

インドネシア共和国建材開発技術協力
事前調査団報告書

昭和53(1978)年2月

国際協力事業団

108
887
MIT

インドネシア共和国建材開発技術協力
事前調査団報告書

JICA LIBRARY



1056444[1]

昭和53(1978)年2月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 5. 14	108
登録No. 04457	88.7
	MIT

は し が き

インドネシアにおいては、1975年現在450万戸の住宅が不足しており、更に人口増加率が2.5%に達していることから相当数の不足が新たに発生すると見込まれている。

このため、低価格住宅およびそのための建材の開発は第2次経済開発5ヶ年計画の重点目標とされている。

このような背景のもと、日本国政府は、インドネシア政府の要請に基づき、同国の建材開発に関する技術協力を行なうこととなった。

当事業団は、この要請を受けて、パルプ・セメント・ボードおよび人工軽量骨材の試験製造分野での技術協力を目途に事前調査団を派遣した。

調査団は、1977年12月11日から12月27日までの17日間にわたって現地調査を行なった。その構成メンバーは次のとおりである。

団 長	黒 岩 忠 春	工業技術院 九州工業技術試験所
団 員	古 賀 瑞 敏	福岡県福島工業試験場
団 員	下 村 則 夫	国際協力事業団鉱工業開発協力部

調査団の派遣にご協力いただいた関係各機関ならびに円滑な調査活動を進めるにあたってご協力を賜った関係各位に厚くお礼を申し上げます。

1978年 2月

国 際 協 力 事 業 団

総 裁 法 眼 晋 作

現地写真集



ジャカルタ郊外, 低価格住宅建設現場



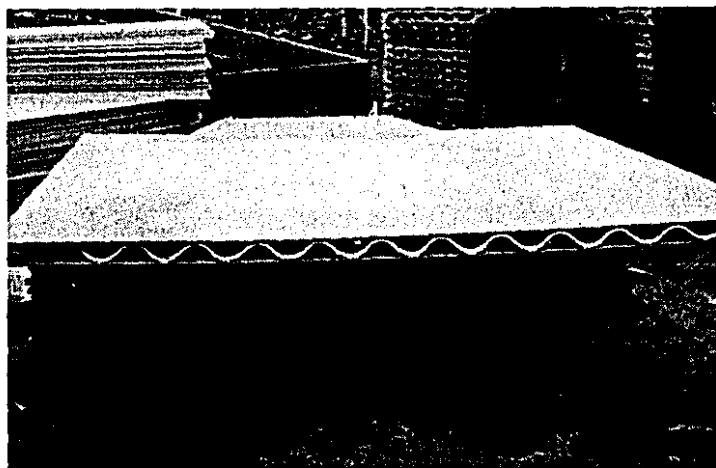
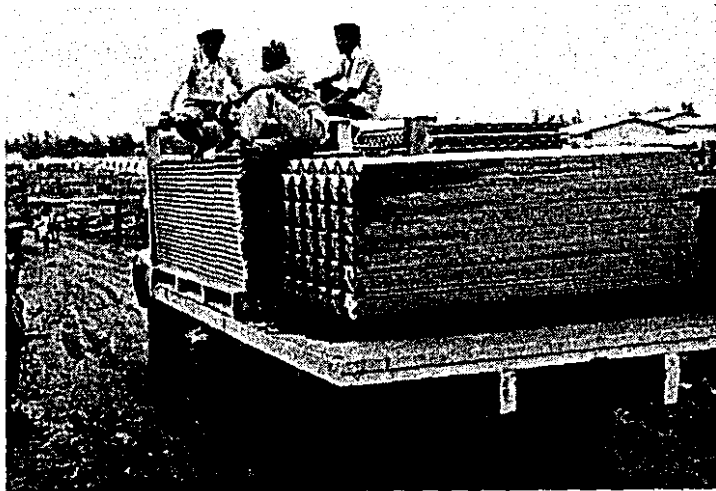
スラバヤ郊外 低価格住宅建設現場



- 枠組 アルミ・サッシ
- 壁材 アスベスト セメント ボード
(平板-波板-平板の構造材)
- 天井 同じ
- 屋根 波板 4.5 葺
- 床 セメント・モルタル



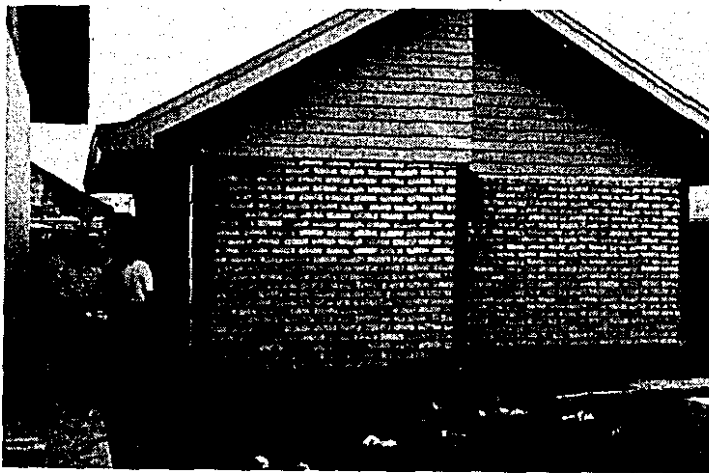
スラバヤ郊外において建設中の低価格住宅
に用いられているアスベストセメントボー
ド



公共事業電力省開発のモデル・ハウス例



床面積 72m²
低・中所得層向き 1家族6人を対象
建設期間 8人×2日
外 壁 赤レンガ, 間仕切 木材
内 壁 ブロック, 石灰塗料
床 モルタル・レンガ
天 井 アスベストセメントボード



目 次

は し が き

1. 調査団派遣の目的と経緯	1
1-1 派遣に至る経緯	1
1-2 目的	2
2. インドネシア政府からの技術協力要請内容	3
2-1 要請状仮訳	3
3. 要請の背景	5
3-1 住宅事情	5
3-2 都市化現象	6
3-3 住宅政策の概要	7
3-4 建材事情	10
3-5 先進国の建材・建築関係技術協力	11
4. 要請内容の確認・具体的ニーズについて	14
4-1 プロジェクトの管理・実施機関	14
4-2 要請の具体的意図・ニーズ	17
4-3 インドネシア側準備体制	18
5. 期待される開発効果・協力の妥当性	22
6. 今後の協力の進め方	28
6-1 協力量針	28
6-2 今後のスケジュール案	29

参 考 資 料

1. インドネシアにおける建材事情	33
2. " 価格	35
3. 建築研究所により開発されたモデル・ハウス例	41

インドネシア建材開発技術協力事業
事前調査団日程表

日順	月 日	曜日	移 動	調 査 内 容
1	52年 12月 11日	日	東京→ジャカルタ	
2	12	月		大使館J I O A事務所と打合せ
3	13	火		大使館J I O A事務所と打合せ、窯業研究所々長と打合せ
4	14	水	ジャカルタ→スラバヤ	
5	15	木		工業省東部ジャワ事務所、公共事業省都市住宅総局東部ジャワ事務所にて住宅建材事情聴取、建材デモ工場、モデルハウス視察低価格住宅建設現場視察
6	16	金	スラバヤ→ ジョクジャカルタ	州政府所有ルーフィングタイル工場視察(スラバヤ)
7	17	土	ジョクジャカルタ→ ジャカルタ	Building Information Centreにて建築事情聴取(ジョクジャカルタ)
8	18	日	ジャカルタ→バンドン	
9	19	月		工業省・窯業研究所と討議
10	20	火		公共事業電力省・建築研究所と討議、建築、窯業両研究所と合同討議
11	21	水		両研究所と合同討議、Cellulose Research Instituteの視察
12	22	木	バンドン→ジャカルタ	Sukabumi パーティクルボード工場視察、Bogorforest Products Research Institute 視察
13	23	金		工業省コジアット局長表敬訪問および討議
14	24	土		公共事業電力省ラハマット局長表敬訪問および討議
15	25	日		
16	26	月	ジャカルタ→ シンガポール	大使館J I O A事務所に報告
17	27	火	シンガポール→東京	

1. 調査団派遣の目的と経緯

1-1 派遣に至る経緯

1974年4月から始められた第2次経済開発5ヶ年計画は経済成長率7~8%を目標とし雇用増大を目的とした工業開発に重点を置くと同時に社会福祉、所得分配をも目的としている。

第1次5ヶ年計画の重点目標
(1969~1974)

- (1) 米の増産、自給体制の確立
- (2) インフラの整備
- (3) 農業関連産業の育成
- (4) 輸出産業育成

第2次5ヶ年計画の重点目標
(1974~1978)

- (1) 雇用の促進
- (2) 食料衣料の充足
- (3) 住宅建材の充足
- (4) 社会資本の充足
- (5) 社会福祉と所得分配の公平化

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とから住宅および建材の開発も新たに重点目標に加えられた。

第1次5ヶ年計画においては調査・研究、モデル住宅の試作、Building Information Centreの設立(民間建築状況調査、技術指導)等が行われたが第2次5ヶ年計画において初めて地域計画、住宅建設等の施策が始められた。

実施体制においても、従来は厚生省所管であった住宅政策は建設実施能力の面から公共事業電力省の所管となり、新たに国家住宅政策庁と住宅開発公団が創設された他、国家貯蓄銀行の業務拡充(住宅ローン)等の措置が講じられ、住宅の建設整備が積極的に実施されるようになった。

これに伴い建材の開発についても伝統的在来建材の改良研究のみならず、新しい非伝統的建材の開発が始められた。

かかる状況のもと、昭和52年3月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伊の際、公共事業電力省・建築研究所よりバルブ・セメント・ボードの開発について、又、工業省・窯業研究所より人工軽量骨材の開発について協力要請の打診を受けた。

これに対し、日本側は、両者ともに地場資源を有効利用した建材の開発であること、両研究所は同じバンドン市内にあり近接していることから一つのプロジェクトとして実施する方が適切という意向を示したところ、同年6月インドネシア側は、両者を一つのプロジェクトにまとめ、窓口を公共事業電力省として正式要請越した。

以上のような経緯のもとに1977年12月「インドネシア建材開発技術協力事前調査団」が派遣された。

1-2 目 的

本調査団は、次のような目的をもって事前調査を行った。

- (1) 協力要請の確認，具体的ニーズの把握
- (2) 要請の背景，協力の妥当性についての調査
- (3) 協力の可能性についての調査
- (4) 協力の手続について打合せを行うこと

2. インドネシア政府からの技術協力要請内容

2-1 要請状仮訳

(1) PROJECT TITLE

地場資源を利用した建材の開発

(2) 要請機関

インドネシア政府 公共事業電力省 住宅都市総局 建築研究所

(3) 目的

パルプ・セメント・ボードと人工軽量骨材の開発を通して、政府の推進している低価格住宅建設計画に貢献すること。

(4) 要請の背景

建築研究所（兼 ESCAP 地域 U.N. Regional Housing Centre）は政府の推進している低価格住宅建設計画に必要とされる建材の開発を進めてきている。この内、特に地場資源を利用した建材の開発に力を入れている。

開発された建材は、実用化され住宅建設に利用されているがパルプ・セメント・ボードと人工軽量骨材については技術と資金の不足から未だ成功していない。

パルプ・セメント・ボードの主要原料であるパルプは主に農業廃棄物から得られるが、これは rosela 茎、バガス（サトウキビのしぼりかす）、稲茎、腐材等の形態で国内には非常に豊富に存在している。また、凝結剤としては国内では非常に高価なセメントが使われるが、これまでの基礎研究からトラスと石灰をセメントの代替又は補助剤として使用出来る見通しとなっており、更に低価格化が期待されている。

一方、人工軽量骨材は膨張粘土から作られるが、高層、中層、プレハブ、大量生産住宅の建設に利用されることが期待されている。

このプロジェクトは建材工業の振興・発展に寄与し、更に他の ESCAP 地域に技術の移転をもたらすことが期待されている。

(5) プロジェクトの概要

プロジェクトの実施には、約3年を要し次の活動を行う。パルプ・セメント・ボードと人工軽量骨材のそれぞれについて

- パイロット・プラントの最適地選択のためのフィージビリティ・スタディ
- パイロット・プラントの設計・設置及び品質管理、研究・開発に必要な試験設備の設置

— パイロット・プラントの試験操業

— インドネシア側スタッフの訓練

日本の優れた経験，ノーハウを考慮してプロジェクトは日本人専門家の調整の下に行い，必要な資機材は全て日本からのものであることを希望する。

インドネシア政府は，プロジェクトに必要とされる建物，土地，国内輸送およびインドネシア側スタッフの供出に責任を負う。

(6) 必要な技術援助

日本人専門家

専門家は，理論および現場での知識を有する経験を積んだ人材であること。

専門家は，インドネシア人スタッフと共に作業し，調整，監督を行うのであるから十分に英語を話す能力を有すること。

資機材

パルプ・セメント・ボードおよび人工軽量骨材について，それぞれパイロット・プラント一式（設置を含む），品質管理，研究・開発用試験設備。

インドネシア側スタッフの訓練

日本人専門家の引き上げ後の操業のためにカウンター・パートの日本での訓練が必要である。

建材全般，特にパルプ・セメント・ボードおよび人工軽量骨材についての理論および現場での訓練を希望する。

3. 要 請 の 背 景

3-1 住 宅 事 情

インドネシアにおける住宅政策は、他の分野に比べて歴史が浅いため住宅関係のデータについても1961年と1971年の全国調査の報告があるのみである。

特に、住宅の質等については1961年のデータが部分的に集計されているに止まっている。

1961年の調査においては住宅ストックの総数は不明であるが、世帯数については全世帯数20,928,000であり、世帯当り平均人数は4.4人、世帯当り室数は1.5室、1室当り平均人数3.0人となっている。

都市住宅の52%だけが1世帯1住宅であり、48%は1住宅に2世帯以上が住んでいる。地方、農村住宅においては94%が1世帯居住である。

住宅の質については、全ストックについて次のように報告されている。

本建築（レンガ又はコンクリート造）	5.8%
準本建築（一部レンガ、コンクリート等使用 他は有機材を使用）	59.8%
仮建築（ヤシの葉等非耐久材を使用）	34.4%

農村住宅の質について

上水の取込みが無いもの	68%
便所の無いもの	88%
風呂の無いもの	77%
屋根に有機材を使用しているもの	13%
壁に有機材を使用しているもの	87%

又、都市部の住宅の規模については

1室のみのもの	55%
2室のもの	26%
3室のもの	11%
4室以上のもの	8%

と報告されている。

1971年については、世帯数は不明であるが住宅ストック数は次表のように報告されて

第1表 1971年における住宅ストック数

	戸数	割合(%)	人口割合
都市地域 専用住宅	2,877,109		
併用住宅	131,717		
小計	3,008,826	13.4%	19%
農村地域 専用住宅	19,471,227		
併用住宅	300,293		
小計	19,462,401	86.6%	81%
合計	22,471,227	100.0%	100%

又、住宅の所有形態については

都市部	52%
農村部	94%

が自己所有となっている。

以上の断片的なデータからも、住宅の新規建設の需要は都市部、農村部とも極めて強いと考えられる。公共事業電力省・建築研究所においては、1975年現在で450万戸の住宅が不足しており、更に毎年150万戸の不足が新たに発生すると予想している。

3-2 都市化現象

インドネシアの人口は1億2千万(1971年国勢調査)を越えているが都市人口はこのうち19%といわれている。人口増加率は2.68%であるが都市人口増加率は3.89%であり、特にジャカルタについては5.7%、スラバヤについては5.2%となっている。このため1981年の人口推計値は、ジャカルタ700万、スラバヤ240万、バンドン150万と予想されている。これは、1971~81の10年間の人口増分が各250万、84万、30万ということの意味し、容易ならぬ都市問題の発生が予想されている。しかも、経済の発展、工業化の進捗に伴ない都市化の一層の加速が予想されるので、問題の深刻さはさらに深まると考えられる。

ジャカルタ、スラバヤ等は、過密な旧市街のコアとその後の植民地経営の発展につれて開発された住宅新市街地が都市の中心部を形成している。その外側は、都市的な基盤(街路、上水道、排水路等)を全く欠いた従来の田園的状态の中に主として不法占拠のバラック市街

地（カンボンと呼ばれる）が独立後、急速に成長して来ており、これらの全体が現在のジャカルタ、スラバヤを形成している。カンボンでは、上水の供給も無く、散在する井戸を使用し、都市排水路、下水にもなっている中小河川が日常の水利用循環の唯一のより所となっている。又、道路も街灯も乏しい。このような状態で、独立前の市街地を除いては、全く自然生態系の浄化作用によって都市システムが維持されている。

このような状況のもとでの人口の都市集中、それに伴う地方の過疎化という人口配置の不均衡は、都市のスラム化、地方開発の遅れという深刻な現象をもたらしている。

3-3 住宅政策の概要

前述したような、インドネシアにおける住宅の現状、都市化現象に対処するため1974年から始まった第2次経済開発5ヶ年計画においては食料・衣料の供給力の向上に次いで庶民住宅（公的住宅）の建設促進、大量供給が重点課題として掲げられた。

第2次経済開発5ヶ年計画における住宅政策の基本的考え方は、1974年における住宅不足数は将来の課題として未解決のまま残し、1974年を初年度とする人口増に伴う住宅必要数を供給しようとするものである。2000年時点で住宅不足数を0とするためには毎年150万戸、1974年以降の人口増のみをカバーするためには毎年44万戸の供給が必要とされる。なお、現在の住宅供給量は毎年23万戸と見積られている。

都市部における住宅と農村住宅では、農村住宅が圧倒的に多いこと、質的にも大きな差があること、農村住宅が自然生態系の中で比較的良い外部環境に恵まれ、かつその建設は、専ら自力建設（ゴトン・ロヨンと呼ばれる相互扶助）によっていること等から都市住宅問題と農村住宅問題は全く別の次元で捉えるのが適当と考え、インドネシア政府は都市部、農村部それぞれの住宅政策を実施している。

第2表 住宅需要・供給予想

(1974~1978)

人口増に対応する住宅需要増	44万 戸/年
住宅供給量（民間自主建設）	23万 戸/年
供給不足分（公的住宅必要分）	21万 戸/年
内訳（都市部）	9万 戸/年
農村部	12万 戸/年

(公共事業電力省・都市住宅総局)

(1) 都市部における住宅建設計画

都市部の住宅対策は、極貧、貧困、低所得者を優先的に実施することになっており、それぞれ 1) 不良住宅地区改良事業、2) コア住宅付宅地分譲事業、3) 低価格住宅建設事業の3施策で対処しようとしている。

第3表 所得階層別住宅供給計画

9万戸×5年間=45万戸

所得階層	所得水準	世帯比率	戸数	政府関係分の政策手段	援助団体
	Rps / 月	%	戸		
極貧層	1971年 0～7,000未満	0	90,000	不良住宅地区改良事業 (KAMPONG IMPROV- -EMENT)	世 銀
	1975年 10,000未満				
貧困層	1971年 7,000～20,000	50	225,000	コア住宅付宅地分譲 (SITE & SERVICE)	世 銀
	1975年 10,000～30,000				
低所得層	1971年 20,000～30,000	20	90,000	低価格住宅建設事業 (LOW COST HOUS- ING)	インドネシア資金 + 外国資金
	1975年 30,000～60,000				
中所得層	1971年 30,000～60,000	8	36,000		
	1975年 60,000～不明				
高所得層	1971年 60,000～	2	9,000		
	1975年 不明				
		100%	450,000		

(公共事業電力省・都市住宅総局)

第4表 供給主体別計画

(1974～1978)

所得階層	民間	非利団体	住宅開発公団	地方政府	計
極貧層				90,000	90,000
貧困層		172,000	53,000		225,000
低所得層	54,000	16,000	20,000		90,000
中所得層	27,000	9,000			36,000
高所得層	9,000				9,000
計	90,000	197,000	73,000	90,000	450,000

(公共事業電力省・都市住宅総局)

1) 不良住宅地区改良事業

この事業の主たる対象階層は極貧層であり、彼らの定着している地区の生活環境、施設の改善、物理的、社会的インフラの改善を実施する。対象施設には歩車道、橋、排水路、井戸、洗たく設備、沐浴設備等があげられる。この事業では住宅の建設整備は居住者自身の努力にまかされるが、この事業により便益を得る住宅は新築戸数としてカウントされる。1974～1976年には、ジャカルタ都市化地域の18%に相当する1980 haの改良が計画されジャカルタ市の20%の人口に利益をもたらすと考えられている。この事業は、従来ジャカルタ市のみで実施されていたが、最近スラバヤ、バンドン、セマラン、ウジュンパندان等でも計画されている。

2) コア住宅付宅地分譲事業

貧困層を主な対象とし、関連公共施設又はコミュニティ施設を整備した宅地を分譲し、場合によっては20㎡のコア・ハウスを建設した上で分譲し入居者の収入増に応じ建増を行う。この事業の主なねらいはボゴール、タンガラン、ペカシ等ジャカルタ周辺にある第2次的都市の成長を促進することにある。第2次5ヶ年計画中に、この事業により225,000戸の供給が予定されており、このうち住宅開発公団が地方政府の協力のもと53,000戸を供給することになっており、更にこのうち26,500戸がジャカルタ地域で建設される予定になっている。

3) 低価格住宅建設事業

低所得者向住宅建設事業として5年間に9万戸の建設が予定されている。供給主体としては、地方政府の協力を得て住宅開発公団が20,000戸（うち10,000戸はジャカルタにおいて供給）非営利機関16,000戸、民間企業が54,000戸が予定されている。

この事業は現在ジャカルタ、デボック地区において重点的に行われている。デボック地区は、ジャカルタ市の南20kmに位置し、現在は人口16,000人程が居住している。将来は1つの中核衛星都市（目標人口10万人、インドネシア大学の移転、内陸工業開発を含む）に計画されており、インドネシアにおける住宅建設の最大の実験場的意義が大きいと云われている。

(2) 農村部における住宅建設計画

全国にある46,000の村落をその資金能力に従って3グループに分け、次の事業を実施する。

1) 衛生環境改善事業

2) 衛生環境改善事業および住宅改修事業

3) 住宅新設事業技術指導

これらの事業推進にあたり、先ずモデル地区として全国より1,000村を選定し、事業実施と並行して技術者の養成を行い、この人材を活用して全国に波及させることを意図している。事業は、ゴトン・ロヨンと呼ばれる相互扶助により建設されるため人件費がほとんど含まれず非常に低い建設コストで供給される。

3-4 建 材 事 情

インドネシアにおける建材の生産は、伝統的な生産設備をもった小規模家内工業による生産と工場での大量生産とに大別される。

セメント、コンクリート二次製品、ペイント、衛生陶器などは近代的な生産設備をもつ工場で生産されているが、大部分の建材（粘土瓦、煉瓦、石灰、竹材等）は地域的な原料を使い農村家内工業的小工場により生産されている。これら家内工業によって生産された建材の大部分は一般住宅用建材として市場に出され、その地方で消費されているが、一般消費者は所得水準が極めて低いため製品の品質にかかわらずより安いものを好む傾向が強い。そのため製品の標準化が進みにくく、工場の合理化が遅れている。

一方、政府住宅開発計画による極めて大量の住宅および一般建築需要が存在していることから良質低廉な建材の大量生産が急務とされている。

最近になって、政府による低価格住宅建設による建材の需要に対応して、アスベスト・セメント・ボードやウッド・セメント・ボード等の近代的建材工場が設立され始めている。これらの工場は、ほとんどが民間資本と地方政府等公共部門との合併であり、製品は市場よりも、むしろ低価格住宅の供給機関である住宅開発公団や地方政府へ供給されている。これらの工場製品については、政府研究機関との協力のもとで標準化、規格化の努力がなされているようである。

現在、市場に提供されている建材のほとんどについて、共通の規格が存在せず、しかも一般消費者の低価格志向、流通機構の不備による輸送費の増大等が相まって良質低廉な建材の大量生産の妨げとなっている。1973年、当時の海外技術協力事業団により派遣された「住宅開発計画調査団」はインドネシアの建材産業に関し、次のように問題点を列記している。

- 1) 生産方法が原始的である
- 2) 製造機械設備が不備である。
- 3) 標準化が遅れている

- 4) 品質管理が不十分である
- 5) 輸送機関に限界がある
- 6) ストック能力の欠除, 部分運搬のロス
- 7) 貨物輸送の不慣れ
- 8) 建材価格の地域的変動の激しさ
- 9) 購売力の低さ

3-5 先進諸国の建材・建築面における技術協力

(1) UNIDO プロジェクト

工業省所管の窯業研究所, 品質試験研究所 (Material Testing Institute) および公共事業電力省所管の建築研究所では, 建材開発プロジェクトが UNIDO により実施されている。

このプロジェクトは, 1) 建材工業の発展振興を計り, その効率化と生産性の向上による住宅の低価格化を計ること, 2) 建材の自給を促進し建材製造工業, 建築産業の発展を計ること, を目的とし総援助額 270 万ドルで 1975 年から 5 年間にわたって実施される。

具体的な協力内容については第 5 表参照のこと。

(2) 先進諸国からの技術協力

ベルギーの援助によりパーティクル・ボードのパイロット・プラントが供与され Sukambi において, 公共事業電力省の管理のもとで現在稼働している。

この他に窯業研究所においては, オランダからの援助でガラス製品の開発, ニュージーランドからの援助で耐火レンガの開発が実施されている。

(3) 日本からの技術協力

JICA 専門家派遣事業により住宅政策面でのアドバイザーが現在 3 名, 公共事業電力省・都市住宅総局に派遣されている他, 通商産業省による ITIT プロジェクト (国際産業技術研究事業) として, 次の事業が実施されている。

研究協力テーマ	工業技術院試験研究所	インドネシア側 研究機関	予定期間
窯業原料の特性試験及び調整に関する研究	名古屋工業技術試験所	窯業研究所	1976~1980
大量生産住宅における構造部材の特性に関する研究	製品化学研究所	建築研究所	1976~1979
地域原料試験を用いた住宅建材の製造に関する研究	九州工業技術試験所	建築研究所	1976~1979

第5表 UNIDOプロジェクトの協力内容

プロジェクト活動	場 所	期 間
1. 長期活動		
①プロジェクトの調整管理	Bandung	1975年7月1日
②専門家・コンサルタントの評価選定		から5年間
③プロジェクト・オペレーションの総括技術計画の策定		
④既存研究機関の強化		
2. 部門別活動		
2.1 原材料評価 建材工業の改良拡張の観点からの原材料調査	Sumatera, Java, elsewhere	1976年4月1日 から3ケ年間
2.2 粘土産業	Bandung elsewhere	75年11月1日 から3ケ年
①既存, レンガ, タイル産業における応用技術の開発, 改良		
②地域デモ・プラントの設立による技術の紹介		
③ training		
2.3 粘土製品のHousingへの応用	Bandung elsewhere	76年1月1日 から2年間
①特に備用の観点からの粘土産業発展プログラム作成		
②新粘土製品の開発紹介		
2.4 耐火れんが	Bandung elsewhere	76年4月1日 16ヶ月間
①既存耐火れんが工業の応用技術の開発, 改良		
②新規耐火れんが工業設立のための原材料試験・評価		
③特定新工場についての技術的, 経済的, F/S		
2.5 石灰産業	Bandung elsewhere	75年10月1日 3年間
①バンドン研究所において開発された技術を使用した石灰製造, デモ・プラントの設立		
②既存技術の開発, 改良		
③ training		
2.6 石灰を基とする建材産業	Bandung elsewhere	76年4月1日 3年間
① posso lan -lime blockの開発, 改良		

プロジェクト活動	場所	期間
②石灰を基とする他の建材の試験, 評価 ③石灰を基とする建材の技術, 経済, F/S ④デモ・プラント		
2.7 木材産業 ①低価格プレハブ建材の開発 ②規格材, ワーク・ショップ設立	Bandung elsewhere	1978年1月1日 2年間
2.8 コンクリート技術 ① local 原材料に基づくコンクリートの標準開発 ②試験方法の標準化, トレーニング ③バンドン, コンクリート試験場の近代化 ④インドネシア・コンクリート・マニュアルの作成準備 ⑤一般コンクリート技術に関する extensive training コース	Bandung Gresik	76年1月1日 から3年半
2.9 低層建築材の大量生産, 工業化	Bandung	1978年1月1日 2年間
2.10 繊維セメント産業 ①アスベスト(石綿)ココナツ繊維を基とする繊維, セメントの製造方法の開発 ②最適, 繊維セメントのモデル・プラント	Bandung Gresik	78年4月1日 2年
2.11 モルタル技術 ①モルタル製造応用技術の改良 ② non-traditional な建築に適するモルタル・プラスターの設計開発 ③マニュアル作成準備	Bandung Gresik	77年4月1日 2年間
2.12 Ceramic Industries ①既存セラミック工業の製造プロセスの開発, 改良 ② Training	Bandung	78年4月1日 2年間
2.13 高層建築向建材 ①軽量コンクリート, 軽量建築材の開発	Bandung	78年4月1日 2年間

4. 要請内容の確認・具体的ニーズについて

4-1 プロジェクトの管理・実施機関について

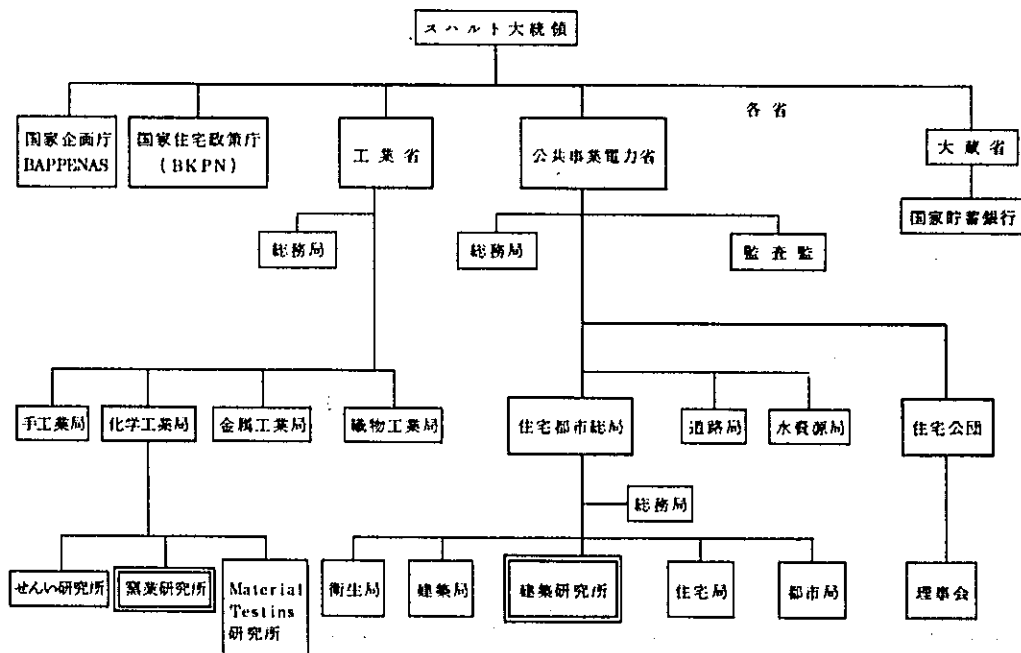
パルプ・セメント・ボードの開発については、公共事業電力省・建築研究所、人工軽量骨材の開発については工業省・窯業研究所において実施される。人工軽量骨材の開発に含めて、人工軽量骨材を使用した建築部材（軽量コンクリート・ボード、パネル、ブロック等）の開発についても協力要請しており、これについては両研究所が共同で行うことになると思われる。

建築研究所は公共事業電力省・都市住宅総局、窯業研究所は工業省化学工業局から、それぞれ直接管理されているが、これら二つの小プロジェクトを一つのプロジェクトとして管理・運営するため、両研究所は、建材開発のため両省を調整する機関である Coordinating Body の調整を受けることになる。

本プロジェクトの JICA に対する窓口は公共事業電力省・住宅都市総局とする。

現在、UNIDO による建材開発プロジェクトが進められているが、このプロジェクトも Coordinating Body の調整を受けて両研究所が実施している。プロジェクトの関係機関を図示すると図-1、図-2 のようになる。なお、公共事業電力省・建築研究所は国連の ESCAP 地域 Regional Housing Centre を兼ねている。

第1図 住宅関係行政組織



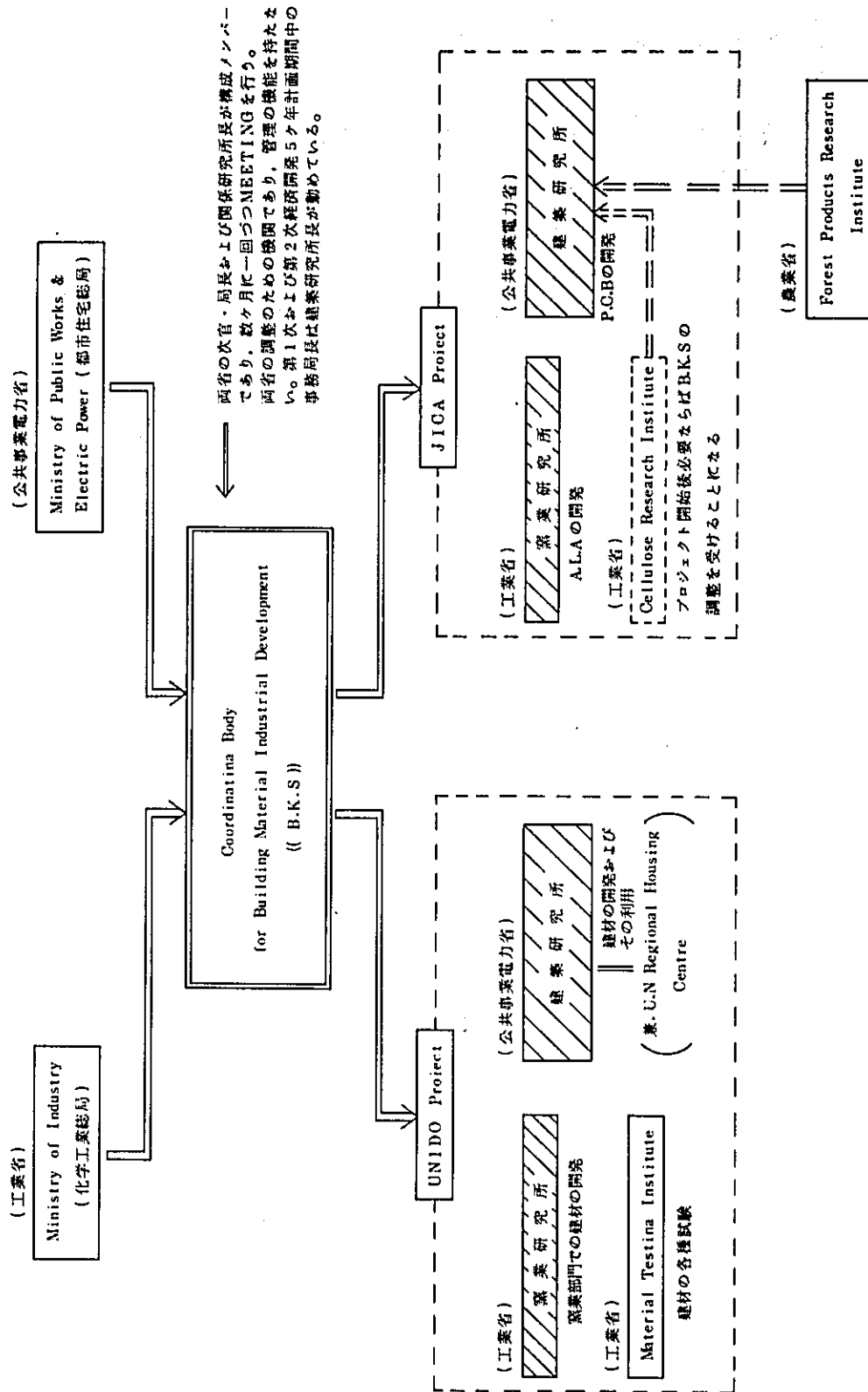
(住宅関係組織の概要)

- 1) 国家住宅政策庁 (BKPN)
 - 大統領直属の政策立法機関
 - 住宅政策の実施に必要な法令の準備を行う。
 - 実態は事務局の主なメンバーは住宅都市総局と兼務であり、実質活動は住宅都市総局で行われると見られる。
 - 現在は、専門委員会が当面する問題の把握のための検討機能を果たしている。

- 2) 住宅都市総局
 - 公共事業電力省内の住宅政策の実施機関で、内部々局である建築研究所他4局に対してその政策実施の調整連絡機能を持っている。
 - 住宅公団との連絡調整も行っているが、制度上住宅公団に対する管理権は持っていない。
 - 政策実施に必要な外国援助の窓口は、総務局にあり、その具体策は総務局において決定される。

- 3) 住宅公団
 - 住宅建設の実施主体
 - 都市開発の推進主体

第2図 JICAプロジェクトの管理・実施機関



4-2 要請の具体的意図・ニーズ

(1) パルプ・セメント・ボードの開発

パルプ・セメント・ボードの試験製造および適性試験を要請している。製品は、都市住宅総局が建設するモデル・ハウスに使用し、更には住宅開発公団や地方政府が建設する低価格住宅に使用することを意図している。必要な機材としては、パイロット・プラント一式の他試験用機材を要請しているが、その規模、仕様等については日本人専門家のアドバイスに従いたいとしている。

また、インドネシア側は、特に次の2点を希望している。

- 1) インドネシア国内で非常に高価なセメントの量を減らし、トラスと石灰を補助剤又は代替として使用する。
- 2) パルプを非常に安価なバガス(さとうキビのしぼりカス)、稻茎、rosela等のせんいから造る。

(2) 人工軽量骨材の開発

人工軽量骨材の試験製造、人工軽量骨材を使用した建築部材の試験製造およびこれらの適性試験を要請している。必要な機材としては、パイロット・プラント一式、軽量コンクリート・ボード、パネル、ブロック等製造のための機材およびこれらの適性試験のための機材を希望している。これら機材の規模、仕様については、日本人専門家のアドバイスに従いたいとしているが、窯業研究所は本プロジェクトを企業家に対するデモンストレーションとしたいと強く考えていることからパイロット・プラントについては小工場規模のものを希望している。

インドネシア側建築研究所は中部ジャワのCroyaに154kg/Hrの実験室規模のテスト・プラント設置を決定しているが、JICAプロジェクトにより、このテスト・プラントでの基礎研究をふまえてその工業化を計ることを意図している。

パイロット・プラントの設置場所について、窯業研究所は最適地調査の後に決定したいと考えているが、日本側としては、なるべく窯業研究所内に設置して欲しい旨希望した。しかし、この点については原材料の賦存地、輸送等の問題から詳細な調査の後決定されることになろう。

4-3 インドネシア側準備体制について

(1) 予 算

現在、実施されている UNIDO のプロジェクトにおいては、直接のカウンターパートは工業省・窯業研究所であるが、実際の活動は Coordinating Body の調整の下で窯業研究所、公共事業電力省・建築研究所、その他の研究所において実施されており、プロジェクト実施に必要な Local Budget は、それぞれの省から得ている。

施って、JICA プロジェクトにおいても、窓口は建築研究所であるが、プロジェクトの実施に必要な Local Budget は、両研究所とも、それぞれ公共事業電力省、工業省から得ることになる。

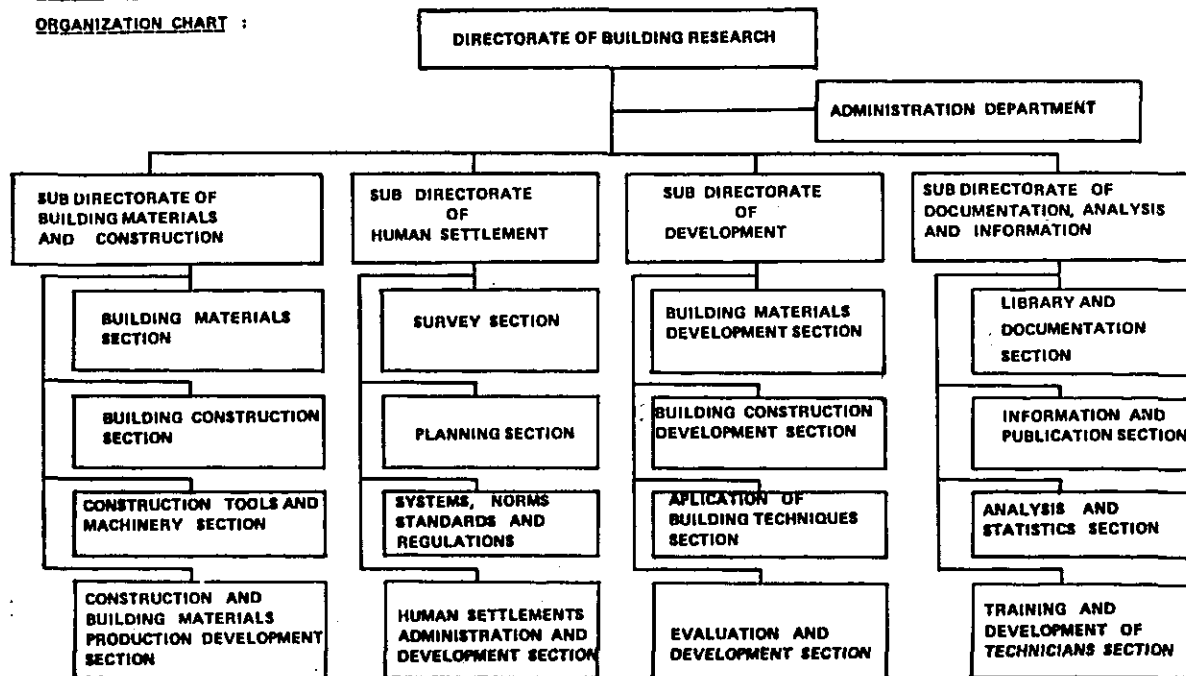
本プロジェクトは、すでに技術協力調整委員会に承認されており、実施が決定されれば予算もほぼ自動的につくことになる。

(2) 建築研究所の概要

1) 組 織

ORGANIZATION AND DESCRIPTION OF THE DIRECTORATE

ORGANIZATION CHART :



2) 活動内容

- (a) 住宅問題に関する社会的・経済的研究
- (b) 住宅規準, 基本設計の確立・普及・指導
- (c) 住宅建築に必要な建材, 技術の開発
- (d) 住宅開発事業についての評価とアドバイス
- (e) 地方に対する建築技術の指導

3) スタッフ

a. Research Staff :

- Civil Engineers	4
- Sanitary Engineer	1
- Architects	7
- Chemical Engineers	3
- Agriculturist	1
- Lawyers	3
- Economist	1
- Senior Technicians	2
- Geologist	1
- Psychologist	1

b. Supporting Technicians 57

c. Administrative Staff 57

d. Administrative personnels 50

e. Librarians Documentalists 2

Total 190

f. Full-timers : 97%

Part-timers : 3%

4) 予算推移

	1974-1975	1975-1976
建材開発プロジェクト	28,000千円	38,500千円
パイロット・プラント建設	273,000	288,400
制度・規格・標準化	28,000	28,000
住宅整備	21,900	21,000
管理費	23,590	49,133
合計	374,490千円	425,033千円

5) その他

1953年 Bandung で開催された第9回 ECAFE 総会において、二つの Regional Housing Centre の設立が決定された。

高温乾燥地域 New Delhi

高温多湿地域 Bandung

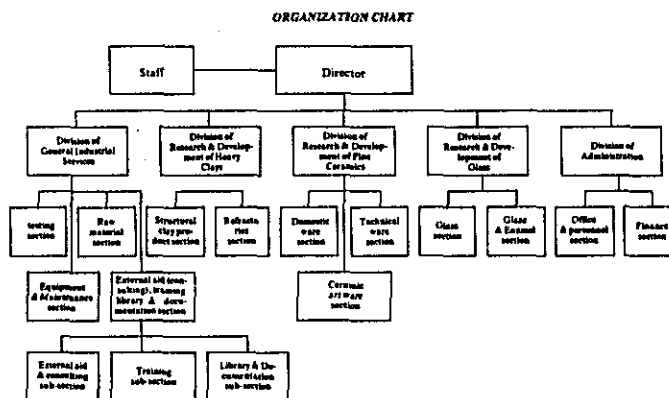
にそれぞれの Centre が設立され、公共事業電力省・建築研究所が高温多湿地域の Centre を兼ねることになった。

これら二つの Centre において

- (a) それぞれの地域における Housing 分野での社会、経済的要素の調査
 - (b) それぞれの地域に適した家屋の基本設計の確立
 - (c) 既存の伝統的建材および非伝統的建材の改良・開発
 - (d) 調査研究とその実用化との gap の調整
- 等の活動が行われている。

(3) 窯業研究所の概要

1) 組織



2) 活動内容

- (a) 既存の窯業産業の振興，開発促進
- (b) 需要に見合う新しい窯業工場の設立の奨励，技術指導，具体的には企業からの要望によって
 - a) 情報・アドバイスを与える
 - b) 原料の評価，製品試験
 - c) 原料処理の指導
 - d) 新しい工場創設に当たってのキルンの設計，建設，その他プロジェクトの詳細設計
 - e) 技術訓練

等の活動を行っている。

3) スタッフ

Professional Staffs :	20
Technicians :	29
Operators & administrative personnel	94
<hr/>	
Total	143

4) その他

窯業研究所は1922年設立されたが，屋根瓦，れんが，産業の発展を目的として設立されたという経緯，また第2次経済開発5ヶ年計画において建材開発が重点目標として取りあげられた等の事情から，窯業部門に属する建材の開発には特に力が入られている。特に人工軽量骨材の開発については，特に強い希望を持っている。

5. 期待される開発効果・協力の妥当性

インドネシアにおいては、労賃低廉のため、住宅建設費のうち材料費の占める割合が70%以上といわれている。従って、安価で良質な建材を開発することは、住宅の質の向上、コスト引下げの大きな要因となると考えられる。

政府の住宅開発計画により建設される住宅は

- 建材の大量生産により住宅の低価格化が可能
- 現場建設技術の未熟をカバー出来る
- 建設期間の短期化が可能

等の理由から現場組立形式のものが予定されている。

一方、バルブ・セメント・ボードも人工軽量骨材を利用した建築部材も共に現場組立て住宅の建材として利用可能であり、これら建材の開発・実用化は政府の住宅建設計画促進に貢献すると考えられる。

本プロジェクトは、民間企業家に対するデモンストレーション効果も期待されているが、住宅開発、建材産業の振興は他の産業に比較して、はるかに大きな波及効果を経済成長に及ぼすと考えられる。

5-1 バルブ・セメント・ボードの開発効果・妥当性

バルブ・セメント・ボードは、セメント・バルブ、石綿及び無機質混合材を主原料とし、混合かくはん後 wet-machine から making-roll で巻き取り、切断、養生して作られる（抄造成形法）ボードであり、主に建築物の内装材として用いられる。

原料 セメント： ポルトランド・セメント
 バルブ： 主に故紙を叩解したもの
 石綿： クリントイル系（一般に6Dクラス）
 無機質混合材： 石綿粉，ジャ紋岩粉，岩粉

品質

厚さ mm	かさ比重	出荷時の 含水率 %	曲げ破壊荷重kg		吸水率 %	耐衝撃性	難燃性
			抄造方向 に直角	抄造方向 に平行			
6.3	1.0以上	8以下	25以上	15以上	50	きれつなく 破壊くぼみ 2.7mm以下	難燃性 2級
8	1.0以上	8以下	35以上	21以上	50		

注) 曲げ試験体 500mm×400mm

不燃性、防音性を持ち、加工性に優れ施工し易いことから日本では2,000万㎡が年産されている。なお、日本では製造企業数13、その殆んどが中小企業である。

パルプ・セメント・ボードの開発により期待される効果およびその妥当性は次のとおり。

(1) 本プロジェクトにおいては、要請状にあるように

1) インドネシア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(石灰)で代用する。

インドネシアはセメントの50%以上を輸入に依っており、価格は約1200円/40kgで日本の約3倍、かつ価格の変動が激しく質も悪い。

一方、トラス(凝灰岩の風化土)は、ジャワ島の山岳地帯に分布しており品質は鉱床によっても異なるが、良いものが多量に採取できる。

一般には、トラスと石灰を6:1に混合して、セメント代用土として使用されている。

本プロジェクトにおいては、セメントの量を減らしてトラスとライムで代用することが計画されている。

2) パルプを農業廃棄物から取り出すことが計画されており、日本において非常に安価といわれているパルプ・セメント・ボードを更に安価にすることが可能と思われる。

パルプの原料として、日本では故紙が利用されているが、本プロジェクトにおいては農業廃棄物からパルプを取り出すことが計画されている。

バガス(さとうキビの ぼりカス)稲茎からパルプを取り出すことは、日本においても数年前まで行われていたが、その集荷が困難、保管に敷地が必要、等の理由から現在では殆んど行われていない。

しかし、科学技術庁の技術予測報告に採用された紙パルプ関係開発課題の中でも非木材繊維のパルプ化は今後の課題と報告され、新技術の開発次第で再び企業化されるものと考えられている。

特に、パルプ・セメント・ボードのように精製されたパルプの使用を必要としない場合、これら原料から比較的容易にパルプ化が可能と考えられる。

一方、インドネシアにおいて豊富でいたる所に存在するこれら農業廃棄物の有効利用を試みることは非常に有意義なものと考えられる。

3) また、インドネシア側は、現時点で建築部材が不燃性である必要はなく、安価、軽量で施工の容易なものが必要であると考えており、このため原料のうち高価な石綿(全て輸入)の量を減らすことを希望している。

以上の理由から、本プロジェクトにより非常に安価な建材の開発が期待される。

(2) パルプ・セメント・ボードは、天井、内壁等内装材として使用される部材であるが

- 1) 防音性、保温性に優れている
- 2) 軽量でかつソフトな材料であるため加工ならびに施工が容易である
- 3) 大量に、はやく生産することが出来、運搬が容易である

という理由から、政府が推進している低価格住宅の建設部材として非常に有望と考えられる。

(3) 公共事業電力省の地方事務所や建築研究所では、各地でモデル・ハウスを建設し、民間に対してもデモンストレーションや建設技術指導等の活動をしているが、パルプ・セメント・ボードは特性が優れていること、施工が容易なこと等から民間への普及も容易に行われることが期待される。

(4) パルプ・セメント・ボードの製造工場は

- 1) 多額の初期投資を必要としない
- 2) 技術集約的な中にも各工程の機能は労働集約的に行うこともでき、多人数の雇用が期待できる

等の理由からインドネシアに適した工業と考えられる。

また、基礎的技術については、インドネシア国内研究所で実施されている面もあり、実用化への基盤もある。

5-2 人工軽量骨材の開発効果・妥当性

人工軽量骨材 (Artificial Light-weight Aggregate) とは、膨張性けつ岩・膨張粘土を原料として、これを人工的に焼成してつくる構造用軽量コンクリート用の骨材である。

骨材粒の内部に空けきを保有し、表面がち密なガラス質でおおわれた軽くて強い骨材で、細骨材の絶乾比重は通常 1.8 未満 (天然砂は平均 2.6)、粗骨材の絶乾比重は 1.4 未満 (天然砂利は平均 2.6) となっている。

種 類

造粒型： 膨張性けつ岩、膨張粘土の原石を微粉碎し、造粒、焼成したもの

非造粒型： 膨張性けつ岩・膨張粘土を破碎したまま焼成したもの

日本においては、川砂利の需給のアンバランス、超高層ビルの建設、建築のプレハブ리케이션などの要因に刺激されて昭和 40 年頃より人工軽量骨材が出現した。

人工軽量骨材の開発により期待される効果およびその妥当性については次のとおり。

(1) インドネシアは世界でも有数の火山国である上、地盤も一般に軟弱である。このため特に堅固な基礎工事が必要とされ、そのため多量かつ良質の骨材が要求されているにもかかわらず

わらず現実には非常に不足している状態にある。

75年JETROの調査によれば、砂・砂利等自然産骨材は非常に不足しており、かつ値段も高く不安定である、特に砂利については品質はきわめて悪いと報告されている。

一方、インドネシアに広く分布している膨張性のけっ岩や粘土は、人工軽量骨材の原料として有望であり、JICAプロジェクトは、これら地場資源を有効利用して人工軽量骨材の製造を試みるものである。

- (2) 上述した様に良質な骨材に対する大きな需要があるためにインドネシア政府は人工軽量骨材の開発に強い希望を持っており、建築研究所は自己資金およびUNIDOの援助の下で人工軽量骨材製造の試験プラント(実験室規模)を購入し、基礎的研究を開始する予定である。この実験室規模のテスト・プラントは、原料輸送の便から中部ジャワのGroyaに設置され(Groyaは鉄道の要衝)53年5月頃から稼働する予定である。JICAプロジェクトによる人工軽量骨材の開発は、この基礎研究の結果をふまえて小工場規模での生産を試みるものである。

人工軽量骨材を使用したコンクリートは砂利・砂を使用したものに比べ約40%軽くなり、且つ強度は殆んど変らない、また、人工軽量骨材は比重、粒度分布および強度が一定で安定しているためコンクリートの施工性が良い等の理由から

- 1) 土木・建築の構造用軽量コンクリートの細および粗骨材
- 2) プレキャスト軽量コンクリート用の細および粗骨材
- 3) 高級内・外装用

等として使用されている。

人工軽量骨材を使用することにより、積載荷重も含めた建物全体の重量が軽くなるため、基礎工事費の節約、鉄骨、鉄筋の節減による躯体工事費の低下等がメリットとして上げられる。

- (3) 日本においては、人工軽量骨材は、自然産骨材より高価であるがインドネシアにおいては、自然産骨材が非常に高価であることからJICAプロジェクトにより、これらにできる限り近い価格、又は同等それ以下の価格で人工軽量骨材を得ることが期待される。
- (4) 人工軽量骨材は高層建築のコンクリート骨材として使用した場合に、積載荷重の低減から基礎工事費の節約につながるものであるが、特にインドネシアにおいては地盤が軟弱なことから低・中層の建築に用いても基礎工事費の節約となり、従って建設費全体の低価格化につながることを期待される。
- (5) 人工軽量骨材は建築用に用いられるのみならず、橋脚・橋台あるいは合成桁の床版等土

木構造物のコンクリート骨材としての使用が可能であり、この場合にも総工事費の低減が期待される。従って、単に住宅建設のみならず広い意味での開発に貢献することが期待される。

- (6) インドネシア側は、JICAプロジェクトとして、人工軽量骨材の開発と同時に、これを利用したコンクリート・パネル、ボード、ブロック等のプレキャスト部材の開発も要請している。

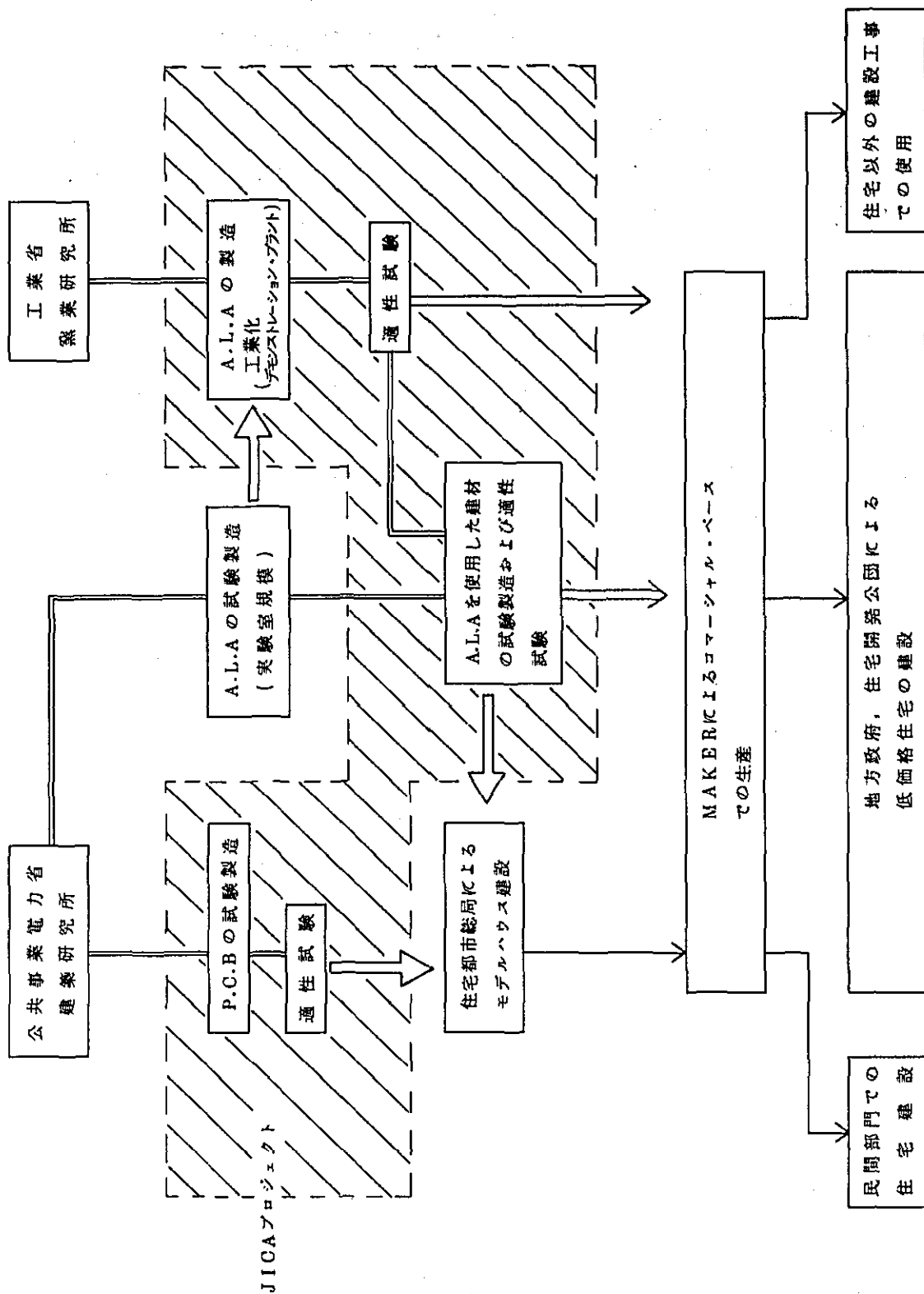
これらの部材は

- 1) 良質・安定な部材の大量生産が可能であり、従って低価格化が可能である
- 2) 現場での組立てが容易であり、急速施工が可能である。従って、建設技術の未熟をカバー出来る
- 3) また、製品が軽量となり、運搬が便利

等の理由から政府の推進している低価格住宅の建築部材として、非常に適していると考えられる。

- (7) 良質な骨材に対する大きな需要があるため、JICAプロジェクトによる小工場規模での人工軽量骨材の製造は、企業家及びユーザーに対する大きなデモンストレーション効果を持つと考えられる。

第5図 パルプ・セメント・ボード及び人工軽量骨材の開発意図図



6. 今後の協力の進め方

6-1 協力方針

インドネシア側カウンターパートである建築研究所、窯業研究所においては、国家政策として住宅整備が推進されているという背景から、そのための建材開発が積極的に進められている。

両研究所ともに、それぞれ日本で研修を受けた経験のある中堅研究員を有しており、日本におけるパルプ・セメント・ボードおよび人工軽量骨材産業についてある程度の概要把握ができていると考えられ、特にこれら二つの建材開発については、非常に強い期待を持っている。

以上のようなインドネシア側の積極的な姿勢を考えると、1日も早く、わが方の協力体制を整える必要がある。

(1) 本技術協力事業の完成自立までには少くとも3カ年の年月が必要と考えられるが、最初の1年間を基礎調査期として、この間に日本人専門家の指導の下に原料調査、インドネシアに適した製造技術の研究等基礎的分野での研究・調査を行う。

この段階においては、パルプ・セメント・ボードの分野における原材料およびそのパルプ化に関する研究、人工軽量骨材の分野におけるプラントの適性規模、設置場所および原料に関する調査が特に重要と考えられる。

(2) 次の1年間は確立期として、パルプ・セメント・ボード、人工軽量骨材の両分野ともにパイロット・プラント設置の準備、設置および試験操業を行う。

(3) 3年目は充実期とし、前期に養成したインドネシア側スタッフを前面に出し、彼等の責任において各分野にわたる試験、研究、指導等にあたらせ、日本人専門家は側面より指導し、3年後の自立への準備と仕上げに努める。

(4) 供与機材の選定にあたっては、次のような基準で行う。

- 1) 現地で調達できないもの
- 2) 不必要に高度でないもの
- 3) プロジェクトに適した規模のもの
- 4) 不必要なアクセサリを除く
- 5) メンテナンス用の機材を含める

特に、人工軽量骨材のプラントについては、原料、製品の運搬（インドネシア側負担）、製品の保管場所等の問題から、その適性規模、設置場所については詳細な調査が必要と考

えられる。

6-2 今後のスケジュール

予算等を考慮し、今後のスケジュールは次頁の様になると考えられる。

6-2 今後のスケジュール (案)

協力内容	段階 予算年度 四半期	準備段階				実施段階											
		52年度	53年度				54年度				55年度				56年度		
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I・II		
調査団		事前調査	⇔ 実施協議チーム R/D署名														⇔ エンリユエー ション・チーム
バルブ・セメント・ボーム (P.C.B)	機材供与						パイロット・プラント一式 製作 輸送 据付け 試運転				試験用機材						
	専門家派遣		← 基礎調査 →				← 据付け・試運転 →				製造・利用						
	研修員受入れ		← 準高級 P.C.Bおよび建材一般 →				← プラント操作・保守 →				← P.C.Bおよび建材一般 →						
材 骨 量 工 人 (A.L.A)	機材供与						パイロット・プラント一式 製造 輸送 据付け・試運転				試験用機材						
	専門家派遣		← 基礎調査 →				← 据付け・試運転 →				製造・利用						
	研修員受入れ		← 準高級 ALAおよび建材一般 →				← プラント操作・保守 →				← ALAおよび建材一般 →						
備考																	

参 考 资 料

1. インドネシアにおける建材事情

(1) 木 材

- 森林資源は豊富であり、最も重要な建材である。
- 全人口の％が集中しているジャワにおいては、チーク材が主体（全産出量の90％）であるが、これは輸出されるため建築材として他の木材を使用しなければならない。チーク以外の耐久性の少ない木材を使用する場合には、乾燥、防腐処理を充分に行う必要があるが、防腐剤が高価であり、人工乾燥装置が不備なため処理がされていない。
- 製材の寸法、等級などの標準化が遅れている。

(2) 竹 材

- インドネシアの住宅の70％は多少の差はあれ竹を用いている。
- 特に地方において著しいが、都市でも低価格住宅には主要材料として用いられている。
- 竹は安価で、加工性が良く軽いため利用度が高い。柱、梁のフレーム材として用いられる他、バンブーマットと呼ばれる網代のような構成材が壁、天井に使用されている。
- これにプラスターを塗り、耐久性を持たせる研究が進んでいる。
- 竹を用いた新しい建材を開発する必要があるとされている。

(3) セメント

- 自給率 50％以下
- 原料は各地に豊富だが建設資金が不足している。
- コスト引下げのためには生産性が高く、品質管理の出来る大規模工場が望ましいが、このためには輸送問題を同時に解決しなければならない。
- セメント不足対策として、利用技術を研究してモルタルやコンクリートの経済的製造方法の検討が必要とされている。

今後の住宅需要の量と質を考慮すると、軽量骨材によるプレキャストコンクリートやブレストレストコンクリートの技術的改善が必要である。

- セメント不足対策の1つとして、増量材の研究が進められている。すでにトラスライム、レンガ粉末入ライム、ボゾランライム等が開発されている。
- バンドンの研究所では、ボゾランライムセメントの本格生産を実施するためのパイロットプラントが建設されている。

(4) 石 灰

インドネシアに広く分布しており、ジャワ島では良質のものが各地で産出する。

石灰の需要は住宅・その他建築物生産の拡大に伴ない大量に見込まれている。その需要の増大に伴って、十分な熟成が進まないうちに使用されるようになり、フケなどのトラブルが発生してきている。

その対策としては近代的な消化熟成用プラントの設置が望まれている。

(5) トラス（火山灰類や凝灰岩の風化土などでセメントの代用土としても使用される）

ジャワ島の山岳地帯に分布し、一般に良質土が多量に採取できる。

一般には、トラスと石灰を6：1で混合して、セメント代用土として使用している。

欠点は、凝結時間が遅れること、収縮が大きく、乾湿による変化が大きいことであるが、ポルトランドセメントを加えるなど原材料の配合を研究し、成形、養生などの改善によって、かなり良質な製品となると思われる。

バンドン周辺では、トラスを用いてトラスライムブロックやれんが等が使われている。トラスライムブロックは低層住宅だけでなく、中層住宅にも壁材、床材として使用出来、安価であり重要な建材の一つと云える。

(6) 粘土瓦および煉瓦

大部分は家内工業、村落共同事業として生産されている。

小さな単独がまで製造されており、製造利用に関して基準はない。

インドネシアのような熱帯多湿地方では、屋根材の主要材料であり、低価格住宅にも高級住宅にも必要な製品である。

(7) 釘

充分生産されている。

(8) 建築金物

ほとんど輸入

(9) ガラス板

原料の珪砂、珪石は存在するが未調査

ガラス板は全て輸入

(10) 塗料

ほぼ自給

(11) 波型鉄板

輸入材によって生産されている。

インドネシアのような高温多湿地では特に十分な防錆処理を要する。

(12) 石綿スレート

石綿は輸入による。

2. インドネシアにおける建材価格

品名	製品		単価 (1974年12月現在)		納期・支払条件など
	種類	寸法	単位	輸入品	
砂 Grabel	利		Rp/㎡	注1. 2,600 ~ 2,800 (品質はよくな _ら ぬ。 3,300前後(ま _ま あ _の もの。) 3,700 ~ 4,000 4,700 ~ 5,000 (碎石) 5,000 ~ 8,000 (品質はき _わ めてよ _く な _ら ぬ。)	
	砂	Grabel			
	栗	Pebble			
木 Timber	(メランティ・ラワン)		Rp/㎡	注2. 22,000 ~ 25,000 23,000 ~ 27,000 29,000 ~ 33,000	
	丸材	-Log			
	角材	-Square			
	板材	-Plank			
	(ボルネオ・ラワン)				
丸材	-Log				
角材	-Square				

品名	製品		価格 (1974年12月現在)			納期・支払条件など
	種類	寸法	単位	国産品	輸入品	
	板材 -Plank	4'×8'	Rp/㎡	57,500(Kamper)		
	ブライウッド (合板) Plywood (4mm)		Rp/枚	2,000 ~ 2,500	国産品が輸入品より 僅かに安値をつけて いる。シンガポール 産4,000 Rp/枚と いろいろある。	
	パーティクルボード Particle Board			-	-	
ビニル板 Vinyl Chloride Sheet	平板 Flat		-	-		
	波板 Corrugated		Rp/枚	1,000 ~ 1,300		
パイプ	塩化ビニル管 Vinyl Chloride P.	φ 1 1/4" 4m 1 1/2" 4m 2" 4m 3" 4m 4" 4m	Rp/本 " " " "	1,840 2,400 3,040 5,680 9,000 (要チェック)		
	硬質ポリエチレン管 Hard Polyethylene P.					
コンクリート Concrete	生コンクリート Raw Concrete	強度 180 kg/cm ²	Rp/㎡	32,000 ~ 36,000		
アスファルト Asphalt			Rp/152kg 単位	12,500		

品名	製 品		價 格 (1974年12月現在)		納期・支払条件など
	種 類	寸 法	単 位	輸 入 品	
ベ イ ン ト Paint	油 性 ベ イ ン ト Oil P.		Rp/kg	1,050	
	水 性 ベ イ ン ト Water P.		Rp/kg	750	
	合 成 樹 脂 ベ イ ン ト Oreo-Resinous P.		Rp/l (can)	1,150	
	錆 止 ベ イ ン ト Anti Corrosive P.		Rp/kg	1,000	
			Rp/gal (5 l) (Black) Rp/kg	4,700 500	
	防 水 ベ イ ン ト Water Proof P.		Rp/kg	1,250	
	航 空 標 識 用 ベ イ ン ト Aviation Beacon P.				
備 考 Remarks					

注1. 砂, 砂利は, 開路 (建設工事) が旺盛に (資材調達関係の準備が充分に整わないままに, 急速に) 進んでいるため, 価格上昇が激しく, かつ, 良質のも
のが得られない。

価格は, 1973年から74年にかけて, 年間30~40%上昇したと言われている。

注2. 松材, 杉材はインドネシアにはない。メランティ (ラワン) 材で, 別の調査先では, 角材 Rp/m³ 35,000 という数字をあげている。また, 木材の計量
が十分でなく, 而決めで購入しても, 実質体積は, その3割減位であると建設業者は話している。

品名	製 品		価 格 (1974年12月現在)			納期・支払条件など
	種 類	寸 法	単 位	国 産 品	輸 入 品	
セメント Cement	ポルトランドセメント Portland		Rp/kg		注1. 39~40 40kg袋 (1500~1700 Rp)	納期条件 納品現金払い。
石灰 Lime	生石灰 Caustic L. 消石灰 Slaked L.	200 × 150 × 100	Rp/kg Rp/m ³	30 5,000		
石膏 Gypsum	焼石膏 Calcined (Anhydrous) g.					
煉瓦 Brick		0.05 × 0.11 × 0.23 (良質のもの) 230 × 114 × 30 230 × 114 × 60 230 × 114 × 50/60	Rp/m ³ Rp/個 " "	13.50 160 320 320	-	質により、もっと安いものは、一般に使用に耐えない。
耐火 Fire	中圧ボイラー用 Medium Pressure Boiler use 炉 Furnace use	12.5kg	Rp	-	35,000	現金

品名	製 品		価 格 (1974年12月現在)			納期・支払条件など
	種 類	寸 法	単 位	国 産 品	輸 入 品	
研 削 材 Abrasive	砥 Grindstone	400 × 25 × 6	Rp/個	4,500	-	
	エメリーペーパー Emery Paper	300 × 250 × 1	Rp/枚	50	-	
ガ ラ ス	水 ガ ラ ス Water (Liquid) g.		Rp/kg	87.50	-	
	石 英 ガ ラ ス Quartz g.					
タ イ ル Tile	壁 タ イ ル Wall t.	0.11 × 0.11 m ² (Porcelain)	Rp/枚 "	40	- 40	
	床 タ イ ル Floor t.	0.30 × 0.30 m ²	"	225	-	壁タイルは, localのも のが使用できるが, 量が まともでない。
	外 装 タ イ ル Ornamental t.	(Marbel)	Rp/m ²	20,000	-	
	モ ザ イ ク タ イ ル Mosaic t.	0.30 × 0.30 m ²	Rp/枚		500	
コ ン ク リ ー ト . コ ン ク リ ー ト 製 品 Concrete, Cement Products	コ ン ク リ ー ト 管 Concrete Pipe	φ 0.20 m φ 0.30 m φ 0.40 m	Rp/m " "	650 950 1,500	- - -	

品名	製 品		価 格 (1974年12月現在)		納期・支払条件など
	種 類	寸 法	単 位	輸 入 品	
	コンクリートブロック Concrete Block		Rp/kg	16	-
	石綿セメント Asbestos Cement	1×1㎡ 2×1㎡×4.8mm	Rp/枚 #	550 2,000~2,300	-
	セメント瓦 Cement Tile	0.20×0.20㎡ Coloured	Rp/枚	50 (Grey) 65 (Coloured)	-
	厚型スレート Slate (Thick)	2,500×920×6mm	Rp/枚	3,500~4,000	

注1. セメントの価格は、例えば過去1年間をみても、激しい値動きがみられる。

(Rp/50kg袋 in Jakarta, 輸入セメント)

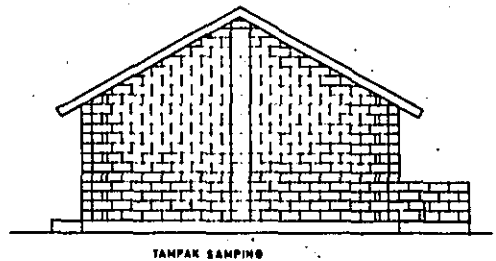
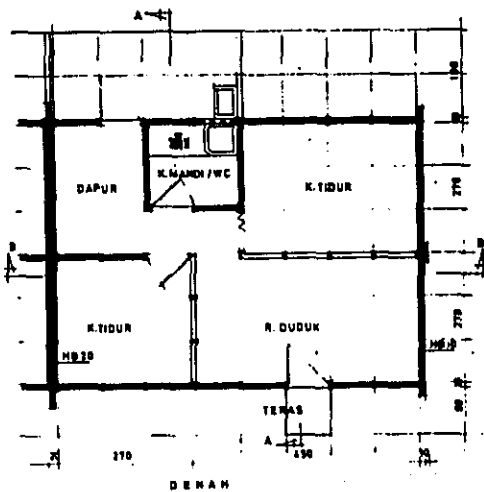
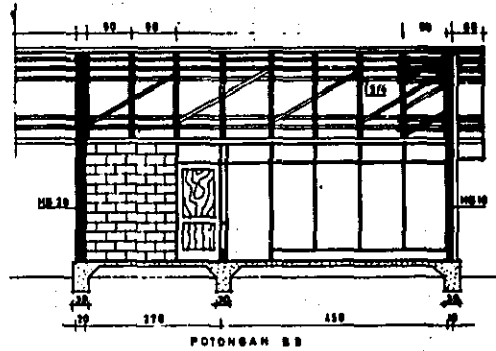
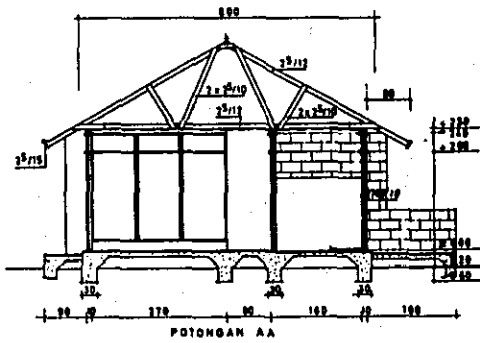
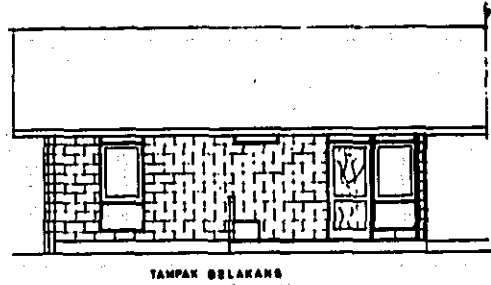
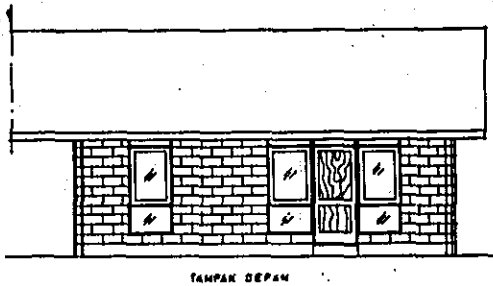
1973年11月	1,000
74 12	1,850
74 1	2,600
74 3	1,700
74 5	1,675
74 7	1,475
74 9	1,450
74 11	1,425
74 12	1,450

なお、これは商業省の統計数値であり、輸入セメントにつき、ジャカルタGIF価格であるため、調査表のジャカルタにおける購入可能価格とは差がある。

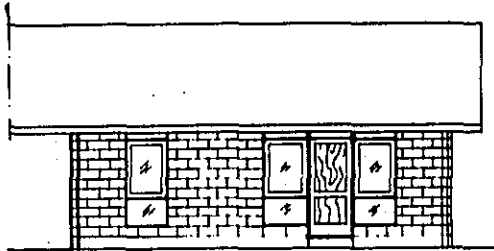
また、国産セメントは、これより若干高めになっている。

3. 建築研究所により開発されたモデルハウス例

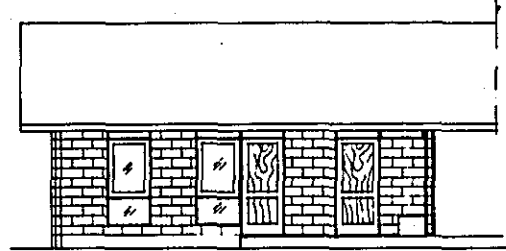
Type 45/C/250/Bdg.



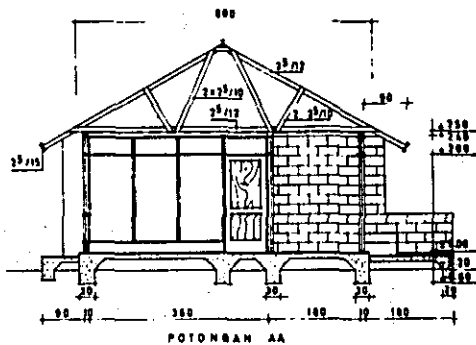
Type 45/D/250/Bdg.



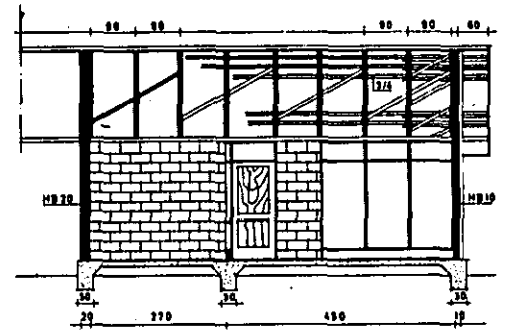
TAMPAK DEPAN



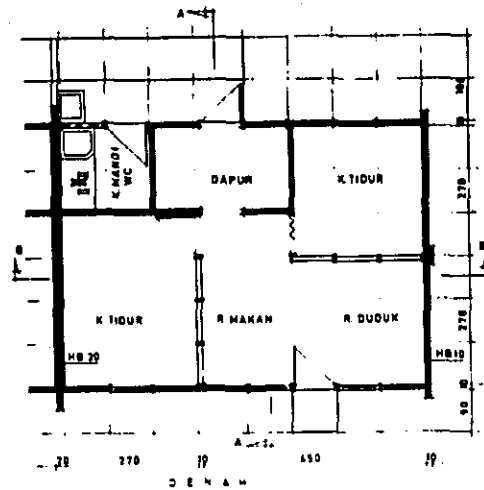
TAMPAK BELAKANG



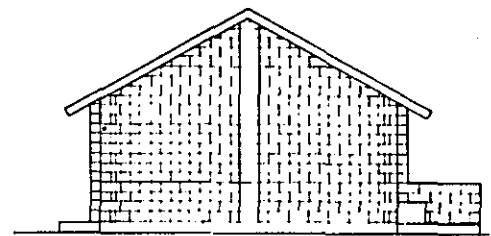
POTONGAN AA



POTONGAN BB



DENAH



TAMPAK SAMPIING

**TRANSLATION OF SOME
INDONESIAN TERMS :**

- Kamar mandi = bathroom
- Dapur = kitchen
- Kamar tidur = bedroom
- R. tamu/R. duduk = livingroom.

- Tampak depan = front elevation
- Tampak belakang = rear elevation
- Tampak samping = side elevation
- Denah = plan
- Potongan = section.

