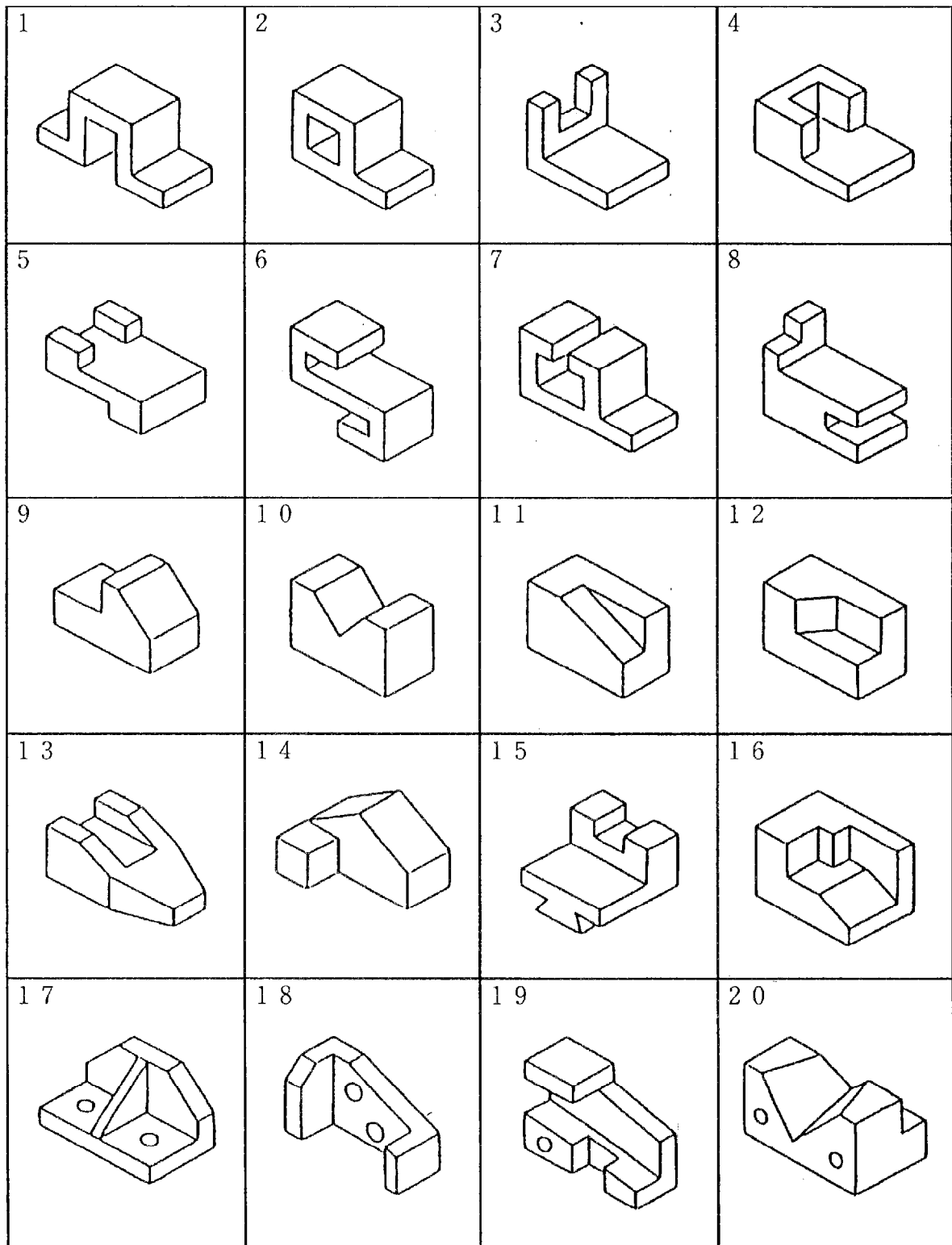


5 試験問題等

5 試験問題等

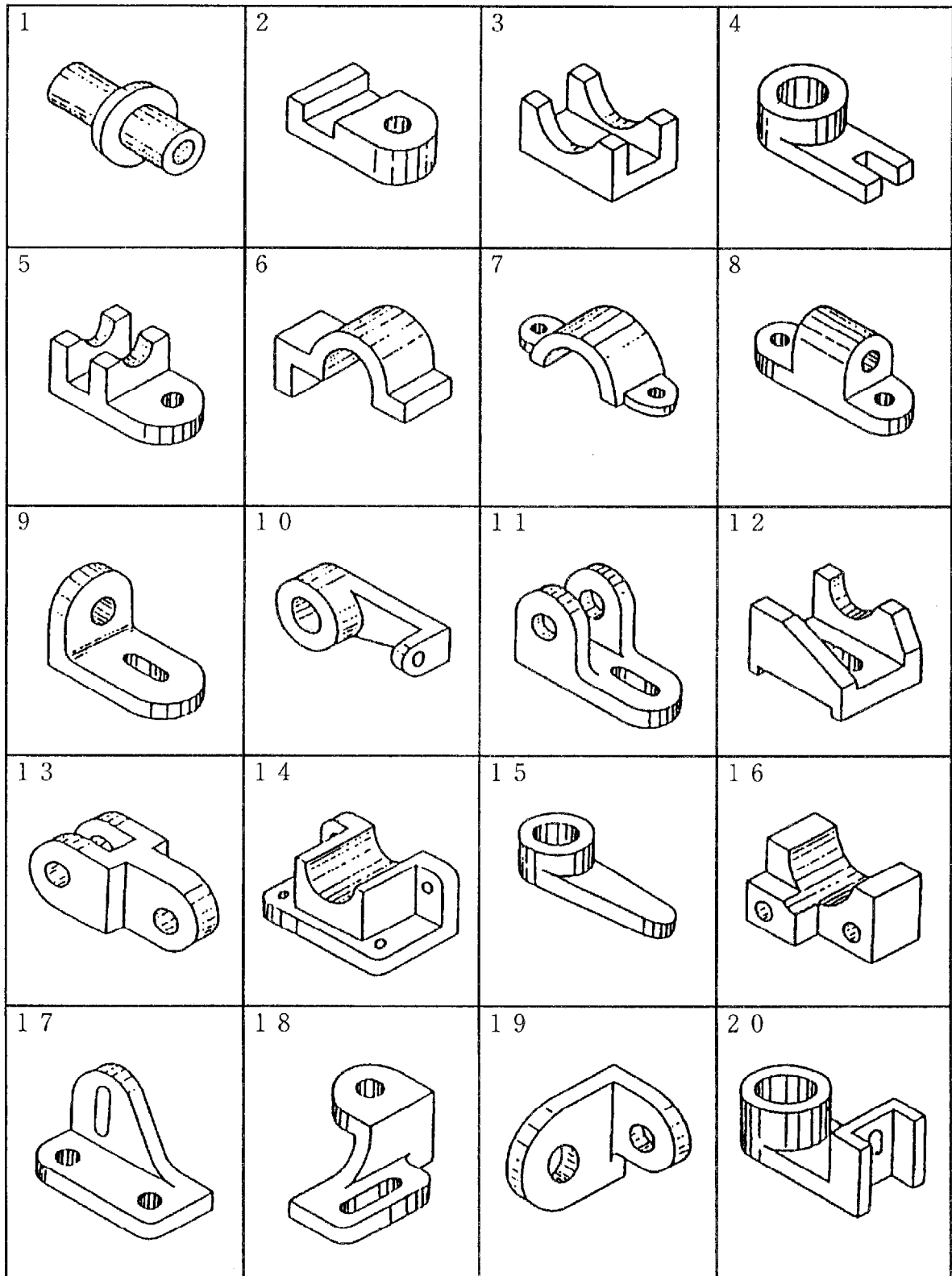
問題 1

次の図 1～20 に示すような品物の投影図を、フリーハンドで方眼紙または白い紙に図の約 2 倍の大きさにかきなさい。図形の数は一物物をあらわすのに必要なだけとする。穴はすべて貫通しているものとする。



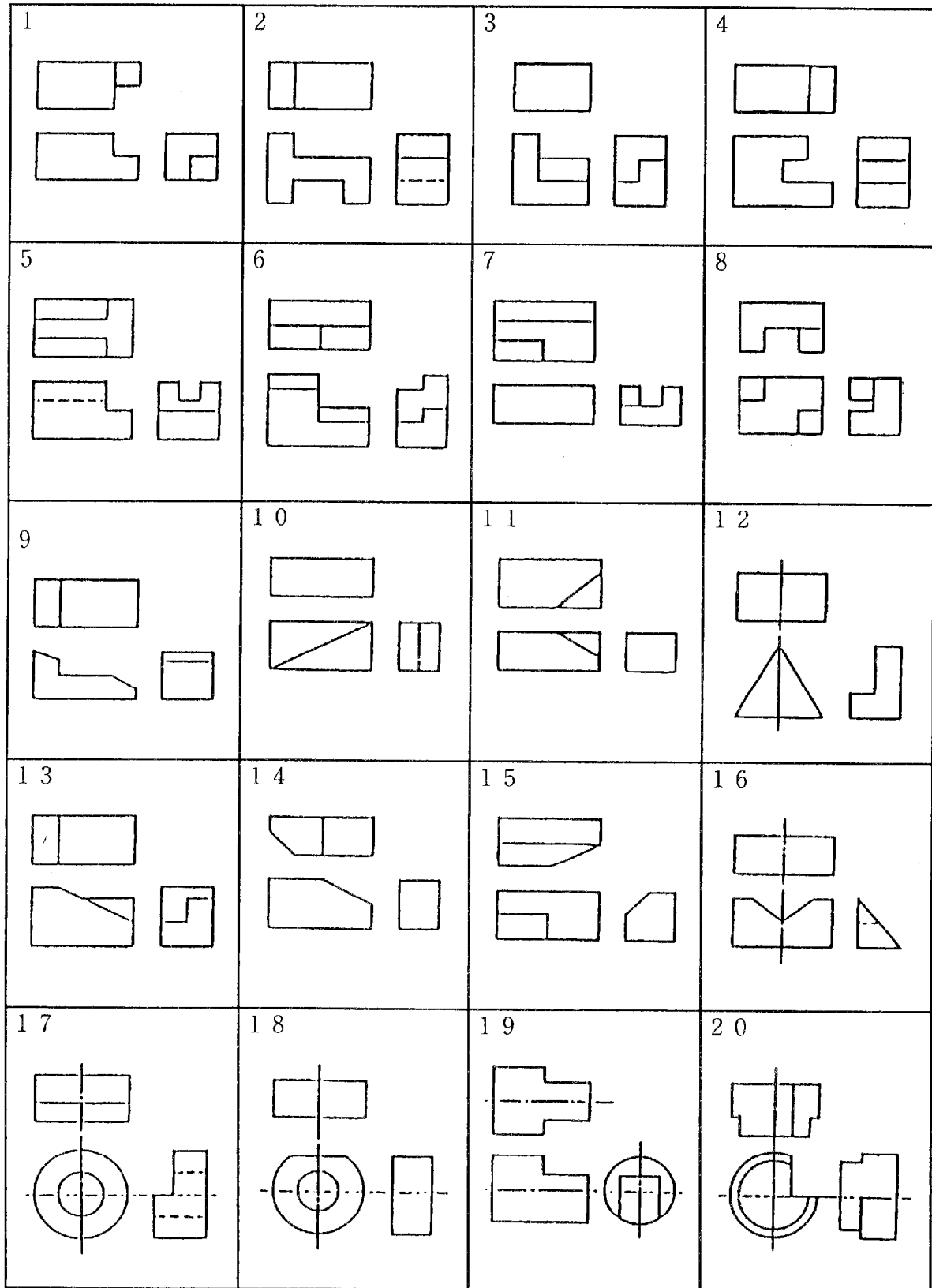
問題 2

次の図の1～20に示すような品物の投影図を、フリーハンドで方眼紙または白い紙に図の約2倍の大きさにかきなさい。図形の数は一物に必要だけとする。



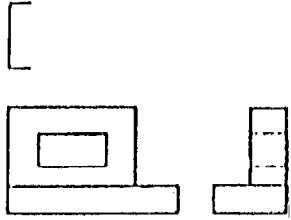
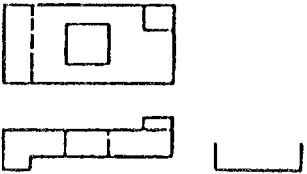
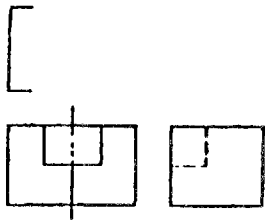
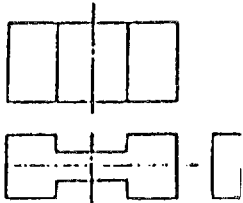
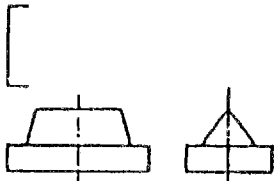
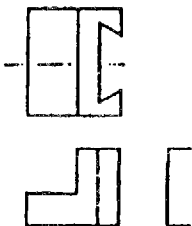
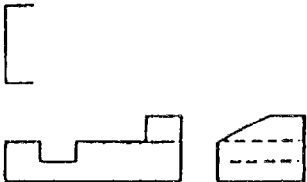
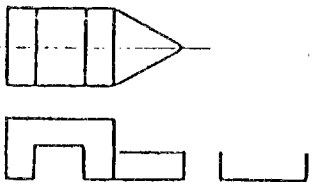
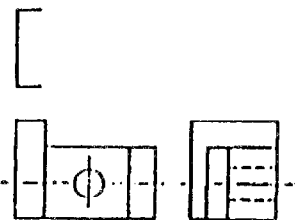
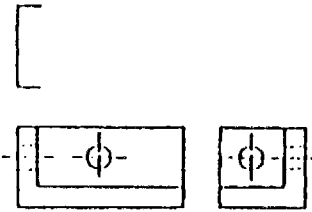

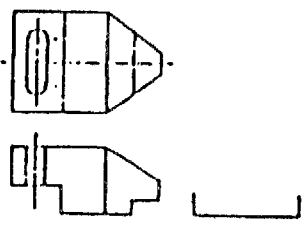
問題3

次の図の1～20に示すような投影図を、フリーハンドで方眼紙または白い紙に図の約2倍の大きさにかき、不足している線を赤鉛筆でかき加えなさい。



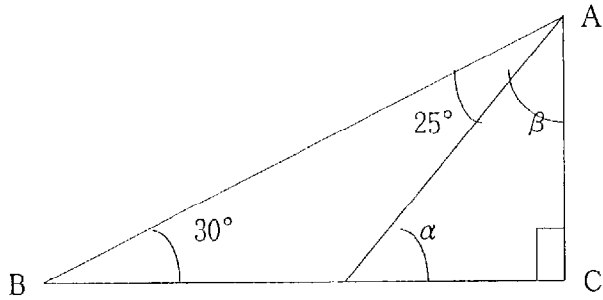
問題 4

次の図 1 ~ 12 で、それぞれ品物を三つの投影図であらわしたい。投影図をフリーハンドで方眼紙または白い紙に図の約 2 倍の大きさにかき、不足している図形をかき加えなさい。

<p>1</p> 	<p>2</p> 	<p>3</p> 
<p>4</p> 	<p>5</p> 	<p>6</p> 
<p>7</p> 	<p>8</p> 	<p>9</p> 
<p>10</p> 	<p>11</p> 	<p>12</p> 

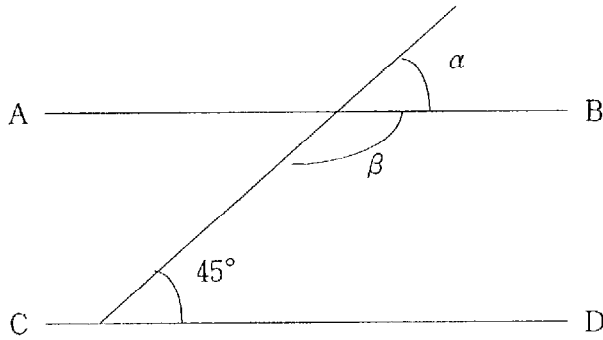
製図の基礎テスト

問1. 次に示した直角三角形中の角度 α と β を求めなさい。



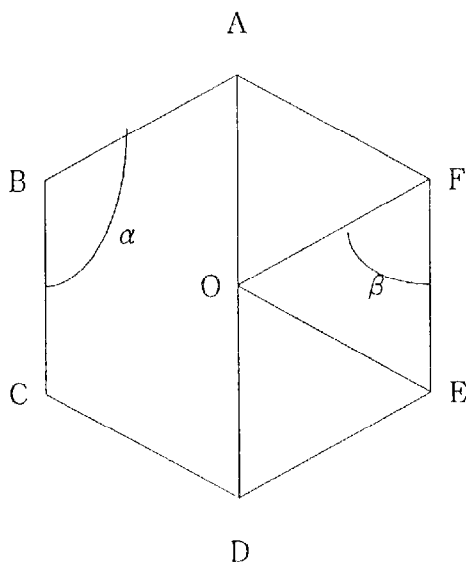
記号	解答 (正解に✓をつける)
α	50°, 55°, 60°, 65°
β	30°, 35°, 40°, 45°

問2. 次に示した平行線図の中の角度 α と β を求めなさい。



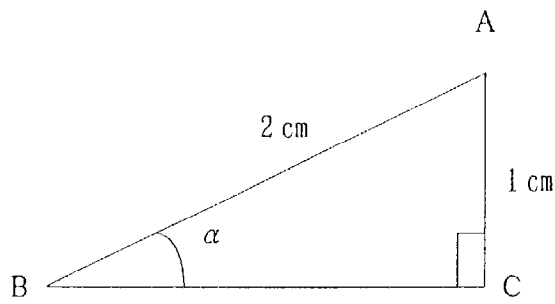
問題	解答 (正解に✓をつける)
α	40°, 45°, 50°, 55°
β	120°, 125°, 130°, 135°

問3. 次に示した正六角形中の角度 α と β を求めなさい。



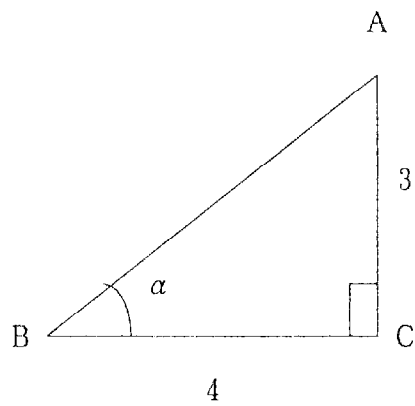
問題	解答 (正解に✓をつける)
α	40°, 50°, 60°, 70°
β	100°, 115°, 120°, 125°

問4. 次に示した直角三角形中の角度 $\sin \alpha$ と線分BCを求めなさい。



問 題	解答 (正解に✓をつける)
$\sin \alpha$	$\sqrt{3}/2, 1/2, 1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{3}$
BC	1.5, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{3}/2$

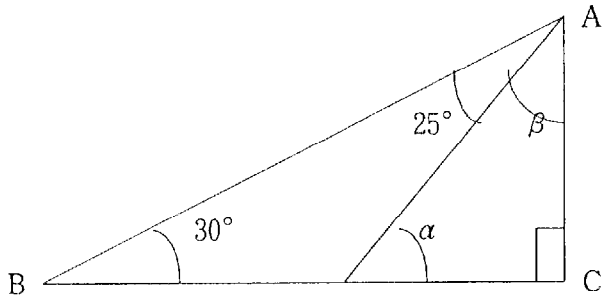
問5. 次の直角三角形の線分ABの長さ と $\cos \alpha$ の値を求めなさい。



問 題	解答 (正解に✓をつける)
AB	3.5, 4, 4.5, 5, 5.5
$\cos \alpha$	3/5, 3/4, 4/5, 1, 1.5

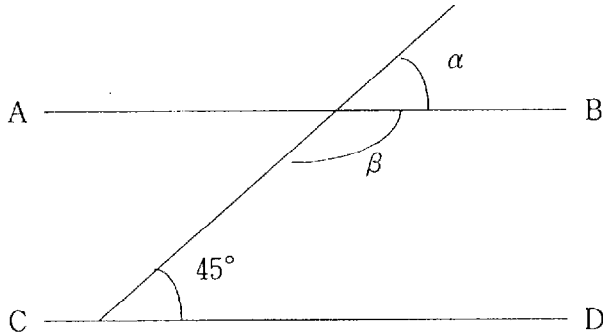
Fundamental test of drawing

Q 1. Ask angle α and β in the right angled triangle



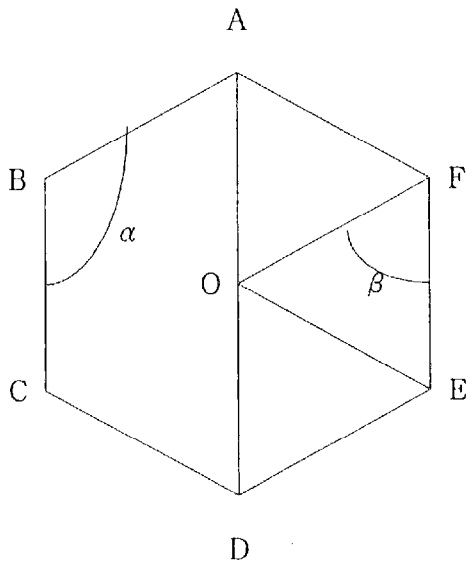
	Mark \surd sign in a correct answer
α	$50^\circ, 55^\circ, 60^\circ, 65^\circ$
β	$30^\circ, 35^\circ, 40^\circ, 45^\circ$

Q 2. Ask angle α and β in the parallel



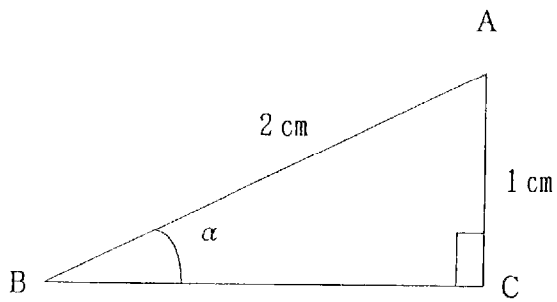
	Mark \surd sign in a correct answer
α	$40^\circ, 45^\circ, 50^\circ, 55^\circ$
β	$120^\circ, 125^\circ, 130^\circ, 135^\circ$

Q 3. Ask angle α and β in the right hexahedron



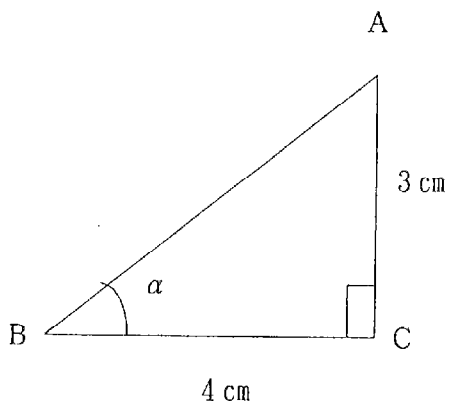
	Mark \surd sign in a correct answer
α	$40^\circ, 50^\circ, 60^\circ, 70^\circ$
β	$100^\circ, 115^\circ, 120^\circ, 125^\circ$

Q 4. Ask $\sin \alpha$ and length of line BC in the right angled triangle



	Mark \checkmark sign in a correct answer
$\sin \alpha$	$\sqrt{3}/2, 1/2, 1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{3}$
BC	$1.5, \sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{3}/2$

Q 5. Ask length of line AB and $\cos \alpha$ in the right angled triangle



	Mark \checkmark sign in a correct answer
AB	3.5, 4, 4.5, 5, 5.5
$\cos \alpha$	$3/5, 3/4, 4/5, 1, 1.5$

C / P 製図基礎試験結果

No	C/P	立体図形を平面図に展開できる			正しく形状を認識し、図面化できる			三角関数の知識 点	総合評価
				平均			平均		
1	PRAKOB JANMA	80	75	78	100	0	80	100	◎
2	WORAPONG CHIN- CHOKSAKULCHAI	67	33	50	50	29	36	100	△
3	CHANON SUKTAYU	100	83	92	38	57	47	90	△
4	CHAIRAT KAEWDOUNG	100	100	100	25	19	26	100	△
5	SOMPONG TEERACANONT	71	83	77	88	71	80	70	○
6	PBECHA JAMTATH	80	80	80	100	71	88	100	◎
7	PAIBOON TEKAPAN	71	56	63	14	25	18	70	△
8	SATTA DENPRADITH	0	10	4	22	50	25	100	●
9	BANTAO WONG- PRACHANUKUL	0	0	0	36	50	42	100	●
10	DAMRONG KRATUMKHETR	0	25	14	73	75	73	100	△
11	SIRISAK RITNGAM	13	8	10	20	100	43	90	●
12	SAHAS CHUM- SOONGNOEN	88	67	76	56	50	53	100	○
13	PAISAL LHOKAEW	-	-	-	-	-	-	-	-

加工技術レベルチェックテスト

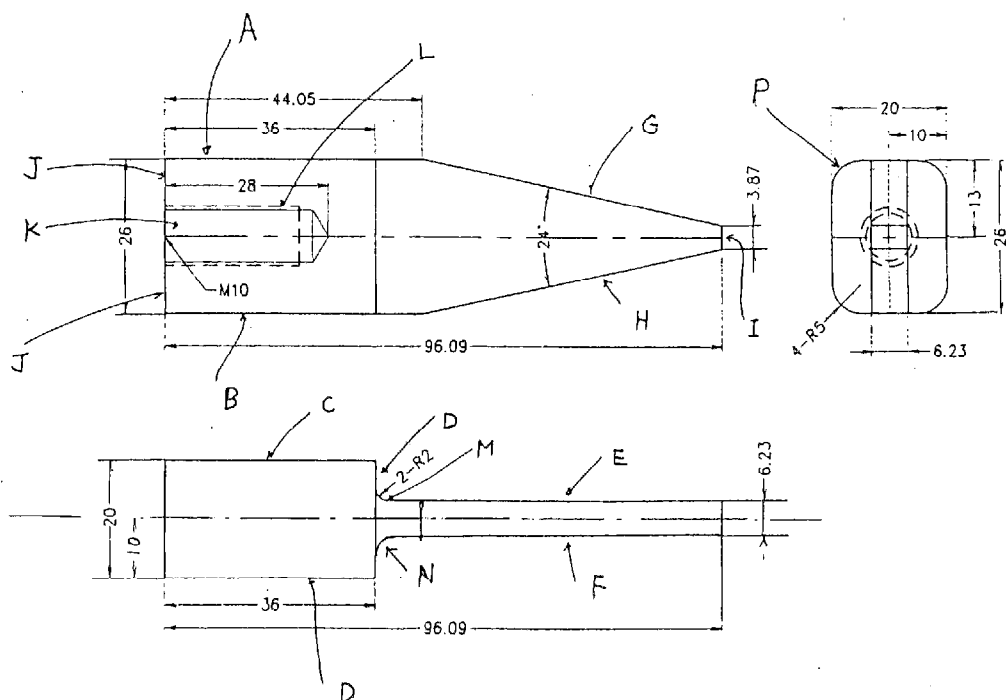
NO. 15 の部品図について加工の手順を示してください。

- 問1. この部品図に使用される素材（普通鋼）の寸法を示しなさい
- 問2. この加工にはどんな工作機械、工具、治具が必要か、想定されるものを書きなさい
- 問3. この部品の加工手順（加工工程名、加工位置、使用する工作機械、工具・治具等）を示しなさい

例：但し、この通り回答しても正解ではありません

No	加工工程	加工位置	工作機械	工具・治具
1	平行面出し加工	A, B面	フライス盤	カッター
2	同上	C, D面	同上	同上
3	基準面決定・セッティング	B面	同上	—
4	切削加工	E, F面	同上又はマシニングセンタ	カッター
5	基準面決定・セッティング	D面	フライス盤	—
6	切削加工	G, H面	同上又はマシニングセンタ	カッター
7	ネジ穴加工	K	ボール盤	ストレートドリル
8	ねじ切り	L	ねじ切り器	ねじ切り具
9	仕上げ加工	E-F-G-H	平面研削盤	グラインダー

図 No. 15



〔金型加工グループによる解答〕（設計グループに対しては実施せず）

1. SATTA, DAMRONG and SIRISAK 3者共同

98.9.7提出

No	加工工程	加工位置	工作機械	工具・治具
1	Face milling	A, B, C, D	Face mill	Face mill $\phi 50\text{mm}$
2	Milling	J, I	Milling	End mill
3	Milling	E, F	Milling	Face mill
4	Milling	D, M, N	Milling	Ball nose R2
5	Milling	H, G	Milling	End mill
6	Drilling	K	Milling	Drill $\phi 8.5$
7	Tapping	L	Hand	Tapper M10 $\times 1.5$
8	Milling	P	Milling	Round endmill R 0.5

2. PAIBOON

98.9.7提出

No	加工工程	加工位置	工作機械	工具・治具
1	Facing	A, B, C, D, I, J	Milling	End mill
2	Drill and tap	K, L	Milling	Drill and tap
3	Maching	D, E, F	Milling	End mill
4	Maching	D, E, F, M, N	Milling	End mill
5	Maching	G, H	Milling	End mill
6	Maching	P	Milling	End mill

3. BANTAO

98.9.7 提出

No	加工工程	加工位置	工作機械	工具・治具
1	Milling	A, B, C, D, I, J	Milling M/C	Cutting Tool
2	Milling	E, F	Milling	Cutting Tool
3	Milling	G, H	Milling	Cutting Tool
4	Milling	P	Milling	Cutting Tool
5	Drilling	K	Milling	Cutting Tool
6	Tapping	L	Handle	Tapper

〔総 評〕

工程別の加工位置、工作機械と刃物の選定は適切である。特に刃物の寸法まで記入しているのは、加工方法をちゃんと理解しているものといえる。

1. の解答について、工程の手順は、これでも正解とはなるが、作業のし易さからみると6と7を2と3の間に入れる方が望ましい。

2. のリーダーの解答は的確で、手順も工程の短縮を考えてあり流石である。

3. についても、機械加工の理解度は十分だが、願わくば工具の種類を選定してほしい。

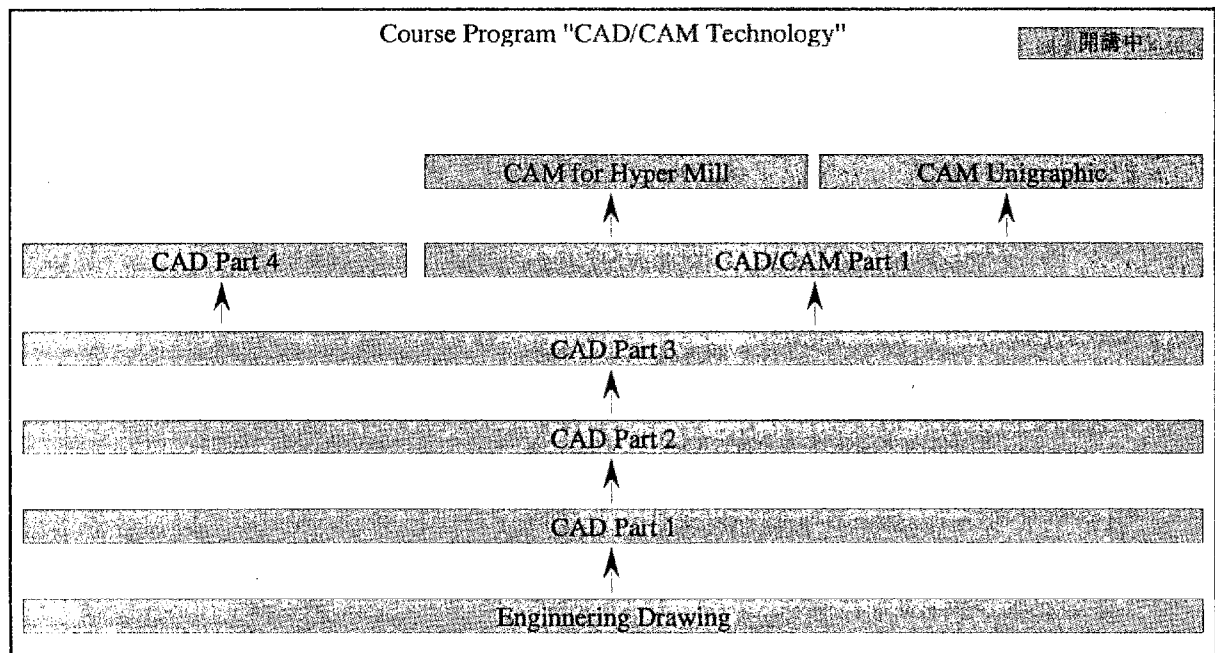
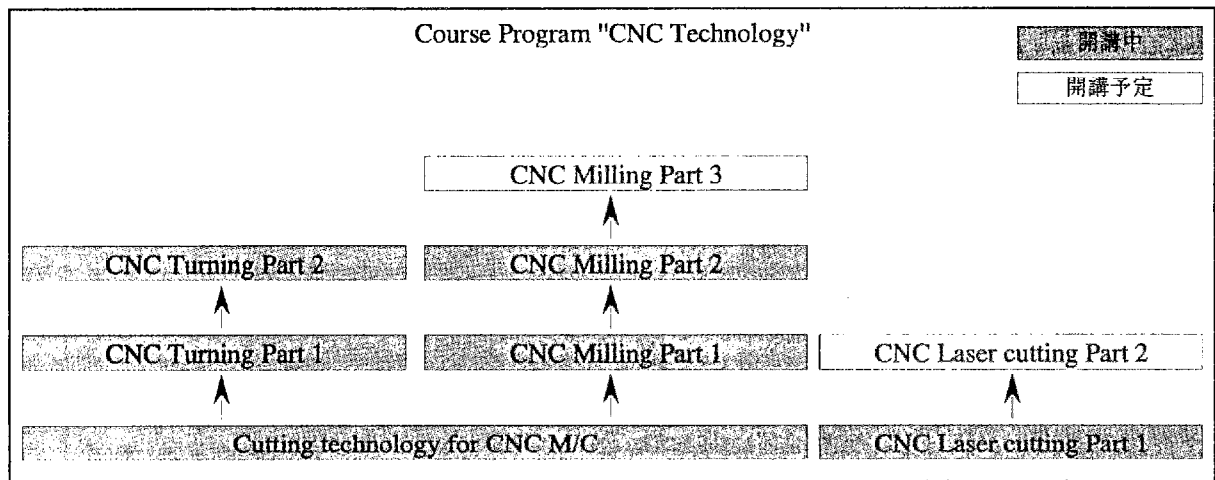
以上の結果、CNC工作機械（主としてCNフライス盤と横型マシニングセンター）の作業状況、CADで作図されている加工図面等から見て、金型加工グループとしては、本プロジェクトで、どのような工作機械が入っても、かなり高度の金型加工（部品加工）技術まで消化できるものと判断される。

ただ、製図の基礎テストの成績が良くなかったのは、CADに馴染んでしまい、肝心の製図の知識を忘れたか、欠落していると思われるので、スタートは、先ずこの基礎の部分
を埋める処から始めなければならない。以上

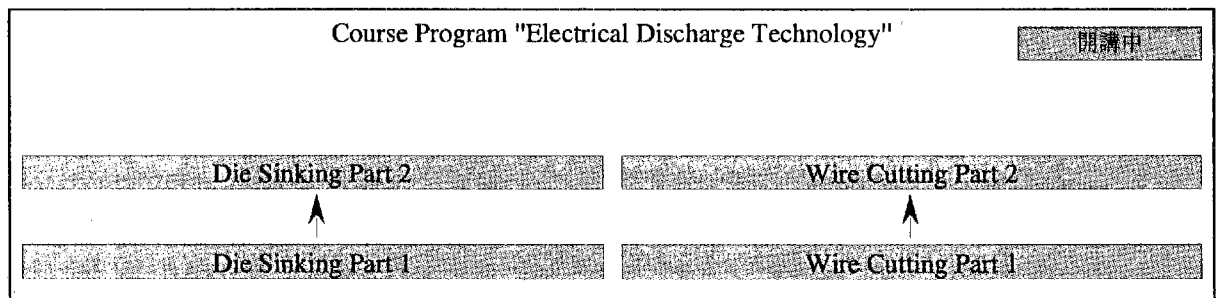
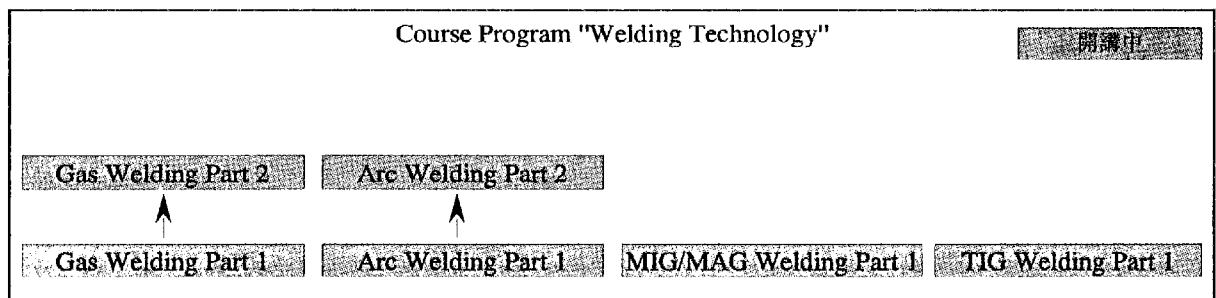
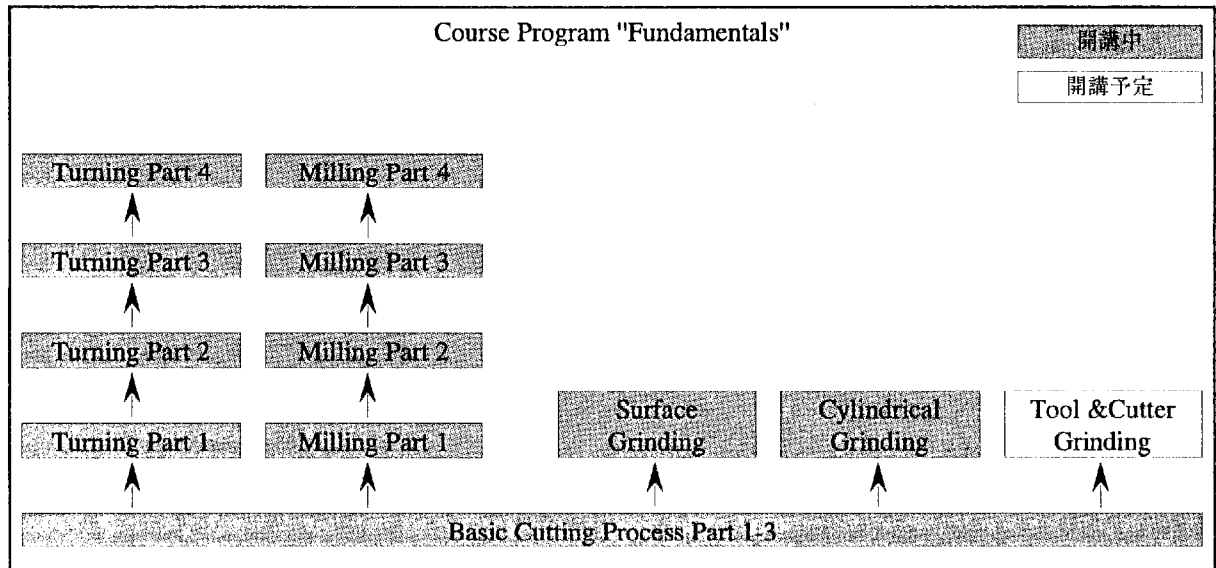
6 タイ - ドイツ・インスティテュート (TGI) モジュール構成

6 タイドイツ・インスティテュート (TGI) モジュール構成

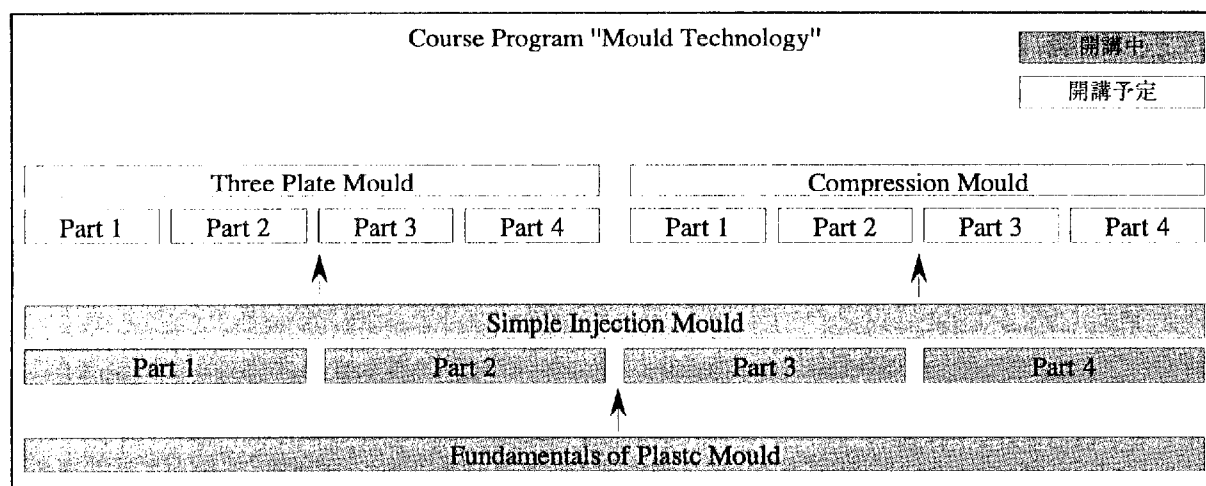
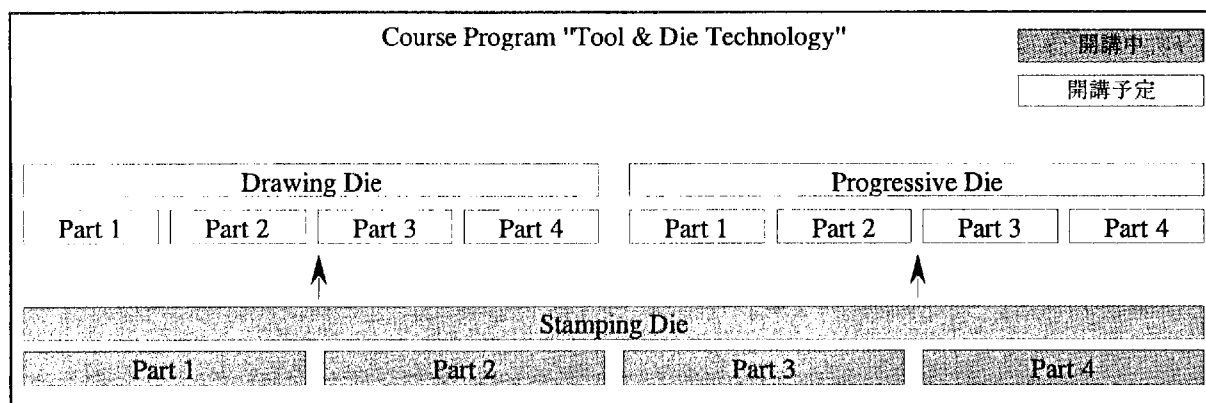
CNCとCAD/CAM技術のモジュール構成



金型技術のモジュール構成 (金属加工)



金型技術のモジュール構成 (プレス金型とプラスチック金型)



7 調査団員報告書（技術移転計画）

7 調査団員報告書

タイ国金型技術向上事業短期調査団員報告

調査団員：知地正紘

担当：技術移転計画

1. 金型及び金型関連産業の現状

1-1. 金型及び金型関連工業の現状

1-1-1 金型工業

当工業の主要団体は金型工業会であり、会員企業はプレスとプラスチック併せて約500社あるが、金型生産量、金額等の統計データは取られず、現在の処皆無である。同工業会の事務局はBSIDの中にある。会長はプレス金型メーカーの社長ながら、プレス、プラスチックを問わず人材育成には意欲的に取り組んでいる。

金型の産業構造は、管理者はある程度いるが、技術者が大幅に不足、あと底辺となる作業者が沢山いるといった状況にあり、技術者の人材育成が課題となっている。

機材類は比較的整備され、主だった企業ではCAD/CAMの導入を図っており、ドラフター(製図盤)からCAD/CAMの移行への時期であると見ている。

- 1) 新人については、産業界に提供できるだけの人材育成がなされていない。どうも学校教育と産業界の間にズレがある。
- 2) 従ってJICAの専門家が、いくら良い技術を持ってきても受ける企業のレベルがつかないかなければ、良い結果がでない。
- 3) 一方、人材育成プログラムには、ある程度長期間を掛ける必要がある。
- 4) 効果的な方法としては、政府機関と民間が協力して実施することである。
- 5) 現在 dual system により、中卒者を対象に、週6日の内2日を学校での授業、4日を企業実習として、基本機械製図、簡単な作業、機械の操作等を含む3年間のプログラムを2企業で実施中である。
- 6) 現在、一切援助金が付かないので企業負担が大きい。テキストがない、企業実習の講師がいない等の悩みがある。
- 7) 本件JICAプロジェクトでは、金型企業技術のレベル向上と併せて dual system の講師育成も実施して欲しい。(名付けて講師養成プロジェクト)
- 8) 研修コースは高度なものでなく、基礎からやってもらいたい。樹脂成形のトラブルシューティングや樹脂の知識等などの内容で、短期は1週間以内、長期でも週2日の日程で、企業の人間が参加しやすいコース設定を望む。

1-1-2 電気・電子工業

外資系企業と合弁企業併せて60社程度で、内30社がFUJITSU、MINEBIA など、大手のMAIN COMPANY であり、製品輸出の70～80%を占めている。残りは1,000社程ある中

小企業が輸出製品を製造している。

当工業会（FTI）は上記中小企業の一部で構成され、外資企業や合弁企業は別組織のEXPORT EMPLOYERS ASSOCIATIONを作っている。

ただし、FTIグループは同業他社が多く、互いの工場見学や情報交換はなく、閉鎖的である。

- 1) タイの金型は安い、品質が良くない。50%タイで製造されるが、通常は台湾、韓国、日本、スイスなどからの輸入である。
- 2) 輸入金型は割高であるが、製作納期と金型寿命からみると成形品の製造単価は同じとなる。コストダウンの鍵は金型の品質向上に掛かっている。
- 3) また、タイの国内ではエンジニアリングプラスチック金型はできない。収縮率を見込んでの金型設計なども含め、まだまだ金型技術が立ち遅れている。
- 4) 一般家庭雑貨は品質はシビアでないが、工業製品は国際基準レベルに達しないとダメである。
- 5) 樹脂の原材料（Raw Materials）が高価である。
- 6) 今後はハードディスクモニターやコンピューターモニターが伸びると予想しているが、外資系セットメーカーの移行に沿って製造するので、作るものの選択権や決定権がないのと、次のものを予測できないのが悩みである。
例えば、ホームステレオが爆発的に売れているが、製造拠点が海外へ移る予定があり、必ずしも売れるものが、タイに向く訳ではない。
- 7) ターゲット製品として、3D設計のカメラケースを推薦した。（注：複雑形状を3次元（3D）と誤解している節あり。カメラケースは機能重視型だが、3Dではない）
- 8) 官民共同でINSTITUTIONを設立した。目的は、産業発展のための協力、試験・検査の実施、原材料、部品等の輸入税の引下げ要請、生産性向上、標準化の推進等である。

1-1-3 プラスチック成形業

当工業が組織する主団体はプラスチック協会であり、ほとんどの会員は中小企業で構成され、電気電子部品、自動車部品等を製造している企業が多い。別にプラスチック企業協会と呼ばれる組織もある。

今後はOA関連部品の伸びを予想している。自動車に関しては、現状落ち込みが激しいものの、将来伸びる可能性があるとしている。

(1) タイの金型レベルについて

80%をタイ製であるが満足はしていない。ただし、台湾、日本等との合弁企業の金型は良い。納期の面で止むなく（割高だが）金型を内製している処もある。

日用雑貨については100%タイ製となっている。

金型製造の技術者不足が大きな問題である。また、工具類の関税が30%も掛かり割高である。因みに金型の輸入関税は10%である。

標準部品（モールドベース、エジェクターピンなど）の種類が少ない。

(2) 研修コースの有り方について

〔時間帯、期間等〕

土日、夜間コースもしくは金土日コースを設定して欲しい。

期間は2週間～2カ月程度が望ましい。但し、連続5日間では無理がある。

〔コース内容〕

理論と実践が密着したコースで、問題の解決が図れるものであること。

金を掛けただけ成果が出る内容として欲しい。

金型設計ソフトは企業が使っているものと同じものでやってもらいたい。

CNC工作機械についても同じ。(現状機能の30%程度しか使いこなせていない)

企業診断コースは大歓迎である。(1回/週程度)

企業コンサルタントの養成もお願いしたい。

〔研修コースへの参加の有無〕

B S I D次第(内容がよければ)参加する。

(3) ターゲット製品について

コンピューターのプリンター関係の部品(トナー混合機、紙送りローラーなど)

自動車関連のコンピューター部品

(4) 射出成形機の型締力の範囲について

現在、最も多い製品の射出成形機の型締力は150～350tの範囲となっている。

1-2. 金型及び同関連企業訪問結果

企業訪問における現状と問題点は、日系、ローカル共に金型技術の基礎技術の習得が遅れており、その結果、金型のデバック(修正による戻り)が多く、多かれ少なかれ品質と納期が問題となっている。従って、日系と言えども、日本への金型輸出はやりたくない、またはできないと明言している。

一方、金型設計や技術打合わせに関しては、日系のセットメーカー(家電、OA、自動車等)とのやり取りは、(言葉の問題だけでなく)日本人の専門家ではできないのが現状である。ローカルで日系セットメーカーと取引の多い金型企業には、ほとんどの場合、JODCの専門家がいたり、日本人の技術者が就職している。

どの企業も、本件プロジェクトに関しては何らかの関わりを希望しており、とにかく早く本件をスタートさせて欲しいとの要望が強く、金型設計、金型加工、金型組立・試作成形、各技術全ての技術移転を同時平行で開始する必要があると思われる。

ターゲット製品で具体的な名称を挙げたのは、1社で、携帯電話とカメラであり、さらに精密電子機器が今後必要との要望があった。

他は、具体的な製品名は挙がらなかったが、成形機メーカー、金型メーカー、金型標準部品メーカーのヒアリング結果から射出成形機の型締力は350t前後をMAXと考えておけば良いようである。(別紙1参照)

1-3. その他の企業情報等

日系成形機メーカータイ事務所（日精樹脂）によれば、経済危機以後、ローカル成形企業の動きが悪く、成形機の売上げが落ちており、自己資金が底を付きキャッシュフローがショートしているようで、投資が激減しているとのこと。

特に、内需向けの自動車・家電が良くない。ただし、輸出型産業は順調である。他は医療器具関係が伸びてきているようである。

モールドベースを始め、金型標準部品の製造を行っている FUTABA によれば、型締力 350 t までの金型部品を揃えることで、客先の要求をほぼカバーできる様である。

現在取引している金型メーカーは 110 社（ほとんどが日系）であるが、最大の悩みは、金型生産量、金型生産高等、タイの統計データが皆無であることだという。

今回の訪問企業は標準部品メーカーを除けば 5 社であり、タイ国内企業としては、レベルの高い方に属する。5 社のうち 2 社は日系企業で、他は B S I D のモデル企業であり、J O D C の専門家が指導に入っている。

既にほとんどの企業は、CAD/CAM や CNC マシンの導入・配備を実施済みであり、本件プロジェクトの研修コースは、基礎だけでなく、実践的カリキュラムを採用し、受講者や企業にメリットのあるものにしていかなければならない。

今後はこのような優良企業の技術レベルを更に向上させ、タイの金型業界をリードできる仕組みを造っていくことが、本件プロジェクトの狙いの一つと思われるので、サンプル数が少ないながら意味のある企業調査であった。

但し、各社にアンケートを依頼したが、戻ってきたのは 2 社（THAI NISSIN MOLD と FUTABA JTW）のみであった。これから類似の調査を実施する場合は、訪問時多少時間が掛かって直に聞き取りを行うことの必要性を痛感し、反省させられた。

1-4. J O D C 専門家交流会

タイ在住の J O D C の専門家が 80 名前後いると言われる中、プラスチック分科会に出席する機会に恵まれ、16 名の専門家との意見交換を行った。

1-4-1 J O D C 専門家の役割

出席の J O D C 専門家のほとんどは、現在指導中の企業と事前に何らかの接触があって現在の立場があるようだ。

技術指導に関しては、飽くまでアドバイザーであり、現場に「やれ」という命令権限はなく、経営者・現場の信頼を勝ち得て発言力が出てくるものだという。従って、専門家には「何でも屋」が要求され、単に現場の技術指導だけに携わるだけではなく、むしろ、客先（日系顧客）との打ち合せ、マーケティング等にも関わっているのが現実であり、受入れ企業からは重宝がられている。タイの経営者にとって、専門家導入のメリットは売上向上以外のなにものでもないからのようなのだ。

1-4-2 ローカル企業の現状と問題点

- 1) 企業経営者は、技術に関しても3階だてが欲しいのではなく、3階だけが欲しいという表現がピッタリであり、それ（設備、技術、人材育成なんでも）によってどれだけ儲かるかしか考えていない。
- 2) 企業経営者には叩き上げ技術屋はいない。階級制度が厳しく、たいては技術を知らない者ばかりである。
- 3) タイの経営者は、日本のように余り先のことは考えず、目先のことを追うことが多いのと新しがり屋が多い。

1-4-3 JICAプロジェクトへのアドバイス等

(1) JICAプロジェクトへの提言

- 1) 家庭雑貨からエンブラまでなどと、範囲が広すぎると失敗する。的を絞り、分野を限定すれば、タイでもできるはず。
- 2) タイの金型企業も進んでいるものは進んでおり、馬鹿にできないものがある。相当のレベルを設定する必要がある。
- 3) 一方、この頃最新技術のPRばかりが目につくが、タイの金型技術は標準がない、基礎がない状態で来ており、「基礎中の基礎」から徹底して技術移転して欲しい。
- 4) シンガポールEDBの職業訓練センターのように、午前中はコースの事業、午後からは企業からの受注した金型をつくるようにすれば、企業の間人も参加しやすい。
- 5) C/Pに対して、金型技術の基礎コース、応用コース、指導者コースと段階を踏んだ技術移転が良いと考える。
- 6) BSIDの幹部だけに指導しても、資料は机の中、習ったことは頭の中にしまい込み、己の財産てしまうので、果して民間企業の間人を育てることができるのか？
- 7) 現在のBSIDに（機械加工部品等）発注しても、高い、遅いで魅力がないので、本プロジェクトでは、過去の悪いイメージを払拭してもらいたい。
- 8) 役人に金型技術を教えるのなら、民間の間人を育てる方がよっぽど効率的だ。BSIDに出向でも何でもさせて、やるのが手っとり早い。
- 9) 現場の技術は現場教えなければ、自ずと限界がある。JICA専門家も企業に出てこれる柔軟性が欲しい。

(2) 研修・訓練コースへの提言

- 1) TGIのようなマニュアルでガチガチに固めてあって（ドイツ特有のこうであらねばならない。あとは知らないとい）応用が効かないものはダメ。
- 2) タイは全て教えると直ぐ何処かへ行ってしまうので、多能工の養成はやらず、コースは細かく分けた方がよい。
- 3) タイ人にとって魅力がある、個人的にお金を払っても参加してても良いコース内容でないと人は集まらない。

4) 企業にとって実効の上がるようなものでなければ魅力はない。

2. カウンターパート（以下C/P）のレベル評価

2-1. C/Pに必要な能力

本件プロジェクトのスタートにおいて、C/Pには次のような能力が要求される。

従って、今回調査の目的は、推薦されているC/Pの技術レベルがどの辺りに位置するかを見極め、技術移転計画内容を検討する必要がある。

- 1) 製図に関する基礎知識を有すること。
- 2) 金型の構造・仕組みを理解できること。
- 3) プラスチック金型設計あるいは金型加工の基礎知識があること。
- 4) 金型設計に必要なCADの操作技術、金型加工に必要なCAM～CNC機械の操作技術を有すること。

2-2. C/Pの技術レベル評価方法

C/Pには、企業訪問に極力同行してもらい、企業診断調査表による診断・質疑を通じての各人のレベルチェックのほか、面接、基礎知識テスト、作業状況等の観察を基にして、技術力と適性を評価した。

目を織り込んだ。面接は飽くまで、自己申告に基づくもだったため、その後の製図基礎テスト、金属加工手順基礎テスト及び実作業状況観察、現場での態度や個別的な雑談を総合してC/Pの技術レベル評価、適性、資質等をまとめ、最終評価を行った。

2-3. C/P評価結果のまとめ

13名のC/P候補の内、MIDIプロジェクトの経験者が10名（機械加工6、その他4名）、また、現在のNEDOプロジェクトのC/Pが2名、従って日本での研修経験者は10名、USA又は英語圏での研修経験者は7名（4名重複）となっている。（別紙2参照）

2-3-1 語学力

英語も日本語も技術移転に問題ないと判断されるC/P候補は機械加工班の1名だけであり、他の者は日本語又は英語で簡単なやり取りができる程度のレベルである。

2-3-2 製図の基礎知識

全員角度や三角関数についての知識はまずまずであったものの、製図の基礎知識に関してのテストでは、設計部門の一部のC/P以外、できが良くない。

ほぼ全員が、立体図形（あるいは実物）から図面展開することはできるが、設計の2名を除き、不完全な製図を完成させる知識に乏しい。即ち、展開した図面から立体図形をイメージする能力が不足しており、設計の基礎の部分が欠如している。

加工部門においても図面から加工手順を考え、機械加工するので、同等の基礎知識がなくては

ならず、まず製図の基礎固めが必要となる。

2-3-3 金型設計技術

金型設計に関しては、プラスチック金型設計ができる者はいない。ただ、設計候補のC/P 5名全員がAUTOCADの講習経験を積んでおり、マニュアルを見ながらCADを操作している者もいるが、コンピューターに対して抵抗はなく、CAD/CAMの操作方法については、比較的スムーズに進むと判断できる。

ドラフター（製図盤）での設計図面も、機械設計の基本に則っており、製図の実務はできているようである。

2-3-4 金型加工技術

金型加工に関しては、金型加工として候補に挙がっているC/Pの1名を除いた5名はCAMまたはCNC工作機械を扱える。ただ、マシニングセンター、NCフライス盤、EDM・WEDM、汎用機等々と分業化しており、日本での単能工的な編成を取っている。

プレスやプラスチック金型の部品加工あるいは一部分を手掛けており、加工精度はともかく、チームとして金型加工技術の習得は可能と判断される。一方、加工手順テストで、手順の前後はあるものの、機械、刃物の選定、段取り等を理解している。

2-3-5 組立・試作成形技術

組立・成形であるが、先行しているNEDOプロジェクトのC/Pを兼ねる者が2名おり、成形機の操作技術は習得できれば、金型組立、成形のトラブルシューティング等には早めに入れるであろう。

以上の13名の他に、NEDOプロジェクトC/Pが4名いるとのことで、兼務あるいはNEDOプロジェクト終了後、本件への参加を考えてもらいたい。

2-4. C/Pの配置について

当初は、金型設計、金型加工、組立・試作成形の3技術分野に分けた配置を考えていたが、本件プロジェクトでは、金型設計と金型加工のつながりの部分で、コンピューターを駆使した技術が加わるBSことと、CAD/CAMシステム全体のネットワークと保守管理が必要なため、新たにNCプログラミングとネットワークシステムの分野を追加することとした。従って、それぞれの技術移転分野でのC/Pの必要人員と派遣専門家の対応は次のようになる。

技術移転分野	C/P	長期派遣専門家	短期派遣専門家
金型設計	3 + 1		
金型加工	4 + 1	2	数名
NCプログラミング	3 + 1		
組立・試作成形	3	1	
ネットワークシステム	1		1

調査団としての試案はあるが（別紙3参照）、タイ側にC/Pの配置計画を出してもらい、プロジェクトがスタートしてから、現地派遣専門家が各人の適性を見ながら、早い時期に最終的な人選を行うと良い。

現設計部門のチーフの専門が金属材料・熱処理であり、AUTUCADの講習を受講済みながら、設計を苦手としており、本件のようにCAD/CAMが中心となる金型設計の技術移転は難しいと思われる。上位の課長職の地位にあるため、名目はともかく、成形・組立ての分野を担当してもらうのが良いと考える。

3. 技術移転について

3-1. ターゲット製品

本件プラスチック金型の技術移転計画を策定するにあたり、ターゲット製品（モデル金型）を定めることが重要である。

先にBSIDから回答のあった数点ほどに絞り込まれたターゲット製品は金型工業会、プラスチック協会と電気電子工業会それぞれが、将来モデル企業としてボランティアで参加してくれる企業でワーキンググループを組織し、協議の結果、決定したとのことである。将来伸びるであろう製品群を予想してとのことであるが、一点に絞り切れていない。候補に挙げた携帯電話器は肉薄成形品であり、技術移転の対象としては高度過ぎる。従って、技術移転の協力企業とも協議の上、最大公約数的なターゲット製品を決定することとした。

金型工業会	卓上電話器、小型カメラ、携帯電話器
電気電子工業会	ホームステレオ、小型TV、カメラフレーム
プラスチック協会	コンピューター機器のプリンター部品、キーボード

標記業界ニーズを参考に、C/Pの技術レベル等を勘案し、技術移転を効率的且つ段階的に実施し、最終目標達成の達成を図るため、単純形状の金型から最終目標金型まで、ターゲット製品を5種類に絞り込むこととした。

各ターゲット製品は以下のように設定した。

金型技術のポイント	ターゲット製品
(1) 単純形状	ペンプレート
(2) アンダーカット処理	置時計
(3) 中間サイズ構造部品	パソコンフロントパネル
(4) 外観重視型	卓上電話器
(5) 機構重視型	カメラボディ

3-2. 技術移転計画

3-2-1 技術移転計画の概要

前記のターゲット製品、C/Pのレベルチェック、業界等のニーズ等の調査結果をまとめると、

本件技術移転計画は以下の内容を織り込んだTCPとなる。(別紙4参照)

- 1) C/Pの製図の基礎知識を補うため、共通の基礎技術教育期間が必要である。
- 2) システムネットワークは別として、(1)修了後は、金型設計、NCプログラミング、金型加工及び金型組立・試作成形の技術移転を平行してスタートさせる。即ち、C/P全員が全分野の技術移転内容を習得する訳ではない。
- 3) 座学は当然必要であるが、実習を多く採り入れる。特に、1年程度経った時点で、専門家の協力を得つつ、プロトタイプのコ型を受注、試作し、それらも実践教材にのしいく方法を探る。これは、企業へのPRと企業との連携強化のためにも良いアイデアである。
- 4) プラスチックコ型の基礎から応用までを、段階的に技術移転するため、ターゲット製品(モデルコ型)を5種類共用意する。

3-2-2 技術移転内容

長期、短期専門家による技術移転は、主として基本技術補強のための座学、ターゲット製品あるいは同図面・データを活用し、供与機材を駆使した実技指導によって行われる。また、C/Pの技術習得がスムーズ且つ効率的に進められるよう、企業巡回指導、セミナー・講習会の開催、プロトタイプのコ型試作等のOJTを通じて実施される。

ネットワークを除く、技術移転項目は既にTCPに示した。

4. 研修コースについて

研修コースはC/Pへの技術移転が終了し、完全に内容を理解した上でなされるべきものであるが、タイムラグが長過ぎるので、本件プロジェクトがスタートした後、6カ月以上経ってからのスタートが望ましい。

研修コースに関しては、今まで本当の意味でのコ型の基礎から実践までのものがなかっただけに、関連団体、訪問企業共、期待していると感じ取れた。

ただし、長期研修の必要性を認めながらも、受講者が長期間職場を空けると生産がストップし兼ねない企業が多く、短期あるいは休日夜間等のコース開設が可能かも含めた検討を迫られるであろう。

内容については、企業が興味を抱き、すぐ役にたつものも加味した内容とし、テキスト、マニュアル等の整備も必要となる。

「受講しするからには、成果が得られないなら受講料を返せ」と言わんばかりの、プラスチック協会の事務局長の言もあり、基礎技術力を高めつつ、企業に密着した内容にするなどの工夫が必要である。

企業訪問や業界の代表の声をまとめてみると、次のように整理される。

- 1) 金型設計の基礎技術から段階的に高度な技術習得を望む。

CAD/CAMについては、コンピューターに関しての抵抗はないので、問題はなさそうであるが、前提となる設計の基礎(製図の知識レベルから)の導入と期間をどの程度取るか

が問題となりそう。(即ち、退屈なものであるから・・・)

- 2) 金型加工に関しては、操作技術習得の未熟さに加えて、作業の内容や応用ができていないようであり、理論は良いから実務を指導して欲しいという声が多い。
- 3) 樹脂成形についても単なる機械操作ではなく、実務の習得を希望している。樹脂や製品形状が変わった場合の対応やトラブルシューティングができないようであり、これも基礎技術力の不足である。
- 4) コースの期間は数日から1週間程度が限度のようである。中には、土日コースの設定を望むものもあり、とても数カ月～1年コースの連続コースを設定しても、生徒が集まらないような印象を受けた。従って、カリキュラムは、かなりの選択肢のあるコース設定が必要と考える。

長期間の日数が必要なものは、週2日程度を数カ月間で設定するとか、午前のみで、午後は職場に帰って仕事ができるようにするなど、仕事に支障のないカリキュラム設定をして欲しいとの要望も出ている。

5) Deal System の講師の養成

金型工業会で進めている、新人教育の先生も不足しており、業界全体の技術レベルアップの点からも、彼らの養成も必要である。

JICAスキームとの接点もあり、カリキュラムの1つに加えても良いであろう。

以上

企業訪問結果一覧表

企業名	THAI NISSIN MOLD	CHULAPAT PLASTIC	UNION ITHO MOLDS
面接者 (職名)	名武和寛(PRESIDENT) 大塚敏哉(MANAGER ENGINEERING DEPARTMENT)	CHULAPAT PHOTYTIN (MANAGING DIRECTOR)	THITIVAT SUEBASAENG (MANAGING DIRECTOR) 南澤常尋 (ASSISTANT MANAGING DIRECTOR)
所在地	AMPHUR NAKORNLUANG, AYUTHAYA	BANGSAOTHONG, SAMUTHPRAKARN	WINBURI, BANGKOK
資本金	50,000,000 BHTS	70,000,000 BHTS	80,000,000 BHTS
従業員数	70名 (内日本人4名)	68名 (内金型工場20名)	68名 (内金型工場20名)
製品	エンジンリングプラスチック成形品及びプラスチック金型; 釣具、自動車、OA、 オートイ 機器関連、超精密ギア等	プラスチック金型; 射出成形用、ロー 成形用、真空成形用金型 プラスチック金型; 電気部品、家庭雑 貨、自動車・オートイ 部品等	プラスチック金型; 自動車、オートイ 関連外装部品用金型
市場	プラスチック成形品: 外国内日系企業 及び輸出 プラスチック金型: 外国内企業のみ	国内日系及びローカル企業向け	国内日系企業中心; 外国内、外国 向け、プラスチック など
BSID との関係	なし (日本企業)	BSIDモデル企業の一つ 元金型工業会会長	日系金型企業
技術特徴 ポイントなど	プラスチックのトータルエンジニアリングへの挑戦 金型から成形品まで高度な製品	電気製品の高レベル化への対応 JODC専門家が成形技術を指導	金型加工の99%をCNC化して いる金型専門メーカー
技術的 問題点	①人材育成が課題。設計技術者 と加工技術者の各1名が育っ てきた程度である。 ②ポカミスの繰り返しが多い。	①客先納期が間に合わない。 ②金型設計技術力不足と工作機 械の老朽化。 ③人材育成に時間が掛かる。	①納期の遅延が深刻。1st トライ 迄6カ月 (日本の倍) ②設計技術者の不足。 ③国内向けはOKだが輸出には まだ品質向上が必要。
本邦以外 研修コース 等の要望	①6カ月もの研修期間は長い。 ②金型製作全般で機械操作以外 のknow howを教えて欲しい。	①期間は1~2週間程度、欲を 言えば土日のコースが欲しい。 ②ターゲット 製品として携帯電話と かが良い。 ③型締力は350t迄あれば良い。	①日本での研修が激しい為、 早期研修センター設立を望む。 ②加工条件、加工手順を学べ るカリキュラムの設定を希望。 ③品質向上対応の人材育成。
生産管理 品質管理 の体制	金型設計と金型加工に各1名づ つ日本人がついた管理体制。	射出成形機の作業は、作業指示 書をもとに行われているが、工 程の流れが不明。また金型補修 用工作機が古く、精度に問題。	金型生産システムとして、一 見完成している様だが、真の 金型生産 (一個種個別生産) の生産管理体制ではない。
工場状況	スタートして1年の日系企業だけあ って、綺麗で整然としている。 最新の設備も順調に稼働中。	成形工場のみでの見学であつた が、成形機の以外、作業段取 り、製品検査等に問題あり。	前記の通り、加工現場はCNC 化が進んでいるが、CAD/CAM 及びCNC ネットワーク環境は未達。
所感	コンピューター に関して抵抗がないよ うなので、CAD/CAM による技術 移転は心配なさそうである。	成形工場のみでの見学。工場内は 雑然としており、量産工場では ないため納期は遅れて当然。	設備導入、道具の活用等は、 企業担当者の使い方と認識の 差によって差が出てくる。

企業名	FUTABA JTW (THAILAND)	SRITHAI MIYAGAWA	SURITHAI MOULDS
面接者 (職名)	木村 弘 (PRESIDENT) 板倉 千尋 (DIRECTOR)	CHAIRATH S. VITAYAKIT (FACTORY MANAGER) 吉村 勉 (GENERAL MANAGER)	VICHIEEN SRISWASDI (PLANT MANGAGER) PRAPON SIRIPANICH (ADMINISTRATIVE MANAGER) 中井美智夫 (TECHNICAL ADVISOR, JODC EXPERT)
所在地	BANGPAKONG CHACHOENGSAO	AMPHUR MUANG SAMUTPRAKARN	AMPHUR BANBUNG CHONBURI
資本金	90,000,000 BHTS	120,000,000 BHTS	
従業員数	50名 (内日本人3名)	112名 (金型部門70名)	86名
製品	金型モールドベース ダイセット 金型標準部品	中規模対応のプラスチック金型; 中型 家電用が主体で、最大型締力は 650t。平均的生産規模は350 ~ 400t。	プラスチック金型; 家電、玩具用
市場	タイ国内金型メーカー及び 日本 (双葉電子本社)	日系企業家電メーカー	日系企業家電メーカー
BSID との関係	なし (本社は双葉電子工業)	日本との合併企業	BSIDモデル企業の一つ
技術特徴 もつなど	射出成形用金型モールドベース なら型締力350t程度までのもの	AOTSシステムを活用し日本で9名の 技術者を養成。キボツ的存在。	JODC専門家の指導のもと、5S の定着状況観察中。
技術的 問題点	①モジュールの徹底で標準化を図り 社内的には問題なし。 ②金型に関する統計データが何処 にもないこと。	①仕事に対する取組み姿勢として、 日本に比べ「責任感」の 欠如あり。国内では良い方。 ②新しい仕事への意欲欠ける。 ③技術打合せまではまだ無理。	①言われたことはできるが、 応用がきかず。 ②設計より加工の方がレベル 低いいため、ガムシツができ ず、誤作が増える。
本邦以外 研修コース 等の要望	①ローカル企業の立ち遅れを何とか してあげて欲しい。 ②人材不足の解消 ③型締力としては350t迄対応で きる様にして欲しい。	①金型技術の基礎の底上げに基 本部分を中心をお願いする。 ②金型研修コースは1週間以内 とし、生産工程フローに沿っ たものが望ましい。	①短期間で且つ少人数が望ま しい。 ②レポートシステムを教えて 欲しい (タイには報告書や 日報を書く習慣がない)。
生産管理 品質管理 の体制	作業マニュアルを完備し、それらに 則って作業管理を行っている。 標準部品カタログは日英タイ語併記の ものできている。	24時間2交代勤務制を敷く。 CAD/CAM-CNCを基本とした生産 体制を取り、システム化を図っ ている。	JODC専門家の指導が徹底して おり、5Sが定着してきた。 タイでもある程度の処までの 技術移転が可能と見る。
工場状況	計画の半分の規模で操業してお り、将来は倍増する予定で、工 場内はゆったりしている。	生産方式は完全に日本のやり方 を取り入れ、5SとQC及び従業員 教育を根気よく実施している。	CADを駆使して、金型設計を 行っているが、全体がシステ ム化されてはいない。
所感	工場内は整然としており、従業員 は技術教育だけでなく、客へ の挨拶など親もできている。	タイの工場としての位置付け のできるレベルで、日本からの技 術移転がスムーズに行われた証拠。	M/Cを始め、工作機械が古く なっているが、オーナーの技術に 対する理解度が鍵となる。

タイ金型技術向上プロジェクトカウンターパート一覧表

No	名 前	生年月日	学歴・動 歴	現在の業務	保有技術	国内研修経験	海外研修経験	講師の経験	現分野	語学力	調査員評価	想定分野
1	PRAKOB JANMA	'62.12.12 (46 才)	KMITL 大学 機械工学科 修士 ('85.3卒) 動 歴 11年	機械設計 鍛造金型設計 熱処理 金型工業会 事務局 (前職は付)	機械設計 鍛造金型 熱処理 鍛造技術	AUTOCAD (NECTEC 講習) 鍛造金型 (JICA-MIDI)	熱処理、鍛造 型、高温炉 (JICA-MIDI 各6M-日本)	熱処理 (BSTD) 材料科学 (カマート 大学)	設 計	英語C 日本語C	・積極的だが多弁過ぎ ・立体の図面化は可 ・大学講師6d/y 継続 ・金型設計知識はなし ・3Dは不得手 ・語学力は中級程度	組立・ 成形
2	MORAPONG CHIN-CHOKSA-KULCHAI	'59.12.1 (41 才)	RATCHAMN大 生産技術部 ('83.3卒) 動 歴 15年	CAD/CAM	CAD/CAM	AUTOCAD (NECTEC) 機械工具設計 (JICA-MIDI)	機械設計(8M JICA-MIDI 日本) Moldflow(2M Australia) AUTOCAD(台湾)	AUTOCAD	設 計	英語D 日本語C	・前向きで、積極的 陽気な性格 ・自己のビジョンあり ・4D-5D-6D的存在 ・製図基礎知識欠ける	金型設計
3	CHANON SUKTAU	'66.4.4 (33 才)	BACHELAR DEGREE OF INDUSTRIAL ENG. 動 歴 5年	スタンピングプレス 成形加工	スタンピング 加工	AUTOCAD (NECTEC)	AUTOCAD(USA)	AUTOCAD 金風成形	設 計	英語C	・立体の図面化は可 ・性格は明るく前向き ・理解速度は速そう ・設計力はC/Pの中 で一番ありそう	金型設計
4	CHAIRAT KAEY-DOUNG	'64.2.2 (34 才)	RATCHAMN大 生産技術科 ('90.3卒) 動 歴 8年	プラスチック 金型設計 射出成形	金型設計 (プラスチック) 射出成形	AUTOCAD (NECTEC) プラスチック金型 設計(JETRO)	射出成形機 プラスチック金型 プラスチック試験を 各1M-日本 (NEDO プロ)	AUTOCAD プラスチック 金型設計	設 計	英語D 日本語D	・立体の図面化は可 ・製図の基礎も少し ・プラスチック金型知識あり ・物静かのように、 話方に説得力あり	金型設計
5	SOMPONG TEERA-CANONT	'57.2.2 (41 才)	RATCHAMN大 生産技術科 ('80.3卒) 動 歴 12年	スタンピングプレス 金型設計 CAD	プラスチック 金型設計 CAD	AUTOCAD (NECTEC) CNC-EDM (JICA-MIDI) CIM-LAB (カマート大学) プラスチック金型 設計(APO)	プラスチック金型設計 (JICA-MIDI 2M-日本) 工具再仕上 (Philippin) 油圧(Singapore) 各3M プラスチック金型設計 (Malaysia -JICA) 3M	AUTOCAD スタンピング 金型	設 計	英語C 日本語D	・口数すくないが、自 分の意見持っている ・製図基礎知識優れる	NC PROGRAM- MING (金型 設計)
6	PREECHA JAMTATH	'58.1.2 (40 才)	タイ教育大 金属工業 デザイン科 ('84.3卒) 動 歴 10年	機械設計 CAD	機械設計 CAD 農業機械	AUTOCAD (NECTEC) 機械工具設計 (JICA-MIDI)	機械設計 (JICA-MIDI 5M-日本)	AUTOCAD 機械部品 設計	設 計	英語C 日本語D	・なかなか積極的 ・製図基礎知識は一番 (本人は得意でない) ・3Dは不得手 ・まとめる力はある	NC PROGRAM- MING (金型 設計)
7	PAIBOON TEKAPAN	'49.6.12 (50 才)	ポツカ 技術カ レッジ(73.3) 動 歴 27年 (DIP含む)	機械加工 CNC 加工全般 CAD/CAM (前職はDIP)	CAD/CAM マシニング CNC-WEDM CNC-EDM	日本語研修 (TPAで1年)	JICA-MIDI時 (日本4か月) ギア加工、測 定技術等	CAD/CAM CNC マシ ング加工	加 工	英語A 日本語B	・C/Pの中で、上級 ・積極的に協調性あり ・機械加工全てに精通 ・金型加工機が役所 ・3D/4Dの業務あり ・日英語学力に優れる	NC PROGRAM- MING (金型 加工)
8	SATTA DENTRA-DITH	'55.2.14 (43 才)	専門学校 産業技術科 ('79.8卒) 動 歴 10年	NCフライス盤 汎用工作機械 CAD/CAM 少々 (前職は中 学校教師)	NCフライス盤 汎用機械 MC少々	自動車部品 セミナー	Tooling and Grinding (USA-UNIDO) -2 月	Basic CNC加工 マシニング NCフライス盤	加 工	英語D	・積極性に欠ける ・ただし協調性あり ・汎用機加工に留まる ・技術的内容は英語で 何とか通じる	金型加工
9	BANTAO WONGPRA-CHANUKUL	'66.1.6 (32 才)	専門学校 産業技術科 ('88.3卒) 動 歴 10年	マシニング(MC) CAD/CAM 汎用機械	CAD/CAM マシニング 汎用機械	CIM LAB 及び AUTOCAD セミナ	JICA油圧技術 (日本) -5 月 R P (日本) -1 週間	Basic CNC CAD/CAM	加 工	日本語C	・おとなしいが、素直 ・物事の覚えは良い ・将来性、可能性有り ・製図基礎知識欠ける	金型加工
10	DAMRONG KRATUM-KHETR	'57.1.12 (41 才)	専門学校 機械科 ('81.3卒) 動 歴 10年	ギア加工 NC旋盤	歯切機械 NC旋盤	5 S セミナ (DIP)	R P-バンド ト化(メー 7)-1 週間	ギア加工	加 工	No	・積極性・意欲欠ける ・新しい事に興味ない ・汎用機加工に留まる ・言葉の問題あり ・製図基礎知識は平均	組立・ 成形
11	SIRISAK RITNGAM	'62.8.12 (36 才)	専門学校 産業技術科 ('82.3卒) 動 歴 8年	NC旋盤 ギア加工 汎用機加工	平面研削 NCフライス盤 NC旋盤 マシニング CNC-WEDM	精密測定技術	JETRO(日本) -9 月 7d/山田で精 密プラスチック金型設 計-プラスチック加工	Basic CNC ギア加工	加 工	英語C 日本語C	・口数少ないがやる気 ・精密部品加工に意欲 ・精密プラスチックの順送りの 習得技術を加工技術に 活かせる	金型加工
12	SAHAS CHUM-SOON-GNOEN	'62.7.29 (36 才)	BACHELAR DEGREE OF INDUSTRIAL ENG. (92.3) 動 歴 3年	プラスチック成形 プラスチック材料 マシニング 金型 (前職はD-加 の金型企業)	プラスチック 成形 EDM W-EDM 汎用機械	プラスチック金型 W-EDM	プラスチック金型 (日本) P L C(USA)	金属研削 WEDM EDM	加 工	英語C	・積極的だがしている ・プラスチック金型メーカーでは 加工と組立を経験 ・製図・加工知識あり ・理解速度は速そう	金型加工
13	PAISAL LIHOKAEW (日本で研修中)	(37 才)	DIPLOMA OF METALLURGY TECHNOLOGY	NEDO フォット	プラスチック 金型及び プラスチック 金型	PUMP MOLD プラスチック金型 樹脂分析 汎用機械	プラスチック金型 (日本) 切削工具 (USA)	Basic CNC CIMATRON	加 工	日本語D 英語D ?	・日本でNEDOプロジェ クトのC/Pとして、 研修中	組立・ 成形

PERSONNEL PLAN OF COUNTER PART

No	C/P'S NAME	PART OF C/P (SUJESTION OF JAPAN SIDE)	PRESENT OR NEEDED TECHNICAL SKILL AND KNOWLEDGE															PRESENT GROUP	
			FUNDAMENTALS		DESIGN				PROCESSING					MOLD ASSEMBLING AND TRIAL SHOT INJECTION			SYSTEM NETWORK		
			ENG. DRAWING	BASIC PROCESS.	ENGINEERING DESIGN	MOLD OR DIE DESIGN	CAD	CAD/CAM	CAM	NC PROGRAMMING	MC	WEDM	EDM	CVM	FINISHING, REPAIRING	ASSEMBLING			INJECTION MACHINE
1	KOROPONG CHINCHOKSA-KULCHAI	DESIGN	▲	-	○	△	○	○											DESIGN GROUP
2	CHANONT SUKTAYOO	DESIGN	△	-	○	○	○												DESIGN GROUP
3	CHAIRAT KAEDUANG	DESIGN	△	-	○	○	○										○		DESIGN G (VEDO)
4	PAIBOON TEKAPAN	NC PROGRAMMING	▲	○			△	◎	◎	◎	◎	◎	◎				○		PROCESSING G.
5	SOMPONG TEERAKANONT	NC PROGRAMMING	◎	-	○	△	○										○		DESIGN GROUP
6	PREECHA JAMTAH	NC PROGRAMMING	◎	-	○	○	○												DESIGN GROUP
7	SATTHA PENPRADIT	PROCESSING	▲	○					○				◎						PROCESSING G.
8	BANTOW WONG-PRACHANUKUL	PROCESSING	●	○				○		◎				△					PROCESSING G.
9	SIRISAK RITNGAM	PROCESSING	▲	○	○	△					△			◎					PROCESSING G.
10	SAHAS CHUM-SOONGNOEN	PROCESSING	○	○	○	△						◎	◎	○			△		PROCESSING G.
11	PRAKOB JANMA	ASSEMBLING TRIAL SHOT	△	-	○	○	△				△								DESIGN GROUP
12	DAMRONG KRATUMKATE	ASSEMBLING TRIAL SHOT	△	○									○						PROCESSING G.
13	PHAISAM LO-KAEW	ASSEMBLING TRIAL SHOT	-	-	○						△						○		PROCESS. (VEDO)
14		SYSTEM NETWORK																※	NEW C/P
15		NC PROGRAMMING						※	※	※									NEW C/P
16		PROCESSING										※	※						NEW C/P
17		PROCESSING									※								NEW C/P

1) NC: Machining center, EDM: Electrical discharge machine, WEDM: Wire cut electrical discharge machine, CVM: Conventional machine(include NC milling machine and NC lathe)
 2) Design: 3 C/Ps, NC programming: 3+(1) C/Ps, Processing: 4+(2) C/Ps, Assembling & trial shot: 3 C/Ps, System network: +(1)C/P
 3) Present technical skill and knowledge: ◎ Very good, ○ Good, △ usually, ▲ No good, ● Bad, - Nothing level check test
 4) Needed technical skill and knowledge: ※

TECHNICAL ABILITY OF C/P

No	NAME	PART OF C/P	TECHNICAL SKILL												REMARK
			M/C	W-EDM	EDM	CONVENTIONAL M	CAD	CAM	CAD/CAM	CNC PROGRAM.	INJECTION MACHINE	ENGINEERING DESIGN	MOLD OR DIE DESIGN	COMPUTER	
1	PRAKOB JANMA	ASSEMBLING & TRIAL SHOT	△				△					○	○		DESIGN G CHIEF
2	WORAPONG CHIN-CHOKS-KULCHAI	PROCESSING (CAD/CAM PROGRAMING)					○		○			○	△		
3	CHANON SUKTAYU	DESIGN					○					○	○		
4	CHAIRAT KAEW-DOUNG	DESIGN					○				○	○	○		NEDO PROJECT
5	SOMPONG TEERA-CANONT	DESIGN					○				○	○	△		
6	PREECHA JAMTATH	PROCESSING (CAD/CAM PROGRAMING)					○					○	○		
7	PAIBOON TEKAPAN	PROCESSING (CAD/CAM PROGRAMING)	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎	○				PROCESSING G CHIEF
8	SATTA PENP-RADTH	PROCESSING				◎				○					
9	BANTAO WONGPRA-CHANUKUL	PROCESSING	○			△			○	○					
10	DAMRONG KRALUM-KATR	ASSEMBLING & TRIAL SHOT				○									×
11	SIRISAK RITNGAM	PROCESSING	△			◎						○	△		
12	SAHAS CHUMSOON-GNOEN	PROCESSING		◎	◎	○					△	○	△		
13	PHAISAL LHOKAEW	ASSEMBLING & TRIAL SHOT	△								○	○	○		NEDO PROJECT
14	OTHER	COMPUTER SYSTEM NETWORK												●	NEW C/P
15	OTHER	PROCESSING (CAD/CAM PROGRAMING)							●						NEW C/P
16	OTHER	PROCESSING		●	●										NEW C/P
17	OTHER	PROCESSING	●												NEW C/P

1) M/C : Machining center. EDM: Electric discharge machine. WEDM: Wire cut electric discharge machine

2) Design: 3 C/Ps . Processing(CAD/CAM programming): 3 + 1. Processing: 4 + 2. Assembling & trial shot: 3. System network: + 1

TECHNICAL COOPERATION PROGRAM (TCP)

年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004																			
年 度	1998			1999				2000				2001				2002				2003				2004		
	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	I	II	III	
技術協力期間																										
C/Pへの技術移転期間																										
0. 基礎技術 (共通事項)																										
0.1. 金型技術の前提条件 (1)一般機械製図 (2)プラスチックの性質 (3)金型材料の基礎 (4)加工の基礎 (5)射出成形の基礎																										
0.2. 射出成形金型の基本 (1)射出成形金型入門 (金型とは何か? 切削工具、工業規格等) (2)金型構造部品の名称と機能 (ガイドピン、ロケートリング) (3)金型必要要素の名称とその機能 (ランナー、ゲート等)																										
0.3. 金型設計の基礎 (1)射出成形品の名称と機能 (ス、リ等) (2)射出成形条件の取り方 (3)製品モデルから金型設計への手順 (4)金型基本構造のレイアウト設計 (5)製品の設計 (射出成形品設計、製品の品質、収縮率、樹脂流れ等) (6)金型標準部品の設計 (7)アンダーカットの処理方法 (8)ターゲット製品-1による基礎設計 (単純形状金型: ベンプレート)																										
0.4. 金型加工及び射出成形の基礎																										
0.5. コンピューターの基礎 (1)コンピューターの操作 (2)CAD、CAM、CAD/CAMの操作																										
1. 射出成形金型設計																										
1.1. 金型設計基礎技術 (1)金型レイアウト集による組合せの応用 (2)部品の共有化と共通部品の標準化 (3)予測に基づく金型設計 (成形品の不具合を事前に取り除くために) (4)手描きでのターゲット製品-1の設計 (5)手描きでのターゲット製品-2の設計 (アンダーカット処理型金型: 置時計)																										
1.2. CAD/CAMによる金型設計 (1)CAD、CAMとCAD/CAMの基礎技術 (2)CAD/CAMソフトウェア個別メーカーによる金型製作に関する講習 (3)コンピュータープログラミング (4)CAD/CAM操作技術と射出成形金型設計 (2、2.5及び3次元) (5)CADによるターゲット製品-1の設計 (6)CADによるターゲット製品-2の設計 (7)CADによるターゲット製品-3の設計 (中物構造部品: 内フロントパネル) (8)CADによるターゲット製品-4の設計 (外観的要素技術金型: 卓上電話器) (9)CAD/CAMネットワークデータの使い方と役割について CAD/CAMネットワークの運用について (10)CADによるターゲット製品-5の設計 (金型要素技術集大成金型: カメラ)																										
1.3. 試作金型の設計 モデル企業等のニーズに合わせた金型を設計する																										
1.4. 成形試作後のトラブルについて (金型組立ての不具合及び成形トラブルと対策)																										

年	1998			1999				2000				2001				2002				2003				2004			
年 度	1998			1999				2000				2001				2002				2003				2004			
	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	
2. 射出成形金型加工																											
2.1. 機械加工の基礎 (1)金型材料取りについて (2)6面体フェイス及びみがきの手順について (3)CAD/CAM/CNCデータの取り扱いについて (4)工程設定、加工条件及び手順について (5)工程別指示書について (6)加工機械操作の基礎																											
2.2. 金型加工機械の操作と機能 (1)汎用機械の操作と機能（フライス盤、旋盤等） (2)NC工作機械操作と機能（NC-旋盤、NCフライス等） (3)CNC工作機械の操作と機能（MC、EDM、WEDM等） (4)CAMの操作とプログラミング (5)CAM/CNC操作とプログラミング																											
2.3. ターゲット製品の加工 (1)ターゲット製品-1の加工 (2)ターゲット製品-2の加工 (3)ターゲット製品-3の加工 (4)ターゲット製品-4の加工 (5)ターゲット製品-5の加工																											
2.4. 試作金型の加工 モデル企業等のニーズに合わせた金型の加工																											
2.5. 設備保全、金型加工トラブル対策等 (1)設備の定期点検と保全 (2)射出成形金型の加工トラブル対策と金型の修理・保全																											
3. 射出成形金型組立、保全及び試作成形																											
3.1. 金型のみがきの基礎 (1)外観部品のみがき基準 (2)機構部品のみがき基準 (3)みがきの手順																											
3.2. 金型組立及び金型修正の基礎 (1)金型標準部品のばらしと組立て (2)部品の集積と仮組手順 (3)本組立てと事前準備 (4)射出成形の作業手順																											
3.3. 射出成形金型による試作成形 (1)事前段取りと金型仕様確認手順 (2)射出成形試作事例と成形条件設定手順 (3)射出成形機内での金型作動確認手順 (4)射出成形品不具合確認手順 (5)射出成形品評価手順 (6)金型・射出成形品不具合箇所修正指示方法手順 (7)再試作成形作業手順 (8)既存ターゲット製品-1,2の成形試作、ばらしと組立て (9)既存ターゲット製品-3の成形試作、ばらしと組立て (10)既存ターゲット製品-4の成形試作、ばらしと組立て (11)既存ターゲット製品-5の成形試作、ばらしと組立て																											
3.4. ターゲット製品の組立・成形試作 (プロジェクトサイトで製作分) (1)ターゲット製品-1の組立・成形試作 (2)ターゲット製品-2の組立・成形試作 (3)ターゲット製品-3の組立・成形試作 (4)ターゲット製品-4の組立・成形試作 (5)ターゲット製品-5の組立・成形試作																											
3.5. 試作金型の組立・試作成形 モデル企業等のニーズで加工した金型部品の組立及び同型による成形試作																											
3.6. 射出成形におけるトラブル対策																											
4. モニタリング、フィードバックほか																											