

日・アセアン科学技術協力・  
インドネシア高分子材料研究  
実施協議調査団報告書

JICA LIBRARY



1041078E5J

1987年9月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '88.2. 6	108
登録No. 17116	68.8 EXF

## は し が き

昭和 60 年 12 月に実施協議チームを ASEAN メンバー国にそれぞれ派遣し、R/D を締結、以降各国ナショナルプロジェクトに対する協力を提供する方式で、本件日・ASEAN 科学技術協力マテリアルサイエンス分野に係る協力を開始するはずであった。しかしながら、日本側の取組み方が、バイラテラルの色彩が強いとの理由で、対インドネシア署名済 R/D は無効、対フィリピン及びマレーシアは実施協議チームを派遣したが R/D 署名が出来ない結果となった。

ASEAN 側は、本件、科学技術協力の受入れを、マルチラテラルの協力として理解している。

「協力プログラムは ASEAN により運営され、全ての ASEAN 協力プログラムは、全てのメンバー国に開放される」。昭和 59 年 12 月にジャカルタで開催された、日・ASEAN 科学技術協力高級事務レベル会合において基本的合意をみた本件協力に係る ASEAN 側が提示したガイドラインの一部である。

その後約 1 年間の空白の期間があり、本年 2 月に、バンドンで ASEAN 科学技術委員会マテリアルサイエンス分科会、日・ASEAN 専門家会合を開催し、本件対 ASEAN 協力として位置づけるアンブレラミニッツを採択することで、ようやくにして協力を再開できたのである。

本年 7 月、国際協力事業団は、インドネシアのナショナルプロジェクトである高分子材料研究プロジェクトの実施につき先方政府、インドネシア科学院及び関係機関と協議するため調査団を派遣し、昭和 62 年 12 月に締結した R/D とは別に、改めて R/D を作成し直し署名を了した。今回作成の R/D は ASEAN に対する協力を基調とし、内容的にはインドネシアナショナルプロジェクトが対 ASEAN 協力の一部を担うものである。

本報告書は、本調査団のインドネシア側関係機関との協議結果を取りまとめたものである。

ここに現地調査に際しご支援いただいた、在インドネシア大使館関係者を始めとする現地関係者に対し深甚なる謝意を表するとともに、本調査団派遣にご協力いただいた通商産業省及び同省工業技術院繊維高分子材料研究所の関係各位に厚くお礼申し上げる次第である。

昭和 62 年 9 月

国際協力事業団

派遣事業部長

北 野 康 夫



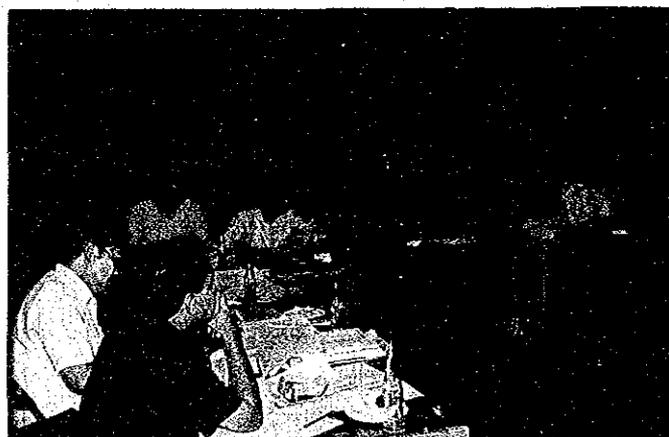


LIPI 副長官表敬訪問 (LIPI 本部)

左から、アルジョノ物理研所長、ソフィアン化学研所長、ムルティニ国際協力課長、カヤトモ局長、デイディン副長官、浅井、一條、野村

討議議事録協議 (物理研)

左から、カハール博士、アルジョノ所長、ソフィアン所長、ロスタンシャ博士、スポボ博士



ミニッツ協議 (物理研)

右から、ストリスノ所長 (セルロース研)、イスマニングシ室長 (繊維研)、ヘンダヤニ部長 (セルロース研)、スパルノ博士 (バンドン工大)、カロツン博士 (化学研)、スポボ博士、カハール博士、アルジョノ所長 (物理研)

討議議事録署名

松尾団長、カヤトモ局長







ミニッツ署名  
松尾団長，アルジョノ所長



L I P I 本 部



バンドンのL I P I 研究所入口  
構内に物理研，化学研，冶金研がある

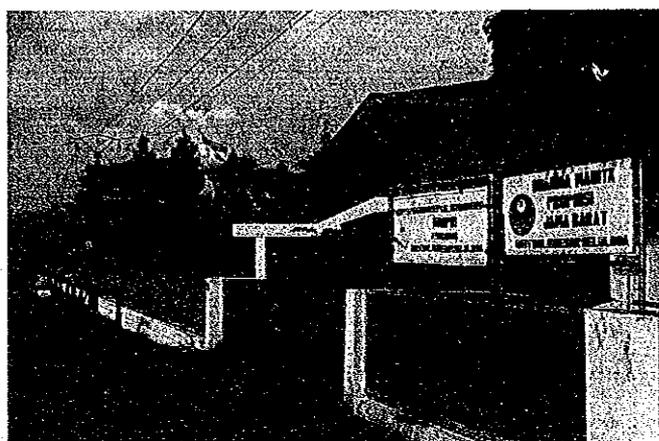


L I P I 応用化学研究開発センター

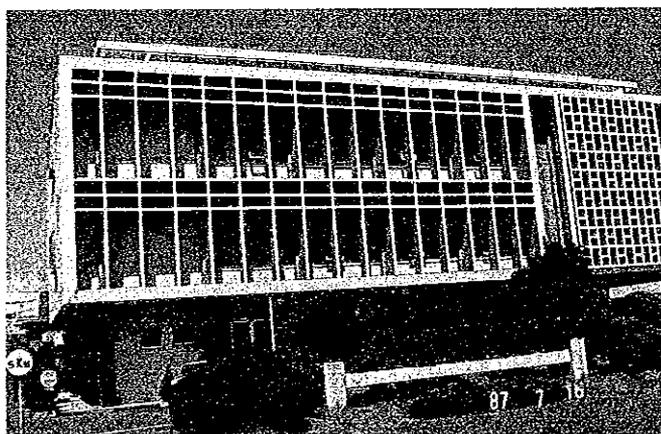




バンドン工科大学本部



セルロース工業研究開発研究所

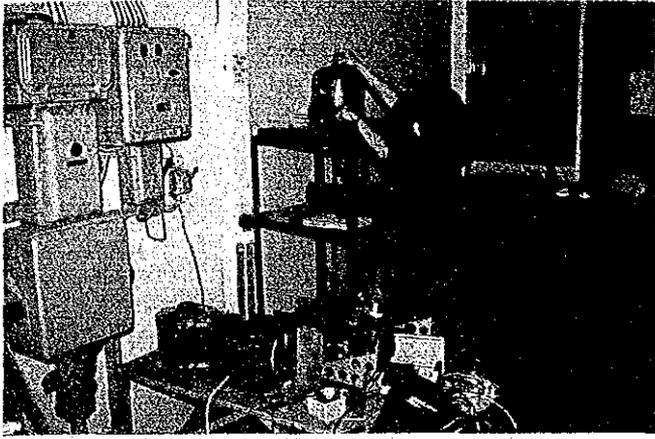


繊維工業研究開発研究所

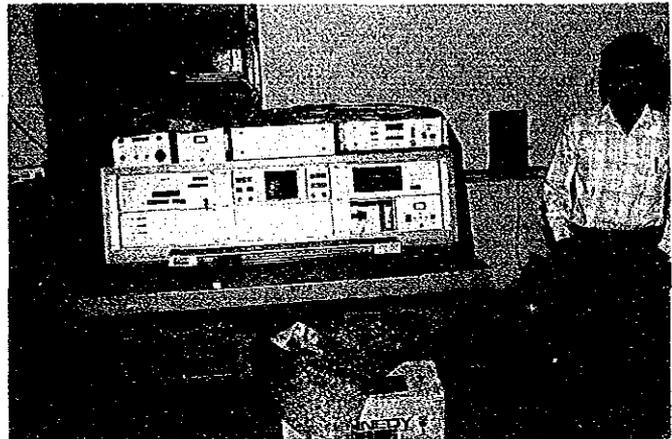
実験室（化学研）



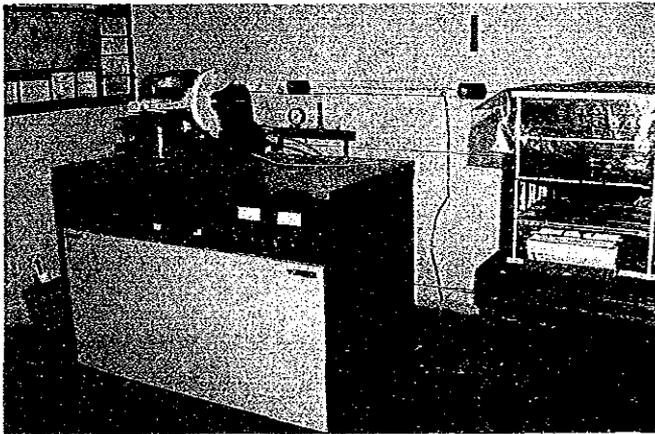




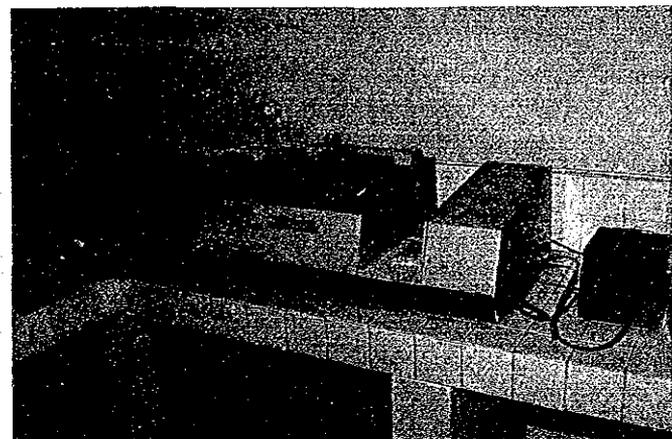
実験室 (バンドン工大)



核磁気共鳴吸収装置 (バンドン工大)  
修理, スペアパーツが要請されている



X線回析装置 (バンドン工大)  
修理が要請されている



赤外分光光度計 (セルロース研)  
付属品が要請されている



# 目 次

ま え が き

写 真

1. 実施協議団派遣 .....	1
1-1 調査団派遣の経緯 .....	1
1-2 調査団派遣の目的 .....	4
1-3 調査団の構成 .....	5
1-4 日 程 表 .....	5
1-5 主 要 面 談 者 .....	7
2. 要 約 .....	9
3. 討議議事録及びミニッツの交渉経緯 .....	11
3-1 交 渉 経 緯 .....	11
3-2 討議議事録及びミニッツ .....	33
4. プロジェクト実施上の留意点 .....	46
4-1 実 施 目 的 .....	46
4-2 実 施 体 制 .....	47
4-3 実施スケジュール .....	48
4-4 当面の実施内容 .....	49
4-5 インドネシア側参加機関の概況 .....	51
5. 附 属 資 料 .....	103



## 1. 実施協議調査団派遣

### 1-1 調査団派遣の経緯

#### 1-1-1 日本・ASEAN 科学技術協力の経緯

昭和58年5月 ASEAN 諸国歴訪の際、中曽根首相はクアラルンプールで科学技術協力の成果をASEAN 諸国と分かち合うとの観点から農業科学、工学、医学、基礎科学、更に先端技術の各分野にわたり、日・ASEAN 間で科学技術面での協力を推進し、意見交換する閣僚会議及び専門家会議の開催を提唱した。

昭和58年8月 8月14日から9月1日まで調査団を派遣し、日・ASEAN 科学技術協力の重要性を確認。

昭和58年9月 中曽根首相より、日・ASEAN 科学技術閣僚会議の年内開催と共に日・ASEAN 科学技術協力の積極的な推進について指示がなされた。

昭和58年11月～12月 東京にて、11月に事務レベル会合及び12月1日から2日の日程で日・ASEAN 科学技術関係閣僚会議が開催された。

昭和59年3月 7日から8日までフィリピンのバギオで開催されたASEAN 科学技術委員会 (Committee on Science and Technology (COST)) にて日本側の協力案が了承されず、ASEAN 側はバイオテクノロジー、マイクロエレクトロニクス及びマテリアルサイエンスの3分野についての協力を日本側に要請。

昭和59年12月 11日から12日までジャカルタで開催された日・ASEAN 科学技術協力高級事務レベル会合において基本的合意。

昭和60年4月 4月29日から5月3日までブルネイで開催された第12回COST 会合にて日本側案が了承された。

昭和60年5月 各分野の具体的協力項目につき在インドネシア大使とL I P I 長官との間で書簡により合意。ASEAN 側はマテリアルサイエンスについてはプロジェクト方式技術協力を要望してきた。

昭和60年8月 上記要望等につき調査、協議のため関係各国に予備調査団(合計4チーム)を派遣。

(1) シンガポール、ブルネイチーム派遣 ( 60. 8. 4 ~ 60. 8. 13 )

(2) インドネシアチーム派遣 ( 60. 8. 13 ~ 60. 8. 18 )

(3) マレーシアチーム派遣 ( 60. 8. 18 ~ 60. 8. 22 )

(4) フィリピン、タイチーム派遣 ( 60. 8. 18 ~ 60. 8. 25 )

昭和60年10月	インドネシアへ短期専門家2名派遣	( 60. 10. 28 ~ 60. 11. 3 )
昭和60年11月	フィリピン, タイへ短期専門家2名派遣	( 60. 11. 27 ~ 60. 12. 4 )
昭和60年12月	フィリピンへ実施協議チーム派遣	( 60. 12. 15 ~ 60. 12. 19 )
昭和60年12月	インドネシアへ実施協議チーム派遣	( 60. 12. 17 ~ 60. 12. 25 )
昭和61年2月	シンガポールへ短期専門家5名派遣	( 61. 2. 6 ~ 61. 2. 21 )
昭和61年4月~5月	第1回ASEAN 科学技術週間(クアラルンプール)及びインドネシアへ短期専門家1名派遣。	
昭和62年2月	インドネシア, バンドンにてCOSTマテリアルサイエンス分科会, 日・ASEAN 専門家会合を開催した。 日本側は日・ASEAN 科学技術協力事前調査団を派遣し, 統括文書となる“ミニッツ”に署名, 採択された。( 62. 2. 1 ~ 62. 2. 8 )	
昭和62年4月	フィリピン, セブで開催された第16回COST会合にて専門家会合“ミニッツ”がエンドースされた。( 62. 4. 7 ~ 61. 4. 10 )	
昭和62年5月	マレーシア外務省(ASEANマレーシア)より口上書をもって我が国にCOST会合に基づき実施文書の署名時期の提示(R/D協議ミッション派遣時期)につき要請してきた。(5月20日付)	

#### 1-1-2 本プロジェクトの経緯

昭和58年5月に中曽根首相が提案した日本・ASEAN 科学技術協力の実現を図るため一連の外交折衝が重ねられた結果, 昭和59年3月, ASEAN 側からバイオテクノロジー, マイクロエレクトロニクス及びマテリアルサイエンスの先端三分野につき協力が要請された。これに対処するため, 我が国では各省庁に対し協力テーマの提案が要請され, 同年7月通商産業省工業技術院繊維高分子材料研究所(織高研)は, Modification of Polymeric Materials (高分子材料の改質)のテーマ提案を行った。日本側テーマは同年11月の第11回ASEAN 科学技術委員会(COST)に提案され, さらに昭和60年4月の第12回COSTにおいてマテリアルサイエンスのうち高分子材料に関するテーマはインドネシアがホスト国となりインドネシア科学院(LIPI)の物理研究所が担当することになった。しかし同時に, 協力三分野のうち, マテリアルサイエンス分野のみが, 専門家派遣, 研修員受入に加え機材供与及びセミナー開催等を含むプロジェクトタイプの技術協力の形で実施するよう要請されてきた。協力形態がプロジェクトタイプに格上げされたのに伴って, 織高研においてもこれに対処するため, 昭和60年7月高分子材料プロジェクトの内容に再検討を加えた結果, 高分子材料技術の最も基礎となる材料解析技術をもって, インドネシアについてはASEAN 諸国における同技術分野の基盤強化に資することを目標として, 協力テーマを Characterization

of Polymeric Materials (高分子材料の特性解析)に変更した。

この間、外務省経済協力局技術協力課，国際協力事業団(JICA)，通商産業省通商政策局経済協力部経済協力課及び技術協力課，工業技術院国際研究協力課並びに織高研の間で緊密な協議が重ねられた結果，昭和60年8月，予備調査団(団長・外務省大部一秋，織高研井口正俊 工業技術院水野光一，JICA大島勝彦)をインドネシアへ派遣し，LIPPIにおいてムハマディ副長官，アルジョノ物理研究所長，カハール同副所長等と接触し，協力内容につき意見交換を行った。インドネシア側は木材に関するテーマを提案し日本側とかなり隔たりがあったが，協議の結果，日本側提案に対し基本的な賛同を得ることができ，大部/ムハマディがミニッツに署名した。この際，物理研究所が幹事研究所となるとともに，日本側提案により，同じバンドンにある他の高分子関連研究機関であるLIPPI化学研究所，工業省繊維工業研究開発研究所，同省セルロース工業研究開発研究所，教育文化省バンドン工科大学の参加も検討することになった。これらの諸機関を訪問した結果，レベルの高い研究者を主体とした研究協力が可能であるとの感触を深めた。

織高研では，事前調査団派遣帰国後，本協力に全所的に対応するため，昭和60年10月，日・ASEAN 科学技術協力準備チームを発足させて協力内容，協力形態を検討し，必要機材(28種類)及び織高研で実施されるリサーチトピックス(35テーマ)の選択等の準備を行い，同月事前調査団(団長・織高研須田昌男，同井口正俊)をインドネシアに派遣し，インドネシア側と協議した結果，機材，リサーチトピックス，受入・派遣の規模，セミナー/ワークショップ開催，協力期間等につき双方の意見一致を見，合意点をノートにまとめ須田/カハールが署名した。また，機材を物理研究所に設置するとともに，同研究所が中心となって他研究機関にも参加を呼びかけることになった。

なお，その後物理研究所が応用物理研究開発センター，化学研究所が応用化学研究開発センターと名称変更されるとともに，物理研究所のマテリアルサイエンス部門を含む一部がジャカルタ郊外セルボンに移転したが，本プロジェクトはバンドンで実施されることがこれまでに確認されている。

これらの交渉経緯を踏まえ，Characterization of Polymeric Materials をテーマにインドネシアをホスト国として日本・ASEAN 科学技術協力を実施することが可能であるとの判断から，昭和60年12月，実施協議調査団(団長・織高研岡太昭，同井口正俊，工業技術院小笠原正継，JICA辰見石夫)を派遣し，プロジェクトの骨格につき従前どおり基本的合意を得たため岡太/ムハマディが討議議事録(R/D)に署名するとともに，初年度の暫定計画につき岡太/アルジョノがミニッツに署名した。なお，先方は昭和60年11月の第13回COSTの結果を受け，本プロジェクトをASEAN全体の中に位置づけたいとし，我が方もその趣旨を尊重するも，他のASEANメンバー諸国が日本・インドネシア間の研究

員レベルでの協力に参加することは成果帰属等の問題もあるため原則から外して貰うこととした。

その後、対インドネシア以外のASEANプロジェクトの討議議事録に署名ができない状態が続いたため、プロジェクトを実施に移行できないでいたが、昭和61年4月にクアラルンプールで第1回ASEAN科学技術週間が催され、織高研井口正俊が参加するのを機会にインドネシアにおいて本プロジェクトに係る調査打合せを実施したところ、直前の第14回COSTで先に署名されたR/Dが拒絶されたことを先方から聴取し、日本・ASEAN科学技術協力の全体像につき合意したアンブレラ文書（例えばMemorandum of Understanding）が必要であるとの事情を知った。

COSTは昭和61年10月の第15回会合に基づき、アンブレラ文書につき協議するための日本・ASEAN合同専門家会議の開催を日本政府に要請してきたため、昭和62年2月バンドンにおいてCOSTのマテリアルサイエンス分科会と日本側専門家が一堂に会し、本プロジェクトに関しては織高研浅井道彦、通商産業省通商政策局奥田慶一郎が参加し、日本・ASEAN科学技術協力全体につき協力内容及び協力形態の基本的合意をミニッツにまとめ大部/アルジョノが署名した。今回、このバンドンミニッツ第7条に従いインドネシアからの要請に基づき、本実施協議調査団の派遣に至った。また、織高研では、この新たな局面の展開に対応して本科学技術協力を効率的に推進するため、昭和62年6月、日本・ASEAN科学技術協力推進チームを発足させた。

## 1-2 調査団派遣の目的

昭和60年12月、インドネシアに派遣した実施協議チームが、インドネシア案件である高分子材料研究に係るプロジェクトにつき、先方、インドネシア科学院（LIPI）との間でR/Dに署名した。しかしながら、他のASEANメンバー国との間では、バイラテラル・ベースの協力とほほおなじ性格のR/D案には署名できないとの理由で拒否された。結局は、インドネシアのみ署名したため、昭和61年4月のASEAN科学技術委員会（COST）において他のメンバー諸国から非難されるとともに、対インドネシアR/Dも発効することなく放置されることとなった。

かかる状況を打破する策として、ASEAN側は、日・ASEAN間でナショナルプロジェクトのR/Dを統括する形のアンブレラ方式の文書を作成することを提案してきた。昭和62年2月、インドネシアのバンドンで、日・ASEAN双方が、COSTマテリアルサイエンス分科会、日・アセアン専門家会合に集合した。我が方は、協力官庁及び研究所を含めた陣容の事前調査団を派遣し、ASEAN側は各国より代表者が参加し、総括文書となるミニッツを作成し、採択した（通称：バンドンミニッツ）。

同ミニッツは、4月のCOST会合でエンドースされ、日・ASEAN 科学技術協力・マテリアルサイエンス分野の協力が再度スタートした。

本調査団の派遣目的は、本件マテリアルサイエンス分野のインドネシアがホスト国として担当する研究テーマ「高分子材料の特性解析」に係るナショナルプロジェクトにつき実施協議を行いR/Dを締結することである。

### 1-3 調査団の構成

団長	松尾清一	通商産業省通商政策局経済協力部技術協力課課長補佐
団員	浅井道彦	通商産業省工業技術院繊維高分子材料研究所 第一部生体機構システム研究室長
"	一條久夫	通商産業省工業技術院繊維高分子材料研究所 第四部エネルギー変換プロセス研究室主任研究官
"	野村昌弘	国際協力事業団派遣事業部派遣第1課

### 1-4 日程表

派遣期間：昭和62年7月13日から昭和62年7月20日まで

但し、団長は昭和62年7月17日から合流

日順	月/日	曜日	行 程	交通手段	調 査 内 容
1	7/13	月	東京→ジャカルタ	GA-873	<移動> ・在「イ」大使館員, JICA事務 所員と調査日程打合せ
2	7/14	火	ジャカルタ→ バンドン	GA-005	・ディディン副長官(インドネシア 科学院 — LIPI) 表敬 <国内移動> ・アルジョノ応用物理研究開発セン ター所長, ソフィアン応用化学研 究開発センター所長と意見交換
3	7/15	水	バンドン		午前: ・アルジョノ所長, ソフィアン所長 他とR/D協議 午後: ・セルロース工業研究開発研究所,

日順	月/日	曜日	行 程	交通手段	調 査 内 容
					繊維工業研究開発研究所, 及びバンドン工科大学関係者も参加し技術事項の会議
4	7/16	木	バンドン		<p>午前:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ J I C A 本部と協議</li> <li>・ アルジョノ所長, ソフィアン所長 他と R / D 協議</li> </ul> <p>午後:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 外務本省に請訓</li> <li>・ 先方と R / D 協議継続</li> <li>・ 先方より "Minutes of Meeting" を作成したいとの提案あり, 取り敢えず双方が案を作成し, 翌日詰めることを了承した</li> </ul> <p>夜間:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 団内で "Minutes of Meeting" 当方案を作成</li> </ul>
5	7/17	金	バンドン		<p>午前:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 当方 "Minutes of Meeting" 案を先方へ手交</li> <li>・ 松尾団長がバンドンに到着, 調査団に合流</li> </ul> <p>午後:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 団長出席のもと, 再度 R / D 協議するも合意に至らず止むなく "Minutes of Meeting" を協議し作成する。但し, 署名は翌日に繰り延べた</li> </ul> <p>夜間:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 外務本省へ請訓</li> </ul>

日順	月/日	曜日	行 程	交通手段	調 査 内 容
6	7/18	土	バンドン  バンドン→ジャカルタ	車 輛	午前： ・大使館より連絡あり ・訓令内容を先方に提示したところ 合意，早急にR/D作成 午後： ・団長とカヤトモ局長（LIPI）と の間でR/D署名 ・団長とアルジョノ所長との間で ミニッツ署名 ＜国内移動＞
7	7/19	日	ジャカルタ		午前： ・報告書とりまとめ ・JICAジャカルタ事務所松岡次 長，友部所員に報告 午後： ・大使館福島書記官に報告
8	7/20	月	ジャカルタ→東京	CX-710 CX-500	帰 途

#### 1-5 主要面談者

- ・ Dr. DIDIN S. SASTRAPRADJA
- ・ Mr. SUMARYATO KAYATMO
- ・ Ms. MOERTINI ATMOWIDJOJO
- ・ Mr. ARJUNO BROJONEGORO
- ・ Dr. SOEFJAN TSAURI
- ・ Dr. NILYARDI KAHAR

Vice Chairman, Indonesian Institute of Sciences (LIPI)

Deputy Chairman for Engineering Sciences, LIPI

Head, International Cooperation Bureau, LIPI

Director, Research and Development Centre for Applied Physics (P3FT)

Director, Research and Development Centre for Applied Chemistry (P3KT)

Head, Division of Materials Science, P3FT

- Dr. WIWIK. S. SUBOWO Head, Wood and Elastomer Laboratory,  
P3FT
- Dr. ROESTAMSJAH Division for Science and Technology  
Services, P3KT
- Dr. A. T. KAROSI Head, Division of Basic Chemistry,  
P3KT
- Mr. SOETRISNO T. SOEDIRDJO Director, Institute for Research and  
Development of Cellulose Industries  
(IRDGI), Department of Industry
- Ms. HENDAYANI TEGUH ADISESHA Head, Cellulose Derivatives and Pollu-  
tion Division, IRDCI
- Ms. ISMININGSIH G. Coordinator for Polymer Research,  
Institute for Research and Development  
of Textile Industries (IRDTI),  
Department of Industry
- Dr. SUPARNO SATIRA Staff, Physics Department, Bandung  
Institute of Technology (ITB), Depar-  
tment of Education and Culture

## 2. 要 約

今次ミッションの調査事項及び結果は次のとおり。

### 調査事項：

- (1) インドネシア・ナショナルプロジェクトに係るR/Dの作成署名
- (2) マルチラテラル\* 協力に係る先方の意見聴取
- (3) ナショナルプロジェクトに係る専門家派遣等の要請手続きについての事情聴取
- (4) ナショナルプロジェクトに係る暫定計画の作成
- (5) ナショナルプロジェクト参加研究機関の実態調査

### 1. 事項(1)(2)について

R/D案に係る我が方方針： 協力内容については昭和60年12月に署名したR/Dで基本的に合意しており、昭和62年2月のマテリアルサイエンス分科会専門家会合時に先方アルジョノ物理研究所長との接触により、署名日、研究所名称変更、協力開始日を変更するのみで可能との理解があり、従って本年4月に開催されたASEAN科学技術委員会(COST)会合において、2月に署名されたバンドンミニッツが承認され、5月にその旨ASEANマレーシアより正式通報を受けた日以降の日付にて上述の修正箇所を盛り込んだR/Dを作成し直す。

マルチ協力に係る我が方方針： 本調査団の権能外の取扱いとしてマルチ部分の具体的調整については別途外交ルートを通じて協議する。従ってなおも先方より協議要望ある場合は意見聴取し、場合によっては要望をミニッツにする。

先方の方針： R/Dにはバンドンミニッツにてすでに合意されたマルチラテラル部分の協力内容を盛り込み、かつ対ASEANマルチ協力の一部であることを明確に随所に表現する。先般のR/DはASEANにて一度拒否されたものであり同一内容では、ASEANメンバーからの非難は必至であり拒絶され無効となる。なお、マルチ協力に係る日・ASEANの別途協議が確約されることも妥協案としてあるが、アルジョノとしては4月29日付書簡で大使館に対しマルチ協力に係る取組方針につき伝達しており、再度ミニッツの形式で取りまとめるのは異である。

双方、3日間にわたり鋭意、合意に向け協議したが妥協点がみつからず、先方より決裂ミニッツ案作成の要望があり開始したところ、ようやくにして外務省より先方案に譲歩するよう指示あり合意に至る。

注 ※ 多国間協力のことで、この場合はアセアン全体に対する協力を意味する。

## 2. 事項(3)について

インドネシア科学院(LIPI)ディレイン副長官表敬時、同氏を含め関係者より要請手続きは技術協力調整委員会(SETKAB)を通して実施する旨発言があり具体的方法については団よりアルジョノ所長に説明すること、また実際の手続きに当たっては大使館、JICA事務所>Contactするよう依頼した。

## 3. 事項(4)について

プロジェクト実施における機材供与、専門家派遣、研修員受入、セミナー開催等につき全体スケジュールを暫定的に決定するとともに、プロジェクト開始後2~3年の協力内容につき協議を重ね、供与機材の優先順位、インドネシア側及び日本側で実施するリサーチトピックスにつき決定した。

## 4. 事項(5)について

LIPI 応用物理研究開発センター、同応用化学研究開発センター、教育文化省バンドン工科大学、工業省セルロース工業研究開発研究所及び同省繊維工業研究開発研究所を訪問し、本プロジェクトに関連する機材の保有状態を実地調査するとともに、プロジェクト参加予定研究者につき研究分野等を明記したリストを作成した。

### 3. 討議議事録の交渉経緯

#### 3-1 交渉経緯

7月15日協議冒頭、アルジョノ所長は、昭和60年12月23日に締結したR/Dに、バンドンで開催されたマテリアルサイエンス分野に係る日・ASEAN専門家会合にて昭和62年2月5日に署名したミニッツ(総括ミニッツ)で合意した内容を盛り込むことを提案してきた。我が方は先方の議事進行に同意したところ、アルジョノ所長は資料3-1のよりに、先ず①から⑤までの挿入修正を主張した。修正⑤及び⑥に至り団としては、第4条のカウンターパートの日本への研修受入れにつき、他のASEANメンバー諸国からの受入れに言及することは不要であり、マルチプログラムについては、R/Dの第8条にその旨一般的記載があると指摘。加えて、今次ミッションとしては、署名、研究所名称変更及び協力開始日の変更のみで充分との理解である旨述べ、我が方の修正案を提示した。先方は、更に第8条について、バンドミニッツで合意されたマルチラテラルプログラムにおける研修及び共同研究を加筆することを提案してきた。先方の意図するところ、全面的に本件協力はマルチラテラル協力であり、対インドネシアR/Dについても、関連ある一部分として位置づけようとするもの。マルチプログラムの日・ASEAN間における協議については、我が方別途考慮し、対インドネシアR/Dに関するマルチとの絡みは第8条当初案にて、かつ先方挿入案を不要とする考え方に固執し、重ねて第8条封じ込めを主張すると、先方は更にマルチ協力につき別途日・ASEAN合同会議の開催を前提とした⑨のような特異な文章挿入を要求してきた。

団としては、予想外の先方の強硬な態度に、こうした調査事項の枠外の事態につき東京へ報告するとともに対処方針再検討を願うこととし、同時に団の離日直前のアルジョノ所長と大使館、JICA事務所との意見交換内容、及びその東京への報告内容の比較確認をすることとした。

他方、R/Dの協議については継続し、妥協点探しに、苦慮した。討議内容の主な点は次のとおり。

- (1) マルチプログラムについては、大使館を通じて別途協議することで今次ミッションは討議しないことと通告した上で要望を聴取し、場合によっては文書化すると提案。これに対しアルジョノ所長は、すでに4月29日付書簡で大使館に、マルチ協力に関する自分の主張点を提示してあり、再度文書化を要望するのは不要であるとの態度で、マルチプログラムの別途協議に関する回答があれば早速にもR/D署名可能との発言。さらには、討議中、「今日、大使館の回答が欲しい」との発言もあり。
- (2) 取り敢えず我が方のR/D案で署名し、マルチプログラムの協議が後日実施されれば、支障無いのではとの意見に対し、アルジョノ所長は、先般のR/DはASEANメンバー諸国に

拒否されたものであり、マルチに関し修正ないまま署名しても、11月のCOST会合で再度拒否される。他のメンバー国とのR/Dも同様との見解を披露。

(3) 第8条に研修及び共同研究を加筆することにつき、バンドンミニッツに記載するも、今後財政当局と具体的に詰める事項であり、現状ではR/Dに記載するものでなく、かつ第8条の設置目的は、ASEANマルチを表現するもので、具体的活動を記載するものでないとの方の主張に対し、アルジョノ所長は、すでにバンドンミニッツで日本側が予算措置をすると合意済の事業であるにも拘らずR/Dに記載できないとする当方のスタンスが理解できないと対立。

(4) 最後には、今次ミッションがR/Dに署名できない場合、本件協力は中止となり、折角獲得済の予算は返上となると発言したところ、アルジョノ所長は、プロジェクトは実施したいが止むを得ないと返答。同所長の裁量を超えての判断に裏付けられた強硬な態度と思われた。

双方、譲歩することなく、17日に至り、先方は物別れになった旨を“Minutes of Meeting”に取まとめることを提案してきたため、止むなく当方も了承し18日双方案を持寄ることとした。

なお、アルジョノ所長が大使館、JICA事務所との意見交換の場で、マルチプログラムに関し今次ミッションが協議事項としないことにつき、承諾していなかったことが日本側当局者との連絡で判明。4月にフィリピンで開催されたCOST会合に出席して以来、終始一貫してマルチプログラム協議を主張しており、協議最中にも、4月のCOST会合の結果である旨の発言があったこともあり、ASEAN総意と推断される。18日外務省で再度の検討用意がある旨大使館より連絡があり、夕刻、外務省担当官へ国際電話をしたところ、19日午前中に結果が得られることとなった。

19日外務省の判断により先方案に譲歩する内容にて合意可能となり、R/D署名を了した。

一方、本科学技術協力における技術的側面についての協議はR/Dの協議と併行して行われた。7月15日午後、本プロジェクトに参加が予定されている応用物理研究開発センター、応用化学研究開発センター、バンドン工科大学、セルロース工業研究開発研究所及び繊維工業研究開発研究所の5研究機関の代表者が一堂に会し、カハール応用物理研究開発センター副所長の司会でプロジェクト開始後2～3年間の暫定計画を日本側と協議した。先ず、インドネシア側が資料3-2の1987-89年のワークプランに基づき、インドネシアで実施する予定のテーマとチーム編成について説明、次いで日本側が日本において実施するテーマ及び必要機材につきそれぞれ資料3-3及び資料3-4に基づき説明、さらに当面2～3年におけ

る両国で実施するテーマ案及び供与機材につき、これまでの両国間協議の経緯を踏まえて資料3-5のように提案し、質疑応答の形で協議が展開された。インドネシアでの実施テーマは先方の原案どおりとし、資料3-6のように「透過膜」、「合成繊維」、「木材パルプ化」、「カルボキシメチルセルロース(CMC)」、「ポリマーブレンド」に関する5テーマとすることとしたが、木材パルプ化とCMCに関するテーマについては試料の作製は先方が責任を持つことを確認した。また、日本で実施するテーマについては、資料3-3の全テーマについて各研究機関からの種々の意見を聴取した。なお、先方は全体的な問題として、①繊維高分子材料研究所以外の研究機関での測定等は可能か②日本から派遣される専門家について明らかにできないか③本プロジェクトの実施に必要な既存装置の修理のため、スペアパーツの提供、技術者の派遣は可能か④インドネシア側で実施する研修に派遣専門家の協力は可能か一の4点につき要請があり、検討事項とすることとした。協議後、インドネシアで実施するテーマに対応する形で日本で実施するテーマを団内で検討し、資料3-6のように「膜」、「耐候性」、「熱物性」、「溶液物性」、「成形」及び「電子物性」の6テーマとし、7月18日に先方はこの案を了承した。機材については、資料3-4のリストからプロジェクト開始後2~3年における当面の優先順位付けを依頼したところ先方は7月16日に至り資料3-6のように16位までの機材を選択した。

また、プロジェクトの実施スケジュールについては、資料3-7の日本案に基づいて7月15日に協議がなされ、総体的に合意したが、当初、先方は日本への研修員受入れ(3名)と専門家派遣(6名)の人数はバランスがとれていないことから先方政府に説明し難いとして研修員の増員と共に人数の削除を要求されたが、日本側は、派遣のうち2名は機材据付業者、1名はセミナー参加者とし、研究員レベルではバランスがとれていると主張し、7月18日に至り最終的には人数を明記するとともに、外務省の指示により受入れ人数には他のASEAN諸国からの研究員も含むと注記することとした。なお、長期専門家につき先方は1年毎に異なる分野の専門家を要求したが、JICAの長期派遣は通常2年単位であることを理由に説得した。また、先方の要望でセミナーをプロジェクト開始後3年後、5年後の7月頃開催することをスケジュールに明記することとした。



## 資 料 3

資料3-1	討議議事録案	15
資料3-2	インドネシア側ワークプラン	25
資料3-3	日本側リサーチトピックス一覧表	27
資料3-4	機材一覧表	28
資料3-5	日本側ワークプラン	29
資料3-6	1987/1989ワークプラン	30
資料3-7	暫定スケジュール案	31



THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION  
SURVEY TEAM AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT  
OF THE REPUBLIC OF INDONESIA ON THE JAPANESE TECHNICAL  
COOPERATION FOR THE PROJECT ON CHARACTERIZATION OF  
POLYMERIC MATERIALS

① ASEAN

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Seiichi MATSUO visited the Republic of Indonesia from July 13, 1987 to July 20, 1987 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Project on Characterization of Polymeric Materials (hereinafter referred to as "the Project"), as a part of the Japan-ASEAN Cooperation on Science and Technology.

During its stay in the Republic of Indonesia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Indonesian authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, the Team and the Indonesian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the Document attached hereto.

Bandung, July 18, 1987

Seiichi MATSUO  
Leader of Japanese  
Implementation Survey Team,  
Japan International Cooperation Agency  
JAPAN

②

ARJUNO BROJONEGORO  
Director,  
Research and Development  
Center for Applied Physics  
(R3FT)

② SUMARYATO KAYATMO  
Deputy Chairman for Engineering Sciences.  
LIPI

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. As a part of the Japan-ASEAN Cooperation on Science and Technology, which was initiated at the Ministerial Meeting held in Tokyo in December 1983, the Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia<sup>(3)</sup> will cooperate with each other in implementing the Project on Characterization of Polymeric Materials, for the purpose of strengthening the technological basis for the characterization of polymeric materials in the Republic of Indonesia.<sup>(4)</sup>

It is anticipated that the Project will strengthen and accelerate the cooperation in this technological field among ASEAN countries.

2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in ANNEX I.

H. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese experts as listed in ANNEX II through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.

2. The Japanese experts referred to in 1. above will be granted in the Republic of Indonesia privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted to the experts of third countries or of international organizations performing similar missions.

III. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Projects as listed in ANNEX III, through the normal

(3) as ASEAN focal point

(4) ASEAN region in general and particularly in

procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.

2. The articles referred to in 1. above will become the property of the Government of the Republic of Indonesia upon being delivered c.i.f. to Indonesian authorities concerned at the ports and or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project.

#### IV. ACCEPTANCE OF <sup>⑤</sup>INDONESIAN PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the <sup>⑥</sup>Indonesian Personnel connected with the Project in Japan through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.

2. The Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the personnel in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

#### V. RESULTS OWNERSHIP AND PUBLICATIONS

Results accumulated through the Project will be jointly owned by the participating organizations (JICA and ASEAN-Committee on Science and Technology <sup>⑦</sup>INDONESIA). When reports or documentations concerning this Project are compiled, it is to be mentioned that the Project has been implemented by JICA and ASEAN-~~Committee on Science and Technology~~ <sup>⑧</sup>INDONESIA as the Technical Cooperation Project between the Government of Japan and ASEAN in Indonesia.

#### VI. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the Republic of Indonesia will take necessary measures to provide at its own expense :

(1) Services of the Indonesian counterpart personnel and administrative personnel;

⑤ and other ASEAN

⑥ and other ASEAN

⑦ 加入 ( COST )

⑧ 删除, 加入 COST

- (2) Supply or replacement of machinery equipment, instrument, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than those provided through JICA under III. above;
- (3) Transportation means for official trips of Japanese experts within the Republic of Indonesia;
- (4) Facilities necessary for the maintenance and protection of the equipment referred to in III. above.

2. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the Republic of Indonesia will take necessary measures to meet :

- (1) Expenses necessary for the transportation within the Republic of Indonesia of the equipment referred to in III. above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
- (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in the Republic of Indonesia, on the articles referred to in III. above;
- (3) Operating expenses necessary for the implementation of the Project.

#### VI. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The leader of the Indonesian Project Team referred to in ANNEX II will assume the overall responsibilities for the implementation of the Project.
2. The leader of the Japanese Project Team will provide the necessary recommendations and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the Project to the leader of the Indonesian Project Team.
3. The Resident Representative of JICA in the Republic of Indonesia will undertake the role of an adviser and will facilitate the successful implementation of the Project.

#### VII. REGIONAL CHARACTERISTICS OF THE PROJECT

As a part of the Japan-ASEAN cooperation on Science and Technology, the Project is to be opened to nationals of all ASEAN member countries through seminars/workshops to be formulated in the future. ③

- ⑤ 削除, 加入して次のとおり。最終的には後半を加入しないことになった。  
through training / seminars / workshops and collaborative research work.  
Implementation programme of these activities will be discussed in the meeting of the ASEAN Working Group on Materials Science and Technology and Japanese Experts.

#### X. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Republic of Indonesia will undertake to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Republic of Indonesia except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

#### XI. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

#### XII. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this

Attached Document will be five (5) years from October 1, 1987 to September 30, 1992.

ANNEX I MASTER PLAN

ANNEX II PROJECT TEAM AND PARTICIPATING ORGANIZATIONS

ANNEX III TENTATIVE LIST OF EQUIPMENT

~~ANNEX IV TENTATIVE BUDGETARY ESTIMATE~~

㊦ 削除

## ANNEX 1 . MASTER PLAN

### 1. Background information and justification for the Project

Characterization defined as "understanding of primary structure at molecular level, chemical and physical behaviour in the course of processing, the super-molecular structure and properties of products, etc." is the most important task in material sciences, viz. polymeric material science, furnishing technological basis for modern technology. In Indonesia, as one of the oil-producing countries, the development of polymer industry is an important governmental policy and the enhancement of relating technology is a matter of urgent. The result of this project is expected to contribute also to other ASEAN countries.

### 2. Objective of Project

The objective of the Project is to strengthen the technological basis for the characterization of polymeric materials in ASEAN, particularly Indonesia.

### 3. Scope of Work

#### (1) Molecular Structure

- a) Natural polymers
- b) Synthetic polymers
- c) Molecular design

#### (2) Super-molecular structure

- a) Surface structure
- b) Crystal structure
- c) Crystallinity and molecular orientation

#### (3) Physical properties/performance

- a) Rheology
- b) Thermal properties
- b) Electric properties
- d) Mechanical properties
- c) Durability

## ANNEX H . PROJECT TEAM AND PARTICIPATING ORGANIZATIONS

The Project will be jointly implemented by the Japanese Project Team and the Indonesian Project Team.

The team of Japan comprises the members of : Research Institute for Polymers and Textiles (RIPT), Agency of Industrial Science and Technology (AIST), Ministry of International Trade and Industry (MITI).

The Team of Indonesia is organized by Research and Development Center for Applied Physics (P3FT), Indonesian Institute of Sciences (LIPI), by inviting groups of scientists from institutions within LIPI and outside LIPI.

The Team is expected to involve research staff of :

- 1) Research and Development Center for Applied Physics (P3FT), Indonesian Institute of Sciences (LIPI)
- 2) Research and Development Center for Applied Chemistry (P3KT), Indonesian Institute of Sciences (LIPI)
- 3) Bandung Institute of Technology (ITS), Department of Education and Culture
- 4) Institute for Research and Development of Cellulose Industries (IRDCI), Department of Industry
- 5) Institute for Research and Development of Textile Industries (IRDII), Department of Industry

Additional groups from other research and development institutions may be considered to join the program during the implementation of this Project.

Each team consists of the following :

- i. The Japanese Project Team
  - Team Leader
  - Scientists in the fields of
    - 1) Molecular structure
    - 2) Super-molecular structure

⑩ 加入要望が多かったが最終的には加入しなかった。  
⑪ in Indonesia and other ASEAN countries

3) Physical properties/performance

2. The Indonesian Project Team

Team Leader

Scientists in the fields of

1) Molecular structure

2) Super-molecular structure

3) Physical properties/performance

ANNEX III. TENTATIVE LIST OF EQUIPMENT.

- ⑭ 1. For molecular structure characterization
- (2) Gel permeation chromatograph
  - (5) Light scattering apparatus
  - (1) Fourier transform IR spectrometer
  - (3) NMR apparatus ⑬
2. For super-molecular structure characterization
- (3) Scanning electron microscope
  - (2) X-ray diffraction apparatus ⑬
  - (1) Thermal analyzer ⑬
3. For Physical properties/performance measurement
- ~~Flow tester ⑬~~
  - ~~Dielectric measurement apparatus~~
  - (1) Dynamic visco-elastometer
  - (2) Test extruder
  - (3) Weathering tester ⑬
- ⑮ 順位変更, 番号付を当方から提案し了承された
- ⑯ ⑭ 加入 (4) Vopour pressure osmometer
- ⑰ ⑮ 削除 Differential scanning calorimeter
- ⑱ ⑯ 加入 (4) Electron spectrometer for chemical analysis
- ⑲ ⑰ 削除 Flow tester
- ⑳ ⑱ 加入の要望があったが最終的には加入しなかった
- ㉑ ⑲ others

ANNEX IV . TENTATIVE IMPLEMENTATION SCHEDULE

Activities	1 <sup>st</sup> yr	2	3	4	5
Preparation					
1. Delivery & installation of equipment	-	-	-	-	-
2. Invitation of Indonesian personnel in Japan	-	-	-	-	-
3. Assignment of Japanese experts	-	-	-	-	-
a. long-term expert					
b. Short term experts	-	-	-	-	-
4. Report and evaluation of the Project	-	-	•	-	•

\*) Including ASEAN-Japan Seminar

ASEAN - Japan Cooperation  
on Science and Technology

Project on Characterization  
of Polymeric Materials.

1. Background Information and Justification for the Project.

2. Objective of Project :

The objective of the Project is to strengthen the technological basis for the characterization of polymeric materials in ASEAN, particularly in Indonesia.

3. Scope of the Project :

The characterization activities in this project are related to the research program in Indonesia and also other ASEAN countries.

The scope of program is the study on the process and application of polymeric membranes, polymer derived from ligno-cellulosic materials, fibres and plastics materials :

The characterization work cover :

a. Molecular structure

- natural polymers
- synthetic polymers
- molecular design

b. Super-molecular structure

- surface structure
- crystal structure
- crystallinity and molecular orientation

c. Physical properties and performance

- rheology
- electric properties
- thermal properties
- mechanical properties
- durability

4. Plan of Works for 1987/1989

- a. Process and characterization of the structure and physical properties of membranes.
- b. Characterization of Polyester, Viscose Rayon, polypropylene fibres and textile resin finish
- c. Characterization of Prehydrolyzed Sulphate Pulping of Soft-wood.
- d. Process and characterization of the Sodium Carboxymethyl Cellulose
- e. Characterization of the structure and physical properties of plastic materials and polymer compounding.
- f. Other activities from other ASEAN countries.

In each topics there are several research activities conducted by groups of scientists of the Indonesia project team.

5. Activities for the cooperative project.

- a. Sending of Indonesian and other ASEAN scientists to Japan
- b. Acceptance of Japan Scientists in Indonesia
- c. Provision of Equipments and spareparts
- d. Organizing ASEAN training on characterization of polymeric materials in Indonesia
- e. Organizing ASEAN-Japan Seminar on Polymeric materials in Indonesia
- f. Supporting the involvement of other ASEAN scientist to conduct research in the project centre in Indonesia.

R e s e a r c h   T o p i c s
1) Molecular design by computer
2) Synthesis of pharmacologically active polypeptides
3) Synthesis of various photo-polymers
4) Synthesis of polycations
5) Synthesis of liquid crystalline polymers
6) Synthesis of conducting polymers
7) Synthesis of chelated polymers
8) Synthesis/construction of polymeric materials for non-linear optics
9) Surface modification by glow-discharge plasma
10) Plasma polymerization
11) Crystal structure of cyclodextrin and related compounds
12) Crystal structure of organic complex
13) Crystal structure of solid-state polymerizable compounds
14) Structure and permeability of membranes
15) Optical properties of thin films (Langmuir-Blodgett membrane)
16) Photoconductivity of organic compounds
17) Vibrational spectrum with regard to the crystalline state of POM
18) Molecular orientation/crystallinity by solid-state processings
19) Morphology of aromatic polyesters
20) Rheology of concentrated solution, polymer melts, suspension system
21) Thermal analysis of polymers under high pressure
22) Glass transition/water absorption of polymeric materials
23) Thermal stability of proteins
24) Dielectric properties of polymeric materials
25) Piezoelectric properties of polymeric materials, including woods
26) Electronic structure of conducting polymers
27) Development of "bending" dynamic visco-elastometer
28) Composite materials based on three-dimensional fabrics
29) Degradation of polymeric materials by irradiation
30) Morphology of fracture surface
31) Weathering of various polymeric materials
32) Thermal stability of polymeric materials

I n s t r u m e n t
1. Gas chromatograph
2. High performance liquid chromatograph
3. Gel permeation chromatograph
4. Vapour pressure osmometer
5. Light scattering apparatus
6. Fourier-transform IR spectrometer
7. Nuclear magnetic resonance spectrometer (60 MHz)
8. Electron spectrometer for chemical analysis
9. Transmission electron microscope
10. Scanning electron microscope
11. Four-circle X-ray diffraction apparatus
12. X-ray diffraction apparatus
13. Differential scanning calorimeter
14. Thermal analyzer (TG, TMA)
15. Flow tester
16. Rheo-goniometer
17. Dynamic visco-elastometer
18. Instron-type tensile tester
19. Creep tester
20. Test extruder
21. Weathering tester
22. Data processing system

WORK PLAN FOR 1987/1989-JAPAN

## 1. RESEARCH TOPICS

## P3FT : Indonesia's Proposal

- Characterization of U.V. Irradiated and heat-treated polypropylene

## Japan's proposal

- Degradation of polymeric materials by irradiation (No. 29)
- Dielectric properties of polymeric materials (No. 24)
- Piezo-electric properties of polymeric materials (No. 25)

## P3KT : Indonesia's proposal

- None

## Japan's proposal

- Synthesis of chelated polymers (No. 7)

## ITB : Indonesia's proposal

- Characterization of membrane

## Japan's proposal

- Structure and permeability of membranes (No. 14)
- Synthesis of conducting polymers (No. 6)

## IRDCI: Indonesia's proposal

- Characterization of polymeric materials in prehydrolyzed sulfate pulping of Pinus Merkusri and Eucalyptus Uvophylla

## Japan's proposal

- Glass transition/water absorption of polymeric materials (No. 22)
- Crystal structure of cyclodextrin (No. 11)
- Crystal structure of organic complexes (No. 12)

## RIDTI: Indonesia's proposal

- Characterization of modified and unmodified polyester

## Japan's proposal

- Surface modification by glow-discharge plasma (No. 9)
- Plasma polymerization (No. 10)
- Weathering of various polymeric materials (No. 31)

## 2. EQUIPMENT

## Indonesia's proposal

- X-ray diffractian apparatus
- thermal analyzer (DTA, TG, TMA, DSC)
- FTIR spectrometer
- Instron type tesile-tester

## Japan's proposal

- Thermal analyzer
- Fourier transform IR spectyometer
- Weathering tester

WORK PLAN FOR 1987/1989

## 1. RESEARCH TOPICS AND TEAMS-INDONESIA

- a. Process and characterization of the structure and physical properties of membranes:  
[P3KT, ITB (Dept. Chem./Dep. Chem. Eng.)]
- b. Characterization of polyester, viscose rayon, polypropylene fibres and textile resin finish:  
[IRDTI]
- c. Characterization of prehydrolyzed Sulphate Pulping of soft-and hard-wood: [IRDCI]
- d. Process and characterization of the Sodium Carboxymethyl Cellulose: [P3FT, IRDCI]
- e. Characterization of the structure and physical properties of plastic materials and polymer compounding.: [P3KT, ITB (Dept. Phys.)]
- f. Other activities from other ASEAN countries

## 2. RESEARCH TOPICS-JAPAN

- a) Structure and permeability of membranes
- b) Weathering of various polymeric materials
- c) Glass transition/water absorption of polymeric materials
- d) Rheology of concentrated solution, polymer melts, suspension system
- e) Molecular orientation/crystallinity by solid-state processing
- f) Electronic/optical properties of polymers

## 3. TENTATIVE LIST OF EQUIPMENT

- 1) Thermal analyzer (DSC, DTA, TGA, TMA)
- 2) Fourier-transform IR spectrometer
- 3) Gel permeation chromatograph
- 4) X-ray diffraction apparatus
- 5) Visco-elastometer
- 6) Test extruder
- 7) Weathering tester
- 8) Scanning electron microscope
- 9) Nuclear magnetic resonance spectrometer
- 10) Instron tester
- 11) Creep tester
- 12) Flow tester
- 13) Transmission electron microscope
- 14) Electron spectrometer for chemical analysis
- 15) Vapour pressure osmometer
- 16) Light scattering
- 17) Others

TENTATIVE IMPLEMENTATION SCHEDULE

Activities	1987	1988	1989	1990	1991	1992
1. Preparation : Detail plan of implemen- tation (activities, ex- change of scientists, equipment )						
2. Purchasing, delivery and installation of equipment						
3. Invitation of Indonesian personnel to Japan (3 persons)* ①, ③						
4. Assignment of Japanese experts long term (1 person) short term (5 persons) ②						
5. Report and evaluation of the project						

① 人数削減を要望されるも最終的には残すこととした。

② 加入 ASEAN - Japan Seminar

③ 加入 \* part of quota of 3 trainees might be opened to other ASEAN member countries when necessary ,  
for the sake of the ASEAN regional characteristics of the Project.



### 3-2 討議議事録及びミニッツ



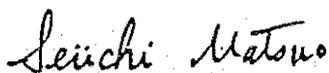
THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE IMPLEMENTATION  
SURVEY TEAM AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT  
OF THE REPUBLIC OF INDONESIA ON THE JAPANESE TECHNICAL  
COOPERATION FOR THE ASEAN PROJECT ON CHARACTERIZATION OF  
POLYMERIC MATERIALS

The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Seiichi MATSUO, visited the Republic of Indonesia from July 13, 1987 to July 20, 1987 for the purpose of working out the details of the technical cooperation programme concerning the ASEAN Project on Characterization of Polymeric Materials (hereinafter referred to as "the Project"), as a part of the Japan-ASEAN Cooperation on Science and Technology.

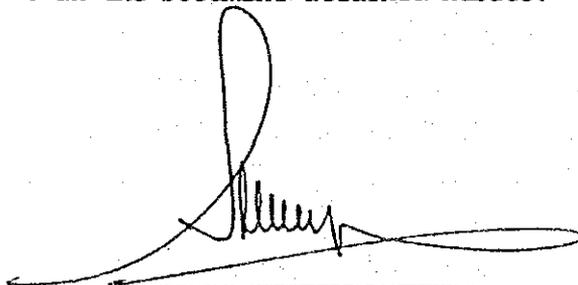
During its stay in the Republic of Indonesia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Indonesian authorities concerned in respect of the desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, the Team and the Indonesian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the Document attached hereto.

Bandung, July 18, 1987



Seiichi MATSUO  
Leader of Japanese  
Implementation Survey Team,  
Japan International Cooperation  
Agency, JAPAN



SUMARYATO KAYATMO  
Deputy Chairman for  
Engineering Sciences,  
Indonesian Institute of  
Sciences, INDONESIA

## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. As a part of the Japan-ASEAN Cooperation on Science and Technology, which was initiated at the Ministerial Meeting held in Tokyo in December 1983, the Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia as ASEAN focal point will cooperate with each other in implementing the Project on Characterization of Polymeric Materials, for the purpose of strengthening the technological basis for the characterization of polymeric materials in the ASEAN region in general and particularly in the Republic of Indonesia. It is anticipated that the Project will strengthen and accelerate the cooperation in this technological field among ASEAN countries.

2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in ANNEX I.

### II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense services of the Japanese Project Team as listed in ANNEX II through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.

2. The Japanese experts referred to in 1 above will be granted in the Republic of Indonesia privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted to the experts of third countries or of international organizations performing similar missions.

g

### III. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to provide at its own expense such machinery, equipment and other materials necessary for the implementation of the Project as listed in ANNEX III, through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.

2. The articles referred to in 1. above will become the property of the Government of the Republic of Indonesia upon being delivered c.i.f. to Indonesian authorities concerned at the ports and or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project.

### IV. ACCEPTANCE OF INDONESIAN AND OTHER ASEAN PERSONNEL IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA to receive at its own expense the Indonesian and other ASEAN personnel connected with the Project in Japan through the normal procedures under the Technical Cooperation Scheme of the Government of Japan.

2. The Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the personnel in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

### V. RESULTS OWNERSHIP AND PUBLICATIONS

Results accumulated through the Project will be jointly owned by the participating organizations (JICA and ASEAN-Committee on Science and Technology (COST)-INDONESIA). When reports or documentations concerning this Project are compiled, it is to be mentioned that the Project has been implemented by JICA and ASEAN-COST - INDONESIA as the

8  
S.M.

Technical Cooperation Project between the Government of Japan and ASEAN in Indonesia.

VI. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

1. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the Republic of Indonesia will take necessary measures to provide at its own expense :

- (1) Services of the Indonesian counterpart personnel and administrative personnel;
- (2) Supply or replacement of machinery, equipment, instrument, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than provided through JICA under III. above;
- (3) Transportation means for officials trips and other use of Japanese experts within the Republic of Indonesia;
- (4) Facilities necessary for the maintenance and protection of the equipment referred to in III. above;

2. In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the Republic of Indonesia will take necessary measures to meet :

- (1) Expenses necessary for the transportation within the Republic of Indonesia of the equipment referred to in III. above as well as for the installation, operation and maintenance thereof;
- (2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in the Republic of Indonesia, on the articles referred to in III. above;
- (3) Operating expenses necessary for the implementation of the Project.

7

S.M.

## VII. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The leader of the Indonesian Project Team referred to in ANNEX II will assume the overall responsibilities for the implementation of the Project.
2. The leader of the Japanese Project Team will provide the necessary recommendations and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the Project to the leader of the Indonesian Project Team.
3. The Resident Representative of JICA in the Republic of Indonesia will undertake the role of an adviser and will facilitate the successful implementation of the Project.

## VIII. REGIONAL CHARACTERISTICS OF THE PROJECT

As a part of the Japan-ASEAN cooperation on Science and Technology, the Project is to be opened to nationals of all ASEAN member countries through training/seminars/workshops and collaborative research works.

## IX. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Republic of Indonesia will undertake to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in the Republic of Indonesia except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

2

## X. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

## XI. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be five (5) years from October 1, 1987 to September 30, 1992.

ANNEX I        MASTER PLAN

ANNEX II       PROJECT TEAM AND PARTICIPATING ORGANIZATIONS

ANNEX III      TENTATIVE LIST OF EQUIPMENT

## ANNEX I. MASTER PLAN

### 1. Background information and justification for the Project

Characterization defined as "understanding of primary structure at molecular level, chemical and physical behaviour in the course of processing, the super-molecular structure and properties of products, etc." is the most important task in material sciences, viz. polymeric material science, furnishing technological basis for modern technology. In Indonesia, as one of the oil-producing countries, the development of polymer industry is an important governmental policy and the enhancement of relating technology is a matter of urgent. The result of this project is expected to contribute also to other ASEAN countries.

### 2. Objective of Project

The objective of the Project is to strengthen the technological basis for the characterization of polymeric materials in ASEAN, particularly in Indonesia.

### 3. Scope of Work

#### (1) Molecular Structure

- a) Natural polymers
- b) Synthetic polymers
- c) Molecular design

#### (2) Super-molecular structure

- a) Surface structure
- b) Crystal structure
- c) Crystallinity and molecular orientation

#### (3) Physical properties/performance

- a) Rheology
- b) Thermal properties
- c) Electric properties
- d) Mechanical properties
- e) Durability

2

S.M.

## ANNEX II. PROJECT TEAM AND PARTICIPATING ORGANIZATIONS

The Project will be jointly implemented by the Japanese Project Team and the Indonesian Project Team.

The team of Japan comprises the members of : Research Institute for Polymers and Textiles (RIPT), Agency of Industrial Science and Technology (AIST), Ministry of International Trade and Industry (MITI).

The Team of Indonesia is organized by Research and Development Centre for Applied Physics (P3FT), Indonesian Institute of Sciences (LIPI), by inviting groups of scientists from institutions within LIPI and outside LIPI.

The Team is expected to involve research staff of ;

- (1) Research and Development Centre for Applied Physics (P3FT), Indonesian Institute of Sciences (LIPI)
- (2) Research and Development Centre for Applied Chemistry (P3KT), Indonesian Institute of Sciences (LIPI)
- (3) Bandung Institute of Technology (ITB), Department of Education and Culture
- (4) Institute for Research and Development of Cellulose Industries (IRDCI), Department of Industry
- (5) Institute for Research and Development of Textile Industries (IRDTI), Department of Industry.

Additional groups from other research and development institutions may be considered to join the programme during the implementation of this Project.

Each team consists of the following :

1. The Japanese Project Team
  - Team Leader
  - Scientists in the fields of
    - (1) Molecular structure
    - (2) Super-molecular structure
    - (3) Physical properties/performance.

2. The Indonesian Project Team

Team Leader

Scientists in the fields of

- (1) Molecular structure
- (2) Super-molecular structure
- (3) Physical properties/performance

9

S.M.

ANNEX III. TENTATIVE LIST OF EQUIPMENT

1. For molecular structure characterization
  - (1) Fourier transform IR spectrometer
  - (2) Gel permeation chromatograph
  - (3) NMR apparatus
  - (4) Vapour pressure osmometer
  - (5) Light scattering apparatus
  
2. For super-molecular structure characterization
  - (1) Thermal analyzer (DSC, DTA, TGA, TMA)
  - (2) X-ray diffraction apparatus
  - (3) Scanning electron microscope
  - (4) Electron spectrometer for chemical analysis
  
3. For Physical properties/performance measurement
  - (1) Visco elastomer
  - (2) Test extruder
  - (3) Weathering tester

2

S.M.

MINUTES OF MEETING ON THE ASEAN PROJECT  
ON THE CHARACTERIZATION OF POLYMERIC MATERIALS  
IN INDONESIA

The Japanese Implementation Survey Team and the representatives of the Indonesian Institute of Sciences have jointly formulated Tentative Programme of Collaborative Research Topics (Annex I), and Tentative Implementation Schedule (Annex II) as annexed hereto. This has been formulated in connection with the Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Survey Team and Indonesian authorities concerned for the ASEAN Project on Characterization of Polymeric Materials on the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project by both sides, and the schedule is subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project.

Bandung, July 18, 1987

*Seiichi Matsuo*

Seiichi MATSUO

Leader of Japanese  
Implementation Survey Team  
Japan International Cooperation  
Agency, JAPAN



ARJUNO BROJONEGORO

Director,  
Research and Development  
Centre for Applied  
Physics, Indonesian  
Institute of Sciences,  
INDONESIA

ANNEX I

TENTATIVE PROGRAMME OF COLLABORATIVE RESEARCH TOPICS

1. Research topics conducted in Indonesia :

- a) Process and characterization of the structure and physical properties of membranes
- b) Characterization of polyester, viscose rayon, polypropylene fibres and textile resin finish
- c) Characterization of prehydrolyzed sulfate pulping of soft and hard woods
- d) Process and characterization of the sodium carboxymethyl cellulose
- e) Characterization of the structure and physical properties of plastic materials and polymer compounding
- f) and others.

2. Research topics conducted in Japan :

- a) Structure and permeability of membranes
- b) Weathering of various polymeric materials
- c) Glass transition/water absorption of polymeric materials
- d) Rheology of concentrated solution, polymer melts, suspension system
- e) Molecular orientation/crystallinity by solid-state processing
- f) Electronic/optical properties of polymers
- g) and others.

*M*  
*S.M.*

TENTATIVE IMPLEMENTATION SCHEDULE

Activities	1987		1988		1989		1990		1991		1992	
	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10	7	10
1. Preparation: Detail plan of implementation (activities, exchange of scientists, equipment)												
2. Purchasing, delivery and installation of equipment												
3. Invitation of Indonesian personnel to Japan (3 persons)*												
4. Assignment of Japanese experts long term (1 persons) short term (5 persons)												
5. ASEAN-Japan Seminar												
6. Report and evaluation of the project												

\*) Part of the quota of 3 trainees might be opened to other ASEAN member countries when necessary, for the sake of the ASEAN regional characteristics of the Project.

✓  
S.M.

## 4. プロジェクト実施上の留意点

### 4-1 実施目的

本プロジェクトは、日本・ASEAN科学技術協力の一環として、マテリアルサイエンス分野における高分子材料技術に係わりインドネシアをホスト国として実施されるものであり、テーマを「Characterization of Polymeric Materials (高分子材料の特性解析)」とし、インドネシアについてはASEAN諸国における高分子材料技術の基盤強化に資することを目標とする。

インドネシアは世界屈指の産油国であり石油関連産業の育成は国家的重要施策となっており、また最近、豊富な森林資源を原料とする工業技術の研究開発にも注力している中で、合成繊維、プラスチック、パルプなど高分子材料に関する技術開発が急務となっている。

一般に、材料の技術開発では、先ず材料の本性を原子・分子レベルから物性までの広い範囲にわたって理解するキャラクタリゼーションが不可欠であり、高分子材料の歴史を顧みてもキャラクタリゼーション技術の発達が技術開発の牽引力になってきたのは明らかである。本プロジェクトでは、分子レベルの化学構造、加工プロセスにおける物理的及び化学的挙動、成形品の高次構造及び物性の各段階における高分子材料の特性を解析するキャラクタリゼーション技術につき特性解析装置の操作法、データの分析法、高分子材料研究への応用などにおいて研究協力を実施する。具体的には次の高分子材料に関する特性解析技術を対象とする。

#### 1) 分子構造

- a) 天然高分子,    b) 合成高分子,    c) 分子設計

#### 2) 高次構造

- a) 表面構造,    b) 結晶構造,    c) 結晶性及び分子配向

#### 3) 物性/性能

- a) レオロジー,    b) 熱的性質,    c) 電気的性質,    d) 機械的性質
- e) 耐久性

なお、日本側では繊維高分子材料研究所が全所的に対応し、インドネシア側はLIPIの応用物理研究開発センターが幹事研究機関となり、他の高分子関連の研究機関が省所を越えて参加し、資質の高い研究員レベルでの対等の協力を行うことをモットーとし、協力の成果を積極的に公表することとする。また、日本とインドネシアの研究協力を主体として他のASEAN諸国の参加を適宜得るものとする。

#### 4-2 実施体制(資料4-1)

##### 4-2-1 プロジェクトの実施方式

本プロジェクトは国際協力事業団のプロジェクト方式技術協力として実施する。

##### 4-2-2 プロジェクトの管理

インドネシア側のプロジェクトチームリーダーが総括的な管理責任者となり、日本側のプロジェクトチームリーダーが技術上並びに管理上の助言を行い、かつ国際協力事業団が全面的な支援を行うこととする。

##### 4-2-3 参加研究機関

本プロジェクトには次の研究機関が参加する。

(1) 日本側 通商産業省工業技術院繊維高分子材料研究所(織高研)

(2) インドネシア側

インドネシア科学院(LIPI)

応用物理研究開発センター(P3FT)

応用化学研究開発センター(P3KT)

教育文化省バンドン工科大学(ITB)

物理学科, 化学科, 化学工学科

工業省(MOI)

セルロース工業研究開発研究所(IRDCI)

繊維工業研究開発研究所(IRDTI)

なお、P3FTがインドネシア側の幹事研究所となる。

##### 4-2-4 インドネシア及びASEAN諸国の研究員招聘

インドネシア側参加機関及びASEAN諸国の研究員を3人/年まで18人・月/年の範囲で織高研へ招聘する。なお、インドネシアは、招聘時に織高研以外の研究機関との交流も強く要請している。

##### 4-2-5 専門家派遣

長期専門家1人が日本側のプロジェクトチームリーダーとしてインドネシアに常駐するほか、短期専門家は5人/年までとし、このうち2人/年は供与機材の据付技術者とし、3人/年が織高研の研究員とするが、セミナー開催等のない通常年度には2人とし、その期間は6人・月/年までとする。なお、インドネシアはプロジェクト実施に必要な既存機材の補修を強く要請しており、そのための短期専門家派遣を検討する必要がある。

##### 4-2-6 機材供与

本プロジェクトの実施においては日本及びインドネシアの参加研究機関の既存機材を利用するとともに、必要な機材をインドネシアの技術協力調整委員会(SETKAB)を通じて供

与し、供与された機材はバンドンのP3DPTに設置する。なお、インドネシアは既存機材の補修及びスペアパーツの供与を強く要請している。

#### 4-2-7 インドネシアにおけるリサーチトピックス

研究協力における高分子材料の特性解析技術を具現化するため、特定の研究テーマを設定し参加研究機関がチームを編成して参加し、短期専門家が協力する。

#### 4-2-8 日本におけるリサーチトピックス

インドネシアからの招聘研究員は、織高研で行っている研究活動に参加する形で、研究協力の対象となる高分子材料の特性解析技術を習得することとし、そのために織高研は特定のテーマを設定する。

#### 4-2-9 セミナー及びワークショップ開催等

日本/インドネシアが主体となり、ASEAN諸国からの参加を得て研究協力の成果に基づいたセミナー及びワークショップを開催し、特定のキャラクターゼーション技術について専門家が講演するほか、供与機材を用いて装置の原理、操作法、データ分析法などを例示する。このほか、インドネシアにおいて実施するASEAN諸国が参加した研修コース、及びASEAN間の共同研究に対し必要に応じ短期専門家が支援する。

### 4-3 実施スケジュール(資料4-2)

#### 4-3-1 協力期間

昭和62年10月1日から昭和67年9月30日までとする。プロジェクト開始後第3年目までを第Ⅰ期、以降第5年目までを第Ⅱ期とする。

#### 4-3-2 ワークプラン作成

第4・四半期に協議の上次年度のワークプランを作成する。

#### 4-3-3 機材供与

第1・四半期に機材の仕様書を決定し、次年度第2・四半期に据付作業を完了する様に手続きを進行する。

#### 4-3-4 研究員招聘

第1年度は第4・四半期、次年度以降は9月～11月に招聘する。なお、第1年度の招聘は管理責任者2人及び研究員1人とする。

#### 4-3-5 専門家派遣

長期専門家をプロジェクト開始後速やかに派遣する。短期専門家については、機材据付の技術者を機材陸揚後の第二・四半期に、研究員を据付作業時から第三・四半期にかけて派遣する。また、セミナー開催時には研究員の短期専門家を別途派遣する。なおインドネシアは、本協力に必要な既存機材の補修を強く要請しており、そのための技術者派遣を検討する必要

がある。

#### 4-3-6 日本・ASEANセミナー開催

第Ⅰ期及び第Ⅱ期における最終年の7月前後に約2週間にわたり日本・ASEANセミナーをインドネシアにおいて開催する。

#### 4-3-7 報告及び評価

プロジェクト開始後1年毎に報告及び評価を実施する。

#### 4-3-8 その他

インドネシア及び日本におけるリサーチトピックス、ASEAN諸国が参加するインドネシアにおける研修コース及び共同研究についてはスケジュールを別途計画する。

### 4-4 当面の実施内容

#### 4-4-1 プロジェクト実施に必要な機材

本プロジェクト実施に必要な機材の概要を資料4-3に示すととも、機材が利用できる高分子材料の特性解析分野を表4-4に例示する。1987/1989の第Ⅰ期に当面必要な機材16種の優先順位は次のように決定された。

- |                              |      |
|------------------------------|------|
| 1) 熱分析計 (DSC, DTA, TGA, TMA) | [TA] |
| 2) フーリエ変換赤外分光光度計             | [IR] |
| 3) ゲルパーミエーションクロマトグラフ         | [GP] |
| 4) X線回析装置                    | [XD] |
| 5) 動的粘弾性測定装置                 | [VE] |
| 6) 押出試験機                     | [TE] |
| 7) 耐候性試験機                    | [WT] |
| 8) 走査型電子顕微鏡                  | [SE] |
| 9) 核磁気共鳴吸収装置                 | [NM] |
| 10) インストロン型引張試験機             | [IT] |
| 11) クリープ試験機                  | [CT] |
| 12) 流れ試験機                    | [FT] |
| 13) 透過型電子顕微鏡                 | [EM] |
| 14) 電子分光化学解析装置               | [ES] |
| 15) 蒸気圧浸透圧計                  | [VP] |
| 16) 光散乱測定装置                  | [LS] |

これらを高分子材料の特性解析技術の分野別に分類すると概略次のようになる。

#### 1) 分子構造

IR, GP, NM, VP, LS

2) 高次構造

TA, XD, SE, EM, ES

3) 物性/性能

VE, TE, WT, IT, CT, FT

4-4-2 インドネシアにおけるリサーチトピックス

1987/1989の第I期にインドネシアで実施する当面のリサーチトピックスとして以下の5テーマが決定された。各テーマの研究期分野における位置づけを資料4-5に、参加チームを資料4-6に、必要とする機材を資料4-7に示した。資料4-8に示す詳細な研究計画の概要は次の通りである。

1) 高分子膜の製法及び物理的性質と構造のキャラクタリゼーション

(化学研, バンドン工大化学/化学工学担当)

ポリアミド, ポリスルフォン, ナイロン-6などの素材から形成された平膜, 中空系などを用いた限外口過膜, 逆浸透膜, 浸透気化膜などの分離膜につき, 膜を構成する高分子材料の分子量とその分布, 結晶化度, 膜の微細構造, 強度, 熱特性などの解析評価とともに, 分離膜特性としての透過係数, 流速などの測定を行う。

2) ポリエステル, ビスコースレーヨン, ポリプロピレン及び繊維加工樹脂のキャラクタリゼーション

(繊維研担当)

繊維製品の品質改良のため, ポリエステル(熱処理, 物理改質), ビスコースレーヨン(樹脂加工, エステル化, エーテル化), 及びポリプロピレン(放射線グラフト, 化学改質)並びに樹脂(ビニレート, メチロール)で加工・改質を施した繊維につき, 分子レベルでの特性解析を行い, 加工改質に伴う高分子特性の変化を解明する。

3) 軟質及び硬質木材の前加水分解硫酸パルプ法におけるキャラクタリゼーション

(セルロース研担当)

インドネシア産の代表的な木材である Pinus Merkusii と, Eucalyptus を対象に, パルプ化工程の制御と良質パルプ生産のため, 前加水分解硫酸法によるパルプ化におけるセルロース, ヘミセルロース, リグニン及びその誘導体につき分子構造, 結晶化度, 熱的性質, 反応性などの特性解析を行う。

4) カルボキシメチルセルロースナトリウムの製法及びキャラクタリゼーション

(物理研, セルロース研担当)

セルロースからカルボキシメチルセルロースナトリウム(CMC)を合成し, 分子量, 置換度など分子構造を決定するとともに, 粘弾性, 結晶化度, 配向性など物理化学特性, モルフォロジー, 耐候性などの特性解析を行い, またアクリロニトリルとの共重合によりCMCの改質を図る。

5) プラスチック及び高分子コンパウンドの構造及び物理特性のキャラクタリゼーション

(化学研, バンドン工大物理担当)

高分子/高分子, 高分子/添加物など多成分系の高分子ブレンドにおける相溶性を解明しその応用を図るため, 溶液系, 溶融体での分子構造や分子間相互作用の解析, 固体系での熱的, 機械的性質の測定, 相分離, 微細構造などモルフォロジーの観察, 耐候性試験などの特性解析を行う。

4-4-3 日本におけるリサーチトピックス

インドネシア及び他のASEAN諸国から招聘された研究員が, 織高研の研究活動に参加して高分子材料の特性解析技術を習得するために, 32テーマが資料4-9のように用意された。これらのテーマの研究協力の分野に対する位置づけを資料4-10に示すとともに, 習得できる解析装置を資料4-11に例示する。インドネシア側の各研究機関は資料4-12のような参加希望を表明している。協議の結果, インドネシアにおけるリサーチトピックスに対応して1987/1989の第I期における6テーマを次のように決定した。(資料4-5, 4-6, 4-7)

- 1) 高分子膜の構造と物質透過性
- 2) 高分子材料の耐候性
- 3) 高分子材料のガラス転移と水吸着
- 4) 濃厚溶液, 高分子溶融体, 分散系のレオロジー
- 5) 固体形成による分子配向と結晶化
- 6) 高分子材料の電子/光学物性

4-5 インドネシア側参加研究機関の概況

4-5-1 関連機関の組織(資料4-13)

インドネシア政府

インドネシア政府関連研究機関

インドネシア科学院

応用物理研究開発センター

応用化学研究開発センター

工業省

セルロース工業研究開発研究所

繊維工業研究開発研究所

4-5-2 参加研究機関の規模(資料4-14)

4-5-3 参加研究機関における関連機材保有状況(資料4-15)

4-5-4 参加研究者リスト(資料4-16)

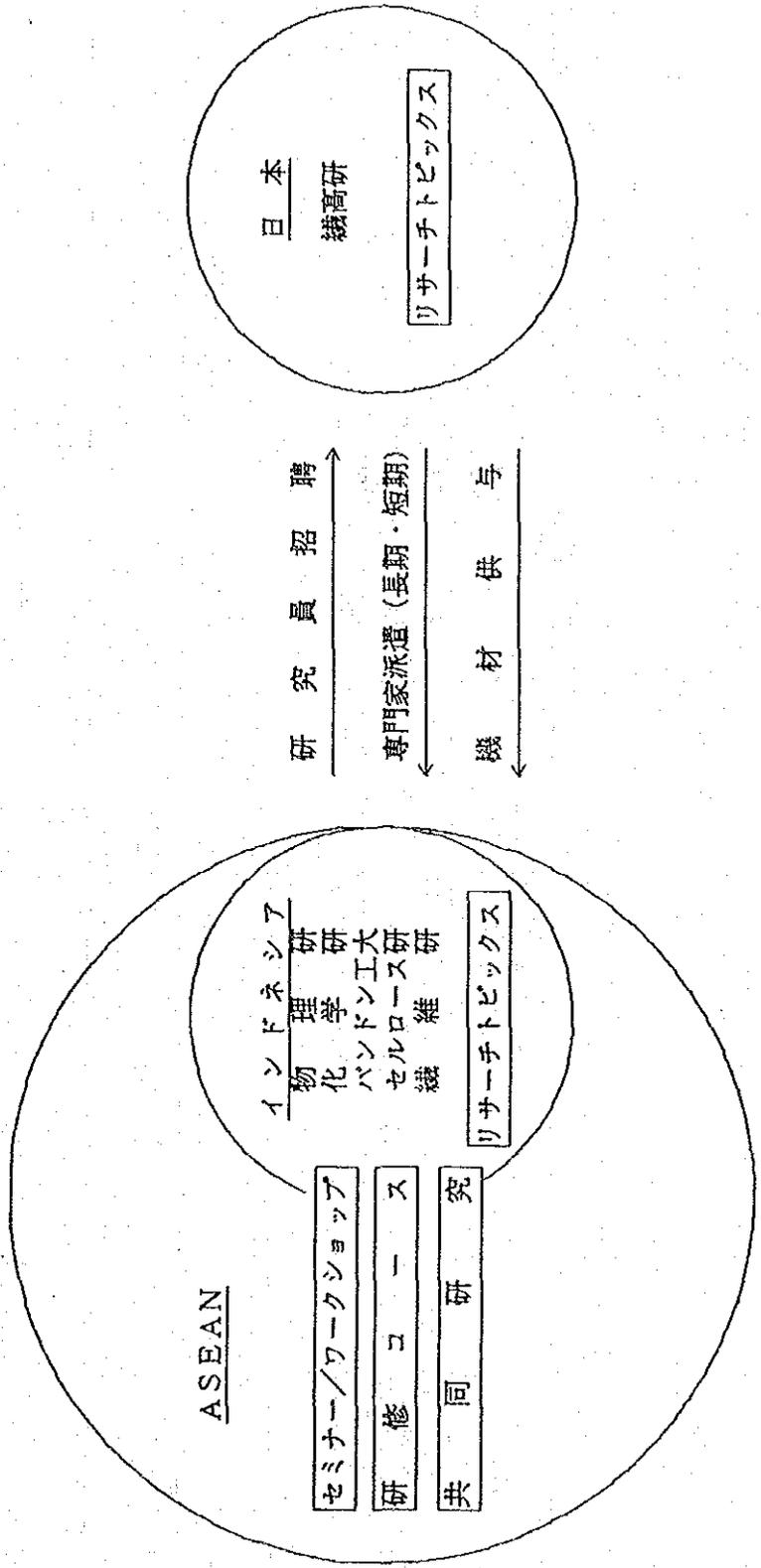


## 資 料 4

資料4-1	実施体制	53
資料4-2	暫定スケジュール	54
資料4-3	機材概要	55
資料4-4	機材／研究分野一覧表	56
資料4-5	暫定実施リサーチトピックス／研究分野一覧表	57
資料4-6	暫定実施リサーチトピックス／研究機関一覧表	58
資料4-7	暫定実施リサーチトピックス／機材一覧表	59
資料4-8	インドネシア側リサーチトピックス計画書	60
資料4-9	日本側リサーチトピックス一覧表	80
資料4-10	日本側リサーチトピックス／研究分野一覧表	81
資料4-11	日本側リサーチトピックス／機材一覧表	82
資料4-12	日本側リサーチトピックス／研究機関一覧表	83
資料4-13	インドネシア側関係機関組織図	84
資料4-14	インドネシア側参加研究機関の規模	92
資料4-15	インドネシア側参加研究機関保有機材	93
資料4-16	インドネシア側参加研究機関研究者リスト	94



実 施 体 制



TENTATIVE IMPLEMENTATION SCHEDULE

Activities	1987			1988			1989			1990			1991			1992		
	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	
1. Preparation: Detail plan of implementation (activities, exchange of scientists, equipments)																		
2. Purchasing, delivery and install- ation of equipments																		
3. Invitation of Indonesian personnel to Japan (3 persons)*																		
4. Assignment of Japanese experts  long term (1 person)  short term (5 persons)																		
5. ASEAN-Japan Seminar																		
6. Report and evaluation of the project																		

\* ) Part of the quota of 3 trainees might be opened to other ASEAN member countries when necessary, for the sake of the ASEAN regional characteristics of the project.

装置等の概略 (用途と原理など)	
装置等の名称	記号
多成分混合ガスを分離、定量分析する。活性炭やアルミナに吸着させた後、不活性ガスで展開させ検出器で各成分量の大小を時間軸に記録する	GC
多成分混合液体試料を分離、定量分析する。原理は上のガスクロマトと同じ	LC
高分子化合物の分子量分布を測る特殊な液クロ。流出時間が分子量に対応し、速いものが高分子量、検出器には差屈折計等が用いられる	GPC
分子量2万以下の物質の分子量を測定する。溶液の溶解蒸気圧が純溶媒のそれより小さいことに基づき、その差を熱的検出等で測定する	V.P.
分子量や分子の広がり(コイル状、棒状など)を測定する。粒子による散乱光の強度を入射光の角度や濃度と関係づけて求める	LS
官能基など分子の構造等を解析する。分子の固有振動と一致した赤外光が吸収されるスペクトルが得られる。電算機の助けて解析が容易である	I.R.
水素を含む化合物の同定や分子構造等を決定する。原子核のスピンエネルギー準位が磁場で差ができ、これを共鳴電磁波の周波数として測定する	N.M.
固体表面や吸着分子の検出、同定、構造解析などを行う。物質に光やX線をあて、発生する電子の運動量分布やエネルギー分布を測定して求める	E.S.
試料の形態、結晶構造、組織を観察する。放射電子が試料原子によって散乱され、これを電子レンズで拡大し像を得る。最大倍率は約30万倍	E.M.
試料表面の状態、組織、構造等を観察する。試料上を電子線で走査し、放射電子を同期走査しプラウニング管上に像を得る。簡便だが倍率は数万倍	S.E.
単結晶解析専用のX線回折装置である。専用回折計を持つほか、電算機で制御とデータ処理を行い、次の操作に移るようになっている	4X
物質の構造、特に結晶構造を解析する。単色X線を物質に入射すると原子によって散乱を受け、原子配列に対応した回折像が得られる	X.D.
試料の転移温度、融点、比熱の測定、反応検出等を行う。基準物質と試料を併置し、一定速度で温度を変えながらその熱容量等の差を測定する	D.S.
試料を一定の速度で連続的に加熱、冷却しながら各種現象の変化を測定する。TGA:重量(脱炭素、熱分解等)、TMA:力学的性質、TSC:電気的性質	T.A.
高分子材料の成形性のうち特に流動性を調べる。加熱シリンダーに樹脂を入れ、溶融して押し出す時の加圧力、移動量等を測定する	F.T.
流動する粘弾性材料のすり応力(粘性率)のほか、法線応力等を測る。回転円盤と平板間に樹脂を入れ樹脂間に圧力分布を3方向の応力で解析する	R.G.
材料の変形や応力の基本特性を外側から加える振動の周波数を変えて測定する。高分子は弾性変形と粘性流動が重なって現れることに特徴がある	VE
試料を一定速度で引っ張り、所定の伸びに対応する応力や破断時の応力と伸び等を求める。素材や製品の試験、品質管理に使う基本的性質を得る	I.T.
一定応力の下で材料のひずみが増加する時間がとともに増加する性質を測定する。材料の基本的な力学的性質の一つとして重要である	C.T.
高分子材料を円筒内の回転スクリーンに導き、加熱、溶融、押し出してフィルム、繊維、異形品など成形条件を得るための試験機	T.E.
材料を日照、雨、風、酸素、オゾン、排気ガス、塩害等を受ける条件にさらした場合は劣化に対する抵抗性を調べる人工条件での促進試験機	W.T.
採取した各種データの複雑な処理やデータの管理を行うコンピュータシステム	D.P.



Research Topics / Research Field*		1)			2)			3)				
		a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	d)	e)
I N D O N E S I A	Process and characterization of the structure and physical properties of membranes	○	○				○					○
	Characterization of polyester, viscose rayon, polypropylene fibres and textile resin finish		○		○	○	○		○			○
	Characterization of prehydrolyzed Sulphate Pulp of soft and hard-wood	○			○	○	○		○			○
	Process and characterization of the Sodium Carboxymethyl Cellulose	○			○	○	○		○			○
	Characterization of the structure and physical properties of plastic materials and polymer compounding		○			○	○		○			○
	Structure and permeability of membranes	○	○			○	○					○
J A P A N	Weathering of various polymeric materials	○	○		○	○		○	○		○	○
	Glass transition/water absorption of polymeric materials	○			○	○		○	○		○	○
	Rheology of concentrated solution, polymer melts, suspension system		○					○	○		○	○
	Molecular orientation/crystallinity by solid-state processing		○					○	○		○	○
	Electronic/optical properties of polymers		○					○	○		○	○
			○					○	○		○	○

\* 1)-Molecular structure; a)-Natural polymers, b)-Synthetic polymers, c)-Molecular design  
 2)-Super Molecular structure; a)-Surface structure, b)-Crystal structure, c)-Crystallinity and orientation  
 3)-Physical Properties/Performance; a)-Rheology, b)-Thermal properties, c)-Electrical properties, d)-Mechanical properties, e)-Durabilities

Research Topics / Institution*		P3FT	P3KT	ITB	IRDCI	IRDITI
I N D O N E S I A	Process and characterization of the structure and physical properties of membranes		○	○		
	Characterization of polyester, viscose rayon, polypropylene fibres and textile resin finish					○
	Characterization of prehydrolyzed Sulphate Pulp of soft-and hard-wood				○	
	Process and characterization of the Sodium Carboxymethyl Cellulose	○			○	
	Characterization of the structure and physical properties of plastic materials and polymer compounding		○	○		
	Structure and permeability of membranes		○	○		
	Weathering of various polymeric materials	○	○		○	○
	Glass transition/water absorption of polymeric materials	○			○	○
	Rheology of concentrated solution, polymer melts, suspension system	○				○
	Molecular orientation/crystallinity by solid-state processing		○			○
J A P A N	Electronic/optical properties of polymers	○		○		○

\* P3FT :Research and Development Centre for Applied Physics  
P3KT :Research and Development Centre For Applied Chemistry  
ITB :Bandung Institute of Technology  
IRDCI:Institute for Research and Development of Cellulose Industries  
IRDITI:Institute for Research and Development of Textile Industries

Research Topics / Instrument*		GC	LC	GP	VP	LS	IR	NM	ES	EM	SE	4X	XD	DS	TA	FT	RG	VE	IT	CT	TE	MT	DP	
I N D O N E S I A	Process and characterization of the structure and physical properties of membranes	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○					
	Characterization of polyester, viscose rayon, polypropylene fibres and textile resin finish			○			○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Characterization of prehydrolyzed Sulphate Pulping of soft-and hard-wood		○	○			○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○				
	Process and characterization of the Sodium Carboxymethyl Cellulose			○			○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Characterization of the structure and physical properties of plastic materials and polymer compounding			○			○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Structure and permeability of membranes	○	○				○	○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Weathering of various polymeric materials						○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Glass transition/water absorption of polymeric materials		○	○			○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Rheology of concentrated solution, polymer melts, suspension system				○																			
	Molecular orientation/crystallinity by solid-state processing			○				○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Electronic/optical properties of polymers							○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

\*GC:Gas chromatograph, LC:High performance liquid chromatograph, GP:Gel permeation chromatograph, VP:Vapour pressure osmometer, LS:Light scattering apparatus, IR:Fourier-transform IR spectrometer, NM:NMR apparatus, ES:ESCA, EM:Transmission electron microscope, SE:Scanning electron microscope, 4X:Four-circle X-ray diffraction apparatus, XD:X-ray diffraction apparatus, DS:Differential scanning calorimeter, TA:Thermal analyzer, FT:Flow tester, RG:Rheo-goniometer, VE:Dynamic visco-elastometer, IT:Instron-type tensile tester, CT:Creep tester, TE:Test extruder, MT:Weathering tester, DP:Data processing system

## 1. PROJECT TITLE :

Study on the Process and Application of Polymeric Membrane

## 2. OBJECTIVES :

- a. To obtain capability in the knowledge and skill in the preparation, production and characterization of polymeric membranes.
- b. To apply membranes through ultrafiltration and reverse osmosis for the treatment of fruit juices, molasses, and other food industrial liquid effluent.

## 3. BACKGROUND INFORMATION AND JUSTIFICATION OF THE STRATEGIC IMPORTANCE OF THE PROJECT :

Membrane separation technology has made rapid advances in recent years and the big advantage is the low energy required to separate dissolved materials. The performance of membrane during separation application depends on the close control of the chemical process and fabrication techniques during the membrane manufacturing. The system in applying the membrane should be designed as such so that the desired separation efficiency and capacity could be achieved over a prolonged period. In Indonesia the demand for applying membrane technology is increasing, i.e. using ultrafiltration and reverse osmosis, for example for the protein recovery from food industrial waste, fruit juice concentration, waste water treatment, treatment of molasses. Some experiences has been obtained through some participation in the ASEAN Food Waste Project.

## 4. SCOPE AND ANALYSIS OF RESEARCH PROBLEMS :

The research problems include preparation of UF and RO membranes, such as the polyamide and polysulfone membranes. Various factors have to be considered during the membrane preparation such as the polymer structure (molecular weight and molecular weight distribution), the solvent during the doping process, concentration of polymer solution, doping time and temperature. Characterization polymers for the membranes prepared as well as the membrane performance during application has to be conducted, so that the correlation of the various factors, i.e. polymer structure, membrane structure, during application can analyzed.

In applying the membrane, review of the existing membrane technology applied in industries in Indonesia and Japan will

be conducted to obtain information on the problems and recent advances in the membrane technology application.

5. SCHEDULE OF ACTIVITIES

Time (year) \ Activities	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>	5 <sup>th</sup>
5.1. Literature search.					
5.2. Industrial visits.	—				
5.3. Membrane preparation.					
5.4. Polymer characterization.					
5.5. Membrane performance studies.					
5.6. Application of membrane in pilot plant.					
5.7. Report writing.	—	—	—	—	—

## 1. PROJECT TITLE

Characterization of the Structure and Physical Properties of Membranes and Synthetic Polymers.

## 2. OBJECTIVES

- a. To study the various processes of membrane preparations.
- b. To study the relationship of structure and permeability of membranes and its application in separation processes involving liquid and gaseous phases.
- c. To study the structure of synthetic polymers by various techniques.
- d. To study the relationship between structure and the various physical properties of polymers.
- e. To study the influence of various treatments and of the environment on the structure of polymers.

## 3. BACKGROUND INFORMATION AND JUSTIFICATION OF THE STRATEGIC IMPORTANCE OF THE PROJECT

### a. Background Information

Research activities that has been done :

Membranes - Preparation of flat membranes for ultrafiltration and reverse osmosis from Nylon-6 and polysulphone.

- Characterization of its flux and rejection coefficient or molecular cut-off.
- The use of membranes in separation processes and protein enrichment.

Synthetic Polymers - Characterization of synthetic polymers like PE, PP, PVC by IR,  $T_m$ , solubility in several solvents.

- Correlation between the degree of crystallinity and tensile strength. The degree of crystallinity has been determined by XRD, DSC and IR.
- The influence of the environment on some polymers.

### b. Justification of The Strategic Importance of The Project

From the scientific point of view the importance of the project is to acquire the ability to characterize polymers in general and to prepare membranes and its methods of characterization.

#### 4. SCOPE AND ANALYSIS OF RESEARCH PROBLEMS

##### a. Membranes :

- Preparation of various membranes using easily available polymers.
- Characterization of the membranes such as Flux, molecular cut-off, pore size distribution and SEM.
- Utilization of the prepared membranes for water purification and enrichment.

##### b. Synthetic Polymers :

- Identification of the physical properties of polymers, such as  $T_m$ , density, solubility, tensile strength.
- Characterization of structure such as crystallinity and the degree of orientation by several techniques.
- Degradation of polymers physical and chemical means.

#### 5. SCHEDULE OF ACTIVITIES

.....

1. TITLE OF PROJECT

Characterization of Membranes

2. OBJECTIVES

To develop "tailor made" membranes for industrial separation and biotechnology applications .....

3. BACKGROUND INFORMATION AND JUSTIFICATION OF THE STRATEGIC IMPORTANCE OF THE PROJECT

Ionic-charges and water content are two very important characteristics of membrane to be used in industrial separation processes and biotechnology application. ....

4. SCOPE AND ANALYSIS OF RESEARCH PROBLEMS

The sorption of water in hydrogel membrane is an important factor influencing the transport characteristics through the membrane, in relation to the degree of crosslinking of the polymer and the solute hydration in membrane phase.

5. SCHEDULE OF ACTIVITIES

1. membrane preparation
2. membrane characterization by DSC, NMR analysis and membrane potential measurement
3. membrane performance : Ultrafiltration, Reverse Osmosis, Pervaporation, gas permeation.

### 1. PROJECT TITLE

Characterization of Polyester, Viscose Rayon, Polypropylene and Textile Resin Finish

### 2. OBJECTIVES

a. Carrying out research cooperation for studying the characterization and evaluation of the fibre polymeric materials and others.

b. To gain the ability in improving the quality of the textile products .

c. Finding out the changes in the polymer characteristic after the synthesis and modification process of the polymeric material (physical properties, performances, molecular and supermolecular structures )

### 3. BACKGROUND INFORMATION AND THE STRATEGIC IMPORTANCE OF THE PROJECT

The IRDTI in cooperating with the Centre Application of Isotopes and Radiations( PAIR ), National Atomic Energy Agency (BATAN), have been doing some research on modification of textile fibres by means of radiation induced graft polymerization. The research was merely focused on the

modification of the polypropylene and polyester fibre for their hydrophylization. This method was also applied to the cellulose fibre to gain some properties in crease - resistant and dimensional stability to substitute the conventional process with resin finish.

IRDTI was also been experimenting the synthese of the resins to be used as binder in pigment printing and resin finishing on various fibres by means of emulsion polymerization.

Some modifications have also been done on cotton and its blend with polyester fibre to improve their crease resistant, dimensional stability and dyeability to cationic dyes by means of etherification process. Chemical modification of the polypropylene and polyester fibre was also carried out in the radical copolymerization using chemical initiation and catalytic modification.

In the case of polymer characterization in order to explain the "what and why" of the changing in the properties after the synthesis and modifications, the IRDTI has only been able to experience in the physical properties and performances but not in the case of the molecular structure analysis.

For the coming research cooperation , the scientists from the IRDTI would like to gain some experiences in the molecular structure ( using the GPC, IR and NMR ) , supermolecular structure ( using the SEM, X-ray Diffraction , DSC, TGA ) and also some physical properties ( dynamic viscoelastometer, test extruder, etc ).

#### 4. SCOPE AND ANALYSIS OF RESEARCH PROBLEMS

a. Preliminary study on the manufacture and the use of polyester, viscose rayon, polypropylene, and textile resin finishes in Indonesia and Japan.

b. Fundamental study on the changes of polymer characteristics of various kind polyester chips, fibre and yarns upon heat treatments ( heat setting, thermofixation, texturizing, curing, processes, etc.) and physical modification :

- 1) Rheology
- 2) Electric properties
- 3) Thermal properties
- 4) Degree of Polymerization
- 5) Molecular weight
- 6) Hydrophilicity
- 7) Crystallinity

The apparatus used are as follows :

- 1) Flow tester, Extrusion, Dynamic Viscoelastometer
- 2) Dielectric measurement apparatus
- 3) DSC, X-ray, TGA, SEM, GPC, IR
- 4) Test extruder.

c. Fundamental study on the changes of the fibre characteristics of modified viscose rayon ( resin finish, etherification, estherification ).

The characterization will include :

- 1) Thermal properties
- 2) Crystallinity

3) Degree of Polymerization

4) Molecular weight

The apparatus used are :

DSC, X-ray, TGA, SEM, GPC, IR .

d. Fundamental study on the characterization of modified polypropylene

The characterization will include :

1) Hydrophilicity

2) Crystallinity

3) Stereo regularity

4) Degree of Polymerization

5) Molecular Weight

6) Thermal properties

The apparatus used are :

1) X-Ray, IR, NMR

2) Test extruder, GPC

3) DSC, TGA

e. Fundamental study on the characterization of modified vinylate and methylol resins (to be used as binder in pigment printing and resin finishing).

The characterization will include:

1) Thermal properties

2) Molecular weight

3) Degree of Pymerization

4) Rheology

TABLE 1  
RESEARCH SCHEDULE

Activities and Research items	Working years				
	1st	2nd	3rd	4th	5th
1. PLANing					
2. Literature study					
3. Preliminary study /sample preparation					
4. Characterization of the modified and unmodified :					
a. Introduction					
b. Polyester					
c. Viscose rayon and polypropylene					
d. Vinylate and methylol resin					
5. Collecting and processing the data					
6. Evaluation and report writing					
7. Seminar / General reviews					

## 1. PROJECT TITLE

Characterization of Polymeric materials in Prehydrolyzed Sulphate  
Pulping of Pinus Merkusii and Eucalyptus

## 2. OBJECTIVES

1. To study the crystallinity of cellulose
2. To study the reactivity of cellulose and hemicellulose
3. To study the behaviour of lignin during pulping and bleaching processes
4. To improve the process for lignin utilization

## 3. BACKGROUND INFORMATION AND JUSTIFICATION OF THE STRATEGIC IMPORTANCE OF THE PROJECT :

The process of pulp production may be defined as a process in which the fiber cementing material (mainly lignin) is dissolved by specific reagents, and the individual fibers (mainly cellulose) are liberated. For the production of dissolving pulp, lignin and hemicellulose are undesirable. Pulping process is divided primarily into : prehydrolysis, cooking, washing and bleaching. During the above mentioned steps, hemicellulose is dissolved and lignin is progressively modified to facilitate its dissolution and separation from the fibers

Thus it is apparent that a thorough understanding of the structure of hemicellulose and lignin, their physical and chemical properties and their reaction behaviour are of the utmost importance for an understanding and a rational control of pulping processes.

Dissolving pulp is used especially for its transformation into derivatives. For these purposes many different features of cellulose behaviour need to be understood. The structure of cellulose fibers, the chemical nature and the reactivity of cellulose are obviously important. Therefore, in order to get a better understanding in the process and the product of dissolving pulp making, a thorough understanding concerning lignin, hemicellulose and cellulose is essential.

*Pinus merkusii* and *Eucalyptus* are both Indonesia indigenous wood species. Former laboratory experiments show that they are suitable to be made into dissolving pulp especially for *Eucalyptus*, which is relatively easy to be purified. *Pinus merkusii* is chosen as the source of softwood pulp while *Eucalyptus* for hardwood pulp. As softwood and hardwood have different characteristics and fiber structure, the study of different behaviour of the pulps would make a better understanding for the pulping process.

#### 4. SCOPE AND ANALYSIS OF RESEARCH PROBLEMS

In order to achieve the above mentioned objectives, the research programme should be initiated by pulping trials of the raw materials to obtain suitable processing condition for good quality dissolving pulp. Prehydrolyzed sulphate process is chosen for the pulping process followed by multi stages bleaching processes using the optimum pulping and bleaching conditions.

Starting from the raw materials through every stage of the process, the molecular structure and thermal properties of major polymeric wood components i.e. cellulose, hemicellulose and lignin will be analyzed. Further study in the reactivity of cellulose toward water and alkali and the properties of lignin in the synthesis of lignin derivatives will also be carried out.

## 5. SCHEDULE OF RESEARCH ACTIVITIES

1. Preparation of raw material (Pinus merkusii and Eucalyptus) (1 Man month)
2. Isolation of lignin and hemicellulose from raw materials (2 Man months)
3. Pulping experiments to obtain cooking and bleaching conditions for a certain grade of dissolving pulp (4 Man months)
4. Prehydrolyzed sulphate pulping )
5. Isolation of hemicellulose compounds in prehydrolyzed chips and their spent liquor ) (6 Man months)
6. Isolation of lignin compounds from unbleached pulps and black liquor )
7. Bleaching of the pulps )
8. Isolation of lignin compounds from bleaching spent liquor ) (6 Man months)
9. Synthesis of lignin derivatives )
10. Investigation of the chemical and physical properties of hemicellulose compounds and cellulose using IR, IR Dichroism, UV, NMR, HPLC, electron microscope
11. Determination of crystallinity of cellulose by X-ray diffraction and Tg A (5 Man months)
12. Reactivity of cellulose towards water for neverdried, air dried and oven dried pulps (4 Man months)
13. Reactivity of cellulose for various concentrations of alkali solution (4 Man months)
14. Determination of molecular chain length distribution by GPC (3 Man months)
15. Investigation of thermal properties of lignin and hemicellulose by DSC, Tg A (2 Man months)

## 6. EXPECTED OUTPUT AFTER THE COMPLETION OF THE PROJECT

The following subjects especially for Pinus merkusii and Eucalyptus spp. could be put forward in scientific regional meeting

- Characterization of cellulose, lignin and hemicellulose
- The behaviour of lignin and hemicellulose in pulping and bleaching process
- Transformation product of lignin and relative compounds
- Crystallinity of cellulose
- Reactivity of cellulose toward water and alkali
- Fine structure of cellulose

The regional meeting can be carried out after a number of investigation have been accomplished.

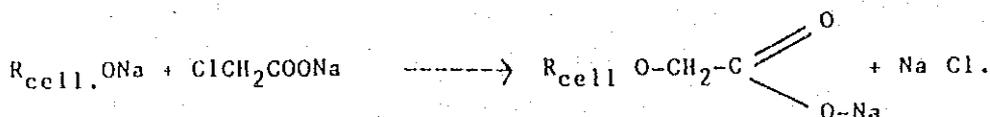
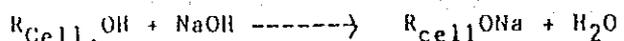
1. Title of project : the preparation and characterization of Sodium Carboxymethyl cellulose.

2. Objectives :

- a. Mastering in preparation method for various raw materials
- b. Characterisation of physical and chemical properties of product.
- c. To investigate compatibility of CMC with additives resin.
- d. Study of molecular structure
- e. Study of supermolecular structure
- f. Modification of CMC, graft of copolymers of CMC with acrylonitrile.

3. Background information :

Sodium-carboxymethyl cellulose (Na-CMC or abr. CMC) is one of the cellulose derivative. The CMC preparation base on the chemical reaction as follows :



CMC have various usage, either as raw material or directly usage.

The classification of CMC base on four variables i.e. :

- i. Degree of substitution (DS)
- ii. Degree of polymerization (DP)
- iii. Uniformity
- iv. Purity

DS is difined as an average of hydroxyl which substituted per unit anhydroglucose in cellulose. DP shows the length of polymer chain. Uniformity is mean of the uniformity of the DS of each molecular chain. Purity is the low contamination of Na-salt in CMC.

Many preparation processing method have been recognized, base on the same chemical reaction. The raw material are also various, e.g, pulp, bagasse, corn cobs, news print, waist catton and cotton liner. The processing can be varying with temperature and also time of ripening.

In fundamental research side, the relation of substitute loca-tion (on-OH primer or secunder), and the physical properties of macro substance, will be investigated.

Using CMC as raw material some additive might be provided; grafting may also be treated on the copolymer.

#### 4. Scope and Analysis Research Problems :

4.1. Processing method and appropriate condation (time, and temperature).

4.2. Determination of DS. using colorimetric method

4.3. Determination of DP, can be carried out by determination of molecular weight. Almost all methods for determination of molecular weight are base on measurement properties of solu-tion. The experimental measurement for determining molecular weight cellulose can be grouped in to main types :

4.3.1. Method base on thermodynamic analysis e.g, osmotic pressure, equilibrium ultra centrifugation, and light scattering.

4.3.2. Method that rely on hydrodynamics analysis e.q. vis-cosity, sendimentation velocity and diffusion.

4.3.3. Chemical analysis of end groups using IR, NMR, and mass Spec.

4.3.4. Molecular weight distribution using GPC.

4.4. Purity can be determine by titration and flamephotometric.

4.5. Density can be measured by gradient method, floatation method

and pycnometry.

- 4.6. Solubility
- 4.7a. Tensile strength of CMC film, using the tensile tester
- b. Elastic properties of CMC film, using the tensile tester
- 4.8. Viscosity of CMC solution, using the falling sphere method, Ostwald viscometer, Cannon-Fenske viscometer or Ubbelohde viscometer.
- 4.9. Refractive index of CMC film.
- 4.10. aging test
- 4.11. Weatherability of CMC-film by Xenotest, (tensile test; GPC etc)
- 4.12. Crystallinity of CMC-powder & film by XRD.
- 4.13. Crystal structure & orientation of CMC film :
  - a. X'tal structure by XRD
  - b. Orientation :
    - Birefringence measurement by transmission or compensator method
    - Dichroism measurement in IR or UV-vis. regions.
- 4.14. Chemical structure using NMR
- 4.15. Supermolecular structure using TEM/SEM, Small & wide XRD.

## 5. Schedule of activities :

### 1. 1<sup>st</sup> Year (1987/1988) :

- a. Study of literatures : April - June '87
- b. Chemicals to be in stock : June-July '87
- c. Preparation of CMC : July - October '87
- d. Characterisation of CMC, part 1 (Nov. Dec. 1987 & Jan 1988)
  - 4.2. Determination of DS.
  - 4.4. Purity
  - 4.5. Density
  - 4.6. Solubility

- 4.7. Tensile Strength and Elasticity
- 4.8. Viscosity
- 4.9. Refractive index
- e. Evaluation (Jan. 1988)
- f. Report (Feb., March 1988)

II. 2<sup>nd</sup> Year (1988-1989)

- a) Characterisation of CMC ,part 2 :
  - 4.10. Aging test of CMC film } (April-August, 1988)
  - 4.11. Weatheribility of CMC film. }
  - 4.3.4. Distribution of M.W. by GPC (Sept - Oct, 1988)
  - 4.3.1.  $\bar{M}_n, \bar{M}_w, \bar{M}_z$  } Nov - Dec, 1988
  - 4.3.2.  $\bar{M}_v$  } &
  - 4.3.3. Chemical analysis of end groups } Jan. 1989
- b) report : Feb.-March 1989.

III. 3<sup>th</sup> Year (1989-1990) :

- a) Characterisation of CMC part 3 :
  - 4.12. Crystallinity : XRD } (Apr - July '89)
  - 4.13. Crystal structure }
  - 4.14. Chemical structure } Ag. Dec. '89
  - 4.15. Supermolecular structure } Jan. 90
- b) Report. (Feb. - March 1990).

#### 1. PROJECT TITLE :

Studies on Polymer Compatibility and Polymer Compounding.

#### 2. OBJECTIVES :

1. To study the fundamentals of compatibilities of polymer-polymer blends and polymer-additive blends, in the form of either binary or multicomponent blends.
2. To study and apply the principles of polymer compatibility for the modification of polymers, such as natural rubber and the commercially available polymers for special application.
3. To study and apply the principles of polymer compatibility for the compounding of polymer blends ( plastics ).

#### 3. BACKGROUND INFORMATION AND JUSTIFICATION OF THE STRATEGIC IMPORTANCE OF THE PROJECT :

The performance and scope of the application of polymers depend on several factors, such as the characteristics of the polymer, additive, products, manufacturing process conditions, environmental conditions during the use of polymer goods, the price of raw material, manufacturing cost and price of polymer goods. The molecular interaction of polymer blends and polymer-polymer additives blends during the polymer compounding or during the weathering conditions of the polymer goods is the key problem to be understood well. This problem is known as the polymer compatibility, which is the basis of polymer compounding or the preparation of polymer composites or composite materials. This study has the potential of the preparation of polymer blends with new properties, recycling of polymers, and modification of polymers such as rubber.

#### 4. SCOPE AND ANALYSIS OF RESEARCH PROBLEMS

The systems to be studied with regards to polymer compatibility include the following :

- Polymer - polymer mixtures ( this can be binary mixtures of plastic - plastic, and ternary mixtures of two homopolymer and copolymer ).
- Polymer - polymer additives ( in compounding of polymer blends ).

The approach of studying the compatibility include :

- i). the liquid phase , i.e. the use of solvent in studying the compatibility in solutions.

- ii). the melt or solid phase , i.e. using the mixing machines such as extrusion equipment at varied temperature.
- iii). the use of copolymer as "emulsifying agent" for polymer blends.

The analysis of compatibility of the blends / compound blends include the determination of solution properties ( turbidity, viscosity, phase separation ) , physical properties ( melting points, glass-transition points ) , mechanical properties, phase separation and and surface morphology of the blends in solid phase. Simulation of wheatering condition will be used for studying the aging process of the blends.

5. SCHEDULE ACTIVITIES :

Time ( year ) Activities	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>	5 <sup>th</sup>
5.1. Literature study.					
5.2. Study visits	—				
5.3. Selection of polymer blends to be studied	—				
5.4. Compatibility Studies in solution					
5.5. Compatibility in solid/semi solid phase					
5.6. Characterization of polymer ( homo-polymer blend)					
5.7. Modification of rubber/plastics and copolymer blends.					
5.8. Report writing.	—	—	—	—	—

- 1) コンピューターを利用した分子設計
- 2) 薬理活性ポリペプチドの合成
- 3) 感光性樹脂の合成
- 4) ポリカチオンの合成
- 5) 液晶高分子の合成
- 6) 導電性高分子の合成
- 7) キレートポリマーの合成
- 8) 非線形光学用高分子材料の合成と構成
- 9) グロー放電プラズマによる表面改質
- 10) プラズマ重合
- 11) シクロデキストリンと関連化合物の結晶構造
- 12) 有機錯体の結晶構造
- 13) 固相重合性化合物の結晶構造
- 14) 高分子膜の構造と物質透過性
- 15) ラングミュア・プロジェクト膜の光学物性
- 16) 有機化合物の光導電性
- 17) ポリオキシメチレン結晶の振動スペクトル
- 18) 固体成形による分子配向と結晶化
- 19) 芳香族ポリエステルのもルフォロジー
- 20) 濃厚溶液、高分子溶融体、分散系のレオロジー
- 21) 高圧下における高分子の熱分析
- 22) 高分子材料のガラス転移と水吸着
- 23) タンパク質の熱安定性
- 24) 高分子材料の誘電特性
- 25) 木材を含む高分子材料の圧電特性
- 26) 導電性高分子の電子構造
- 27) 動的曲げ粘弾性測定
- 28) 三次元織物を利用した複合材料
- 29) 高分子材料の光分解
- 30) 破壊断面のもルフォロジー
- 31) 高分子材料の耐候性
- 32) 高分子材料の熱安定性

R e s e a r c h T o p i c s	1)			2)			3)				
	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	d)	e)
1) Molecular design by computer	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2) Synthesis of pharmacologically active polypeptides		○	○								
3) Synthesis of various photo-polymers		○	○								
4) Synthesis of polycations		○	○							○	
5) Synthesis of liquid crystalline polymers		○	○			○	○	○	○	○	○
6) Synthesis of conducting polymers		○	○								
7) Synthesis of chelated polymers		○	○								
8) Synthesis/construction of polymeric materials for non-linear optics		○	○			○	○	○	○	○	○
9) Surface modification by glow-discharge plasma						○					
10) Plasma polymerization						○					
11) Crystal structure of cyclodextrin and related compounds	○						○				
12) Crystal structure of organic complex						○					
13) Crystal structure of solid-state polymerizable compounds		○	○			○			○		
14) Structure and permeability of membranes	○	○	○			○					○
15) Optical properties of thin films (Langmuir-Blodgett membrane)		○	○			○					
16) Photoconductivity of organic compounds		○	○			○					○
17) Vibrational spectrum with regard to the crystalline state of POM		○	○			○					
18) Molecular orientation/crystallinity by solid-state processings		○	○			○					
19) Morphology of aromatic polyesters		○	○			○					
20) Rheology of concentrated solution, polymer melts, suspension system		○	○			○					
21) Thermal analysis of polymers under high pressure		○	○			○					
22) Glass transition/water absorption of polymeric materials	○					○					
23) Thermal stability of proteins	○					○					
24) Dielectric properties of polymeric materials		○	○			○					
25) Piezoelectric properties of polymeric materials, including woods		○	○			○					
26) Electronic structure of conducting polymers		○	○			○					
27) Development of "bending" dynamic visco-elastometer		○	○			○					
28) Composite materials based on three-dimensional fabrics		○	○			○					
29) Degradation of polymeric materials by irradiation	○	○	○			○					
30) Morphology of fracture surface		○	○			○					
31) Weathering of various polymeric materials	○	○	○			○					
32) Thermal stability of polymeric materials	○	○	○			○					

1)-Molecular structure; a)-Natural polymers, b)-Synthetic polymers, c)-Molecular design  
 2)-Super Molecular structure; a)-Surface structure, b)-Crystal structure, c)-Crystallinity and orientation  
 3)-Physical Properties/Performance; a)-Rheology, b)-Thermal properties, c)-Electrical properties, d)-Mechanical properties, e)-Durabilities

R e s e a r c h T o p i c s	GC	LC	GP	VP	LS	IR	NM	ES	EM	SE	4X	XD	DS	TA	FT	RG	VE	IT	CT	TE	WT	DP	
1) Molecular design by computer																							○
2) Synthesis of pharmacologically active polypeptides	○		○			○																	
3) Synthesis of various photo-polymers	○		○			○																	
4) Synthesis of polycations	○		○		○	○																	
5) Synthesis of liquid crystalline polymers			○			○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6) Synthesis of conducting polymers			○			○			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7) Synthesis of chelated polymers	○		○			○																	
8) Synthesis/construction of polymeric materials for non-linear optics						○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9) Surface modification by glow-discharge plasma						○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
10) Plasma polymerization						○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
11) Crystal structure of cyclodextrin and related compounds						○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12) Crystal structure of organic complex						○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13) Crystal structure of solid-state polymerizable compounds			○			○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
14) Structure and permeability of membranes	○	○				○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15) Optical properties of thin films (Langmuir-Blodgett membrane)						○																	
16) Photoconductivity of organic compounds						○																	
17) Vibrational spectrum with regard to the crystalline state of POM						○						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
18) Molecular orientation/crystallinity by solid-state processes			○			○				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
19) Morphology of aromatic polyesters			○			○																	
20) Rheology of concentrated solution, polymer melts, suspension system				○																			
21) Thermal analysis of polymers under high pressure												○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
22) Glass transition/water absorption of polymeric materials		○	○									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
23) Thermal stability of proteins																							
24) Dielectric properties of polymeric materials												○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25) Piezoelectric properties of polymeric materials, including woods												○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
26) Electronic structure of conducting polymers												○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
27) Development of "bending" dynamic visco-elastometer																							
28) Composite materials based on three-dimensional fabrics																							
29) Degradation of polymeric materials by irradiation	○	○										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
30) Morphology of fracture surface																							
31) Weathering of various polymeric materials																							○
32) Thermal stability of polymeric materials																							○

GC:Gas chromatograph, LC:High performance liquid chromatograph, GP:Gel permeation chromatograph, VP:Vapour pressure osmometer, LS:Light scattering apparatus, IR:Fourier-transform IR spectrometer, NM:MR apparatus, ES:ESCA, EM:Transmission electron microscope, SE:Scanning electron microscope, 4X:Four-circle X-ray diffraction apparatus, XD:X-ray diffraction apparatus, DS:Differential scanning calorimeter, TA:Thermal analyzer, FT:Flow tester, RG:Rheo-goniometer, VE:Dynamic visco-elastometer, IT:Instron-type tensile tester, CT-Creep tester, TE:Test extruder, WT:Weathering tester, DP:Data processing system

R e s e a r c h T o p i c s		P3FT	P3KT	ITB	IRDCl	IRDTI
1) Molecular design by computer						
2) Synthesis of pharmacologically active polypeptides					○	
3) Synthesis of various photo-polymers						
4) Synthesis of polycations						
5) Synthesis of liquid crystalline polymers				○		
6) Synthesis of conducting polymers						
7) Synthesis of chelated polymers						
8) Synthesis/construction of polymeric materials for non-linear optics						
9) Surface modification by glow-discharge plasma						
10) Plasma polymerization						
11) Crystal structure of cyclodextrin and related compounds		○			○	
12) Crystal structure of organic complex					○	
13) Crystal structure of solid-state polymerizable compounds						
14) Structure and permeability of membranes			○	○		
15) Optical properties of thin films (Langmuir-Blodgett membrane)		○	○			
16) Photoconductivity of organic compounds				○		
17) Vibrational spectrum with regard to the crystalline state of POM						
18) Molecular orientation/crystallinity by solid-state processes			○			○
19) Morphology of aromatic polyesters						○
20) Rheology of concentrated solution, polymer melts, suspension system		○				○
21) Thermal analysis of polymers under high pressure			○			○
22) Glass transition/water absorption of polymeric materials		○			○	○
23) Thermal stability of proteins						○
24) Dielectric properties of polymeric materials		○				○
25) Piezoelectric properties of polymeric materials, including woods		○				○
26) Electronic structure of conducting polymers		○		○		○
27) Development of "bending" dynamic visco-elastometer						○
28) Composite materials based on three-dimensional fabrics		○				○
29) Degradation of polymeric materials by irradiation		○				○
30) Morphology of fracture surface		○	○			○
31) Weathering of various polymeric materials		○	○		○	○
32) Thermal stability of polymeric materials		○	○		○	○

P3FT: Research and Development Centre for Applied Physics

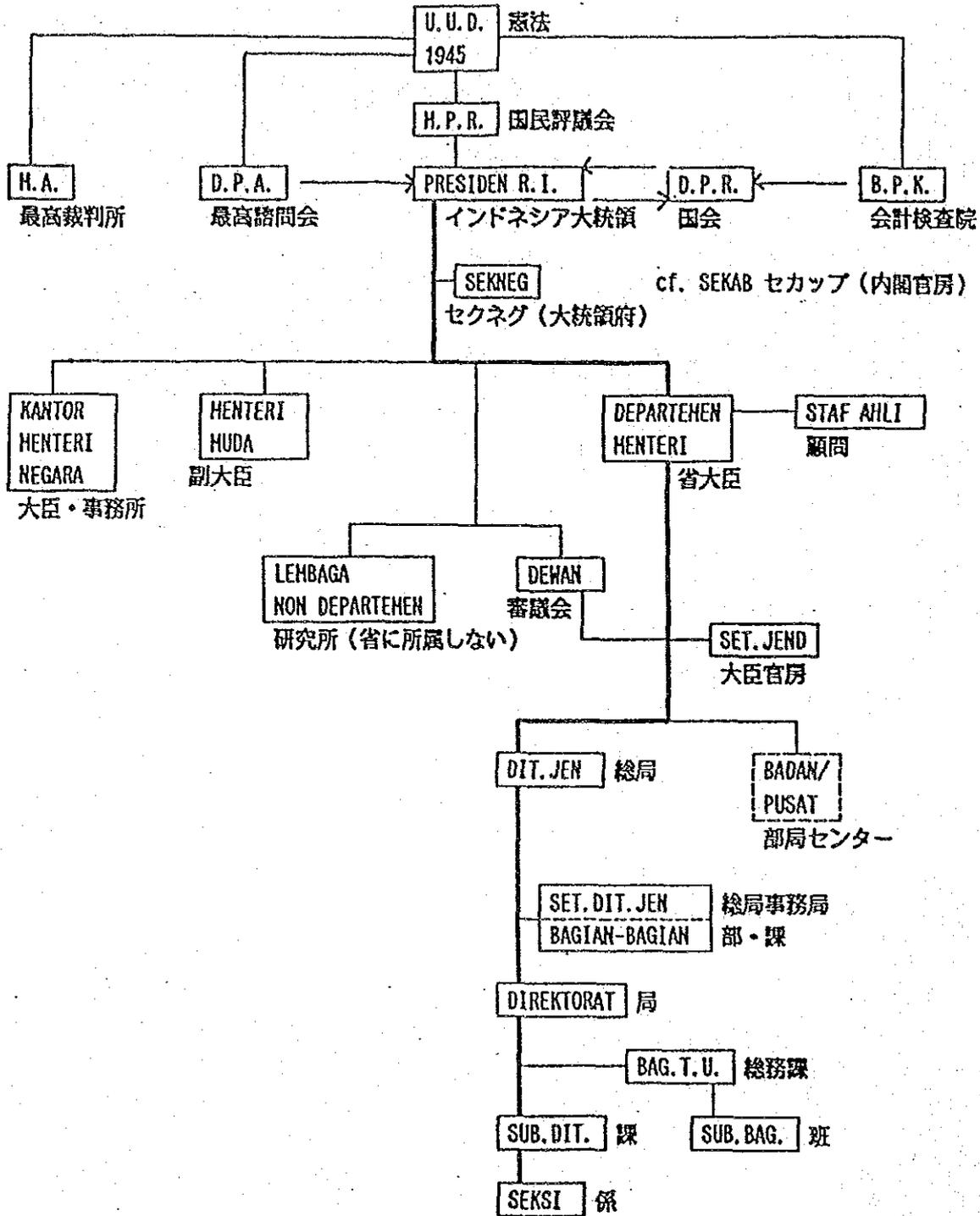
P3KT: Research and Development Centre for Applied Chemistry

ITB: Bandung Institute of Technology

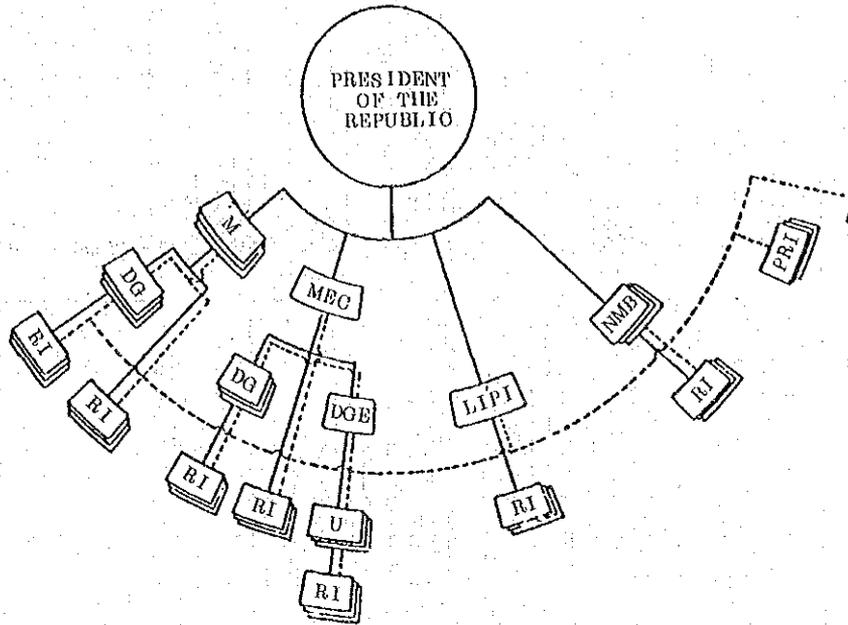
IRDCl: Institute for Research and Development of Cellulose Industries

IRDTI: Institute for Research and Development of Textile Industries

インドネシア国組織図  
 BAGAN/SISTEM PEHERINTAHAN NEGARA R. I.



インドネシア政府関連研究機関



- M: Ministries
- MEC: Ministry of Education & Culture
- DG: Directorate-Generals
- DGE: Directorate-General of Education
- LIPI: Indonesian Institute of Sciences  
(non ministerial body)
- NMB: Non Ministerial Bodies
- RI: Research Institutes
- U: Universities
- PRI: Private Research Institutes
- Line of Command
- - - Line of Co-ordination