.2	4.1	4.4	4.0	4.3
7. Machining (Mold-& die-making)	(12)	4.0	3.9	4.1	3.9	3.9
8. Plating	(2)	3.9	4.0	3.9	3.9	3.9
9. Heat treatment	(1)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
10. Components assembly	(16)	4.5	4.4	4.5	4.5	4.5
11. PCB assembly	(6)	4.2	4.2	4.0	4.3	4.2
12. Electronic device	(7)	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1
13. Other	(2)	4.7	4.5	4.7	4.8	4.7
Average	(108)	4.2	4.3	4.3	4.2	4.2

Note : 1) Includes any scale of enterprises with any share holder.

Source : JICA Team Field Survey

#### 4.2.3 メキシコ資本中小企業の技術レベル

本調査のターゲットグループは中小企業の2次以下のサプライヤーであって、その多くは地場資本からなる。中小企業の技術レベルを資本構成別にみてる。

**Table 4.2-4 Technology Level of SMEs by Share Holder**

Share Holder	(Samples)	Total Average	A. Production		B. Quality Control	
			A-1 Facilities	A-2 Technology	B-1 Facilities	B-2 Technology
Mexico 100%	(42)	3.8	3.9	4.0	3.7	3.8
J/V	(12)	4.4	4.5	4.6	4.4	4.3
Foreign 100%	(10)	4.4	4.4	4.4	4.5	4.4
Average	(67) <sup>1)</sup>	4.0	4.1	4.1	4.0	4.0

Note : 1) Includes 3 enterprises for which the share holder is not available.

Source : JICA Team Field Survey

メキシコ資本100%の中小企業の評点は平均では3.8 (B) で、J/Vや外国資本の100%の企業より0.6ポイントと大幅に技術レベルが低くなっている。メキシコ資本100%の中小企業では、技術評価点の高い順に生産技術 (A-2 ; 4.0) 、生産設備 (A-1 ; 3.9) 、品質管理技術 (B-2 ; 3.8) 、品質管理設備 (B-1 ; 3.7) となっている。中でもA-1、B-1の設備 (ハードウェア) がA-2、B-2の技術 (ソフトウェア) より低い点数になっていて、設備の近代化の立ち遅れがみてとれる。

## 4.3 技術の定性評価

### 4.3.1 鑄造 (Iron and Aluminum Alloy Foundry)

#### (1) 鑄造業の概要

8社の鉄系鑄造工場 (iron foundry) と7社のアルミダイカスト工場 (aluminum alloy foundry) を訪問し、技術診断をおこなった。ユーザー、関係者からの聞き取り調査の結果を加え、次のような状況を把握した。なお、電気・電子工業では鑄物はほとんど使用しないので、以下は自動車工業関連の鑄造工業についての記述である。

- 1) メキシコの自動車用鑄造部品製造の歴史は古く、1960年代前半にはGM、フォードがそろってシリンダーブロック、シリンダーヘッド等の内製を開始した。鑄造の技術ソースは米国中心となっている。
- 2) 鑄造技術はすでにメキシコに定着していて、例えばアセアンと比較すると技術水準もかなり高い。とくに大手企業の鑄造技術は世界的にみても最高水準に達している。
- 3) エンジン用鑄物、トランスミッション用鑄物は完成車メーカーが内製し、かつ大量に輸出もしている。一次サプライヤーは、主としてエンジン周辺及び足廻り (サスペンション) 部品の製造を行っている。また主要な自動車用鑄物部品は一部例外を除いて、ほとんど全て国産化されている。国産されている主要部品名を挙げると下記のとおり。
  - ・シリンダーブロック      ・シリンダーヘッド      ・ロッカーカバー
  - ・ピストン                  ・ピストンリング      ・クランクシャフト (鑄造品)
  - ・フライホイール          ・インテークマニホールド
  - ・エキゾーストマニホールド      ・トランスミッションケース
  - ・ドラムブレーキ          ・ディスクブレーキ
  - ・ディスクブレーキ用カリパー      ・ホイールバブ

#### (2) 技術水準の現状と問題点

##### 1) 生産設備

鉄系鑄造、アルミダイカストの生産設備は次のような構成になっている。

- ・砂鋳型造型設備 (Sand mold making facilities)
- ・溶解設備 (Melting facilities)
- ・ダイカストマシン (Die-casting machine)
- ・後処理設備 (Fettling & cleaning facilities)
- ・熱処理設備 (Heat treatment facilities)

砂鋳型造型設備は、造型砂処理・回収砂処理と連結して主として鉄系鋳物の鋳造に使用される。調査した自動車部品鋳造工場は、そのほとんどが高圧・高速自動造型機、あるいはノーバーク鋳型造型機を設置していた。中子造型機については、シエルモールドプロセス、コールドボックスプロセス、ホットボックスプロセスを採用している。

鉄系鋳物の溶解設備の主流は誘導炉である。一部大型鋳物工場では大型キュボラと誘導炉の二重溶解法を採用していた。またアルミニウム系鋳物の溶解炉の主流は、石油系ガスを燃料とする坩堝（るつぼ）炉あるいは、反射炉である。

アルミニウム系鋳物の主流はダイカスト、特にプレッシャーダイカストである。調査した工場で使用されているダイカストマシンの大きさは型締力200トンから1,100トンの中規模のものが主体であった。この規模のダイカストマシンではシリンドーブロックのような大型部品は造れない。

鉄系鋳物工場では熱処理を行っているところは少なかったが、アルミニウム系鋳物工場（プレッシャーダイカストを除く）では溶体化処理のような機械的性質改善のための熱処理を備えるところが多かった。

総括的にいえば、一部に旧式の機械設備、自動化が遅れている部分もあるが、大部分は国際水準に達していると評価する。特にアルミダイカストの設備水準は高い。

## 2) 製造技術

砂型鋳造の主要な製造技術の診断ポイントは、鋳造方案（casting plan）の作成

と模型（pattern）の設計・製作・補修能力である。ほとんどの工場がこれらを自社内でおこなっていて技術水準も先進工業国につぐレベルにあると診断した。

一方アルミダイカストでは、金属製鋳型（metal mold）は、簡単な小型のものを除いて、輸入に依存している。この分野の技術移転が難しいことと、需要規模が小さいことが原因で金属製鋳型の国産化が進んでいないものと推測する。

### 3) 品質管理用機器

鋳造における品質管理の重要なファクターは、溶湯の性状（properties of molten metal）の管理と、鋳型性状の管理である。溶湯の性状管理は設備的には問題はなく、注湯（pouring）前のチェックも正當におこなっている。鋳型性状の管理では、鋳型砂（molding sand）の性状コントロールが重要である。この検査のためサンドラボ（sand laboratories）の中に各種鋳型砂試験機器を設備する必要があるが、これらの機器を完備している工場はほとんどなかった。

品質保証関連機器（下記）については、各工場ともよく整備されている。

- ・三次元測定器（3D coordinate measuring machine）
- ・グラナイト定盤
- ・ハイトゲージ
- ・プロファイルプロジェクター
- ・光学顕微鏡
- ・硬度計
- ・アムスラー万能試験機
- ・渦電流探傷試験装置（eddy current flaw detector）
- ・X線探傷装置（X-ray inspection apparatus）
- ・スペクトロメーター

### 4) 品質管理体制

出荷前工場内発生不良率（1次不良：primary rejection rate）が推定3～5%と高い（日本では1%以下にコントロールしている）。この原因は全社的品質管理体制が不十分なことが原因であろう。またユーザーに納入された後機械加工時に発見される鋳造欠陥（cast defects）、すなわち2次不良も加えると相当不良率は高くなると推定される。原因として鋳型砂の管理体制が整っていないこと、TQCシステムがまだ十分普及していないこと、にあると推量する。

#### 4.3.2 鍛造 (Forging)

##### (1) 鍛造業の概要

鍛造工場は3社しか訪問できなかった。これらは自動車部品メーカーのグループ企業であった。鍛造品のユーザーなど関係者からの聞き取りを加え以下に述べる。

- 1) INA のダイレクトリー、その他のダイレクトリーにも 2~3 の鍛造工場の名前がみられるが、所在の確認ができなかった。関係者の話を総合してみると、OEM の自動車用部品を製造できる企業は、メキシコ国内に 10 社前後しか存在しないものと推定する。
- 2) 鍛造部品のユーザーは、自社グループに鍛造工場を持っていないところは、すべて輸入に依存している。輸入されている鍛造部品はクランクシャフト、コネクティングロッド、トラック用アクスル、ナックルジョイント等で、日本、米国、ブラジル、ハンガリー、インド等から輸入している。
- 3) 鍛造品のユーザーは、購入した鍛造品に加工を施し、部品あるいはコンポーネントにして出荷している。その大部分 (50%~95%) は輸出向けで、輸出先は米国、英国等の完成車メーカーあるいはコンポーネントメーカーである。

##### (2) 技術水準の現状と問題点

訪問した3工場とも、その操業は1960年代前半と早い。いずれも、もともとの技術ソースは米国と推定される。そのマーケットがOEMか輸出向けであることより判断して、技術水準はかなり高いとみる。

##### 1) 主要製造設備

素材のピレットヒーターには、誘導加熱方式 (induction heating) とガス加熱方式が採用されている。鍛圧機にはエアードロップハンマーとメカニカルプレスが使われている。トリミング、ピアシングにはメカニカルプレスが使われている。創業が早いせいか設備は最新鋭とは言えないが、メンテナンスに留意して使いこなしている。

## 2) 製造技術

訪問した3工場とも、金型（die）は自社で設計し、内製している。また、金型の補修、メンテナンスも自社内でおこなっている。ただ現在生産されている製品形状にはあまり複雑なものは含まれていない。マーケットもOEMか先進工業国への輸出が多いことから判断して、現状の製品の範囲内では満足すべき技術水準にあるものと思われる。

## 3) 品質管理・品質保証関連設備（QC & QA facilities）

一部の例外はあるが、QC、QA関連設備はよく整えられている。特に、鍛造品欠陥検出に重要な役割をする磁気探傷装置（magnetic flaw detector）のような非破壊検査設備は、鍛造企業のみならずそのユーザーの加工メーカーにも完備されている。

## 4) 品質管理・品質保証システムとその運用

GM、クライスラー、フォードの所謂ビッグスリーにその製品を納入する自動車部品メーカーは、共有の品質保証規格であるQS9000の取得を要求されている。その期限は1997年末までの所が多い。したがって、鍛造部品メーカーのみならず、その他の分野も含めて多くのメーカーがその対応に追われている。そうでなくても、米国経由で日本式の品質管理・品質保証のシステムが多くの部品企業に導入されていて、QC、QAの組織の編成、QC、QAマニュアルの整備等はよくできているようである。

## 5) 問題点

現在国産化されている鍛造自動車部品の範囲内でみれば大きな問題はないように見える。現在輸入に依存している鍛造部品、例えばクランクシャフト、コネティングロッドあるいは、複雑な形状のナックルジョイント等を国産化するにしても、インド等の同業者との競合に耐えねばならない。その他にも異材質との競合もある。今回の調査でも鍛造クランクシャフト（ダクタイル鋳鉄系）の生産計画を進めている鍛造企業が2社あった。

品質管理についても、訪問企業ではSQC（統計的品質管理）レベル留まり、TQC

レベルにはなかなか入れないとのことであった。したがって、不良率（rejection rate）も3.3%台と高くなっている。鍛造業界だけでなく、メキシコの自動車部品企業で品質管理にTQCの導入をしているところは少ない。

今回の企業訪問で多く見かけ、また聞いたのは、日本で発展普及した生産管理・品質管理システムの適用とその用語の普及である（例：5S、カイゼン）。しかし、その本質が経営者によく理解され、個々の従業員にまで浸透しているかどうかは疑問である。いずれにしても現状に甘んじていると、メキシコの鍛造工業は国際競争と異材質との競合に脅かされかねない。製造技術および生産管理技術の企業レベルあるいは業界レベルでの絶えざる研究、開発をおこなう必要があると考えられる。

（注）「異材質」とはある部品をいろいろな素形材（processed materials）から製造できるという意味である。ある部品を製造する方法として、スタンピング加工、鉄系鋳造、軽合金鋳造、鍛造、焼結合金、プラスチック成形など、いろいろのオプションがある。傾向として、例えば従来プラスチック成形品であった部品がスタンピング加工に変更されるなど、コストの安い成形法へ移動する。

#### 4.3.3 スタンピング加工（Stamping）

スタンピング加工工場は18社を訪問調査した。もちろん、それぞれの工場に技術的なバラツキがあったが、共通の問題点を下記する。

##### (1) スタンピング加工業の概要

自動車部品のスタンピング部品としては、外板（outer panel）などの大物は、完成車メーカーが内製している。金型も大型になり、大型プレス機械も必要で投下資本も大きく、メキシコ以外の諸国でも完成車メーカーが内製するのが一般的である。中物は1次下請が受け持つ分野であるが、メキシコでは完成車メーカーの内製およびいくつかの部品メーカーグループが製造している。

小物スタンピング部品は前述の部品メーカーグループがグループ内に抱え込んだ形で生産しているわけであるが、全体として供給力が不足している。2次下請育



成が必要な分野である。

電気・電子部品では精密多量生産のスタンピング部品の製造企業が不足していて、輸入に頼っている。ハイスピードのプレス機械、精密金型、高品質の材料が必要とされる分野である。

## (2) 技術水準の現状と問題点

### 1) 製造設備

メキシコの大企業に属する1次下請スタンピング工場は、おおまかに言って、500トンプレス機械6～7台を3ライン、小型プレス機械を30～40台有するというパターンになっている。大型プレス加工にもっと重点をおき、小型プレス部門は2次下請へ分離すべきと思われる。プレス機械は一般的に旧式ではあるが、よくメンテナンスされている。しかし将来の人件費高騰の可能性も考慮に入れて、自動化していくべきであろう。

金型は、大型の物は外注していて、小型金型は自社製作中心で、品質レベルは平均的レベルにある。金型のメンテナンス設備は自社内に設備していて、格別の問題はない。

### 2) 生産技術

スタンピング工場では自社製スタンピング部品を使用した組立ラインを持っている工場が多い。単加工部品を機能部品に組み立てるわけで、これによって付加価値が向上するから重要な部門である。ただ組立ライン部門の生産技術がおろそかにされている。

工場のレイアウトが妥当でない工場が多い。スタンピング部品と組立ラインの受け渡し、組立ライン内の流れ、製品のストック、出荷を一貫した思想で再構築すべき工場が多い。将来材料置場、製品搬出ゾーンが混雑し物の流れが非効率になりそうな工場が多い。また材料の在庫が多い。

治工具や金型の修理メンテナンスはよくおこなわれていて、技術的にも高いレ

ベルにある。全般に生産技術の技能レベルは高い。今後は「ダイセット方法の工夫」「金型の知識」「生産管理」「安全意識」などの教育を強化していくべきと考える。

### 3) 品質管理と関連機器

三次元測定器、引っ張り試験器など各社ともに揃えており問題はない。治工具についても自社内で適切に製作されており、良好である。

### 4) 品質管理体制と運営

検査工程企画、鋼板品質管理、購入品等検査、検査基準の表示、荷姿企画・管理、検査員の教育、それぞれ格別の問題はみられず良好。問題点を挙げれば、製品にバリがあり、ヤスリ仕上げがみられたこと、検査記録の保管、検査基準の重要性の認識などが不十分であること、である。

## 4.3.4 プラスチック成形 (Plastic Processing)

部品のほとんどが射出成形品であるから、本報告書では特記がない限りプラスチック成形とは射出成形のことを指すことにする。本調査では26社の射出成形工場を訪問した。ユーザー、関係者からの聞き取り調査を加えて、下記に定性的技術診断結果について述べる。

### (1) プラスチック成形業の概要

- 1) プラスチック部品のメキシコ国内の下請企業からの購買は自動車、電気・電子産業ともおよそ 30%程度と推定される。輸入は 30%よりも多く、自社内での内製は 30%よりも少ないという構造であろう。
- 2) 自動車部品の部品調達方法はおよそ下記のようになっている。
  - ・ 特大物 (バンパーなど) …… 輸送費と輸送中の傷を嫌って自社内製。
  - ・ 大物 (ダッシュボード、コンソールボックス、ドアトリムなど …… 計器との組み込みもあり、下請発注が中心。
  - ・ 中物 (テーブルランプ、アームレスト、バッテリーコンテナ、ホイールキャップ、ラジエータファンなど) …… 2次加工、表面処理、取り付けも

あって、下請発注が中心。

- ・小物（サイドミラー、取っ手、停車標識など）……同上、下請発注が中心。
- ・精密小物（フック、メーターの針、ギアなど）……輸入中心。

3) 電気・電子部品の部品調達のおよその傾向は下記のとおり。

- ・特大物（200ℓ以上の冷蔵庫のインナーキャビネット、真空成形、ウレタン発泡、断熱材など）……自社成形が主流。
- ・大物（TVキャビネット、バックカバー、洗濯機洗濯槽・回転槽、クーラー前面板など）……下請発注。
- ・中物（冷蔵庫クリスパー、露受皿、パルセーター、洗濯機ふた、操作盤、掃除機本体など）…下請発注。
- ・小物（製氷皿、名盤、ツマミなど）……下請発注。
- ・精密小物（コネクタ、ギアなど）……輸入。

4) 射出成型機は、米国製、ヨーロッパ製が主流となっている。そのほか日本、韓国、台湾製の機械も輸入されている。金型は輸入が中心。

## (2) 技術水準の現状と問題点

### 1) 製造設備

一般に旧式の成形機が多く更新期にきているものの、更新の速度が遅い。高金利など金融コストが高いし、為替の不安もあって設備の近代化がすすんでいない。金型はプラスチック成形品の良否の70%を決めるといわれる。金型設計・製作が不適切で製品にバリが多くでていて、バリ取りに専念する従業員を置いている。バリの出ない成形が近代的な工場の常識であって、そのためには金型の精度と強度のほか、成形条件の安定性が重要である。成形条件の安定性は成形機の性能によるもので、設備更新が必要となる。また、金型のスプルー、ランナーの径が大きすぎるという欠陥が多く見受けられる。ほとんどの成形工場で金型のメンテナンス部門をもって、この点はよい評価が与えられる。

## 2) 生産技術

労働者の熟練度は高く、成形機の旧式であるところを、人の技能でカバーしている状況にあると診断する。弱点としては、成形の周辺技術、すなわち、成形温度の維持コントロール、原料の前処理と投入、成形品の取り出し作業などに改善の余地がある。そのほか、工場レイアウトが成形機等を購入した順に据えつけてあって、物の流れに沿った合理的な配置になっていない。また金型のメンテナンスの体制は整備されているが、今後成形機のメンテナンス技術を社内に蓄積していく必要がある。

自社開発技術、すなわち部品設計、樹脂材料の選定、成形条件の設定などが自社内で開発できる体制作りも次のステップとして重要な課題となる。

## 3) 品質管理関連機器

測定機器については整備不十分の工場が多い。ノギスによる測定と目視検査が主流で、三次元測定器などの高度な測定器はまれにしか設置されていない。原材料試験のための物性測定設備を備えている企業はさらに少ない。また、測定機器の校正を正規におこなっている様にはみられなかった。

## 4) 品質管理体制と運営

品質規格書、限度見本、検査規格などマニュアル類の整備が不十分と診断した。最終製品を出荷前の全数検査によって品質保証をするという方式が多くとられている。製造プロセスの課程の中、すなわち工程間で不良品をなくしていくという考え方がまだ普及していない。

### 4.3.5 金型製作 (Mold- and Die-making)

金型製作については、プラスチック成形用金型 (mold) とスタンピング用金型 (die) がある。製作方法は両方とも基本的に同じである。技術的により複雑なプラスチック金型について記述する。スタンピング金型の問題点もほぼ同様である。

## (1) プラスチック金型製作業の概要

プラスチック金型製作工場は9社を訪問した。そのうち3社が金型製作専業であり、あとはプラスチック成形工場に付帯した金型修理・製作工場であった。

- 1) メキシコの金型製作業は質量ともに遅れている。通常、金型はプラスチック成形を依頼する注文主が成形加工業者に貸与する方法がとられている（これは工業先進国でも同じ形態である）。
- 2) 成形加工工場では、貸与された金型の修理・維持のための機械加工工場を付帯的に設備している。
- 3) 成形工場に付帯した金型修理用の工作機械を使い、修理の空き時間を利用して自社内の簡単な金型を製作している工場はある。また他社から金型製作の注文があれば、これも時間に余裕がある限りにおいて委託生産を受けているという状況である。
- 4) 金型専業工場はメキシコにはまだ数が少なく、企業規模も小さく、とくに精密金型については輸入が主体である。この分野は今後時間をかけて戦略的に育成する必要がある。

## (2) 技術水準の現状と問題点

### 1) 製造設備

成形工場に付帯している機械工作工場は、金型メンテナンス用の汎用機械（旋盤、フライス盤、ボール盤）が主体である。修理が主体であるから、過剰設備投資はできないということで、付帯工作機械工場の金型製作能力には自ずと限界がある。

金型専業工場では、近代的な工作機械が揃えてある。CAD/CAM、CNCマシン、マシニングセンター、放電加工機、ワイヤカットEDM、三次元測定器などである。

上の観点から金型製作業が発展するためには、成形工場付帯では設備を整備する面でも限界があり、専門者を育成しなければならないということを示唆しているといえよう。

## 2) 生産技術

技能者の工作機械運転のスキルは格別問題はみられなかった。ただし、切削加工諸元の標準化、作業基準の整備がなされていない。また製品図面によって金型を製作していて、(簡単な構造の金型はこれでもよいが) CAD利用の型図面を起こしていない。一般に、従業員数が少ないため、生産技術部門に人材を投入できないという状況にあると見受けられる。

## 3) 品質管理関連機器

前述したように金型製作専業では三次元測定器は備えているが、成形工場の付帯工場ではノギス程度の測定器しか備えていない。検査機器として、工具顕微鏡、表面粗さ計などが欲しいところである。精密度は国際的には $\mu\text{m}$  (0.001mm) オーダーになっているが、メキシコの目下の実力は0.01mmレベルにとどまっている。

## 4) 品質管理体制

成形工場内に付帯している金型工場では自社用金型が主体なので、品質保証体制はない。金型専業工場で製作した金型をテストするために成形機を設備している所があった。これは評価できる。