

(2) H 4-1 Investment Casting Technique (1986年4月7日~25日)

5名の参加者があり、参加者は近くのミイテック(MITEC)の大卒の研究員を始めとし、大学の実技関係者、訓練センター(装飾品、指輪等の製作を教えている)の指導員2名それにインベストメントの経験者が1名いました。カウンターパートが機器等を十分に使いこなすまでは至っていなかったため出来るかぎり実技は立会いました。又金型が一個しかなかったため訓練がいささか単調になりました。しかし、設備は一応整っていますので訓練は実施しやすかったです。問題といえば、鋳型焼成炉のガス配管にガスが微量に洩れており、この修理が手間取って、鋳型焼成時まで修理が完了する見込みがたなかったため施設施工者に申し入れて、危険防止の見張り人を出してもらい焼成実習を無事終了しました。それと、受講生がH 4-2の内容にかかわる質問を再参しましたのでH 4-2に参加したら教えますよと言いましたがこれが少々不満のようでした。出来上がったゴルフの7番アイアンを各自が大切そうに持って帰りました。

(3) H 2-3 Steel, Copper Alloy and Aluminum Alloy Castings (1986年7月14日~8月1日)

受講生はMSE(Malaysia Shipyard Engineering)の鋳造部門の職長2名でした。カウンターパートの不得意で、しかも十分修得していないところをぜひ私が教えてくれと言うのでCO₂プロセスとアルミニウム合金溶解の講義と実技を担当しました。さらに鋳物砂試験も。このモジュールはMr. Zakariaが中心となって教えており残りのカウンターパートは一人は最近任用されたばかりでありあまり役にたたず、Mr. Hashimは日本で研修中、Mr. Sumaliはインベストメントとダイカストが担当で、彼は鋳造の研修ははまだ受けておらずそちらの方がいそがしいと言って、高周波電気炉の溶解のみ手伝うというしまつでした。受講生は彼らの会社で不良品が色々出るので、次から次へと質問をよくしました。この点はカウンターパートは無理なので私が教えました。私のセクションばかりでなく他の科でもそうですが、受講生が質問する時は、いつのまにかカウンターパートがいなくなってしまう。それで、私も生きた教材があるので何とか彼等も訓練したいので、ひと工夫して、私は英語が下手だからyouが適切に理解しやすく通訳してくれとか何とか言って、やっと側にすわらせました。がそれでも抜けて行きます。面子といった問題があるようですが。それより実力を付けてほしいと思いますがなかなか思うようにはなりません。

(4) H 4-2 Advanced Investment Casting Technique (1986年8月18日~9月5日)

6月にH 4-2を開講する予定でしたが、このモジュールに使用する金型が日本より到着する見込みが無かったため8月中旬に延期しました。金型は7月1日に着きましたが、2個の金型に欠陥があり、これを日本に返送し修正されて帰って来たのが訓練の第二週目の始めでした。

それから金型テストを行ない適正な使用条件を見だし、さらに修正を加えたりしていましたので訓練が少々変則なものになりました。このサブモジュールはH4-1を修了しなければ参加資格がありませんので、受講生は2名でしたが気心が知れていたのと彼らもそれぞれ自らの課題を持っていたので、それらの問題をカバーすることが出来ました。訓練修了間際になって一人の受講生が古いエチルシリケートを持参して、テストをしてくれというので、訓練修了後カウンターパートと共にテストを行ないました。このサブモジュールの担当はMr. Sumaliですが彼が意欲的に実技を修得しようとしていました。このサブモジュールは短期専門家から実技を指導してもらっていなかった所以我がショウ・プロセス等エチルシリケートに関する実技を担当しました。

(5) H2-2 Cast Iron Castings (1986年9月2日～19日)

受講生はわずか一名でしたが、カウンターパートの訓練のため開講しました。Mr. Zakariaが担当で一部Mr. Hadiが担当しました。鋳物砂試験とそのデータ整理のしかたおよびCO₂プロセスの学科を担当しました。受講生はITI・クアラルンプールの鋳造科の指導員でカナダで指導員の訓練を受けていますが何分、鋳造工場での経験は無く、指導員としての経験もあまりありません。しかし、ものすごく意欲的なのでMr. Zakariaに何でもかんでも質問します。最初のうちは私に聞きにきていましたがとうとう彼は閉口してしまいました。それと我々の教材にケチをつけていたようでした。私が受講生の質問を受けて立ちました。確かに彼の質問は多様でピントはずれも多く、Mr. Zakariaが閉口するのも無理ありません。それにケチつけられた教材の中に答えがあるのを指摘したり、彼等高卒以下の指導員の最も不得意な計算問題をすると、とうとう鼻息の荒かった受講生もおとなしくなってしまいました。Mr. Zakariaも以前よりは意欲的に訓練に取りくんできたのは大きな前進でした。H4-2の最後の一週間とH2-3の最初の一週間を重ね合わせましたが、まだ十分にカウンターパートに実力がついていない段階では、少々無理があり、私自身目を十分届かせることができませんでした。

(6) H2-1 (1986年10月6日～24日)

受講生は3名。大卒の鋳造会社の製造部長、近くの鋳造工場の職長およびITI・クアラルンプールの鋳造科の指導員でした。このサブモジュールは2回目であったので担当のカウンターパートもかなり要領よく教えることが出来ました。しかし、受講生の工場等で生じている鋳造欠陥に対する質問には答えることができないので、その場合はカウンターパートの教育もかねて私が指導しました。前回の内容を若干改善し、アルミニウム合金、銅合金の鋳造方案を加强しました。今回の受講生は問題意識をもって参加していました。製造部長の会社は100万リング(約6,000万円)の鋳鉄パイプを受注しましたが、試作品のほとんどが不良品だった。このサブモジュールで適切な鋳造方案をデザインすることができ、良品が出来るようになったと報告がありました。職長は銅合金製のスリーブ、一個当たり2,000リング(約12万円)の不良

対策を解決したいと意気込んで参加しました。不良品の様子を聞いてもはっきりしなく、且、この近くにあるので全員で工場に出かけ色々調べました。これは鑄造方案では解決できない不良で溶解に問題があると指摘しましたが、さらに適切な鑄造方案をデザインしました。又彼の会社にはそれ以外もたくさん不良があったので鑄造方案に関する不良について色々デザインを行ないました。カウンターパートもこの種の問題に関しては経験がありませんのでどのように対策をたてるかよい勉強になったと思います。

(7) H 3-1 Die Casting Technique (1987年4月13日~5月1日)

このサブモジュールは1987年の1月に開講する予定でしたが短期専門家の来馬が3ヶ月遅れましたので開講も3ヶ月遅れました。担当はMr. HashimとMr. Sumaliですが準備期間が十分あったのと短期専門家の指導をかなり受けたので、訓練に関しては問題はゼロと言ってよいくらいでした。ただコールド・チャンバーダイカストマシンが20トンと小さすぎるので良品が出来ないのが問題でした。受講生はダイカスト工場からは一名も参加がなかったので高い知識や技能を持ち合わせていませんでした。それで少々カウンターパートも拍子抜けしていました。しかし、初めての訓練なのと5名の参加者でしたので、この程度の方が無難です。全員が次のH 3-2にも参加したいと言っていました。

(8) H 3-2 Advanced Die Casting Technique

このサブモジュールは1987年2月末に開講する予定でしたが短期専門家の来馬が3ヶ月遅れましたので7月13日~24日に開講しました。担当はMr. Hashimで科長のMr. SuimiとMr. Sumaliがサポートしています。H 3-2の受講資格はH 3-1の修了者でしたので、3名の受講生がありました。H 3-2も準備期間が十分にあって、H 3-1の修了生でもありましたので訓練はスムーズに行うことができました。

1.5 供 与 機 材

供与機材の選定、だれが担当になっても、実に頭のいたい問題であるがJICAが発行している「国際協力研究」1986.4.Vo 1.2, No 1の84ページに「教育訓練カリキュラムの開発」という情報がありますがそこを引用しますと「国際協力総合研究所では、昭和59年度から、国際協力専門員が中心となってカリキュラム開発の考え方を検討してきた。これは、日本などで作られた既存のカリキュラムを、相手国のニーズに合わせて改良するという考え方である。改良は、訓練目的の違い、訓練生の学力水準、訓練期間、訓練生が将来従事すると予想される職務に関する分析、訓練項目の選定、訓練時間の算定などによって行われる。国際協力専門員によって開発されたカリキュラム開発の考え方は、現在進行中のインドネシアの電子工学ポリテクニック・プロジェクトで適用され、大きな成果を収めた。カリキュラム開発は、技術協力専門員によって行われた。開発されたカリキュラムを生かせるように、無償資金協力の基本設

計調査の前に、技術協力の長期調査として、国際協力専門員によって行われた。開発されたカリキュラムを生かせるように、無償資金協力の基本設計調査では、建物の設計と供与機材の選定が行われた。開発されたカリキュラムは、同時に、技術協力の中味も決定し、派遣専門家の技術分野、日本での研修の内容や研修員の人数が、自動的に導かれた。開発されたカリキュラムによって、従来擦り合わせで悩むことが多かった技術協力と無償資金協力は、このようにしっかりと結び合わされた。」上記の引用にも強調されていますがカリキュラムの開発を先行させれば、建物の設計、供与機材の選定が自動的に導かれ、その結果派遣専門家は効果的に技術移転が容易に行なえると結論付けられています。私もそのように思いますので私が担当した鑄造、ダイカストおよび精密鑄造でそのことを立証したいと思います。まず鑄造、モジュール開発の項でも述べましたように、派遣される一年も前より、どのような訓練内容にするか明けても暮れても同じことを考えていました。この分野をどのように発展さすか、上級技能と、すでに選定済みの機材リストをにらみながら、どのようにこれらを結びつけるか。ずい分考え続けました。もちろん現存の供与機材も役にはたちますし、使用しています。だれが選定しても、ほぼ同じものを選定したと思います。しかし、カリキュラム開発後なら、今とは異なった機材を選んだと思います。なぜなら今の機材は基本訓練ベースでの選定で、上級技能訓練用にはほど遠い選定です。高周波炉があるではないかという人がいるかもしれませんが、しかし、いかに溶解しても化学分析ができないのでは、何を溶解しているのかわかりません。日本のように規格品が容易に入ればともかく、材料は何が入るのかわかりません。分析を外注することは出来ますが一元素当り、M\$ 50—です。炭素、シリコン、マンガン、硫黄、燐、ニッケル、クロム等を分析すればM\$ 350—します。私が化学分析をしようと言っても、科長が渋って、今まで一度だけしかやっていません。これも、鑄造という大きすぎる分野がモジュールとなっているため機材選定が十分行なわれていないからです。

ダイカストは鑄造の中の一分野です。それで、だれが選定しても、ホットチャンバー・ダイカストマシンとコールドチャンバー・ダイカストマシンを選びます。しかし、供与機材のコールドチャンバー・ダイカストマシンは日本で工業高校が使っているマシンです。ダイカストは何かを紹介する程度のもので、おせじにも、上級技能訓練に使えるとは言えません。予算の制約があれば、ホークリフトを削ってでも80~100トンクラスのマシンを買うべきだったと思います。しかし、ものは使いようで、20tマシンは油圧回路と電気回路の実習にはもってこいです。日本ではインジェクションの状態を分析するため射出力、スピード計測器が付いているマシンがありますが、これを選定すべきで、金型も3、4個は準備すべきで油圧シリンダー付、中子付金型であれば上級技能訓練が出来たと思います。

精密鑄造はインベストメント・カスティングですからさらに分野は狭められている精密鑄造の一分野です。ですから一応設備は整っています。金型が一個とかというような問題もありま

すが他の2つから比べれば申し分はありません。結果的にはカリキュラム研究を行なったようになったわけです。

ですから、今後の機材選定は、ぜひとも、カリキュラム開発を行なってから行うべきです。JICAもそのための予算は組むべきで、かりそめにも省略してはなりません。そうすることによって派遣専門家に過大な負担がかからず、技術移転が容易に行なわれ、当初の目的が確実に達成することができるのです。

なお、私の担当したセクションにはガス、水および空気の3つの配管系にガス洩れ、水もれおよび空気洩れの問題がありました。これらが全面的に解決されるまでには一年以上時間がかかりました。ガス洩れに関しては、設計、施工業者はCIAST(使用者)側にハンドルミスがあったという姿勢をくずそうともしませんでした。この点に関しては色々と反論をしてきましたがここに結論だけを述べます。

- ① 50kg入LPガスボンベ数は設計では10本で、施工は5本のみでした。条件にもよりますが理論的に必要なボンベ数は16~24本。現在20本ですがこれでもやや不足なので、22~24本は必要です。
- ② 操作については、設計ガス圧では操業不能、5~600℃で全バーナの炎が自然に消えてしまう。最初から設計圧以上の2~3kg/cm²の圧力にしても所定の1,000℃にはならない。調整弁を2、3度しぼり込まなければ1,000℃にならない。しかし、これではバーナの火を止めた後、時間の経過と共に配管には3kg/cm²以上の圧力がかかるようになる。
- ③ 上記②の理由から、I.C.S(炉メーカー)はテスト操業において最初から配管に設計圧力1kg/cm²以上の圧力をかけてテストを行ない、CIASTは以後、それに従っただけです。以上3点の理由により、ガス洩れはCIASTのハンドルミスではありません。設計者側のことをカウンターパート達に話すと彼等はひどく怒っていました。

実に、このガス洩れ工事は精神的な苦痛を私に与え続けました。多大の時間もこのために取られています。JICAの担当者もあまりにもこの問題に対して対応が遅すぎたと思います。笠原リーダーの支援が無ければ、ガス洩れの状態も改善されていなかったと思います。私にとって思いだしたくない最大のできごとでした。あまつさえ、取扱いミスで私に責任がおいかぶされそうになっているのですから、なおさらです。

1.6 訓練材料

(1) 鋳物砂

鋳造においては鋳物砂は重要ですが、その原料の珪砂はジョホルバル産で品質は極上、ガラスの原材料になるくらいです。すき透った感じのものです。しかし、乾燥処理後、篩いにかけていないので微粉が少々あります。粒度テストを行ない、粒度指数を出しましたが、問題は

なく、そのままでも十分使えます。価格がべらぼうに高く、1 kg当り100円もしました。どうみても業者から、サバをよまれているようです。

(2) 鋳鉄（銑鉄）および鋼材類

銑鉄は日本からの輸入品もあり、鋳鉄（Cast Iron）と言ったら75×25×150mmの鋳物をもって来ました。なぜ鋳物をもってくるのかわかりません。カウンターパートも平気で受け取っています。高周波用の鋳鋼スクラップを注文したら、エルー炉で溶かすようなものを持ってくるので、これは使えないと言いますと、マレーシアではこれを高周波炉に用いていると話していました。これは返品しました。木型はまあまあの品質ですが価格の高いのには驚かされます。

(3) 副 資 材

フラン樹脂、シェルモールド・コッテッド・サンド、水ガラス、アルミおよび銅合金用フラックス等、一応手に入りますがそれらの材料の使用説明書等の入手が難しく、再考請求しても手に入らないものがあります。業者も、もったいぶって見せるだけでコピーを取らせないので、その時はそんなものいらんと云って横を向き無視しました。なんだかんだと言っていました。相手にしませんでした。その後、カウンターパートにちゃんとコピーを後ほど渡していました。副資材はオーストラリア、アメリカおよびイギリス製が多く、使用書やカタログなしでは使えないものが多いです。

(4) ダイカスト、インベストメント用材料

ダイカスト用材料はすべて日本から購送したものです。当地でも地金類はオーストラリア産が出まわっています。インベストメント用材料も日本よりすべて購送されたものです。しかし、エチルシリケートは現地購入で、入手が難かしかったが、今ではシンガポールより来ています。一度は使用していた用器が古く、悪かったので、すべてゲル化（カンテン状）になっていました。三度目に購入したものは、すでに加水分解をしたものをエチル・シリケートと言ってもらったので、加水分解処理をすると全々温度が上昇せず、2度同じ処理を行なった後、業者に問い合わせると加水分解したのを送ったと二、三日後に報告がありました。今のところ両者とも、日本品でまにあわせているので問題はありません。

1.7 今 後 の 課 題

1986年9月末にペラク州のイポーへ、カウンターパートのMr. Zakaria、Mr. Sumali達と10工場ほど鋳物工場を見学しました。工場見学の目的はマレーシアにおける鋳造工業の本場に行って、私達が実施している訓練モジュール、特にH2の鋳造が業界のニーズにあっていないかどうかをさぐるものでした。ちょうどH2の全サブモジュールが終了した時点で行ないました。調査しましたのは、

- ① 鑄造業界はどのような訓練を希望しているか。
- ② 各工場はどのような問題をもっているか。
- ③ H2の各サブモジュールの受講生が少いのはなぜだろうか。

以上の3点について、各工場の責任者と話しあってみました。

①-① キュボラ溶解

特にマレーシアでは各工場が思い思いのキュボラを設計し製作しています。しかも、十分な理論的根拠にもとずいて設計していないので、操業が難しく、なんとなく溶かしているといった感じがします。キュボラを一見すると、どこことなくおかしいことに気づきます。以前、日本鑄物協会の主要メンバーの方が来馬され講習会があったが、日本のデータを使えなかったので、キュボラの改善に有効でなかったと話された方があった。ちなみに、マレーシアの鑄物工場の90%はキュボラ溶解ということです。さらに高温溶解が出来ないので、ダクタイル鑄鉄の製造がキュボラでは出来ないというのが通説です。ですから現地のキュボラの状況を十分調査してサブモジュールを開講する必要があります。

①-② パソコンを利用した鑄造方案

パソコンを利用して、鑄造方案を決定している会社（オーストラリアと技術提携）があり、複雑な計算と経験を要する鑄造方案をより迅速化しています。日本でも、又世界でもこのことは一般化しつつあります。マレーシアにおいては経験でものごとが処理されていますので、理論的な鑄造方案を一般化する上でも、このサブモジュールを開講する必要があります。

② 中小工場では鑄物の欠陥は驚くほど多く、当然日本では不良品となっているものも当地では、製品となっている。品質管理の要となる鑄物欠陥対策というサブモジュールがぜひとも必要です。鑄造方案、造型法、溶解法等の不適が大きな原因です。

③ 現在、世界的に一次産品が不況ですが、マレーシアもその不況の波をもろにかぶっています。イポーは錫産地の中心地です。特に錫価格が半分以上に落ちこみ、数百社の中小鉱山が操業を中止したり、倒産しました。それら鉱山を支える一つである鑄造業界も、大きな不況の中にあり、正直いって、従業員訓練どころではないようです。訓練ニーズは十分感じられますが、それで、3週間の訓練期間の短縮化や変則化、すなわち1週間、開いては1ヶ月ぐらいの期間をあけて又開くといった意見もありました。さらに、鑄造界は中国人が主力で、英語やマレー語を十分に解さないといった問題もあり、指導員が北京語か広東語を話さないと解決しないきわめて大きな問題があります。受講生を出し得る大会社は職長級を3週間送ると生産に穴をきたすといった意見もありました。2～3日なら自分も行けると言った役員もいました。むしろモジュールの内容より、不況、訓練期間、訓練場所、語学等といった、比較的鑄造業界の体力のなさからくる要因が大きなウエートを示しています。これらの点を、十分考慮して訓練モジュールを開発する必要があります。

以上のような工場見学による業界の動き、さらに、私が当地で経験したことや、C I A S T の設備等を考慮し、今後、当科が進まなければならない道を描きました。それに、当科は延長ということですので、それにともない、新サブモジュールを展開しなければなりません。それで各サブモジュール毎に、具体的な問題点と今後の課題を述べてみたいと思います。

(1) H 2 - 1 鋳造方案

印刷教材は一応整備しましたが、応用課題すなわち、各受講生が各工場より不良品等（鋳物、木型、図面）を持参して、その適切な鋳造方案を設計します。どのようなものが来るかわかりませんので、カウンターパートはすべて、速やかに理論的に答えを導き出すまでには至っていません。経験と知識をさらに積み重ねるにはまだ時間がかかります。この課題を除外すれば、このサブモジュールは魅力の少ないものとなってしまいます。なぜなら、受講生は製品不良の解決を計るために参加するからです。さらにH 2 (87) - 2との関連もあって、H 2 (87) - 2 が用いている理論をH 2 - 1に取り入れ、H 2 - 1のシラバスを見なおさなければなりません。と申しますのはH 2 - 1の修了後に、H 2 (87) - 2の受講資格があり、H 2 - 1を理解しなければH 2 (87) - 2を十分に理解することは不可能です。

(2) H 2 (87) - 2 コンピューターによる鋳造方案設計（1週間、新サブモジュール）

H 2 - 1の応用課題をさらに展開してゆき、それを解析する方法としてパーソナル・コンピューターを使用します。市販ソフトがありますので、それらのソフトの基本的な考え方（計算理論）も教えます。パソコンによる鋳造方案設計はダイカストおよび精密鋳造モジュールへと、展開してゆく必要が2、3年後には出てきます。

(3) H 2 (87) - 3 鋳造（3週間、改良型の新しいサブモジュール）

従来のH 2 - 2、H 2 - 3を合同させ、各種造型法、鋳物砂試験、溶解法に重点をおいたものです。マレーシアの鋳造界の現状を考慮して、基礎的なものを多分に含ませなければなりません。基礎的な理論や実技を十分に理解していないと作業改善はできません。将来は、さらに突っ込んだサブモジュール、例えば、新しいフラン・モールド法といった最新のサブモジュールを開講する必要があります。

(4) H 2 (87) - 4 欠陥分析（1週間、改良型の新しいサブモジュール）

H 2 - 2、H 2 - 3から欠陥分析のブロックを独立させ、さらに強加します。受講生に欠陥製品（鋳鉄、鋳鋼、銅合金、アルミ合金鋳物）を持参させ、鋳物欠陥の分類から始め、鋳造作業因子を考慮し、欠陥の分析と対策を行ないます。特に当地は不良に対する考えがあまく、日本では不良品であるものも堂々と販売されています。さらに産業が発展すれば、現状では対処出来ないことになりかねないです。

(5) H 2 (87) - 5 キュボラ溶解（1週間、新しいサブモジュール）

C I A S Tのインダストリアル・コミティの指摘があったように、当地の溶解炉の90%

以上はキューボラ溶解です。さらに当地のキューボラは各工場によって思い思いのサイズを使用していますので、各工場の状態や操業状況を調査し、より現地にあった教材製作を作りサブモジュールを開発する必要があります。

(6) H 3-1 および H 3-2 ダイカスト (現状のまま)

コールド・チャンバー・ダイカスト・マシンは20tしかありません。この機械では、良品を作り出すことは出来ませんので、どうしても最低80~100tクラスのマシンが必要です。さらにインジェクション計測を測らなければ上級技能訓練にはなりません。それで、射出力、スピード計測器の設置は必要欠くべからずのものです。さらに、油圧シリンダー付、中子付金型を購入すれば、まずマレーシアにおいて、上級技能訓練が展開できます。これらは、日本では一般的なものですが、この国ではまだそこまで至っていません。

(7) H 4-1 および H 4-2 精密鑄造 (現状のまま)

ワックス・インジェクション・マシンが故障しましたが、その理由は空気配管系に問題があり、圧縮空気に多量の水が含まれたからです。一応、設備は改善されましたが、なお多少水分があります。それでコンプレッサー附近に空気乾燥器を取り付け、完全に水分を除去しないと、今後も問題が生ずる恐れがあります。なお、現在は一台のワックス・インジェクション・マシンしかありませんので訓練がスムーズに行えないのと、今回のようにトラブルが生じますとお手あげです。ですから、小型のワックス・インジェクション・マシンをぜひとも整備する必要があります。さらに、コーティング・ルームが狭いので、鑄型乾燥空間があまりなく、定員10名ですが5名以下が限界です。

精密鑄造用資料文献を集めるのが難しいので、鑄造、ダイカストも含め、アメリカの各協会や学界のメンバーになる必要があります。

(8) そ の 他

鑄造部門全般において、受講生の参加は低調です。それは前述しましたように色々な理由がありますが、マレーシアの全産業基盤が小さいので、今後とも大きく受講生が増える見込みは薄いと思われれます。

それで、このCIASTの施設・設備を十分に活用し、この国に大きく寄与するためにも、別のモジュール、すなわち高卒2年程度を対象とした訓練が考えられます。この国の産業構造からして金属科というように幅の広い分野の基礎訓練が望ましいと思えます。もちろん、上級技能訓練の存続発展も当然のことです。

以 上

SYLIABUS CHART

Module Title: H2.1 GATING AND RISERING

| Block | Unit | Hrs. |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Basic of gating and risering system | <ul style="list-style-type: none"> A. Basic principle of gating B. Basic principle of risering | |
| 2. Identify gating | <ul style="list-style-type: none"> A. Gates and gating B. Practical considerations of gating design. C. Theoretical considerations of gating | |
| 3. Identify risering | <ul style="list-style-type: none"> A. Risers and risering B. Methods used in practice for controlling solidification C. Theoretical considerations of risering | |
| 4. Basic shape of casting and its gating and risering | <ul style="list-style-type: none"> A. Block shapes B. Wheel shapes C. Couplings D. Cylinders E. Rings F. Plates G. Containers H. Covers I. Pipes | |
| 5. Example of gating and risering system | <ul style="list-style-type: none"> A. Various types of castings | |

Module Title: H2.2 CAST IRON CASTING

| Block | Unit | Hrs. |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Moulding Process | <ul style="list-style-type: none"> A. Fundamental Moulding Sand B. Sand Mouldings C. Principles of the shell process D. Shell Moulding E. Carbon Dioxide Moulding CO₂ Process F. Fundamental core Technology | |
| 2. Sand Testing | <ul style="list-style-type: none"> A. Sand Testing | |
| 3. Melting | <ul style="list-style-type: none"> A. Principles of Induction Melting B. Melting of Gray Iron | |
| 4. Analysis of Casting Defects | <ul style="list-style-type: none"> A. Classification and counter measure of Defects | |

Module Title: H2.3 STEEL, COPPER ALLOY AND ALUMINIUM ALLOY CASTINGS

| Block | Unit | Hrs. |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Basic Metallurgy | <ul style="list-style-type: none"> A. Principles of Physical Metallurgy | |
| 2. Moulding | <ul style="list-style-type: none"> A. Fundamental Moulding Sand B. Principle of the Shell process C. Fundamental core Technology D. CO₂ Process E. Sand Moulding | |
| 3. Melting | <ul style="list-style-type: none"> A. Induction Furnace B. Crucible Furnance | |
| 4. Heat Treatment | <ul style="list-style-type: none"> A. Fundamental of Heat Treatment | |
| 5. Microstructure | <ul style="list-style-type: none"> A. Check the structure | |
| 6. Sand Testing | <ul style="list-style-type: none"> A. Sand Testing | |
| 7. Analysis of Casting Defects | <ul style="list-style-type: none"> A. Classification and Counter Measure | |

Module Title: H3.1 DIE CASTING TECHNIQUE

| Block | Unit | Hrs. |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Principle and theory of Die Casting | A. Permanent Molding or Gravity die casting B. Low Pressure Die Casting C. High pressure die casting | |
| 2. Safety in Die Casting plant | A. Safety introduction | |
| 3. Parts and function of Die Casting Machine | A. Die Casting machine component B. Cold Chamber Injection System C. Hot chamber injection system D. Control Panel | |
| 4. Melting and Handling | A. Melting aluminium alloy B. Melting Zinc alloy C. Metal Transfer cold chamber machine | |
| 5. Lubrication | A. Die lubricant B. Function of dressing C. Application of die face lubricants D. Die lubrication for automatic machine E. Plunger lubrication F. Lubrication of the die casting machine | |
| 6. Die Casting Operation | A. Controlling Die Casting operation. B. Trail Run C. Die Mounting, Nozzle Alignment and Casting operation D. Inspection and adjustment of the machine | |
| 7. Finishing of Die Casting | A. Introduction to finishing process. B. Finishing for Zinc Alloy C. Finishing for Aluminium Alloy | |

Module Title: H3-2 ADVANCED DIE CASTING TECHNIQUE

| Block | Unit | Hrs. |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Die Casting Dies | <ul style="list-style-type: none"> A. Introduction of Die Casting Dies B. Classification of Dies and Die Material C. Cores and Slides | |
| 2. Design of Die Casting | <ul style="list-style-type: none"> A. Some General Factor in Die Design B. Runners and Gates C. Calculation of Gate and Filling time D. Examples of Gating-System Design | |
| 3. Die Casting Metallurgy | <ul style="list-style-type: none"> A. Aluminium Alloy Die Casting B. The metallurgy of Zinc Alloys C. Zinc Alloy die casting D. Instrumentation E. Pressure Die Casting Dies F. Thermal fatigue of die Casting dies | |
| 4. Die Making Equipment and Methods | <ul style="list-style-type: none"> A. Preparation For Die Making B. Machine Tools For Die Making C. Some other Toolroom Machines | |
| 5. Trimming and Machining Operations | <ul style="list-style-type: none"> A. Breaking-off B. Deburring Operations and Plant C. Machining of Aluminium zinc, and Magnesium Alloys D. Machinery for Processing Die Casting | |
| 6. Inspection of Die Castings | <ul style="list-style-type: none"> A. Introduction Inspection of the Castings B. First Inspection C. Final Inspection D. Other Functions of the Inspection Department | |
| 7. Casting Defect and Causes | <ul style="list-style-type: none"> A. Causes and Prevention of Casting Defects | |

Module Title: H4.1 INVESTMENT CASTING TECHNIQUE

| Block | Unit | Hrs. |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Introduction | A. Outline | |
| 2. Pattern Dies | A. Pattern Dies | |
| 3. Making wax pattern | A. Wax pattern B. Wax injection machine | |
| 4. Core | A. Core Practice | |
| 5. Wax pattern assembly | A. Pattern Assembly | |
| 6. Making the ceramic shell mold | A. Ceramic shell Investment Process B. Solid Investment Process for non ferrous alloys C. Solid Investment Process for ferrous Alloys D. Ceramic Shell VS Solid Investment molding | |
| 7. Dewaxing | A. Dewaxing of Ceramic Shell mold | |
| 8. Burn out | A. Type of Furnace B. Mold preheating temperature | |
| 9. Casting | A. Induction furnace B. Crucible Furnace | |
| 10. Cleaning | A. Cleaning | |
| 11. Inspection | A. Inspection | |

Module Title: H4.2 ADVANCED INVESTMENT CASTING

| Block | Unit | Hrs. |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <p>1. Ceramic shell Investment Process</p> | <p>A. Process</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Wax pattern b) Wax Assembly c) Making Slurry d) Making shell e) Dewaxing f) Preheating shell g) Melting and Casting h) Cleaning i) Inspection <p>B. Die Making</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Die Making b) Casting design c) Rubber dies | |
| <p>2. Ethyle Silicate shell System</p> | <p>A. Ethyle shell system</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Wax pattern b) Was assembly c) Making slurry d) Making shell e) Dewaxing f) Preheating shell g) Melting and Casting h) Cleaning i) Inspection <p>B. Rapid shell System</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Wax pattern b) Wax assembly c) Making slurry d) Making shell e) Melting and Casting f) Preheating shell g) Melting and Casting h) Cleaning i) Inspection | |
| <p>3. Shaw Process</p> | <p>A. Shaw Process</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Pattern preperation b) Making slurry c) How to decide a gelation time d) Making mould e) Burn out for Micro Crazing f) Casting g) Cleaning h) Inspection | |

第 2 節 ゴム 成 形 部 門

高 橋 明

2.1 モジュールの内容

| MODULE | | SUB-MODULE | |
|--------|---------------------------|------------|------------------------------------------------------------------|
| No. | TITLE | No. | TITLE |
| H5 | Rubber Moulding Technique | H5.1 | Rubber Moulding Process and Products (2 Weeks) |
| | | H5.2 | Rubber Materials, the Compounding and Mixing Technique (3 Weeks) |
| | | H5.3 | Rubber Moulding (Injection Type) |

| Sub Module | | Summary of Training Contents |
|------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No. | Title (Duration) | |
| H5.1 | Rubber Moulding Process and Products (2 Weeks) | This course covers major rubber processes, methods and their machineries. Upon completion, participants should be able to recognise those processes, know various aspects of product designs, specifications, standards, and the handling of testing equipment. |
| H5.2 | Rubber Materials, the Compounding and Mixing Technique (3 Weeks) | This course covers the materials classification and specifications for both natural and synthetic rubber. Upon completion, participants should be able to identify safety and health precautions, understand main classes of compounding materials, their applications, properties and features, handling of mixing equipment and inspection of rubber properties using testing equipments. |
| H5.3 | Rubber Moulding (Injection Type) | This course covers the injection moulding of both natural and synthetic rubber. Upon completion, participants should be able to handle and operate injection moulding machine and mould, trouble-shooting processing problems, inspect and analyze defects on products. |

| モジュール | | サブ・モジュール | |
|-------|------|----------|---------------------|
| 番号 | タイトル | 番号 | タイトル |
| H5 | ゴム成形 | H5.1 | ゴム成形法と製品（2週間） |
| | | H5.2 | ゴム原材料、配合と混練り技術（3週間） |
| | | H5.3 | ゴム成形（射出成形）（3週間） |

| サブモジュール | | 訓練内容 |
|---------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 番号 | タイトル（期間） | |
| H5.1 | ゴム成形法と製品 （2週間） | このコースは、主要なゴム加工法を含んでいる。終了すると、加工方法と加工機械、加工行程を受講生は理解することができ、色々のゴム製品の設計問題についても知ることができ、そして、仕様、基準、試験機の手扱い法を理解することができる。 |
| H5.2 | ゴム原材料、配合と混練り技術 （3週間） | このコースは、天然、合成ゴムの分類と仕様も含まれている。終了すると、又安全と健康についても確認できる。主要な配合剤について、応用、性質、そして特徴、練りロール機の手扱い操作、ゴムの性質を試験機を用いて検査することができる。 |
| H5.3 | ゴム成形（射出成形） （3週間） | このコースは、天然、合成ゴムの射出成形について説明している。終了すると受講生は射出成形機の手扱い、操作、そして金型、トラブルショットの行程問題、製品の検査と欠陥の解析を修得することができる。 |

SYLLABUS CHART

Module Title: H5.1 RUBBER MOULDING PROCESS & PRODUCTS

| Block | Unit | Hrs. |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I. Introduction | <ul style="list-style-type: none"> a) Outline of Moulding Process and Moulding Products b) Raw Material Storage | |
| II. Processing Methods and Machinery | <ul style="list-style-type: none"> a) Mastication and Mixing b) Extruding c) Calendering d) Preforming | |
| III. Types of Moulding Methods and Machinery | <ul style="list-style-type: none"> a) Compression Moulding b) Transfer Moulding c) Blow Moulding d) Injection Moulding | |
| IV. Principles of Product Design | <ul style="list-style-type: none"> a) Introduction b) Selection of Rubber Compound c) Shape Effects | |
| V. Types of Moulding Products | <ul style="list-style-type: none"> a) Carpatts b) Electrical and Electronic Parts c) Footwear d) Pharmaceutical Goods e) Sports Goods f) Mechanical and Miscellaneous Products | |
| VI. Product Finishing | <ul style="list-style-type: none"> a) Trimming Process b) Inspections c) Quality control d) Safety in Rubber Industry | |

Module Title: H5.2 RUBBER MATERIALS, THE COMPOUNDING AND MIXING TECHNIQUE

| Block | Unit | Hrs. |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <p>I. Introduction</p> <p>II. Raw Polymeric Materials</p> | <p>a. An Outline of Rubber Technology</p> <p>a. Natural Rubber - Green Book App. Green Book</p> <p>b. Synthetic Rubber</p> <p>i. Styrene Butadiene Rubber, SBR.</p> <p>ii. Acrylonitrile Butadiene Rubber, NBR.</p> <p>iii. Polybutadiene Rubber, BR.</p> <p>iv. Ethylene - Propylene Rubber, EPDM.</p> <p>v. Polyisoprene Rubber, IR.</p> <p>vi. Chloroprene Rubber, CR.</p> <p>vii. Thermoplastic Rubber, TR.</p> <p>viii. Chlorosulphonated Polyethylene Rubber, CSM.</p> <p>ix. Isobutene - Isoprene Rubber, IIR.</p> <p>x. Silicone Rubber, Q.</p> <p>xi. Fluorocarbon Rubber, FM, FKM. App. ASTM D1418-85</p> <p>c. Reclaimed Rubber</p> | |
| <p>III. Compounding Materials</p> | <p>a. Introduction</p> <p>b. Vulcanising Agents</p> <p>c. Vulcanising Agents (Sulphur)</p> <p>d. Accelerator</p> <p>e. Accelerator Activator, Retarders</p> <p>f. Processing Aids, Plasticiser, Peptiser, Etc.</p> <p>g. Antioxidants and Antiozonants</p> <p>h. Special purpose Additives</p> <p>i. Carbon Black</p> <p>j. Properties and Effects</p> <p>k. Non-Black Filler</p> | |
| <p>IV. Rubber Compounding</p> | <p>a. Introduction to Rubber Compounding</p> <p>b. Compound Design</p> <p>c. Compounding to meet Processing Requirement.</p> <p>d. Compounding to Vulcanisate Properties</p> <p>i. Hardness, Modulus and Elasticity</p> <p>ii. Resistance to Abrasion and Tear</p> <p>iii. Resistance to Degradative Agents</p> <p>e. Health Hazard in Rubber Materials</p> <p>i. Health Problem in Specific Materials</p> <p>ii. Health Control in Rubber Industry</p> | |

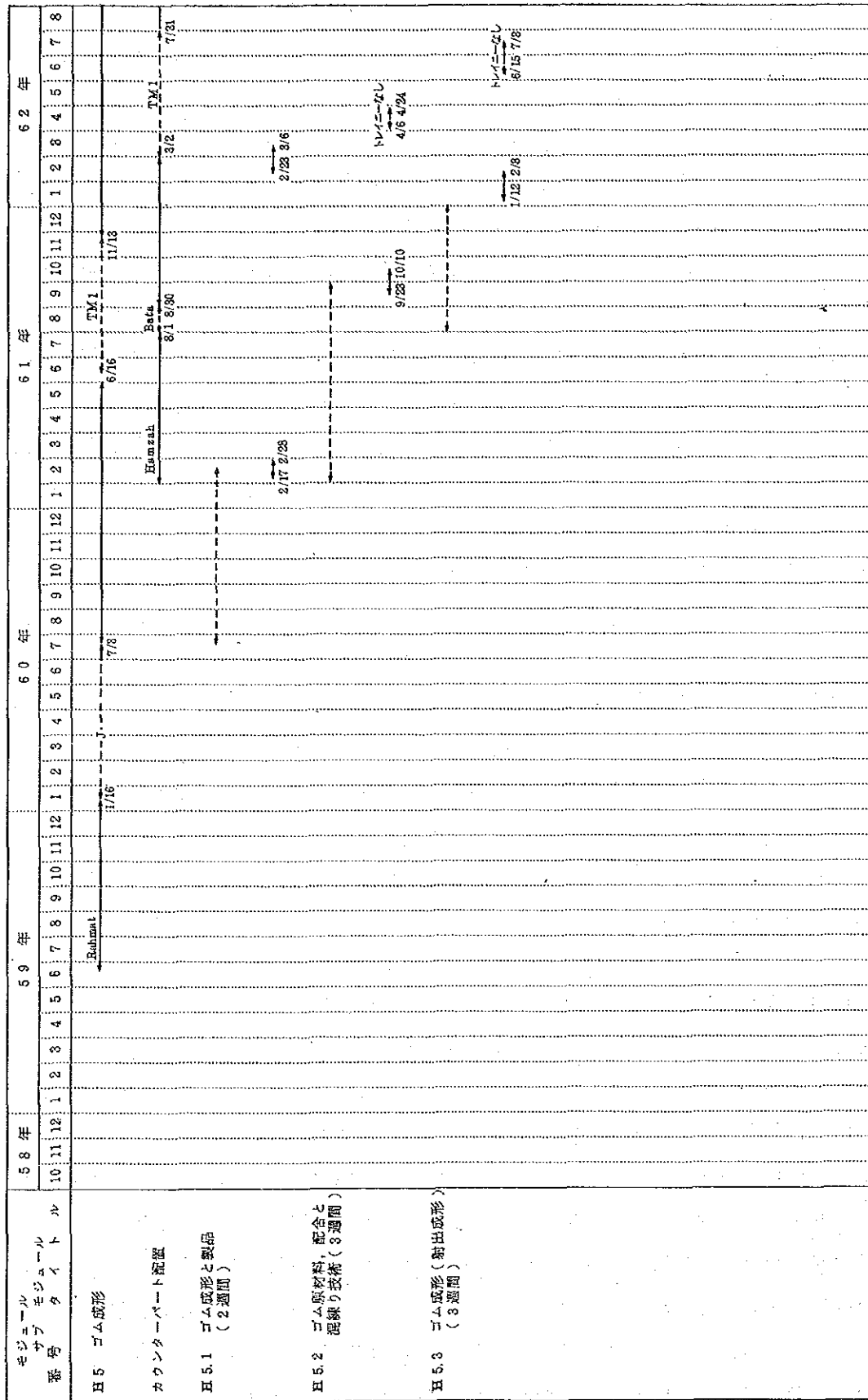
SYLLABUS CHART

| Block | Unit | Hrs. |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| V. Mixing Technique | a. Natural Rubber Mixing b. Synthetic Rubber Mixing App. LIST OF RUBBER CHEMICALS | |

Module Title: H5.3 RUBBER MOULDING (INJECTION TYPE)

| Block | Unit | Hrs. |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I. Introduction | (a) Definition and General Principles of Injection Moulding. (b) Types of Injection Machinery. | |
| II. Injection Moulding Machine | (a) Machine Layout and Its Effects on Output (b) Machine Specification <ul style="list-style-type: none"> i. The Injection Unit ii. The Clamping Unit iii. The Hydraulic Systems iv. The Control and Setting Unit. | |
| III. Operation and Adjustment of Injection Moulding Machine | (a) Operating Procedures (b) Function and Adjustment (c) Maintenance and Inspection | |
| IV. Effects on Variables | (a) Effects on Injection Processing Variables (b) Machine Adjustment to Avoid Scorch (c) Trouble Shooting Guide on Processing Problems | |
| V. Rubber Moulds | (a) Mould Design (b) Function and Component of Mould (c) Mould Manufacture | |

モジュール開発・訓練実施およびカウンタパート配置・研修状況



(注) モジュール開発 --- 訓練実施 --- カウンタパート配置 --- 研修 ---

2.2 カウンターパート

2人配属になっている。最初配属になったMr, Rahmat bin Ayopは1960年3月26日生れ(27才)でUTM(University Technology of Malaysia) Mechanical 1984年卒業のdiploma holder、1984年8月Manpower Department, Ministry of Labourに入りCIAS Tに配属になった。1985年1月より日本研修を受け、最初3ヶ月TIC(Tokyo International Centre 東京国際センター)で日本語研修を受け、4月より6月迄昭和ゴムを中心としてゴムの研修を受けた。ゴムに対しては全くの初心者であった。ゴムの基礎と、射出成形機の取扱いを、研究部スタッフが中心となって指導を行ってくれ、私も一部立会った。会社の就業規則による勤務時間で、訓練を行うという提案に対して、JICAの希望は他の公の機関での実習を考慮して10時から3時とのことなのはびっくりして、これではとても引き受けることはできないし、社内の規律を乱すことになるが、TICより千葉県柏市迄毎日1時間20分の通勤時間を要するので、9時から4時30分迄とした。終了後のレポート提出も義務づけられた。見学としては、合成ゴムメーカー、日本合成ゴム四日市工場研究所、ゴム用機械メーカー、神戸機械(ミキシングミル機)、松田製作所(射出成形機)、島津製作所、上島製作所を訪問した。ちょうどつくば博が開催されていたので、それも見学した。昭和ゴムの好意で、日光、広島、京都等を旅行し日本での生活を十分楽しんだ。繊細な性格の持主で、日本に研修している間は、研究部の若い研究員と、よく溶け込み、仕事も熱心に行い、又終業後のボウリング等のレジャーもよく楽しんでいた。今から思うとちょうどラマダンの月が、一番重労働の実習で、日本人はその点私を含めてよく理解していなかったのも、さぞ大変だったことと思う。帰国後、彼の日本での苦しい思い出の一つであると私に話をしてくれた。毎日のプレーは昼食後、社員の和室休憩室を利用して行い、毎週金曜日のモスクでのお祈りについては、すっかり忘れていたが、彼の遠慮深い申出で、2週間に1回代々木上原にあるモスクへ午後行くこととし、その代り彼の提案で、金曜日は毎週朝早くから出勤することにした。彼にとっては日本、しかも民間企業での実習で、昼休みも時には、実習を継続することが多く、今のCIAS Tでの毎日の生活と比べると、かく段の差のある勤務だったので、非常につらかったと思う。今はすっかり日本の実習のことは忘れ、マレーシア風になってしまっている。昭和ゴムでの研修最後の日、飲み会ならずお茶会の折、彼はマレーシアから持参した、彼の名入りのピューターのお盆を、最後の日まで、キープし、一番世話になった偉い人に渡したいと相談を受けたので、工場長がよいと伝え、工場長室に行き、感謝の言葉と共に渡した。そして世話になった女の子までマレーシアから持参した郷土品、ついには足りなくなり日本で購入し、一人一人に渡しているのには驚いた。あわてて、研究部、女の子のグループも土産を購入し、渡すという一幕もあった。日本人のように、着任早々土産を適当にくばるのではなく、最終効果をみて渡す態度は見習う必要があると痛感した。ピューターは現在、研究部に保管されている。一方彼が帰国

し、私が着任して、礼状を実習先に出さすのに骨を折った。場所が変わると考え方、態度も変わるのがマレイ人である。

H 5.1の初めてのコースも1986年2月終了し、H 5.2が6月にスタートという段階の時、彼はPedagogy Training（指導技法訓練）を受講していないので、指導員としての資格がなく、今まで伸ばしに伸ばしてきたが、限度とのことで、6月より6ヶ月間受講することになり、1986年2月配属になったもう一人のカウンターパートでは無理なので、6月開講のH 5.2は9月まで延期と決った。CIAS Tの無計画性にはびっくりした。唯配属すればよいというのではなく、実戦部隊として、協力できる人員の配置が重要である。

もう一人のMr, Hamzah bin Mat Iso は1964年10月14日生れ（22才）、Mr, Rahmatと同じ大学、科出身のdiploma holderで1986年1月配属になった。性格は太っ腹で、何事にも動じないといった感がする好青年であるが、どうも落ち着きがなく、自分から進んで勉強し、質問することがない。しかし反対にこちらから仕事を押しつけると何とかこなす、二人はよい対称である。1986年8月私の一時帰国の折、Mr, RahmatはTM1に参加しているので、一人で例え仕事を与えておいても、結局は何もしないだろうと考え、Zaihan 科長と相談し、近くのPort Kelang（ケラン港）にあるBata（Malaysia）Berhadへ3週間の工場実習をお願いしたところ心よく無料で引受けてくれた。この会社は社内訓練が非常に充実していて、社内の営業関係、代理店、その他大学、公の機関よりゴムに関する訓練を不定期に受入れている。予定表、担当者名も計画的に作成し、それを見せられこれでよろしいですかと質問されたのにはびっくりした。勤務時間もBataの社員と全く同様に、土曜は半日作業、決して特別の勤務時間を採用しないのは、日本も反省し、見習う必要がある。一時帰国前に彼を呼び、科長と一緒に、休まないこと、遅刻しないこと、私がノートを支給し、毎日の訓練をノートに記録し、終了後レポートを提出することを条件とした。彼は毎日8時の始業開始に遅れないようバイクで通勤したとのことである。CIAS Tの規律と非常に異なっていたので、3週間さぞ大変だったと思う。帰マ後科長と一緒に彼を連れてお礼の品を持って、レポート提出のため担当者と会った。参考になったでしょうか、彼の勤務はよい方でしたと伝えてくれた。大分御世辞があると思うが、本人にとって少しはプラスになった面があったと思う。感想を求めると、生産機械、生産ラインにさわらせてくれず、唯見学だけだったと憤慨していたが、工場の立場からすると、当然のことで、流れ作業がストップしたら、それこそ不良品は多く出し、予定の生産はできなくなり大変なので、当たり前だと説明した。それなら生産機械の前に立って何を自分から勉強したかを聞くと、唯茫然としていただけで、一体この機械の生産能力はどの位か、どのように材料が加工され変化していったかについては何も調査していない。最後の実習報告書も専門用語がところどころ間違っているので、よく追加説明をした。彼にとってはさぞ大変疲れた3週間であったと思う。日本研修で民間企業に行くと、会社によっては毎日の実

習報告書を翌朝提出する、といった目を丸くして、夜は遊べないというので、何のために日本へ研修に行くのか、いやなら中止してもよいよという、いや行きたい、それならこういうこともあるよとよく注意した。9月開講のH 5.2も一部彼が受け持って講義したが、怖い物知らずといおうか、驚き入るある面の心臓強い持主である。少し困ると、いつでも日本人専門家が、ディスカッション、質問に答える時間をとりますと平気でしゃあしゃあと伝えているのにはびっくりした。二人共どういうわけか、ディスカッション、質問時間に出席しないのが不思議で、同席するよう伝えてもいつの間にか居なくなってしまう。考えてみると、自分の講義、答えと日本人専門家の答えとが異なっている場合—これは極めて多くあるケースである—プライドを傷つけるためである。二人のカウンターパートは全く性格が異なっているのでかえってよい組合せと思っている。若い二人が一生懸命勉強し頑張ってくれば、CIAS Tの将来、マレーシアの未来も明るいが？。意見、希望はよく述べるが、実行を伴うことがないのが最大の欠点である。とにかくなだめすかし技術移転を行うのは、幼稚園生に物を教えていくようなもので、並大抵ではなく、技術以前の問題が多い。

2.3 モジュール開発

最初私が作成し、一応カウンターパートに渡し、彼等が中心となって作成したことにする必要上、一つ一つ説明を加え、必要性、理解力を考慮して、あまりむづかしくないこと、そして最新の技術で彼等が日本で見たことがないものはさけた。結果的には基礎的なものを作成した。ゴム工業の一般常識として、必ず知っていなければならない問題については、多少高度のものでも一応採用した。持参した英文の専門書、CIAS Tが既に購入していたもの、日本語の参考書それらを組合せて作成した。RRIM (Rubber Research Institute of Malaysia マレーシア天然ゴム研究所)の図書館がアンパン通りにあり私の家から近く、土曜日の午前中よく調査に行った。カウンターパートにも勉強に来るよう何回となく伝えたが、休日は、日本人のように図書館で勉強するという考え方は決してしなく、とうとう一回も来なかった。後になって著作権等の問題が起っては困るので、引用した所は必ずまとめて一覧表を作成した。H 5.1、H 5.2は以上のような方法で作成し殆んど私の考え方が中心となっているので、これでは、カウンターパートの自分自身の努力は何もないので、技術移転にはならないと考えH 5.3射出成形については、Mr, Rahmat が日本で同一の機械を用いて、一番実習した部門なので、私より細部についてよく知っているはずとほめ、シラバスから全部自分で書き、原稿を見せてほしい旨伝えた。そして何冊かの専門書を貸した。彼なりに考え、最初シラバスを見せてくれたが、あまりにも簡単で彼の知識ではこの程度はやむを得ないと思った。大変よくできている、これに肉付けしてインフォメーションシートを作成するよう指示した。最初はこれを使用し、順次改訂版を出して行けば十分と考えた。できる限り自分で作成させた方が、不十分の所は多く

でもよく理解しているので、教える時すらすらしゃべれると思った。日本人専門家にとっては不満足の数も多いが、この点は、受講生のレベルを見ながら追加資料を作成して使用することとした。私の原稿は1985年12月に完成したが、H 5.1は1986年2月、H 5.2は9月、H 5.3は1987年1月に印刷迄完成した。ワークシートは実際に自分で何回も機械、試験機を運転して見ないと理解できないという。実際には日本で同一機種で実習してきているのにも思ったが、自分自身で作成するには致し方ないと考え、訓練直前に完成した。できあがったものもよく見ると、コピー、切り貼りの作業なので、米国、英国の専門書でスペル、表現方法、専門語が異なるので、修正に大分時間を要した。

2.4 訓練実施、受講生

果してこのような訓練機関に受講生が集めるのか、宣伝活動も殆んどしないし、ゴム関係の機関、会社にニュースレターを積極的に送ることもしないで、希望な人は来て下さい、何も頭を下げて受講生を募集しないという態度で、一体どうなるのかと心配していた。(表2)

最初のコースH 5.1は1986年2月17日より2月28日の2週間開講され、SIRIM (Standards and Industrial Research Institute of Malaysia) 2名、自動車タイヤ工場2名、工業用品製造メーカー2名と6名の受講生があった。SIRIM以外の方はゴム工場の経験も深く、知識の少ないCIAS Tカウンターパートの説明にはすっかり失望し、あきあきした様で、質問時間では、カウンターパートは聞いたこともないような、ゴムの加硫理論、加硫機構、自動車タイヤは将来タイヤコードを使用しないでできるだろうか、実際の工場でのトラブルについての解決法、ゴム工場でのTQC (Total Quality Control 全社的品質管理) のやり方、将にAdvance Skill ならず Advance Technology の問題であった。僅か数ヶ月の訓練で、ゴム工場の経験者を相手とするにはあまりにもおそまつといった感が深かった。とくに一流タイヤメーカーよりの受講生はもっと日本のタイヤに関する知識、資料を得るのが目的のようで、CIAS TのAdvance Skill という点に魅力を持って受講したが、あまりにも自分の期待とかけはなれていたのがっかりした様子がよくわかった。終講式の時、CIAS T 指導員は一生懸命教えてくれたといったのも御世辞で、この程度のレベルかと思われたのでは、面白くないので、求めているタイヤ関係の資料は、日本より取寄せ送った。約束したことは必ず守るよう心掛け、その場限りの返事は決してしないようにしている。

第2回目のH 5.2はMr, Rahmat がTM 1受講中のため6月の予定が変更となり、9月23日から10月10日の3週間開講され3名受講した。その一人は英国の大学卒の化学者で、実に基礎がしっかりできている高いレベルであった。彼の目的は、CIAS Tがどのような教材を持っているか、日本人専門家と、どの程度接触できるのか、自分の工場の製品の問題点について、どのように指導してくれるのか、という期待を持って出席した様子であった。他の2人

は工場の実務経験者で、製品を作る上の知識は十分持っているが、理論的な勉強をする目的で受講した模様である。自分の会社で製造している製品を持参し、問題点について必ず質問する。特に質問時間は、教材の内容の理解できない個所ではなく、はるかに高度なもの、自社の製品不良の改善方法、ついには実際に生産している現場を見て、サジェスションを与えてほしいと申し出る始末である。ほとんどの講義は、1月配属になったMr, Hamzah が受持った。質問時間をやたらに多くとったのは致し方ないと思う。機械の実習の時は、Mr, Rahmat が、一時TMIを休んで教えるという変則の状態で行った。受講生の一人の会社は、食品、医療用品関係のゴムを製造していて、ゴムの安全性、試験方法、規格基準、数年前話題となった発がん性物質ニトロソアミンについて質問があった。これはゴム専門家でも特殊な人のみ知っている分野で、化学というより、薬学、医学の分野である。その後この受講生の会社に工場見学に行った折、自社製品の発がん性物質ニトロソアミンの日本での特殊機器分析の依頼を受け、サービスと思い、昭和ゴムで分析を行い、コメントをつけてデータを送った。どうもカウンターパートはこのようなサービスをすることをきらい、特にチャイニーズに対しては、さける傾向がある。私はいつもマレーシアにプラスになるからするのだと説明している。受講生が少いので、広報活動も自分で行う必要があると思い、官公庁、民間会社で、ゴムに関係のある所を地域別にリストアップし、タイピングし、ブックファイルし事務所の担当者に渡し、ニュースレターが出るたびに送るよう依頼し、時々チェックしている。

第3回目のH5.3は1987年1月12日より2月3日の3週間開講され2名が受講した。このほか、時々イギリスの大学出のH5.2を受講した民間会社の経営者が、機械運転の時のみ出席した。前の2名はゴムの知識は極めて低く、カウンターパートで十分と思われた。何を聞いても知らないもので、これでよくまあ仕事が勤まるものだと思った。これでH5の3つのサブモジュールのコースが一通り終了した。任期中1987年8月迄に2回各サブモジュールを開講するのが19ヶ月計画なので、次回から教材の見直し、修正、追加を行ってより完璧な教材の作成、及びAV教材の作成の作業にとりかかった。

第2巡のH5.1は1987年2月23日より3月6日の2週間開講されたが2名のみしか受講生がなかった。CIAS T側は2名の指導員と1986年10月新しくITIにゴム、プラスチックの部門ができるとかで6ヶ月間CIAS Tに研修に来ているインターン2名が担当したが気のぬけた訓練となってしまった。インターンが講義を受持ったのにはいささかびっくりしてしまった。二人の受講生もまあ適当に勉強しているといった状態で、自分から積極的に訓練に取り組む姿勢は見られなかった。

第2巡のH5.2は1987年4月6日より24日の3週間開講され4名が受講する予定の所、当日になって全員会社都合で受講不能との連絡を受け中止となった。この国の技術者層の浅いこと、不景気のこと、真に民間企業が求めている訓練が何か不足しているのではないかと思う。

1987年6月15日より7月3日のH5.3も受講生なく中止となった。マレーシアのように天然ゴム生産量世界一、従ってその加工技術もある程度確立している国で、民間企業に役立つ訓練をするには、長い経験と、工場経験者の指導員でなければとうてい無理ということを知った。1987年8月10日より8月21日第3回目のH5.1を計画しているが、私の帰国寸前であり、果して受講生があるだろうか。

2.5 供 与 機 材

私の着任が遅く1985年7月10日であったので、全部の機材は既に到着済みであった。試験機類は1984年に到着済みで、残りの主要機械類は1985年2月に据付を行った。たまたま1985年2月にCIAS Tを訪ねる機会にめぐまれたので、その折全部の機材についてチェックすることができ、最少の不足機材をリストアップすることができた。一番不思議に思ったのは「ゴム成形」という部門なので、配合、混練り、加硫、試験ができる設備は絶対必要である。配合についても材料はゼロで、マレーシア側が購入すること。ミキシングミル機の水冷装置は、全く素人が配管し、使用不能の状態であった。このミキシングミル機は12"×30"、冷却方式はラップ式で、CIAS Tの冷却水は加圧循環方式を採用している。この冷却方式では冷却水は使用できない。加圧できる状態にするには当然ロータリージョイント方式を採用しなければならない。容量は5 kg/回である。コモンベツト方式を採用しているが、据付時の防振ゴムの取付方法が図面と異なっていた。これは1986年5月納入業者（製造メーカーではない）が来所し修正してくれた。ゴム用射出成形機、縦・横形は機械メーカーが自分で来所し、調整を行ったので、問題はなかったが、1985年12月横形ゴム射出成形機が突然動かなくなり、プラスチック射出成形機メーカー日精樹脂のサービスエンジニアに点検してもらったところ、シーケンサーの故障らしいとのこと。早速日本のメーカーと連絡をとり、シーケンサーを取外して日本に送り1986年1月修理完了した。原因は金属粉のようなほこりの附着とのことであった。一番不思議なのは、原料ゴム切断機ベールカッターで能力8 t/日と極めて大きい。まるで自動車タイヤ製造会社が使用するようなもので、ミキシングミル機の5 kg/回、ゴム用射出成形機、縦形21 kg/時、横形3.9 kg/時、とオーダーが異なる。試験機についても、多分JIS K 6301（加硫ゴム物理試験方法）に準じて最少の機械、器具類を選定したと思うが、今は全く使用していない。ヤング比重計、オルゼン式硬さ試験機、そして標準的なJISスプリング式硬さ試験機は1個もない。打抜刃はJIS 3号1ヶしかなく、1、2号はない。引裂きもない。圧縮永久ひずみ試験の圧縮装置はあっても、試料作成用金型、厚さ測定用の測厚器がない。試験するには24時間加熱後行うのであるが、熱老化試験機がない。当然試料作成用の油圧式ゴム加硫プレスはない。引張試験用のショッパーも30 kg、100 kgと容量不足である。未加硫ゴムの粘度、スコッチ測定用のムーニー粘度計、加硫性試験用のレオメーター、

キュラストメーターがない。近代ゴム工業についての勉強を教えるには、あまりにもお粗末であり、ゴムの専門家が一見して、何もないではないか、唯あるのは近代的なシーケンサー付きのゴム射出成形機ということがすぐわかる。RRIMの研究員が来所した時、CIAS Tはモータータイヤでも作る計画かと皮肉な質問をした。巨大なベールカッターを見てである。計画段階で、能力を揃えるのは設計技術者として基本的な問題である。多少機械類の選定が間違っているのは致し方ないとしても、全体の機械の能力を揃えることができない人の設計ではあまりにも日本の技術協力として恥ずかしい限りである。

従って絶対必要な機材の追加をどうするかが、着任するに当って一番頭を悩ました。一応一覧表を作成して見ると千数百万円となり、とてもJICAが携行機材として認めてくれる数字ではなかった。計画として一次携行機材、2次技協機材の面を考え一次として小物、原材料、2次として着任後油圧式ゴム加硫プレス、加硫試験機を考えることとし、できる限りJICAで購入していただくこととし、大変協力して下さった。予算上やはり不十分な点もあり、測定器具、原材料、金型等は多分の援助を昭和ゴム、試験機メーカー、合成ゴムメーカー、ゴム薬メーカーがして下さった。このような協力が無い場合、新規の部門は大変無理で、輸送機材として500kgという数字になった。これでどうやら必要最小限度の機材は揃ったが、とてもAdvance Skillを教えるにはみすばらしい状態である。マレーシアには有名なRRIM、近くにITM (Institute Technology of Mala)があるので、必要な試験機類は借用すればよいと簡単に考えていたが、現実には官庁間の縄張り争いといおうか、結果的に実現できなかった。致し方なくRRIM指定の民間企業のラボラトリーで測定したが、費用の点で問題があった。JIS、ASTM、ISO、BS、いずれの規格で試験するのがよいのかについて迷ったが、日本との技術協力関係ということで、JISを中心とし他の規格は参考として使用した。何事も計画、調査は極めて重要でそのためにコンサルタントを利用しているのである。今後参考とすることがある。

2.6 訓練材料

一般的に消耗品という物で、最初スタートする時はどうしても、天然ゴム、合成ゴム、加硫剤、加硫促進剤、配合剤その他のゴム薬品を一通り揃える必要がある。大分日本より持参したが、不足である。マレーシアは世界第一の天然ゴム生産国でありながら、天然ゴムの入手に時間がかかり、1986年1月RRIMより入手した。ましてや1袋あるいは数kg、1kg以下の少量のゴム薬については、入手は極めて困難であった。西ドイツLeverkusenのBayerゴム研究所の知人の紹介で、Bayer Malaysiaが協力してくれ、1985年8月多数のゴム薬サンプルを入手することができた。CIAS Tの発注先が化学薬品を取扱っている店でないので、なかなかうまく進まない。加硫促進剤3種類各1袋が1986年2月、カーボンブラック2種類が3月

入ったが、それ以外は全く不可能となってしまった。色々考えた末、RRIMに知人も多くできたので、Sungei Bulohの実験工場に行き相談した所、心よく分けてくれるとのこと。リストを提出してほしいというので、数10種類の物を出したらびっくりして、無償では無理とのこと。やっとCIAS T側を納得させ1986年7月、着任1年後揃った。1986年一時帰国の折、特殊なゴム薬、配合剤約200kgを輸送機材として送っていただき、どうやら不自由しなくなった。自分から直接行動しないと、いつまでたっても入手できず、訓練ができないことになる。このようなことは当然予測されたので、日本からマスターバッチを持参したので、カウンターパートの訓練、1986年2月の第1回H5.1の訓練には支障なかったが、最初からの配合、混練り作業はできなかった。容器についてもチャイナタウンで使用後の18ℓ缶を売っていたので、購入するよう話をしたら、取引のない店からは駄目、又近くのプラスチック成形工場で、200g、500g、2ℓの容器の購入でも、現金購入はM\$50以下、同一の品物を何回も同一の店、会社から購入することは不可能とか。仕事が優先か、規定が大切なのか、私共は時間がないので結局は自分で購入するとか、立替えるということになる。正規の手続きを待っていると6ヶ月位先になって入荷することもあるとか、政府特に労働省の支払は不明瞭な所があり業者は敬遠しがちである。商品名、購入先がわからない時、科長、発注担当者はなかなか日本人専門家に相談しない。知らぬのは当然、聞くは末代の恥といったプライドを持っている。総てが揃った時には、協力期間残り6ヶ月となってしまった。これでは仕事はどんどん遅れ、十分な技術移転もできない、残念の極みである。

2.7 そ の 他

建物については意味がよくわからないが、必要以上に高くし、金をかけている所と、今迄に経験がないためか、重工業科のように天井は低く、クレーンも排水溝もない同一建物の中で、カーボンブラックのように汚れるものを取扱うゴムと、美しさ、汚れを全くきらうプラスチックが同居したり、すぐ隣りに1,500℃以上の材料を取扱うダイキャスト機械が設置してある。機械の名称が、射出成形機ということで、3つを同じ場所に置くよう設計したと聞いて、驚き入る次第である。走行クレーンがないので、金型交換が大変なこと、危険である。冷却水の配管はインレット、アウトレット共循環式で、加圧されクーリングタワーに戻るようになっている。冷却パイプは径の異なったものが機械に取付けられているので、細い径の所には、冷却水が廻っているか不明である。2回にわたる配管作業の下手際による床からの水洩れ又、ミキシングミル機の冷却水は使用不可能な配管となっていたので、使い捨て方式に修理した。耐床圧力は相当安全係数を見て設計されているので、き裂等はない。機械はどのようにして使用されるのか、動力、油循環、冷却水はどうかをよく調査し、機械の大きさよりむしろ立体図をよく見て、作業時の問題点をピックアップする。使用材料の状態、塵埃を多く発生するか、騒音は

どうか、附属設備として走行クレーン、ホイスト等が必要か、冷却水の回収方法、一番大切な火災発生時の対策、安全問題の配慮は当然考慮に入れて設計すべきである。ゴム、プラスチックのような新しい訓練を行う場合の事前調査の不完全さが極端に見える。新しい建物なのに、既存の建物の中に新しい機械を設置したといった感が深い。重工業科を一見しただけで、工場設計専門家が見ると、工場とはどういうものかを知らない人の設計ということが一目瞭然である。莫大な費用を投じたのに残念である。今迄に経験のない部門については事前によくその道の専門家と、場合によってはコンサルタント契約を結び、多少費用がかかってもこの方が結果的には、無駄な機械、容量のちぐはぐなものを購入しないので安くできる。あまり旧式な機械をいくら発展途上国とはいえ送り込むのは相手の国に失礼と思う。完璧を期することは大変難しいが、やはり先進国、日本が指導するのであるから、誰が見ても、この程度なら「まあまあ」と思うようにしなければならない。民間企業であれば、すぐ収益問題となるので真剣である。機械の利用度、同一機械の数と受講生の数、年間の稼働日数、時間。民間企業の技術者の数は底辺が狭いので少い。一循すると受講生は極端に少なくなってくる。技術、技能を勉強に出すことができるような企業は、大体自社で工場内訓練を行っている。カウンターパートの配置についても、2年間で2人が本来のゴムに貼りついたのは僅か5ヶ月程度と極めて短期間である。名目上の配置でなく、実働日数を考えるべきである。

2.8 今後の課題

ゴム成形の部門は1987年8月で終了ということになった。勿論このようなレベルの指導員の配置では、例えいくら彼等が頑張ったとしても、それ以上にゴムの技術発展が早いので延長しても意味がないと思う。マレーシアは世界第一の天然ゴム生産国であり、自から世界に誇るRRIMを持っている。最近はPRIM (Plastic Rubber Institute of Malaysia)と名称を変え、プラスチック、ゴム両方について研究、技術指導を行っている。毎年1回SMRの製造から、機械、工場マネジメント、将来有望な天然ゴムの品質改良に至るまで、各項目共1週間程度の学校がPRI Experimental StationのRRIM Training Centreで行っている。その主要な内容は以下のとおりである。

Production of SMR and Special Grades 6日間

SMR Machinery and Maintenance 6日間

Latex Concentrate Production and Introduction to Latex Product
Manufacture 6日間

Introduction to Rubber Technology 6日間

Factory Management 6日間

Production of Conventional Grades 6日間

又本格的にゴムを勉強する人のためにイギリスの The Plastics and Rubber Institute で高分子、特にゴムに対する勉強、実習、工場見学等 2 年間行い資格を与えている。このように基礎、応用の通り一辺の勉強は既にマレーシアに学校がある。ゴムに関して一通りの勉強をしたい人はこのような機関に行けばよい。ドイツ、日本の原料メーカーがマレーシアで自社の製品、特に新製品について宣伝、説明し、応用、売れるものそしてもうかるものの製造方法、問題点の改善方法の講習会を開催し、ユーザーを招待し終了後 Certificate を与えている。工場見学に行くと、工場長、マネージャーの部屋に、J I C A 研修終了証を含めてよく額がかざってあるのを見受ける。経営者が技術を握っている会社が多く、技術屋の居る会社は少い。R R I M に居た人が監督者だったり、台湾の会社で技術者として働いていた人が、技術を指導している。そしてインド人が技術の監督者の会社も多い。工場見学の時、若い進歩的な考えを持っている経営者の会社は、日本も同様であるが、最新式の設備を持っている。とても日本の町工場は太刀打ちできない装置である。大メーカーの混練り、加硫行程は総て集中制御方式を採用している。特に日本その他の先進国との合併企業は、従業員の仕付けもよく、品質も十分世界の市場で太刀打できる製品を生産している。一步下がって昔流のゴム屋の考えを持っている会社は日本も同様であるが、昔からの方法、人海戦術で生産している。例えば何から何まで天然ゴム一辺倒で、合成ゴムは関税がなくなった現在でも、全く手がけないし、勉強しようとも思わない。このような企業は技術の遅れ、品質の不安定のため、次第に工場閉鎖に追い込まれる。新しい業種の製造に手を出し、設備したが技術が伴わず、目的の製品を作ることができず、設備が宝の持ち腐となっている企業もある。主として西マレーシアの 5 0 個所位の工場を見学したので、マレーシアのゴム工場の現状はよく理解できたと思っている。以上のような事を頭に入れ、如何なる訓練が C I A S T の掲げている Advance Skill Training なのかを考えて見ると、やはり一通りのゴムの基礎を復習し、現在変っている点の説明、新しい成形方法、例えば自動車部品を始めとして工業用品、シューズ関係は圧縮成形よりトランスファー成形、更に進んで射出成形へと変っている。この長所、欠点の説明を実際に行う。新素材への転換の意味、昔は天然ゴムを用いて、耐油性ゴム製品を作るのに苦労したが、耐油性合成ゴム N B R の出現で一挙に解決した反面、加硫速度の遅れ、加工性が悪い等、これらは天然ゴムのブレンドで解決できる場合もあるし、特殊な加工助剤を用いて成功した例もある。実際的に製品を作った訓練しないと工場経験の深い受講生は満足しない。又各々の受講生が自分の会社で問題となっている製品の不良解決、解決する方法の基本的な取組み方も T Q C (全社的品質管理) の基本、特性要因図の書き方等を中心として説明するのがよい。このようにすぐ工場で役立つ訓練でなければならない。通り一辺のゴム技術は既に、R R I M が実施しているので必要ない。R R I M の方が、先生、指導員は十分揃っていて、担当を細かく分けて指導している。C I A S T は僅か 2 人の指導員で、工場経験数ヶ月という若者では手に負えない問題である。例え日本

人専門家でも、ゴム工場はラテックスを除いても、タイヤ、型物（工業用品）、最近ではプラスチック、ゴムをブレンドしたスポンジ、そして熱可塑性ゴムと分野は広い。化学的、機械的両面の知識と経験のある工場出身の技術者はまず居ない。どうしても化学的、あるいは機械的な面に片寄っている。私として化学的な面、研究開発的な面が強い。企業が利益を挙げていくには、同じ製品でもどのような配合を用いるか、加工方法は何が一番適切か、問題点はどこか、予想される不良、そして製品試験として何が一番重要か、どの規格が採用するにふさわしいか、一つの製品を作るにも、極めて多数の事からの組合せである。このような有機的組合せを考える知識、経験をカウンターパートに教え込むには、第一に本人の努力である。官指導形のマレーシアでは、日本と異なり案外簡単に工場見学、工場実習を受入れてくれる。知識を広く短期間に得るには「百聞は一見に如す」のとおり見ることである。勿論事前に見学先の製品について勉強することは絶対必要、重要なことである。民間企業は殆んどマレーシア系チャイニーズで占められているが、時にはマレー人がマネージャーとして立派に活躍している会社がある。マレー人でも優秀で十分、チャイニーズ、インド人と競争して勝っている人も居る。彼等が、私にいつも言う言葉は「官庁は殆んどマレー人がおさえていて、仕事をする意欲がない、困ったものだ」と、2年間の海外生活、私にとって初めてであり、マレーシアを知ろうと一生懸命努力し、進んでマレー人、チャイニーズ、インド人と私的に交流したが、残念ながら真のマレーシアを理解することができなかつた。日本人には考えられない多民族国家、宗教が何物にも優先、ブミプトラ政策、口が裂けても相手の居る所ではその国の悪口は言わない—私は一度も彼等から日本の悪い点を言わずよう仕向けたが聞いたことがなかつた—これらが入り乱れている国、全部と云っていい位マレー人しか居ないC I A S T、そして産業経済は全部チャイニーズが握っている国での職業訓練。お互いがカバーし合って何の競争心もない、果してゴム成形部門はC I A S Tでその目的を達成したのだろうか、疑問である。日本人専門家が1987年8月以降居なくなった時点では、受講生は今以上に来なくなると思う。ほんの少ししか工場実習しないで、例え自分で勉強したとしても、工場生活の経験のない指導員が何で工場の真の姿、競争の激しい世界のことが理解でき指導できるだろうか。この問題はマレーシアだけの問題ではなく、日本でも同様である。高価な機械類が十分稼働しないのは極めて残念である。そして今は新しいタイプに属するゴム射出成形機も既に5年経過しようとしている、そろそろ旧式になってくる。技術の進歩が激しいので、これに対応して行く必要がある。このような部門での職業訓練のあり方は大変難しいと思う。

管理職それも上級者のマネジメント不足が目立ち、自分としての方針はゼロである、場合によっては足を引張っているといった状態で、若い科長のように将来伸びる可能性を秘めている者の力を押え込んでいる。とても人間性尊重の考えはない。このようなやり方では民間企業の者には考えられない運営で、企業は沈滞化し、人間は育たず行く行くは倒産につながる。

以上民間企業から派遣された者という焦点を、民間企業の経営という立場から C I A S T を振り返って見た。日本での職業訓練がどのようなものか知らないで、考え方、結論が大分異なっていると思う。私にとってこの2年間、日本では決してできない天然ゴムの勉強ができ、広大な天然ゴムの樹木を見て、一次原料の豊富な国はうらやましい、もっと天然ゴムの改良ができるのではないか、付加価値のあるものもこうすればよいではないかと考えた。ゴム関係では唯一の公の人間として、多くのゴム園、工場の見学ができ、R R I M に多数の技術者の友人もでき大変楽しい、有意義なものであったことを感謝している。

C I A S T でゴムの訓練を行うに当り多数の団体、企業の協力応援を得た。以下感謝の意を表します。

MRRDB, (Malaysia Rubber Research and Development Board (マレイシアゴム開発局))

Mr. Kong Ping Yee.

RRIM, Dr. Chan Boon Lye.

RRIM, Ampang 研究所、図書館、 Ule Klang

SMR 試験所

PORIM (Palm Oil Research Institute of Malaysia) Dr. 加藤秋男

MRPMA, (Malaysian Rubber Products Manufacturers Association).

FRIM, (Forest Products Research Institute Malaysia). Mr. Khoo Kean Choon.

SIRIM, (Standards and Industrial Research Institute of Malaysia).

Sungkla Rubber Research Centre, Hatyai Thailand.

Jetro, (Japan External Trade Organization).

Kumpulan Guthrie Sendirian Berhad.

Lee Rubber (Selangor) Sdn. Bhd.

Bayer (Malaysia) Sdn. Bhd. Mr. Oon Choo Hin.

Polymerchem Laboratory Sdn. Bhd. Mr. N. Ramasamy.

Bata (Malaysia) Berhad, Mr. Abdul Rahman Sulaiman

Marubeni Corporation Kuala Lumpur Branch 今泉政春氏(前支店長)

LYL Rubber Sdn. Bhd. 居内律治氏

Nissei Machinery Services (Sdn.) Bhd. Kuala Lumpur Mr. Tsugio Mitsui.

Shiraishi Calcium Kaisha, Ltd. Singapore. Mr. K. Kaneda.

Central Elastic Corporation Sdn. Bhd. Mr. Harry Ueno

Sagami Industries (M) Sdn. Bhd. Mr. T. Ushiyama.

Kee Fatt Industries Sdn. Bhd.

Topla Engineering (M) Sdn. Bhd.

日本ゴム工業会 常務理事 今井管作氏
(社) 日本ゴム協会 事務局長 鈴木守氏
(社) 日本自動車タイヤ協会
昭和ゴム株式会社
鈴木ゴム株式会社
日本合成ゴム株式会社
日本ゼオン株式会社
東洋曹達工業株式会社
東芝シリコン株式会社
マレイシアゴムビューロー、范亜雷氏、山田準吉氏
三洋貿易株式会社、佐倉晃朗氏
大内新興化学工業株式会社
㈱ゴムタイムス
㈱ポスティコーポレイション、ゴム報知新聞
日合商事株式会社
㈱松田製作所
㈱上島製作所
㈱森山製作所
大竹機械工業株式会社

参 考 文 献

- 1) 1986 Annual Book of ASTM Standards., Section 9 Rubber 09, 01., 09, 02.
- 2) ISO Standards Handbook, 22 Vol. 1, 2, 3, (1984).
- 3) JIS K6301 (加硫ゴム物理試験方法) ., (1975).
- 4) R. T. Vanderbilt Company Inc: The vanderbilt Rubber Handbook., (1968, 1978).
- 5) MRPRA: The Natural Rubber Formulary and Praperty Index (1984).
- 6) D. C. Thompson: E. I. Dupont de Nemours & Co. (Inc.), Mechanical Molded Goods Neoprene and Hypalon.,
- 7) Colin W. Evans: Practical Rubber Compounding and Processing., (1981)
- 8) J. A. Brydson: Developments with Natural Rubber., (1967)
- 9) C. M. Blow, C. Hepburn: Rubber Technology and Manufacture., (1982)
- 10) Colin W. Evans: Developments in Rubber and Rubber Composites - 1 (1980), -2 (1983)

- 11) Whelan and K. S. Lee: Developments in Rubber Technology., -1 (1979), -2 (1981), -3 (1982)
- 12) J. A. Brydson: Rubber Chemistry (1978)
- 13) P. K. Freadley and A. R. Payne: Theory and Practice of Engineering with Rubber (1978)
- 14) D. C. Blackley: Synthetic Rubbers Their Chemistry and Technology (1983)
- 15) Maurice Morton: Rubber Technology (1974)
- 16) W. S. Penn: Injection Moulding of Elastomer (1969)
- 17) Whelan and J. L. Craft: Development in Injection Moulding -2 (1981) -3 (1985)
- 18) M. A. Wheelans: Injection Moulding of Rubber
- 19) George Matthews : Polymer Mixing Technology (1982)
- 20) M. J. Stevens: Extruder Principles and Operation (1985)
- 21) 日本規格協会：J I S ハンドブック、ゴム（1986）
- 22) 日本合成ゴム株式会社：JSR Handbook（1985）
- 23) 日本合成ゴム株式会社：JSR NBR 実用配合100選
- 24) 矢田：実践技術、ゴム混練設備（大成社1980）
- 25) 矢田：架橋設備ハンドブック（大成社1988）
- 26) ポスティコーポレーション：ゴム用機械ガイドブック（1987）
- 27) 金子：応用ゴム加工技術上、中、下（大成社）
- 28) 金子：応用ゴム化学12講（大成社）
- 29) 金子：応用ゴム物性論20講（大成社）
- 30) 日本ゴム協会：新ゴム技術入門
- 31) 日本ゴム協会：ゴム技術の基礎
- 32) 日本ゴム協会：ゴム工業便覧
- 33) 日本ゴム協会：ゴム試験法
- 34) 日本ゴム協会：ゴム用語辞典
- 35) 古谷、國澤：ゴム技術ガイドブック（日刊工業新聞社）
- 36) 河岡：加硫と加硫調整（日刊工業新聞社）
- 37) 國澤：ゴム材料選択のポイント（日本規格協会）
- 38) 宇佐美、大石：ゴム材用の選び方使い方（オーム社）
- 39) 山下、小松：ゴム・エラストマー活用ノート（工業調査会）
- 40) 東芝シリコン株式会社：シリコンとその応用

第3節 プラスチック成形部門

田 原 辰 雄

3.1 モジュールの内容

(1) R/Dの合意事項

JICAによるCIAS T事前調査報告書および実施協議報告書に記載された当該討議議事録(R/D)ではプラスチック成形加工の訓練プログラムに関する合意事項の概要はつぎのとおりである。

上級技能訓練

重工業科

モジュール番号 H 6

モジュールタイトル Plastic moulding technique

訓練生の数 10人

期 間 4週間

訓練生としては当分の間、公営企業の現職の職業訓練指導員、監督者及び技能労働者に対し、その技能向上プログラムとして、技能向上訓練コースを準備(提供)し、かつ実施することとし、訓練の方式としてモジュール訓練方式はすくなくとも実施の初期段階においては、“パッケージ”タイプのもを訓練に使うことになっている。

この際マレーシア側提案の訓練の目的をみると表1のとおりである。

表1 HEAVYSHOP DEPARTMENT

| MODULE | TRAINING OBJECTIVES |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H8 Plastic Moulding Technique | <ol style="list-style-type: none">1. Set up, operate, maintenance the plastic moulding machine (Injection type) and accessories.2. Identify, rectify and control plastic moulding process for temperature, flow and discharge.3. Select type of plastic granular to specification.4. Measure and inspect plastic product.5. Apply trimming process. |

(2) サブモジュールの構成

A 初期段階のサブモジュール

1984年11月に長期専門家(2年間)としてCIAS Tに着任し、それから1985年1月

までの約2ヶ月間は、クランバレー及びイポー地区のプラスチック工場見学を、カウンターパートと共に実施した。Yong Kam Fook Plastic Industries SDN BHD 他10社を訪ね、相手先の人事、訓練、技術担当者と面接し、CIAS Tの事業内容と訪問の目的を説明し、先方の訓練の現状と問題点とCIAS Tへの要望事項を探った。ここで得られたマレーシア、プラスチック成形工業界のニーズと、さきに述べたマレーシア政府提案の訓練目的とを勘案して、表2のような5つのサブモジュールを設定し、シラバスを作成し、訓練計画を立案した。

表2 初期段階のサブモジュール

| H6 Plastics Moulding Technique | | |
|--------------------------------|---------------------------------|--------|
| SUB-MODULE | | |
| No. | Title | |
| H 6.1 | Plastic Moulding Machine | 1 Week |
| H 6.2 | Plastic Material | 1 Week |
| H 6.3 | Plastic Moulding Process | 3 Week |
| H 6.4 | Plastic Mould | 2 Week |
| H 6.5 | Plastic Secondary Process | 1 Week |

B 現行のサブモジュール

その後、1986年3月5日に開催された第1回プラスチック部門のインダストリアルコミTEEにおいて、産業側委員から提起された問題点、例えば訓練期間とか訓練内容などと、同じく3月31日にCIAS Tへ来訪したMalaysian Plastic Manufacturer's Association (MPMA)加盟のメンバー17名との意見交換で出された学科/実技の比率、更に1986年3月12~14日に実施した(カウンターパート同行)United Plastics SDN BHDほか4社のプラスチック関連工場見学の際に企業側からの要望(例えば遠隔地からの受講者への配慮など)を取り入れ、これらの主として民営企業からのCIAS Tへの期待に応えるには、現行のカウンターパートの質(高専卒の若い未経験者)と量(専任1名と補助1名)を考慮に入れて、5つのサブモジュールをまとめて、2つのサブモジュールとし、それぞれの訓練期間を3週とし、かつ各々のサブモジュールを交互に、2ヶ月の間隔をおいて実施するようにして、相互に関連のある2つのサブモジュールを受講しやすいようにすべきだと協議のうえ決定した。

現行のサブモジュールの番号、タイトル、訓練期間及び訓練内容はつぎのとおりである。

(表3、4、5、6 参照)

表 3

| モジュール | | サブ・モジュール | |
|-------|------------|----------|--------------------|
| 番号 | タイトル | 番号 | タイトル |
| H 6 | プラスチック成形技術 | H 6.1 | プラスチック射出成形機および金型 |
| | | H 6.2 | プラスチック成形材料および射出成形法 |

表 4

| MODULE | | SUB-MODULE | |
|--------|-----------------------------|------------|---------------------------------------------------|
| No. | TITLE | No. | TITLE |
| H 6 | Plastics Moulding Technique | H6-1 | Plastic Injection Moulding Machine and Mould. |
| | | H6.2 | Plastic Materials and Injection Moulding Process. |

表 5

| サブモジュール | | 訓練内容 |
|---------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 番号 | タイトル (期間) | |
| H 6.1 | プラスチック射出成形機及び射出成形用金型 (3週間) | 各種プラスチック成形加工法及び成形機についての知識、とくに射出成形法と射出成形機について学習し、又射出成形用金型の型式、構成及び機能について学び、同時に射出成形機の付属装置の取扱いを習得する。 |
| H 6.2 | プラスチック成形材料及び射出成形法 (3週間) | 汎用熱可塑性プラスチック材料及びエンジニアリングプラスチック材料の種類、特性及び用途について学び、その射出成形の理論と応用技能を習得し、その射出成形品の仕上げのやり方と試験法を学ぶ。 |

表 6

| Sub Module | | Summary of Training Contents |
|------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No. | Title (Duration) | |
| H6-1 | Plastic Injection Moulding Machine and Mould (3 Weeks) | <p>Participants are introduced to the type most popular Plastic Moulding processing and machine, with special attention to the injection moulding.</p> <p>They will also learn the type, components and function of the injection mould, and auxilliary equipment for injection moulding machine.</p> |
| H6-2 | Plastic Materials and Injection Moulding Process (3 Weeks) | <p>This is the second Sub-Module course for Plastic Moulding Technique where participants learn the major classes, features and application of Plastics on the Commondity and Engineering thermoplastic materials.</p> <p>They will also learn the specialized knowledge and skill on Injection Moulding, Finishing and Testing of moulded product.</p> |

3.2 カウンターパート

(1) カウンターパートの配置

重工業科プラスチック部門には1984年12月、Mr, Zaihan bin Shukri が科長のままカウンターパートとして指名された。1985年7月からは2名のカウンターパートが配置された。1人はMr, Azahar bin Hasan、他の1名はMr, Che Saupi bin Ismail である。その後は、Mr, Zaihan は訓練期間中のみ補助的な役目を行っている。

(2) カウンターパートの質と水準

Mr, Zaihan は、米国へ留学し、大学の機械工学科を卒業した後、帰国し、1984年8月からC I A S T勤務となり、重工業科科長を務めている。英語学力はすぐれているが、性格はやや内向的で、万事に控え目で、いわゆる堅実派である。1985年2月～3月に到着したプラスチック射出成形機などの供与機材の搬入、据付ならびに試運転に際して、この国の大学卒としてはめずらしく、現場でよく働き私の技術移転も円滑にすすめることができた。それに引続いて、シラバスの展開と教材（印刷）の作成では私のカウンターパートとして、努力してきた。今でも、他のカウンターパートとは一味違った、プラスチックに対する親しみをもっているように見受けられる。彼も、合成樹脂ならびに高分子化学についての専門知識はなく、プラスチック成形の経験は皆無であったが、モジュール開発の段階から、入所／終了試験問題の作成（英文）に積極的にカウンターパートの役目を果たした。現在でもC I A S T随一のプラスチック技術者と自負しているのも頷ける。1985年10月～12月にわたって日本研修に出たが、主として金属の铸造関係の企業ならびに訓練施設の見学を行い、プラスチック関係では豊田合成（株）とプラザー工業（株）の2社をたった1日で、駆け足で巡ったのみであったようである。この間、自分の目で日本を見て、現場の日本人と接して、あらためて日本に対する見方、考え方が一段と深くなったようである。彼も、他の科長と同様に管理業務に追い回され、プラスチック成形についての技術習得のための時間がないのは残念である。

Mr, Azahar はマレーシア工科大学（高専課程）の機械科を卒業して、I T Iクアラルンプールの指導員訓練課程を終了した後、1985年7月からC I A S T勤務となり、プラスチック部門のアシスタント・レクチャーを務めている。性格はおとなしく目立たないが、なかなかシンは強い男である。プラスチックについての知識も経験も絶無で、まったく白紙の状態、カウンターパートとして配置された。英語学力もそれ程ないので、プラスチック関係の参考資料（英文）の説明にも手こずったが、私にハッパをかけられながら少しずつ、知識も、技能も向上してきている。1985年10月からのH 6.1プラスチック成形機械の訓練コースのために、私から技術移転というより指導を受けた後、インストラクターを務めたので、途中で気分が悪くなって早退したようなこともあった。ともあれ、着任して4ヶ月目で訓練コースを担当して、長年現場経験をもった受講者を相手にしたことは賞めてやるべきであり、このことが却って彼

に良い意味での自信をもたせたと思う。1986年1月から9ヶ月間、日本研修を行った。長野県にある日精樹脂工業(株)の日精スクールにおいてプラスチック射出成形機の学習(3ヶ月)、出光石油化学(株)ポリマー研究所(千葉県)ではプラスチック材料の成形加工試験と評価方法、(財)高分子素材センターと都立工業技術センターにおいてプラスチック成形品の物性試験法、高橋精機工業所での金型設計および山下電気(株)におけるプラスチック成形工場の生産現場での品質管理の実際を見て、それぞれの関係者から親しく技術指導を受けて、帰国した後は、見違えるように積極的に訓練準備と実施に当たっている。1986年10月以降はH 6.1及びH 6.2の2つのサブモジュールを担当している。現在は2ヶ月の間隔をおいての訓練コースの間に教材(印刷)の見直し、補完にも積極的に私からの技術移転を受け入れるようになった。なお射出成形機と金型ならびに付属機械の日常点検と予防保全をおこなうように指導しているが、このことは彼自身の技能向上に効果があると同時に、経験を積み重ねることによる自信を得ることにもつながってくるものと期待している。

Mr, Saupi は Mr, Azahar と同じく高専卒で、指導員訓練課程を終了した後、1985年7月から C I A S T へ勤務し、プラスチック部門に配置されている。彼は学生のと時からサッカーの選手で、C I A S T でもポイントゲッターであり、なかなかのスポーツ青年である。彼もプラスチックのことは何も知らずに、着任してから4ヶ月間私からの特訓を受け、10月からの H 6.4(旧)プラスチック金型の訓練コースのインストラクターを努めた。なかなかの“ガンバリ”屋でもある。英語学力はやや劣るが、私の指導には従ってきてくれている。1986年4月、7月、9月と3つの訓練コースを主として一人で担当してきたことは立派であり、賞めてやりたい。1986年10月から日本研修に出向いている。3ヶ月間の日本語研修において習得した“ひらがな”手紙で近況を知らせてよこすなかなか見どころのある人物である。先日富山技能開発センター(高岡市)での企業内研修の状況が当人の写真とともに、地方新聞に載ったものを送ってきたところを見ると積極性が評価されているようで、日本研修の成果が期待されるところである。

3.3 モジュールの開発

(1) 訓練カリキュラムの作成

マレーシアにおいては、プラスチック成形に関して、NITTCB (National Industrial Training and Trade Certificate Board) に定める技能基準はないので、日本において現在実施されているつぎのものを参考にした。

1. 労働省職業訓練局編

教科編成指導要領 普通訓練課程 プラスチック製品成形科

2. 労働省職業訓練局

プラスチック成形技能検定試験の基準及びその細目

3. 東京都労働経済局職業訓練部

職業訓練基準 プラスチック加工科（射出成形コース）（専修訓練課程1年）

4. 東日本プラスチック高等職業訓練校

事業内訓練教科科目内容

A 初期段階における訓練カリキュラム

a 訓練の範囲

o 訓練内容及び訓練目標

プラスチック成形とくに射出成形に関する技能訓練指導員及び上級技能者として必要な基本的技能（実技）と、これと密接に関連した基礎的及び実際的知識を付与するとともに、技術革新に伴う技能の向上変化への適応性を養うことを目標とする。

o 技能の範囲と到達水準

プラスチック材料の性質を理解し、射出成形機及び金型の機能と取扱いに習熟し、成形条件の設定と解析及び成形品品質管理のポイントを会得し、成形品の仕上げと検査の実際を身につける。

b 訓練カリキュラム（旧）の内容

H 6・プラスチック成形技術の訓練カリキュラムは表7のとおりである。

表7 H6・プラスチック成形技術の訓練カリキュラム(旧)

| 課 目 | | 訓 練 内 容 | 訓 練 期 間 |
|--------|------------|------------------------------------------------------------------------|---------|
| 学 | プラスチック成形機 | 各種成形法と成形機械 射出成形機の主要部の名称と機能、操作、安全装置 付属機器の名称と使用目的 | 1 週 間 |
| | プラスチック材料 | プラスチックと高分子化学 プラスチック材料の種類と特性及び試験法 成形材料の取扱い及び処理 各種添加剤の種類と使用目的 | 1 週 間 |
| | 射出成形法 | 射出成形の基礎理論と応用 射出成形条件の設定と解析 熱可塑性プラスチックの射出成形法と品質管理と不良対策 特殊射出成形法 | 3 週 間 |
| 科 | プラスチック金型 | 金型の重要性、構造、部品の名称 金型の温度調節 金型精度維持と取扱い | 2 週 間 |
| | プラスチック二次加工 | 成形品の機械加工、溶接、接着、組立 表面加飾法 | 1 週 間 |
| 実 技 | 運転、操作 | 射出成形機の圧力、速度、温度の調整 金型の取付け、取外し方法 型締調整 ノズルタッチのやり方 原料、投入、色替え方法 | 上記に含む |
| | 作業態度 | 設備、機器類の保全、取扱い 整理、整頓、清掃、清潔、しつけ | |

c シラバスの作成

さきに述べた訓練カリキュラムに基づき、つぎのように5つのサブモジュールを設けた。

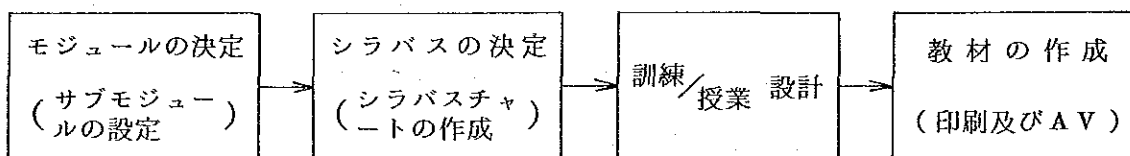
- H 6.1 プラスチック成形機械
- H 6.2 プラスチック材料
- H 6.3 プラスチック成形法（射出成形法）
- H 6.4 金型構造（射出成形用金型）
- H 6.5 プラスチック2次加工

上記のサブモジュール別にシラバスチャートを作成した。

d 教材の作成

C I A S T 訓練プログラムにおける教材作成要領に基づいて、サブモジュール別にシラバスチャートを作成し、教材作成の手順を進めた。

教材作成までの手順を図示するとつぎのとおりである。



初期段階においては、カウンターパートの質ならびに量において十分でなく、またC I A S T 図書館も整備されておらず、シンガポール経由にて米国ならびに英国へ発注した参考図書（英文）の入手が遅れた。已むを得ず携行（輸送）した参考資料（日本語）により原案を作成した。

教材作成の目途としては、H 6.3 プラスチック成形法の訓練コースを1985年7月に開講することにして、唯一人のカウンターパートであるMr, Zaihan を指導した。彼の英語学力がすぐれていたため、約4ヶ月を要したが教材をつくることができた。

e 教材の種類と様式

作成した教材（印刷）はすべて英文で、インフォメーションシート、ワークシート、アサインメントシートの3種類である。様式はC I A S T 教材作成要項にもとづいて、タイプ印刷とした。AV教材についてはオーバーヘッドプロジェクター（OHP）を準備できたが、スライドとビデオは後刻つくることにした。

f 入試問題の作成

この時点では受講者の入所資格としては、高校卒、経験2年以上の者としてあるので、入試問題の作成に当たってつぎの各項に準拠した。

1. 問題はすべて英文でつくる。
2. 日本において公開されているプラスチック成形2級技能検定試験問題（主としてO×式）

のうちプラスチック材料、射出成形機及び金型、製品設計など専門問題を参考として。

3. マレーシアにおける高校卒程度の化学及び数学（幾何を含む）の普通問題を含める。

出題比率として、専門／普通＝80／20とした。

g 終了試験問題の作成

初期段階における訓練効果の測定と評価としては、インストラクターの質（未経験）を考慮して、学科の理解度をチェックすることとして、重点をインフォメーションシートの内容を抜粋したものから終了試験問題（英文）を作成した。

(2) 訓練カリキュラムの改正

1985年7月に入って、新たに2名のカウンターパートがプラスチック部門に配置された。1人はMr, Azahar であり、他はMr, Saupiである。しかしこの2名ともプラスチック成形加工に関しては経験は全く無く、かつH 6.3 訓練コース開講当日着任ということで、技術指導が間に合わなかった。従ってこの訓練コースはMr, Zaihan 1人で実施し、他の2名の新人にはこの機会に受講生と一緒に訓練へ参加させながら技術指導を行うようにした。

その後、Mr, Zaihan はC I A S Tオープニングセレモニー（1985年8月30日開催）の諸準備のためと科長業務に追われて、教材作成に携わることがなく、引続いて同年10月から3ヶ月間は日本研修に出向いたので、H 6 関係の教材作成はやや振出しに戻った感じで、新人2名のカウンターパートを相手にして技術指導を行った。しかし、この2名とも、英語学力は劣り、職務遂行の責任感が欠如し、経験絶無などのことから、その後の教材作成はきわめて難渋し、タイプ印刷を除いて殆んど全部を専門家が行った。

なにはともあれ、同年10月にはH 6.4 プラスチック金型、引続いて同年11月にはH 6.1 プラスチック成形機械の訓練コースを強引に開いた。この間、未経験のカウンターパートによる訓練に関して、開講の是非について専門家会議において真剣な討議が交わされたことは勿論である。

この時に痛感したことは、カウンターパートには一見無理のように思えるが、一端訓練コースを設定したならば、定められた開講日はあくまでも遵守して、すべての努力を傾けて準備し、計画どおり実施することが最も大切であって、彼等も、この間に得た経験を足掛りにして、自信をもち、自らやる気を出し、次の目標に挑戦する気構えをもったようだ。

A 訓練カリキュラム改正の理由

a プラスチック成形加工とくに射出成形に必要な技能は、テンポの速い射出成形技術開発と電子及び精密機器を始めとする需要の変化に対応して、非常に幅広く、しかも奥行きが深いものが要求され、またその基本知識もいちだんとレベルアップしてきている。

b プラスチック産業界から寄せられるC I A S Tへの期待に応じて

第1回インダストリアルコミティ（1986年3月5日開催）にて出された意見とMPMA

から C I A S T への要望をまとめるとつぎのようになる。

① 訓練内容について

訓練のレベルを初心者のための基礎から経験者のための程度の高い訓練まで広げる。とくに実技訓練を行う施設は他にはないので、学科に対して実技の比率を大きくする。

② 訓練目標を明確にする。

③ 訓練期間について、初心者のためには 6 ヶ月以上の訓練コース、監督者クラスには 1 週間以内のショートコース

④ 昼間勤務者のための夜間コース

⑤ 成形機のメンテナンスコースなど

この他にプラスチック射出成形金型設計製図 (M D - I C で予定) についても要望が出されている。

また、訓練を実施した H 6. 3 及び H 6. 1 と H 6. 4 の受講生から出された訓練内容に対する評価と、これからのカウンターパートの日本研修計画も勘案して訓練カリキュラム内容を改正して、5 つのサブモジュールを整理統合して、つぎの如く 2 つのサブモジュールとした。

H 6. 1 プラスチック射出成形機及び金型

H 6. 2 プラスチック材料及びその射出成形法

(表 5. モジュールの内容参照)

B 訓練カリキュラムの改正とシラバス (新) の作成

Mr, Azahar が 1986 年 1 月から 9 ヶ月間日本研修に出向いたので、カウンターパートは Mr, Saupi がただ 1 人となったが 19 ヶ月計画をすすめるために、訓練カリキュラム (改正) を作った。直に 1986 年 4 月には H 6. 1 プラスチック射出成形機及び金型の訓練コースを開講するための準備を始めた。

表 8 には訓練カリキュラム (改正) を、新しいシラバスを別紙 1 - 1 及び 2 に示した。

表8 H6・プラスチック射出成形技術の訓練カリキュラム(改正)

| 課 目 | | 訓 練 内 容 | 訓 練 期 間 |
|--------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 学 | プラスチック射出成形機 | プラスチック成形法と成形機 射出成形機の型式と特徴 機械主要部の名称、機能 安全装置、型締機構、射出機構 駆動、制御機構 | 3 週 間 |
| | 付 属 機 器 | 機器の名称、使用目的及び性能 | |
| | 射出成形用金型 | 金型の種類、型式と特徴 金型の構造、各部の名称と機能 金型材料、表面処理及び検査 金型図面の見方とスケッチ | |
| 科 | プラスチック成形材料 | プラスチックの需要動向 プラスチック材料の種類と特徴 熱可塑性プラスチックの成形特性 射出成形用プラスチック材料選択のポイント及び添加剤の効果 | 3 週 間 |
| | 熱可塑性プラスチックの射出成形法 | 成形材料の取扱いと予備処理 射出成形の手順と操作 成形条件の設定と解析 射出成形用プラスチック加工データ 不良原因とその対策 | |
| 実 技 | 運転及び操作 | 安全装置の点検、操作 金型の取付け、取外し、冷却水配管 型締圧力及び射出圧力の調整 ノズルタッチ調整 スクリュ及びシリンダの解体と再組立 プロセスコントロールの使い方 材料着色及び予備乾燥のやり方 成形品の検査と不良対策 金型の解体、点検及び簡単な修正作業 | 上記各訓練に 適宜組み 込むもの とする |

別紙 1 - 1 SYLLABUS CHART

Module Title : H6.1 PLASTIC INJECTION MOULDING MACHINE AND MOULD.

3 Weeks

| Block | Unit | Hrs. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I. Introduction | a) How to produce a plastics manufacture? | |
| II. Most popular Plastics Processing and Machinery | a) Compression Moulding b) Transfer Moulding c) Continuous extrusion d) Blow Moulding e) Rotational Moulding f) Thermo forming g) Foam Process h) Reinforced Plastics Composites Processing. i) Films and sheet processing j) Casting k) Encapsulation | |
| III. Injection Moulding Machine | a) Introduction b) Type of Machine c) Component and Function of Reciprocating Screw Injection Machine. d) Control Systems. | |
| IV. Auxilliary Equipment for Injection Moulding | a) Drying equipment b) Mould temperature regulation c) Colour Mixing tumbler d) Part extractors and conveyors | |
| V. Introduction to Mould (Injection type) | a) Injection mould for thermoplastic | |
| VI. Type and Component of Mould. | a) Basic type and feature of Mould. b) Component and function of Mould. | |
| VII. Temperature Regulation of Mould. | a) Cooling System b) Temperature regulation | |
| VIII. Tolerance Correlation Between Mould and Product. | a) Mould tolerance. | |
| IX. Plastics Product Design. | a) Consideration of product designing. | |
| X. Maintenance and Repair of Mould. | a) Causes of wear and damage b) Preventive maintenance c) Temporary repairing | |
| XI. Mould Making Material | a) Mould making material | |
| XII. Sketch of Mould (Drawing) | a) Sketch of mould (Drawing) | |
| XIII. Inspection of Mould | a) Direct inspection b) Indirect inspection c) Certification. | |

| Block | Unit | Hrs. |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I. Introduction | a) General View of Plastic b) Advantages and Disadvantages of Plastic | |
| II. Main Classes, Feature and Application of Plastics. | a) Thermoplastic and Thermoset b) Elastomer | |
| III. Properties of Plastics | a) Specific gravity b) Mechanical properties c) Thermal properties d) Electrical properties e) Chemical and Permanent Properties f) Properties concerned in Injection Moulding. | |
| IV. Material Handling and Preconditioning. | a) Material form and Additives for Plastic b) Colouring c) Drying d) Changing and Reclaim of Plastic. | |
| V. Injection Moulding of Thermoplastics. | a) Injection moulding procedure b) Moulding factor and parameter. c) Operation and set up of parameter. d) Effect of Moulding technique on Part Properties. e) Material processing data f) Moulding problem and solution g) Finishing and checking of moulded product. | |
| VI. Operation and Adjustment of Injection Moulding Machine. | a) Safety b) Operating Procedure c) Function and Adjustment d) Maintenance and inspection e) Fitting and replacement of Mould. f) Process control (Conjet 203). | |

この訓練カリキュラムを計画通り遂行するためには、Mr, Saupi になんとか一人前になってもらわねばならないので、私は朝から晩までつきっきりで技術指導した。しかし当人は、サッカーチームの代表選手であるため時々仕事をスッポラかして、試合に出かけたので大目玉をブツつけた。とくに4月からはST4メンテナンス管理のモジュール開発のために相当分の時間をとられることが予定されていたので、1月から3月までの間は文字通りマンツーマンで指導した。

H 6.1 の教材（印刷）は古い H 6.1 及び H 6.4 を見直し、補筆することにして、何んとか4月の訓練コースに間に合わせる事ができた。

引続いて1986年7月からの H 6.2 の教材（印刷）は古い H 6.2 と H 6.3 を全面的に改稿し、タイプ印刷して、訓練コースに間に合わせる事ができた。

3.4 訓練の実施

(1) カウンターパートへの技術移転

1985年2月から3月に亘って、無償機材の立会い試運転を行った。この際、日精樹脂工業（株）の現地代理店ニッセイマシナリーサービス社からのエンジニアが、Mr, Zaihan に対してプラスチック射出成形機及び金型の取扱い説明を行い、又表9に示すような基本作業を指導した。とくに安全装置の機能、点検及び取扱いについては入念に行った。

なお、射出成形機の油圧系統中の各種バルブおよび電気回路の主要のリミットスイッチ類には銘板（英文）を貼付け、訓練に当ってワークシートと現物との照合を行い易くし、誤操作による事故発生の予防措置を図った。

表9 射出成形機及び金型の運転・操作

| 区 分 | 運 転 ・ 操 作 の 内 容 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 機 械 基 本 作 業 | <p>a プラスチック射出成形機・型式FS75S100ならびにFS55S50取扱いおよび運転</p> <p>b ホッパーローダーFNL-402 //</p> <p>c ホッパードライヤーFNH-A //</p> <p>d 空気循環式熱風定温乾燥機FN75S //</p> <p>e タンブラー(混合機)FNK-30 //</p> <p>f 粉砕機DN-180N //</p> <p>g 各機械の点検・保全・給油のやり方</p> |
| 金 型 基 本 作 業 | <p>h 射出成形機への金型の取付け、取外し及び冷却水ホースの接続のやり方</p> <p>i 金型の移動と吊り揚げ方</p> <p>j 金型温度調節機を取扱い</p> <p>k 金型の故障の見分け方とその対策</p> <p>l 金型の解体及び再組立と簡単な修正のやり方</p> |

引続き、1985年7月まで、Mr, Zaihan に対して、教材（印刷）の作成と併行して、射出成形（加工）の実技指導を行った。その内容は表10のとおりである。

表10 プラスチック射出成形（加工）基本作業

| 作業区分 | 作業の内容 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 射出成形作業 | a プラスチック材料とくにつぎのものの射出成形性と取扱い方 ① 低密度ポリエチレン（LDPE） ② 高密度ポリエチレン（HDPE） ③ ポリプロピレン（PP） ④ 汎用ポリスチレン（GPPS） ⑤ ハイインパクトポリスチレン（HIPS） b 射出成形条件の設定と解析のやり方（手動・操作） c 成形サイクル ① 半自動運転・操作 ② 全自動運転TM7使用の場合 ③ 全自動運転製品落下確認装置使用の場合 d 成形不良品の判別及び不良原因とその対策のとり方 e 射出プロセスコントロール装置CONJET203の機能と使い方 |
| プラスチック材料の予備処理作業 | f プラスチック材料の予備乾燥のやり方 g 着色剤の使い方と混合の仕方 h スプル、ランナおよび成形不良品の再生（粉碎・篩分け）及び使い方 |
| 成形品の仕上げ作業 | i 成形品のゲート跡の処理の仕方 ① プラスチックニッパによる方法 ② ナイフ又はヤスリによる方法 j 成形品端面の仕上げの仕方 |

(2) 訓練計画及び実施状況

H 6.3 プラスチック成形法（射出成形法）の第1回訓練コースは、1985年7月1日から3週間に亘り開いた。訓練生の募集も十分ではなく、受講者は4名である。入所試験は学科のみとし、実技は行わず全員入所した。訓練内容は学科／実技の比率を50：50として、シラバスチャートにもとづいて訓練時間割りを作成した。予め手配したプラスチック材料は入手できたが、教材（印刷）、工具（真鍮棒、バーナーなど）、消耗資料（リンネル布、アルコールなど）の準備に手間どった。これはインストラクターが不馴れのためと、定員として配置されていないテクニシャンが欠員だったことによる。訓練期間中は訓練生（経験の長い）からの質問に対しては、私が特別講義として、教壇に立つこともしばしばあった。終了試験は学科のみとしたので、全員入試のときに比べてより良い成績にてパスした。訓練期間中はとくに事故防止に努め、安全第一を心掛けたので無事故で過ごすことができた。

その後、旧いサブモジュールとシラバスチャートにより、1985年10月からH 6.4 プラスチック金型（射出成形金型）の訓練コースを2週間実施し、引続いてH 6.1 プラスチック成形機械の訓練コースを1週間実施した。受講者はいずれも定員の1/2以下であったが、全員が無事に訓練を終えることができた。このときは、Mr, Zaihan は日本研修中であり、私の一時帰国の直前であったが、H 6.4 はMr, Saupi が担当し、H 6.1 はMr, Azahar が担当した。

このときも受講生のなかにプラスチック成形経験15年の者や、金型設計経験10年の者、S I R I M（Standards and Industrial Research Institute of Malaysia）の研究官や、M I R D C（Metal Industry Research and Development Centre）の担当官が参加し、なかなか訓練も活気を呈した。前回と同じく訓練生の要望に応じて、私自身、特別講義を行い、個別に質問にも解答を出してやった。

1986年4月以降は改正した訓練カリキュラムにもとづき、新しく整理統合したサブモジュール、H 6.1 プラスチック射出成形機及び金型、H 6.2 プラスチック材料及び射出成形法の各シラバスチャートに則った訓練コースを各3週間ずつ、2ヶ月の間隔（ただし断食月間は除く）で行う計画を作って、その通り実施している。

表11にはモジュール開発、訓練実施およびカウンターパート配置、研修状況を示す。

モジュール開発・訓練実施およびカウンターパート配置・研修状況

| モジュール サブ 番号 | 58年 | | | | | | | | | | | | 59年 | | | | | | | | | | | | 60年 | | | | | | | | | | | | 61年 | | | | | | | | | | | | 62年 | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 日6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日6.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日6.2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| プラスチック成形技術 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| プラスチック成形長期専門家 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| カウンターパート配置 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zaihan bin Shu Kri | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Azahar bin Hassun | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Che Saupi bin Iemail | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

新任

一時帰国

研修

研修 日本

研修 日本

研修 日本

研修 日本

研修 日本

研修 日本

研修 日本

研修 日本

(注) モジュール開発----- 訓練実施----- カウンターパート配置----- 研修-----

(3) 訓練の具体的な進め方

技能訓練指導員は訓練カリキュラムに組み込まれている事項について、訓練生に完全に理解させなければならない。

訓練の具体的な進め方を端的に表現すると T W I 方式である。すなわち、
言って聞かせる やって見せる やらせてみる 本当にわかったとわかるまで教える
につきるといえる。

言って聞かせるのは、なにをどうするかといったノウハウ (know how) でなく、なぜそうするか、はっきり理由づけのできたノウホイ (know why) でなくてはならない。技能が単なる盲目的な動作の器用さだけに終われば、本当に身につかないまま時間の経過とともに薄れてしまう。なぜかをはっきり教えることにより、本当の技能として身につく。

したがって、C I A S T のインストラクターは、訓練カリキュラムに則って模範作業をやっ
て見せられねばならない。自信をもって教え、訓練生の信頼を得ることが重要である。

つきはやらせてみて、不具合な点は、ひとつひとつ手をとって教え、教えたとおりで
できるまで教えなければ真の技能訓練とはいえない。教材、参考資料などの工夫によっ
て、訓練の成果が大きく影響されることになる。

このように考えると、インストラクターは、訓練期間だけを自らの仕事の場としたのでは不
十分であり、訓練前の準備と訓練後の整理を含めて、常日頃の気配りが大切である。

また、訓練効果の測定について、課目ごとにアサインメントシートによって、訓練生の理解
度をチェックして、訓練を円滑に進捗させなければならない。

Mr, Azahar が日本研修で得た貴重な経験と専門知識をもって、1986年以降の訓練コース
を担当するようになってきたので、訓練内容もより充実してきた。

3.5 受 講 者

(1) 入所資格と入所試験

H 6 プラスチック成形技術への入所資格はつぎのとおりである。

1. M C E / S P M (高校又は工高校卒) プラス 2 年間の職場経験者
2. L O E / S R P (中学卒) プラス 5 年間の職場経験者
3. 大学又は高専卒 プラス 1 年間の職場経験者

上記の資格を有する者で、C I A S T の入所試験 (学科のみ) に合格 (100 点満点中 50 点
以上) した者 (性別問わず) は、H 6.1 及び H 6.2 のサブモジュール両方の訓練に参加できる。

(2) 受講者のレベルと人数

受講者を学歴別にみると、高校又は工高卒が大部分を占め、次に多いのは大学または高専卒
であり、中学卒はごく少数である。

性別にみると、女性（WITのインストラクター）1人のみで、殆んど男性である。

公共機関（国立大学、研究所など）からの者に比べて、民営企業からの者の方がやや多く、地域別にみると、クランバレー地区からの者が多く、ペナン州およびジョホール州から各々2名が参加し、他州からは皆無である。

初期段階では、SIRIMやMIRDCから数人の大学卒の研究官がH 6.3及びH 6.1、H 6.4を受講したが、その後は続いていない。

マレーシアにおいても日本と同様に、プラスチック射出成形工場の多くは、24時間操業しているところが多く、交替勤務の明け時間を有効に利用してくる者もある。またプラスチック射出成形工場の多くは中小企業であるため組織が小さく、従業員も少人数で、多品種少量生産に追われているので、現場第一線で働く監督者やラインリーダーを3週間も社外へ出せない或は出したがらない、それぞれの企業の事情があり、とくに遠隔地からの受講者が少いことの原因の1つと推察される。

1985年7月から1987年4月までの受講者の総数は38名で、H 6.1とH 6.2の各サブモジュールの定員（10名×9回）90名に対して1訓練コース当たり約4名である。

(3) 受講態度

受講態度は至極まじめで、かつ熱心であった。とくに実技のときには活発に動き回っていた。大学或は高専卒の者は、実技が苦手のように見受けられたが、これは学校を卒業した後も現場の経験がなく、始めて射出成形機をいじるのだから已むを得ないだろう。

経験の長い受講生からは、たくさんの質問が出された。その内容は、現場で日常直面している事項が多く、レベルも高い。CIAS T現有のインストラクターには解答できないので、口頭でなくメモ用紙に質問を書かせて、これをインストラクターを経て専門家に提出させ、解答は特別講義の時間を設けたり、個別相談の形式で説明、解答した。この際必ずインストラクターを同席させ、この機会を利用して、彼等に経験を積ませ、技術移転の実があげられるように指導した。

(4) 終了試験と合格証明

終了試験（学科）において100点満点中50点を得、これに実技とアサインメントの成績及び出席率（80%以上）を加味して、各々のサブモジュールごとに合格した者にはスタンプ手帳を授け、両サブモジュールを合格した者にサーティフィケートを出し証明する。

中学卒の訓練生では、英語学力が不足しているため学科試験に落第した者が2名あった。

(5) 受講生の要望事項

訓練の最終日には、受講生の見たCIAS Tのエバリエーションを提出させ、閉講式の席上において要望事項を述べさせている。それらをまとめるとつぎのようである。

1. 学科よりも実技を多くして

2. 教材、問題はマレイ語も併記
3. 射出成形機のメンテナンス（油圧及び電気、制御回路）のコースを設け
4. 図書館の充実、利用時間を拡大する
5. キャンティンのサービスの改善
6. 寮のトイレの清潔保持
7. 公衆電話設置

これらの要望に応えるためには、CIAS T全体として考えていかなければならない問題が多い。

3.6 供 与 機 材

(1) 建物及び施設

プラスチック部門を含む重工業科の建物（無償）第2期工事の引渡しは1985年3月に行われた。その後、1985年7月及び1986年1月の2度に亘って、プラスチック射出成形機への給・排水系（コンクリート床下配管）からの漏水事故が発生した。この対策としては、応急処置として、架空配管（仮設工事）を行うよう助言した。マレイシア側で施行することになっている使い捨て方式の本格的給・排水配管工事は未着手である。

(2) 機材の引取り状況

プラスチック射出成形機及び付属機器を含む無償機材第2期分の引渡しは、1985年2月～3月に行われた。この際、カウンターパートに機械の据付け、試運転立会いなどが円滑に進捗するよう助言した。とくに射出成形機へ金型（重量150kg）を取付け、取外しする作業には、リフター“Kanto”150型は使えない（吊り上げしろがない）ので、マレイシア側にて、門型クレーン（自走式）を設計製作するよう指導して、問題なく作業を行っている。

購送機材に関しては、精密水準器ほか28品目を1985年4月、エアスプレーガンほか42品目を同年6月にそれぞれについて使用目的と取扱い説明したうえで引渡した。

技協機材（昭和60年度分）に関しては、高速回転リユータ研磨機“スーパーフレックス”ほか7品目は1986年6月、プラスチック射出成形機用スペアパーツのソレノイドバルブ用コイルほか7品目は1986年7月にそれぞれ使用目的と取扱い方を説明して引渡しを行った。

技協機材（昭和61年度分）に関しては、自動温度調節計“シンコー”RC-420-R/Eほか4品目は1987年2月に到着した。ところがそのうちの射出成形機用スクリュー $\phi 32\text{mm}$ 1本が誤送（納品書にも当方からの機材購送請求書の双方とも $\phi 38\text{mm}$ となっている）されてきたため使用不可能であるから、検収調書をもって、正規寸法（ $\phi 38\text{mm}$ ）のものを送るよう依頼した。このスクリューを除いて他の機材について使用目的と取扱い説明したうえで引渡した。

(3) 機材・設備の状態及び活用状況

プラスチック射出成形機 F S 5 5 S 5 0 型機の油圧ポンプ駆動用東芝製三相誘導電動機（7.5 kW）が、1986年10月運転中に発煙焼損事故を起した。応急的に巻線を直して使用しているが、同成形機の電気回路全般について点検して原因追求と予防保全の措置を行うように供与機材修理要望書（昭和61年11月11日付）を提出したが、未着手である。

その他のプラスチック射出成形機、金型、付属機械および工具類は、訓練コースに十分活用されている。

(4) 機材の保全と整備

カウンターパートに対しては、自分が使う機械、金型、治工具類について、安全性の確保、精度と品質の維持及び改善を常時心掛けるよう指導した。

先ず設備機械台帳（定期整備、故障修理及び改良・改善記録）を作り、訓練場の環境を整備し、整理（不要なものはかたづける）、整頓（決められた場所へ準備しておく）、清掃（ふいたり、はいたり、常にきれいな状態に保つ）、清潔（いつもきれいですっきりした状態を保つ）、躰（正しい作業を身につける）を守るよう注意を促した。

とくにプラスチック射出成形機及び金型の防錆と給油のために日常点検を行い、油圧機器及び電気系統の性能維持のためには、専門業者（日精樹脂工業(株)の現地代理店）と保守契約を結び、定期点検と予防保全を行うよう助言した。

6.7 訓練材料

(1) プラスチック材料の使用状況

H 6.2 訓練にはつぎの6種類のプラスチック材料を使用している。

1. ポリスチロール（普通グレード及びハイインパクトグレード）
2. 低密度ポリエチレン
3. 高密度ポリエチレン
4. ポリプロピレン
5. ABS樹脂
6. ポリメチルメタアクリレート

ポリスチロールは国産品（Petrochemicals (M) S D N、B H D）があるが、他はすべて海外からの輸入品である。したがって、銘柄、グレードもその都度違ったものが入荷される。技術資料（流動性、機械強度、熱変形温度などを記したもの）も国産品を除いては、入手することがむづかしく、技術指導に際しては十分注意を払わねばならない点である。

使用量は技術移転用と訓練用とを併せて、各銘柄につき年間300 kg程度であり、量的にも納期的にも問題ない状態である。

(2) 着色剤の使用状況

H 6.2 訓練には、つぎの6種類の着色剤を使用している。

1. Plamaster Blue PS-8003-20
2. Plamaster Green PS-9010-20
3. Plamaster Red PS-4001-20
4. Plamaster Black
5. Dairen Blue HE-8009
6. Dairen Red HE-4042

上記のうち1～4はマスターバッチカラーコンパウンドであり、5～6はドライカラーである。すべて国産品(DIC Colour Industries SDN BHD)で、品質も一定し、技術資料も揃っているので、技術移転と訓練に際して自信をもって当ることができる。

使用量は1～4併せて100kg、5～6が各々1kg程度である。価格及び納期も安定している。

(3) 消耗資材の使用状況

技術移転及び訓練に使用する消耗資材の主なるものを列挙するとつぎのごとくである。

1. 作 動 油
2. 潤 滑 油
3. プロパンガス
4. ケロシン
5. アセトン
6. インプロピルアルコール
7. 金型離型剤
8. 防 錆 剤
9. リンネル布

上記の消耗品は、いずれも現地調達ができ、供給量及び納期について問題はない。

6.8 今後の課題

(1) マレーシアのプラスチック成形工業の現状と問題点

マレーシアには、プラスチック成形工場が380社あり、そのうち300社がMPMAのメンバーとなっている。その内訳は、

| | |
|-----------|------|
| 射出成形 | 180社 |
| フィルム押出成形 | 140社 |
| 塩ビパイプ押出成形 | 20社 |
| ブロー成形その他 | 40社 |

となっている。

マレーシアのプラスチック産業の年間売上高は570百万リングット、直接従事者25,000人(1983年)の規模である。なお、マレーシアにおけるプラスチック材料の需要量は年間145,000トンで、塩ビ樹脂及びポリスチレンは国産であるが、他の合成樹脂は海外の輸入に頼っている。(1983年)

マレーシアのプラスチック成形業が当面している問題について、MPMAがとりあげているのはつぎの各項である。

1. 従業員について

熟練及び非熟練労働者の慢性的不足

技術者及びテクニシヤンの不足

2. 金型製作について

射出成形用金型は殆んど輸入(シンガポール、香港、台湾、日本、西独など)

3. 成形加工技術について

製品規格及び品質管理が不十分

4. プラスチック原材料について

国内需要の80%は海外からの輸入

これらの問題点のうち、とくに従業員の教育、訓練に関しては、民間のOn-Jobトレーニングに頼っているが、成形材料及び成形法の理論と知識が不十分であり、政府機関すなわち大学の工学部(U·S·M、U·M、U·T·M)及びMARA Institute of TechnologyやWorker's Institute of Technology(WIT)に頼っている。またプラスチック関係の研究開発に関しては、MIDA、RPIMならびにThe Plastics Technology and Research Centre(SIRIM管轄)に期待している。勿論、上級技能訓練については、CIAS Tに熱い目なざしを注いできている。

(2) 技術移転についての自己評価

おおむね初期の成果を収めたが、部分的には不十分な点がある。それはカウンターパートの質(経験無し)及び量(2名のうち1名が交互に日本研修に出向)が不十分であり、今後の彼等の自助努力に期待するところ大なり。

(3) カウンターパートの自助努力を促す

技術協力の目的は、途上国の自助努力能力を向上させるための「技術移転」であるというのが定説である。「技術移転」=「人づくり」であるともいう。まさにわがCIAS Tプロジェクトにはぴったりの定義である。

しかし、カウンターパートの知識/技能が向上したのみでは、技術協力の効果があがったとは言いきれない。また訓練コースの回転率を多くすることに異議はないが、しかしその内容/

体裁がより充実し、かつ時代の経過とともに、常に up-to-date でなければならない。他から与えられた知識の範囲内に安住せず、不断の努力により自己研鑽を重ね、より一層研究をつづける姿勢が望まれるところである。この意味においてカウンターパートに今後期待することを列挙するとつぎのようである。

1. 訓練ニーズを適確に把握し、これに迅速に対応すること。

プラスチック成形業界との接触を密にし、各種セミナー、展示会などに積極的に参加し、定期的にプラスチック関連企業を訪問・視察し、情報の収集に努めること。

2. 訓練目標 (Rainbow Contents) を達成するための方法・手段を工夫する。

プラスチック射出成形技術に必要な知識・技能は何であるかを明確にし (訓練基準)、訓練生のレベルと比較して、知識・技能に欠ける点 (全くない、不十分であるなど) を明らかにする。不足する知識・技能を身につけさせるために必要な教材を揃える。教える立場にある者は、プラスチック射出成形の基礎理論を理解し、基本技能をマスターしていなければ訓練生の信頼を得ることはむづかしいであろう。

3. 訓練計画を作成し、万難を排してこれを実施する執念をもつこと。

4. 訓練効果の測定と評価については、各課目ごとに理解度チェックを行うのは勿論であり、研修日誌、研修レポートを利用して、指導側のコメントをつけて、本人に返却することにより、修得状況、受講中の問題点を把握し、激励、動機づけなどを行う。

5. C I A S T 内の技術/技能の伝達について。

プラスチック成形技術の変化がはげしい今日では、職人的技能から機械、電気、化学など総合的技術を加味した技能が必要となってくる。

自分の技能を限定しては駄目で、技術変化に対応するよう、関連分野の知識を含めて必要とされる新しい技能の修得に取り組んでいく気構えをもたなければならない。そのため所内において、研究発表会や他からの講師を招いてセミナーを開催するなど自らのレベルアップを図り、技能の伝達・伝承に役立つようにする。

