

NO.

インドネシア共和国建材開発技術協力 実施協議チーム報告書

昭和53(1978)年9月

国際協力事業団

技 開 銀

J.R.

78-39

JICA LIBRARY



1056445[8]

国際協力事業団

改入 月日 '84.5.14	108
登録No. 04455	88.7
	MIT

まえがき

インドネシア共和国においては、住宅・都市問題は窮迫しており、このため1974年から開始された第2次経済開発5ヶ年計画においては低価格住宅の建設促進、大量供給およびそのための建材開発が重点課題として掲げられた。

更に、1978年から開始される第3次経済開発5ヶ年計画においては、公共事業省に住宅政策担当副大臣が置かれ住宅政策が推進されることになった。

このような事情を背景として、インドネシア共和国政府は日本国政府に対し、同国の建材開発についての技術協力を要請して来た。この要請に基づき、昭和52年12月に国際協力事業団より事前調査団が派遣され、同調査団はインドネシア共和国政府の推進している低価格住宅建設計画および建材事情についての実情を調査し、解決すべき問題点を明らかにするとともに日本が実施しうる技術協力の範囲と分野について検討を行った。これらの結果に基づき、当事業団は本件技術協力事業の実施について相手国政府関係機関と討議し、その結果を合意議事録(R/D)としてまとめることを主要目的として、昭和53年7月に7名からなる実施協議チームを同国に派遣した。

実施協議チームは、インドネシア側関係機関と討議を重ねたうえ、実施計画について合意に達し昭和53年7月19日付で合意議事録(R/D)の署名を終えた。

本報告書は、実施協議チームがインドネシア共和国において討議した内容と、プロジェクト実施に必要な技術的事項について調査した結果をとりまとめたものである。

本技術協力がインドネシア共和国の低価格住宅建設計画に寄与し、日・伊両国の親善の一助となることを切に願うと共に本事業の推進にあたってご協力をいただいた関係機関ならびに関係各位に深甚の謝意を表する次第である。

昭和53年9月

国際協力事業団

理事 吉川佐吉

目 次

まえがき

I	実施協議チーム派遣の目的と経緯	1
1.	派遣に至る経緯	1
2.	目 的	1
3.	チームの構成と日程	1
II	R/D 討議経過	3
1.	討 議	3
2.	討議の主要内容	3
(1)	補足説明文書の内容	3
(2)	R/D 署名者の変更について	4
(3)	全体計画 (Master Plan) に関する討議	4
(4)	インドネシア側負担による必要機材の調達について	5
3.	当初案の修正点	5
(1)	合意議事録の修正点	5
(2)	暫定実施スケジュール・年次実行計画の修正点	7
III	合意議事録, 暫定実施スケジュール・年次実行計画	8
1.	合意議事録	8
(1)	英 文	8
(2)	和 文	18
(3)	補足説明文書 (英文)	25
2.	暫定実施スケジュール・年次実行計画 (英文)	26
IV	技術協力の内容	31
1.	パルプセメントボード分野	31
(1)	原材料関係	31
(2)	パルプセメントボード製造技術	34
(3)	パルプセメントボードの利用について	39

(4) 技術協力実施プログラム（和文）	40
(5) 技術協力実施プログラム（英文）	42
2. 人工軽量骨材分野	44
(1) インドネシア側ニーズの内容の技術的検討	44
(2) インドネシア側に供与するパイロットプラントについて	45
(3) 技術協力実施プログラム（和文）	53
(4) 技術協力実施プログラム（英文）	56
V 低価格住宅建設計画の概要および一般建築事情	62

参 考 資 料

1. インドネシア鉄筋コンクリート規格（抜粋）	75
2. 現地労務事情（インドネシア国建設業進出基礎調査報告書 昭和44年12月20日 社団法人海外建設協力会発行より 抜粋）	79

I 実施協議チーム派遣の目的と経緯

1. 派遣に至る経緯

- (1) 52年3月に派遣された“東南アジアプロジェクト選定確認調査団”が訪イの際、インドネシア政府公共事業電力省より地場資源を有効利用した建材（パルプセメントボードおよび人工軽量骨材）の開発について協力の打診を受けた。
- (2) 52年6月正式要請書を受理
- (3) 52年12月11日より17日間にわたって事前調査団を派遣し
 - 1) 要請内容の確認，具体的ニーズの把握
 - 2) 要請の背景，協力の妥当性
 - 3) 協力の可能性等について調査を行うと共に
 - 4) 協力の手続面での打合せを行った。

2. 目的

- (1) 合意議事録（Record of Discussions）の署名交換
- (2) 仮・実施スケジュールの署名
- (3) パイロット・プラント設計のための基礎調査
- (4) 技術協力実施プログラム作成のための基礎調査

3. チームの構成

団 員 名	担 当 業 務	所 属 先
吉 川 佐 吉	団長 R/D署名	国際協力事業団理事
黒 岩 忠 春	建材全般，チーフアドバイザー	通商産業省工業技術院 九州工業技術試験所
森 茂	パルプ・セメント・ボード製造技術	パルプ・セメント板協会
古 賀 瑞 敏	パルプ・セメント・ボード原材料	福島県福島工業試験場
国 方 聖 士	人工軽量骨材原材料および製造技術	三井金属鉱業株式会社
若 井 博 雄	建材開発政策	通商産業省窯業建材課
下 村 則 夫	企画 R/D交渉	国際協力事業団鉱工業開発技術課

調 査 日 程

日 順	日 月 日	曜 日	行 程	宿 泊 地	調 査 内 容
1	7/5	水	東京→ジャカルタ	ジャカルタ	大使館, JICA事務所と打合せ
2	6	木		"	都市住宅総局および建築研究所職員と打合せ,
3	7	金	ジャカルタ→ジョクジャカルタ (吉川理事)	ジョクジャカルタ	大使館, JICA事務所と打合せ
4	8	土		"	団内打合せ
5	9	日	ジョクジャカルタ→チラチアップ	チラチアップ	P.T. SEMEN NUSANTARA (現地法人セメント会社)
6	10	月		"	視察, 事情聴取
7	11	火	チラチアップ→バンドン	"	建築研究所所有の人工軽量骨材実験炉調査
8	12	水	吉川理事 (若井団員 マニラ→ジャカルタ)	バンドン	建築研究所および窯業研究所とR/D討議
9	13	木		"	"
10	14	金		"	"
11	15	土		"	BANGDUNG 郊外トラスライムブロック工場調査
12	16	日		"	建築, 窯業研究所, UNIDO 専門家と打合せ
13	17	月		"	人工軽量骨材分野技術面討議
14	18	火	バンドン→ジャカルタ	ジャカルタ	バルブ・セメント板分野技術面討議, 低価格住宅モデルハウス調査
15	19	水		"	大使館, JICA事務所と打合せ,
16	20	木		"	イ関係機関とR/D最終討議後署名
17	21	金	ジャカルタ→東京	"	住宅分野JICA派遣専門家より事情聴取

Ⅱ R/D 討議経過

1. 討議

討議の順序としては、先ず R/D ならびに暫定実施スケジュール・年次実行計画に盛り込まれるべき諸事項を説明した当方作成の討議草案 (Discussion Paper) に従って説明を行い、これに基づく討議の結果を当方が準備した R/D ならびに暫定実施スケジュール・年次実行計画に反映させるという方法をとった。

討議の主要内容は以下の通りであるが討議の結果 R/D および暫定実施スケジュール・年次実行計画の双方についてインドネシア側はほぼ当方案を受け入れる形で合意が成立した。

なお、R/D の諸事項のうち一部についての補足説明する意味から R/D とは別に補足説明文書 (Explanatory Note) を作成した。

2. 討議の主要内容

(1) 補足説明文書 (Explanatory Note) の内容

1) 日本人専門家の住宅について

R/D には「インドネシア政府は、日本人専門家およびその家族のための適当な家具付宿舎を提供する。」と記載されているが、実際にはインドネシア側が日本人専門家およびその家族のための宿舎を提供するのは難しい状況にあり、かつ日本側にもこのための予算措置が講せられていることから「日本人専門家およびその家族は建築研究所および窯業研究所の官舎を利用することが出来る。もし、日本人専門家が個人住宅を借りる方を好む場合には建築研究所と窯業研究所は必要な手配面での援助を行う。個人住宅に関する費用については JICA の規準により日本側が負担する。」との補足説明を行った。

2) 日本人専門家の国内旅費について

R/D には「インドネシア政府は、インドネシア国内での日本人専門家の公用旅行のための便宜および旅費を負担する。」と記載されているが、実際には専門家の所属機関によって様々なケースがありインドネシア側が負担しない場合も多い。

このため、「日本人専門家の公用旅行における交通費は建築研究所および窯業研究所が負担する。日当宿泊費についてはインドネシア側の法律および規程に従ってインドネシア側が負担する。日本人専門家の交通費および日当宿泊費に十分な予算措置を講ずるよう考慮する。」との補足説明を行いインドネシア側が日本人専門家の国内旅費を負担することを明らかにすると同時にその限界を明らかにした。

3) プロジェクトの実施に必要な車輛について

R/Dには、プロジェクトの実施に必要な車輛はインドネシア政府が負担する旨明示されており、インドネシア側（建築研究、窯業研究所）もこれを承解しているがその数を明示したいとのインドネシア側の要望により、「プロジェクトの実施のため4台の車輛が必要である。その費用はインドネシア側が負担する。」との補足説明を行った。

4) 当初の予定では実施協議チームとインドネシア側との間でパイロットプラントに関する技術面の討議を行うことになっていたが、R/D討議に予定以上の時間を要したため、細部にわたる討議を行うことが出来なかった。

このため「パイロットプラントに関する技術面の詳細については、日本側の予算範囲内において、日本人専門家とインドネシア側が基礎調査段階で討議する。」旨明記した。

(2) R/D署名者の変更について

R/D署名者については、事前調査団とインドネシア側との討議の結果、日本側は実施協議チーム団長、インドネシア側については公共事業電力省・都市住宅総局長および工業省大臣補佐官（建材工業担当）を予定していたが、インドネシア公共事業省側より、本作プロジェクトは形式的には公共事業省が要請したプロジェクトであるということからインドネシア側署名者としては、公共事業省・都市住宅総局長一名のみを希望との申し入れがあった。

この件については工業省大臣補佐官および窯業研究所の上部組織である化学工業総局の総局長も了解しており又、プロジェクトの管理運営上の責任の所在についてはR/Dの中に明確に記載されていることから、日本側もこれを了承した。

なお、公共事業電力省は、インドネシア政府の組織変更に伴い公共事業省と改称（電力担当部門はエネルギー省に吸収された）されたためR/Dにおいても名称を変更した。

また、公共事業省都市住宅総局長がR/D署名予定日の直前にRachmat氏からMoochtar氏に交替するという事態が生じたため都市住宅総局建築研究所長が都市住宅総局長の代理として署名することになり日本側もこれを了承した。

(3) 全体計画（Master Plan）に関する討議

日本側が作成した全体計画（Master Plan）においては、バルブセメントボード分野での協力が先行し、約1年遅れる形で人工軽量骨材分野の協力が開始されるべく予定されていた。

これに対し、インドネシア側からは人工軽量骨材分野の協力を先行して欲しいとの強い要望があった。

その背景には、1978年5月から始まる第三次五ヶ年計画において政府が建設する低価格住宅用建材として人工軽量骨材が注目されているという事情がある。

しかしながら、日本側案において人工軽量骨材分野を後発させた理由は①パイロットプラントの設計のためには原料調査、焼成方法、製品の品質等について詳細な基礎調査が必要であり②従って54年度予算でパイロットプラントの供与を行うのは技術的に不可能との説明を行ったところインドネシア側もこれを了承し当初案通り実施することに合意した。

(4) インドネシア側負担による必要機材の調達について

R/Dには「インドネシア政府は、自国の現行法令に従い、自己の負担により、JICAを通じて日本政府より供与されるもの以外で本プロジェクトの実施に必要な機械・設備、器具、車輛、工具、予備部品及びその他の物品を提供するための必要な措置をとる。」と記載されている。

これに対しインドネシア側より「インドネシア側が提供するのはminorな機械、設備……に限る。」とするよう強い要望があった。

日本側より、これに対し、日本側、インドネシア側双方が負担する機材はそれぞれの予算の範囲で双方協議の上決定される旨説明したところ、最終的にインドネシア側も当初案を了承した。

3. 当初案の修正点

(1) 合意議事録の修正点

1) プロジェクトの名称をインドネシア側からの要請状の名称と全く同一にしかつ

BAPPENAS LIST 上のナンバー“KTA-18”を追加した。従ってプロジェクトの名称は当初“TECHNICAL COOPERATION PROJECT ON THE DEVELOPMENT OF BUILDING MATERIALS”であったものが“TECHNICAL COOPERATION PROJECT ON THE DEVELOPMENT OF BUILDING MATERIALS BY THE EFFECTIVE USE OF LOCALLY AVAILABLE RAW MATERIALS (KTA-18)”と変更された。

これは、インドネシア側 BAPPENAS および技術協力調整委員会からの要望でありインドネシア国内の諸手続においては BAPPENAS LIST 上の名称および番号が用いられた方が処理し易いという理由によるものである。

2) I. 1.においてプロジェクトの目的は当初「インドネシア政府の低価格住宅建設計画に貢献するため」と記載されていたが更に「インドネシアにおける建材工業の振興に貢献するため」という文言を追加した。

3) プロジェクトの管理に関して R/D には当初、「公共事業省都市住宅総局長は、工業省化学工業総局長と協力してプロジェクトの実施に関する全体的な責任を負う。」と記載されていたが、工業省内の組織変更のため窯業研究所の監督機関が化学工業総局長なのか大臣補佐官なのか他の総局長なのか不明瞭となっており、本実施協議チームのインドネシア滞在中には明らかにならなかった。

このため、この文章は「公共事業省都市住宅総局長は工業省と協力してプロジェクトの実施に関する全体的な責任を負う。」と変更された。

一方、日本人専門家の職務については当初「チーフアドバイザーおよび他の日本人専門家は本プロジェクトの実施についての技術的事項に関して指導および助言を行う。」と記載されていたがインドネシア側より「チーフアドバイザーおよび他の日本人専門家はインドネシア側スタッフと協力して本プロジェクトの……助言を行う。」と変更して欲しい旨要望があった。

これには、特に日本人専門家とインドネシア側スタッフとの関係においてこれまで問題が多かったからという意味ではないとのインドネシア側からの説明もあり日本側も了承した。

4) 同じく、プロジェクトの管理に関し、既存 Coordinating Body の説明は当初「existing Coordinating Body for the Development of the Building Materials Industry」とあったが“Coordinating Body”の性格を正確に表現する意味から「公共事業省と工業省の間の」という文言を追加し「Coordinating Body between the Ministry of Public Works and the Ministry of Industry for …… Industry」とした。

5) ANNEX III. LIST OF THE ARTICLES の選択基準において当初「JICA を通じて日本政府より供与される機材は次の基準に従って選択される。

- (1) インドネシア国内において調達可能な機材を除く。
- (2) 特に高度な技術を必要とする機材を除く。
- (3) 機材の機能にとって重要でない付属品を除く。」

と記載されていたが、インドネシア側からの要望により「JICA を通じて日本政府より供与される機材は次の基準に従って選択され、両者によって合意される。」

- (1) インドネシア国内において調達可能な機材を除く
- (2) 機材の機能にとって重要でない付属品を除く

と変更された。

新たに「両者によって合意される」との文言が加えられた理由は、R/D本文中に記載されている「インドネシア政府は、自国の現行法令に従い、自己の負担により、

JICAを通じて日本政府より供与されるもの以外で本プロジェクトの実施に必要な機械、設備、器具、車輛、工具、予備部品及びその他の物品を提供するための必要な措置をとる。」との条項に対するインドネシア側の要望「インドネシア側はminorな機械、設備……に限る。」を日本側が拒否したことに伴って追加されたものである。

また「(2)特に高度な技術を必要とする機材を除く。」の文言を削除した理由は、インドネシア側は、ロータリーキルンによる人工軽量骨材の製造技術自体を特に高度な技術と解釈しており、ロータリーキルンその他人工軽量骨材パイロットプラントの主要部分が日本側より供与されない事を恐れたものと思われる。一方、日本側においては当初よりこれらを特に高度な技術とは解釈しておらず、従って、この文言を削除したことにより、機材の供与に関して問題が生ずる恐れはないと判断されたため日本側もこれを了承した。

(2) 暫定実施スケジュール・年次実行計画の修正点

暫定実施スケジュール・年次実行計画においては、合意議事録におけるのと同じ理由によりプロジェクト名称および署名者が変更された他大きな変更点は無かった。

当初の予定では、本実施協議チームはR/Dの取りまとめの他に技術面での討議および調査を予定していたがR/D討議に予想以上の時間を要したため、技術面での討議・調査の一部が次回派遣される予定の短期専門家（基礎調査）によって行われることになり年次実行計画において次の事項が短期専門家の職務として追加された。

- パイロットプラントの製造能力
- パイロットプラントの各機器
- 研究・開発の機器

Ⅲ 合意議事録，暫定実施スケジュール・年次実行計画

1. 合意議事録

(1) 英 文

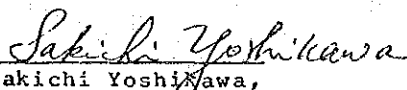
THE RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN THE JAPANESE
IMPLEMENTATION SURVEY TEAM AND THE
AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF
THE REPUBLIC OF INDONESIA
ON THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE PROJECT
OF THE DEVELOPMENT OF BUILDING MATERIALS
BY THE EFFECTIVE USE OF LOCALLY AVAILABLE RAW
MATERIALS (KTA - 18)

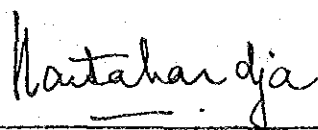
The Japanese Implementation Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Sakichi Yoshikawa, Executive Director of JICA, visited the Republic of Indonesia from July 5th to 21st, 1978 for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Project of the Development of Building Materials by The Effective Use of Locally Available Raw Materials (KTA-18) in the Republic of Indonesia.

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 above-mentioned 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.

at Jakarta, July 19th, 1978


Sakichi Yoshikawa,
Leader of the
Japanese Implementation
Survey Team


Albert Kartahardja,
Director of the Directorate of
Building Research
for the Director General for Housing,
Building, Planning and Urban
Development
Ministry of Public Works

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia will cooperate with each other in implementing the Technical Cooperation Project on the Development of Building Materials (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of contributing to the Low-Cost Housing Construction Program and the Promotion of the Building Materials Industry in the Republic of Indonesia.
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 experts as listed in Annex II through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
2. The Japanese experts referred to in 1. above and their families will be granted in the Republic of Indonesia the privileges, exemptions and benefits no less favourable than those accorded to experts of third countries working in the Republic of Indonesia under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

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 Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
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 the Indonesian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation, and will be utilized exclusively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II.

IV. TRAINING OF 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 Indonesian personnel connected with the Project for technical training in Japan through the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
2. The Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Indonesian personnel from technical training in Japan will be utilized effectively for the implementation of the Project.

V. 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 Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures to provide at its own expense :
 - (1) Services of the Indonesian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex IV;
 - (2) Land, Buildings and Facilities as listed in Annex V;
 - (3) 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;
 - (4) Transportation facilities and travel allowance for the Japanese experts for official travel within the Republic of Indonesia;
 - (5) Suitably furnished accommodations for the Japanese experts and their families.

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

- (1) Expenses necessary for the transportation within the Republic of Indonesia of the articles 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) All running expenses necessary for the implementation of the Project.

VI. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Director General of Housing, Building, Planning and Urban Development of the Ministry of Public Works will bear the overall responsibility for the implementation of the Project in cooperation with the Ministry of Industry.
2. The chief Adviser and the other Japanese experts will cooperate with the Indonesian personnel and give instruction and advice on the technical matters concerning the implementation of the Project.
3. For the effective and successful implementation of the Project, the existing Coordinating Body between the Ministry of Public Works and the Ministry of Industry for the Development of the Building Materials Industry (hereinafter referred to as "the Coordinating Body") will coordinate the Indonesian organizations concerned with the Project. The Coordinating Body will have the functions to prepare the annual work Plan and to consult any other related matters arising from the implementation of the Project with the Japanese experts.

VII. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

The Government of the Republic of Indonesia undertakes 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.





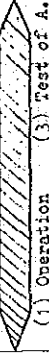
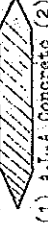


VIII. MUTUAL CONSULTATION

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

IX. TERMS OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be four (4) years from 19th July, 1978.

ANNEX I. MASTER PLAN

Scope of Technical Cooperation		1978	1979	1980	1981	1982
I. PULP CHEMISTRY BOARD (P.C.B.)	Stage	Preparation Stage	Preparation Stage	Implementation Stage		
	1. Transfer of Basic Technology			 (1) Raw Materials (2) P.C.B. General		
	2. Transfer of Production Technology			 (1) Operation (2) Maintenance (3) Preparation of Raw Materials (4) Hardening (5) Test of P.C.B. (6) Quality Control		
	3. Transfer of Utilization Technology			 (1) Processing (2) Transportation (3) Utilization of P.C.B. (4) Improvement of Quality (5) Others		
4. Research & Development						
II. ARTIFICIAL LIGHT-WEIGHT AGGREGATE (A.L.A.)	Stage	Preparation Stage	Implementation Stage			
	1. Transfer of Basic Technology		 (1) Raw Materials (2) A.L.A. General			
	2. Transfer of Production Technology		 (1) Operation (2) Maintenance (3) Test of A.L.A. (4) Quality Control			
	3. Transfer of Utilization Technology		 (1) A.L.A. Concrete (2) Others  (1) Improvement of Quality (2) Others			
4. Research & Development						
III. Application to Low-Cost Housing Construction Program and Promotion of Building Materials Industry				 (1) Application to Low-Cost Housing Construction Program (2) Application to Promotion of Building Materials Industry		

ANNEX II. JAPANESE EXPERTS

The following Japanese experts who are expected to render such technical services as conducting basic surveys and on-the-job manpower training and providing advices and guidances with respect to the implementation of the Project will be sent to the Directorate of Building Research, Ministry of Public Works and the Ceramic Research Institute, Ministry of Industry, respectively.

- (1) Chief Adviser
- (2) Experts in the field of Pulp Cement Board
 - Basic Technology
 - Production Technology
 - Installation and Test Run of the Pilot Plant
 - Utilization
- (3) Experts in the field of Artificial Light-Weight Aggregate
 - Basic Technology
 - Production Technology
 - Installation and Test Run of the Pilot Plant
 - Utilization

NOTE :

- (1) Chief Adviser will be concurrently an expert of Pulp Cement Board and Artificial Light-Weight Aggregate.
- (2) When necessity arises, short-term experts other than those above will be sent to the Directorate of Building Research and/or the Ceramic Research Institute.

ANNEX III. LIST OF THE ARTICLES

1. Criteria

The equipment to be provided by the Government of Japan through JICA will be selected and agreed by both parties on the following criteria :

- (1) To exclude the equipment which is available in the Republic of Indonesia;
- (2) To reduce accessories of lesser importance which are not vital to the function of the equipment.

2. List of Equipment

(1) In the field of Pulp Cement Board

- One set of Pilot Plant for manufacturing Pulp Cement Board and its related equipment
- Equipment for Research and Development activities

(2) In the field of Artificial Light-Weight Aggregate

- One set of Pilot Plant for manufacturing Artificial Light-Weight Aggregate and its related equipment
- Equipment for Research and Development activities

ANNEX IV. LIST OF INDONESIAN STAFF

1. In the field of Pulp-Cement Board

(1) Technical Staff

- Engineers (corresponding to the field of the Japanese experts referred to in Annex II)
- Technicians

(2) Administrative Staff

- Administration officers
- Clerical staff
- Other necessary personnel

2. In the field of Artificial Light-Weight Aggregate

(1) Technical Staff

- Engineers (corresponding to the field of the Japanese experts referred to in Annex II)
- Technicians

(2) Administrative Staff

- Administration officers
- Clerical staff
- Other necessary personnel

ANNEX V. LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES

1. In the field of Pulp, Cement Board

- (1) Space of land and buildings necessary for installation and operation of the machinery, equipment and other materials
- (2) Office room(s) for the Japanese experts
- (3) Laboratory
- (4) Conference room(s)
- (5) Library
- (6) Others

2. In the field of Artificial Light-Weight Aggregate

- (1) Space of land and buildings necessary for installation and operation of the machinery, equipment and other materials
- (2) Office room(s) for the Japanese experts
- (3) Laboratory
- (4) Conference room(s)
- (5) Library
- (6) Others

(2) 和 文

地場資源の有効利用による建材開発のための
日本国の技術協力プロジェクトに関する
日本国実施協議チームとインドネシア共和国との間の
合意議事録

国際協力事業団（以下JICAという。）により編成された吉川佐吉、国際協力事業団理事を団長とする実施協議チーム（以下「本チーム」という。）は、インドネシア共和国における地場資源の有効利用による建材開発に関する技術協力プロジェクトの詳細を策定するために1977年7月5日から1977年7月21日までインドネシア共和国を訪問した。

本チームは、インドネシア共和国滞在期間中、技術協力計画の効果的な実施のために両国政府がとるべき望ましい措置に関してインドネシア共和国関係当局と意見を交換し、一連の討議を行った。

討議の結果、本チームとインドネシア共和国関係当局は、ここに添付する文書に記載する諸事項について、それぞれの政府に対し提言を行うことに合意した。

日本国国際協力事業団
実施協議チーム
団長
吉川佐吉

インドネシア共和国公共事業省
都市住宅総局長の代理として
建築研究所長
アルベルト・カルタハルジャ

付 属 文 書

I 両国政府間の協力

1. 日本国政府およびインドネシア共和国政府は、インドネシア共和国における低価格住宅建設計画および建材産業の振興に寄与することを目的として、建材開発に関する技術協力プロジェクト（以下「本プロジェクト」という。）の実施に関し相互に協力する。
2. 本プロジェクトは、付表 I に示される全体計画に従って実施する。

II 日本人専門家の派遣

1. 日本国政府は、自国の現行法令に従い、コロンボプラン技術協力計画による通常の手続きを経て、JICA を通じて付表 II に掲げる日本人専門家の役務を自己の負担により提供するための必要な措置をとる。
2. 上記 1. にいう日本人専門家およびその家族は、インドネシア共和国において、コロンボプラン技術協力計画のもとで同様の任務を遂行しているいかなる第三国の専門家に与えられているものより不利でない特権、免除および便宜を与えられる。

III 機械および設備の供与

1. 日本国政府は自国の現行法令に従い、コロンボプラン技術協力計画による通常の手続きを経て、JICA を通じて自己の負担により本プロジェクトの実施に要する付表 III に掲げる機械、設備およびその他の物品を提供するための必要な措置をとる。
2. 上記 1. にいう資機材は、インドネシア共和国におけるいずれかの陸揚港又は空港において C. I. F. 建てでインドネシア共和国関係当局に引渡されたときにインドネシア共和国政府の財産となるものとし、かつ付表 II にいう専門家との協議のもとに本プロジェクトの実施のためにのみ使用される。

IV インドネシア人職員の日本国における研修

1. 日本国政府は、自国の現行法令に従い、コロンボプラン技術協力計画による通常の手続きを経て、JICA を通じ自己の負担により本プロジェクトの業務に従事するインドネシア人職員を日本国における技術研修の目的で受け入れるための必要な措置をとる。
2. インドネシア共和国政府は、上記 1. にいうインドネシア人職員が日本国における技術研修によって取得した知識および経験が、本プロジェクトの実施のために効果的に活用されることを確保するための必要な措置をとる。

V インドネシア共和国政府のとるべき措置

1. インドネシア共和国政府は、自国の現行法令に従い、自己の負担により以下のものを提供するための必要な措置をとる。
 - (1) 付表Ⅳに掲げるインドネシア人職員の役務
 - (2) 付表Ⅴに掲げる土地、建物および付帯施設
 - (3) ⅢによりJICAを通じて供与されるもの以外で本プロジェクトの実施に必要な機械、設備、器具、車輛、工具、予備部品およびその他の物品、またはそれらの再設置
 - (4) 日本人専門家の、インドネシア共和国内における公務出張のための便宜および旅費
 - (5) 日本人専門家およびその家族のための適当な家具付き住宅
2. インドネシア共和国政府は、自国の現行法令に従い、以下の費用を負担するための必要な措置をとる。
 - (1) Ⅲにいう資機材のインドネシア共和国内における輸送ならびにそれらの据付け、運転および保守に必要な費用
 - (2) Ⅲにいう資機材に対してインドネシア共和国内において課税される関税、国内税およびその他の諸税
 - (3) 本プロジェクトの実施のために必要な運営費用

VI 本プロジェクトの管理

1. 公共事業省都市住宅総局長は、工業省との協力のもと、本プロジェクトの実施についての全体的な責任を負う。
2. チーフ・アドバイザーおよび他の日本人専門家は、本プロジェクトの実施についての技術的事項に関して指導および助言を行う。
3. 本プロジェクトの効果的かつ円滑な実施のため既存する「建材工業開発のための公共事業省および工業省の間の調整機関」(以下「調整機関」という。)は本プロジェクトに関係するインドネシア側組織を調整する。

調整機関は、年次実行計画の策定およびその他本プロジェクト実施上の関係事項を日本人専門家と協議する機能を有する。

VII 日本人専門家に対する請求

インドネシア共和国政府は、日本人専門家の任務の遂行に起因し、その遂行中に発生し、又はその他その遂行に関連する専門家に対する請求が生じた場合にはその請求に関する責任を負う。ただし、その請求が日本人専門家の故意又は重大なる過失から生じた場合はこの限りではない。

VIII 相互協議

本付属文書から生じ、又はこれに関連するいかなる主要事項に関しても両国政府は緊密に協議する。

IX 協力期間

本合意議事録に基づく本プロジェクトの技術協力期間は、1978年7月19日から4年間とする。

付表 I 全体計画

技術協力の内容		1978	1979	1980	1981	1982
段	内容	準備段階	準備段階	実施段階	実施段階	実施段階
I バルブセメントボード分野 (P.C.B)	1. 基礎技術の移転		(1) 原材料	(2) P.C.B一般		
	2. 製造技術の移転			(1) プラント操作 (2) プラント維持 (3) 原材料配合設計	(4) 硬化促進 (5) 品質試験 (6) 品質管理	
	3. 利用技術の移転				(1) 施工 (2) 輸送 (3) P.C.Bの利用	
	4. 研究・開発				(1) 施工 (2) その他	
II 人工軽量骨材分野 (A.L.A)	1. 基礎技術の移転		(1) 原材料	(2) A.L.A一般		
	2. 製造技術の移転				(1) プラント操作 (2) プラント維持 (3) A.L.A試験 (4) 品質管理	
	3. 利用技術の移転				(1) A.L.Aコンクリート (2) その他	
	4. 研究・開発				(1) 品質向上 (2) その他	
III 低価格住宅建設計画および建材産業振興政策への反映				(1) 低価格住宅建設計画への反映 (2) 建材産業振興政策への反映		

付表Ⅱ 日本人専門家

本プロジェクトの実施に関し、基礎調査、訓練による人材養成、指導および助言の供与を行うため次の日本人専門家が公共事業省建築研究所および工業省窯業研究所にそれぞれ派遣される。

- (1) チーフ・アドバイザー
- (2) バルブセメントボード分野の専門家
 - 基礎技術
 - 製造技術
 - パイロットプラントの据付けおよび試運転
 - 利用
- (3) 人工軽量骨材分野の専門家
 - 基礎技術
 - 製造技術
 - パイロットプラントの据付けおよび試運転
 - 利用

注：

- (1) チーフアドバイザーはバルブセメントボードおよび人工軽量骨材両分野の専門家を兼ねる。
- (2) 必要が生じた場合、上記以外の短期専門家が建築研究所と窯業研究所のどちらか、又は両方に派遣される。

付表Ⅲ 機材のリスト

1. 規 準

日本政府によりJICAを通じて供与される機材は次の規準により選択され、両者によって合意さる。

- (1) インドネシア共和国内で調達可能な機材は除外する。
- (2) 機材の機能にとって重要でない付属品は減ずる。

2. 機材のリスト

- (1) バルブセメントボード分野
 - バルブセメントボード製造パイロットプラント一式および関連機材
 - 研究開発活動に必要な機材
- (2) 人工軽量骨材分野
 - 人工軽量骨材製造パイロットプラント一式および関連機材

- 研究開発活動に必要な機材

付表Ⅳ インドネシア側職員のリスト

1. パルプセメントボード分野

(1) 技術系職員

- 技術者（付表Ⅱに掲げる日本人専門家の分野に対応）
- 技能者

(2) 管理系職員

- 管理職員
- 事務職員
- その他必要な職員

2. 人工軽量骨材分野

(1) 技術系職員（付表Ⅱに掲げる日本人専門家の分野に対応）

- 技術者（付表Ⅱに掲げる日本人専門家の分野に対応）
- 技能者

(2) 管理系職員

- 管理職員
- 事務職員
- その他必要な職員

付表Ⅴ 土地、建物及び付帯施設

1. パルプセメントボード分野

- (1) 機械、設備その他の物品の据付け及び運転に必要な土地並びに建物
- (2) 日本人専門家用事務室
- (3) 実験室
- (4) 会議室
- (5) 図書室
- (6) その他

2. 人工軽量骨材分野

- (1) 機械、設備その他の物品の据付け及び運転に必要な土地並びに建物
- (2) 日本人専門家用事務室
- (3) 実験室
- (4) 会議室 (5) 図書室 (6) その他

(3) 補足説明文書 (英文)

EXPLANATORY NOTES ON THE RECORD OF DISCUSSIONS FOR TECHNICAL
COOPERATION PROJECT ON THE DEVELOPMENT OF BUILDING MATERIALS
IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

The Technical Cooperation Project on the Development of Building Materials will be realized under the Record of Discussions mutually signed by the representatives of the both parties :

Mr. Albert Kartahardja, Director of the Directorate of Building Research for the Director General for Housing, Building, Planning and Urban Development and

Mr. Sakichi Yoshikawa, Leader of the Japanese Implementation Survey Team organized by Japan International Cooperation Agency.

The following details were discussed for the effective implementation of the Project :

1. Housing facilities for the Japanese experts and their families.

Houses for officials of the DBR and the CRI will be made available for the Japanese experts and their families. If the Japanese experts prefer to rent private houses, the DBR and the CRI will assist in the necessary housing arrangements. Expenses for such private houses will be met by the Japanese side according to the JICA standard.

2. Travel expenses for the Japanese experts.

Domestic transportation expenses for the Japanese experts on official duty will be borne by the DBR and the CRI. The daily allowance for the Japanese experts for the domestic travel on official duty will be borne by the Indonesian side in accordance with the Indonesian laws and regulations. Due consideration will be given to allocate sufficient budget for the transportation expenses and daily allowance for the Japanese experts.

3. Vehicles necessary for the implementation of the Project.

Four motor cars will be needed for the implementation of the Project. Expenses of such motor cars should be borne by the Indonesian side.

4. The technical details for the pilot plants will be discussed in the basic study between the Japanese experts and Indonesian side in accordance with the budget limitation of the Japanese side.

Jakarta, 19 July 1978.

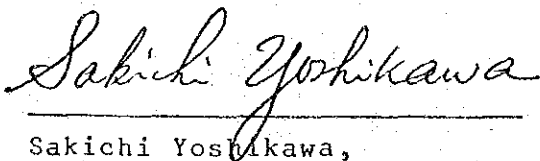
2. 暫定実施スケジュール・年次実行計画 (英文)

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION & ANNUAL WORK PLAN
FROM JULY 1978 to MARCH 1979
ON TECHNICAL COOPERATION PROJECT ON THE DEVELOPMENT OF
BUILDING MATERIALS BY THE EFFECTIVE USE OF LOCALLY
AVAILABLE RAW MATERIALS (KTA-18)
IN THE REPUBLIC OF INDONESIA

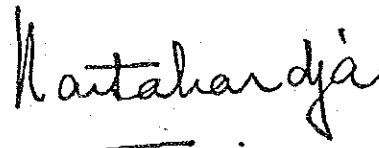
July 19th, 1978, at Jakarta
Japan International Cooperation Agency
and
Directorate of Building Research, Ceramic Research Institute

The Japanese Implementation Survey Team and the Indonesian Authorities concerned in the Republic of Indonesia have jointly formulated, with reference to I-2 of the Attached Document of 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 the Development of Building Materials by the Effective Use of Locally Available Raw Materials (KTA-18), the Tentative Schedule of Implementation of the Project its Annual Work Plan from July 1978 to March 1979 as annexed hereto.

July 19th, 1978, at Jakarta



Sakichi Yoshikawa,
Leader of the Japanese Implementation Survey Team



Albert Kartahardja,
Director of the Directorate of Building Research for the Director General for Housing, Building, Planning and Urban Development
Ministry of Public Works

I. Tentative Schedule of Implementation

Tentative Schedule of Implementation is given in Annex I.

II. Annual Work Plan

Annual Work Plan is given in Annex II.

Annex I : Tentative Schedule of Implementation

Japanese Fiscal Year Field of Technical Cooperation	1978				1979				1980				1981				1982	
	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	
Dispatch of Team and Chief Adviser	Implementation (Survey Team)		Consultation Team															
Dispatch of Japanese Experts	Basic Study																	
Provision of Equipment																		
Training of Indonesian Personnel																		
Dispatch of Japanese Experts																		
Provision of Equipment																		
Training of Indonesian Personnel																		

NOTE : (1) Japanese Fiscal Year begins from April.
 (2) This Schedule is subject to conditions that necessary budget will be acquired for the implementation of the Project.

Annex II - Annual Work Plan from July 1978 to March 1979

Japanese Fiscal Year Field of Technical Cooperation Month		1978																	
		July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	March									
PULP CHEMIST BOARD (P.C.B.)	Dispatch of Japanese Experts				2 Experts x 1 Month Basic Study for Designing Pilot Plant - Designing of Lay-Out - Designing of Machine Foundation - Investigation of Utility Facilities - Capacity of Plant - Choice of equipment - Research and Development Equipment														
	Training of Indonesian Personnel																		1 Trainee x 1 Month P.C.B. General Observational Study of P.C.B. Factories
ANTHROPOL LIGHT-BRIGHT AGGREGATE (A.L.A.)	Training of Indonesian Personnel																		1 Trainee x 1 Month A.L.A. General Observational Study of A.L.A. Factories

NOTE: (1) Japanese Fiscal Year begins from April.

(2) This Schedule is subject to conditions that necessary budget will be acquired for the implementation of the Project.

IV 技術協力の内容

1. パルプセメントボード分野

(1) 原材料関係

1) インドネシア側が希望する原材料についての技術的検討

① パルプ原料について

インドネシアは森林資源に恵まれているにもかかわらず、パルプの不足ははなはだしく、そのためパルプ開発プロジェクトがいくつか計画されている。

このようなパルプ不足という事情から本プロジェクトにおいては、日本においては故紙を叩解して得ているパルプをバガス（砂糖キビのしぼりかす）、稲茎、ロセラ（rosela）、廃材等から得ることが計画されている。

ロセラは葦状の野性の植物であるが、パルプ原料として充分使用出来るということから、バンドン市郊外には実験農場もあるとのことである。

パルプ関係の研究所としては、工業省・セルロース研究所（CELLULOSE RESEARCH INSTITUTE, バンドン）および農業省林産品研究所（FOREST PRODUCTS RESEARCH INSTITUTE, ボゴール）が有り、更に建築研究所においても、実験室規模ではあるが建材原料としてのパルプの研究を行っている。

これら研究所においては、バガス、稲茎、ロセラ等のパルプ化の研究も行っており、その研究成果から見る限りにおいては、インドネシア側はパルプ化に関しては十分な技術を有しており、せんいの長さ等、日本で故紙を叩解して得ているパルプより優れている点も見受けられた。

又、バガスのパルプ化に当っては、残留糖分の処理が問題となるが、インドネシア側はこの点も良く理解しており蒸解、水洗等の処置をしている。

特に、パルプセメントボードの製造においては漂白、精製されたパルプの使用を必要としないため、これらインドネシア側が希望している原材料のパルプ化については、技術的な問題は無いと判断される。

コスト面での考察は十分に出来なかったが、これら原材料は非常に安価であること、パルプ化に際して特に必要とされる処理が無いこと等から安価なパルプが得られるものと期待される。

② トラスライムによるセメント代替又は充てん材としての使用について

本プロジェクトにおいて、インドネシア側は、国内で非常に高価なセメントの量を減らし、トラスとライムで一部代用することを希望している。

インドネシアはセメント需要のかなりの部分を輸入に依っており、価格は約1,200円/40kg（1972年12月JETRO調べ、但し、1978年現在自給率が向上した

ため約720円/40kg(袋づめ)と云われている。自給率については1974年50%、1977年70%と云われている。)

一方セメント代用土として期待されているトラス(凝灰岩の風土化)と石灰はジャワ島内に広く分布しており良質のものが多量に採取されている。

トラスと石灰は6:1に混合することによりセメント代用土として一般に広く使用されており、バンドン周辺にはトラス・ライム・ブロックの製造工場が見られる。

本プロジェクトにおいても、セメントの代替としてトラスライムの使用が期待されている訳であるが、セメントの100%代替は不可能であるにしても、トラスの粒度を統一することにより、セメントの一部代替又は充てん材としての使用は技術的に十分可能と思われる。

又トラスライム系建材製造技術については、ITIT(国際研究協力)事業により工技院(九工試)とインドネシア側建築研究所との共同研究があり、その技術は今後の本件プロジェクトの遂行にも十分な効果を発揮するものと期待されている。

③ アスベスト(石綿)の使用について

日本で製造されているバルブセメントボードは原料として5~8%のアスベストが混入されている。

インドネシアにおいてはハルマヘラ島、その他にその賦存が確認されているが、国内産はほとんど無く、オーストラリアからの輸入に依っている。

従って価格も高いことからアスベストを使用しないバルブセメントボードの製造が期待されている。

アスベストの使用は原料セメントの歩留向上およびバルブセメントボードの強度特性、耐火性向上のためであるが、インドネシア側がバルブセメントボードの耐火性を重視しないならば、住宅中での使用部位次第ではアスベストの使用量を減らすことは技術的に可能である。

2) 適切なパルプ化の方法についての検討

パルプ化の方法は大別して次の3種類に分けられる。

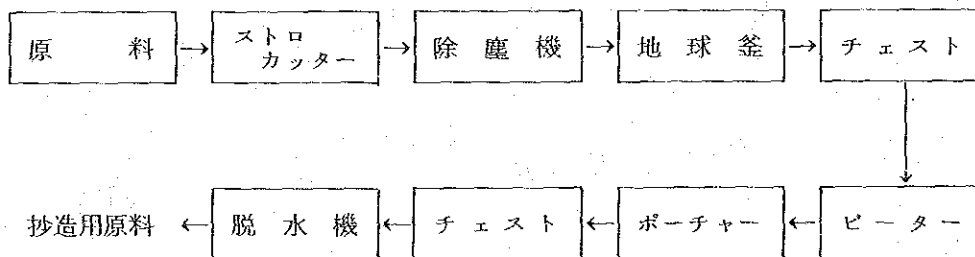
- ① 機械的パルプ化法（機械的に原料を摺り潰して作る方法）
- ② セミ・ケミカル・パルプ化法（①と③との併用による方法）
- ③ 化学的パルプ化法（薬品を用い化学的処理による方法）

その中で、わら、バガス等のパルプ化には一般に②、③の方法が用いられるが、化学的パルプ化法は又、使用薬品の種類により亜硫酸法、硫酸塩法（クラフト法）、ソーダ法、硝酸法、塩素法等がある。

現在、実際に行われている木材のパルプ化法で化学的方法としては、亜硫酸法と硫酸塩法が殆んどであり、本プロジェクトの対象原料である、わら、バガス、ロゼラについても紙料としてのパルプ化を目的とするならば硫酸塩法を採用した方が良いと考えられるが、次の理由から本プロジェクトにおいてはソーダ法を採用するのが適切と考えられる。

- ① 対象原料を製紙用程精製する必要がなく、又、漂白の必要もない。
- ② 種々の原料に適用が出来、場合によってはクラフト法にもなり得る。
- ③ 操作が簡単で大量生産に適している。
- ④ 悪臭が少なく、公害の心配が少い。

本プロジェクトにおけるパルプ化装置の基本フローシートは次の通り。



(2) パルプセメントボード製造技術

1) パイロット・プラントの設置場所について

インドネシア側は、現段階では設置場所について、具体案を持っていないがバンドンの建築研究所構内に設置する計画である。

本プロジェクトの実施のためには約2,000 m²のスペース（原料置場、プラント設置、運転および養生場所を含む）が必要であり、また、パイロットプラントの設置フロアと養生フロアについては、プラントの正常運転および均一な製品を作る意味から厳密な水平が要求されるため注意深い施工が必要である。

2) 生産能力について

本技術協力によるパルプセメントボードの製造は、Low-Cost Housing の建設現場への供給を第一目的として商業ベースに乗る操業を行うものではなく、試験研究実用化を目的とするものである。

すなわち、地場原料を用い、Low-Cost Housing 用建築材料として要求される製品を試作することを目的としている。

従って、パルプセメントボードの抄速（抄造速度）は、技術的に容易な50 m/分程度が好ましいと考えられる。抄速50 m/分での製造能力は、150～180枚/時となるが、この能力は試験研究用とは云え、企業採算に見合うことも可能と考えられる能力である。

日本においても、この生産能力で稼働している工場もあることから、本プロジェクトにおけるパイロットプラントは最小工場規模の生産能力と云える。

3) 製品のサイズについて

現在、日本で製造されているパルプ セメント ボードのサイズ（製作寸法）は

- | | （巾） | （長さ） |
|---|--------|------------|
| ① | 910 mm | × 1,820 mm |
| ② | 910 | × 3,640 |
| ③ | 606 | × 2,424 |
| ④ | 1,212 | × 2,424 |
| ⑤ | 1,820 | × 3,640 |

の5種類がある。

一方、インドネシアにおける内装材の規格は

- | | | |
|---|--------|------------|
| ① | 900 mm | × 1,800 mm |
| ② | 1,000 | × 2,000 |
| ③ | 1,200 | × 2,400 |

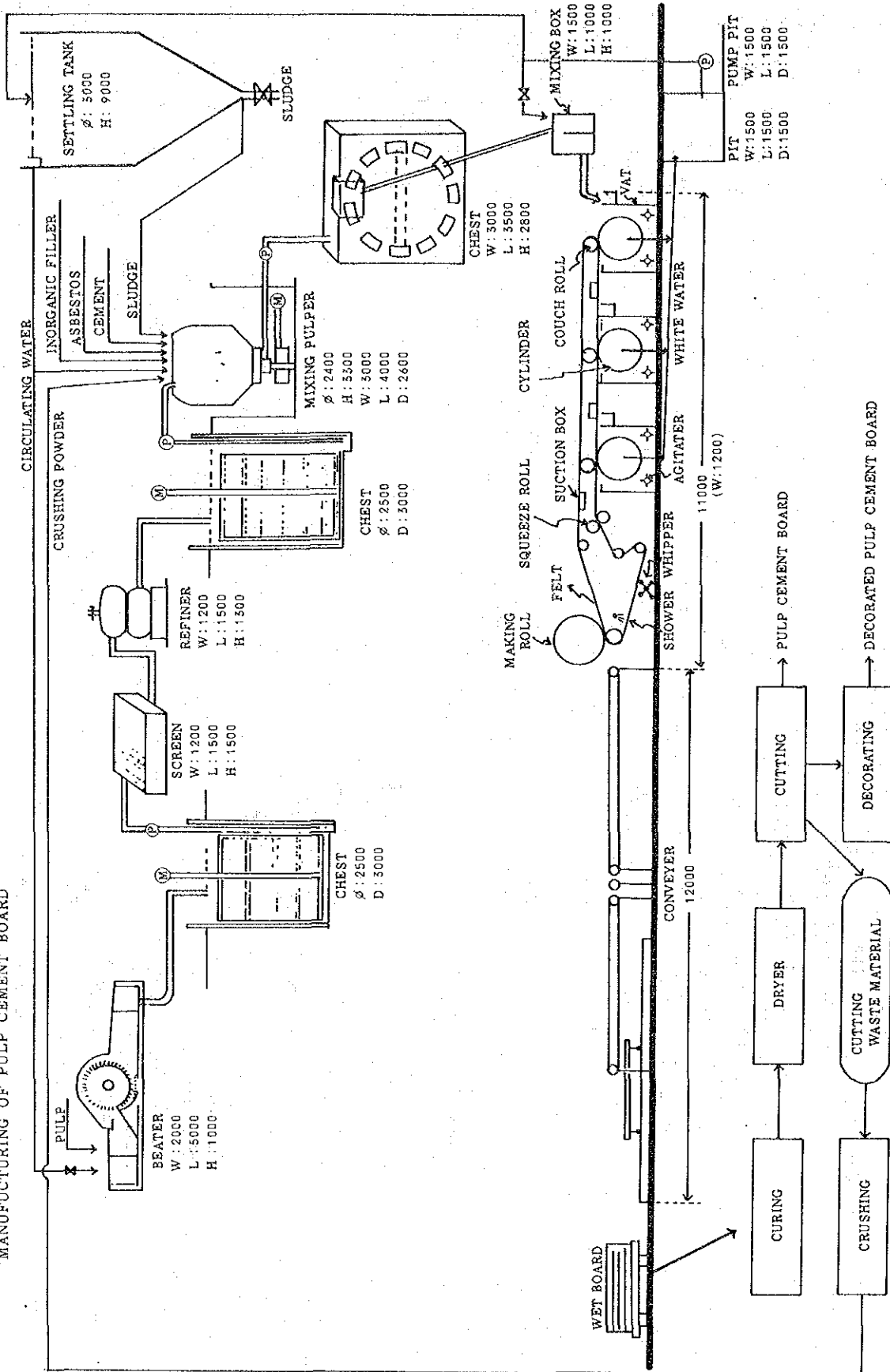
の3種類となっている。

インドネシアにおける内装材規格のうち、1,200 mm×2,400 mmのサイズについては抄造技術が難しく、全く未経験の技術者には製造上、技術上危惧があり、日本においても数社のみしか製造していないという事情も有ることから本プロジェクトからは除外する。

従って、インドネシアにおける内装材規格①および②をカバーするため、日本での生原板②の製造プラントに改良を加えて供与するのが好ましいと考えられる。

本技術協力におけるパルプ セメント ボード製造基本フローシートを次に示す。

MANUFACTURING OF PULP CEMENT BOARD



4) 各機器の検討

① バルブ化装置

インドネシアでは、バルブ源として前述のような農業廃棄物を活用してバルブを取り出すことを計画しているが、そのためにはこれら原料のせんい間の接着の役目をはたしているリグニン等を除去する必要があり薬品と共に高温高圧処理することにより容易に可能となる。

原料の農業廃棄物は一年生植物でありその処理には地球釜が最も好ましいと考えられる。

又、附帯設備として、除塵、水洗、脱水装置およびボイラーを必要とするが、これらは設置場所によりいくらか条件が異ってくると思われる。

② 試験研究用機器について

バルブ関係

品名	必要性
離解機	バルブの水中離散分散を行う ビーター処理条件の検討
篩分試験機	バルブのせんい長毎の篩分試験 配合バルブの品質への影響度を測定する
オートクレーブ	高温高圧蒸煮釜 4 ℓ 原料の蒸煮条件の検討を行う
フリーネステスター	漏水度の測定を行う 抄造条件の検討
ストログラフ	紙料の引張強度等の測定
シートマシン	2.5 × 2.5 cmのシートを作る バルブの紙成形能力分散状況を見る 更に配合原料の適否判断

製品関係

品名	必要性
長さ変化測定器	寸法安定性の検討
曲げ試験機	強度測定、品質管理に必要
衝撃試験機	" " "
定温乾燥器	含水率、吸水率、乾燥度の測定
厚さ測定器	品質工程管理に必要
簡易水分計	現場管理用に必要
示差熱分析計	無機原料分析生成物の同定等に必要
難燃性試験機	表面および基材試験、製品の難燃性の程度測定

(3) パルプセメントボードの利用について

インドネシアにおいて現在内装材として使用されているものには Bamboo Mat、ヤシの葉等の非耐久材、石綿板およびそれに類似したもの、合板等が有り最近ではベルギーの援助によりパークティクルボードも製造されている。

しかし、これらは非耐久性であるか、又は重量的なもの、高価なものであり低価格住宅の材料としては不向きである。

パルプセメントボードは、大量にかつはやく生産が可能でしかも安価であり、加工及び施工性においても優れており、現場施工技術の未熟をカバー出来る等の理由から低価格住宅用建材として最適と考えられる。

また、現在、インドネシアでは綿布、セメント、トラス、石灰を利用してファイブロセメントボード(木枠手製)を作っており、このことからパルプセメントボードがインドネシア住宅に使用出来ることは充分推定出来る。

日本におけるパルプセメントボードの原料は、セメント、パルプ、石綿、その他鉱物質(蛇文岩等)でその標準配合は52:13:5:30となっている。

使用部位は住宅用75%、その他25%で天井、内壁、軒天が主である。

一方、インドネシアに適した低価格住宅用建材を開発するという意味から、セメント、石綿、トラスの配合量いかに、又はプレス加工等の検討を行えば、抄造成形法による外装材の製造も充分可能と思われる。外装材としてのパルプセメントボードの製造は、地場資源の有効利用と共に本プロジェクトの重要課題と考えられる。

(4) 技術協力実施プログラム

項 目	細 目	内 容
I 基礎調査	1. パイロットプラントの設計、製造、設置のための調査 2. 研究・開発用機器の選択	(1) パイロットプラントの製造能力の決定 (2) 各機器の選択 (3) レイアウトの決定 (4) ユーティリティ（電力、用水等）調査 (5) 機械基礎および基礎構造物の設計 (1) 有機、無機、原料の分析、試験機器 (2) ボード製造機器及プレテースト用機器 (3) 試作品の分析、及試験用機器
II 基礎技術	1. P.C.B一般 2. インドネシア地場原材料に関する調査・試験 3. 期待されるP.C.Bの品質についての調査・研究	(1) 日本におけるP.C.B原料 (2) 製造技術 (3) 品質および各種試験 (4) 利用技術 (5) 経営技術 (1) パルプ原材料のペルブ化 (2) トラス、ライムのセメント代用 (3) アスベストその他資材調査 (1) 建築事情調査（使用部位、形状、寸法等） (2) もとめられる強度、耐火性、その他品質 (3) 製品、検査、規格
III 製造技術	1. 原料の配合設計 2. パイロットプラントの運転方法	(1) 種々の原料によるP.C.Bの試験製造 (2) 最適原料及配合割合の検討 (1) 印解（印解時間、水量、濃度） (2) 混合（投入時期、混合時間、水量、濃度） (3) 抄造（抄出速度、抄出量、アジテーター、形状、回転数、パット内濃度、サクシオン） (4) ローレル（種類、石力） (5) フェルト（銘板、種類、寸法） (6) 金網（材質、形状、寸法）

項 目	細 目	内 容
	3. パイロットプラントの保守、メンテナンス 4. 養生方法 5. 乾燥 6. 仕上げ 7. 品質試験・品質管理	(1) 異状発見法、定期点検 (2) 部品取替法 (3) 定期修理 (1) 自然養生 (時間、湿度、湿度) (2) 蒸気養生 (3) オートクレープ養生 (1) 温度、時間、含水率 (1) 切断、研磨、面取り (1) 厚さ、寸法安定性試験 (2) 比重 (3) 含水率 (4) 曲げ破壊強度 (5) 吸水率 (6) 衝撃試験 (7) 燃焼性 (8) その他
IV 研究・開発	1. 外装材としてのP.C.B製造 2. トラス・ライムによるセメント代用 3. アスベスト、その他無機材 4. 混和剤、添加剤の検討	(1) 使用部位 (2) 施工方法 (1) 硬化方法の検討 (2) 生成物の同定 (3) その他 (1) 種別、セメント長、粒度分布、凝集効果、抄造性能等
V 利用技術	1. 施工、加工方法 2. 輸送方法	(1) 施工打釘 (2) 釘着目 (3) 接目 (4) 継ぎ目 (5) 施工仕様 (1) 荷重 (2) 陸送 (トラック、汽車等)

(5) 技術協力実施プログラム (英文)

I. BASIC RESEARCH

1. Basic Research for designing, manufacturing and installation of Pilot Plant
 - 1.1 Production Capacity
 - 1.2 Selection of Machineries of Pilot Plant
 - 1.3 Designing of Lay-Out
 - 1.4 Research on Utilities
 - 1.5 Designing of Machine Foundations and Basic Structures
2. Selection of the Equipment for Research and Development

II. BASIC TECHNOLOGY

1. P. C. B. in General (in Japan)
 - 1.1 Raw materials
 - 1.2 Production Technology
 - 1.3 Quality Testings
 - 1.4 Utilization Technology
 - 1.5 Managerial Technology
2. Research and Testings on Indonesian Raw Materials
 - 2.1 Pulping of bagasse, rice-straw and rosela
 - 2.2 Trass-Lime and Cement
 - 2.3 Asbestos, Others
3. Research on Quality required in Indonesia
 - 3.1 Research on Housing conditions
 - 3.2 Strength, Fire-Proofness and Others.

III. PRODUCTION TECHNOLOGY

1. Operation of Pilot Plant
2. Maintenance and Repair
 - 2.1 Finding irreguality, Periodical Check
 - 2.2 Exchanging machine parts
3. Preparation of Raw Materials
 - 3.1 Trial Production using Indonesian Raw Materials
 - 3.2 Finding best Raw Materials
4. Testing, Quality Control
 - 4.1 Thickness, Length and stability
 - 4.2 Gravity
 - 4.3 Ratio of contained water

- 4.4 Bending Strength
- 4.5 Water Suction Ratio
- 4.6 Impact Strength
- 4.7 Fire Proofness
- 5. Curing Technology

IV. RESEARCH AND DEVELOPMENT

- 1. Manufacturing of P.C.B. as Exterior Building Materials
- 2. Trass-Lime as substitution of Cement
- 3. Asbestos, Others

V. UTILIZATION TECHNOLOGY

- 1. Processing, Utilization
- 2. Transportation

2. 人工軽量骨材分野

(1) インドネシア側ニーズの内容の技術的検討

前述の如くALAに対して一般的な関心は非常に高いが、技術的に十分な裏付けは伺い知ることが出来なかった。

本プロジェクトによるALA Pilot Plantは窯業研究所(C・R・I)の管轄する所となり、CRI所長ダルプロト氏の考え方は、ALAを単なる建築資材としてのみ考えるのではなく、構造用、非構造用の広い分野における材料としての活用を研究開発して行くということにあるようだ。

従って製造についてはCRIで行うが活用については次のような構想をもっている。

(活用分野)	(担当機関)
橋 梁 道 路	Road Research Institute
船 舶	Institute Technology of Bandung
住 宅 基 礎	Directorate of Building Research
コンクリート技術	Material Testing Institute

すなわちCommercialなベースでの生産を主目的としたものでなくて種々な原料を対象として、それに応じた製造方法を検討し、更に各種用途に適する物性をもった製品を活用研究に十分な量を供給するということにあるようだ。

ALAの原料はインドネシア国内特にジャカルタ近辺にもかなり豊富に存在し、燃料も国内資源であるところより考えてALAの将来の可能性は多分にあり、その開発を志向する意味は十分にあると判断出来る。

(2) インドネシア側に供与するPilot Plantの基本設計について

インドネシア側ニーズの内容より考えてPilot Plantの生産能力はそれ程問題ではなく、むしろ研究内容に対応出来るFlexibilityが必要となる。すなわち原料に応じて造粒、非造粒のいずれも採用出来るものであること。製品品質に対する各種要求を満たすためにはシャープな制御、管理が可能なものでなければならないだろう。

詳細については今後行われるBasic Studyによって決定すべきではあるが、現在考えられることは次のようである。

- | | |
|---------------------|--------------------------------------|
| 1) 設置場所 | Bandung. |
| 2) 生産能力 | 20 ~ 30 m ³ / day |
| 3) フローシート | 別表 |
| 4) レイアウト | 必要敷地面積 5,000 ~ 10,000 m ² |
| 5) パイロットプラントの各機器の検討 | |

フローシート上、現時点で問題ありと考えられる設備、機器

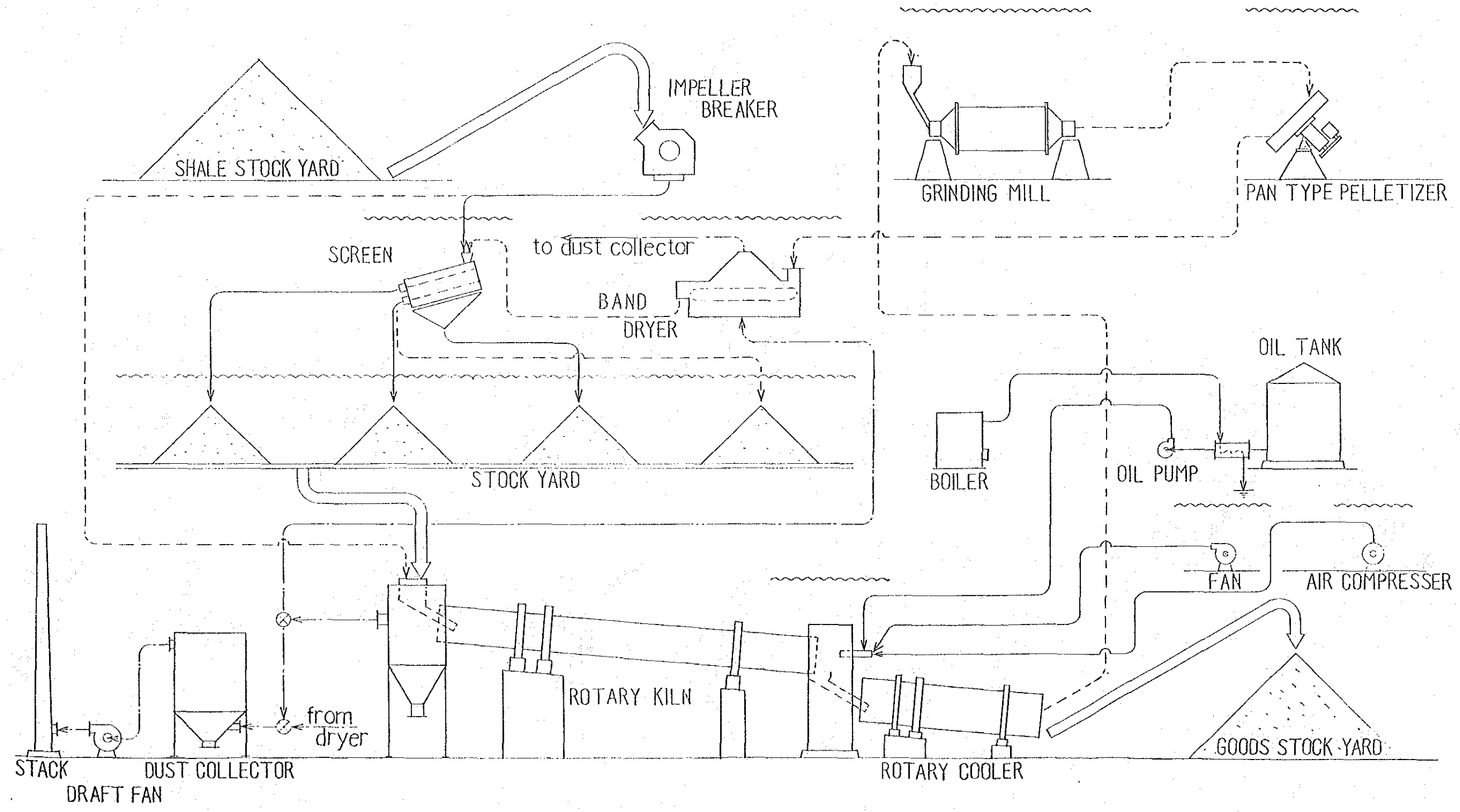
- ① 原料水分問題との関連で、原料ドライヤー
原料水分の多い場合ロータリーキルンで乾燥することを考えているが、雨期等において、本来の操業が大巾に制約される可能性がある。
- ② ①との関連でスクリーンの目づまり対策
水分の多い原料をそのまま処理した場合、スクリーンが目づまりするため、その対策が必要となる。
- ③ 燃料の燃焼装置（使用燃料との関連）
軽質燃料が使用出来れば、ボイラー、コンプレッサーが不要となる。
- ④ 発電機の設置の必要性
電力事情および電力価格よりみて、発電機が必要となる可能性がある。
- ⑤ ダストコレクターおよびスタック関係
設置場所およびインドネシアの公害規制との関係で、その仕様を決める必要がある。
- ⑥ 用水施設
Bandungは水道事情が非常に悪いので、これに頼ることは不可能であり、地下水の利用を考える必要がある。
- ⑦ 計測制御機器
どの程度の操業および生産を期待するかによって、自動化の程度を考える必要がある。

6) 概算見積

① Raw material crushing department	9,000,000
② Calcining department	55,000,000
Rotary Kilm	
ϕ 1,500 mm \times 20,000 mm Length	
43,000,000 included	
③ Grinding & granulating department	27,500,000
④ Electrical Equipment	19,000,000
⑤ Spare parts	7,500,000
⑥ Export packing ocean freight and insurance	32,000,000
Total (C I F Indonesia)	¥ 150,000,000

A.L.A. PILOT PLANT FLOW SHEET

- Non Pelletized Type
- - - - -> Pelletized Type
- ~~~~~ Roofing



(3) インドネシア側とのディスカッションについて

インドネシア側より多くの質問があったが、その内代表的なものは次のようである。

Q 1. 各生産能力に対するキルンの大きさ。

生産能力 (m ³ /day)	キルンの大きさ (答)	
	径 (m)	長さ (m)
20	1	20
50	1.5	25
100	1.75	35

Q 2. 日本における最小の商業キルンの能力、寸法および設備費 (プラント全体)

(答) 能力	250 m ³ /day
寸法	φ 2.5 m × 50 mL
設備費	1,000,000 千円

Q 3. A L A 製造の原単位

(答) 原料	1 t / m ³
燃料	60 ~ 100 ℓ / m ³
電力	30 ~ 40 KWH / m ³
用水	1 t / m ³
修繕費	300 円 / m ³
労務費 (1 キルンプラント)	10 名 × 4 組 = 40 名

Q 4. ロータリーキルンの寿命と設備償却年限

(答) ロータリーキルンの寿命は	半永久
設備償却年限	10 年

(4) インドネシアにおけるコンクリート用骨材の事情

インドネシアにおいてはコンクリート用骨材についての統計がなく生産量等数量的事情は知り得なかったが、セメントについては若干の統計があったので、これより推定してみる。

セメント協会 (A S I) のデータによればインドネシアのセメント需要の伸びは年約20%である。

	生産 (1000 t /年)	需要 (1000 t /年)
1974 年	805	1.900
1977 年	2.700	3.434
1978 年	—	(推定) 4.000
1980 年 (推定)	7.350	— (生産過剰)

現在セメント需要の中75%がコンクリート用残り25%はセメント製品とのことである。

1980年の需要を7,000千tonと推定し、その場合の必要骨材は概算10,000千m³/年位であろう。

$$\begin{aligned} \text{コンクリート量} &= 7,000 \text{千ton} \times 0.75 \div 350 \text{kg} \doteq 15,000 \text{千m}^3 \\ \text{使用骨材} &= 15,000 \text{千m}^3 \times 0.6 \doteq 9,000 \text{千m}^3 \end{aligned}$$

現在、一般に骨材の供給は個人によって原始的な方法で供給されている。その価格は概略次のようである。(P. T. SEMEN, NUSANTARA, 調査)

川 砂 利	2.600 RP/t	品質悪し
砕 石	4.000 "	
川 砂	1.250 "	土の混入多し

これらの骨材業者はコンクリートについての知識がなく骨材の品質を調整 (水洗、粒度分布) する必要が施工業者側にあるようだ。

現在コンクリート用材料 (セメント、骨材および水) について別紙2のような規格がある。

インドネシアには生コン工場は殆んどなく建設業者も大部分はバッチャープラントをもたず、約20%の変動係数をもってコンクリートを作っており、(変動係数20%以下の業者は16%) 強度のバラツキが大きいため、設計強度175 kg/cm²又はそれ以上のコンクリートを要求されると殆んど業者には困難な事であるとのこと。

日本および諸外国の例よりみて、インドネシアにおけるALAのMarket Size を考えてみると、1980年の使用骨材量、10,000千m³/年の0.5~1.0%がALAに置きかわると想定すれば、50,000~100,000 m³/年位の量が考えられる。すなわち日本の最小キルン (2.5mφ × 50 mL) 1本で十分供給出来る程度と考えられる。

(5) インドネシアにおけるALA製造上の問題点

1) 原料について

地質的に頁岩の存在は確認しているようであるが、これらの頁岩のALA原料としての物性、すなわち均質性・膨張性・膨張温度巾・破碎特性・可塑性等についての調査がどれだけなされているか、不明であり、この見地から原料問題を検討する必要がある。

更に工業的原料として考える場合、上部風化層の厚さ、運搬用道路、港湾施設、採掘場の雨水排水問題（自然排水が出来るかどうか）雨期における含水率の問題等がある。

2) 製造コストについて

製造コストについて小野田のセメント工場の実績と一般的調査更に非常にラフな想定を混じえて推定してみると次のようになる。

	RP/m ²
直接費	
原料	500
燃料	1,800
電力	1,300
修繕	500
労務費	150
小計	4,250
間接費	2,500
工場原価合計	6,750
販売直接費	1,250
総原価	8,000 RP/m ²

天然砕石 4,000 RP/t …… 6,000 RP/m³ に比較して約 1.5 倍程度の価格となることが想定出来る。

3) 需要について

ALAを使うメリットは日本では高層ビルにおいてのみ考えられるが、日本に比べてはるかに地価の安い（バンドン市内で 10,000～20,000 RP/m²）インドネシアにおいて高層ビルがどの程度作られるか、かなりの疑問がある。

4) ALAの物性について

如何なる物性のALAを製造するかという問題について比重 0.6 程度という意向がかなりあったが、比重を下げるということは必然的に強度が大巾に低下し、強度/比重の比において必ずしも有利とはならず、更に構造用としての使用が不可能となるであろう。

これらについての研究が、先づインドネシア側の考えていることのようにであるが、軽量化に

より構造物のコストダウンが可能であるという単純な認識には問題がある。

(3) 技術協力実施プログラム (和文)

		内 容	
I 基礎調査	1.原材料に関する調査、試験	1.地質調査 2.化学分析 3.電気炉テスト 4.可塑性テスト 5.粉砕特性テスト	露頭調査、鉄床の大きさ、一様性の調査 SiO ₂ Al ₂ O ₃ FeO Fe ₂ O ₃ CaO MgO K ₂ O Na ₂ O CS Ig loss 地質調査によって得たサンプルを電気炉にて焼成し膨張性(比重測定)、膨張温度範囲を調査する。 微粉砕サンプルを水で練り、液性限界、塑性限界を測定し更に手で造粒して乾燥し落下強度をテストする。 小型インペラーブレーカーで原料を粉砕し、粉砕物の粒度分布、およびその形を調べる。
	2.期待されるALAの品質に関する調査	1.土木建築事情の調査 2.期待されるコンクリートの比重、強度 3.各種原料、焼成方法により生産される骨材の品質 4.鉄筋、鉄骨価格と、地耐力との関係で、ALAの経済性の検討 5.コンクリートの断熱性の向上による冷房経費の低下についての検討	
II 基礎技術の移転	1.プラントの操作方法	1.各機械の運転方法 2.全工場各機械の運転順序 3.ロータリキルンの火入れ方法 4.ロータリーキルンの火止め方法 5.緊急時の処置 6.計測制御方法 7.各工程機械の操作方法	個々の機械について運転開始と停止の方法 プラントの運転開始停止に際しての各機械の運転開始停止順序 重油予熱、バーナー着火、キルン昇温ベース原料装入等の方法 原料排出、バーナー消火、冷却ベース等の方法 停電、煉瓦脱落、クリンカー、リング生成時の処置 計測器の取扱いと計測値による制御方法 品質との関連で各工程の制御方法
	2.プラントの保守技術	1.各機械の点検と異状発見方法 2.各機械の部品取替方法 3.ロータリーキルン、クイヤ、ローラーの摩耗再調整方法 4.ロータリーキルン煉瓦巻替について 5.各機械の給油方法	各機械部品の熱、音、振動、モータ電流等チェックリストによる異状発見方法 ベアリング、摩耗部品、ベルトその他消耗部品の取替方法 定期的測定により摩耗状態を調べ再調整すると共に再調整不可能(40%摩耗)の場合は取替える。 煉瓦脱落、摩耗に対する処置(残25%) 部位とその周期

			内 容		
Ⅲ試験技術の 移転	3.品質管理	6.定期修理について 1.原料中間品製品の品質 管理	2回/年 20～30日/回 全面的点検修理 品質簡易測定法とその測定周期および処置		
	4.製品の貯蔵 方法	1.Pre-Wetting 2.Blending			
	1.品質測定法	1.サンプリングおよび縮 分方法	ASTM-D75	サンプルの数と量, 4分法 縮分器について	
		2.単位容積重量試験	JISA-1104	一定容積の容器中に骨材を 入れ重量を計る	
		3.細骨材の比重および吸 水量試験	JISA-1134	フローコーンを使って表乾 状態を確認した試料をピク ノメーターを使って表乾比 重を測定し表乾サンプルを 乾燥して絶乾状態とし吸水 量を出し、それから絶乾比 重を算出する	
		4.粗骨材の比重および吸 水量試験	JISA-1135	24時間吸水した試料を表乾 状態としてこれの空中重量, 水中重量および乾燥重量を 計りこれらより表乾比重, 吸水量, 絶乾比重を計算す る。	
		5.粗骨材の浮粒率	土木学会	乾燥骨材を容器に入れ水を 満して攪拌し10分後に浮い ているものをすくい乾燥し て秤量する	
		6.細骨材の表面水試験	JISA-1111	混潤状態のサンプルをピク ノメーターを使って測定す る	
		7.骨材フルイ分け試験	JISA-1102	標準フルイ, ロータップ篩 分機を用いて篩分ける	
		8.骨材の破砕強度	BS-812	容器中に骨材を入れ、一定 圧力をかけて後フルイ分け る	
9.その他の試験		JISA-5002	粘土塊, 有機不純物安定性 (無水硫酸) 塩分 コンクリートとしての単位 容積重量および圧縮強度		

			内 容
IV利用技術の 移転	1.ALAコン クリート	1.コンクリート用混和材 料	AE剤, 減水剤, 硬化促進剤, 凝結遅延剤, 収縮防止剤
		2.ALAコンクリートの 試験方法	
		(1)まだ回まらないコン クリート	スランプ JISA1101 生コン試料採取法 JISA1115 単位容積重量および空気量 JISA1116 ブリージング JISA1123 洗い分析 JISA1112
		(2)固まったコンクリー ト	圧縮強度 JISA1108 引張り強度 JISA 1113 曲げ強度 JISA1106 弾塑性係数 JISA1127 強度試験用サンプルの作り方 JISA1132
		3.ALAコンクリートの 調合方法	配合と諸性質の関係について
		4.ALAコンクリートの 製造方法および品質管 理	材料の計量 練りませ時間とミキサー, 品質, ワーカビリティの管理
	5.ALAコンクリートの 施工	ポンプ施工 カートおよびシュートによる施 工	
	6.設計および経済性	ALAコン構造基準 階高と基礎に対する経 済性	
	2.ALAコン を利用した 建築部材	1.プレキャストコンクリ ート	構造用 非構造用
		2.プレストレスドコンク リート	土木構造用 (橋ゲタ歩道橋)
		3.化粧用二次製品	テラゾー ブロック (スプリットン) カー テンウォール (タイル張)
		4.海上構造物	シーバース バージ船

(4) 技術協力実施プログラム (英文)

1. Basic Research

1.1. Research and Tests on Raw Materials

1.1.1. Geological survey

- a) Survey on outcrops
- b) Survey on uniformity and scale of deposits

1.1.2. Chemical analysis

Analysis on SiO_2 , Al_2O_3 , FeO , Fe_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O , C, S, and Ig.loss.

1.1.3. Electrical Furnace Test

After calcining samples which have been obtained through geological surveys in an electrical furnace, expansibilities and temperature ranges of expansion are studied by measuring specific gravities of samples.

1.1.4. Plasticity Test

- a) Kneading finely ground samples with water, plastic limits and liquid limits are measured.
- b) After the preceding test, kneaded samples are pelletized by hand and dried to test impact strength of them.

1.1.5. Crushing Characteristic Test

Raw materials are crushed by a small impeller breaker. After crushing, particle size distribution and shapes of crushed materials are studied.

1.2. Research on Qualities of Anticipated ALA

1.2.1. Investigation on civil engineering conditions

1.2.2. Investigation on specific gravity and strength of anticipated concrete

1.2.3. Investigation on quality of aggregates produced from various materials and by various calcining methods

- 1.2.4. Investigation on economical efficiency of ALA considering the relation of prices of reinforcements and shape steels and bearing power of soil
- 1.2.5. Investigation on reduction of air-conditioning costs by improvement in thermal insulation capability of concrete

2. Transfer of Production Techniques

2.1. Operation Methods of Pilot Plant

- 2.1.1. Operation methods of machines
Methods to start and stop each machine
- 2.1.2. Operational sequence of machines in an entire plant
Sequence to start or stop machines at the time of start or stop of the plant
- 2.1.3. Methods of initial kindling of a rotary kiln
Methods of preheating fuel oil, igniting burners and feeding raw materials and a pace of heating up a rotary kiln
- 2.1.4. Methods of rotary kiln shut down
Methods of discharging materials and extinguishing burners and a pace of cooling down a rotary kiln
- 2.1.5. Treatments at the time of emergency
Treatments at the time of a stoppage of power supply, brick falling off and a formation of clinkers
- 2.1.6. Methods of measurements and control
Methods to handle measuring instruments and methods to control utilizing measured values
- 2.1.7. Methods to manipulate machines in each process
Control methods of each process according to qualities of products

2.2. Maintenance Techniques of the plant

2.2.1. Methods to inspect machines and to detect abnormality

Methods to detect abnormal states of machines by checking temperatures, sounds and vibrations of machine parts using check lists

2.2.2. Methods to exchange parts of machines

Methods to exchange expendable parts such as bearings, parts worn, belts and others

2.2.3. Methods to re-arrange a rotary kiln, tires and rollers at the time of wears

By periodical measurement the states of wears of above mentioned equipments are inspected and re-arranged. If re-arrangements are not possible, i.e. wears exceed 40%, they are to be replaced.

2.2.4. Re-mounting of rotary kiln bricks

Treatments at the time of brick falling off and brick worn out

2.2.5. Methods to lubricate machines

Portions to be lubricated and intervals of lubrications

2.2.6. Periodical reparments

a) Twice a year

b) 20-30 days for each periodical repairment job

c) Checking up and reparments of the entire plant

2.3. Quality Control

2.3.1. Quality controls of raw materials, intermediates and products

Brief methods of quality measurements, intervals of the measurements and actions to be taken according to the measurements

2.4. Methods to stock products

2.4.1. Pre-wetting

2.4.2. Blending

3. Transfer of Examination Techniques

3.1. Quality Measurement Methods

3.1.1. Sampling and splitting methods : ASTM-D75

- a) Number and volumes of samples
- b) Methods of quartering samples
- c) Sample splitter

3.1.2. Test for unit weight of aggregate : JISA-1104

A measure is filled with aggregate and is weighed.

$$\text{Unit Weight} = \frac{\text{Net Weight}}{\text{Measure Volume}}$$

3.1.3. Test for specific gravity and absorption of fine aggregate : JISA-1134

A sample whose surface dry state has been checked using a conical mold is measured of its bulk specific gravity by a pycnometer. After this the sample is dried to an absolute dry state and absorption percent is measured. Then apparent specific gravity is calculated.

3.1.4. Test for specific gravity and absorption of coarse aggregate : JISA-1135

A sample which absorbed water for 24 hours is dried to surface dry state. After this the sample's weight in air, weight in water and weight after dried are measured. Using these measured values bulk specific gravity, amount of absorption and apparent specific gravity are calculated.

3.1.5. Coarse aggregate's floating particle ratio

: Association of Civil Engineers Japan

Dried aggregate is mixed with water in a vessel.

After 10 minutes floating particles are gathered and weighed after drying.

- 3.1.6. Test for surface moisture in fine aggregate : JISA-1111
Surface moisture of a wet state sample is measured using a pycnometer.
- 3.1.7. Test for sieve or screen analysis of fine and coarse aggregates : JISA-1102
Sieving by standard sieves or Ro-Tap Sieving Machine
- 3.1.8. Test for fracture strength of aggregate : BS-812
Aggregate in a container is pressed under a constant pressure. After this the aggregate is sieved.
- 3.1.9. Other tests : JISA-5002
- a) Clay lumps
 - b) Organic impurities
 - c) Soundness (Sulfer Trioxide)
 - d) Chloride-water soluble
 - e) Unit weight and compressive strength as concrete

4. Transfer of Application Techniques

4.1. ALA Concrete

- 4.1.1. Chemical admixtures for concrete
- a) Air entraining admixture
 - b) Water-reducing admixture
 - c) Accelerating admixture
 - d) Retarding admixture
 - e) Shrinkage suppressing admixture
- 4.1.2. Methods of test for ALA concrete
- a) For freshly mixed concrete :
 - (1) Slump : JISA-1101
 - (2) Methods of sampling fresh concrete : JISA-1115
 - (3) Unit weight and air content : JISA-1116
 - (4) Bleeding : JISA-1123
 - (5) Test for amount of material finer than standard sieve 0.088 in aggregate by washing : JISA-1112

b) For set concrete :

- (1) Compressive strength : JISA-1108
- (2) Tensile strength : JISA-1113
- (3) Flexural strength : JISA-1106
- (4) Young's Modulus : JISA-1127
- (5) Concrete compression and flexural test specimens making and curing in a laboratory : JISA-1132

4.1.3. Methods of ALA concrete mixing

About the relations between compositions and characteristics

4.1.4. Methods of ALA concrete production and quality control

- a) Weighing of materials
- b) Duration of mixing
- c) Mixers
- d) Quality and workability control

4.1.5. ALA concrete work

- a) Work using pumps
- b) Work using carts and chutes

4.1.6. Design and economical efficiency

- a) Standards of ALA concrete structures
- b) Economical efficiency as to a height of an architecture and its foundation

4.2. Construction Materials Utilizing ALA Concrete

4.2.1. Precast concrete

- a) For structural use
- b) For non-structural use

4.2.2. Prestressed concrete

For civil engineering structures (Bridge girders, Bridges for pedestrians)

4.2.3. Secondary products for ornamentation

Terrazzo brick (Splitton), Curtain wall (tiled)

4.2.4. Marine structures

Sea berth, Barge

V 低価格住宅建設計画の概要および一般建築事情

1. 住宅開発基本方針

適当な住宅を有することは、食物、衣服と並んで人間としての基本的なニーズである。この意味からインドネシアでは1974年4月から始められた第2次経済開発5ヶ年計画において住宅建設が重点目標に加えられた。更に1979年4月からの第3次経済開発5ヶ年計画においてもその拡充発展が図られることとなっている。インドネシアの今後の住宅建設政策の基本方針は、1978年春、発表されたインドネシア国策大綱に示されているが、それによると①地場資源(材料)の活用による建設資材の供給を基礎に都市部においては②低価格住宅の建設と③資金調達を容易にする金融システムの開発及び④清浄な水の供給、農村においてはゴトン・ロヨンと呼ばれる相互扶助組織における自力建設に対して⑤技術指導を行おうというものである。

2. 建設計画

都市部における住宅対策は第2次5ヶ年計画では、極貧・貧困・低所得者を優先することとし、民間、非営利団体、住宅開発公団、地方政府の合計で、5年間に45万戸の住宅を建設することになっている。この内、住宅開発公団分としては下記のようになる。

<表I>

第2次5ヶ年計画(74~78年)

貧困層向：コア住宅付宅地分譲	5,3000戸
低所得層向：低価格住宅建設事業	2,0000戸
計	7,3000戸

達成	74年	
	75年	2,000戸
	76年	3,200戸
	77年	2,6000戸
	78年	(4,1800戸)*
計	73,000戸	

第2次5ヶ年計画を達成するためには75年度中にこれまでの累計戸数以上の住宅を建設する必要にせまられている。しかし、最近政府は住宅建設に非常に積極的となっており、7月21日付The Indonesian ObserverによるとCosmas Batubara氏(Junior Minister for Peoples' Housing Affairs)は、79年6月までの計画達成を公言している。

なお第3次5ケ年計画は、未だその詳細は発表になっていないが、新聞情報等によれば住宅開発公団のみで44万戸の低価格住宅の建設を行う事、又ジャカルタ近郊に1,000haのニュータウンを4階建てアパートにて建設したいという事である。インドネシアとしては、4階建てアパートに今回の技術協力の対象である人工軽量骨材を使用したいと考えているものと見られる。しかしながらジャカルタにおいてさえも、中高層ビルはオフィスビルに限られ、かつ数も極く少なく、又、中高層の住宅に住めるか否かは、住民意識の問題もあり、インドネシアの中高層ビル化策はシンガポールの住宅高層化策の成功に刺激された結果と言われているが低層で行くか、中高層で行くかの選択は政治的判断が必要となると考えられる。

3. 建設助成策

(1) 建設

現在世銀の援助にて①不良住宅地区改良事業②コア住宅付宅地分譲が行われている。

① 不良住宅地区改良事業とは、ジャカルタ・スラバヤ等の周辺不法占拠のバラック市街地を言い、主として上下水道施設の整備、つまり国策大綱にある清浄な水の供給を言う。

② コア住宅付宅地分譲とは世銀の融資を受けた住宅開発公団が90m²の宅地は20m²の建坪のコアハウスを建設し、貧困層対象に分譲しようとするものである。

更にインドネシア政府資金で、住宅開発公団が低所得者層向けに低価格住宅の建設を行っている。この住宅は100m²の宅地に36m²の住宅、200m²の宅地に70m²の住宅を建設するものである。但し、この資金の源費は公務員住宅建設資金が流用されている事もあり、入居者の75%程度が公務員であると言われている。

(2) 融資制度

国家住宅政策委員会(BKPM)が1978年2月に発表した住宅建設融資制度は下記のとおりである。この制度は、民間の住宅建設企業への建設融資と個人に対する住宅所有融資からなる。

しかしながら住宅所有融資が整備されたとは言え、所得に対する住宅建設資金が高価であるため無理なく、この制度を利用できるのは後述のとおり所得階層で上位10%程度であるように思われる。

なお民間の住宅建設業者向けに減税措置もとられているがメリットは少ないと言われている。

<表Ⅱ>

1) 融資制度

国家住宅政策委員会 (BKPM) 1978年2月発表

① 建設融資

○民間住宅建設企業の住宅 (Moderate class) とインフラストラクチャー開発に用
する費用を政府銀行を通じて融資する。

○条 件

(イ) 限度額：プロジェクト (土地代含まない) 費用の75%まで

(ロ) 金 利：年13.5%

(ハ) 期 間：プロジェクト完成まで

② 住宅所有融資

○国民が低価格住宅を自からの住居とし、所有する場合、国立貯蓄銀行 (BTN)
が融資する。

○条 件

(イ) 限度額：建物、土地の90%、中低所得層であって収入が固定しており、か
つ、クレジットに対する毎月の支払額が月収の25%を越えないこと。

(ロ) 金 利：年12%

(ハ) 期 間：5～15年

但し、50才以上はだめで55才までに返済が終了すること。

(ニ) 職場、従業員の事務所、国家公務員等が50人以上のグループ化して申込む。

2) 減 税

投資調整委員会 (民間開発調整)

○民間住宅建設企業が住宅建設の際には、高級：中級：低級 (低価格住宅) の建設比
を1：3：6にすること。

○低価格住宅を6割以上建設したら外国資材の輸入関税を減ずる。

4. 建設価格

インドネシアの宅地価格、建築費については一部聞き取り等によってしか知ることがで
きなかったが、その場所、建築物の質から見て、建設価格は日本の $\frac{1}{10}$ 程度であると思わ
れた。

しかしながら、個人所得がインドネシアは日本の $\frac{1}{10}$ 以下であるから、彼らにとっても
住宅所有は日本同様かなり高価である。

(1) 宅 地

宅地については、政府計画価格で $6,000 \text{ Rp}/\text{m}^2$ (その内土地代が $1,500 \sim 2,500 \text{ Rp}/\text{m}^2$, 残りが造成費) 民間で、バンドン市内では $10,000 \sim 20,000 \text{ Rp}/\text{m}^2$, 郊外では $10,000 \text{ Rp}/\text{m}^2$ 以下であると聞いた。なお、都市から離れたところに宅地を購入すれば、これ以下にもなるであろうが、日本のように交通機関が発達しておらず、かつ所得から見た交通費負担能力を考えると、これ以下にする事は困難であると見られる。

(2) 住宅

建築費は、政府計画価格より $20,000 \sim 25,000 \text{ Rp}$ を予定している。

<表III>

住宅の建築費

(1) 政府計画

$20,000 \sim 25,000 \text{ Rp}/\text{m}^2$

(i) 後藤レポート (インドネシア派遣, 住宅専門家)

Provincial road No. 354

	宅地	建坪	建坪当り単価	総価格
コア住宅	100 m^2	—	—	$608,750 \text{ Rp}$
	80 m^2	Municipal bldg. 20 m^2	$20,500 \text{ Rp}/\text{m}^2$	$957,875 \text{ Rp}$
	100 m^2	Church 36 m^2	$24,600 \text{ Rp}/\text{m}^2$	$1,494,350 \text{ Rp}$
	200 m^2	Proposed site 2460 m^2	$24,600 \text{ Rp}/\text{m}^2$	$2,939,500 \text{ Rp}$

(ii) 見学, 聞き取り

	宅地	建坪	建坪当り単価	総価格
National highway No. 3	200 m^2	80 m^2	$22,500 \text{ Rp}/\text{m}^2$	$3,000,000 \text{ Rp}$
鉄筋耐震 2階 2軒長屋	200 m^2	80 m^2	$50,000 \text{ Rp}/\text{m}^2$	$5,200,000 \text{ Rp}$
躯体付コンクリートブロック 4階建 16軒			$75,000 \sim 100,000 \text{ Rp}/\text{m}^2$	
英国から輸入したプレファブ住宅			$45,000 \text{ Rp}/\text{m}^2$	

In the case of Narvacan, there is no open space at all around

the municipal building, so that the site (privately owned)

(2) 民間(聞き取り)

located 800m from the municipal building along Road 354 may be

	宅地	建坪	建坪当り単価	総価格
Bigbigaレンガ造りモルタル仕上	200 m^2	$100 \sim 120 \text{ m}^2$	$60,000 \sim 80,000 \text{ Rp}/\text{m}^2$	$10,000,000 \text{ Rp}$

しかしながら政府が望んでいる4階建のコンクリートブロックのアパートはかなり高価であり、4階建のアパート群を大都市周辺に建設することは、資金的に見て現在価格ではかなり困難なのではないかと見られた。

民間住宅は当然の事ながら政府計画価格より2～3倍高価であった。なお、インドネシアでは人件費が安価な為、建築コストの6～7割が建材費用と言われており、建材費用が安価になれば、例えば4階建てのアパートでもその建材費用を人工軽量骨材を使用して安価にすることが可能であるならば、中高層アパート群建設の実現性も高まるものと考えられる。

又、労働力については職人を供給する親方組織のようなものが存在すると聞いた。

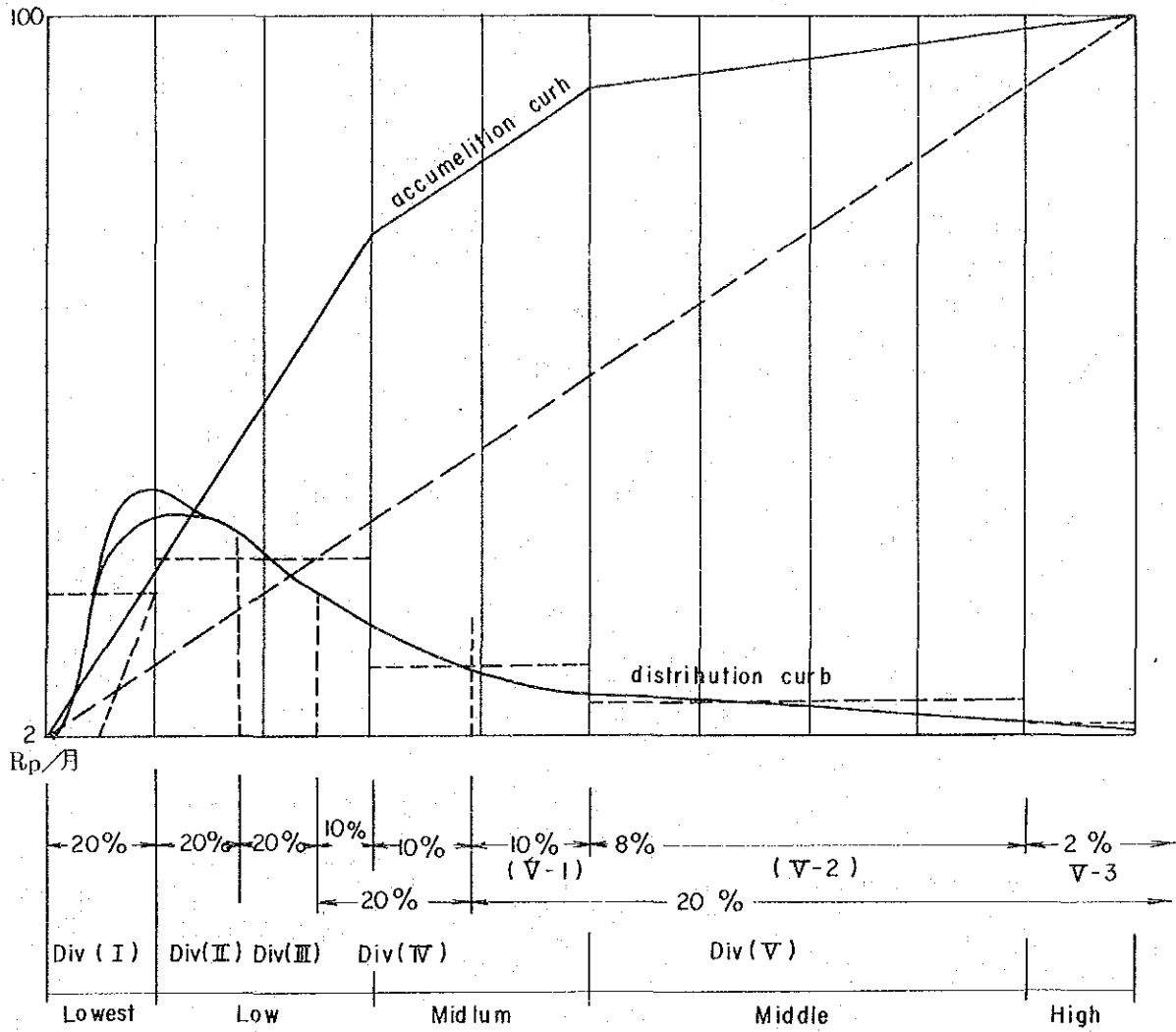
5. 支払い能力

住宅を購入する際の購買力についての分析を所得から行ったものが次の2図1表である。(これはJICA派遣住宅専門家の後藤氏の分析である)

図Iは、家族収入(月収)と、人口の分布を示したもので、国民の約半分が月収2万Rp以下の家族で占められている事を示している。ちなみに、聞き取った月収例は大学教授・官庁の総局長クラスで20万Rp、大学卒で5～6万Rp、一般勤労者で2万Rp、運転手は技能者として優遇され3～5万Rp、お手伝さんが1.3～1.4万Rpという。

<圖 I> Diagram of Family Income Distribution

Work out from National Housing Relay & Programme in Indonesia, by Ir. Volyudi Subagio - 1977



表Ⅳは、住宅開発公団の低価格住宅の1例、D-36つまり宅地 $100m^2$ に建坪 $36m^2$ の(総価格 $1,494,350Rp$)家を賃貸にした場合と、分譲にした場合の月支払い額を求めた例である。分譲の場合は前述の住宅所有融資の限度いっぱいの条件を適用している。つまり賃貸では月額 $4,500Rp$ 分譲では $16,000Rp$ の支払いとなる。

表Ⅳ

Monthly redemption by alternativ of Permnas house (D-36)
(住宅開発公団)

(D-36)の場合

宅地 建坪 総価格
 $100m^2$ $36m^2$ $1,494,350Rp$

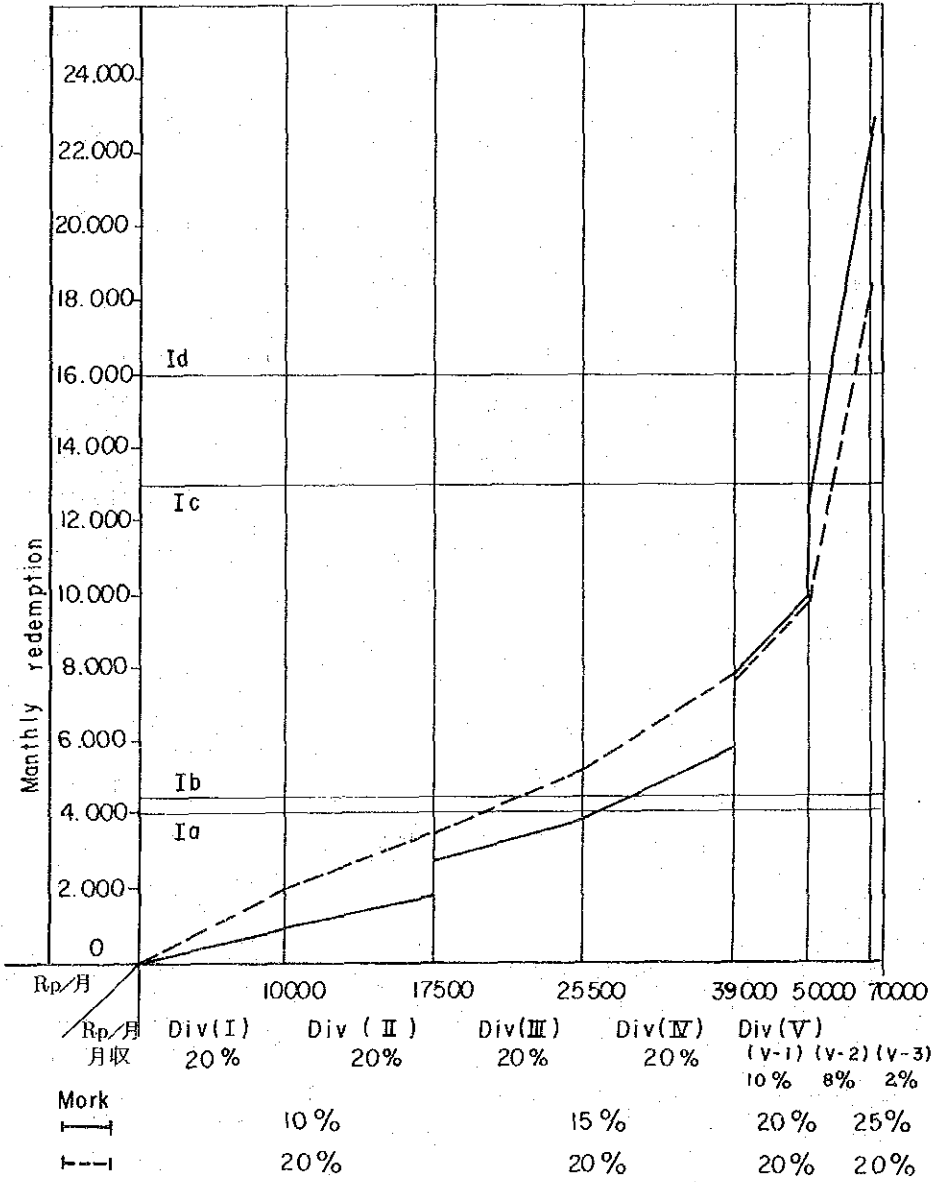
Mark	System	Land Cost	Conditions		Monthly redemption
			Term years	Annual Interest	
Ia	Rent	excluded	30	0	5,100 Rp
Ib	Rent	included	30	0	4,500 Rp
Ic	Hire-Purchase	excluded	15	12%	13,000 Rp
Id	Hire-Purchase	included	15	12%	16,000 Rp

図Ⅱは、月収に対する一定割合が住宅の為に支出できる限度額(……線は月収の20%、—線は $0\sim17,500Rp$ までは15%、 $39,000\sim50,000Rp$ は20%、 $50,000Rp$ 以上は25%)と仮定した場合、表Ⅳで求めた月支払額はどの位の月収の家族にとって支払可能であるかを求めた図である。

この結果は、分譲であるならばD-36でさえも国民の上位10%の家族しか購入できず、かろうじて賃貸で、Land Costを含めない場合に、月収2万Rp程度以上の家族に手が出ることを示している。なお、この表は貧困層を対象としたコア住宅付宅地分譲は、現在の価格であれば、国民の上位10%よくても20%の家族にしか購入できない事も示しており、目的と現実の解離がはなはだしくなっている。(なお、賃貸にすれば、国民の下位30%以外は手が出ることになる。)

従って国民の中以下の家族に住宅を供給する為には、賃貸ないしは住宅所有融資条件の大巾緩和及び建材価格の引き下げ努力が必要になってくると思われる。

< Ⅱ > Relation Between Payability for Housing Expenditure by Income Groups and Monthly Redemption by Alternatives of PERUMNAS House (D-36)



6. 建材価格

インドネシアの建材価格は、日本のように工場生産品の全国規模マーケットが存在しない為、一率的な基準はなく、地域地域により大きく異なると言われている。

従って、価格について厳密な値を言う事はできないのであるが、ちょうど公共事業者の建築研究所に見本があった。

<表V>

建材価格

施工こみ（建築研究所見本）

(1) Hollow Block

	Hollow Block -10	Hollow Block -20
Tras Lime Hollow Blocks	740 Rp/m ²	1,105 Rp/m ²
Mortar	200	400
Labour Cost	225	275
Finishing Cost	100	100
計	1,265	1,880

(2) Bamboo Mat

	Hand Made Bamboo Mat	Machine Made Bamboo Mat
Bamboo Mat	100 Rp/m ²	150 Rp/m ²
Wooden Frame	250	300
Nails	25	25
Labour Cost	100	100
White Washing	25	100
計	500	675

(3) Cinva Ram Block

Cinva - Ram Blocks	1,050 Rp/m ²
Mortar	250
Labour Cost	350
計	1,650 Rp/m ²

(4) Red Brick

Red Bricks	1,200 Rp/m ²
Mortar	250 "
Labour Cost	350 "
計	1,800 Rp/m ²

(5) Wood Wool Slab

Wood Wool Slabs	500 Rp/m ²
Wooden Frame	300 "
Nails	25 "
Labour Cost	200 "
Finishing Coat	50 "
計	1,075 Rp/m ²

Hollow Block とは、日本で言う空洞コンクリートブロックの事であり、セメントの替わりにトラス（凝灰岩の崩壊物）とライム（石灰石）をまぜて型を作り1ヶ月間養生して作ったものである。人工軽量骨材が使用されるとしたら、まずこの原料の一部として使用されるものと考えられる。

Bamboo Mat とは竹であんだ板で、そこにしっくいの上塗りがしてある。農村地帯及び都市の低所得階層の家ではほとんどこれが使用されており、安価でかつ風通しもよい合理的な建材であると私には思えたが、国民の意識としてはBamboo Mat の家を早く脱出して、Hollow Block とか Red Brick 等で壁を作った家へ移りたいという意識が強いと聞いた。なお日本とは異なり Hand Made の方が Machine Made より安価となっている。

Red Brick とは赤れんがであるが、これは Hollow Block 同様壁に使用されている。

Wood Wool Slab は日本で言う木片セメント板に類似しており内装材としては、かなり使用されているようである。これは、綿布ほろ、木片、セメント、トラス、ライム等より作られる手製の板である。この板は今回の技術協力の対象であるパルプセメント板と競合することになると考えられるので、パルプセメント板の価格もこの程度にする必要がある。なお、低価格住宅用として、政府は現在大量に石綿セメント板を使用しているが、パルプセメント板価格は、石綿セメント板価格よりは安価に出来ると考えられる。

7. 今後の課題

インドネシアの建材政策は、政策大綱にも述べられているとおり各地域地域に現地の地場資源（材料）を利用した建材工場を作り、小マーケット内の需要を満たそうと言うものであり、決して大市場形成をねらっているものではない。

これは国土の広大さと輸送事業の悪さ、建材の付加価値の低さを考えるとうなずけるものである。従って都市住宅総局長の言葉のように技術指導者の育成と、地場資源の活用、例えばラテライトを使用したレンガ製造技術の開発を期待していることは理にかなっていると言える。

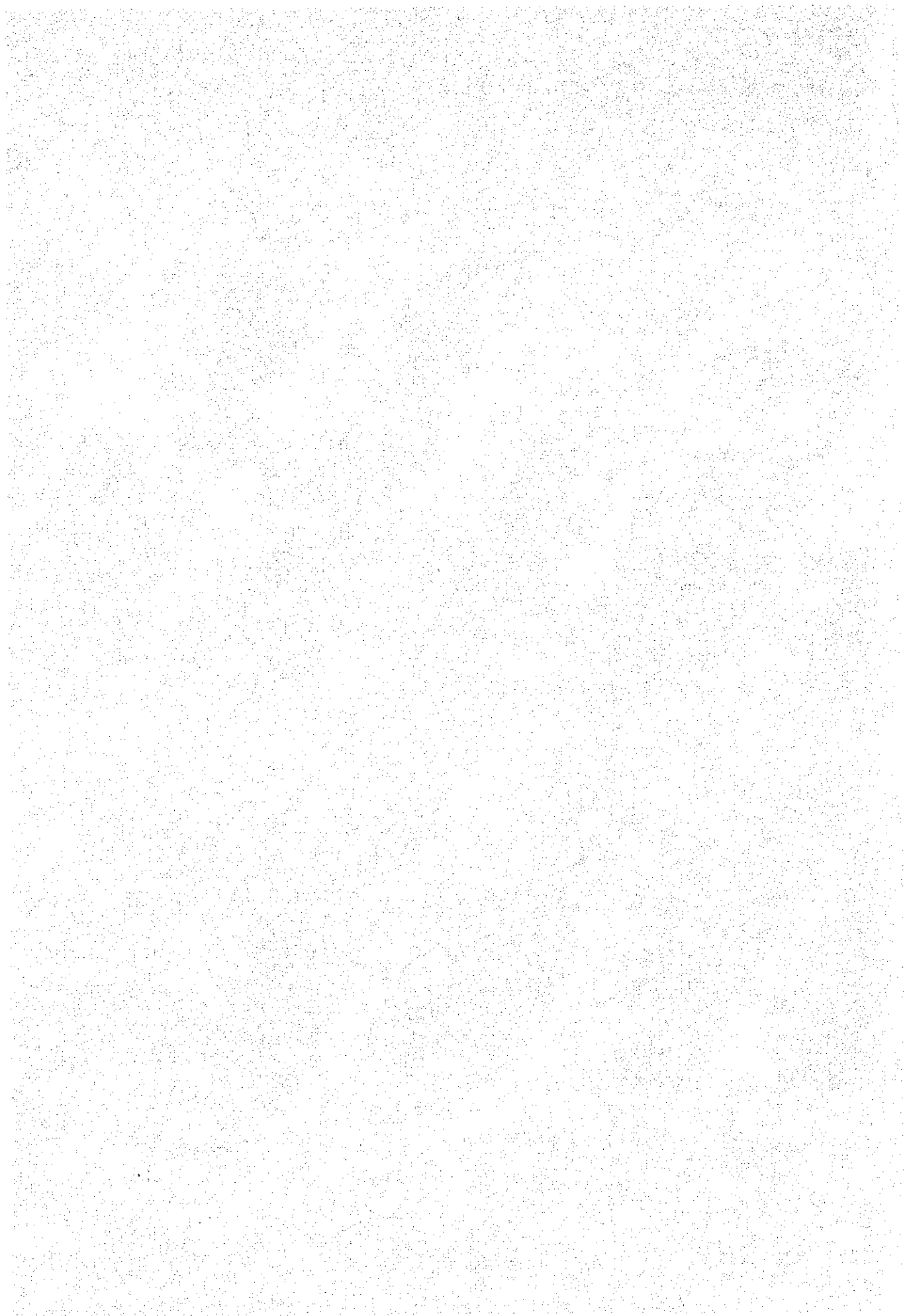
しかし、小工場と言えどもインドネシアでは既にパーティクルボード、アスベストセメント板の低価格高品質化を目ざした大量生産も開始されており、遠からず全国をそのマーケットエリアにした大量建材産業が出現せねばならなくなると思われる。その際、現在でも既に指摘されているように、大量生産に対応できるような人間の教育が必要なのではなかろうか。

つまり現在公共事業省（建設）と工業省（工業生産）との間には密接な関係がないように見られるが、当然今後は住宅建設計画をたてる時に、建材の方の生産計画をフィットさせる必要がでてこよう。

又そのようになった場合、大量生産をささえる輸送力確保と入荷、出荷、配送にも計画的に運営できる人間のトレーニングが最も必要になってくると考えられる。その意味から、今回の技術協力が人間のトレーニングの場であると事も確認する必要があると思われる。

参 考 資 料

1. インドネシア鉄筋コンクリート規格（抜粋）
2. 現地労務事情



1. インドネシア鉄筋コンクリート規格 (抜粋)

(1) 材料の試験

- 1) 監督官は必要と考えれば、品質の規定が満足されているかどうかを知るため、材料の試験材料の配合の試験を命令することができる。
- 2) 材料およびコンクリートの試験は、この規格できめられた方法でなされなければならない。試験の結果は工事後2年間保存され要求されれば監督官へ提出しなければならない。

(2) セメント

- 1) 一般的に、鉄筋コンクリート建設のため、NI-8に規定された条項を満足するいろいろのセメントを使うことができる。
- 2) コンクリートの品質について特別の条件があれば、NI-8に規定された以外のセメントたとえば、トラスポルトランド、アルミナセメント、耐硫酸質セメントなどが使われる。その場合、施工者は材料試験所の判断を求めなければならない。
- 3) 品質B0のコンクリートには、前述のセメントの他に、トラス石灰セメントを使うことができる。
- 4) 品質K175又はより高いコンクリートについては、セメント量は重量で配合されねばならない。
品質B1およびK125については、セメント量は容積配合でよい。セメント秤量誤差は、 $\pm 2.5\%$ とする。

(3) 細骨材 (砂)

- 1) コンクリートの細骨材は、風化の結果、岩石からできた天然の砂又は石から破砕機によってつくられた砕砂である。
4.2(1)による骨材の品質の規定を満たすこと、粒度分布の一部又は全部の規定を満たすこと。
- 2) 細骨材は鋭い、硬い砂から成っている。
細骨材は安定性がよいこと、その意味は、日光や雨のような天候の影響で崩れないことである。
- 3) 細骨材は5%以上の泥分(乾量で定量される)を含んではならない。泥分の意味は0.063mmフルイを通るものである。泥分が5%をこえるならば、水洗の必要がある。
- 4) 細骨材は、Abramo-Harder (NaOH溶液)の比色試験で示されるよりも、多い有機物を含んではならない。この比色試験に不合格の骨材でも、次の場合は使用できる。
7日、28日モルタル強さが3%NaOH溶液で洗った場合のデータの95%以上あった場合
- 5) 細骨材はいろんな粒度の粒子が必要である。

4 mm残分

最小

2% (重量)

1 mm 残分	最小	10% (重量)
0.25 mm 残分	80 ~ 90%	(%)

6) 海砂はすべてのクラスのコンクリートに使ってはならない。

ただし、材料試験所の指示があれば別である。

(4) 粗 骨 材 (砂利および碎石)

1) コンクリート用粗骨材は岩石から風化した砂利および石を砕いた碎石である。

一般的に粗骨材は 5 mm 以上の粒度である。4.2(1)の品質の規定を満たし、次項の1つ、いくつか又は全部満たす必要がある。

2) 粗骨材は硬い粒子から成り、ポーラスでないこと。扁平な岩石は全体の20% (重量) をこえてはならない。粗骨材の粒子は安定であること、その意味は日光や雨のような気象の影響でこわれたりしないことである。

3) 粗骨材は1%以上の泥分を含んではならない。

泥分とは 0.063 mm フライ通過分である。泥分が1%をこすときは、水洗しなければならない。

4) 粗骨材はアルカリと反応する物質のような、コンクリートを破壊する物質を含んではならない。

5) 粗骨材の硬さは 20 t の荷重をもつ、ルドルフの試験容器で試験される。そして次の規定を満足しなければならない。

— 9.5 ~ 19 mm 粒群が24% (重量) をこえないこと。

— 19 ~ 30 mm 粒群が22%以下であること。

又はロスアンゼルス試験機で減量が50%以下であること。

6) 粗骨材は種々の大きさの粒子を含まなければならない。そして3.5(1)で規定のフライでふるったとき次の規定を満足すること。

— 31.5 mm フライ残分は0%であること。

— 4 mm 残分 90 ~ 98%であること。

— 引き続き2つのフライの累計残分は最大60%、最小10%であること。

7) 省 略

(5) 混 合 骨 材

1) K125 又はそれ以上のコンクリートの骨材の粒度はフライ試験によって試験される。そのために次のフライ目が指定される。(ISOフライ)

31.5 mm, 16 mm, 8 mm, 4 mm, 2 mm, 1 mm, 0.500 mm, 0.250 mm

これらのフライがないときは、監督者の許可により、このフライ目に近い他のフライを使うことができる。

2) K125, K175, K225 のコンクリートには次の粒群がきめられる。

- 最大 31.5 mm の混合骨材には 図 1
- “ 10 mm “ “ 図 2
- “ 8 mm “ “ 図 3

図 1～図 3 の中で () に示される数字は次の意味がある。

- (1) 良くない領域 セメントと水が多く必要
- (2) 良い領域 (3)に比較すればセメントと水が多く必要
- (3) 非常に良い領域
- (4) 粒度不連続で良くない領域
- (5) 作業しにくい領域

注： スランプ一定で、一定のコンクリート強度を達成するのに、領域(2)に比べて領域(3)はセメント量 25 kg/m³の節約となる。

3) 監督者の承認を得た施工者の経験のある骨材が使われないとき、クラスⅢのコンクリートには(2)領域のものを使わなければならない。

(6) 水

- 1) コンクリートをつくる水や養生する水は、油、酸、アルカリ、種々の塩有機物もしくは、コンクリート又は鉄筋を損なう他の物質を含んではならない。できれば飲める程の清浄な水を使うのがよい。
- 2) 水に関して疑念があれば、コンクリートや鉄筋を損なう物質がどの程度含まれるか調べるために、材料試験所へ材料送付が勧められる。
- 3) (2)で述べたような水の試験ができないならば、その水を蒸留水を使ってモルタル強さの比較試験をしなければならない。
7日、28日強さが、蒸留水の場合の90%以上あれば、その水は使用可能と考えられる。
- 4) コンクリートに使う水は容積又は重量で測るができるだけ正確に測らなければならない。

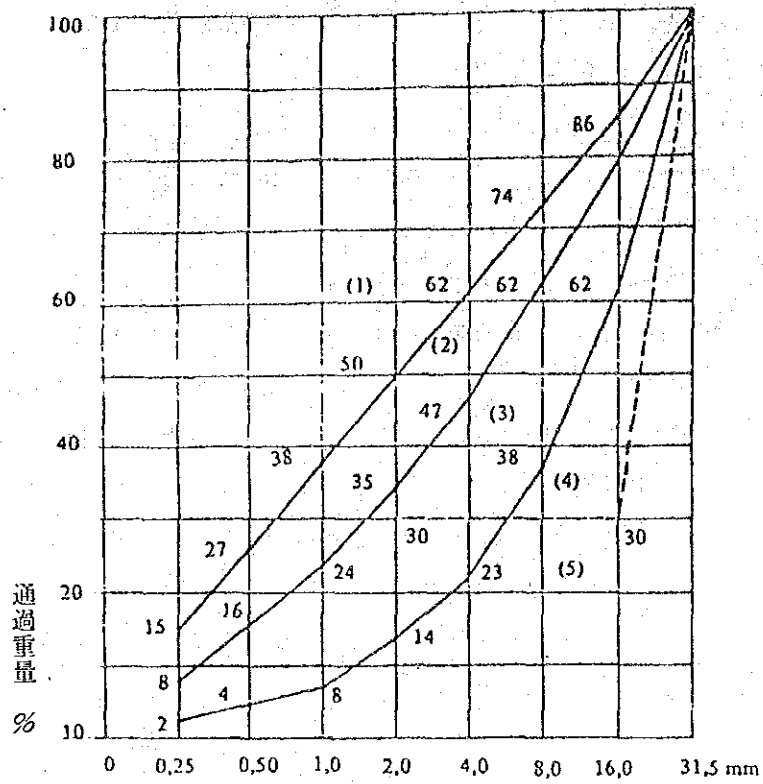


図 1

最大寸法 31.5 mm の混合骨材の粒度領域

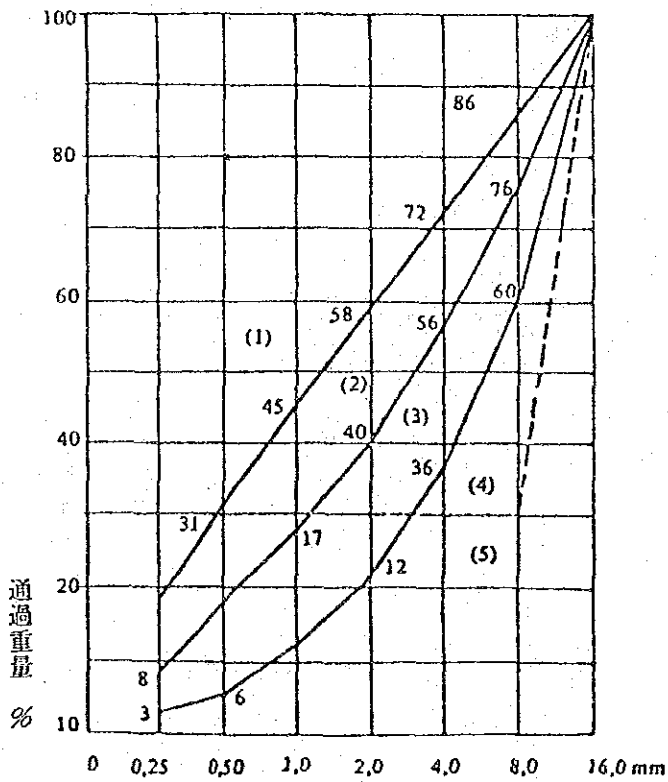


図 2

最大寸法 16.0 mm の混合骨材の粒度領域

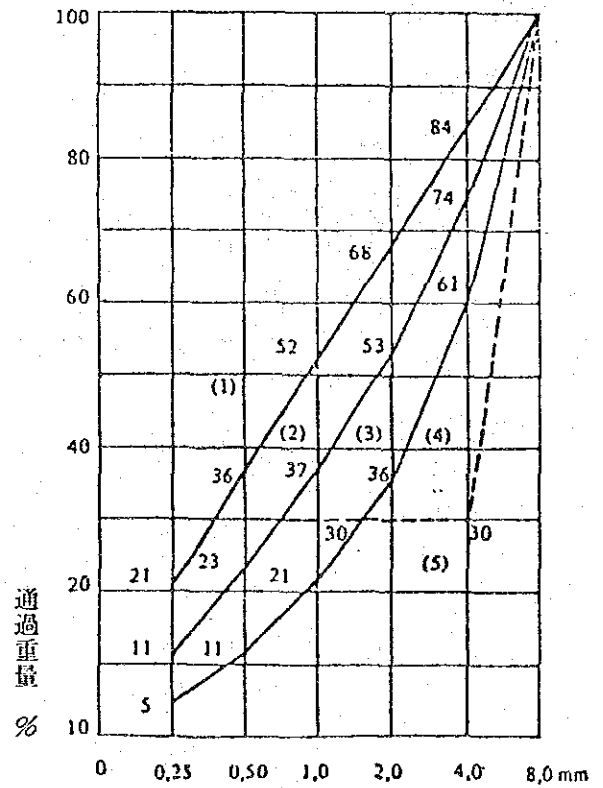


図 3

最大寸法 8 mm の混合骨材の粒度領域

2. 現地労務事情

(1) 現地労働者の供給状況

インドネシアが持つその豊富な労働力からして、特にジャワ本島においては労働者の募集は容易である。但し管理技能者特殊技能労働者（鳶工、溶接工）については非常に不足してゐるので養成の必要がある。

ジャワ本島以外の地区については元来住民が比較的少ない地域であるので一般労働者、特に技能労働者の募集は少々難しい。ジャワ本島から募集する方法もあるが、給料は割増しが必要であり、また定着性、インドネシア内部における人種の多様性、宗教を基点とする生活様式及び生活感情の根本的相違から問題があるが、開発が進めば序々に解決されると思う。労働者の供給源としては現在の処、労働組合（Trade union）はなく、現地請負業者が配下の下請業者に労働者を募集させている。

(2) 技能、能力

今回の調査団は期間としては非常に短期間であつたが視察したカランカテス、カリコント両ダム、タンジヨンプリオク火力発電所等の大型プロジェクト建設工事現場、視察途中で処々に見られた道路（橋梁を含めて）修復工事現場、ジャカルタ市内で各所で施工されている大型ビル建設現場、または既に完成されているジャティルフル多目的ダム、ベラワン岸壁等つぶさに見て感じられたこと、また現にインドネシアで活躍中の日本のコンサルタント及び建設業者の方々から説明を受けた実地体験等を要約すると一般的には

(1) 技能労働者の人員は、今後は可成りのスピードで開発計画が進められること、また現在の此の国の規定から外国の労働者は一切工事に従事出来ない（特殊な場合を除く）という2点から現状では土工を除いて各職種共不足してくると思う。

(2) 労働者の技能については東南アジアの後進諸国の例にたがわず教育の普及率、かつその程度が少々低いこともあつて計算に弱い様である。それで大多数は単純な作業は技能的にも消化しうるが、高度な技能は現在まで「イ」国の工事内容にも関係があるが持合せていない様である。特に簡単な施工上の計画、管理でも任すだけの技能を要求することは難しい。技能が低い事、リーダー格がいなことが作業能率の低いと云われている一番大きな要因であると思う。ミドル級管理層の絶対的不足はこの国全般的にいえる最弱点である。

(3) (1)(2)共に技能労働者の育成が遅れていることから、「イ」国の国民は性質が温順、勤勉で、東南アジア諸国の中では中国人を除けば訓練の如何によつては少々高度な技能でも修得出来る能力を持合せている最適の民族であると思う。

職種別、労働者の技能、能力について云えば技術職員については(1)の項で述べられているの

でここでは現場に從事する労働者について概要説明する。

(a) 土工

土木工事で最も作業の種類、量の多い職種で、内容も単純なものが多く短日時の技術的指導をすれば能率の点は別にして充分にその役割を果たしている。或る現場で彼等だけの手で発電所の竖坑のコンクリート打設している所を見学した時の感では訓練さえすれば日本の土工と比較して技能的に優劣はなく、むしろ勤勉さにおいては強いという印象を受けた。

(b) 意工

土木、建築共意工の不足が目立つた。この種の技能は非常に低いと思われる。建築では地形的にも地震、台風の影響がないので、市中は可成りの高層ビルでも鉄骨構造は少なく、殆んどが鉄筋コンクリート造りで施工されている関係上鉄骨作業の技能は低く、また、土木、建築工事共に足場がいたつて貧弱で高所作業での墜落事故が非常に多くなつているので、技能人員の養成を要する職種である。足場に対する法規的制約は皆無に等しい。

(c) 大工

型枠材としてはメタルフォームは全々使用していない。殆んどが木製型枠で、加工、組立、支保工は充分施工し得る。異形型枠でも技術指導をすれば大概の型枠工事は施工出来るが墨出しが出来ない技能はない。

(d) 鉄筋工

概して鉄筋図を解説出来る技能はないので寸法、員数の割出しは Engineer が全部手を下さなければならぬ。加工、組立については一寸複雑な場合はそれぞれ見本を作り、組方の指導も必要であるが、一応施工できる。大手業者の場合は日本と同程度の加工機械を保有し充分使用している。

(e) 熔接工

意工と同じくこの職種の技能者も技能が低く、人員も不足しているので依存することはできない。特に高圧、または強度を要求される部分の熔接は日本から派遣しなければならない。養成が必要である。

(f) 煉瓦工

この国の建築物の壁、間仕切りは低、高層問わず、殆んど煉瓦積みで施工されているので技能、員数共充分と思う。

(g) ブロック工、石工

簡単なブロック、及び石材はこの国で調達出来る建設資材の一つで古くから使用されているので一応施工出来るが、高度の技能を必要とする美術品、または高級品に関して技能は充分とは云えない。

(4) 左 官

技能程度が低くビル工事の内装仕上げ時には Engineer は全く目が離せない。現地請負業者が施工した市中の多くの建築物を見ても、躯体の構造物は前述の如く施工出来るが、内装、仕上げに関しては著しく見劣りを感じた。悪い意味での米国流儀の影響かもしれない。

(4) 研 工

手研り、機械研り（ピック、ブレーカ程度）共技能、人員は充分で、今一段訓練すれば充分である。

(4) 電 工

インドネシア滞在中は停電、節電はいく度も体験したが、送電、受電、配電の設備が貧弱で、その関係上電工の技能、員数共に不足で簡単なもの以外は頼れない状況である。

(4) 配管工

空調、給排水関係の配管は金属、コンクリート、製品共一応施工出来る。

(5) 労務賃金

A 標準賃金

B 最低賃金

労務省による標準、最低、賃金制の規定がないので工事現場に於ける実際の平均的な賃金を下表の如くまとめた。

(一部現地採用の事務所職員も含む。)

職 種	平 均 賃 金
Engineer	大学卒 2～3年程度 20,000 Rps / 月
〃	高 卒 〃 10,000 Rps / 月
Assistant Engineer	10,000～15,000 Rps / 月
製 図 者	10,000～15,000 Rps / 月
測 量 士	20,000 Rps / 月
事 務 係	上 級 15,000～20,000 Rps / 月
〃	下 級 6,000～12,000 Rps / 月

タイピスト	上級	6,000~10,000 Rps / 月		
〃	下級	3,000~5,000	〃	
事務所運転手		7,000~12,000	〃	
守 務		200 Rps / 日		
大 工	世話役	300 Rps / 日	大工	250 Rps / 日
土 工	〃	250	土工	150 〃
左 官	〃	300	左官	250 〃
斫 工	〃	300	工	250 〃
煉 瓦 工				200 〃
重機運転手		15,000 Rps / 月		
鉄 筋 工		250 Rps / 日		
熔 接 工	上級	1,500~2,000 Rps / 日		
〃	下級	800~1,000 Rps / 日		
配 管 工		250 Rps / 日		
ブロック工、石工		250	〃	
雑 労 務 者		150	〃	
電 工		9,000 Rps / 月		

C その他の手当

除々に経済が安定して来ているので官庁、一般家庭の場合以外は労務者に現物供与はしていない。(但し原則として昼食のみ支給している。) 通勤手当、住居手当その他内地で見られるような諸手当は殆んどないが、一部能率向上を目的として奨励金を出している現場はあつた。

D 労賃の動向

インドネシア独立以来インフレにつぐインフレで物価の騰貴は天文学的数字で全く無制約であつた。ジャカルタでは1960~68年の間に、実に4.132倍という数字である。(ジェトロ発行 貿易市場シリーズ第74「インドネシア」1968年による) 1966年スハルト政権に変わつてからは政府の努力で徐々に回復し、1968年の暮れからは大体安定してきたようである。労賃は主食の米価の変動に左右されるので実施に当つては3ヶ月に1回位労賃の調整をやつており最近では年間20~30%程度高くなつている。

(4) 労働条件

A 労働能率

前述の如く各職種の労働者はそれぞれ或る程度の技能は有し、又、それ以上を修得し得る能力はもつている。然し国民一人当りの所得は東南アジア諸国の中で最も低く、1965年当時では年間85ドルでフィリピンの約4割という数字が示す如く、その原因はインドネシア経済の久しい停滞を物語っている。このことは国民の金銭に対する意欲の少いことも挙げ得ると思う。この国民性が直接間接的に労働意欲の向上しない原因とも考えられ、より仕事をして大いに稼ぎ、生活を向上させようとする意志がなく、その日暮しが習慣となつている。大多数の国民がかかる状態なので残念ながらその作業能率は日本における場合の約1/4程度しかないと思われる。

然し(2)で述べたように今後は彼等を理解と忍耐で指導し、訓練すれば、今迄の習慣から脱却し、改善され、今以上に労働能率を向上させ得ることは難しいことではないと思われるし、また、それに充分たえる国民であることは実際に現場で確認されている。

B 標準労働時間

大抵の場合、お国柄によるのか、工事の内容によるのか、または工事予算が長期にわたつて細分されているが、一部の工事を除いては突貫工事はないようである。それで標準労働時間も短かく、拘束時間は8:00AM~4:00PM迄で、午前、午後各1回15分間、昼食時1時間の休憩を除くと実働時間は6時間半である。但し前述の如く突貫工事の場合には雇傭時それぞれケース・バイ・ケースで二交代制、三交代制の場合の標準労働時間を決めている。

C 時間外労働

B項で述べたように大抵の場合、時間外まで及ぶ工事は少く、事情により時間外あるいは休日作業の必要な場合には当然時間外割増手当を払っている。その率については基準法で規定されたものは目下研究中で、大体下記の算出方式で支払っている。

(i) Weekdays pay の場合

$$\text{時間外1時間当り} \quad P = 1\frac{1}{2} \times \frac{A}{173}$$

(ii) Holidays pay の場合

$$\text{— } \times \text{ —} \quad P = 2 \times \frac{A}{173}$$

(iii) Overnight work の場合

$$\text{— } \times \text{ —} \quad P = 1\frac{1}{2} \times \frac{A}{173}$$

「註」

173 : 1ヶ月間の平均総労働時間数

A : 1ヶ月間の給料の総額

基準法が出来れば(iii)の率は変えると思う。

(5) 手 続

A 雇傭及び解雇

職業訓練所、職業安定所はなく、労務者の募集は下請が直接交渉に当り、雇傭、解雇の手続きを行い、労働賃金、労働条件を労務者と話し合いの上で取り決めている。解雇時の手続きはこの国の労働法では、難しいとのことであるが、建設工事現場ではケース・バイ・ケースで話し合いの上、解決出来ているようである。

解雇の時は下記の算出方式で1月分の解雇手当が計算される。

同一作業所に於ける労働月数

12

この算出で1ヶ月に満たない場合は支払わないことになっている。然し実際には、日給労務者には大体解雇手当は支払っていないのが現状である。

B 労働時間

国家予算の工事の場合はその機関の勤務時間に合せて労働時間を決めるが、それ以外の場合は雇傭時にケース・バイ・ケースでその工事に適合した労働時間を決めている。

C 時間外制限

国家予算に依る工事の場合でも特に時間外をしてはならないといった制限、規約は無いようである。その他の工事については当然問題はない。婦女子、未成年者の場合は事務所関係を除いて現場の作業面では実質的な影響はない。二交代、三交代制及び時間外作業の場合は大体日本のペースで施工出来るようである。

D 休日、休暇

「イ」国で規定された休祭日があり、当然その日は作業は中止である。止むを得ない場合は(4)-C-(ii)で述べた割増し手当を支払って休日作業をすることが間々あるが、その場合は労務者と話し合の上休日作業を行っている。休暇については日給労務者は勿論、現地採用の事務所職員の場合でも、年次有給休暇、有給病気休暇、また、婦女子に対する特別休暇等の規定もなく、現場においても認めていないようである。

E 医療関係

労災保険、健康保険の制度が明確化されていないのでそれを取扱う指定の医療機関は存在しない。

普通、日本の建設業者が現地で工事をする場合は、日本から日本人医師、看護婦を派遣

している。これは現地医師の程度がやゝ低下していることと、もう一つの原因は安心感からかと思う。給料は1,000US\$ /月程度である。労務者の病気、傷害に対しては、現地人医師の手で治療が行われており、その費用は雇主が直接支払っている。現地人医師はジャワ本島ではどの地方へ行つても大抵いるが、いない場合は都市から連れて行く場合も有り、給料は20,000Rps /月程度で雇用できる。また、病院が近くにある場合は一応利用出来る。

この国の法律に依ると、外国人医師はこの国では開業する事は出来ないことになつてゐるので、建設工事事務所のmemberとして日本人職員の健康管理をするという名目で派遣しているようである。

インドネシアには大学に医学部のある処もあり、その附属病院、熱帯病理学研究所等各種研究所、キリスト教系病院、国立病院、州立病院、一般病院と一応の設備はあるが、高度の治療または手術を要するものについては、シンガポールか日本で治療しなければならぬのが現状のようである。医療品、治療器具については全部輸入品であるが、大概のものは現地で揃えられる。

F 慣習

労務管理をしていく上で重要なキーポイントの1つとして、その地方の慣習を熟知し理解することが挙げられる。インドネシアにおける慣習の殆んどは宗教(回教)に関連するものでその代表的な例は日常の祈りと断食とである。断食は年1回定期的に30日間、太陽が昇つて沈む迄の間約12時間行い、食事を取らないのでその作業能率は普通の場合の1/2程度になり、また、断食が終つてから5日間は祭りをするのでこの間は労務者は現場に出ず、作業は中止になる。この国は、1万という島々より成りたつていて、そこに33種族の人々が住んでいるのでこの外にも実に種々異つた慣習はあるようであるが、直接現場作業に大きく影響するものは少ない。

追記 日常のお祈りは1日5度もするので作業能率に悪い影響を与えている。

(6) その他

上記の各項で述べたし、また後述のV、法規、制度の項でも詳述致してある通り、労働基準法は昔のオランダ時代のものであることはあるが、一般には使われていない。

目下政府では現状に適応したものを作製するように研究中で現地業者の仕事の施工状況からして、各業者の実績から一応建築工事にしても設計、施工、管理は充分施工しているように見られるし、また、会社の幹部の自信も相当なものであるが、おぼろげに労務管理、安全管理の面では大いに不足していることと、これに技能、技術の不足があひまつて作業能率の向上に

大きな支障になつているものと思われる。

JICA