

2) 加工の標準化

現状の技術水準向上を目的として、加工手順の設定・加工標準時間の分析を進め、標準化する。

3) 加工技術の向上

設備の近代化に対応できる様、ゲージや治工具の使用・工具の改善を行い、加工技術を向上する。

③ 生産管理の近代化計画

1) 管理の改善と強化

品質・生産量・納期を確保するという事は、言い換えれば、工場の全ての工程が管理状態に置かれている事を意味する。基準の設定や、標準化の推進が基本であるが、決めた事を守る様な習慣を付けなければ、作られた基準も標準も紙屑の山である。工場幹部が率先して、全員参加と各部門の協調により守る事が出来る様な標準化を進め、職場全体の活性化に努める様にする。

2) 生産管理の重要性

生産管理は、発注者の要求する商品を、品質・納期・価格に関して発注者の要求を満たす様にし、円滑に供給するための総合活動である。発注者は、技術の進歩に伴い、高度の製品を製造する様になり、それに伴って金型メーカーへの要求も高度になって来る。要求に対応するために、新設備や新技術の導入が必要となるが、それ以前の問題として、生産管理体制を近代化する必要がある。生産管理が改善されないと、新設備を使用しても品質向上・工程改善が進まず、受注量が伸びないので、コストも高くなる。正しい管理活動により職場を活性化し、既設の設備を生かして新設備を有効に活用できる様にする。

3) 金型の需要動向の把握

タイヤ金型は、中国側の要望にもある様に、進歩しつつある。問題は、

何時、どれだけの発注量になるかであり、多額の投資が無駄にならない様に、タイヤ・メーカーの見解を充分把握して、近代化の範囲及び投資を決めなければならない。

(b) 生産工程（生産技術）の近代化計画

① 仕様決定

- 1) 仕様打ち合せの内容を、金型の設計に反映させる。加硫機の型式・種類を考えて、金型の取り扱い加工に最適な仕様を決める。
- 2) 金型設計仕様の項目を定め、仕様書の様式を決める。

② 設 計

- 1) 設計仕様書（設計基準）を作成する。
- 2) 統一して標準化できるものは、統一した加工要領図を作成し、設計と製造現場の交流を密にして、加工方法の統一・改善を考えた図面にする。

③ 材料手配

- 1) 注文書様式を決める。また、工場内でも、手配用の書式を用いて連絡を確実にする。
- 2) 納期が3ヶ月掛かる様な材料については、納期短縮について供給先との連絡・打ち合せをもつと共に、工場内の発注業務の合理化を考える。

④ 機械加工・仕上組立・調整

- 1) 標準書・図面など、決めた事を守る習慣を付ける。
- 2) 工場の設備や技術力の実態に合った加工手順を作成し、改訂の手続きを決める。設計部門と製造部門の協議の場をもち、技術水準の向上に努める。
- 3) 加工手順の標準化を元に、加工標準時間を設定する。実績時間の把握を

充分にして、実情に合ったものに改善する。

- 4) ゲージと治具をもっと使う様にして、けがき工数を減らす。バイト、エンド・ミルの種類をもっと増やし、能率を上げる。
- 5) 図面通りに加工する事を重視し、品質の責任は加工者自身が多なければならない。
- 6) 製品に関する品質の感覚を養い、大切に扱う気持ちをもたなければならない。
- 7) 仕上げ加工の負担を減らすため、空気機械を活用する。
- 8) 現場の照明をもっと明るくする必要がある。

⑤ 検査・出荷

検査基準及びチェック・リストを設定する。

(c) 中国側の近代化構想に対する提言

① 対象製品

- 1) 当工場の重要な生産品目であるタイヤ金型を優先して近代化する。
- 2) アルミニウム・トレッド・リングの鋳造は、別組織の独立した専門職場として検討するのが良い。
- 3) 2ピース・タイヤ・モールドの生産工程を近代化しつつ、出来るだけ早くトレッド・リングを輸入して、トレッド・リングを用いたタイヤ金型の生産技術を確立しておく。

② 目 標

- 1) 中国側の生産量の目標は、タイヤ・メーカーの動向を見て、見直しを重ねる必要がある。

- 2) 納期・精度などの目標は、その実現に多大な努力を必要とするが、妥当である。

③ タイヤ金型用近代化設備と加工内容

- 1) 近代化設備として導入する設備は、割りモールド方式の金型の加工を考えて計画するが、現在生産している 2ピース・モールドの直彫り工程の改善も考慮に入れる。
- 2) 工場近代化に必要な機器類を、現有設備・導入設備（中国製・外国製）の区分毎に表2.7.1 に示す。導入設備の内、外国製機器についての詳細な機器仕様は、資料編資料－Ⅲ（設備記号：C）を参照のこと。

④ CNC 機械の運転及びプログラミング

近代化設備として導入を計画したCNC 機械は、立型旋盤とタイヤ金型加工機（フライス盤）の 2種類である。これらの機械の運転及びプログラミングの技術については、機械の導入と並行して担当者の教育・訓練を充分にする必要がある。

⑤ 工場建設及び機器配置

現有設備を共通に使用する事を考え、2号棟及び3号棟の1階に設置する。

⑥ 金型工場近代化の組織及び人員

- 1) タイヤ金型製造の職場で、組織変更の必要はない。
- 2) CNC 機械のために 7名の増員が必要である。

表 2.7.1 近代化設備機器一覧表

設備名称	現有設備		導入設備		合計 (台)
	現状	移設	中国製	外国製	
CNC タイヤ金型加工機				1台	1
CNC 立型旋盤				1台	1
大型ワイヤー・カット放電加工機			1台		1
帯鋸盤				1台	1
立型旋盤 SC2000	1台				1
立型旋盤 C5225	1台				1
正面旋盤 C6020J	3台				3
旋盤 C64125	1台				1
旋盤 C61100	1台				1
旋盤 C666	1台				1
ラジアル・ボール盤 Z35	1台				1
万能フライス盤 X62W		1台			1
ワイヤー・カット放電加工機 DK7725	1台				1
真円度測定機 自製品			1台		1
タイヤ金型加工機用特殊工具			1式		1
デジタル・プロッター			18台		18
CNC 機用テープ作製装置				1台	1
合計	10台	1台	21台	4台	36台

- i) 中国側のリストに入っている外国製の真円度測定機は、日本では現在使用していない。CNC 機・旋盤等で充分測定可能であり、高額な投資を他の必要な機器類に向ける方が有利なため、輸入リストから国産リストに変更した。
- ii) CNC 機用テープ作製装置は、中国製ソフト・ウェアの内容が不明のため、新たに輸入リストに追加した。
- iii) 万能フライス盤は現有機械を移設する。将来、タイヤの種類が増え、タイヤ・サイズによっては、ストロークが不足する場合には、昇降ストローク 500程度の横型フライス盤が必要になるろう。

iv) C64125・C61100・C666の旋盤 3台は主にサイド・リングとトレッド・リングの加工に使用する。将来、更新時には、正面旋盤に置き換える方が望ましい。

(d) アルミニウム・トレッド・リング

タイヤ用金型にアルミニウム・トレッド・リングを利用する事は、最近広く行われている。これは、タイヤのトレッドの型が彫られたアルミニウム鋳物であり、石膏の型にアルミニウムを鋳造する方式で作られている。日本では既に15年の経験があるが、現在でも満足できる状態にあるのではなく、なお、課題を抱えている。

(e) 靴金型

日本に於ける靴の製造は、20年来、西ドイツ、イタリア製の製靴用インジェクション・マシンを輸入して行われている。当工場インジェクション・マシン用の靴金型の設備計画を検討する時には、中国の靴の生産動向を調査し、ユーザー要求を適確に把握し、長期的な視点から方針を立てなければならない。

(2) 近代化計画実施スケジュール

中国側の近代化構想では、アルミニウム・トレッド・リング、割りタイヤ・モールド及び靴用金型について、第1段階として、1993年を目標に生産する事を考えている。(1)(a)項近代化計画の大綱で述べた通り、本報告では、2ピース・タイヤ・モールド及び割りモールドを中心に絞り込んで、次の様に近代化計画を提案する。

(a) 2ピース・タイヤ・モールド及び割りモールド製造設備の近代化

(b) 生産工程（生産設備）の近代化

(c) 生産管理の近代化

(d) タイヤ金型技術習得のための訓練

- ① 問題点は、新たに導入するアルミニウム・トレッド・リングを利用する金型について、これに携わる技術者・技能者の製造技術水準の向上を計る事と、工場の生産工程及び管理水準を近代的レベルに向上する事である。
- ② 近代化に必要な設備計画について実施計画の細部を詰め、関係機関の承認を受けて必要な資金手当をする。承認確定後、生産開始まで 1年強と見ておけば良いであろう。
- ③ 本報告書に述べる生産工程及び生産管理の近代化計画を参考にして、工場 で周知な準備の下に実行可能な改善計画を検討・立案し、実施する事を提案する。計画準備期間を 6ヶ月、実施期間は 1年間を一つの期間として、目標と結果を対比して実行計画を見直し、次の段階に進む様にするのが現実的であろう。2乃至 3年を一つの区切りとして目標を定め、推進する事を前提にする。
- ④ 現状の 2ピース・一体型タイヤ金型から、トレッド・リングを用いた金型の製造へと、近代化を進めて行くためには、設計・加工技術について近代化設備導入の前に技術の習得をしておかなければならない。タイヤ金型固有の加工技術の習得は、機械納入時のメーカー研修とは別途行わなければならない。
- ⑤ 短期間で技術を習得するためには、高度の技術水準をもつ金型専門工場に、技術者を研修に派遣するのが良い方法である。その場合、金型の加工部門についても、NCフライス・放電加工・仕上加工などの技能者を対象に、金型専門工場に派遣し、短期間でも重点的に研修を受けさせるのが良い。

以上の観点から次の事を提案する。

- 1) 金型製造技術水準を向上するために、工場の核になる人材でチームを作り、一定期間、設計・機械加工・仕上加工などの技術習得の研修に派遣する。
- 2) また、研修生の受け入れ企業から研修派遣後引き続き 2～ 3年間、専門家を年間 2～ 3回招聘し、継続して指導を受ける。

金型製造技術習得のため、外国へ研修生を派遣する事、及び専門家を招聘する事については、受け入れ企業側のそれぞれの事情により、研修期間・研修費用などの条件も異なるので、受け入れ企業を決める場合に、事前に当事者同志による十分な打ち合せをする必要がある。

近代化実施について妥当と思われるスケジュールを表2.7.2 に示す。中国側で具体的な実施計画を如何に詰められるかに掛かっている。

表 2.7.2 近代化計画実施スケジュール

年	1988				1989				1990				1991				1992				備考	
	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ				
1. 実施計画作成																						
(1) JICA報告書説明	▲																					
(2) JICA最終報告書	▲																					
(3) JICA報告書検討		▲																				
(4) 実施計画作成																						
(5) 関係機関の承認																						
2. 近代化設備工事																						
(1) 詳細設備計画																						
(2) 機器調達																						
(3) 据付試運転																						
(4) 生産稼働開始																						
3. 生産工程改善																						
(1) 計画																						
(2) 実施																						
4. 生産管理改善																						
(1) 計画																						
(2) 実施																						
5. 教育訓練																						
(1) 派遣研修*1																						
(2) 専門家招聘*2																						
注: *1	設計技術者	1~2名	12ヶ月																			
	製造加工作業員	5~6名	6ヶ月																			
	*2)	年間 2~3回	招聘し、技術指導を受ける。																			

(3) 近代化計画に要する経費

所要経費は下記により試算した。

(a) 見積範囲

- ① 見積りは、近代化に必要な輸入設備について計上した。
- ② 近代化に必要な設備で、中国で購入可能な設備は見積りに入れていない。
(中国側で計上すること)
- ③ 中国側で実施する建家の増築・改造は、見積りに入れていない。
- ④ 中国側が技術習得のために外国で研修する場合の海外派遣費用・技術指導を受けるため外国から招聘する専門家に係る費用については、受け入れ企業側のそれぞれの事情・考え方によって異なり、研修期間・研修費用等も変ると考えられるので、見積りから除外している。

これらの費用は、研修者や専門家に直接係わる費用（旅費・滞在費等）と、技術料や研修に必要な資料や材料の費用があるが、何れにしても、技術指導を受ける企業と技術指導をする企業との取り決めによって決まるものである。

(b) 見積条件

- ① 設備価格には次のものが含まれる。
 - 1) 機械設備の上海着 CIF価格
 - 2) 機械設備の現地据付のための据付指導員の派遣費用
 - 3) 機械設備の現地試運転及び運転指導要員の派遣費用
 - 4) 機械設備の標準付属品及び 1～2年分の機器用消耗品・工具類
- ② 見積価格は1988年 4月現在のものである。

(c) 見積結果

総額約 2.9億円を必要とし、前記条件に沿った見積価格を下表に示す。

設 備 名 称	台 数	見 積 価 格 (百 万 円)
CNC タイヤ金型加工機	1 台	210
CNC 立 旋 盤	1 台	62.5
帯 鋸 盤	1 台	9.4
CNC 機用テープ作製装置	1 台	5
合 計	4 台	286.9

7.6 結 論 と 勧 告

(1) 結 論

- (a) 当工場の近代化は、現在生産している 2ピース式タイヤ・モールドの近代化を優先し、将来の割りモールド生産に対応できる様な体制を整える。
- (b) アルミニウム・トレッド・リングの製作技術向上のため、サンプルのアルミニウム・トレッド・リングを外国から輸入し、同時に外国と交流して技術の習得・蓄積をする。
- (c) 割りモールド方式の加工と、現在の 2ピース・モールドの改善のために、CNC 金型加工機を中心とした設備導入をする必要がある。
- (d) CNC 加工機は、外国から輸入する必要がある。
- (e) 設備の導入と並行して、設計技術・製造技術を向上する事が重要である。
- (f) 品質向上・納期短縮及び原価低減などの目標達成のためには、設備導入以前の問題として、生産工程（生産技術）及び生産管理の改善を行い、工場全体を近代化しておく事が前提条件である。

(2) 勧 告

- (a) トレッド・リングを使用した金型や、割りモールドの需要がどの様に増え

て行くか、ユーザーの需要動向を調査し、計画途中で見直しを重ね、確実な受注見通しに立って設備計画を検討・立案する様に勧告する。高精度の製品を高い生産性で製作するためには、外国の設備の導入は必須であるが、そのためには多額の資金が必要であり、導入した設備に対応した高付加価値の金型の受注確保が前提となる。

- (b) 設計技術・製造技術の向上のためには、外国の高度な技術水準をもつ金型専門工場に、技術者及び作業員を研修のために派遣し、技術を習得させる事を勧告する。また、研修先の企業から、研修終了後も引き続き2～3年専門家を招聘し、継続的に指導を受ける事を勧告する。このためには、受け入れ企業と事前に十分な打ち合せをして、成果の上がる様な条件作りが必要であり、この条件の検討・作成について勧告する。
- (c) 工場長のリーダー・シップの下に、基準化・標準化の定着、品質意識の高揚のため、全工場の品質管理運動を推進する事を勧告する。優れた中国の専門家に依頼し、中国の実情に適合した管理方法について、一定期間指導を受けるのが良いと考えられる。基準化・標準化は近代化計画の基本であり、将来のCAD/CAMの導入による合理化の成否も、基準化・標準化が工場にどれだけ浸透しているかに左右される。
- (d) 導入される機械設備は、現在のタイヤ金型職場である3棟1階に設置し、現有設備と合わせてレイアウトの改善をする事を勧告する。旧型の設備は思い切って取り外し、必要な設備については移設してでも作業環境を整え、すっきりしたレイアウトにする事を勧告する。

第3部 金型技術者養成センター

第1章 金型技術者養成センター設立
に関する中国側計画

第1章 金型技術者養成センター設立に関する中国側計画

1.1 設立の背景と目的

金型工業は国民経済の基礎工業であり、中国の近代的工業の発展に従い、各業界は金型の製造により高い要求をして来ている。特に、外国からの生産ラインの導入は、国内の金型製造技術が速やかに世界レベルに高まる事を求めている。

しかし現在の中国の金型産業では、金型産業の専門化の遅れ・標準化の遅れ・金型生産設備近代化の遅れ・金型用材料の遅れ等と共に、技術者の質、及び量の不足が見られ、その対策として下記の事が、既存の教育機関に加えて、中国側で計画されている。

- (a) 今回調査対象である養成センターを設立して、高級設計要員、高級技術者及び技能労働者を養成する。
- (b) 上海交通大学・上海工程技术大学・上海機械専科学校に、金型設計と製作の専門課程を設け、中・高級技術者を養成する。
- (c) 金型中等専門技術学校を開設し、企業の技術者の中堅者とする。
- (d) 生産工場の技術者の操作の素質向上のために、学習班・訓練班・研究班を開設する。

即ち、養成センターは、金型振興計画の重要な一角である人材の養成の中で、高級設計要員・高級技術者・高級技能労働者を養成するものである。

中国側の養成センター設立の目的は、先生の養成でもなければ、研究者の養成でもなく、また養成した後で現場で能力を磨く様な技能者の養成でもない。養成センターを出た後は、現場で、実際の設計や生産に自ら参加し、且つ現場の人を指導できる、実践的な人を養成する事を目的としている。

このために、養成センターは教室の外にモデル工場をもち、研修員が具体的に金型を生産できる様にする事を目的としている。

養成センターで研修を行う予定の金型の種類は、プラスチックの射出成形（中形・精密）用金型と精密プレス金型である。

これは、今回調査対象となった4工場の内、3工場（上海プラスチック製品金型工場、上海無線電金型工場、上海電機金型工場）に対応するものである。金型産業自体の範囲は極めて広いが、日本の実績にも見られる様に、提案されている分野の金型は生産量も多く、技術開発の最も早い分野と言える。その意味で、この分野は、中国金型産業振興計画の中で極めて重要な分野である。

1.2 組 織

養成センターは上海市経済委員会に所属するが、各工業局に所属する金型企業とは、上海金型連合公司を通して関係があると共に、金型連合公司のメンバーである上海市金型技術研究所及び上海市二輕機械学校とも関係がある。

運営の責任は上海市経済委員会であり、費用面でも同委員会が責任をもつが、学生の教育費などは各企業が負担する。

1.3 設置場所

現在、上海市二輕機械学校が移転するために建設中の新校舎（上海市中山南二路530号）に入る事が予定されている。

図3.1.1 に新校舎の平面図と養成センターの予定位置が示されている。

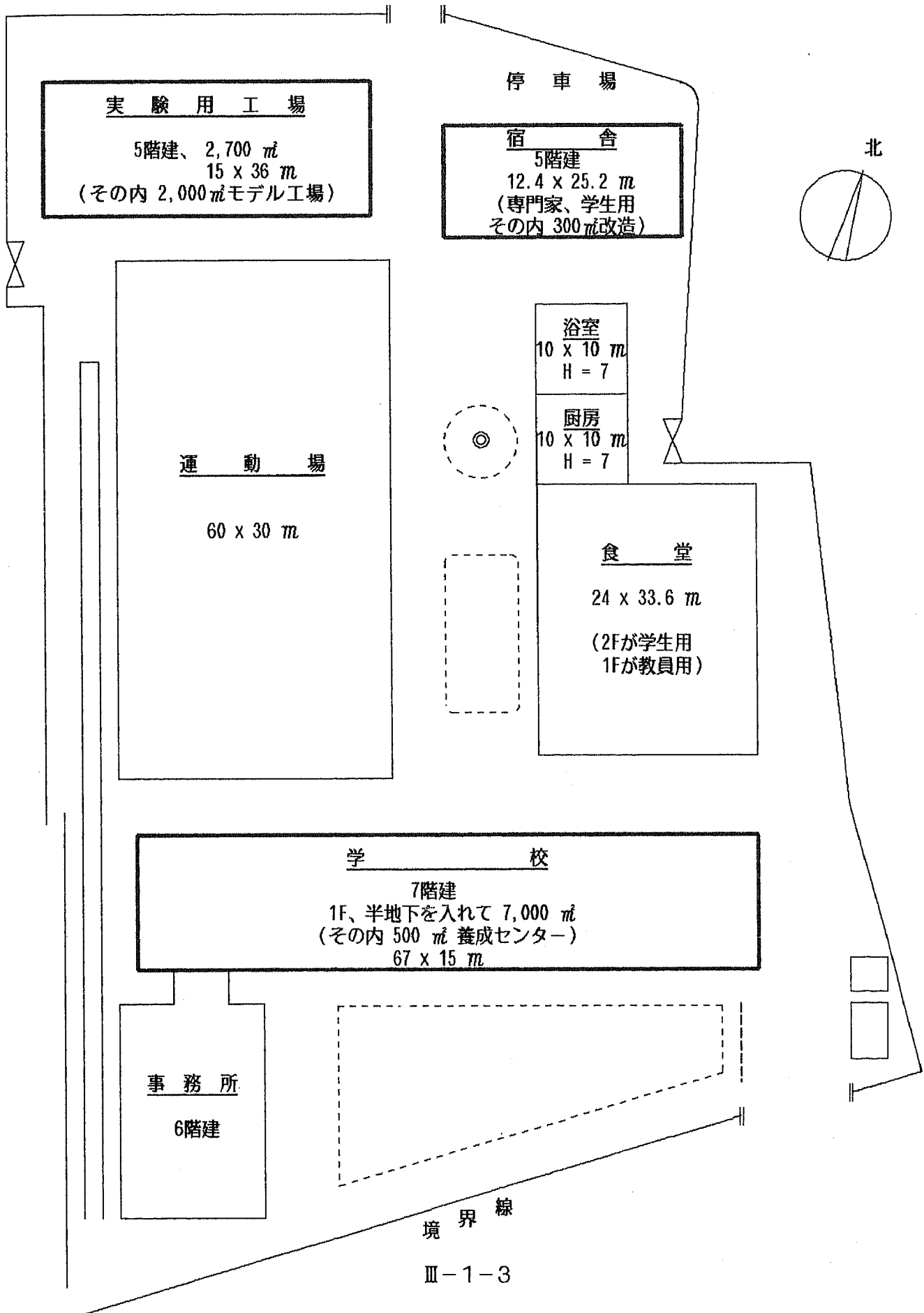
養成センターの学科の学習用には、正面本館の一部が当てられる。養成センターに考慮されている教室は、下記のものである。

- (1) 講 堂(100人収容) : 1室
- (2) 大教室(40人) : 4室
- (3) 小教室(20人) : 8室

モデル工場に予定されている建物の面積は、2,000㎡である。

外国から招聘される専門家のための宿舎12室、外国人用食堂（100㎡）も予定されている。

図 3.1.1 新校舎の平面図と養成センターの予定位置



1.4 養成センターの建設スケジュール

上海市二輕機械学校の建設予定・養成センターの建物の建設予定・教育に当る教師の教育予定・モデル工場用の機械等の据付予定・養成センターでの講義の開始予定時期などを表3.1.1に示す。

これによると、上海市二輕機械学校の建物は1989年初めに完成する予定である。養成センターの建物（特にモデル工場）については、調査団からの適性機械の推薦を待って、設計変更の上1989年後半に完成され、機械の据付は、1989年末に完成される予定になっている。

養成センターでは、海外で訓練された専門家（教師）が中国の専門家を訓練する事が意図されているが、教師の訓練は、1988年後半に選抜が行われ、外国語の研修を経て海外での実習が行われる事になっている。その後、教材の編集を行い、1990年の開校に間に合う様に計画されている。

訓練のコースとしては、金型設計コース・金型製作コース・機械の運転コースの3コースが予定されている。

1.5 養成対象技術者

資格対象者は中国全土を対象に、3年制の大学卒業者、及び現在金型工場で業務に従事している者から選抜する。

募集人員は1期（6ヶ月）60名で、年2回の募集を行う。3コースに分けると、20名づつになる。

養成センター教員並びに工作指導員としては、100人を予定している。

現在、中国には合計6,000の金型工場があり、金型專業工場のみで157工場ある。そこで働く従業員は20万人、技術者だけで2万人近くいる。この中で、このセンターで養成対象予定の、プラスチック射出成形用金型・精密プレス金型の工場や従業員・技術者は約半分と見て、全体の工場は3,000、專業80、技術者は約1万人いる事になる。

表 3.1.1 金型技術者養成センター建設・訓練計画日程表

年次(暦年)		養成センター建設前(建設中)			養成センター建設後		
		1987	1988	1989	1990	1991	1992
上機 海械 市学 二校 の 建設	前期工程、通水、通電	▬					
	学校建築設計	▬	▬				
	学校建設工事	▬	▬	▬			
養 成 の 建 設 金 型 技 術 者	内容確認	▬					
	センター改築設計	▬	▬				
	建設工事		▬	▬			
	設備・機器の搬入、据付		▬	▬			
教 員 訓 練 講 座 (セ ン タ ー 完 成 前)	精密プレス金型		選抜↓ ▬	↓講座実習 ▬			
	精密プラスチック金型		外国語↗ ▬	↑教材編集 ▬			
	センター管理人員		▬	▬ 政察調査			
工 作 訓 練 (セ ン タ ー 完 成 後)	金型設計				▬	▬	▬
	金型工作プロセス (主要精密プレス及び精密射出プラスチック金型)				▬	▬	▬
	機械操作				▬	▬	▬

セ ン タ ー 並 び に 工 作 指 導 員 教 員	100人					
訓 練 学 生 数	60人/每期 一年二期、120人/年					
日 本 に 中 国 側 対 側 の す の 要 求 の 確 認	訓練センター内容確認	▬				
	協力内容確認		▬			
	設備器材供給		▬			

1.6 設備内容

1.1 設立の背景と目的に示した様に、養成センターには講義のための教室の他に、実習のモデル工場が予定されている。

(1) モデル工場

前述の様に、この養成センターでは、現在の中国では生産されていない様な金型を実際に生産する事を企図している。

養成センターの講義では、中形プラスチック射出成形用金型・精密プラスチック射出成形金型・精密プレス金型が対象に取り上げられる。モデル工場でも、それら 3種類の金型生産の実習・実生産が企図されているが、比較検討のために、精密プラスチック射出成形金型と精密プレス金型のみを対象とする場合も検討される事になった。

モデル工場での生産は、飽くまで技術的な問題解決であり、生産数量にはこだわらない。

(2) 講義用の機材

中国側では、教室で必要な機材及び設備として、次の様なものを考慮している。

- (a) 視聴覚用機材
- (b) パーソナル・コンピューター
- (c) 言語実験室
- (d) 管理用設備
- (e) その他（金型モデル等）

第2章 中国側の設立計画の見直し

第2章 中国側の設立計画の見直し

中国側が考慮している様に、養成センターの設立が、中国の金型産業振興と当面の問題解決にとって、極めて有効である事は明らかである。

問題は、その様な養成センターが設立可能かどうか、と言う事である。

この様な養成センターが設立されるためには、下記の条件が必要である。

- (1) この養成センターで、中国側で考えている様な短期間の研修を受け、実践に役立つ様な人材が集められるかどうか、また、どの様にして選択するかが基本的問題である。このためには、入学以前に通信教育を施し、また、受講に適した人選のために、厳しい試験（具体的な設計・機械の運転等）を行う必要がある。

また、ここで研修を受けた人が、工場に戻って（又は入って）、実践的な仕事に就けるかどうか。技術を習得した人が、ややもすると資格保有者としての立場になり、実践の場から離れる事が無い様に考慮される必要がある。

- (2) 養成センターで実際に教える人には、中国の専門家が予定されている。この専門家が先生になるために、海外を含めて研修を受ける事が計画されている。

養成センターの目的が、極めて実践的である事から、先生になる専門家も、実践的な仕事に経験があり、理解のある人である必要がある。

しかもこの専門家は、実践的であると共に、人に教える事に適している（テキストの作成を含めて）必要があるし、海外で研修を受けるためには語学の能力も必要になる。

この様に、教えるための専門家には、極めて優秀な能力が求められる。中国全土には、金型研究所や研究協会等が相当数にあり、広く募集すれば、その様な人材を集める事も、待遇等条件が揃えば可能と考える。

- (3) 養成センターで中国の専門家に教える外国人も、単に金型の概念を説明したり、一般的な講義が出来る人では困るわけで、実際に仕事に携わっている人の参加も必要である。しかも、教えるという事にも向いた人である事が望ましい。

この様な人は、現在も各工場で責任ある仕事に就いている人が多い。この様な人に、どの様にして協力してもらうか、それなりのシステム（給与面・滞在期間等）を考える必要がある。

- (4) 上海金型振興計画にも記載されている様に、中国では各種の研究所や学校の強化が、既存の上海金型技術研究所、南方 CAD/CAMセンター、上海市二輕機械学校等に追加して計画されている。

これら研究所や学校との関係を明確にして、養成センターに於ける教科の編成・教師の選定・専門家の選定に反映させ、養成センターが効率よく運営される事を考慮する必要がある。

- (5) 養成センターの設立・運営に関する責任を明確にし、設立後も有効に同センターが機能する事が保証されなければならない。

金型生産に従事している工場・従業員・技術者の数は、中国全体では極めて多い。従って、半期60人、1年で120人（全国の技術者の1～2%）の生徒を募集する事は、潜在的には問題が無い様に思われる。問題は、受講する人の質が高い事が要求されている点である。計画的な募集計画が必要である。

- (6) 実践に役立つ人を養成するという目的を果たすためには、上記の様に、受講する人・教える人の質と数が問題になるが、同時に、教科の組み立て方や、モデル工場の設備を含めて、適切な施設を建設する事が必要である。

教科や設備については別に述べるが、基本的には、実践型のものを組む必要があり、従来ある訓練センターの様に、基本的な教育に重点を置き、実際は現場で学ぶという方法を取る事は出来ない。むしろ、それら基礎的な事は既に知っている人を、現場に代わって実際に教える事を目的とすると考えるべきである。

従って、教科も施設も、実際の設計・生産を基本に置く必要がある。即ち、設計にしても、具体的な金型の図面を画く事に重点を置き、そこで問題が出た時に、原因の解明の形で理論を学ぶと言う方法を取るべきである。

また、余りに多くを求めずに、確実に技術を身に付ける事に重点を置くべきであろう。期間が、6～10ヶ月と言う事であれば、養成センターで学び、工場

に戻り、また、養成センターで次のコースを学ぶと言う方法を考慮する事も必要である。

金型生産技術には経験工学的な面が多く、これらの実践的な技術は、金型を実際に生産している各工場が独自に開発したものや、長年掛かって蓄積したノウハウがある。これらのノウハウを円滑に移転する事を考慮する必要がある。

第 3 章 調査団の提案

第3章 調査団の提案

前述した基本的な考え方に基づき、中国側計画を基礎として調査団の計画を述べる。

(1) 設立目的

中国側が期待している様な、実践的な高級技術者を養成する。技術の範囲は、プラスチック射出成形（中形・精密）用金型と精密プレス金型とする。

(2) 組 織

養成センター運営の責任は、上海市経済委員会となっており、上海市経済委員会は国家経済委員会（本年 3月の全人代に於て、国家計画委員会と一緒にになり、国家計画委員会となった。）につながっている。一方、上海市科学技術委員会を通して、国家科学技術委員会にもつながっている。

養成センターは、中国全土の金型高級技術者を養成する事が目的であるので、上海以外の地区の金型工場との連携を、十分に計る必要がある。

これら全国からの募集計画と共に、養成センターの設立時、及び操業時の資金計画を立てる必要がある。

優秀な教員の確保を含めて、養成センターが活力をもち、設立目的を果たすためには、能力のあるアドバイザー・グループを設置し、事業計画や、人事面で弾力的な運営が出来る様にする事も考慮する必要がある。

(3) 養成センターに予定されている場所

養成センターは、上海市中山南二路に建設中の、上海市二輕機械学校の新校舎の一部に設置される事になっており、次の様にスペースが予定されている。

(a) 教室用建物

中国側は、定員60名、3コース（設計・金型工作プロセス・機械の操作）に、それぞれ20名を予定している。そのために、100人を収容する講堂、40人の大教室を4室、20人の小教室を8室予定している。

短期間で身に付く技術を習得するためには、汎用の技術ではなく、特殊の分野に絞る事が必要である。

そのため、3コースの中を更に3コース（中形射出成形用・精密射出成形用・精密プレス用）に分ける事を提案する。これは、今回の診断4工場の中の3工場に対応するし、今後、中国が金型工場の専門化を進める事に対応するものである。

調査団の提案は、1クラスは6～7人で、クラスの数は9になる。

期間は6～10ヶ月でフレキシビリティをもたせているが、これを含めて、教室の大きさ別の数を決める必要がある。

中国側は、教育用に、視聴覚用機材、パーソナル・コンピューター、言語実験室、管理用設備、その他金型モデルなどの設置を考えている。調査団は、後述する様に別の提案をしているので、これらを考慮して、これらの施設を置く部屋を用意する必要がある。

(b) モデル工場用建物

モデル工場の面積としては、2,000㎡が予定されている。これに関しては、調査団も、必要機械リストを呈示しているので、それを考慮して、中国側で、配置を含めて検討される事を期待しているが、スペース的には、充分と判断する。

(4) 建設スケジュール

中国案では、建物及び機械の据付は、1989年後半に完成され、1990年から開校する事になっている。

このスケジュールを守るためには、1988年中頃には、教室用機材とモデル工場用機械等が決まり、発注される必要がある。

また、教育用の課程が決まり、先生になる人の人選が、同じく1988年後半に行われる必要がある。

これらの条件を満たす事は不可能と考えられ、表3.3.1 が実行可能スケジュールと考える。

表 3.3.1 金型技術者養成センター
建設・訓練計画日程表（調査団案）

年次（暦年） 項 目		養成センター建設前（建設中）				養成センター建設後		
		1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
上機 海械、 市学、 二校、 軽の 建設	前期工程、通水、通電	▬						
	学校建築設計	▬						
	学校建設工事	▬	▬					
養成 金型 技術者 の 建設	内容確認	▬						
	センター改築設計	▬						
	建設工事		▬	▬				
	設備・機器の搬入、据付		▬	▬				
教員 （ セン タ 前 ） 訓練 講座	精密プレス金型				A ↓			
	精密プラスチック金型				C ↓	A ↓	C ↓	
	センター管理人員		▬		B ↑	D ↑	B ↑	D ↑
工 作 （ セン タ 後 ） 訓練	金型設計					▬	▬	▬
	金型工作プロセス （主要精密プレス及び精密射出プラスチック金型）					▬	▬	▬
	機械操作					▬	▬	▬

注： A：選 抜
B：外 国 語
C：講座実習
D：教材編集

(5) 教育内容と課程

今回の養成センターは単なる教育機関ではなく、工場で直接生産が出来、且つリーダーになり得る人の養成であり、また、研修期間 6～10ヶ月を可能にするためには、下記の条件を満たす必要がある。

- (a) 養成センターに入る人は、理論をマスターしており、直ちに実際の設計に携わる事が出来るか、金型の生産に長く従事して、加工のプロセスや工作機械の分かっている人である事が必要である。

そのため、研修を受ける専門家の選択は、厳重に行われる必要がある。

- (b) 設計コースでは、要求スペックを元にレイアウト作成、レイアウト上での強度・鋼材選択・構造・成形性などを、実践の上で学ぶ事に重点を置く。

1課題に30時間として、10回行えば300時間必要である。設計の人が金型製作についての知識をもつ事は望ましいが、中国側カリキュラムにある様に、設計コースの人に180時間も当てる事は、時間的に余裕が無い。また、CAD/CAMに割く時間も最少にすべきであり、実際の設計に専念する事が望ましい。実践を実のあるものにするために、設計コースを、中形射出成形・精密射出成形・精密プレス型と3コースに分ける必要がある。

- (c) 金型製作コースでは、習得すべき工作機械の種類が多い。短期間で一人の人が全ての機械の運転に習熟する事は困難である。従って、下記の様に分割すべきである。

① プレス金型

- 1) 研削加工コース
- 2) 放電加工コース
- 3) NC中ぐり、フライス・コース

② 精密プラスチック型

- 1) 研削加工コース
- 2) 放電加工コース
- 3) NC中ぐり、フライス・コース

③ 大・中プラスチック型

- 1) 放電加工コース
- 2) NC中ぐり、フライス・コース
- 3) 倣いフライス・コース

NCプログラミングなどは、2次元と3次元に分けるなど、出来る限り細分化を計り、実践に役立てる事を考慮すべきである。

なお、モデル工場には、工作機械を運転する事に習熟した運転要員を配置する必要がある。

(6) 教室で使用される機材

調査団の考え方は下記の通りである。

調査団としては、前述の様に、実践的教育を提案しており、それに集中する事が望ましいと考えている。

その意味で、中国側の計画している視聴覚用機材の内、電気映像設備、スライドは必要であると考えが、中国側で計画している教育用ビデオ・テープ製作用機器は、極めて大形であり、そのための技術の習得を含め、それなりの人材や費用を必要とするので、簡単な撮影設備に変更した。なお、金型製作に関するビデオ・テープは外国にあるので、当初それを利用する事を考慮した。

パーソナル・コンピューターとして、中国側は20セットを計画している。中国側の計画では、1クラスが20人を予定している事から、クラス全員に教える事を考えたものと想定される。教える目的は必ずしも明確ではない。

調査団としては、CAD/CAMの導入に備えて、マイクロ・コンピューター3セットとCAE用1セットの配置を提案した。CAD/CAMのソフトに関しては、上海市金型技術研究所や南方CAD/CAMセンターが開発しており、それを利用する事が適当である。

中国側は、言語実験室を計画している。養成センターの教育は、中国人の教師によるもので、原則として、研修を受ける専門家は中国語で研修を受ける。従って、言語実験室は、調査団としては除外した。

教科書等の作成のための管理用設備は必要である。調査団としては、中国側の提案に追加して、通常寸法の複写機と、製図機20セットが必要と考えている。

(7) モデル工場での設備

表3.3.2 にモデル工場の設備（ケース 1・3 金型生産用）に関する、中国側計画と調査団計画を対比して示す。

中国側計画に対しての主要な変更点は下記の通りである。

精密射出成形用金型と、精密プレス金型に関しては、精密加工の出来る精密研削盤が必要である。現在、中国での加工は手作業に依存している面が強いが、それでは満足できる製品が出来ない。その意味で、精密研削盤を追加した。また、中国製研削盤については、その精度に確信がもてなかった事から、外国製の機械に変更した。（設備費では、外国製に変更しない場合も示した。）

コールド・ホッピング・プレス等は、現在金型生産に利用していないので、中国側のリストにはあるが、調査団としては除外した。

中国側は、モデル工場の設備として、中形射出成形用、精密射出成形用、精密プレス用の場合と、中形射出成形用を除いた場合の 2 ケースを検討している。（なお、参考のために、それぞれのケースが単独で行われる場合の設備費も示した。）

プレス金型用機械で生産できるモーター・コアの直径は、最大 100mm とした。これは、160mm を製作するための工作機械が大きくなり過ぎる事と、100mm の金型の需要量も多く、精密プレスの実習としては充分と考えたからである。（工場用には 160mm を見積った。）

(8) 教師の海外研修

教師になる専門家の海外での研修は、1コースについて 1名を予定している。中国側の案によれば、開校前に 6ヶ月の研修 1回を予定しているが、習得すべき技術内容の幅を考慮して、研修期間を 1年に延ばすか、又は、開校前 1回、開校後に別に 1回行う事が必要である。調査団としては、後者を提案する。

表 3.3.2 モデル工場設備一覧表（調査団・中国案対比） ケース 1

(1) 輸入を必要とする機械設備

(1/3)

	設備名称	中国側案			調査団案
		型式番号・その他	数	付属品外	型式番号・その他
	NC深孔ドリル盤	MSG-1000S-CNC	1	深孔用ドリル	MG-1200-NC
▲	深孔ドリル研削機				GUD30B
	ボール盤	プラスチック中型用	1		NR-22 相当品
▲	精密平面研削盤				500 x 230 x 400 mm MSG-250H1
▲	"				500 x 230 x 400 mm MSG-250H2
	CNC 精密平面研削盤	GS-BMHC	1	MCDD-50 砥石成形装置	450 x 165 x 350 mm MSG-618CNC
*	中型平面研削盤	MS7132	1		830 x 435 x 600 mm MSG-400H3
*	大型平面研削盤	M7150A	1		2,400 x 900 x 900 mm SFG-90-180
	CNC 治具研削盤	G-18-CP	1	水平垂直回転台 各種電子測微計 各種特殊砥石 万能砥石修正装置	1,200 x 600 mm G-48
*	円筒研削盤	内外研	1		φ x 400mm S30-1
▲	"				φ80 x 2,500mm CGU250
▲	内面研削盤				φ300 x 300 mm T-1253
▲	"				φ80 x 120mm ZETTO 030
▲	CNC 倣い研削盤				250 x 150 x 150 mm PGX-300
	万能工具研削盤	高強度	1	高強度砥石	YGR-25
	CNC 治具中ぐり盤		1		1,500 x 1,500 mm #740
	NC倣いフライス盤	1,300 x 600 x 550 mm MHA600NC/TC	1		1,250 x 800 x 700 mm FDNC128
	CNC ワイヤー・カット	300 x 250 mm EW-300K	1		300 x 250 x 250 mm AGIECUT 100
	"	450 x 300 mm EW-450K	1		500 x 300 mm W2
×	CNC 形彫り放電加工機	槽 600 x 370 x 250mm EDNC-22-A8	1		A-7C
	"	槽 900 x 630 x 400mm EDNC-64-A8	1		槽 1,750 x 840 x 500mm EPOC-5
▲	大型NC形彫り放電加工機				槽 1,615 x 1,160 x 600mm A7C
	横型マシニング・センター	1,250 x 1,000 x 800 mm HDNC1210-A30	1		1,250 x 1,000 x 800 mm HDNC1210-A30
	立型マシニング・センター	1,080 x 650 x 610 mm VS5A	1		2,030 x 800 x 700 mm FNC178-A89

設備名称	中国側案			調査団案
	型式番号・その他	数	付属品外	型式番号・その他
ラッピング・マシン	EPM-1C	1	工具及び各種研磨材	EPM-1C
超音波磨き加工機	SONOFILE-2000	1	高効率振動レバー 各種研磨砥石	SOFILE-2000 相当品
自動プログラム編集装置	HI-PROGRAMⅢ	1		HI-PROGRAMⅢ
▲ ”				PG-MARK II
▲ 自動作画機				600 x 600 mm DPS-500/MODEL-K
▲ 治具フライス盤				550 x 250 x 300 mm KSJP-55
* ”		1		850 x 500 x 400 mm BGⅢJ-85
▲ プラノ・ミラー				3,000 x 1,100 x 250 mm OPM-7
× 精密プレス金型ダイ・ スポットティング・プレス		1		
精密プラスチック金型ダイ ・スポットティング・プレス	1,600 x 1,200 mm CDS-3000TS	1		1,600 x 1,200 mm CDS-3000TS
射出成形機	50トン	1		50トン
精密プレス	1,000トン			HMX- 200
× コールド・ ボブイング・プレス	1,000トン	1		
× CAD システム		1		
CNC 三次元測定機	2,000x1,600x1,000 mm MM1600-112	1		1,000 x 800 x 600 mm F-1008
投影機		1		V-24B
▲ 工具顕微鏡				TUM-220ES
金属顕微鏡		1		EPIPHOTO-TME
マグネット探傷計		1		
熱処理用真空炉		1		760 x 1,220 x 610 mm QF-50
▲ 熱処理用焼戻し炉				760 x 1,220 x 610 mm T-50
▲ 熱処理用焼鈍炉				1,000 x 750 x 2,000 mm TE-EHI
熱処理用熱電対		1		KSUS310S
イオン窒化装置		1		500kg JIN-15S 相当品

注 : 調査団案の機器数量は、全て 1台である。

▲ : 中国側希望リストには無いが、調査団側が追加提案のもの。

* : 中国側の中国製機械リストにあるが、外国製を提案するもの。

× : 中国側希望リストにあるが、調査団側で削除したもの。

(2) 中国国産機械設備

(3/3)

番号	設備名称	型号・番号	数量		備考
			中国側案	調査団案	
1	高速帯鋸盤		1台	1台	
2	卓上ボール盤	φ6 mm	2台	2台	
3	卓上ボール盤	φ13mm	2台	2台	
4	ボール盤	Z5125	1台	1台	
5	ラジアル・ボール盤	Z3040	1台	1台	
6	内外面研削盤		1台	0	
7	平面研削盤	M1150A	1台	0	
8	平面研削盤	M87132	1台	0	
9	立型フライス盤	X537	1台	0	
10	立削盤(スロッター)	B5032	1台	1台	
11	形削盤	B6090	1台	1台	
12	形削盤	B6050	1台	1台	
13	帯鋸盤	G5025	1台	1台	
14	普通旋盤	CA6140	2台	2台	
15	精密旋盤	CM6125	1台	1台	
16	光学治具ボーラー	T4280	1台	1台	
17	ワイヤー・カット放電加工機	J0175	3台	3台	
18	電気炉	12ト	2台	2台	
19	仕上げ作業台		20台	20台	
20	プレス		3台	3台	

(9) 現地指導補助のための外国専門家

中国での研修は、中国の先生（海外で研修を受けた）により行われるが、それを補助する意味で外国の専門家が中国に滞在する必要がある。

各コースに 1名の外国専門家が 2年滞在する事を計画した。3年目は設計部門のみ各コース 1名を予定した。

外国専門家は同時には最大 9名であり、中国側で予定されている外国人用宿舎12室で充分と考える。

優秀な外国の専門家を招聘するためには、前記第2章（3）に述べた様に、滞在期間や給与面で、例えば、1人の専門家1回の滞在期間を3ヶ月にするなどの考慮をする必要がある。

第4章 養成センター設立及び 運営に関する予算

第4章 養成センター設立及び運営に関する予算

第3章で述べた養成センターの運営に関する調査団の提案を基に、センターの設立及び運営に関する予算について検討した。調査団は中国国内で発生する費用（中国製機械、国内外の機械の国内輸送や据付、建屋の改造等）について、中国側から資料を入手できなかったため、1988年1月30日の覚え書き第7条に基づき、輸入機械についてのみ見積る事とした。

予算に関する基本的考え方は下記の通りである。

- (1) 研修項目としては、中国側が希望している全てを実施する場合には、中形射出成形用、精密射出成形用、精密プレス用の3種類の金型について、それぞれ設計・工作プロセス・機械操作の3コースがある。一部共通部分はあるが、原則的には9コースから成る。
- (2) 研修を受ける専門家は60人で、6～10ヶ月の期間を一期とし、年二期とする。
- (3) 中国での研修は、中国の専門家によって行われる。指導者となる中国の専門家は海外で訓練を受ける。海外での訓練は、開校前の一年と開校後一年の二年に、それぞれ6ヶ月を予定する。但し、テキストの草案作成のために、更に2ヶ月の滞在が必要と考えられる。
- (4) 中国での研修は、教室とモデル工場で行われる。
- (5) 設立及び運営に関する可能予算枠が不明確なので、今後決まる予算枠に応じて具体的な検討が進められる様に、下記の様な幾つかの代替案を提案する。

代替案選定に当たっては、養成センターが実践型の専門家を養成する事を目的としている事から、広く浅く教えるよりも、特定の金型に限定する事が適当と考える。

ケース1： 上記(1)に述べた3金型全部を、教室・モデル工場に於て実施する。

ケース2： 教室では3金型全部を対象とするが、モデル工場では精密射出成形用・精密プレス用のみとする。

ケース A： 教室では 3金型全部を対象とし、モデル工場では中形射出成形のみとする。

ケース B： 教室では 3金型全部を対象とし、モデル工場では精密射出成形のみとする。

ケース C： 教室では 3金型全部を対象とし、モデル工場では精密プレスのみとする。

ケース D： 教室・モデル工場共に中形射出成形のみとする。

ケース E： 教室・モデル工場共に精密射出成形のみとする。

ケース F： 教室・モデル工場共に精密プレスのみとする。

(6) それぞれのケースに共通する項目

(a) 設備費

設備費は中国国内で発生する費用と、海外で発生する費用とがある。

① 中国国内で発生する費用には下記のものが含まれる。

- 1) 中国国内で調達する機械や資材（養成センター着価格）の価格
- 2) 海外で調達する機械や資材の中国国内輸送費
- 3) 中国国内及び海外で調達する機械の据付及び試運転費用
- 4) 建屋の建設及び改造に要する費用

② 海外で調達する機械及び資材に関する条件は、下記の通りである。

- 1) CIF 上海価格である。
- 2) 機械には工具・消耗品を含む。

3) 機械の据付のためのスーパーバイザー料を含む。

(b) 運営費

運営費も、中国国内で発生する費用と海外で発生する費用がある。

① 中国国内で発生する費用には下記のものが含まれる。

- 1) 教員、工作指導員、その他従業員の給与・福利等の諸経費
- 2) 教育用の資材等の購入や外注費
- 3) モデル工場で使用される金型用鋼材費
- 4) 金型用鋼材・金型・部品・消耗品等の輸送費
- 5) その他モデル工場を含む養成センターの運営費（税金その他を含む。）

② 海外での研修に要する費用

海外での研修費用には、下記のものが含まれる。

1) 研修を受ける専門家の渡航旅費、海外での生活費、海外での旅費

研修を受ける専門家の数は1コースに一人とし、実習6ヶ月、テキスト（外国語）草案作成に2ヶ月を予定する。

- 2) 研修受け入れ組織（企業を含む）の費用、研修に従事する人の費用を含む。
- 3) 研修に必要な資材費用（金型生産に使用される鋼材費を含む。）
- 4) テキスト（外国語）草案作成費用

③ 外国専門家に要する費用

中国での研修を支援するための外国専門家に要する費用には下記のものが含まれる。

1) 外国専門家の人件費・渡航旅費・滞在費

1コースに一人を予定し、設計に関しては開校後 3年、その他（工作プロセス・機械操作）に関しては 2年を予定する。

優秀な専門家を長期に中国に滞在させる事は困難であり、一応 3ヶ月で交替する事を考慮して旅費を算定する必要がある。

2) 外国専門家が行う指導、テキスト作成、報告書作成等に掛かる費用

④ 金型生産に関するノウハウ料

今回の養成センターでは、高級な金型を実際に生産する事を意図している。従って、通常の工場に技術移転する場合と同様に、ノウハウ料等のソフトに係わる費用が発生する可能性が強い。具体的な金額や条件などは、養成センターに参加する外国企業の考え方により異なり、現時点で予測する事は出来ない。これらソフトの移転の一つの方法としては、中国側が希望する金型を外国企業に発注し、外国企業がその金型を設計・生産する過程で、中国人の専門家を参加させて習得する事も考えられる。

何れにしても、ソフトの重要性を認識して柔軟に対応する事が望ましい。

各ケースについての設備や研修・専門家派遣に関する内容をまとめて表3.4.1 に示す。

表 3.4.1 設備・研修・専門家派遣等に関する内容総括表

	単 位	ケース 1	ケース 2	ケース A	ケース B	ケース C	ケース D	ケース E	ケース F
教室で教える 金型の種類		3金型 ¹⁾	3金型 ¹⁾	3金型 ¹⁾	3金型 ¹⁾	3金型 ¹⁾	中形射出 成 形	精密射出 成 形	精 密 プレス
モデル工場の 金型の種類		3金型 ¹⁾	精密射出 成 形 精 密 プレス	中形射出 成 形	精密射出 成 形	精 密 プレス	中形射出 成 形	精密射出 成 形	精 密 プレス
教室用設備 ²⁾	内 容	表 3.4.2	表 3.4.2	表 3.4.2	表 3.4.2	表 3.4.2	表 3.4.3	表 3.4.3	表 3.4.3
	金額 (億円)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.6	0.6	0.6
モデル工場 設 備 ³⁾	内 容	表 3.4.4	表 3.4.5	表 3.4.6	表 3.4.7	表 3.4.8	表 3.4.6	表 3.4.7	表 3.4.8
	金額 (億円)	12.5(11.4)	9.5(8.4)	3.8(3.8)	2.2(2.0)	8.8(7.7)	3.8(3.8)	2.2(2.0)	8.8(7.7)
海外研修 ⁴⁾	人×月×年	9x8x2	8x8x2	7x8x2	7x8x2	7x8x2	3x8x2	3x8x2	3x8x2
	研修用資材 (千万円×年)	3x2	2x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2	1x2
外国専門家 ⁵⁾ 派 遣	設 計 人×月×年	3x12x3	3x12x3	3x12x3	3x12x3	3x12x3	1x12x3	1x12x3	1x12x3
	そ の 他	6x12x2	5x12x2	4x12x2	4x12x2	4x12x2	2x12x2	2x12x2	2x12x2

注：1) 3 金 型： 中形射出成形、精密射出成形、精密プレスを言う。

2) 教室用設備： 中国が輸入を予定する機器のみ。
金額 (CIF 上海) も輸入機器のみで、中国側で準備する機器・建家
改造費は含まず。

3) モデル工場設備： 中国が輸入を予定する機器のみ。
金額は輸入機器のみであるが、CIF 価格以外に、工具・消耗品費
及び機器据え付けスーパーバイザー費用を含み、機器の据付費・
建家の改造費は含まず。
() 内は一部中国製機械に置き換えた場合。

4) 海外研修： 帰国後、中国で指導者になるべき専門家で、1コース 1名を予定。
研修期間 6ヶ月とテキスト案作成 2ヶ月を予定する。

5) 外国専門家派遣： 中国の指導者をサポートするための専門家で、設計は 3年間、
その他は 2年間とした。

表 3.4.2 教室で必要な機材リスト（ケース 1, ケース 2, A, B, C）

(1) 視聴覚用器材

(a) 教育用ビデオ・テープ製作用機材

① ポータブル・システム

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	ポータブル・カラー・カメラ	KY-210BE	2	
2	バッテリー・パック	DC-C50U	8	
3	バッテリー・チャージャー	AA-C50E	2	
4	マイクロホン	M-K50U	2	
5	1.5" B/Wビュー・ファインダー	VF-515BE	2	
6	ズーム・レンズ	HZ-515BE	2	
7	カメラ・キャリング・ケース		2	特注
8	三 脚		2	"
9	ポータブル VTR	BR-6200E	2	
10	バッテリー・パック	NB-P1U	8	
11	バッテリー・チャージャー	AA-P26EG	2	
12	VTR キャリング・ケース	CB-P62U	2	
13	カメラ・ケーブル	VC-511U	2	
14	カメラ延長ケーブル	VC-582U	2	
15	6"カラー・モニターTV	TM-22EG	2	
16	バッテリー・パック	NB-P1U	8	
17	バッテリー・チャージャー	AA-P26EG	2	
18	バッテリー・キャリング・ケース		2	特注
19	ポータブル・オーディオ・カセット・デッキ	TC-D5PRO II	2	
20	ACアダプター	AC-D468	2	
21	ダイナミック・マイクロホン	MD-999E	3	
22	ズーム・マイクロホン・スタンド	TL-51E	1	
23	フロア・マイクロホン・スタンド	STD-240E	1	
24	卓上型マイクロホン・スタンド	STD-220CE	1	
25	ポータブル・ライティング・セット	UK-30	2	
26	ポータブル・バッテリー・ライト	LB-5	2	

② 編集システム

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	エディティング VTR	BR-8600E	2	
2	エディティング・コントローラー	RM-86U	1	
3	タイム・ベース・コレクター	FA-300P	1	
4	特殊効果装置	KM-1200E	1	
5	B/W ビデオ・カメラ	TK-N10E	1	
6	カメラ・コントロール・ユニット	TK-U1001E	1	
7	ズーム・レンズ	HZ-H8060U	1	
8	クローズ・アップ・レンズ	GL-P249U	1	
9	テロップ・スタンド		1	特注
10	15" カラー・モニターTV	TM-150PSN	4	
11	ビデオ編集卓		1	特注
12	音声ミキサー	WR-32	1	
13	オーディオ・カセット・デッキ	RS-B905	1	
14	レコード・プレーヤー	SL-M3	1	
15	パワー・アンプ	WP-9100N	1	
16	スピーカー	WS-A10-K	2	
17	ヘッドホン	EAH-X15	1	
18	オーディオ編集卓		1	特注
19	AVケーブル		1式	

③ ダビング・システム

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	3/4" VTR	CR-6060ET	1	
2	VHS VTR	BR-6400TR	4	
3	AVスイッチャー		1	特注
4	15" カラー・モニター TV	TM-150PSN	2	
5	ダビング架		1	特注
6	テレシネ・システム	HTC-2000T	1	
7	AVケーブル		1式	

(b) ビデオ上映システム

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	ビデオ・プロジェクター	PT-102	1	
2	リモート・コントロール・ユニット	ET-12R	1	
3	100"スクリーン		1	特注
4	VHS ビデオ・プレーヤー	BP-5300TR	1	
5	パワー・アンプ	WP-9100N	1	
6	スピーカー	WS-35AV	2	
7	コンソール		1	特注
8	AVケーブル及びVP取付金具		1式	
9	VHS ビデオ・プレーヤー	BP-5300TR	5	
10	20" カラー・モニターTV	TM-20PSN	5	
11	VTR/TVラック		5	特注

(c) スライド機材

① スライド上映機材

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	スライド映写機	オムニ252<CTR/PS>	2	
2	ズーム・レンズ		2	
3	スライド・リモコン	RC-601/RC-601P	2式	
4	レコーダー・リモコン	RC-203/RC-203P	2式	
5	スクリーン	HW-4	2	

② 撮影機材

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	35mmカメラ	F3	1	
2	標準レンズ(F1.4, 50mm)		1	
3	ズーム・レンズ(35 ~ 105mm)		1	
4	マクロ・レンズ(F2.8, 55mm)		1	
5	モーター・ドライブ	MD-4	1	
6	ストロボ	SB-16A	1	
7	キャリング・ケース		1	

(d) その他

① ビデオ・テープ

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	ビデオ・テープ (60分)	T-60HGX	300	
2	” (30分)	T-30HGX	200	

② OHP

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	OHP	HP-2450LV	2	
2	映写台	AVCC-TV	2	
3	スクリーン	HW-4	2	
4	TPメーカー	モデル45	1	

③ 16mm映写機

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	16mm映写機	16-CL	2	
2	映写台	AVCC-Ⅲ	2	

(2) マイクロ・コンピューター

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	IBM5550 クラス		3セット	
2	EWS		1セット	

(3) 管理用設備

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	中・英文ワープロ	MS -2401	4台	
2	中・西洋文字処理システム	ADC, PIONEER	1式	
3	ゴム製版印刷機		1式	
4	自動紙折り機		1式	
5	自動孔明け、ページ分け、綴り兼用機		1台	

6	管理教育用制御機（工程図紙用・一般用）		1台	
7	教育管理用PC複写機 （縮小・拡大 - 工事図面用・一般事務用）		1台	
8	A3～A5サイズ複写機		1台	
9	製図機		20セット	

(4) その他

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備 考
1	フロッピー・ディスク		3本	

表 3.4.3 教室で必要な機材リスト (ケース D, E, F)

(1) マイクロ・コンピューター

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	IBM5550 クラス		3セット	
2	EWS		1セット	

(2) 管理用設備

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	中・英文ワープロ	MS-2401	4台	
2	中・西洋文字処理システム	ADC, PIONEER	1式	
3	ゴム製版印刷機		1式	
4	自動紙折り機		1式	
5	自動孔明け・ページ分け・綴り兼用機		1台	
6	管理教育用制御機 (工程図紙用・一般用)		1台	
7	教育管理用PC複写機 (縮小・拡大 - 工事図面用・一般事務用)		1台	
8	A3~A5サイズ複写機		1台	
9	製図機		20セット	

(3) そ の 他

No.	機 材 項 目	型 式	数 量	備考
1	フロッピー・ディスク		3本	

表 3.4.4 モデル工場が必要とする機械設備一覧表(ケース1)

(1/2)

設備名称	中国側案			調査団案
	型式番号・その他	数	付 属 品 外	型式番号・その他
NC深孔ドリル盤	MSG-1000S-CNC	1	深孔用ドリル	MG-1200-NC
▲ 深孔ドリル研削機				GUD30B
ボール盤	プラスチック中型用	1		NR-22 相当品
▲ 精密平面研削盤				500 x 230 x 400 mm MSG-250H1
▲ "				500 x 230 x 400 mm MSG-250H2
CNC 精密平面研削盤	GS-BMHC	1	MCDD-50 砥石成形装置	450 x 165 x 350 mm MSG-618CNC
* 中型平面研削盤	MS7132	1		830 x 435 x 600 mm MSG-400H3
* 大型平面研削盤	M7150A	1		2,400 x 900 x 900 mm SFG-90-180
CNC 治具研削盤	G-18-CP	1	水平垂直回転台 各種電子測微計 各種特殊砥石 万能砥石修正装置	1,200 x 600 mm G-48
* 円筒研削盤	内外研	1		φ x 400mm S30-1
▲ "				φ80 x 2,500mm CGU250
▲ 内面研削盤				φ300 x 300 mm T-1253
▲ "				φ80 x 120mm ZETTO 030
▲ CNC 倣い研削盤				250 x 150 x 150 mm PGX-300
万能工具研削盤	高強度	1	高強度砥石	YGR-25
CNC 治具中ぐり盤		1		1,500 x 1,500 mm #740
NC倣いフライス盤	1,300 x 600 x 550 mm MHA600NC/TC	1		1,250 x 800 x 700 mm FDNC128
CNC ワイヤー・カット	300 x 250 mm EW-300K	1		300 x 250 x 250 mm AGIECUT 100
"	450 x 300 mm EW-450K	1		500 x 300 mm W2
× CNC 形彫り放電加工機	槽 600 x 370 x 250mm EDNC-22-A8	1		A-7C
"	槽 900 x 630 x 400mm EDNC-64-A8	1		槽 1,750 x 840 x 500mm EPOC-5
▲ 大型NC形彫り放電加工機				槽 1,615 x 1,160 x 600mm A7C
横型マシニング・センター	1,250 x 1,000 x 800 mm HDNC1210-A30	1		1,250 x 1,000 x 800 mm HDNC1210-A30
立型マシニング・センター	1,080 x 650 x 610 mm VS5A	1		2,030 x 800 x 700 mm FNC178-A89

	設備名称	中国側案			調査団案
		型式番号・その他	数	付属品外	型式番号・その他
	ラッピング・マシン	EPM-1C	1	工具及び各種研磨材	EPM-1C
	超音波磨き加工機	SONOFILE-2000	1	高効率振動レバー 各種研磨砥石	SOFILE-2000 相当品
	自動プログラム編集装置	HI-PROGRAMⅢ	1		HI-PROGRAMⅢ
▲	”				PG-MARK II
▲	自動作画機				600 x 600 mm DPS-500/MODEL-K
▲	治具フライス盤				550 x 250 x 300 mm KSJP-55
*	”		1		850 x 500 x 400 mm BGⅢJ-85
▲	プラノ・ミラー				3,000 x 1,100 x 250 mm OPM-7
×	精密プレス金型ダイ・ スポッティング・プレス		1		
	精密プラスチック金型ダイ ・スポッティング・プレス	1,600 x 1,200 mm CDS-3000TS	1		1,600 x 1,200 mm CDS-3000TS
	射出成形機	50トン	1		50トン
	精密プレス	1,000トン			HMX- 200
×	コールド・ ポビイング・プレス	1,000トン	1		
×	CAD システム		1		
	CNC 三次元測定機	2,000x1,600x1,000 mm MM1600-112	1		1,000 x 800 x 600 mm F-1008
	投影機		1		V-24B
▲	工具顕微鏡				TUM-220ES
	金属顕微鏡		1		EPIPHOTO-TME
	マグネット探傷計		1		
	熱処理用真空炉		1		760 x 1,220 x 610 mm QF-50
▲	熱処理用焼戻し炉				760 x 1,220 x 610 mm T-50
▲	熱処理用焼鈍炉				1,000 x 750 x 2,000 mm TE-EHI
	熱処理用熱電対		1		KSUS310S
	イオン窒化装置		1		500kg JIN-15S 相当品

注 : 調査団案の機器数量は、全て 1台である。

▲ : 中国側希望リストには無いが、調査団側が追加提案のもの。

* : 中国側の中国製機械リストにあるが、外国製を提案するもの。

×

金型技術者訓練センターの中国製設備一覧表（初歩段階）

番号	設備名称	型号・番号	数量		備考
			中国側案	調査団案	
1	高速帯鋸盤		1台	1台	
2	卓上ボール盤	φ6 mm	2台	2台	
3	卓上ボール盤	φ13mm	2台	2台	
4	ボール盤	Z5125	1台	1台	
5	ラジアル・ボール盤	Z3040	1台	1台	
6	内外面研削盤		1台	0	
7	平面研削盤	M1150A	1台	0	
8	平面研削盤	M87132	1台	0	
9	立型フライス盤	X537	1台	0	
10	立削盤（スロッター）	B5032	1台	1台	
11	形削盤	B6090	1台	1台	
12	形削盤	B6050	1台	1台	
13	帯鋸盤	G5025	1台	1台	
14	普通旋盤	CA6140	2台	2台	
15	精密旋盤	CM6125	1台	1台	
16	光学治具ボーラー	T4280	1台	1台	
17	ワイヤー・カット放電加工機	J0175	3台	3台	
18	電気炉	12ト	2台	2台	
19	仕上げ作業台		20台	20台	
20	プレス		3台	3台	

表 3.4.5 モデル工場が必要とする機械設備(ケース2)

(1/2)

	設備名称	中国側案			調査団案
		型式番号・その他	数	付属品外	型式番号・その他
▲	精密平面研削盤				500 x 230 x 400 mm MSG-250H1
▲	”				500 x 230 x 400 mm MSG-250H2
	CNC 精密平面研削盤	GS-BMHMC	1	MCDD-50 砥石成形装置	450 x 165 x 350 mm MSG-618CNC
*	中型平面研削盤	MS7132	1		830 x 435 x 600 mm MSG-400H3
*	大型平面研削盤	M7150A	1		2,400 x 900 x 900 mm SFG-90-180
	CNC 治具研削盤	G-18-CP	1	水平垂直回転台 各種電子測微計 各種特殊砥石 万能砥石修正装置	1,200 x 600 mm G-48
*	円筒研削盤	内外研	1		φ x 400mm S30-1
▲	”				φ80 x 2,500mm CGU250
▲	内面研削盤				φ300 x 300 mm T-1253
▲	”				φ80 x 120mm ZETTO 030
▲	CNC 倣い研削盤				250 x 150 x 150 mm PGX-300
	万能工具研削盤	高強度	1	高強度砥石	YGR-25
	CNC 治具中ぐり盤		1		1,500 x 1,500 mm #740
	CNC ワイヤー・カット	300 x 250 mm EW-300K	1		300 x 250 x 250 mm AGIECUT 100
	”	450 x 300 mm EW-450K	1		500 x 300 mm W2
×	CNC 形彫り放電加工機	槽 600 x 370 x 250mm EDNC-22-A8	1		A7C
	”	槽 900 x 630 x 400mm EDNC-22-A8	1		槽 1,750 x 840 x 500mm EPOC-5
	立型マシニング・センター	1,080 x 650 x 610 mm VS5A	1		2,030 x 800 x 700 mm FNC178-A89
▲	自動プログラム編集装置				PG-MARK II
▲	自動作画機				600 x 600 mm DPS-500/MODEL-K
▲	治具フライス盤				550 x 250 x 300 mm KSJP-55
*	”		1		850 x 500 x 400 mm BGⅢJ-85
▲	プラノ・ミラー				3,000 x 1,100 x 250 mm OPM-7
×	精密プレス型ダイ・ スポットティング・プレス		1		

	設 備 名 称	中 国 側 案			調 査 団 案
		型式番号・その他	数	付 属 品 外	型式番号・その他
	射出成形機	50㌧	1		50㌧
	精密プレス	1,000㌧			HMX-200
×	コールド・ ポビイング・プレス	1,000㌧	1		
×	CAD システム		1		
	投影機		1		V-24B
▲	工具顕微鏡				TUM-220ES
	金属顕微鏡		1		EPIPHOTO-TME
	熱処理用真空炉		1		760 x 1,220 x 610 mm QF-50
▲	熱処理用焼戻し炉				760 x 1,220 x 610 mm T-50
▲	熱処理用焼鈍炉				1,000 x 750 x 2,000 mm TE-EHI
	熱処理用熱電対		1		KSUS310S

注 : 調査団案の機器数量は、全て 1台である。

▲ : 中国側希望リストには無いが、調査団側が追加提案のもの。

* : 中国側の中国製機械リストにあるが、外国製を提案するもの。

× : 中国側希望リストにあるが、調査団側で削除したもの。

表 3.4.6 中型プラスチック金型モデル工場用設備機器リスト (ケース A, D)

No.	設 備 機 器 名	型 式 ・ 番 号	加 工 範 囲	台 数	備 考
YA1	NC深孔ドリル・マシン	MSG-1000S-CNC	Max. Depth 1,200mm Max. Load 6,000kg	1台	
YA2	深孔ドリル研削機	GUD30A相当品		1台	YA1 の付属機
YA3	ラジアル・ボール盤	HOR-D2500		1台	
YA4	大型NC形彫り放電加工機	A7C	槽内寸法 1,615 x 1,160 x 600 mm	1台	
YA5	横型マシニング・センター	HDNC1210-A30	1,250 x 100 x 800 mm	1台	
YA6	立型マシニング・センター	VS5A		1台	YD19を使用 (共用)
YA7	ラッピング・マシン	EPM-1C		1台	
YA8	超音波磨き加工機	SONOFILE 2000		1台	
YA9	オート・プログラム編集機	HI-PROGRAMⅢ		1台	
YA10	”	PG		1台	YD14を使用 (共用)
YA11	ダイ・スポットティング・プレス	CDS-3000TS-100T		1台	
YA12	三次元測定機	F-1008		1台	
YA13	イオン窒化装置	JIN-15S 相当品 (処理重量500kg)		1台	
YA14	NC倣いフライス盤	FDNC128	1,250 x 800 x 700 mm	1台	
YA15	磁気探傷機			1台	

注 : 機器仕様の詳細は、資料編資料-Ⅲ 養成センター・モデル工場
中形プラスチック金型製造用機器 (設備記号: YA) を参照のこと。

表 3.4.7 精密プラスチック金型モデル工場用設備機器リスト (ケース B, E)

No.	設 備 機 器 名	型 式 ・ 番 号	加 工 範 囲	台数	備 考
YB1	成形研削盤	NFG-515H	} YB1 を使用 (共用)	1台	B13 と同じ
YB1'	"	MSG-250HI			YD1/B13' と同じ
YB2	万能工具研削盤	YGR-25		1台	B8と同じ
YB3	CNC 治具グラインダー	G-48 8400型	YD6 を使用 (共用)	1台	B7と同じ
YB4	NC放電加工機	EDNC-22-A8	YA4 を使用 (共用)	1台	B4と同じ
YB5	射出成形機	50トン・クラス	}	1台	B17と同じ
YB5'	"	50トン・クラス			
YB6	真空熱処理炉	VFC-424	YD25を使用 (共用)	1台	B9と同じ
YB7	高温熱処理炉	SA-500	YD26, YD27 を使用 (共用)	1台	B10 と同じ
YB8	治具フライス盤	KSJP-55		1台	B12 と同じ
YB9	平面研削盤	PSG-63AN	} YB4 を使用 (共用)	1台	B14 と同じ
YB9'	"	MSG-400H3			YD4/B14' と同じ
YB10	CNC ワイヤ・カット	AGIECUT-50		1台	B3と同じ

注 : 機器仕様の詳細は、資料編資料-Ⅲ 養成センター・モデル工場
精密プラスチック金型製造用機器 (設備記号: YB) を参照のこと。

表 3.4.8 プレス金型モデル工場用設備機器リスト (ケース C, F)

No.	設 備 機 器 名	型式・番号	加 工 範 囲	台数	備 考
YD1	精密平面研削盤	MSG-250H1	500 x 230 mm, CL 400H	1台	
YD2	”	MSG-250H2A	” , CL 400H	1台	
YD3	CNC ”	MSG-618CNC	450 x 165 mm, CL 350H	1台	
YD4	中型 ”	MSG-400H3	830 x 435 mm, CL 600H	1台	
YD5	大型 ”	SFG-90-180	900 x 1,800 mm, CL 900H	1台	
YD6	治具グラインダー	G-48	600 x 1,200 mm	1台	
YD7	治具ボーラー	740	1,500 x 1,000 mm	1台	D-6 と同じ
YD8	円筒研削盤	S30-1	センター間 400mm, CL 175H	1台	
YD9	”	CGU250	センター間 250mm, Max. ϕ 80mm	1台	小物用芯 押し台付
YD10	内面研削盤	T-1253	Max. ϕ 300mm, 300L	1台	
YD11	”	ZETTO 030	ϕ 0.8 ~ ϕ 80mm, 120L	1台	
YD12	CNC 倣い研削盤	PGX-3000	250 x 150 x 150 mm	1台	
YD13	自動作画機	DPS-500/MODEL-K	600 x 600 mm	1台	
YD14	自動プログラム装置	PG MARK II		1台	
YD15	ワイヤー・カット放電加工機	AGIECUT 100	300 x 200 x 250 mm	1台	
YD16	”	W2	350 x 500 mm	1台	
YD17	放電加工機	EPOC-5	槽内寸法 1,175 x 840 x 500 mm	1台	
YD18	治具フライス盤	BG III J-85	850 x 500 x 400 mm	1台	
YD19	立型マシニング・センター	FNC178-A89	1,700 x 800 x 700 mm	1台	
YD20	プラノ・ミラー	OPM-7	750 x 2,200 x 600 mm	1台	RMH-15

No.	設 備 機 器 名	型 式 ・ 番 号	加 工 範 囲	台 数	備 考
YD21	プレス	HMX-300	ダイ・ハイト 420mm	1台	RCF-35F
YD22	工具顕微鏡	TUM-220ES		1台	
YD23	投影機	V-24B		1台	
YD24	金属顕微鏡	EPIPHOT-TME		1台	
YD25	熱処理用 真空炉	QF-50	760 x 1,220 x 610 mm	1台	
YD26	” 焼戻し炉	T-50	” ” ”	1台	
YD27	” 焼鈍炉	TE-EH1	1,000 x 750 x 2,000 mm	1台	
YD28	” 熱電対	K-SUS310S		1台	
YD29	タッパ				YD20プラノ・ ミラー用付属 機 D23 と同じ

注： 機器仕様の詳細は、資料編資料-Ⅲ 養成センター・モデル工場
プレス金型製造用機器（設備記号：YD）を参照のこと。

JICA