

昭和61年度  
帰国研修員フォローアップチーム報告書  
—熱処理技術コース—

昭和62年2月

国際協力事業団  
研修事業部

研 管
IR
87-1



昭和 61 年 度  
帰国研修員フォローアップチーム報告書  
— 熱処理技術コース —

昭和 62 年 2 月

JICA LIBRARY



1050088[2]

国際協力事業団  
研修事業部

国際協力事業団		
受入 月日	'87. 0. 2	122
登録 No.	16519	66.6
		TAD

## は じ め に

この報告書は、我が国が実施した熱処理技術コースに参加した帰国研修員に対するアフターケア業務の一環として、昭和61年12月1日から12月21日までの21日間、タイ・スリランカ・及びインドネシアの3カ国に派遣した熱処理技術コース巡回指導班の業務報告である。

本書が、帰国研修員の活動状況、彼らが抱えている諸問題、要望等について関係各位の一層深いご理解をいただくための一助となり、今後の研修コース、また研修員受入事業の改善に資することができれば幸いである。

なお、本件の実施のためにご協力を賜った外務省、通産省、名古屋市工業研究所他、国内受入関係機関、及び現地において数々のご指導とご協力を賜った在外公館並びに関係機関に深甚の謝意を表する次第である。

昭和62年2月

研 修 事 業 部  
部長 岡 部 和 夫



# 目 次

## はじめに

1	巡回指導・調査の概要	1
1-1	指導調査対象コース名	1
1-2	指導調査対象国	1
1-3	指導・調査期間	1
1-4	指導班の構成および業務分担	1
1-5	指導・調査の目的	1
2	本コースの内容および現状	2
2-1	コースの目的および内容	2
2-2	コース運営上の問題点	2
3	指導・調査実施日程	5
4	会見者およびセミナー出席者名簿	9
5	調査内容・方法	14
6	指導内容・方法	16
7	タイにおける指導・調査内容	17
7-1	訪問機関における指導・調査内容	17
7-2	技術セミナーによる指導	30
7-3	Summary report	31
8	スリランカにおける指導・調査内容	33
8-1	訪問機関における指導・調査内容	33
8-2	技術セミナーによる指導	43
8-3	Summary Report	44
9	インドネシアにおける指導・調査内容	46
9-1	訪問機関における指導・調査内容	46

9-2	技術セミナーによる指導	59
9-3	Summary Report	61
10	帰国研修員の活動状況および研修についての意見	68
10-1	研修員個人状況	68
10-2	項目別検討	69
10-3	研修および巡回指導について	71
11	むすび	74
資料 1	Questionnaire	75
2	セミナーテキスト	82
3	各国工業事情についての感想	103



## 1. 巡回指導・調査の概要

### 1-1 指導・調査対象コース名

「熱処理技術集団研修コース」

### 1-2 指導・調査対象国

タイ王国、スリランカ民主社会主義共和国、インドネシア共和国

### 1-3 指導・調査期間

昭和61年12月1日より昭和61年12月21日まで

### 1-4 指導班の構成および業務分担

団長 名古屋市工業研究所

金属課長 坂口克己

(指導・調査の計画と実施における総括)

団員 株式会社日本ヘイズ

代表取締役社長 杉山道生

(専門的な技術指導・技術調査)

団員 国際協力事業団 名古屋国際研修センター

研修課長代理 笠井康雄

(業務全般の補完調整および指導・調査のための会計業務)

### 1-5 指導・調査の目的

本コースは機械の性能向上に欠くことのできない金属熱処理に関する技術協力のため開設され、既に6年が経過した。この間各国の技術の向上は著しく、研修に対する要望もより高度、かつ専門的になっている中で、研修参加国の中でも特に平均的な性格を備えていると推定されるタイ、スリランカおよびインドネシアの研修員受入窓口、本コース帰国研修員およびその所属機関を訪ね、その国の熱処理工業の現状、帰国研修員所属機関の熱処理技術、帰国研修員の活動状況と、これらに対する研修内容適合度とを調査し、わが国の実情と比較し、今後の研修内容の積極的な改善のための指針をうることにした。

また、研修員所属機関の技術的問題点を把握し、改善可能なものに対して極力助言するとともに、必要な技術資料を提供する。さらに、帰国研修員および熱処理技術者に対し日本における熱処理技術の動向および最新の熱処理技術について技術セミナーを実施し、訪問国の開発・発展に役立たせる。

## 2. 本コースの内容および現状

### 2-1 コースの目的および内容

機械・金属工業の振興は、ほとんどすべての開発途上国において近代化の最優先課題として取り上げられており、その結果、現在では多くの開発途上国において農業機械、繊維機械、工作機械、輸送機械等の各種機械および金属製品が内製されるようになってきた。しかしながら、設備投資や人材育成の対象はもっぱら鋳造、溶接、機械加工、プレス加工などの形状創成を目的とする加工工程に向けられ、材料強度や耐摩耗性の向上に必要な熱処理技術の重要性についての認識が不足しているため、機械の最も重要な部分が早期に摩耗もしくは破損するなどの例が多く、製品の信頼性と耐久性は必ずしも満足できる状態ではない。

本コースは、このような事情にかんがみ、日本で主として自動車工業を中心に発展し、利用されている熱処理技術に接触する機会を与えることにより、その知識経験を開発途上国の参与に供するために、1980年に開設された。以来毎年20名以上の参加申し込みがあり、選考のうえ定員を上回る平均9名を受け入れている。次ページの表のように1986年度予定数を含めて19ヶ国64名に達している。

研修内容は、研修員個人、所属機関および所属国の研修目標の相違および技術上のバックグラウンドの差異にできるだけ対応すべく、基礎理論から応用技術まで網羅させた、つぎのようなカリキュラムを用意した。

- |          |           |           |            |
|----------|-----------|-----------|------------|
| 1. 予備知識  | a.金属材料    | b.熱処理原理   | c.熱処理設備    |
| 2. 鉄鋼熱処理 | a.構造用鋼熱処理 | b.高速度鋼熱処理 | c.合金工具鋼熱処理 |
|          | d.鋳鍛造品熱処理 | e.表面硬化    |            |
| 3. 関連知識  | a.関連技術    | b.品質管理    | c.技術研究会    |

各項目とも講義のほか工場見学および現場研修をできるだけ取り入れ、我国の実情を理解できるよう配慮した。

### 2-2 コース運営上の問題点

1. 参加国の熱処理工業の実体、技術レベル、問題点が必ずしも十分把握できていないために研修員の希望とカリキュラムが完全には一致していないことが考えられる。

熱処理技術集団研修コース 年度別/国別研修員受入人数

年 度		1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	合 計
地 域	国 名								
東アジア および 東南アジア	大韓民国					1			1
	中 国			1	1		1	1	4
	フィリピン	2					1		3
	タイ	1	1	1	2	1		1	7
	マレーシア		1						1
	インドネシア	1	1	1	1		1		5
	(小 計)	(4)	(3)	(3)	(4)	(2)	(3)	(2)	(21)
南アジア	ビルマ	1		1	1	1	1	1	6
	バングラデシュ	1	1						2
	スリランカ	1	1	1	1	1		1	6
	パキスタン	1	1			1			3
	(小 計)	(4)	(3)	(2)	(2)	(3)	(1)	(2)	(17)
中近東	イ ラ ン			1	1		1		3
	イ ラ ク		1						1
	ト ル コ		1	1		1	1		4
	エ ジ プ ト	1		1	1		1	2	6
	(小 計)	(1)	(2)	(3)	(2)	(1)	(3)	(2)	(14)
アフリカ	タンザニア		1						1
	ガ ー ナ	1						1	2
	ナイジェリア							1	1
	シェラレオネ			1					1
	(小 計)	(1)	(1)	(1)				(2)	(5)
南アメリカ	ブラジル	1	1	1		1	2	1	7
合 計 (19カ国)		11	10	10	8	7	9	9	64

2. 研修員の技術レベル、関心分野にきわめて大きなばらつきがあり、これらを同時に満足させることがますます難しくなっている。また、政府試験研究機関出身者と民間企業出身者、あるいは機械系技術者と金属系技術者の間では研修目標にかなりの違いがある。
3. 熱処理専門企業での研修は有効であるがこれらの企業は規模が小さいため、研修に協力する気持があっても受け入れ体制に不備な点があり、実施できないケースがある。
4. 熱処理業はしだいに装置産業に変わりつつあり、操業上のノウハウを出さないケースがある。
5. 途上国特にNICSの発展に伴って、しだいに企業の協力が得にくくなる傾向がある。

### 3. 指導・調査実施日程

12月1日(月) - JICA本部にて出発手続、挨拶

- 成田出発 18:40 JAL471

- バンコク到着

12月2日(火)午前 - JICAバンコク事務所訪問

後藤教基所長ほか2名と面談し、日程打合せ、タイの工業事情の説明を受けた。

- 日本大使館表敬訪問

- 一等書記官知久多喜真氏と面談した。

午後 - Department of Technical and Economic Cooperation (DTEC, 総理府経済技術協力局) を表敬訪問し、日本課課長 Mr. Sutin Susila ほか1名と面談し、研修員選考方法、研修の評価などについて質疑応答した。

- Thai Industrial Standard Institute (TISI, タイ工業規格協会) を訪問し、事務長、帰国研修員ほか2名と面談した。機関の業務、研修員の仕事、研修の成果について質疑応答し、3日に予定しているセミナーの準備について打合わせた。

12月3日(水)午前 - Industrial Service Institute (ISI, 工業指導所) を訪問し、工場課長および帰国研修員ほか6名と面談した。実験工場および建設中の Metal Working and Machinery Industries Development Institute (MIDI) を見学した。

- Metallurgy Division of Department of Mineral Resources (鉱物資源局金属研究所) を訪問し、所長、帰国研修員ほか3名と面談し、工場および実験室を見学した。

午後 - Thai Industrial Standard Institute にてセミナーを開催した。55名出席した。

- 帰国研修員チャイヨン氏、パンサ氏、ソムデック氏主催夕食会

12月4日(木)午前 - バンコク出発 7:30 TH100

- チェンマイ到着 8:30

- チェンマイ大学工学部長表敬訪問

- 同大学機械工学科訪問。学科長、帰国研修員ほか1名と面談し、研究設備を見学した。

- 学部長主催昼食会、14名出席

- 午後 - Northern Industrial Promotion Center (北部工業推進センター) を訪問し、所長および窯業開発セミナーコース帰国研修員と面談し、場内の設備を見学した。
- 12月5日(金) - チェンマイ出発 TH101  
 - バンコク到着  
 - Summary Report 作成準備
- 12月6日(土)午前 - High Pressure Pipe Fittig Co.Ltd. (高圧鋼管器具株式会社) 鑄造工場、チェーン工場、ワイヤロープ工場を訪問、工場長と面談し、工場見学をした。  
 午後 - Summary Report を作成し、提出した。
- 12月7日(日) - バンコク出発 10:40 TG307  
 - コロンボ到着 12:25
- 12月8日(月)午前 - JICA コロンボ事務所訪問。所長橋口次郎氏ほか2名と面談、日程およびセミナーについて打ち合わせ。  
 午後 - 大使館表敬訪問。3等書記官松本淳氏と面談  
 - JICA事務所にて Appropriate Technology Research and Developing Center (適正技術研究開発センター) の三木常靖氏と面談した。
- 12月9日(火)午前 - Department of External Resources (財務・企画省海外援助局) を表敬訪問し、Additional Director の Mrs. Amersekera と面談した。  
 午後 - Appropriate Technology Research and Developing Center (ATRDC, 適正技術研究開発センター) を訪問し、Director ほか6名と面談した。
- 12月10日(水) - Ceylon Steel Corporation (セイロン製鋼公社) を訪問、General Manager、帰国研修員2名ほか3名と面談した。鑄造工場および圧延工場を見学し、技術討論を行った。  
 - 工場長主催昼食会
- 12月11日(木)午前 - Technician Training Institute を訪問、帰国研修員と面談し、研修用施設を見学した。  
 午後 - Precious Industrial (Private) Ltd. を訪問し、技術主任福岡亮治氏と面談した。  
 - National Engineering Research and Developing Center (NERD Center, 国立技術研究開発センター) を訪問、機械開発製造部長ほか1名と面談し、機械部門の設備を視察した。
- 12月12日(金)午前 - JICA 事務所会議室にてセミナーを開催した。出席者4名。  
 - チーム主催昼食会 チーム員および帰国研修員出席

- 新国会議事堂を訪問し、国会議員と面談した。
- 12月13日(土)
  - Summary Report を作成し、提出した。
- 12月14日(日)
  - コロンボ 出発      11:30      SR188
  - シンガポール到着      17:45      乗り換え
  - シンガポール出発      20:30      SQ210
  - ジャカルタ 到着      21:00
- 12月15日(月)午後
  - Secretariat Cabinet を表敬訪問し、Bureau of Technical Cooperation の課長代理と面談した。
  - JICA ジャカルタ事務所を訪問し、所長遠藤英夫氏ほか2名と面談した。調査日程、およびセミナー会場とテキスト準備について打ち合わせた。
- 12月16日(火)
  - 工業省を表敬訪問し、基礎金属工業局長ほか3名と面談した。
  - Pt Barata Indonesia, Jakarta Foundry Center (バラタインドネシア会社ジャカルタ鋳造センター)を訪問し、支所長、帰国研修員ほか2名と面談し、鋳造工場を見学した。
- 12月17日(水)午前
  - ジャカルタ 出発      8:00      GA334
  - スラバヤ 到着      9:20
  - スラバヤ総領事館を表敬訪問し、総領事横関哲次郎氏ほか1名と面談した。
 午後
  - Pt Barata Indonesia, Gresik を訪問し、帰国研修員2名ほか2名と面談した。鋳造工場を見学し、技術的課題について討論した。
  - 工場長主催夕食会 工場長、帰国研修員2名およびチーム3名出席。
- 12月18日(木)午前
  - スラバヤ 出発      9:15      GA603
  - バンドン 到着      10:45
 午後
  - Metal Industries Developing Center (MIDC, 金属工業開発センター)を訪問、所長および帰国研修員と面談した。機械工場、熱処理工場、鋳造工場および溶接工場を見学した。
  - Mr. Furqon 主催夕食会
- 12月19日(金)
  - バンドンよりジャカルタに移動。
  - JICA事務所にてセミナーの打ち合わせおよびテキスト増刷。
  - Summary Report 作成準備
- 12月20日(土)午前
  - プレジデントホテル オパールルームにてセミナーを開催した。出席者13名。
  - チーム主催昼食会 チーム員および帰国研修員3名出席
 午後
  - Summary Report を作成し、提出した。
  - ジャカルタ 出発      19:00      JAL722

12月21日(日)早朝一成田到着 6:20

訪問機関数 25

技術セミナー開催数 3



#### 4. 会見者およびセミナー出席者名簿

4-1 会見者 全83名(タイ35名、スリランカ25名、インドネシア23名)

月日	機関名称	会見者名および職名
12月2日 (火)	JICAバンコク事務所	後藤教基氏、 所長 桜田幸久氏、 次長 笠原秀昭氏、
	日本大使館	知久多喜真氏、 一等書記官(商務官)
	Department of Technical and Economic Cooperation (DTEC)	Mr. Sutin Susila, Head of Japan Sub-Division プラニー女史、 Officer of Japan Sub-Division
	Thai Industrial Standard Institute (TISI)	Mr. Visith Noiphan, Secretary-General Mr. Thien Mekanontchai, Deputy Secretary-General Mr. Chaiyong Krittapholchai, Chief Engineer, Product Registration Section, Ms. Sasithorn Suntharak,
12月3日 (水)	Industrial Service Institute (ISI)	Mr. Virat Tandechanurat, Chief of Workshop Division Mr. Wisuth Peuchmongkol Chief of Heat Treatment Division Mr. Somdeck Montrivisai, Industrial Technical Officer, 1983年度研修員 Mr. Prakob Janma, 1986年度研修員予定者 Industrial Technical Officer Mr. Sombat Vatanasap, Industrial Technical Officer 西村泰治氏、 素形材センターより出向 Specialist Engineer for MIDI Project 中村勝治氏 Technical Consultant
	Metallurgy Division of Department of Mineral Resources	Mr. Prachote Suwanarat, Director Mrs. Puangsin Suwanarat, Chief of Metallurgical Research Section, Ms. Napaporn (1982年度研修員)の直属の上司 Mr. Panna Buranawanich, 1980年度研修員 Head of Foundry and Heat Treatment work Mr. Detchana Chutinara, Engineer Mr. Charkorn Jarupisitthorn, Engineer
12月4日 (木)	Chiang Mai University	Professor, Norkun Sitthiphong, Ph. D., Dean of Faculty of Engineering

月 日	機 関 名 称	会 見 者 お よ び 職 名
12月4日 (木)	Northern Industrial Promotion Center	Professor, Piyawat Boon-long, Ph. D., Head of Department of Mechanical Engineering Assist. Professor, Prapan Siriplabpla, Department of Mechanical Engineering Mr. Thawan Suchartaki, Lecturer, 1981年度研修員 田村章義博士、 Visiting Professor Prof. Anusorn Intarunasee, Assistant Dean of Planning, Chiang Mai Uni. Prof. Suporn Kuttatep, Head of Department of Environmental Engg. Dr. Wiwut Tanthapanichakoon, Associate Professor of Department of Chemical Engg. of Chulalongkorn University 大谷晴彦博士、横浜国立大学工学部物質工学科教授  Mr. Bhothong Keowsuddhi, Director Mr. Somboon Aranyabhaga Chief of Technology 1 Sub-Division, 窯業開発セミナーコース帰国研修員
12月6日 (土)	High Pressure Pipe Fitting Co. Ltd.	Mr. Veerapol Leelaprachakul, Factory Manager
12月8日 (月)	JICA コロンボ事務所	橋口次郎氏、 所長 木村精一氏、 参事 雨貝哲雄氏、 副参事
	日本大使館	松本淳氏、 3等書記官
12月9日 (火)	Department of External Resources Ministry of Finance and Planning	Mrs. Chandra Amarasekera, Additional Director
	Appropriate Technology Research and Developing Center	Mr. P. I. NA. Fernando, Director 三木常靖氏、 Chief Adviser 鶴巻大陸氏、 Adviser 松岡均氏、 一ノ瀬氏、 兼松弘氏 紫田安雄氏、ちくし号農機製作所、技術部長
12月10日 (水)	Ceylon Steel Corporation	Mr. C. Michael Pereira, General Manager Mr. R. N. Wijewardene, Assistant General Manager Mr. L. Wijesige, Chief Metallurgist Mr. D. Ranabahu, Senior Mechanical Engineer Mrs. Sumana Witharana, 1988年度帰国研修員 Senior Metallurgist of R & D Laboratory

月 日	機 関 名 称	会 見 者 お よ び 職 名
12月10日 (水)		Mr. Iddamalgodage Dayaratna, 1984年度帰国研修員 Work Shop Engineer
12月11日 (木)	Technician Training Institute, National Apprenticeship Board  Precious Industrial (Private) Ltd.  National Engineering Research and Developing Center (NERD Center)	Mr. Chita An N. Chitrasena, Lecturer, 1982年度研修員 H. M. Piyasena, Lecturer 1980年度 Skill Training Course 研修員  福岡亮次氏、 阪神素地株式会社、技術主任  Dr. M. B. Nakayakkara, Head of Department of Machine Development and Fabrication Mr. D. M. Caldra, Head of Workshop, 治工具コース帰国研修員 Mr. Wedamulla Madinage Dharmadasa, Mechanical Engineer 1986年度研修員予定者(セミナーにて面談)
12月12日 (金)	新国会議事堂	Mr. Gamini Jayawickrama Perera 国会議員、 District Minister, ほか3名
12月15日 (月)	Secretariat Cabinet  JICAジャカルタ事務所	Mr. Wahid Salim, Deputy Head of Bureau of Technical Cooperation  遠藤英夫氏、 所長 佐々木弘世氏、 Mr. Mardjuki Koto
12月16日 (火)	Ministry of Industry  Pt Barata Indonesia, Jakarta Foundry Center	Ir. M. Toyib, Director of Basic Metal Industry Mr. Sigian, Head of Bureau of International Relations Mr. Abd. Munir, Staff Mr. H. A. Hufagalung,  Ir. Z. H. Nanang, Branch Manager Mr. S. Sukiro, Commercial Manager Mr. R. Adinin, Technology Manager Mr. Impin Sutardjo, Sales Engineer, 1983年度研修員 渡辺康弘氏ほか2名、久保田鉄工株式会社
12月17日 (水)	在スラバヤ日本国総領事館  Pt Barata Indonesia, Gresik	横関哲次郎氏、 総領事 はすかあきお氏、 副領事  Ir. Toto Pramono, Plant Manager (夕食会にて面談) Mr. Djoko Resmihadi, Production Manager, 1985年度研修員 Mr. Supermmmin Supar, Manager of Production Planning and Control Department, 1982年度研修員 Ir. Baroena P.

月 日	機 関 名 称	会 見 者 お よ び 職 名
12月18日 (木)	Metal Industries Developing Center (MIDC)	Mr. D. S. H. Al Rasjid, Director Mr. M. Furqon, 1985年度研修員

4-2 セミナー出席者（氏名および所属機関名） 3ヶ国 合計72名

タイ（1986年12月3日、Thai Industrial Standard Instituteにて、出席者 55名）

1. Mr. Pansa Buranawanich
2. Mr. Somdech Montrivisai
3. Mr. Chaiyong Krittapholchai

以上は Ex-participants

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 4. Mr. Montree Rueng U-rai       | 19. Mr. Paiboon Tukaphan          |
| 5. Mr. Prapat Pithaksakseri      | 20. Mr. Yongyuth Thitananthabuth  |
| 6. Mr. Surachit Wanpae           | 21. Mr. Sakchai Uthongsap         |
| 7. Mr. Peerayuth Ungrasanee      | 22. Mr. Arkom Kusalanon           |
| 8. Mr. Pichet Rojpiboonsatit     | 23. Mr. Songchai Anunantakool     |
| 9. Mr. Manot Hongsuwankul        | 24. Mr. Somkiat Meeboon           |
| 10. Mr. Ek-kachat Saysuwan       | 25. Mr. Watcharin Sachaiyan       |
| 11. Mr. Hathay U-thai            | 26. Mr. Panu Chompupong           |
| 12. Mr. Sathaporn Panmekiat      | 27. Mr. Rangsan Nimitsawan        |
| 13. Mr. Somehet Sinsathapornpong | 28. Mr. Thongchai Sornkarn        |
| 14. Mr. Pongthep A-sanitthong    | 29. Mr. Chatchawit Ngamlag        |
| 15. Mr. Kraideth Rakpeim         | 30. Mr. Surasak Asavadorndeja     |
| 16. Mr. Nipat Sirilapyot         | 31. Mr. Chawasid Tonpotong        |
| 17. Mr. Surkhan Jturapreuk       | 32. Mr. Worapud Natiniyom         |
| 18. Mr. Prakob Chanma            | 33. Mr. Tanongsak Kunagonjittiruk |

以上は Thai Industrial Standards Institute

34. Miss Umaporn O-wat
35. Mr. Monchai Sirima
36. Mr. Sangicm Unchan
37. Mr. Pakai Thongcharone

以上は Department of mineral resource :

- |     |                                |   |                                       |
|-----|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| 38. | Mr. Piboonsak Arthabowornpisan | : | Thai Wire Products Co., Ltd.          |
| 39. | Mr. Wirat Keawbangkaphom       | : | — " —                                 |
| 40. | Mr. Boonchai Chansripiboon     | : | B. K. J. Engineering Co., Ltd.        |
| 41. | Mr. Bandit Chaichuen           | : | — " —                                 |
| 42. | Mr. Prakrit Sitiratanaskul     | : | Thai Roller Chain Industry            |
| 43. | Mr. Thanee Sangkaew            | : | — " —                                 |
| 44. | Mr. Som-ang Sri-chvey          | : | Sahamit Pressure Container Co.        |
| 45. | Mr. Boonkve Kokhunthot         | : | — " —                                 |
| 46. | Mr. Saroj Thotsarat            | : | Sinthani Industry Co., Ltd.           |
| 47. | Mr. Sombat Ruengkhailla        | : | — " —                                 |
| 48. | Mr. Sanalit Kotyoto            | : | Seng Uthai Engineering Co., Ltd.      |
| 49. | Mr. Rangsan Chalermsook        | : | Asia Equipment Industry Co., Ltd.     |
| 50. | Mr. Wiwat Saiwirotkul          | : | Linh Gas Cylinder Co., Ltd.           |
| 51. | Mr. Sakda Sarajan              | : | Siam Steel Industry Co., Ltd.         |
| 52. | Mr. Prachum Ju-sorn            | : | Vnat Steel Wire Rope (1979) Co., Ltd. |
| 53. | Mr. Jirasak Jirawara           | : | South East Asia College               |
| 54. | Mr. Suphachai Ratana-inthania  | : | Sanaviriya Nittan Co., Ltd.           |
| 55. | Mr. U-thai Saripawong          | : | unknown                               |

以上は民間会社

スリランカ (1986年12月12日、JICAコロンボ事務所会議室にて、出席者4名)

- |    |                                    |   |
|----|------------------------------------|---|
| 1. | Mrs. Sumana Witharana,             | Ceylon Steel Corporation                            |
| 2. | Mr. Iddamalgodge Dayatatna,        | "   |
| 3. | Mr. D. Ranabahu,                   | "   |
| 4. | Mr. Wedamulla Madinage Dharmadasa, | National Engineering Research and Developing Center |

インドネシア (1986年12月20日、President Hotel, Opal roomにて、出席者13名)

- |     |                       |  |
|-----|-----------------------|--|
| 1.  | Ir. Makmur Nambolang, | Team Pelaksana Pengelola, Industri Strategis, BPP-Teknologi  |
| 2.  | Dr. Ridwan Husin,     | Directorat General, Industri Kecil, Dep. of Perindustry  |
| 3.  | Mr. Ginagan Mansmap   | Die Jen Miges, Sic Eksfactokasi  |
| 4.  | Dr. Muljanto,         | Dit Jen Migas, Computer Dept.  |
| 5.  | Mr. Impin Sutardjo,   | Pt Barata Indonesia, Jakarta Foundry Center  |
| 6.  | Mr. Kosman Adimin,    | 不明   |
| 7.  | Mr. Asikin Saleh      | PRO (Public Relations Officer), Directorate General of Human Settlements, Ministry of Public Works |
| 8.  | Mr. Shaphabudin,      | Directorate General of Oil and Gas   |
| 9.  | Mr. Soewalto,         | "  |
| 10. | Mr. Nalsali Pinem,    | "  |
| 11. | Mr. T. Sitanggang,    | "  |
| 12. | Mr. M. Furgon,        | Metal Industries Developing Center   |
| 13. | Mr. Supia Raman,      | Manager, Pt Universal Metal Works  |

## 5. 調査内容・方法

事前に Questionnaire を現地に送付し回答を得る方法と直接面談して聞きとり調査する方法を併用した。

### 5-1 帰国研修員に対して

Questionnaire（詳細は資料に添付した）により、つぎの項目について調査した。

1. 現在の業務の状況。
2. 研修で修得した内容およびそれらが現業務にどのように役立っているか。
3. 現業務を遂行するに際して障害になっているもの。
4. 日本に滞在中良かったこと悪かったこと。
5. 研修内容の改善についての意見。
6. 帰国後の技術資料の入手について。

面談では業務および研修についておおよそつぎのような点を調査した。

1. 現在の仕事の具体的内容。
2. 機関の業務あるいは製品。所有する熱処理設備、利用方法および稼働状況。
3. 日本での研修（社会勉強、技術研修）の感想。
4. 仕事に役立った研修内容。
5. 現在未解決の技術課題。
6. 今後着手したい仕事、将来の希望。
7. 研修内容で改善すべきこと。
8. JICAの研修についてあるいはJICAとのコミュニケーションについての意見

### 5-2 研修員所属機関に対して

聞きとりによりつぎのようなことを調査した。

1. 機関の現状。
2. 機関の熱処理の現状。
3. 機関での熱処理の必要性および将来展望。
4. 機関としての研修の評価。
5. 機関内で解決できない技術問題があったときはどのように解決しているか。
6. （公的機関の場合）中小企業の技術指導はどのようにしているか。
7. 研修についての意見、希望など。

### 5-3 研修員受入窓口機関に対して

聞きとりによりつぎのようなことを調査した。

1. 工業振興政策の概要
2. 熱処理工業の実体
3. 技術研修についての政府の考え
4. 研修員の選考方法
5. 研修員の帰国報告の有無とその評価
6. 技術研修についての意見、希望

## 6. 指導内容・方法

出発に先立って各国でセミナーを実施してくること、セミナーの内容は最新の熱処理技術の紹介を含むことという要請があり、別紙セミナー用のテキストを準備した。テキストの就筆およびセミナーの実施に当っては次の点について留意した。

各国研修員の Country Report 及び研修中の質問、研修後の Questionnaire for the Course Evaluation によれば、各国いずれの研修員も工具鋼の熱処理炉が不備であること、また各国の技術水準に相当の差があることを配慮しなくてはならない。そこでセミナーのテーマを工具鋼用熱処理炉の進歩とし、内容的には塩浴炉の紹介と塩浴熱処理作業における注意事項を前半とし、後半は最近技術先進国で盛んに使われている真空熱処理炉について解説したテキストを作成した。このテキストをセミナー参加者に配布し、スライドを併用して講義をおこなった。講義の内容は塩浴炉さえも、十分に使われていない技術水準の国では塩浴炉を主体にして進めた。また塩浴炉を使用している国では真空熱処理炉を重点として講義を実施した。

セミナーにおいては、まず坂口克己より「Present Status and Future Development of Heat Treatment Technology in Japan」と題して約40分間話をした。このなかで、我国の熱処理技術の歴史、熱処理を含む技能検定制度のあらましおよび熱処理技術に関する最新的话题を紹介した。ついで、熱処理専門家である杉山道生より「Development of Heat Treating Furnace for Tool Steel」と題して約2時間講演した。

訪問した研究所、大学および企業では工場見学と聞きとりにより熱処理業務の実体を把握した後、帰国研修員および熱処理関係者に集まっていたいただき質疑応答により技術アドバイスを与えた。あらかじめ予測して持参した資料やデータを適宜コピーして渡し活用した。



## 7 タイにおける指導・調査内容

### 7-1 訪問機関における指導および調査内容

#### 7-1-1 Department of Technical and Economic Cooperation (DTEC)

面会者 MR. Sutin Susila, Head of Japan Sub-Division

プラニー女史 Officer

この課は日本の各機関が行っている経済および技術に関する全研修の窓口機関である。したがって、JICAの200以上のコースの研修員の募集、選考、派遣手続、帰国報告はここで扱っている。責任者はMr. Susilaであるが、実務はプラニー女史が行っている。彼女は沖繩研修センターに於て6ヶ月間の日本語コースを終了し、日本の事情に精通しているので適任との印象を得た。

課長より、タイ国が派遣する技術研修の60%は日本によるものであり感謝しているとの発言があり、続いて次のような説明がされた。

#### 研修員の選考方法について

日本政府より送られたGeneral Informationは外務省を経てこの課に届く。本課は過去の実績を参照し、さらに新しい機関も考慮して、政府機関と民間企業にコピーを配布する。各機関はそれぞれ独自の方法で候補者を選考し、1機関あたり1名~2名を推薦してくる。DTECは候補者がそろったところで統一語学試験を実施し、50点以上を合格としている。本年の場合は4名受験し、66、45、41、39点であったので1名を推薦した。3名以上合格した場合は別の基準で2名に絞っている。このような理由により、熱処理研修コースで過去に2名推薦したり、1名も出さなかったことがある。また過去の6名の研修員はすべて政府機関の人間であるがこれも試験の成績に関係している。この国では人材が官庁に集まる傾向があるので、民間の人は概して試験の成績が悪い。このため、結果的に官庁からのみ送り出すことになったもので、他の理由はない。今後は民間にもいっそう強く呼び掛け、人材を集めたい。情報が企業に伝わりにくい事情もあるので、その点も徐々に改善していきたいとのことであった。

プラニー女史より、2名以上申し込んでよいかと質問があったので、JICAにおける選考方法を説明した。申込国の中には国内選考しないで、多数申込む国もある由説明し、タイ国が国内選考により優良候補者を推薦している事情がわかったので、今後はその点を配慮するので、2名まで推薦した方がよいと説明した。

#### 研修員の帰国報告について

派遣したすべての研修員に帰国報告を出させている。熱処理コースの場合、社会勉強、技術研修共に良い評価を得ている。したがって、本コースについては全く問題は無いと考えている。今後なるべく多くの研修員を受け入れて欲しいとのことであった。

## 7-1-2 Thai Industrial Standard Institute (TISI)

面会者 Mr. Visith Noiphan, Secretary-General  
Mr. Thein Mekanontchai, Deputy Secretary-General  
Mr. Chaiyong Krittapholchai, Chief Engineer, 1984年度研修員  
Mr. Sasithorn Suntharak, セミナー担当者

TISIはタイ国工業品規格条例に基づいて工業省に置かれている。タイ工業規格(TIS)の制定作業のほか規格工場認定、国際規格への参加、規格の普及、推進を行っている。タイ国では工業品の44~50%を国産でまかなっている(注:国産品の定義は不明)。それらの輸出をさかんに奨励しているので、工業規格を急いで作る必要がある。このため、ISO、JISおよびその他の規格を参考にして約2,000の規格を制定した。このTIS制定品目より、タイ国産品が広く普及している製品を推定していただきたい、とのことであった。(詳細は資料-3のタイ工業事情で述べてあるが、機械関係では金属2次製品、輸送用機械の部品、工具類などが制定されており、重要部品も含まれている。)当然のことであるが、大量生産されていながら規格化されるに至らないものはこれを数倍上回るものと考えられる。これより、この国の工業水準は従来チーム員が考えていたよりかなり高い水準に達していると認識を新たにした。なお、一覧表には熱処理そのものの規格は見当たらないが、熱処理が必要な部品も多数あることから、熱処理技術に関する認識は既に得られていると考えられる。

### TIS規格工場の認定について

輸出振興のため工場認定の必要に迫られている。その方法は日本と同じであろうが、職員を派遣して製造ライン、生産管理、品質管理などについて調査する。つぎに製品をサンプリングして持ち帰り検査する。TISIには検査機器がすくないので他機関例えば Industrial Service Instituteに頼んでいるが、時間がかかるので困っている。TISI独自に設置したいのでJIOAに援助をお願いしている。オペレーターを養成する能力もないので日本にお願いしたい。

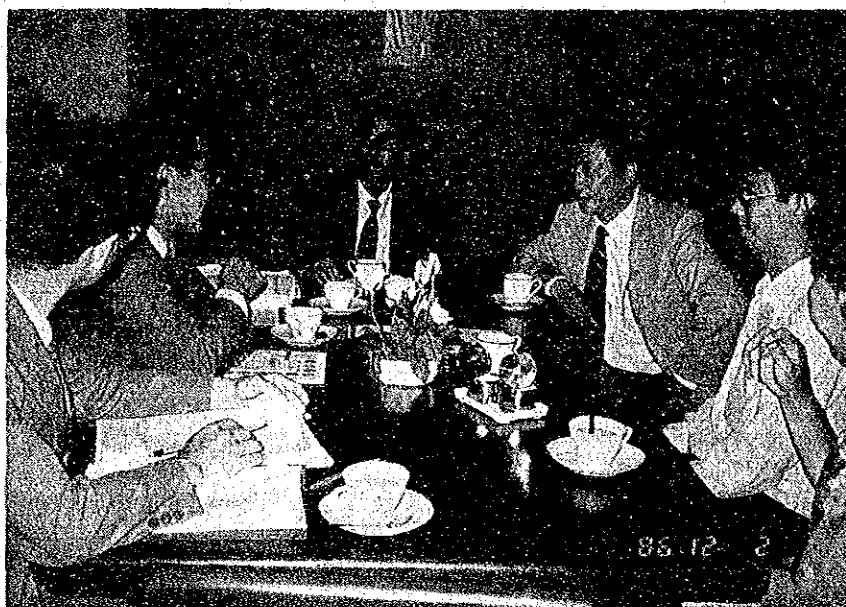
### 職員の海外派遣について

TISIは18年前に設立され、現在368名の職員がいる。うち、150~200名は技術職員である。そのうちの約30名を海外研修に派遣している。非常に高く評価しており、今後は是非お願いしたい、とのことであった。なお、後日Mr. Chaiyongの説明によれば派遣の権限は所長が持っているものの、派遣は35才以下の職員に限るとの内規があるとのことであった。1982年度研修員のMr. Chaiyongは工業品認定係の長にあり、製造プロセス、製品基準、品質管理あるいは国産品利用などに関して工場を回り、国産品の認定にあたっている。研修でたくさんの工場を見学したことにより工場を見る目が養われ現在役立っているとのこ

とであった。

チームの工場見学について

派遣チームの当初の日程では政府機関のみ訪問することになっていたが、工業事情をより深く理解するためには民間企業も見学した方がよいとの考えから、Mr. Noiphanに工場を紹介していただけるよう依頼した。タイ国では5日は祝日、6日(土)は官庁は休みで、企業も大部分3連休になっている。このため土曜日の工場見学は約束できないが努力するとの回答を得た。その結果は翌4日セミナー終了後伝えられ、3つの機械工場を見学できることになった。待ち合わせ時間もきちんと指示され守られた。このような計画実行力と約束遵守能力には感心させられた。



TISIにおける会見

中央は事務長、右に事務長代理、チャイヨン氏

### 7-1-3 Industrial Service Institute (ISI)

面会者 Mr. Virat Tandechanurat, Chief of Workshop Division (MIDI Project 担当)  
Mr. Wisuth Peuchmongkol, Chief of Heat Treatment Division  
Mr. Somdech M., Industrial Technical Officer, 1983年度研修員  
Mr. Prakob Jarnma, Industrial Technical Officer 来年度研修候補者  
ほか3名

ISIは1966年UNDP(国連開発プログラム)の援助のもとに金属加工工業を振興するために設立され、現在は工業省の工業推進局に属している。Industrial Service DivisionはISIの旧称である。ISIはバンコクの東方約5kmのところであり、周辺に国立試験研究機関が集中している。ISIの建物は緑に囲まれた事務棟と研究棟の2つからなる。研究棟の1階は通しの実験工場であり、2階は研究室になっている。

Mr. Viratより業務案内とMIDI計画の説明があった。Mr. ViratはMIDI計画の責任者であり、その調査のため訪日し、11月18日にJICA名古屋国際研修センターを訪れており、その際チームの2名と会っているので熱処理の重要性と熱処理研修の実体についてよく理解していた。彼よりつぎのような説明があった。

#### ISIの業務について

ISIは5つの部門で構成されており、その実務はTechnical Operation部のMetal Industry Development SectionとIndustrial Technology Development Sectionが行っている。この中の機械金属部門が近く独立してMetal Working and Machinery Industries Development Institute (MIDI)となる予定でJICAの協力により、隣接地に大きな建物を建築中である。ISIの業務は日本の地方公設試験研究機関のそれと良く似ている。

技術普及事業 研修とセミナーを行っている。実習はMR. Somdechらが指導している。

出張技術指導 主に農業機械製造会社より補修技術について依頼されるので、職員を派遣している。溶接、機械加工、熱処理などに関することが多い。

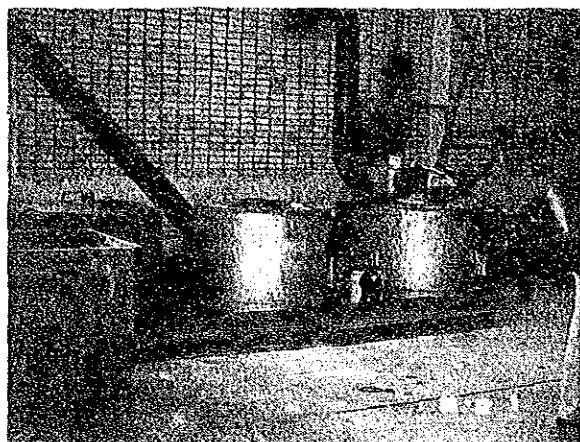
技術指導 持ち込まれた相談にはできるかぎりのことをすることになっているが、実際には十分な設備がないので回答できない場合がある。内容が特に難しい場合はチュラロンコン大学やキングモンクート大学に尋ねることになっている。

依頼試験 機械金属部門には現在はロックウェルかたさ試験機しかない。MIDIの整備計画に多くの試験機が入っているので今後十分な活動ができると思う。

依頼加工 中小企業の依頼に積極的に応じている。

## 熱処理部門の活動状況

この部門の業務は、外部から依頼された熱処理加工品の処理、技術相談、現地技術指導などであり、その他に、講習会を年2回各地でおこないISIでSeminarを年4回実施して、熱処理技術の振興を計っているとのことであった。



2連式ガス焚ソルト・バス炉  
この炉で外部から依頼をうけた熱処理品を処理している。



自家製2連ソルト・バス炉  
実習用に供されている。

現場には、写真に示すような Salt Bath で外部から依頼の熱処理をやっている。炉はデクサ製（西ドイツ）で相当古いものである。鑄鉄製ポットは西ドイツのデグサから輸入している。又、塩溶剤は、やはりデグサのものを使用している。外部からの依頼は主として金型で、材料は ASSAB（スウェーデン）、THYSSEN（ドイツ）が多いとのことである。日本のものは少ない。毎週木曜日に炉を稼働しており、平均して4～5社/日からの依頼を受けている。熱処理加工代は35～100 BH/kg（200～600円/kg）であり、Thai の物価から類推せると相当高い。

作業記録によれば、処理には少し問題がある。

SKD 11 焼入硬さ 58（HRC 62 位が正常）

SKD 61 HRC 48、焼もどし 180° 1回（520° 2回が正常）

SKH 焼入れ、焼もどし（現状炉では正常に処理できない）

写真に示す小形のソルト・バス炉は、当所で開催される熱処理セミナーの実習用として、自家製作されたものである。炉としては大変幼稚に感ずるが、予熱と本加熱を行って焼入れ

るという正しいソルト熱処理が指導されている様子が伺えた。しかし、いずれの熱処理設備も昭和50年度の巡回指導の報告の内容と同じで、熱処理指導の実務には必ずしも満足された状況とは云えない。しかし、タイの熱処理技術の向上と普及に Mr. Somdech は懸命に取り組んでいる姿を知ることが出来た。また彼の業務遂行に、日本における熱処理研修コースの内容が100%有効に役立っているものと確信した。

尚、彼等の金属工業振興のための努力が実り、MIDI が新築建物において独立スタートすることになったと思われる。MIDI に設置予定の熱処理関連設備の説明を受けた。大変残念なことは、導入計画に依然としてソルト・バス炉が挙げられていることである。ソルト・バス炉は、間口稼働では大変使い難く、またランニングコストも非常に高く、良い熱処理品質のものを得るには、大変な努力がいる。言い換えると、このような使い難いソルト・バス炉は、MIDI のような非生産設備としては、全く不向きである。せっかく設置しても、タイ国チェンマイ Northern Industrial Promotion Center の Solt Bath のように、腐敗にまかすことになるか、或いは、インドネシア国バンドン MIDC の Solt Bath のように、使わないで、そのまま展示させておくことになる。

ソルト・バス炉でなく、真空熱処理炉をなぜ導入しなかったのかを強く述べたが手おくれであった。誠に残念に感じた。

#### MIDI プロジェクトについて

時間がないので建築中の建物を見ていただきたい。また設置予定機器リストを参照していただきたい。MIDI を強化するにあたっていろいろな研修を受けさせたい。とりあえずメッキ部門が弱いので派遣したいが、候補者の語学力が不足でだすことができない。



建築中のMIDI本館  
(第2期計画により写真左側に実験工場を予定している)

## ISI 実験工場について（見学）

1階に広いスペースが2つある。メッキ、熱処理、溶接、鑄造、機械加工部門が入っており、日本の地方公設試験機関と似た雰囲気であった。次のような設備があった。

メッキ装置                      ソルトバス（デグーサ）

マッフル炉                      アーク溶接機

遠心鑄造機（100g まで、装飾具用）

キューボラ（国産、容量 500 kg、300 kg 各 1 基、依頼加工に月 1 回運転する）

旋盤                              形削盤

フライス盤                      ボール盤

ノコ盤                            シェアー

折り曲げ機                      工具研削盤

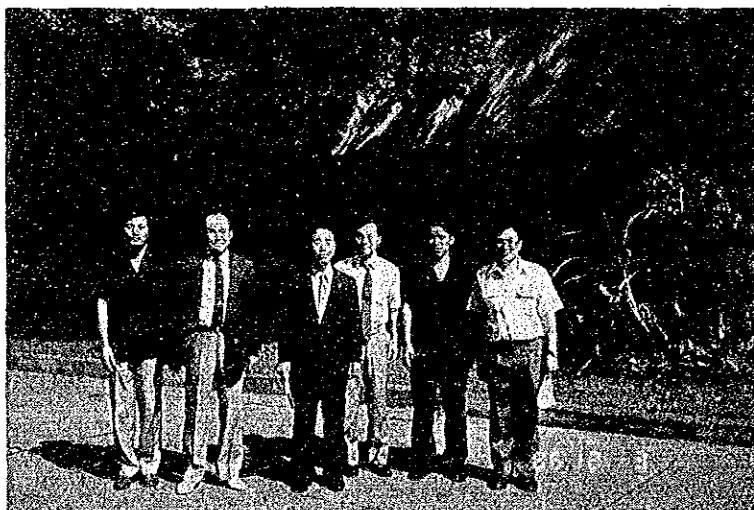
セメントミル

2階は研究室、設計室、セラミックス室があり、研究室にはコンピュータが数台入っていた。これらの機械は研究、試験用のほか研修に使われている。機械貸与はしていない。

### タイ熱処理企業の実体について

タイ国には熱処理を行っている企業が合弁企業、pure national companyを含めて約 250 社ある。このうち熱処理専門企業は 20 社であるがいずれも極めて小企業である。JICA が行った調査結果を参照していただきたい。この調査には ISI が協力した。タイトルは、The Study on the Promotion of Metal Working Industries in Kingdom of Thailand, Final Report, Jan. 1985, JICA

なお、タイには熱処理に関する工業会はまだない。将来、作りたいと思っている。



ISI 研究棟前にて

左より、ピラット、杉山、坂口、笠井、ソムデック、プラコフの各氏

7-1-4 Metallurgy Division, Department of Mineral Resources,

面会社 Mr. P. Suwanarat, Director

Mrs. P. Suwanarat, Chief of metallurgical Research Section

Mr. pansa B., Head of Foundry and Heat Treatment Work, 1980年度帰国研  
修員

ほか2名

金属研究所は国産鉱物資源の探索、採掘および利用に関する金属分析および加工技術の研究を行っている。

ISIより当所までの道路およびフェリーはトラックで混雑しており、活発な経済活動を窺うことができたものの、到着が大幅に遅れたので挨拶もそこそこに施設を見学した。

本館2階測定室

C/Sメーター(米、レコ社)

スペクトロメーター(オーストリア)

Atomic Absorption Spectrometer 旧型1台、新型1台

走査電顕(コンピュータ付き、フィリップス製)

X線デフラクトメーター

Induction Couple Plasma (Computer 付き)

鑄造工場

キューボラ 1基、 ミキサー 1基

アルミを鑄造中であった

機械工場

旋盤 2、 形削盤 1、 ボール盤 3、

シェアー 1、 ベンダー 1、

ソルトバス 3 (直径40cm、高さ60cm程度の実験用石油炉で写真に示すようにパー  
ナーで燃焼ガスを吹き込んでいる。熱電対を使用しているがガスの制  
御はしていない。3基のうち1基は歯車の焼入れ作業中であった。)



石油炉による熱処理



## 新館 2階金属分析室

顕微鏡 3台、 研磨盤 2台、 試料台 2台

帰国研修員のMr. Pansaは研修後課長に昇格し、鑄造部門と熱処理部門を総括している。熱処理炉、各種工作機械、試験機を用いて鉄鋼およびこの国に多い非鉄金属の改善に努めている。主に鉱山用機械のパーツに応用しているが、研修で得た知識が役立ったと喜んでいた。

所長は多忙のため挨拶のみであったが、見学コースの設定や昼食など万端準備されており所として研修の成果を高く評価していることがわかった。

1982年度研修員のMs. Napapornは金属分析室に所属しているが現在アメリカの南ダコタ州立大学修士課程に留学中で会うことはできなかった。来年には現職に復帰する予定である。



金属分析研究室にて  
左より、坂口、杉山、スワラット、パンサの各氏

面会者 Dr. Norkun Sitthiphong, Dean

Dr. Piyawat Boon-long, Head of Department of Mechanical Engineering

Mr. Thawan Suchartakl, Lecturer 1981年度研修員

チェンマイ大学はチェンマイ市の東の宏大な敷地に12学部と2研究所、学生10,600人、教官1,400人を擁する国立大学である。工学部は地元子弟の技術教育とタイ北部の工業振興のため設けられた。教育のほか中小企業の技術サービスも行っている。機械工学科の学生定員は70名、教官は30名である。女子学生は5%ぐらいである。タイ北部は農業地域であり、牧草、米、コーン、たばこ、木材、絹などの産業が盛んであるが、工場としてはハンドクラフトや土産用の金属製品の作業場がある程度で、大工場はほとんどないので大部分の卒業生はバンコクに行ってしまうようである。

機械工学科の試験研究設備として、引張試験機、かたさ試験機、実験用溶解炉、熱処理炉、ベアリングテスター、カム試験機、ばね試験機、風洞、ねじり振動試験機、ボイラー試験機、釣り合い試験機、カム試験機、歯車加速試験機、応力測定試験機、光弾性試験機、粘性試験機、エンジン試験機、熱試験機、熱伝導試験機、ピストン試験機、食品乾燥試験機などがあつた。電子顕微鏡は物理学科にあるので必要によって借用している(最近の使用例では、シエル会社より石油機器(アルミ製品)の破損解析を依頼されてこれを使用した)。このように機器の数量はあるものの学生実験用のものが大部分であり、研究に使えるものは多くないと考えられる。設立間もないため過去の蓄積がなく、人手と予算不足に悩まされており、保守も十分できない様子であつた。しかし、学部長をはじめ教官はきわめて若く、はりきって仕事をしていることからこの大学の将来はひらけていくものと思われる。実際、乏しい予算からパソコンを入れ、気象を自動観測したり、手作りロボットに応用するなど意外に新しい面を持っているようである。機械工学科では次の研究テーマを持っている。

1. たばこの乾燥装置の開発
2. Passive 空調装置の開発
3. 果物の耐振動包装

その外、小規模水力発電装置の開発も行っている。

帰国研修員のMr. Thawan S.はLecturerとして機械設計と金属材料の講義を担当するかわら、Passive Solar Houseの研究を行っている。3年後には金属系の講座が増えるので熱処理の講義と実習を始めることにしている。

面会者 Mr. Bhothong Keoowsuddhi, Director  
Mr. S. Aranyabhaga, Chief of Technology I Sub-division,  
窯業開発セミナーコース帰国研修員

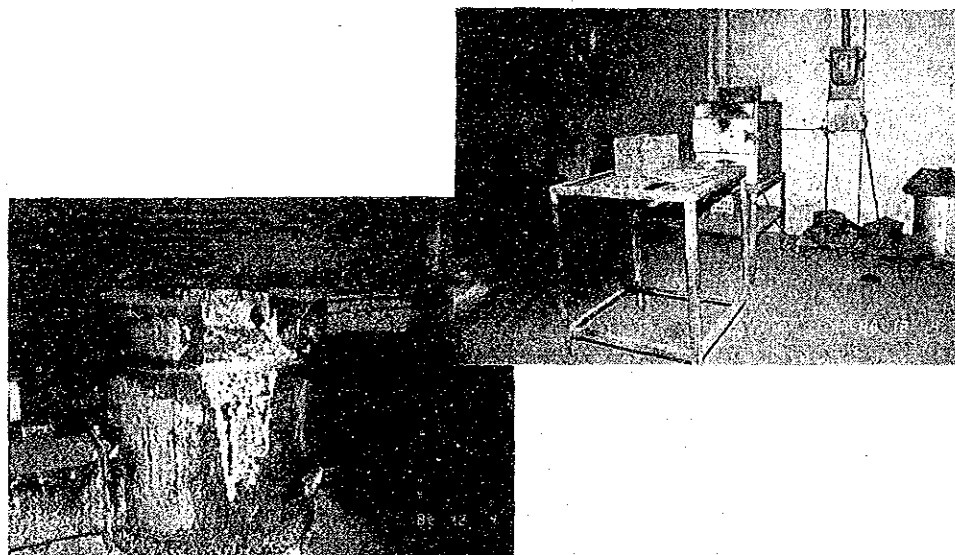
NIPCは工業省の傘下であり、タイ北部の工業の振興・育成を目的に1972年に設けられた。その主な業務は企業の経営・技術の指導、研修、講習会、必要な機械の開発等、工業を主とした産業普及、産業情報の収集などである。職員は150名であるが、研修生などセンターの利用者でかなり多数の人が見うけられた。

設備は機械工場(約20台)、木工工場(10台)、板金工場(10台)などがあり、主に研修に使われているとこことであった。金属関係ではキューボラ2基、固体浸炭炉1基およびソルトバス1基があり、年間1~2回使用している。

#### 熱処理設備について

灯油焚max 900°および予熱の二連式塩浴炉と、箱型小型電気炉があった。塩浴炉は大変使い難いので使用していないとのことであった。箱型小型電気炉を使用して金型治工具類の固形浸炭、パック手工芸品の製造のための道具に熱処理を施すということは可成り進んだ考えで、熱処理設備としては極めて貧弱のものであるが、熱処理の必要度を適切に認識しておこなわれていると感じた。

尚、当所のような規模での塩浴炉は全く不適切であることを立証していた。



箱型電気炉  
手前は浸炭用箱  
手工芸品製造のための治工具類の熱  
処理のために有効に使用されていた。

使用されていない2連式塩浴炉

#### 7-1-7 High Pressure Pipe Fitting Co. Ltd.

(スパイラル鋼管工場、鋳造工場、ポンプ工場、チェーン工場、ワイヤロープ工場)

面会者 MR. Veerapol Leelaprachakul, Factory Manager

TISIの配慮および帰国研修員のMr. Chaoyongの案内により民間工場を見学することができた。

この会社はPracha Machinery Ltd.を中心とするコングロマリットのなかの企業である。ほかにステンレス鋼パイプ会社(水靱処理可能)、ベルト会社(コンベア用ベルト、Vベルトを製造)などがあるメイン工場は港の近くの広い敷地にある。最近このあたりでは地盤沈下が激しく、低い土地では満潮時に水に浸かる状態で困っている模様である。

鋳造工場:

スパイラル溶接管

輸入した鋼板を溶接して最大直径3,000mmのパイプを製造可能である。

パイプ接続具

フランジ、バタフライバルブ、スライドバルブなど直径1,500mmまで製作可能

キャタピラホイール

溶接及び鋳造品の品質管理のため工場の1画に試験室があり、磁気探傷器、分析器(コンピュータ付、他にC-Sメーター)、かたき試験機(ロックウエル)、引張試験機が設置されていた。

遠心ポンプ、多段ポンプ

大阪の栗村製作所と技術提携しライセンス生産している。従来より国産ポンプはあったが、形を真似ただけのもので、性能不十分でしかもすぐこわれた。そこで技術提携により、製造から品質管理まで徹底的に習うことにした。その成果により、大形軸流ポンプは最大直径3,500mm、流量330m<sup>3</sup>/minまで可能となった。これらは主に灌がいと水道に使われる。遠心ポンプは鉱山、砂糖工場、発電所、石油化学工場で使われている。鋳造品は焼準あるいは応力除去、ショットブラストした後、大形たて旋盤、横旋盤で機械加工し、ダイナミックバランスもとっている。軸とベアリングは輸入する。モーターは合併企業の国産品で十分である。電装品は部品を輸入してここで組み立てている。場内に最大揚程9mのポンプ試験場を作り、ここで全数検査して出荷しているので、性能には自信がある。ただ、ポンプ自体の設計能力はまだない。大形ポンプを30台/月、小さいものも含めて200台/月製造している。最近特殊サイズのを輸出している。

真空ポンプ 水封式真空ポンプ、直径 500 mmまで可能  
ワイヤロープ工場：引き抜き、応力除去焼なまし、巻きつけ  
チェーン工場：自転車、バイク用チェーンを製造している。材料は輸入品を用いている。日本製の新しい機械により高速度で打抜いている。バレル機10台、レットルト回転式浸炭炉が6基あった。自動供給機付き半自動組付機で組み立て、全数寸法検査、サンプリングによる強度試験などにより品質管理に注意を払っている。  
なお、タイでは、鋼の規格は今のところJISが一般的である。TISも増えているが素材の規格はまだ少ない。TISの単位はSI準拠にしているなのでこの点はJISより進んでいる。金型は日本より輸入しているとのことであった。



プログラム制御による焼なまし炉



ガス浸炭炉

## 7-2 技術セミナーによる指導

TISI (タイ工業規格協会) の全面的な協力を得て、同所講演室で開催した。このような講演会はTISIにとっても年に2~3回の行事とのことで大勢の方に協力していただいた。会場は定員60名の落ち着いた部屋で、スライド、OHP、映写機など完備されている。セミナー参加者は帰国研修員を始め、TISI、金属研究所および民間企業12社より55名出席した。(名簿記入者数、実際には60名以上)。

セミナー担当者のMs. Suntharakの司会により、始めに坂口克己が約40分間講演し、ついで杉山道生が約1時間40分講演した。コーヒープレイクの後質疑応答が活発になされ、5時頃過ぎに終了した。

当日午前中および前日に3機関を訪問し、タイの熱処理技術について調査したところ、工具鋼の熱処理には塩浴炉が普及しており、また日本との合弁あるいは技術提携している事業所には真空熱処理炉も導入されていることであつたので、タイの技術水準はかなり高いと判断した。そこで、セミナーの内容も真空熱処理を重点において行った。質疑応答の中で真空浸炭の質問もあった。真空浸炭については時間がなかったので説明しなかったが、このような質問ができるということは熱処理技術水準が相当高いと理解させられるもので、セミナーの内容が参加者に十分参考になったものと思われる。



TISIにおけるセミナー



セミナー会場

### 7-3 Summary Report (現地報告書、写し)

#### SUMMARY REPORT OF THE FOLLOW-UP TEAM FOR THE EX-PARTICIPANTS OF THE GROUP TRAINING COURSE OF JICA ON HEAT TREATMENT TECHNOLOGY

##### 1. Introduction

Being dispatched by the Japan International Cooperation Agency (JICA) as a part of its follow-up programme for the ex-participants of the group training course on heat treatment technology, the team, consisting of three members, headed by Dr Katsumi Sakaguchi, Head of Metals Section, Nagoya Municipal Industrial Research Institute, has conducted the follow-up activities during the stay in Thailand, arriving at Bangkok on the 1st of this December and leaving from Bangkok on the 7th.

The team has the pleasure to submit a summary report on the results of follow-up activities, for the purpose of reference of the concerned authorities of the Government of Thailand.

##### 2. Team Members

- a. Dr Katsumi Sakaguchi  
Team Leader  
Head of Metals Section,  
Nagoya Municipal Industrial Research Institute
- b. Mr Michio Sugiyama  
Technological Specialist and Advisor  
President, Japan Hayes Ltd, and  
of J H Heat Treating Laboratory
- c. Mr Yasuo Kasai  
Officer in Charge of the Visit  
Deputy Manager, Training Section,  
Nagoya International Training Center,  
Japan International Cooperation Agency

##### 3. Objective

The team is intended on evaluating the effect of the course conducted in Japan, and assessing problems and needs of the training programme of JICA, as well as offering informations on the present status of the relevant field of the technology in Japan, by discussing with the ex-participants, the related personnels or the superiors, and the related authorities, in interview or seminar, in visit of the related organs.

##### 4. Summary of the Follow-Up Activities and the General Impressions

We conducted;

- interviews with officials of the government organization endorsing the selection and nomination of the candidate-participants,
- interviews with officials of the organizations which the ex-participants belong to,

- interviews with the ex-participants and the related personnels or the superiors or officials, and
- a seminar meeting involving the ex-participants as well as the related personnels or officials.

Out of our discussions in the above, we have confirmed the following points, including requests and opinions concerning the training programme in Japan for its implementation from now onwards: -

- (1) The concerned officials or personnels interviewed appreciate the results of the training in Japan;
- (2) Major reasons for the appreciation of the programme are
  - application-oriented contents of the curriculum just to cover possible fields of the technology, and
  - exposure of the participants to the reality of Japanese industry just providing a perspective of heat treatment technology;
- (3) Candidate-participants have been nominated in Thailand properly and effectively on a basis of a policy such that
  - a candidate shall be expected to become a highly specialized engineer in a government organization, and that
  - the candidate shall take a role in the position giving multiplier effects to others;
- (4) Ex-participants are requested, upon their return to Thailand, to report the contents of training to the related organizations, and their knowledges and techniques obtained are appreciated; and, finally,
- (5) The organization endorsing the selection and nomination of the candidate-participants as well as the organs to which the ex-participants belong confirm that the activity of the follow-up team of this time is significant.

The Team would like to express sincere appreciation and gratitude to the valuable helps afforded by the Government of Thailand, the concerned organs and the officials and personnels involved, and also to the help of the Embassy of Japan and the JICA office of Bangkok.

The 6th of December, 1986

---

Dr Katsumi Sakaguchi

The Team Leader of the Follow-Up Team  
for Ex-Participants of  
the Group Training Course of JICA  
on Heat Treatment Technology



## 8 スリランカにおける指導・調査内容

### 8-1 訪問機関における指導・調査の内容

#### 8-1-1 Department of External Resources, Ministry of Finance & Planning

面会者 Mrs. Chandra Amarasekera, Additional Director

テロ防止のための持ち物検査を受けて古いビルに入った。Mrs. Amarasekera はオーストラリアに出張していてチームの訪問を知らなかったようであるが快く迎えてくれた。同女史は長野県駒ヶ根市を訪問したことがあり、日本について好意的との印象を受けた。つぎのような説明があった。

この国で最も重要なことは雇用問題である。そのためにはまず農業の生産性を高めるべく権がいに入力を入れている。マハレリプログラムはその一環である。工業は中小企業が大部分であり、大企業は建築資材関係（セメント）のみである。政府としては鉄鋼産業も強力サポートしている。

国民の技術力を高める研修は非常に重要であるが、せっかく技能訓練しても中東にいつてしまう（Brain drain）ので困っている。このDep. of External Resourcesでは120コース、1,000名にもおよぶ海外研修員を扱っているが、大臣が海外に出る機会が多く、決定が遅れることがある。日本政府よりGeneral Informationが届くと、政府40省のうちのいくつかに配布する。そのうち1～2の省から候補者が推薦されてくる。多数の場合はTechnicianよりEngineerを優先させ、また初めて海外に出る人をPriorityの上位に置いている。民間企業から研修員は出していないが、これは国の政策としてまず政府機関の人間を養成し、その人を通じて企業に普及させる方針をとっているからである。民間人では波及効果が少ないと考えている。

日本で研修したのちの研修報告は各所属機関に出されている筈である。特別のコメントは来ていないので当方としても満足している。JICAの研修について特に要望は出ていない。集団研修コースには各国から来ているので自分だけのことを要求しても無理だからである。コースの内容について各機関に話しておいていただきたい、とのことであった。

## 8-1-2 Appropriate Technology Research and Developing Center (ATRDC)

面会者 Mr. P. I. NA. Fernando, Director

鶴巻 大陸 氏、 Adviser

ほか5名

ATRDCは政府の Industrial Development Board に属している。工業開発の遅れたスリランカではまず地元の実態にあった農村工業用機械を開発しその技術を移転させることにより工業化を図ろうとして設立された。このセンターは JICA が建設および指導に協力している。センターはコロンボの北約70kmの Pannela にある。(センターに行く途中に、建築用レンガの工場が集積している地域がある。ノリタケスリランカ(株)もそこにある。)

ATRDCの主なプロジェクトは

### (1) 使い易い農機具の開発

スリランカでは重く使いにくい鋤や鋤が使われているので、これを改良して軽く強いものにする。すでに開発を終わり、製品を持って各地をまわり、展示、即売しているとのことであった。材料は自動車の解体部品である板ばねを利用している。

### (2) 風力発電機の開発

農村の電化はまだ20%程度であり、テレビもあまり普及していない。このため情報も少なく政情不安の原因となっている。電力配線もままならないので風力を利用することにした。

### (3) 木炭ガス発生機の開発

ガスエンジンと組み合わせて灌がい用ポンプに応用することを考えている。原料は最近スリランカでも木材資源が枯渇しているので、廃材やココナッツの殻などを利用している。タールがエンジンのバルブに詰まるのでこれの解決に努力していた。この研究には九州大学の坂井教授の指導を仰いでいる。

そのほか、刃物、瓦の自動成型など手掛けていた。

センターは平屋の研究棟と工理棟よりなり、いずれも明るくきれいであった。工場には工作機械、木工機械、板金機械、溶接機、鍛冶機械など機械の製作に必要な機械はほとんど設置されていた。大半は日本製である。地元企業の技能者の教育も行っていた。教育はセンターの職員に任かせて、日本人が手を出さないよう配慮していた。研究とトレーニングによりセンターは活発に活動しているような印象を受けた。

帰途、センターの指導を受けている小さな Cottage Factory を見せていただいた。小屋に旋盤、ボール盤、グラインダー、アーク溶接機それに鍛冶具だけの工場であったが、自動車の修理、アングル材の棚の製作、精米機の摺り棒(丸棒をステンレス鋼で鑄込んだものをイ

ンドより輸入し、これに肉盛り溶接したのち機械加工する)。なお、溶接棒は台湾製であった。スリランカの農村工業の第一歩はこのような工場がもうすこし大きくなり農業機械を自在に修理、改造できるように育てることであろう。



適正技術研究開発センター

### 8-1-3 Ceylon Steel Corporation

面会者 Mr. C.M. Pereira, General Manager  
Mr. R.N. Wijewardene, Asst. General Manager  
Mr. L. Wijesigo Chief Metallurgist  
Mrs. Sumana Witharama, Senior Metallurgist, 1983年度帰国研修員  
Mr. I. Dayaratna, Work Shop Enginner 1984年度帰国研修員  
Mr. D. S. Ranabahu,

セイロン製鋼公社はColomboの南東約15kmの内陸部にある。周囲はすべて山林と田である。研修員の出迎えをうけて、2階事務室で工場長より説明を受けた。

#### 公社の設備

##### (1) 製鋼工場

1982年にソ連の援助で25トン電気炉1基と連铸設備が完成した。能力は年間10万トンあるが、実際には3万トンである。原料はくず鉄である。しかし最近では輸入品の価格が安く、すこしばかり操業しても赤字になるので動かしていないとのことであった。工場は見せてもらえなかった。

##### (2) 圧延工場

製鋼工場のインゴットより鉄筋用の丸棒および異形棒を作っている。能力は年間5万トンある。稼働率は90%位あるが当日はたまたま2週間の定期修理にあたり、運転を停止していた。設備は20年前のもので重油加熱炉とロール1基よりなる。炉も年1回の修理中であった。修理は社内で行える。レンガは輸入品、ロールは輸入品と一部社内品である。なお、来年からアングル材を作る予定である。

##### (3) ワイヤ工場

主に釘に使用する線材を作っている。釘の工場はColomboに5~6ある。現在在庫が多く、またロール工場が止まって原料がないので操業していない。見学できなかった。

##### (4) 鑄造工場

ここでは主にセメント工場用のGrinding ball (10~80mm)を作っている。木型は大勢の人が作業をしていた。型は砂型。アーク溶解炉は3トンと0.5トン各1基、ほかに誘導炉50kg1基あり、3トンは受注により運転する。0.5トンは毎日運転している。たまに停電があり、困っている。熱処理炉は有効寸法2×2×3m程度の石油炉が2基あった。Grinding ballは衝風冷却しているが、ボールの硬さむらが生じて困っている。

##### (5) 試験分析棟

1階 引張試験機 4台(最大30トン)

ねじり試験機 2台(ワイヤ試験用)

かたさ試験機、ロックウエル、ビッカース、ブリネル各1台

電気炉 有効寸法 300・300・400 mm、最高温度 1,100℃

帰国研修員のスマナ女史はこの炉を用いて固形浸炭を行っている。パック材はヤシガラを使っているがうまくいかないで困っている。(これについては後ほど指導した)。また、この炉を用いてガイドローラー(φ6.0 mm)のガス浸炭を試み成功した。現在では実用している。また、溶接用トーチを用いて炎焼入も行っている。

2階 X線分析器 1台(国連の寄付)

分光分析器 1台

顕微鏡 古いもの 2台、新しいもの 2台

砥石切断機 1台

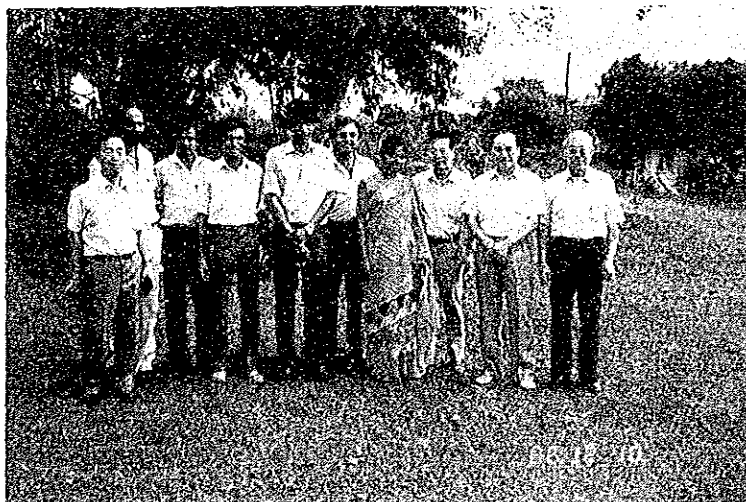
回転ポリッシャー 2台

手動研摩台 2台

分析試料作製用ボール盤 1台

試験分析機器はよくそろっており、管理も行き届いていた。

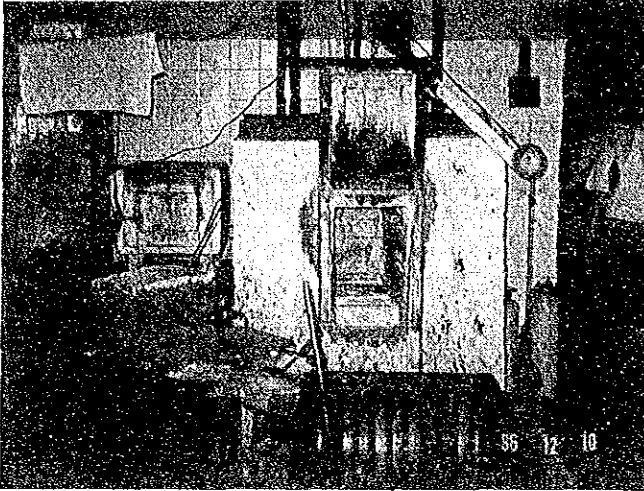
1983年度研修員のMrs. SumanaはR & D LaboratoriesのSenior Metallurgistとして試験分析部門を担当し、かたわら浸炭についていくつもの試行を行い、活躍している様子が窺えた。1984年度研修員のMr. Dayaratna氏はWork Shop Engineerとして工場で使う治工具の加工を受け持っているとのことであった。両氏ともJIOAでの研修は非常に勉強になったと評価し、工場側からも今後も積極的に受け入れて欲しい旨要望を受けた。また、技術資料が手に入らないので欲しいとの希望があった。



セイロン製鋼公社にて

工場見学後 Mr. R. N. Wijewardone より、工場を見学した結果、気が付いたことで何かアドバイスをしてくれと意見を求められたので、次の2項目について技術指導をした。

(1) 固形浸炭剤の改良について



現在写真に示す箱型電気炉により、パック・カーバライジング（左側の浸炭箱）を行っている。



浸炭剤は椰子ガラを粉碎して、木炭化したものである。従って通常使われている木炭粉（固形浸炭剤）と異って、粒状でなく片鱗状である。

浸炭剤が粒状でなくて片鱗状であると、浸炭部分を浸炭剤と一緒に浸炭箱につめた場合、浸炭剤と浸炭剤との間のわずかの空間を保つことが出来ず、ほとんど空間の無い状態で、浸炭部品が埋没することになる。

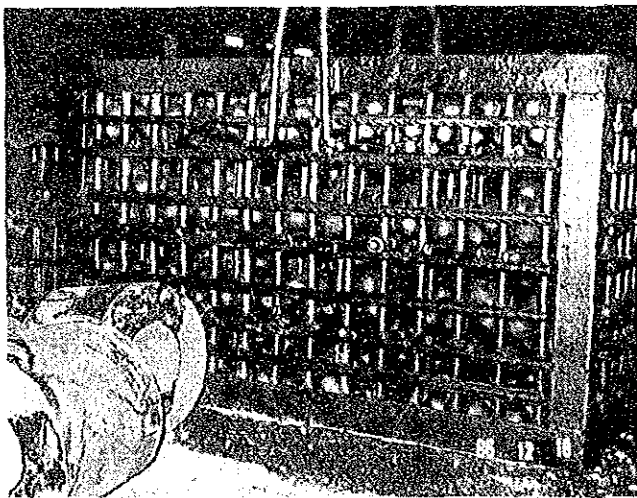
固体浸炭の浸炭機構は、固炭浸炭剤が浸炭箱内の酸素と反応して炭酸ガス（ $\text{CO}_2$ ）となり、この $\text{CO}_2$ はさらに炭素と反応して一酸化炭素（ $\text{CO}$ ）を生ずる。従って浸炭反応には浸炭剤周辺の酸素との反応が絶対必要条件である。このような観点から現状を見ると、均一な浸炭が効率よく行なわれているか、疑問である。改善策として椰子ガラによる木炭を一度粉末状に粉碎する。（これについては Ceylon steel では Grinding Ball を造っており得意な筈）。

しかる後、粒状木炭を作り浸炭促進剤  $BaCO_3$  を均一ミックスして粒状椰子ガラ浸炭剤を製造したらどうか。

Sri-Lanka では、椰子ガラによる浸炭がよくおこなわれている。Sri-Lanka の工業水準の現状から考えると、固形浸炭の普及と技術向上が熱処理技術向上の第1歩と思われる。そのような観点から品質の良い固形浸炭剤の開発は、ただ単に Ceylon Steel Corp. のみの問題としてではなく、スリランカの熱処理工業全体を対象に取組んだらどうかとアドバイスした。

(2) 主製品である Grinding ball に硬さムラが生ずるので対策を教えてほしい

硬さムラの生ずる理由は、成分の不均一、加熱温度の不均一及び冷却速度の不均一の3点から原因を探究すべきだ。成分の不均一が無いと判断されるならばケージ各部に熱電対を取付け、各部の均熱必要時間と温度ムラを調べなくてはいけない。また冷却速度を早く、しかも各部を均一に冷やすためには現在の方法であるバスケット4ケを（写真のバスケット



トが前後左右の計4ケが one チャージ) 密着させてファンで空冷させるのはよくない。それぞれのバスケットを分離して、各方向からファンにより冷却する方法も検討すべきだ。

硬さムラの原因は3つの因子により決まり、それぞれの状況を確認し作業能率と経済性を勘案して、品質の向上を計るべきことをアドバイスした。

8-1-4 Technician Training Institute

会見者 Mr. Chitrasena Lecturer 1982年度研修員  
Mr. H. M. Piyasena Lecturer 1980年度 Skill Training Course 研修員

Mr. Chitrasena は研修終了後 Ceylon Hardware Corporation に勤務していたが不況で会社の仕事が無くなり、操業率が50%以下になってしまった。30名ほどいた技術者も、つぎつぎにやめ、いまでは2~3名しか残っていない。同氏も、たまたまこの学校が開校したので紹介されて1985年11月に転職した。公社では熱処理部門を担当していたが、ここではいまのところ数学の講義をしている。しかし、来年4月より General program が始まるので、その中に熱処理の講義と実験をいれることになっており、準備を始めている。

この学校は高卒者に技術をつけさせる目的で1985年4月に設立された。1年の定員は250名で Mechanical Engineering (General Mechanics, Automobile, Marine), Electrical Engineering, Civil Engineering の3学科(80+80+90名)あり、機械科の教官は現在9名である。

学習コースはつぎのようになっている。

6ヶ月間	基礎プログラム(数学など)
1年間	工場実習(Ceylon Hardware Corp., Ceylon Steel Corp., Dockなどで実習)
3ヶ月間	General program(熱力学、製図、熱処理、Workshop technology)
1年間	工場実習
3ヶ月間	Advanced program
1年間	工場実習

この学校はUNDPが援助している。授業料は無料である。

機械科の実習工場の建物は平屋で、名古屋市工業研究所の機械工場の1.5倍位の広さである。

工作機械	約20台(インド製が多数、ほかはイギリス、スイス製)
ガス溶接機、アーク溶接機	各10台(ドイツ製)
マッフル炉(内寸法50×50×60cm)	1台

来年度には鍛造機械がはいる予定である。

機械工場の隣に設備貸与用工場がある。現在ナット、ボルトの工場となっている。韓国製の半自動機械が入っている。



会見者 福岡亮治氏 阪神素地株式会社技術主任

旅行中偶然知りあった福岡亮治氏の案内により建設中のマッチ工場を見せてもらうことができた。工場は空港の南数kmを西に入ったエイカラ工業団地の少し東にあった。会社はスリランカの事業家が出資し、阪神素地(株)より機械設備および操業指導をする純民間ベースの事業である。スリランカではマッチは国産化されているが品質がよくないので高級品は輸入に頼っている。そこで海外で多数のマッチ工場を建設した経験のある阪神素地(株)と提携したものである。機械はこの国の実情にあわせて日本より自動化の度をさげてある。民間ベースの事業であるだけに計画が具体的で、経営条件がよく配慮されていると考えられる。福岡氏一人で原木探し、建築、機械設置、操業指導まで実行しているとのことで、その苦勞には頭の下がる思いであった。8月より初めて現在試運転と作業修得をしている。作業そのものは簡単であるが、機械がかなり複雑でトラブルの可能性があり、その場合故障の発見、部品の調達、交換が果たしてスムーズにいくか若干不安があるので、現場主任を育てるよう努めているとのことであった。

なお、乾燥機、構造物など簡単な機械は外注で作らせたとのことである。10mm程度の鉄板を直径約2mの大きさに曲げ、溶接および簡単な切削加工する作業であるが丁寧なできればであった。いわゆる鉄工所の仕事はこの周辺の工場で十分可能と思われる。ただ、簡単な機械でも3ヶ月ぐらいかかるようである。

8 - 1 - 6 National Engineering Research and Developing Center (NERD Center)

会見者 DR. M. B. Nakayakkara, Head of Department of Machine Development and  
Fablification

Mr. D.M. Caldra, Head of Workshops, 治工具コース帰国研修員

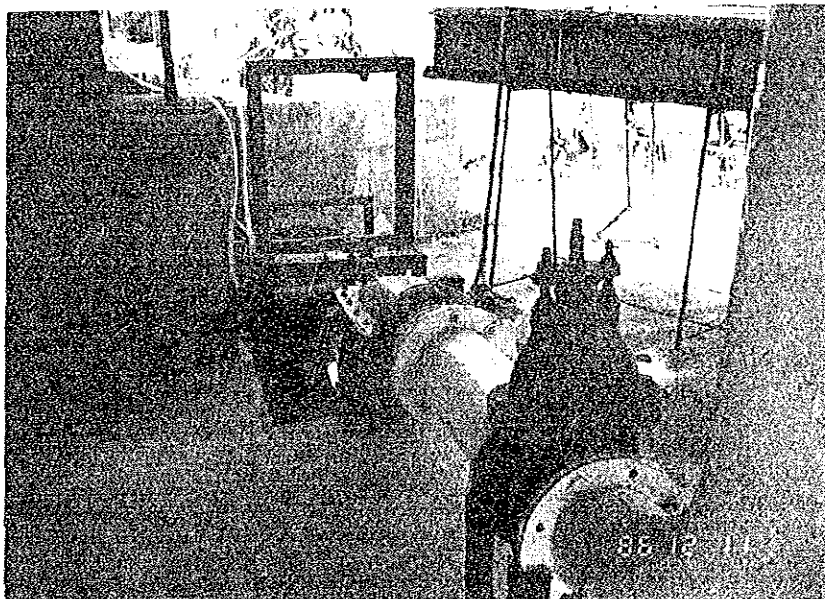
空港近くのエイカラ工業団地にNERD Centerがあることがわかったので訪ねた。突然の訪問であり、しかも次期熱処理コース研修員のMr. Dharmadasaは外出中であったが、快く応対していただいた。

このセンターは国立唯一の技術開発機関である。よく似た機関がもうひとつあるがそれは学術研究に偏っている。所員は200名で、機械、電気、電子および土木の4部がある。機械部では小規模水力発電機、風力発電機、ポンプ、Wire wheelの4プロジェクトを進めており、いくつかの試作品ができていた。

Work shopには各種工作機械が揃っており、職員が熱心に作業をしていた。

金属研究室には現在ロックウエルかたき試験機しかないので、協力してほしいとの希望があった。

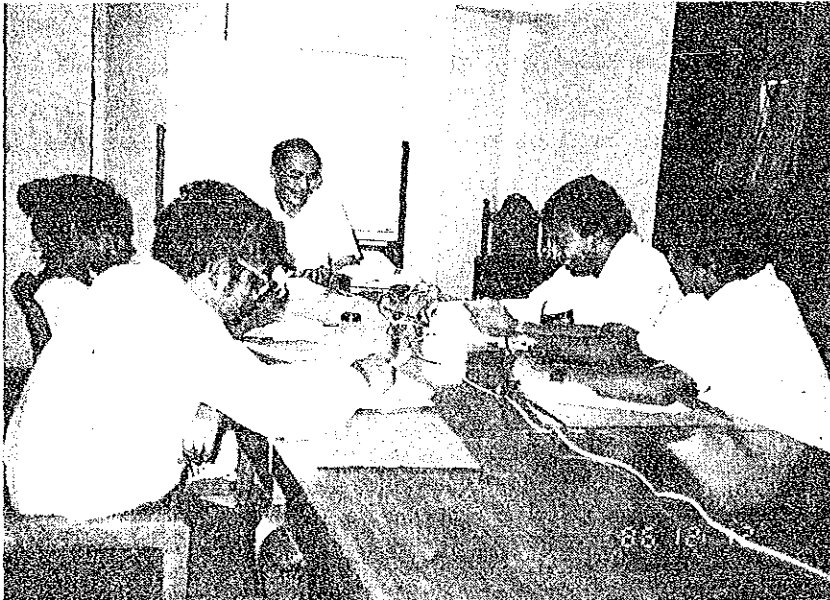
電話でMr. Dharmadasaと連絡がついたので、翌日のセミナーに出席するよう約束した。



国立技術研究開発センターにおける  
小規模水力発電装置  
(後方架台に発電機を載せる予定)

## 8-2 技術セミナーによる指導

スリランカのセミナーはJICAコロンボ事務所の会議室で行った。参加者はセイロン製鋼公社の帰国研修員3名と今年度研修予定者であるNERDセンターのダルマダサ氏の4名であった。他の機関にも呼び掛けたがこの4名の参加に止まった。小人数に加えて顔見知りばかりであり和やかに進めることができた。坂口の話はタイと同じく我国の熱処理技術の現状と将来についての概説であった。杉山のテーマについては当初、工具鋼の熱処理を用意したが、スリランカではまだ「村の鍛冶屋」の域を脱しない状態であるのでセミナー参加者に身近な塩浴炉を主体とした熱処理技術の話をし、真空熱処理については紹介するに止どめた。さらに、この国でよく行なわれているやし殻による固形浸炭について意見を述べ助言した。



スリランカにおける技術セミナー

SUMMARY REPORT OF THE FOLLOW-UP TEAM  
FOR THE EX-PARTICIPANTS  
OF THE GROUP TRAINING COURSE OF JICA  
ON HEAT TREATMENT TECHNOLOGY

1. Introduction

Being dispatched by the Japan International Cooperation Agency (JICA) as a part of its follow-up programme for the ex-participants of the group training course on heat treatment technology, the team, consisting of three members, headed by Dr Katsumi Sakaguchi, Head of Metals Section, Nagoya Municipal Industrial Research Institute, has conducted the follow-up activities during the stay in Sri Lanka, arriving at Colombo on the 7th of this December and leaving from Colombo on the 14th.

The team has the pleasure to submit a summary report on the results of follow-up activities, for the purpose of reference of the concerned authorities of the Government of Sri Lanka.

2. Team Members

- a. Dr Katsumi Sakaguchi  
Team Leader  
Head of Metals Section,  
Nagoya Municipal Industrial Research Institute
- b. Mr Michio Sugiyama  
Technological Specialist and Advisor  
President, Japan Hayes Ltd, and  
of J H Heat Treating Laboratory
- c. Mr Yasuo Kasai  
Officer in Charge of the Visit  
Deputy Manager, Training Section,  
Nagoya International Training Center,  
Japan International Cooperation Agency

3. Objective

The team is intended on evaluating the effect of the course conducted in Japan, and assessing problems and needs of the training programme of JICA, as well as offering informations on the present status of the relevant field of the technology in Japan, by discussing with the ex-participants, the related personnels or the superiors, and the related authorities, in interview or seminar, in visit of the related organs.

4. Summary of the Follow-Up Activities and  
the General Impressions

We conducted;

- interviews with officials of the government organization endorsing the selection and nomination of the candidate-participants,
- interviews with officials of the organizations which the ex-participants belong to,

- interviews with the ex-participants and the related personnels or the superiors or officials, and
- a seminar meeting involving the ex-participants as well as the related personnels or officials.

Out of our discussions in the above, we have confirmed the following points, including requests and opinions concerning the training programme in Japan for its implementation from now onwards: -

(1) The concerned officials or personnels interviewed appreciate the results of the training in Japan;

(2) Major reasons for the appreciation of the programme are

- application-oriented contents of the curriculum just to cover possible fields of the technology, and
- exposure of the participants to the reality of Japanese industry just providing a perspective of heat treatment technology;

(3) Candidate-participants have been nominated in Sri Lanka properly and effectively on a basis of a policy such that

- a candidate shall be expected to become a highly specialized engineer in a government organization, and that
- the candidate shall take a role in the position giving multiplier effects to others;

(4) Ex-participants are requested, upon their return to Sri Lanka, to report the contents of training to the related organizations, and their knowledges and techniques obtained are appreciated; and, finally,

(5) The organization endorsing the selection and nomination of the candidate-participants as well as the organs to which the ex-participants belong confirm that the activity of the follow-up team of this time is significant.

The Team would like to express sincere appreciation and gratitude to the valuable helps afforded by the Government of Sri Lanka, the concerned organs and the officials and personnels involved, and also to the help of the Embassy of Japan and the JICA office of Colombo.

The 13th of December, 1986

---

Dr Katsumi Sakaguchi

The Team Leader of the Follow-Up Team  
for Ex-Participants of  
the Group Training Course of JICA  
on Heat Treatment Technology