

ビルマ連邦社会主義共和国

テレビ放送施設拡充計画 基本設計調査報告書

〔分冊・現地建設事情〕

昭和57年8月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1016177L6J

國際協力事業團	
船 58485122	2104
登録No. 1006076	679
	G.R.B.

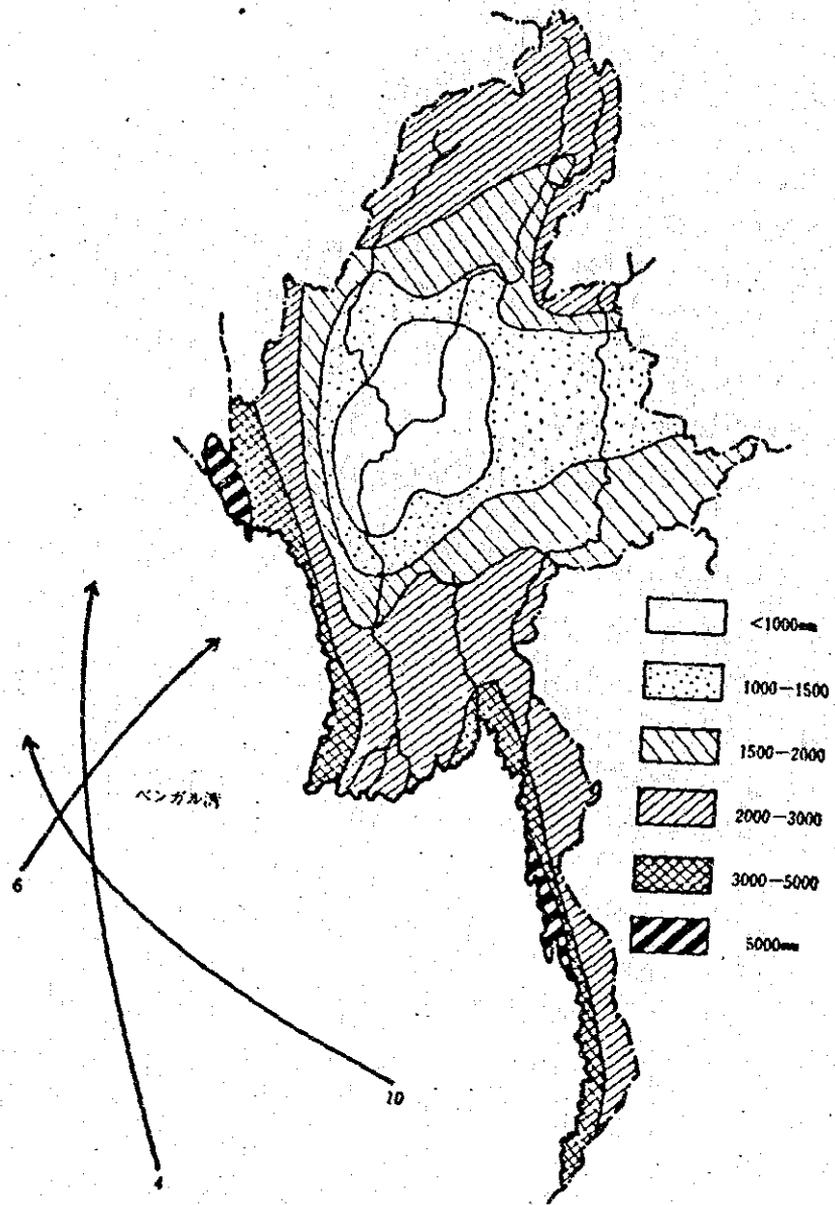
建築事情資料集

1-1 自然条件

1-1-1 気象

ビルマ中部と南部は熱帯、北部は亜熱帯に属する。このため南と北では気候はかなり違う。気候は平地では、雨季（5月下旬～10月中旬）、涼季（10月下旬～2月中旬）、および暑季（2月下旬～5月中旬）の3季に分けられる。ビルマは国土の65%が熱帯に属するため、気温は一年を通じて一様に高い。ラングーンを例にとると、年平均気温は27℃以上である。しかし涼季には朝晩の気温が10℃にまで下り比較的しのぎやすくなる。雨季には湿度が非常に高くなるが、日中の気温は暑季よりも低くなるので、想像されるほど不快ではない。

ほとんど一年分の雨が雨季に集中する。逆に涼季および暑季は著しく雨は少ない乾季である。涼季には大陸内部から海へと乾いた北東季節風が吹き、雨の降らない日が続く。雨季にはインド洋の海面を渡ってくる高温多湿の南西季節風が、アラカン、テナセリウム両山脈にぶつかり大量の雨を降らせる。この両地方は年間雨量3,000ミリから5,000ミリといった多雨地帯となる。海岸線から内陸に入るにつれて年間雨量はしだいに少なくなり、マンダレイを中心とするビルマ中央部は年間雨量1,000ミリ以下の乾燥地帯であり、暑季には42℃～43℃の高温になる。



出所：アジアの気候1964，古今書院

注：ベンガル湾上の線は，4，6，10月の熱帯性低気圧

図-1 年間雨量図

表-1 気象データ (Station Kaba Aye, Rangoon)

1945-1977

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
気温 (°C)													
平均気温	25.6	27.2	28.9	30.6	28.9	27.2	27.2	26.7	27.2	27.8	27.8	25.6	27.2°C
最高気温	36.1	37.8	40.0	40.0	40.0	35.6	37.2	35.6	35.0	36.1	36.7	35.0	
最低気温	10.6	12.2	15.6	20.0	17.8	18.3	20.0	20.6	20.0	19.4	13.9	11.7	
相対湿度 (%)													
平均	64	65	68	66	75	84	86	87	85	78	71	67	75
1979 09:30	60	65	64	66	77	87	86	87	82	80	67	64	
18:30	50	50	56	60	78	86	87	89	81	78	65	56	
降水 (mm)													
月間降水量 (平均)	7	2	7	22	297	538	537	590	408	224	39	11	2682
24時間最大降水量	12	17	73	139	262	225	135	127	160	125	119	68	
	'51.26	'57.13	'70.25	'53.30	'80.24	'55.6	'69.11	'89.3	'89.8	'64.11	'73.22	'50.6	注'80.24-1980年5月24日
降水日数	0.39	0.13	0.39	1.07	13.00	23.09	24.57	25.48	20.17	11.17	2.65	0.65	123.26
風 (ラングーン)													
最多風向													
1927-37 の平均	北	南	南	南	南	南	南	南	南	北東	北東	北	南
1979 09:30	北東	北東	南西	南西	南西	南西	南西	南西	南西	東	北東	北東	
18:30	北	南西	南西	南西	南西	南西	南西	南西	南西	南西	南西	北東	北東・南西
平均風速 (M・P・H)													
1979 09:30	2.6	2.7	2.8	2.5	3.1	4.0	2.3	3.7	2.4	3.0	4.1	4.1	
18:30	2.4	4.1	6.4	6.0	5.0	3.7	2.8	2.3	1.5	1.4	1.5	2.3	
最大風速 (M・P・H)													
1945-77 の平均	-	-	-	70	70	50	46	67	41	66	-	-	

1時間当り最大雨量 (Station Kaba Aye)

1971年 6 月 27 日	21:45 - 22:45	33.0 mm / hour
1972年 8 月 4 日	21:00 - 22:00	46.5
1973年 6 月 18 日	21:45 - 22:45	86.2
1974年 5 月 25 日	17:20 - 18:20	64.8
1975年 5 月 7 日	13:10 - 14:10	50.8
1976年 9 月 27 日	19:10 - 20:10	76.2
1977年 9 月 28 日	14:00 - 15:00	43.0
1978年 10 月 10 日	18:45 - 19:45	29.0
1979年 7 月 30 日	14:45 - 15:45	39.0
1980年 5 月 24 日	04:30 - 05:30	113.0

北回帰線はマンダレイの北に位置しているため、マンダレイから南の地域は夏至に近づくと日差しは北側から照りつけることになる。下図にラングーン(北緯 16° 47') 市の場合の太陽の日差しの変化を図示する。

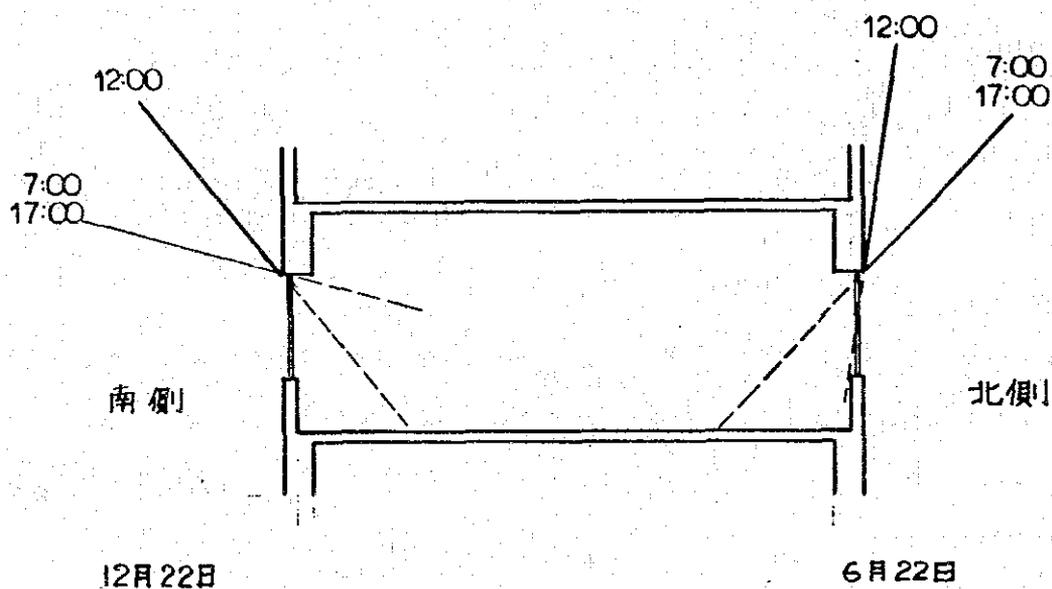


図-2 夏至と冬至における日差しの変化

表-2 ラングーン市における太陽高度図

夏 至			春 秋 分			冬 至		
時 刻	方 位	高 度	時 刻	方 位	高 度	時 刻	方 位	高 度
12	0° 0'	82° 30'	12	180° 0'	74° 0'	12	180° 0'	50° 30'
11 1	59° 30'	74° 0'	11 1	135° 0'	68° 0'	10 2	142° 30'	40° 30'
10 2	69° 0'	61° 0'	10 2	115° 0'	56° 30'	8 4	122° 30'	19° 30'
8 4	72° 0'	33° 0'	8 4	99° 0'	29° 0'	6:32 5:28	114° 30'	0° 0'
5:28 6:32	65° 30'	0° 0'	6 6	90° 0'	0° 0'			

1-1-2 地 質

1) ビルマの一般的地質

ビルマは地形・地質学的に4つに区分できる。1つはイラワジ河が貫流しているビルマ中央低地帯、それを東西から挟み込んでいる山脈の内、東部の平均標高約1,000メートルのシャン高原と、西部のインドとの境界を形成しているナーガ・チン・アラカン山脈、さらにその西にある西部海岸帯状地域である。これらは南北に帯状に走行している。こうした地質構造は、太古代、カンブリア紀、さらに白亜紀（Cretaceous）の終り又は第三紀（Tertiary）のごく始めの世界的変動期（Laramide Revolution）の影響によるものと考えられる。この大変動によって東部のシャン高原、西部のアラカン山脈が上昇を行い、東から西に向う横力を受けて南北に走行する背斜構造を発達させ、同時に中央低地帯を沈降させて古ビルマ湾を形成させた。このような2つの高原にはさまれた浅い海は第三紀末までに現在のイラワジ川、チャンドウィン川の前身であった大河が運びこむ土砂により堆積が継続し、砂岩、貝岩、及び粘土よりなる第三紀堆積物で厚く覆われた。その後陸化が進んだ後も、イラワジ川、シタン川の河口付近では第四紀の沈澱物による堆積が進行して、現在の洪積、沖積層におおわれた部分を形成した。（以上「ビルマ地震調査団報告書」参照）

ところで、上述した大規模な地殻変動は、その際生じた火熱作用によって、ビルマ国内に各種鉱物の鉱床を形成することになった。シャン高原北西部からは鉛、亜鉛、銅、銀が、シャン高原南部からテナセリム山系にかけて錫、タングステンが、イラワジ河中流域からは石油が、ビルマ北部のモーゴウ、モーガウンからは、ルビー、サファイア、ヒスイなどが産出する。

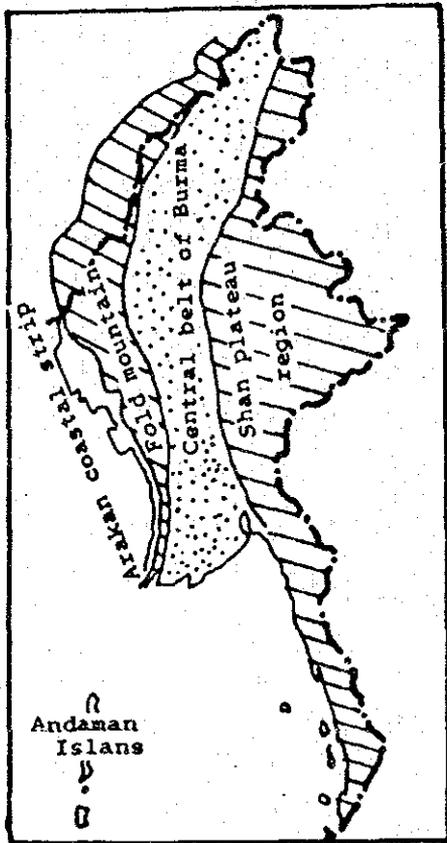


図-3 ビルマの地質学的区分図
「ビルマ地震調査団報告書」より。

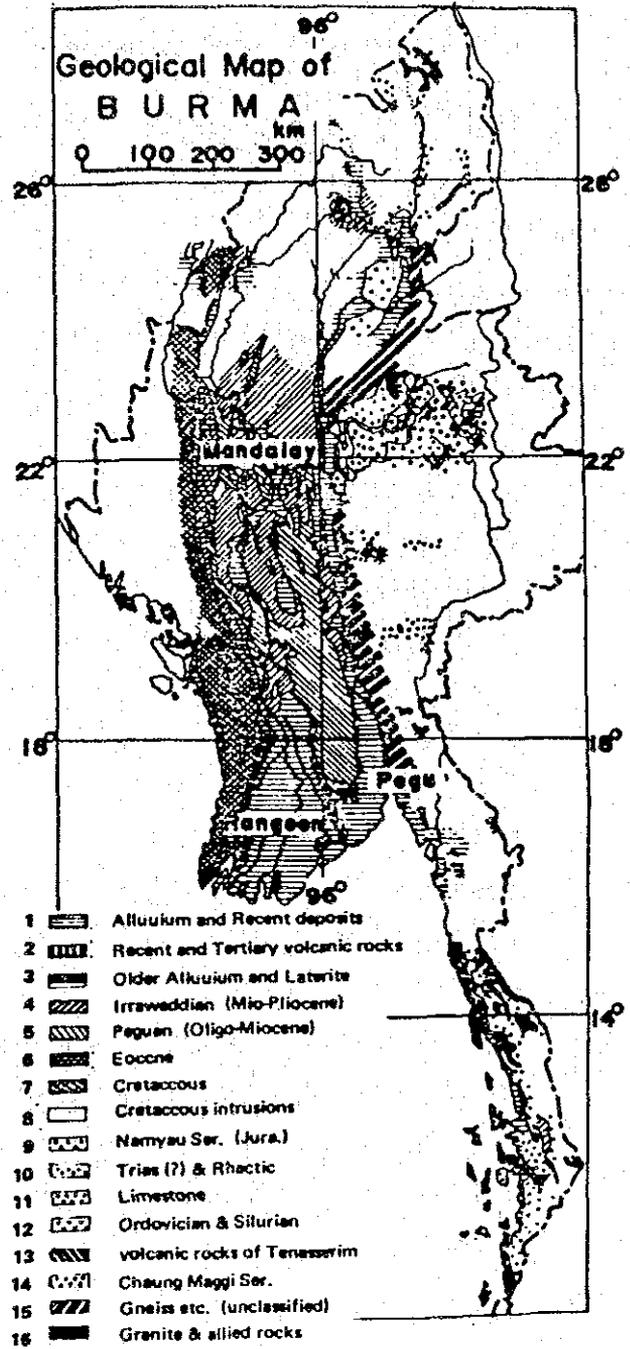


図-4 ビルマの地質図 (Chibber による)

2) ラングーン市の一般的地質

ラングーン市は第3紀末まで海面下にあり浅瀬であった。ラングーン川によって大量の土砂が持込まれ、砂、泥板岩、粘土の地層が交互に積層した非常に厚い地層が形成された。

ラングーン市はラングーン川の東岸部分に発達した街であるが、川沿いの部分は軟い沖積層であり、他の東側部分は Loamy Laterite で被われた比較的硬い砂岩または泥板岩からなる。川沿いの部分で通常地耐力としては $7 \text{ ton/m}^2 \sim 11 \text{ ton/m}^2$ はあると思われ、4階建の建築物はクイなしでも建設可能と思われる。しかし、砂交じりの粘土層の場合はボーリング試験のN値が高めにでてくる傾向があり、載荷試験で地耐力を確認することが必要と思われる。

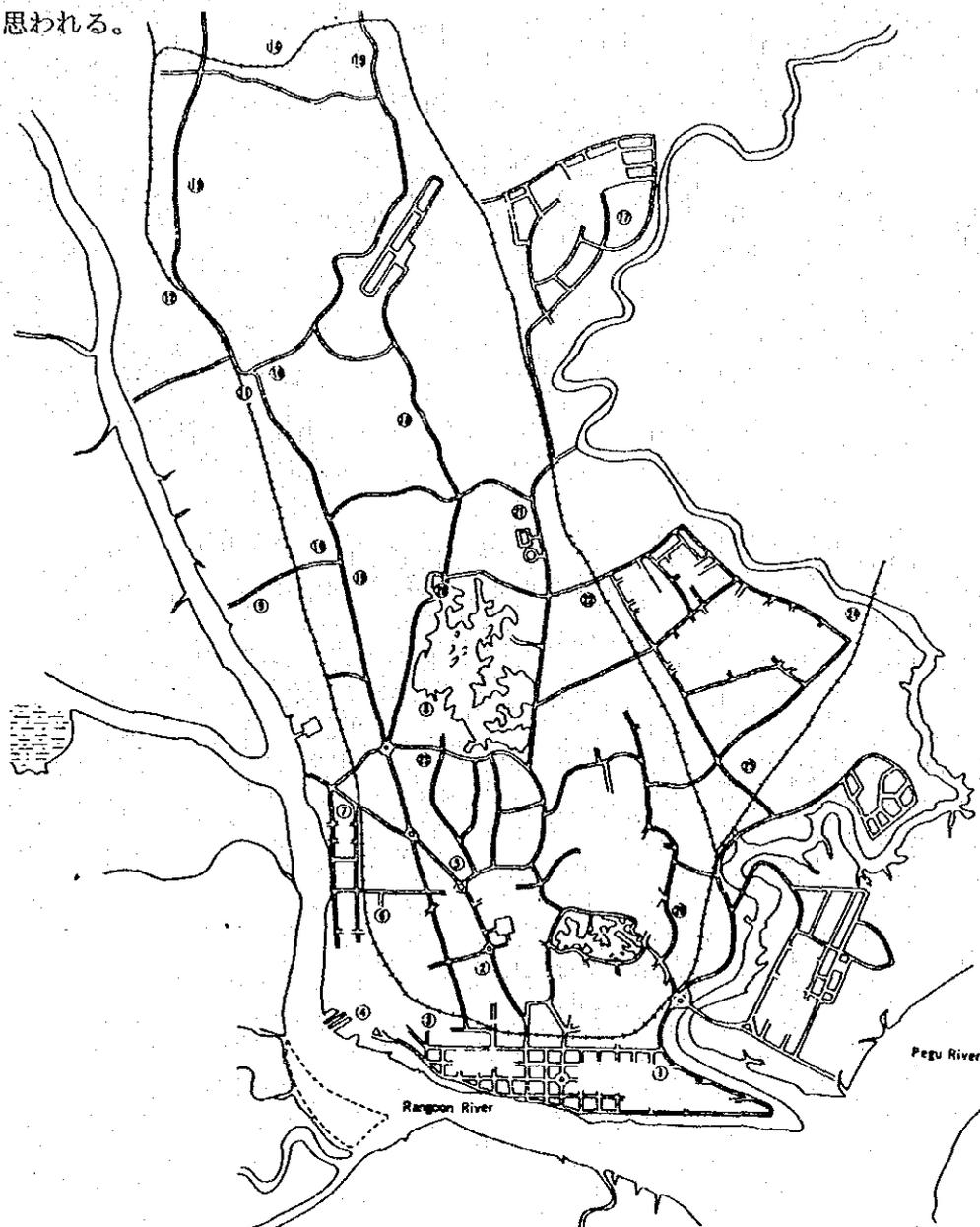


図-5 ラングーン市におけるボーリング試験の位置図
「ビルマ地震調査団報告書」より

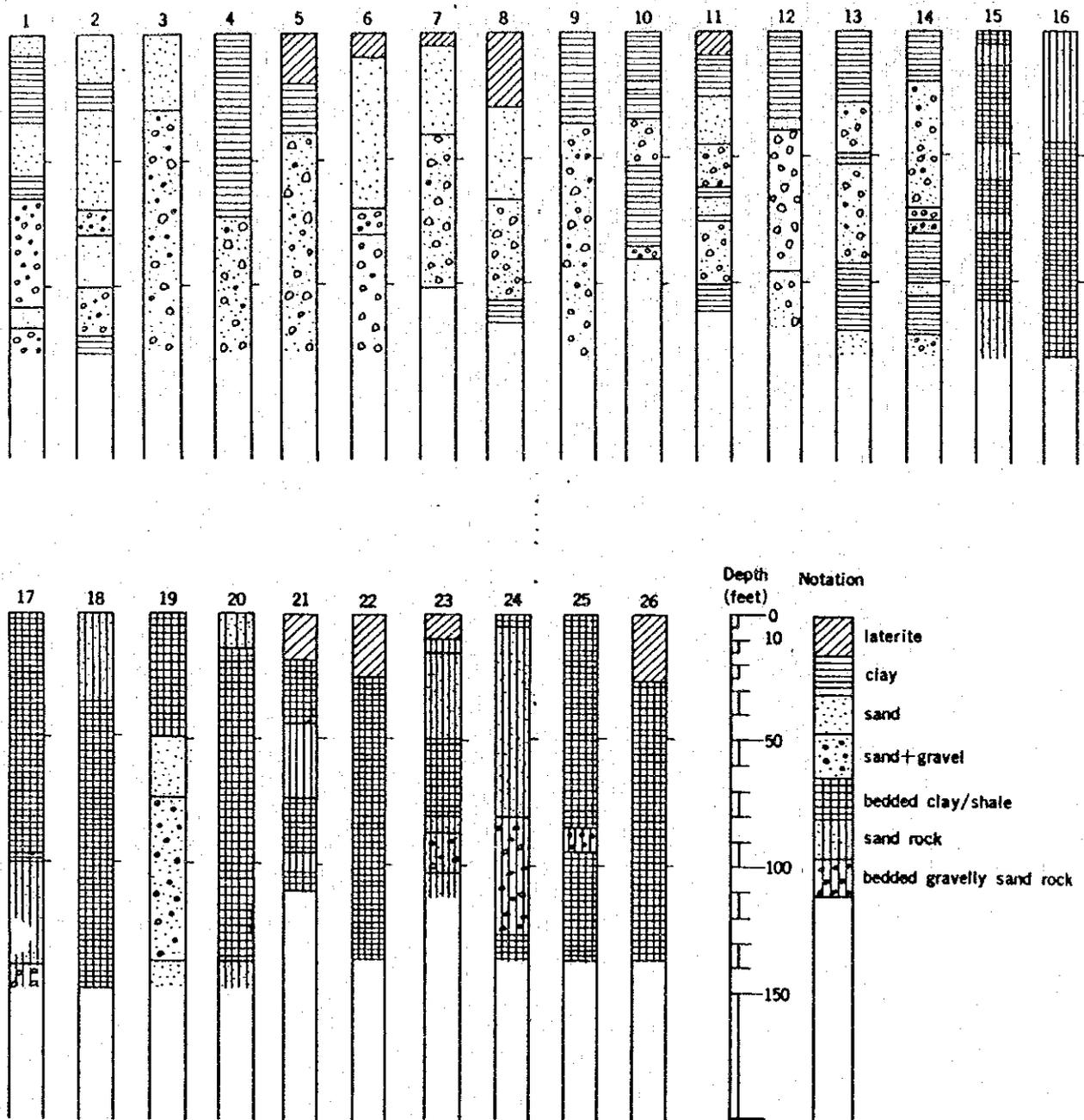
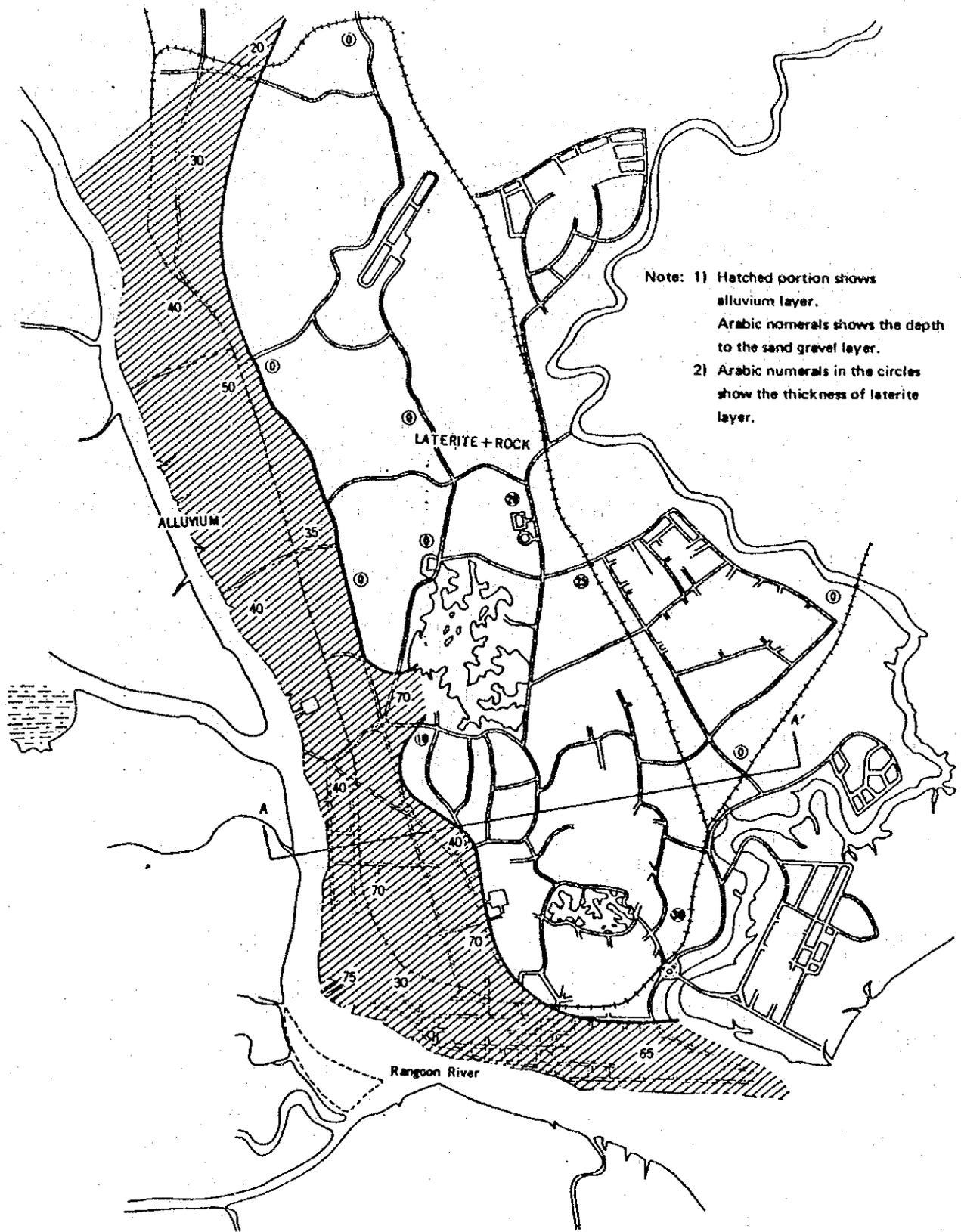


図-6 ラングーン市における土質柱状図

前述資料による



Subsoil Condition of Rangoon

図-7 ラングーン市の地盤状況

前述資料による

1-1-3 災 害

1) 地 震

ビルマにおいてしばしば災害をもたらすものとして地震とサイクロンによる風害があげられよう。ここでは地震について概略を述べたい。

ビルマの地震については「ビルマ地震調査団報告書」(1971年5月海外技術協力事業団)が詳しく、以下の記述も多くはそれに依るものである。

ビルマは世界の2大地震帯である環太平洋地震帯及びアルプス・ヒマラヤ地震帯とが接する辺りのビルマ・スンダ列島地震帯の中に位置している。ビルマの地震帯はアルプス・ヒマラヤ地震帯寄りであり、圧倒的に優勢な地震活動を行っている環太平洋地震帯の中に位置する、日本やフィリッピンのような国に比べると、ビルマの地震活動は相対的に低いといえる。

首都ラングーンは上述の地震帯の中に位置しているため、過去数多くの地震が記録されている。その多くは軽微な地震であるが、パゴダも含めてラングーンの建物の多くは耐震設計を行っていないため、軽微な地震によっても時には相当の被害を蒙ることがあった。ラングーンで記録された地震の幾つかを以下に示す。

1930年 5月 5日 Strong。ペグーで500名の死者を出す。ラングーン市では50名の死者を出し、街はかなりの被害を受ける。

1931年 3月 27日 Slight (微震)

1931年 5月 16日 "

1931年 5月 21日 "

1951年 2月 9日 "

1952年 7月 26日 "

1953年 4月 21日 "

1957年 10月 18日 "

1960年 1月 11日 "

1969年 2月 9日 Moderate。ラングーン市内の幾つかの建物にひびが入る。

1970年 8月 20日 Slight to Moderate .

1970年 9月 9日 Moderate. 60以上の建物にひび割れが入る。多くのパゴダでプラスターが剝がれ落ちる。シュエダゴンパゴダの鐘が落下。

1977年 11月 3日 Slight .

1978年 9月 30日 Slight .

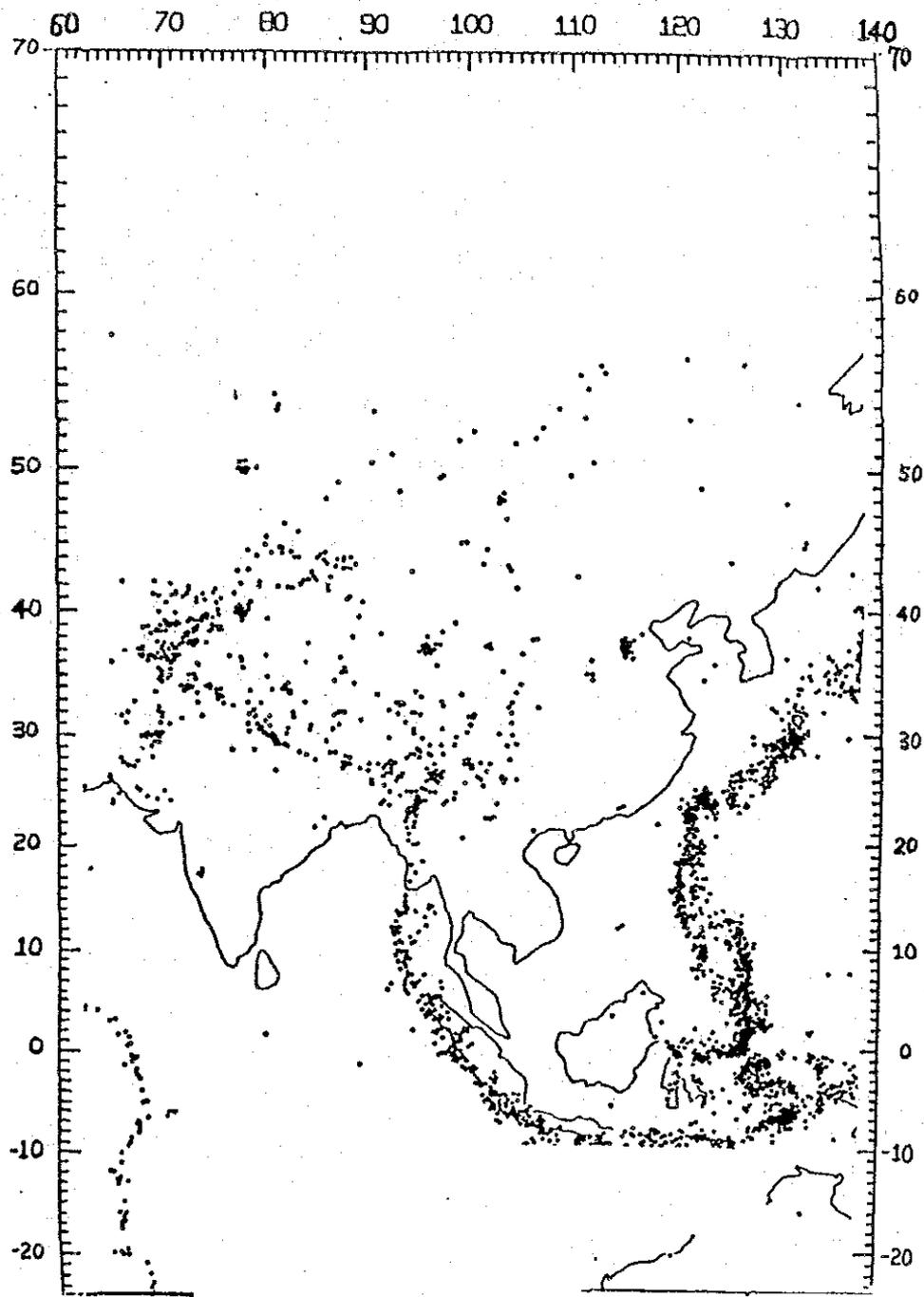


図-8 東南アジア地震震源深度分布図

(1961~1967・深度0-100 Km) 「ビルマ地震調査団報告書」より

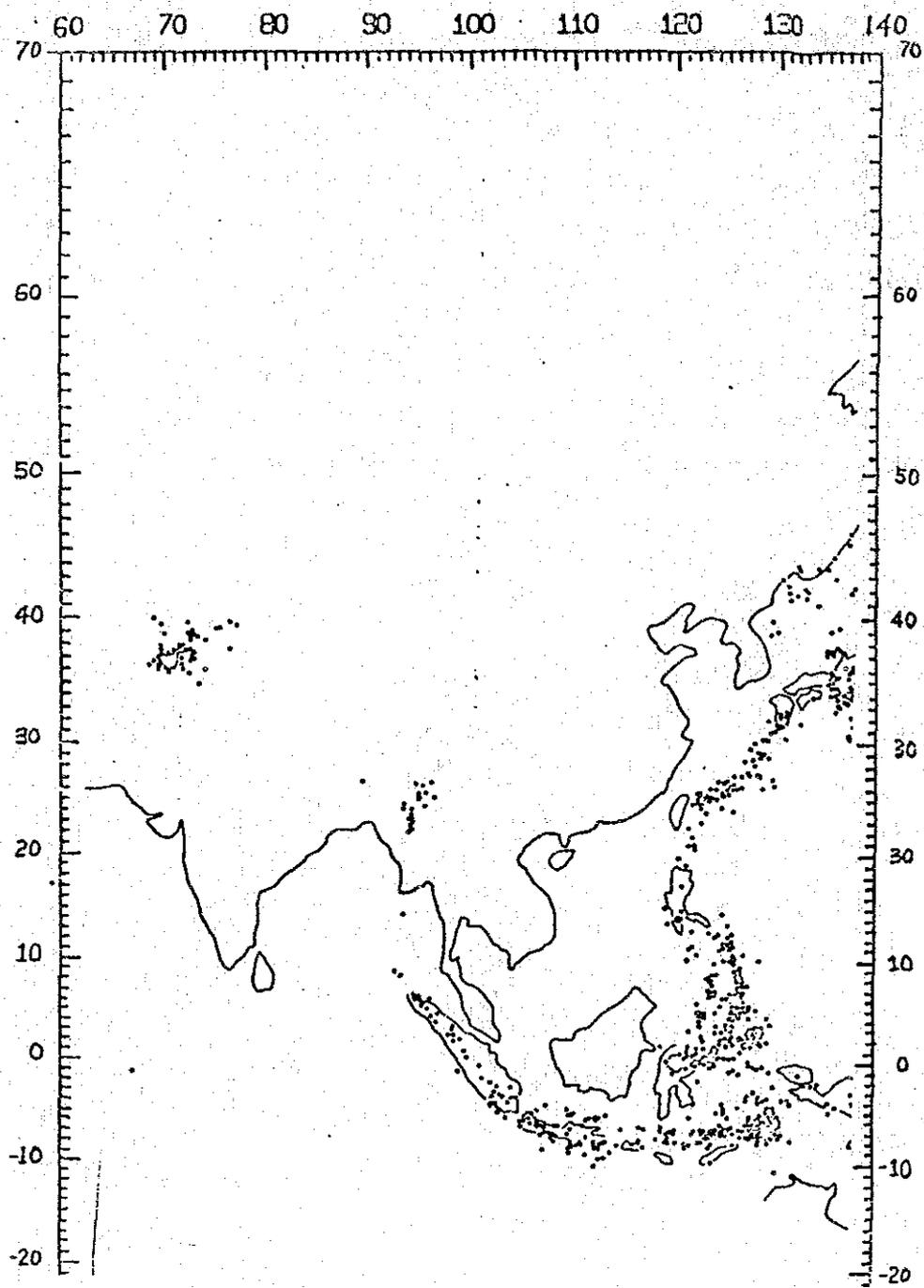
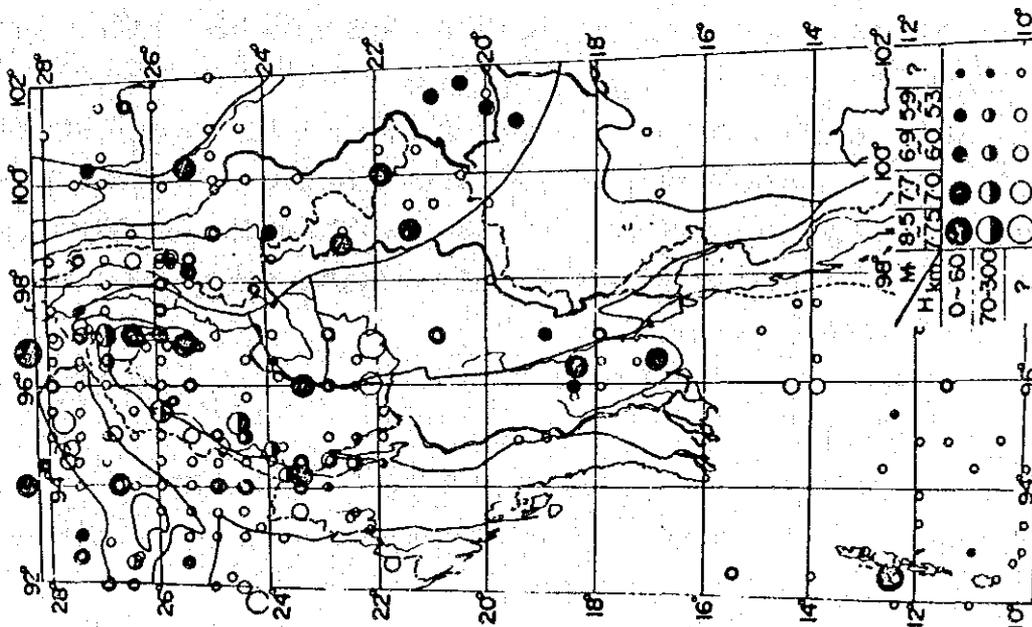


図-9 東南アジア地震震源深度分布図
 (1961~1967・深度100-700 Km) 前述資料より



Seismicity map of Ruma

図-10 ビルマの地震 (Gorshkor による) 出所前出

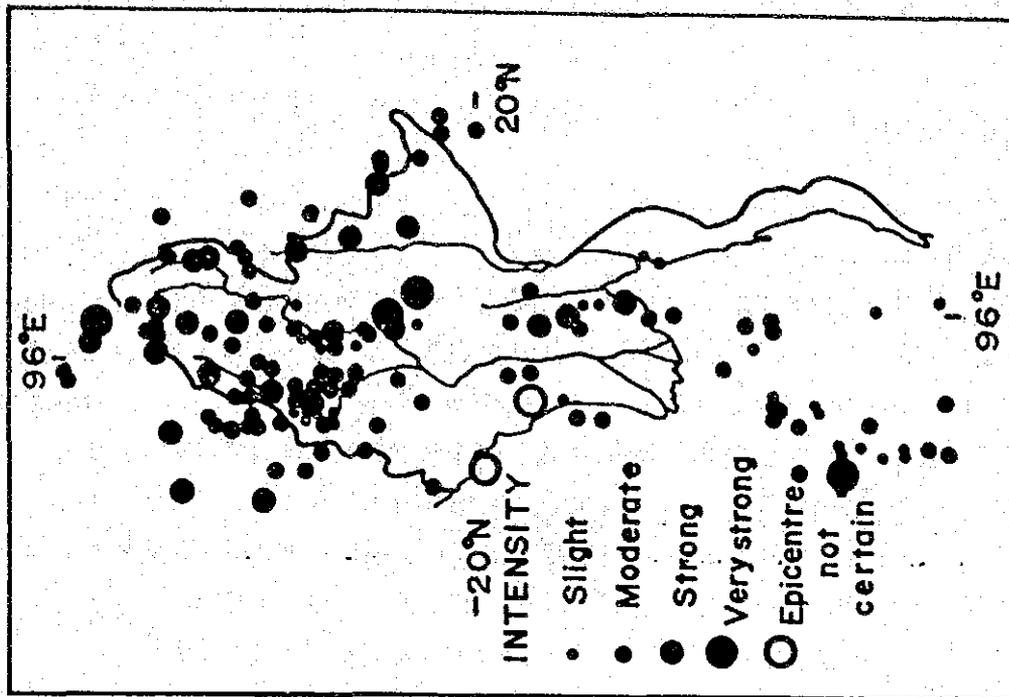


図-11 ビルマの震源地分布図 (U Sein Shew による) 出所前出

2) 虫 害

虫害としては特に白ありの被害が挙げられる。木材についてはチーク、ピンガドーといった非常に堅い木を使用する必要がある。

1-2 建築活動

1-2-1 建築活動の体制

1) ビルマにおける施工体制

ビルマにおいて建築工事を行っている組織としては、Ministry of Construction の下部組織である、Construction Corporation（建設公社、以下CCと略す）とMinistry of Industry 2の下部組織のTechnical Service Corporation とがある。後者はMinistry of Industry 2の営繕的組織であり、前者が建設工事の主要組織である。

2) CCの組織

CCはConstruction Council（建設評議会、建設省に相当する）下にある局の内の一つである。業務内容は建築物、道路、飛行場の建設及び道路、飛行場のメンテナンスである。建築物のメンテナンスは各関係部局がそれぞれ行いCCは関与しない。

内部組織としては、Planning, Roads and Bridges, Worksの3部局があり、設計についてはPlanning（計画部）の下にある各課と協議することになる。

また上記Headquartersの下に施工部門があって、各州及び特別管区に1つずつ計14のRegional Commandが活動している。ラングーン市はRangoon Commandが施工に当る。

3) 労務体制

限られた建設資材と現地の工法による、CC自身の通常の建物の設計・施工例を見る限り、仕事の精度とか能率とかいう点を含めかなり単純・素朴である。4階建の鉄筋コンクリートの建物でも竹を組んだ非常に簡単な足場で仕事をしてしまい、ほとんど揚重機も使用しない。ただし、精度の高い仕事も適切な指導があれば可能なことは立証されている。その意味で基本的な技術力はあると考えられ、要は適切な指導が要所要所でなされるかどうかにかかっている。特に材料的にも不馴れと思われる特殊な建築の内装等については、こうした指導は不可欠であろう。

労務者の手配はCCの手に頼らねばならず、労務者の質、量共に計画の優先順位によって決められると考えられる。

労働時間は一般に平日は7:30-11:00、12:00-16:00の7.5時間、土曜日は午前中の半日となっている。超過勤務は普通に行われていて、休日勤務、夜間勤務も珍らしくない。

労務者の賃金は熟練工がK25/1日、未熟練工K15/1日となっている。通常の超過勤

務は50%増となっている。

4) 建築関連法規，設計基準，建築許可

今のところ明文化されたものはない。CC内部では英国規格が使用されている。許可申請も必要ない。しかし、法的な規制はないから設計は自由にできるかという点、そうでもないようである。実際問題としては、実施設計の開始前にCCとよく協議しておく必要がある。

明文化されたものはないとしても、CC内部に規準に類する「常識」のようなものがあるようである。それらを見落とすと、実施設計の完了後、室の天井高が十分でないので階高を高くしろなどといった、変更不能な要求がCC側から出され、大きな問題が派生するおそれがある。

5) 契約

CCにはStandard Sub-Contract Formがある。

また一般にビルマにおいては契約書類の形式は従前のものを使用するのが、手続上すみやかに処理され具合がよいようである。

6) 工期

ビルマにおいては現在のところ、工期に関して2つの大きな問題がある。1つは1年の約半分をしめる雨季の問題であり、他の1つは資材の調達である。CCに言わせると雨季の作業能率は乾季の20%程度に落ちると言う。これは多分に誇張し過ぎていると思われるが、能率がかなり落ちることは事実であろう。またセメント等はしばしば調達が出来ずそのために工期が数カ月ストップすることは珍らしくない。もともとコンクリートにしても1日当り7~15^m程度打設するのが精一杯の国であるから、資材の調達を適宜に行い、毎日こつこつと作業を進めて行く他、工期内に工事を終らせる方法は今のところない。

表-3 勞 働 人 口

Active Labour Force of Workers and Peasants
(1980/81)

(In thousand)

Serial No.	Sector	State Sector	Co-operative and Private Sector	Total
1	2	3	4	5
1	Agriculture	70	8612	8682
2	Livestock and Fishery	13	168	181
3	Forestry	87	84	171
4	Mining	67	2	69
5	Processing and Manufacturing	183	875	1058
6	Power	16		16
⑦	Construction	134	67	201
8	Transport and Communications	110	339	449
9	Social Services	198	77	275
10	Administration	511	26	537
11	Trade	61	1225	1286
12	Workers n.e.s.		590	590
	Total	1450	12065	13515

表-4 建設工事実績

Construction Works

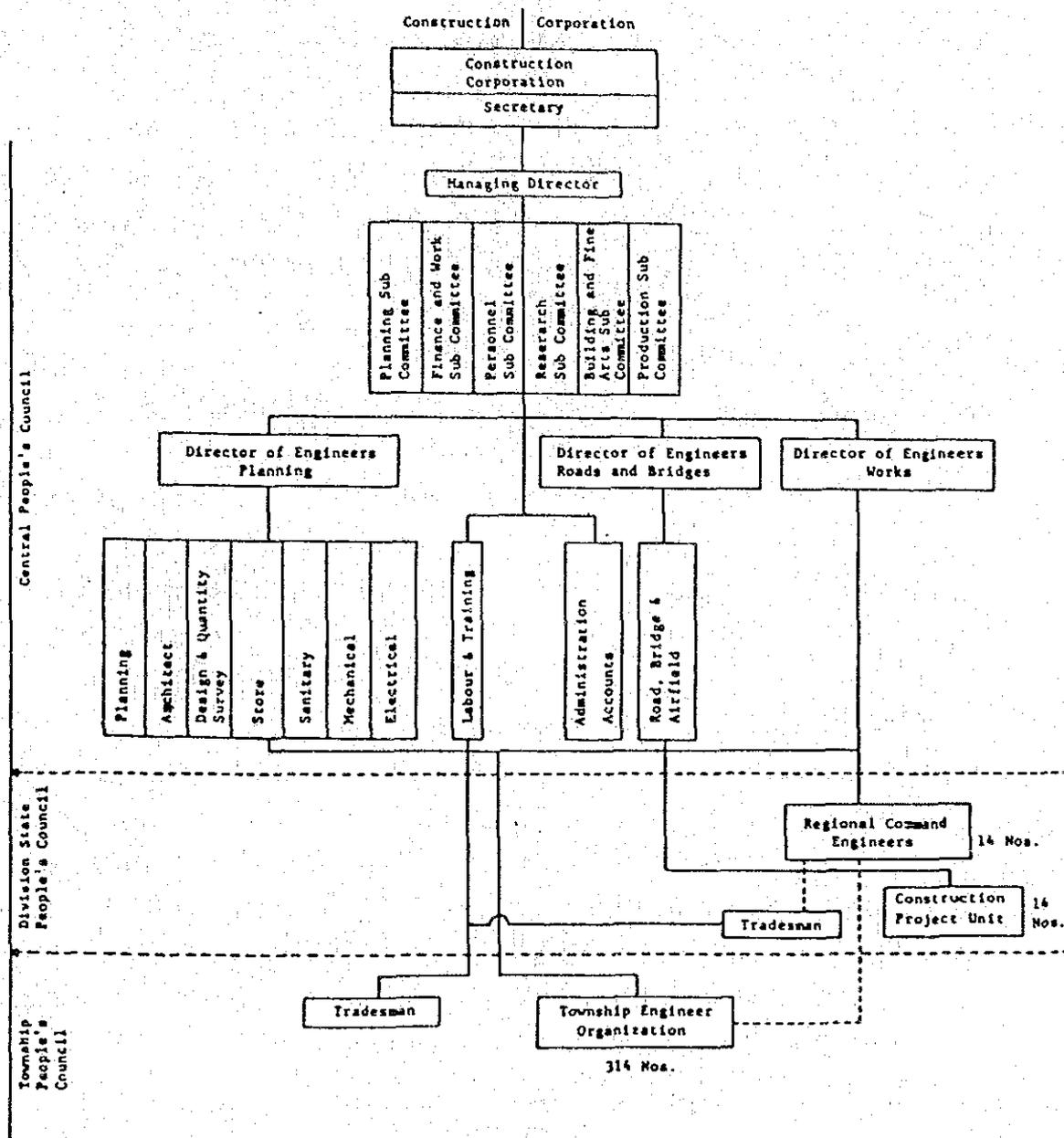
(Kyat in thousand)

Serial No.	Particulars	1976/77	1977/78	1978/79	1979/80 (Provisional Actual)	1980/81 (Provisional)
1	2	3	4	5	6	7
1	State sector	465125	715738	1051189	1332467	1781195
1	Construction works	346988	572556	869326	1140438	1560775
1	1 Roads and bridges	45021	33449	78088	105750	123527
1	② Industrial buildings, workshops, schools, hospitals, offices, residential buildings.	209791	396295	474033	655673	711070
3	Irrigation and dams	41827	58673	104610	156576	244107
4	Hydro-electric dams, power transmission/distribution lines	10627	48062	53829	41858	254625
5	Rail tracks, airstrips, jetties, wharves and other related works	16430	12189	55464	51435	58243
6	Mine development and related works	9093	5632	12839	27603	54877
7	Others	14199	18256	90463	101543	114326
2	Renovation and improvement works	118137	143182	181863	192029	220420
1	1 Roads and bridges	79329	103585	124374	128554	156007
2	2 Buildings and others	38808	39597	57489	63475	64413
2	Co-operative sector			889	5372	6445
3	Private sector	304712	305017	308224	311305	314759
	Total	769837	1020755	1360302	1649144	2102399

表-5 建設会社による建設工事件数

Construction Works undertaken by the Construction Corporation.

Serial No.	Particulars	(Numbers)											
		1976/77		1977/78		1978/79		1979/80 (Provisional Actual)		1980/81 (Provisional)			
		Completed	Inprogress	Completed	Inprogress	Completed	Inprogress	Completed	Inprogress	Completed	Inprogress		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Industrial buildings	22	159	61	58	131	60	39	61	110	40		
2	Commercial buildings	50	100	113	98	65	30	111	35	131	32		
3	Social services buildings	18	57	13	37	22	17	19	15	15	12		
4	Administrative buildings	25	67	43	41	68	37	51	32	63	52		
5	Residential buildings	190	977	549	541	597	172	505	111	981	1017		
6	Others	253	431	636	539	709	308	484	198	618	387		
	Total	558	1391	1405	1314	1612	619	1269	472	1916	1440		



Organization Chart of Construction Corporation

図 - 12 建設公社の組織図

1-2-2 建設資材

1) 一般的状況

ビルマにおいて生産されている建築用の資材は種類が限られているだけでなく、供給量も十分でなく、しばしば調達に手間取る。スケジュール通り調達できるか否かは、その建設工事の優先順位に関係するようである。品質に関してもJIS規格に適合しないものも多く、品質も一定していない。

セメント、骨材（砂、砂利）、レンガ、木材（チーク、ピンガドー、雑木）、波型石綿スレート、石綿板、合板、普通型板ガラス（厚6mm以下）、竹（足場用）等が調達可能な資材である。鉄はクギに至るまで不足している。調達可能な鉄筋の普通丸棒、鉄骨の小型形鋼等は量が少ないだけでなく、トンあたりK8,000（日本円換算約24万円で日本の約4倍、S57年3月現在）と極めて高い。

これらの資材は次の公社において生産されている。

砂利、砂 — 建設公社（CONSTRUCTION CORPORATION）

セメント、ガラス、石綿板、レンガ、大理石

— 窯業公社（CERAMIC INDUSTRIES CORPORATION）

木材 — 木材公社（TIMBER CORPORATION）

鉄筋、鋼材 — 金属工業公社（METAL INDUSTRIES CORPORATION）

2) 現地資材

イ. 砂、砂利

ラングーン市近辺では、川砂、川砂利の調達が可能。

ロ. セメント

現地産のポルトランドセメントは英国規格B.S.S.12.（1958）によって生産されている。コンクリート強度はかなりのばらつきが想定されるため、通常4週強度180kg/cm²を使用している。したがって場合によっては210kg/cm²以上も可能である。品質の問題よりむしろ調達の方が大きな問題である。セメントは特に品不足が発生しやすく、計画中からCCと、調達すべき量とその時期について十分の協議を行っておく必要がある。セメントの品質、強度についてのCICの仕様を下記に示す。

SPECIFICATION FOR PORTLAND CEMENT B. S. S. 12. 1958

1. PHYSICAL TESTS

a. Fineness: Specific Surface	2250cm ² /gm min:
b. Soundness: Le Chatelier expansion	10 mm max:
c. Setting Time: Vicat needle test	
Initial set	45 min. min:
Final set	10 hrs. max:
d. Compressive strength test:	
3 days 1 day in moist closet	
2 days in water	2200 lbs /in ² min:
7 days 1 day in moist closet	
6 days in water	3400 lbs /in ² min:

2. CHEMICAL ANALYSIS

a. Silica	(SiO ₂)	—
b. Alumina	(Al ₂ O ₃)	—
c. Ferric oxide	(Fe ₂ O ₃)	—
d. Calcium oxide	(CaO)	—
e. Magnesia	(MgO)	4.0% max:
f. Sulphuric anhydride	(SO ₃)	2.5% max: (C ₈ A7)
		3.0% max: (C ₈ A7)
g. Loss on ignition		3.0% max:
h. Insoluble residue		1.5% max:
i. Lime saturation ratio		
	$\frac{\text{CaO} - 0.7 \text{SO}_3}{2.8 \text{SiO}_2 + 1.2 \text{Al}_2\text{O}_3 + 0.65 \text{Fe}_2\text{O}_3}$	0.66 1.02
j. Alumina/iron oxide ratio		0.66 min:

3. CEMENT

- a. Packed in 6 ply imported kraft paper bag, each weighing 50 kg. net
- b. According to international practice the Seller supplies 3% of 4 ply empty kraft paper bags free of charge, for each shipment.

ハ. 鉄 筋

現地で生産されている鉄筋は全て普通丸棒である。異型鉄筋は生産されておらず全て輸入にたよっている。輸入品も12m以下の長さであり、セメントと同じくしばしば供給不足になるので、これも計画中からCCと協議しておく必要がある。

ニ. レンガ

レンガは230×110×75(H) m/mの一種類だけである。割れやすく、製品の精度も安定していないため、化粧積には良質のもの(30%程度)を選別して行う。

ホ. 木 材

チーク材はビルマの主要輸出品目の一つであるが、量が豊富であるだけでなく白ありに対して強いため、建具、造作、屋根・壁の下地材と何にでも用いる。ただし乾燥が不十分のため狂いが大きく、使用には注意を要する。

ピンガドーは非常に堅く白ありに強いので構造材としてよく用いる。堅すぎて加工は困難。その他、型枠用材としてインカンイン等も用いる。

表-6 木材の許容応力度表(kg/cm²)

材 種	PYINKADO	TEAK	PADAUK	IN/KANYIN
緑 曲 げ 応 力 度	175.8	140.6	175.8	105.5
繊維方向のせん断応力度	16.9	8.4	12.3	9.1
軸 圧 縮 応 力 度	133.6	84.4	119.5	53.4
曲 げ 応 力 度	133.6	84.4	119.5	53.4
繊維方向に直角の圧縮応力度	68.2	31.6	73.8	28.12
繊維方向の引張応力度(欠点材の場合)	112.5	67.5	94.9	42.9
繊維方向の引張応力度(応力集中の場合)	133.6	84.4	119.5	53.4
繊維方向に直角の引張応力度	4.2	2.8	4.2	4.2
ヤ ン グ 係 数	1.4×10 ⁵	1.01×10 ⁵	1.16×10 ⁵	0.91×10 ⁵
主 な 使 用 目 的	構造用材	造 作 材		型 枠 用 材

ヘ. 石綿板

内装仕上材として、約1,200×1,200×5mmのものが生産されている。

屋根材としては、波形石綿板が生産されている。厚さ約6mm、幅約110cm、長さは210cm、240cm、270cm、300cmのものがある。

ト. ガラス

2~6mmの透明ガラスが生産されている。CICの仕様を以下に示す。

SPECIFICATION FOR ORDINARY TRANSPARENT SHEET GLASS

Our ordinary transparent sheet glass is made by mechanical drawing, having fire finished, apparently plane and smooth. Normally used for glazing window in buildings, vehicles and other objects.

QUALITY

Produced according to Japanese Industrial Standard No. R-9201-1960 and the gradation of qualities are as follows:—

- | | |
|---------------------|------------|
| (1) Special A Class | (AA Grade) |
| (2) A Class | (A Grade) |
| (3) B Class | (B Grade) |

Major portion of sheet glass produced is (B Grade) and its specifications are as follows:—

Thickness	Kind of defects
2 mm Bubbles	— shall not exceed 80 mm in central area, 40 mm in marginal part and their total allowable length shall be less than 100 mm.
Bow	— Maximum 1.0%

Thickness	Kind of defects
3 mm Bubbles	— shall not exceed 25 mm in central area, 85 mm in marginal part, and their total allowable length shall be less than 100 mm for over 48×36 inches and 120 mm for under 48×36
4 mm	
5 mm	
6 mm	— Maximum 0.5%
Bow	— Fine ones shall be permitted unless they become any obstacle in use.
2 mm Mixture of	— None which are likely to cause shall be permitted.
3 mm heterogeneous	
4 mm materials	— To be freed from defects greater than the thickness of the sheet glass along the length and breadth.
5 mm	
6 mm Crack	— To be freed of recognizable one when observing at an angle of 60 degree to its surface.
Edge	
chippings	— None which markedly interfere with the vision shall be permitted.
2 mm Strings	
3 mm and wave	
4 mm	
5 mm Spot	
6 mm clouding and stretches	

Superior qualities of sheet glass, Special A class (A.A. Grade) and A class (A Grade) are also available on special order.

チ、合板

厚さ 3 mm と 5 mm で 3'0 × 7'0 のジャングルウッドのものが生産されている。片面チークの合板もある。

リ、テラゾー、大理石

床仕上は、現地では通常モルタル金ゴテ押エであるが、より上等な仕上として、現場塗テラゾーがよく使用される。目地にはガラス目地を用いる。さらに上等な仕上材として大理石も用いる。下記に C I C の大理石の仕様について記す。

SPECIFICATION FOR MARBLE

DOVE GREY MARBLE (NAYPUDAUNG)

The type of Naypudaung marble is micrite of fine grained siliceous limestone or lithographic limestone. It is dove grey or chocolate colour netted with brown streaks.

WHITE MARBLE (SAGYIN)

Depending on the crystallization. Sagyin white marble is classified into two types.

NORMAL:- Medium to coarse grained marble, milky white colour and with vitreous lustre.

SPECIAL:- Fine grained statuary marble, pure white in colour and with waxy lustre.

GREY MARBLE (LAWPITA)

The Marble is of Grey colour with white streak of uniform grain and with varying width of white streaks.

DARK GREY MARBLE (LAWPITA)

The Marble is of Dark Grey colour with pink and white streak of uniform grain with varying width of white streaks.

TERMS AND CONDITION OF MARBLE DEAL

Marble are available both in the form of block and in the form of slab. The size of the block is minimum one cubic metre, weighing about two and half tons, and are in regular production for prompt shipment.

Normally we produce one square foot slabs with 2 cm thickness but we will endeavour to supply the sizes, which customers required, in normal sea-worthy marble packing by wooden-crate, weighing not more than two tons.

We assure you of our full co-operation by furnishing more informations on marble deal as and when you required.

PACKING

In sea-worthy wooden crates, weighing less than two tons for the slabs.

以上のもの以外は全て輸入にたよらなければならない。

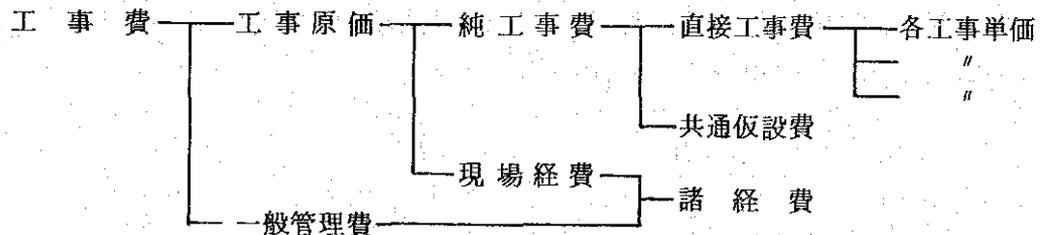
3) 建設資材の価格

建設資材の価格はCCによって決められる。年に一回ないし二回価格の見直しがある。平均して年8~10%の価格の上昇と考えられる。

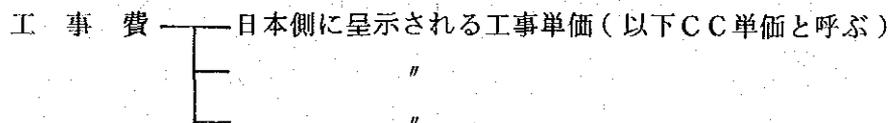
1-2-3 建設コスト

ビルマにおける鉄筋コンクリート造の建物は、通常柱・梁・床を鉄筋コンクリートで造り、外壁及び内部の間仕切壁はレンガ一枚積というのが一般的な工法である。屋根は小屋組を組んで勾配屋根とし波形石綿スレート葺き、小屋組は最近白あり対策から小形形鋼によるトラスを使用する傾向にある。仕上げは、床はモルタルコテ仕上げ、壁はモルタルコテ(1回塗)の上塗装仕上げ、天井は最上階のみ小屋裏を断熱層とするために5mmの石綿板を張り塗装仕上げとする他、下の階は一切天井は張らず塗装のみである。金属製建具は極めて高価なので、チーク材の木製建具を使用するのが一般的である。このような一般的な工法で建てられる建物の建築工事費は、階高3.2m程度で4階建の鉄筋コンクリート造の事務所建築の場合、約250チャット/ft²(昭和57年3月現在)前後であり、交換レートを30円/チャットとすると約8万円/m²となる。外装タイル張り、金属製サッシュ使用、内装も日本並にグレードアップさせると、建築工事費は400チャット/ft²で、日本円換算で約1.3万円/m²である。電気設備、給排水衛生設備工事費は建築工事費のそれぞれ10%程度である。単純な比較はできないが、一般的な事務所ビル等の建物を現地工法で建てる限り、建設コストは日本より若干安い印象を受ける。少なくとも日本より高いとはいえない。

従来ビルマにおける建設費が説明し難いほど高いといわれている。その理由の一つとして建設公社(以下CCと略す)の工事単価が高いためではないかといわれている。この問題を考えるために、まず注意すべきことはCCの工事費の見積り形態が日本の場合と若干異なる点である。日本においては工事費は次のように構成されるのが一般的である。



一方CCの工事費の構成についてであるが、残念ながら今回の調査期間中に行った構成に関する質問に対しCC側は明確に答えなかったため正確なことはわからない。しかしながらCC側の担当者の断片的な説明から推測すると次のようになる。



つまり日本のいわゆる諸経費はCC単価それぞれに含まれているということになる。ビル

マにおけるCCの手による建設の工事費の構成が上述のとおりであり、CC単価がそのような考え方によって算定されたものだとすると、CC単価を日本のいわゆる工事単価と比較するためにはCC単価の補正が必要となる。さらに通貨の交換レートの変動や、材料の品質、工事の仕様及び精度の相違は、ますます両者の比較を困難なものとする。このような問題を踏えて敢えて両者の比較を行うと（比較表は建築事情資料集表-7参照）、ある興味深い傾向が顕在化してくる。比較表にみるように土工事や仕土工事はCC単価の方が日本より安い。理解し難いのはコンクリート工事、鉄筋加工・組立、鉄骨建方である。コンクリート工事の場合、コンクリート材料費と手間代の合計、他の2つは手間代だけである。これらの手間代から工事に要する人工の数を推定してみると日本の場合の少なくとも10倍以上の数字になってしまう。このようにCCの工事費の構成、CC単価等不可解な点を指摘するのは容易である。しかしこのことだけがビルマの工事費を大きくしている決定的要因ではない。

ビルマにおける建設コストが、他の東南アジアの諸国に比べてどうしても高くなってしまふのは、次のような要因が複合的に作用するためと考えられる。

- 1) ビルマで調達できる建設資材が極めて限られているため、特殊な用途の場合、日本からビルマへの資材持込量は大幅に増大する。
- 2) ビルマで調達できる仮設機械はほとんどなく、大半は日本からの持込となる。この場合持込んだ仮設機械は、ビルマ側の国情により再び国外へ持出すことは禁じられているため、日本に持帰ることができない。また仮設機械を現地で売却することも手続的に難しい。
- 3) ビルマにおいては他の資本主義社会のように業者間の競争というものはない。今回の場合、労務者は全てCCに頼ることになり、CCが設定している工事単価をほぼ全面的に受け入れざるを得ない。このため工事単価は割高となる傾向がある。
- 4) 日本から持込む建設資材にビルマ側職人が不馴れなため、技術指導のため日本から技能工を派遣して指導しなければならないケースが多い。
- 5) 工期との関連で資材の追加を行っている余裕は通常ないので、あらかじめ予備を5%程度見込んでおく必要がある。

表-7 ビルマ・日本の建設工事の材料・材工単価比較表

注1 CC単価にはジェネコン経費が含まれていると考えられる。

注2 日本における単価にはジェネコン経費は含まれていない。

'82年3月の標準単価

名 称	摘 要	CC単価 (注1)			日本における単価 (注2)	
		'79年度 Kyat	'82年3月 Kyat	円換算33円/K		
(材 工 単 価)						
根 切			18 m ³	594 m ³		2,980 m ³
"			20 "	660 "		3,915 "
埋 戻 し	手間のみ		24 "	792 "		1,100 "
砂 利 地 業			50 m ²	1,650 m ²		
無筋 コンクリート			660 m ³	21,780 m ³		15,800~ 19,700 m ³
鉄筋 コンクリート			742 "	24,486 "		15,650~ 15,950 "
型 枠	型枠撤去込		120 m ²	3,960 m ²		3,100~ 3,470 m ²
鉄筋加工・組立			1,700 t	56,100 t		48,000 t
鉄 骨 建 立			1,500 "	49,500 "		12,200~ 16,500 "
コンクリート金ゴテ						385 m ²
モルタル金ゴテ	床		25 m ²	825 m ²		1,550 "
"	壁 1回塗		25~50 "	825~1,650 "		2,350 "
現場テラゾー			115 "	3,795 "		6,500~ 13,000 "
大理石張り	◎30M/M 床		538 "	17,754 "		40,000~ 50,000 "
"	" 壁		538 "	17,754 "		40,000~ 50,000 "
レンガ積み	1枚積◎ 230		140 "	4,620 "		
フローパーケット	チーク		130 "	4,290 "		5,300~ 5,650 m ²
天井ボード張	下地別途・ボード枠込		114 "	3,762 "		
軽鉄下地						
塗 装						
(材 料 単 価)						
セ メ ン ト		492 t	690 t	22,770 t		14,800 t
川 砂		30 m ³	35 m ³	1,155 m ²		3,000~ 3,300 m ²
砂 利		164 "	194 "	6,402 "		3,800~ 4,000 "
砕 石			184 "	6,072 "		3,550 "
型 枠 パ ネ ル			1,180 t	59,400 t		
普 通 型 枠			1,700 "	56,100 "		
鉄 筋		7,000 t	平均8,000 "	264,000 "		57,000 t
合 板	t3M/M 3'0×7'0		32.3 m ²	1,066 m ²		
"	t5M/M 3'0×7'0		43.1 "	1,422 "		455 m ²
石 綿 板	t5M/M 4'0×4'0	16 m ²	20.3 "	670 "		
レ ン ガ	230×110×75	350/1,000コ	600/1,000コ	19,800/1,000コ		
波 形 ス レ ー ト	3'0×7'0		359 m ²	11,847 m ²		
テ ラ ゾ ー 幅 木	H: 230		25 m	825 m		
堅 木 幅 木	H: 230		70 "	2,310 "		
チ ー ク 材	1 ton = 50 ft ³ = 1,415 m ³	3,450 t	6,000 t	198,000 t		
"			4,240 m ³	139,920 m ³		

1-2-4 建築物の維持管理

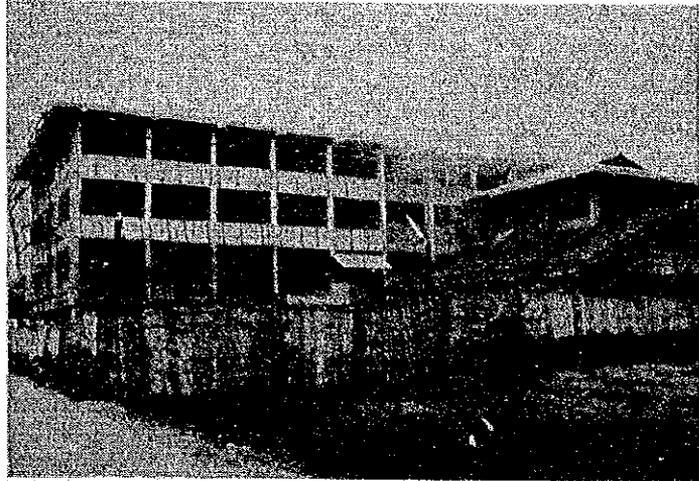
一般的に見て建築物にしろ設備にしろ非常に大切に使用されている。通常建築物の耐用年数は80年、したがって償却度は1年あたり1.25%とされている。仮設的建築物で耐用年数は10年、償却度は年10%である。

1-2-5 最近の建築工事の実例調査

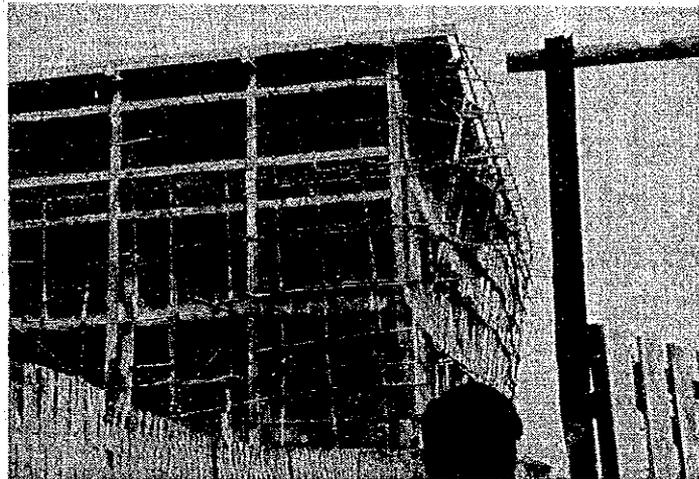
建設現場の調査

A C Cの設計施工による某事務所建築 の建設現場

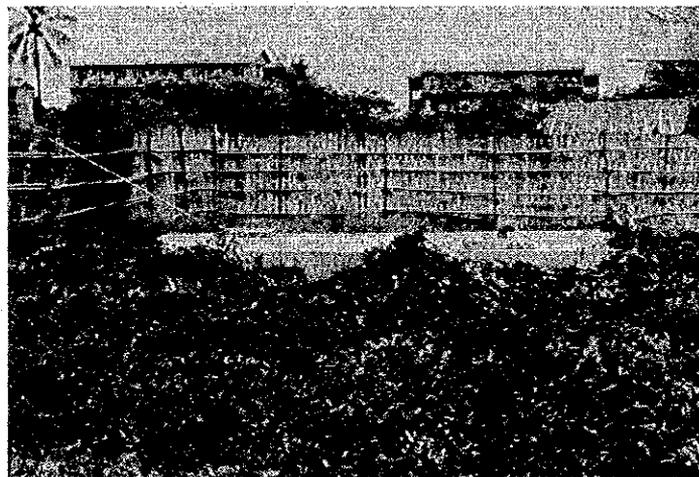
A-1 建設中の建物外観

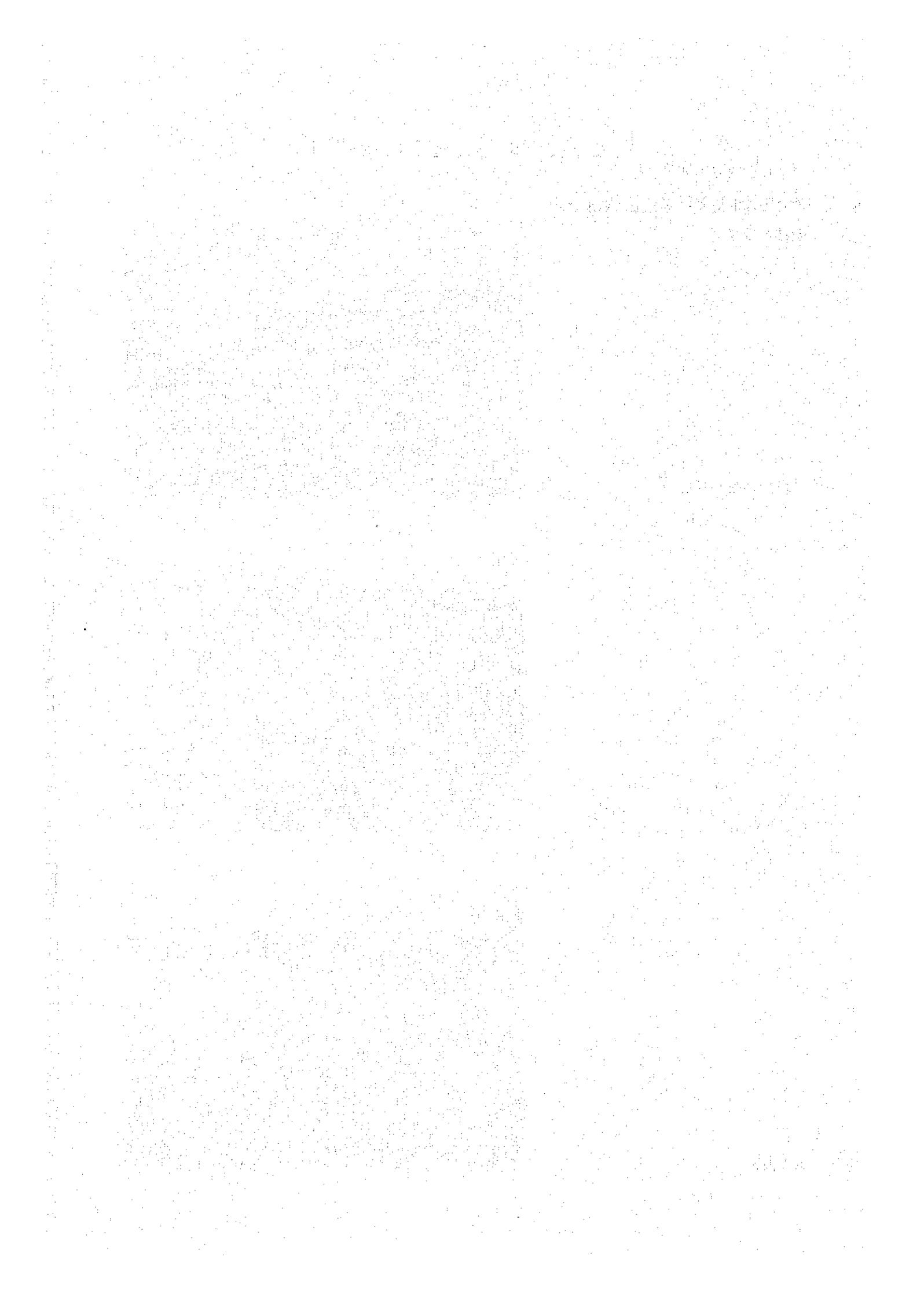


A-2 竹を用いた足場

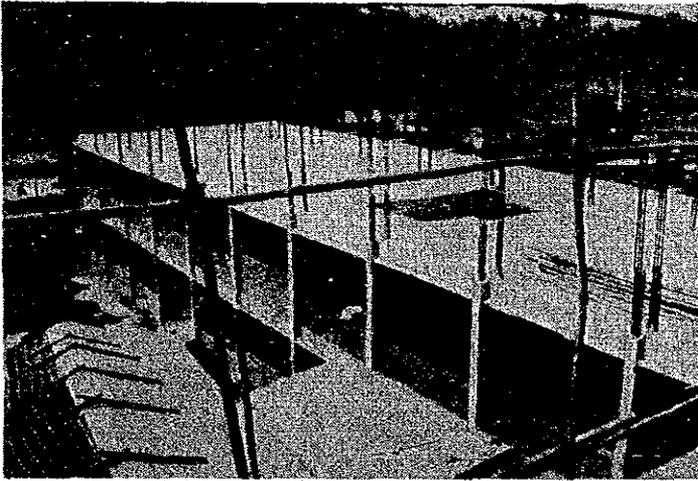
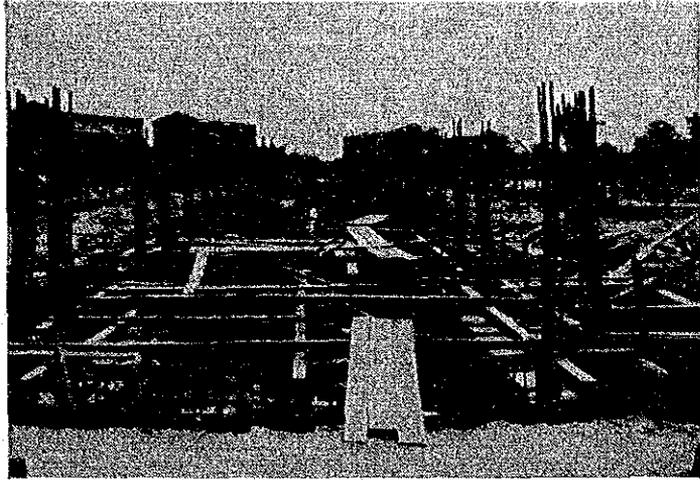


A-3 網代仮囲





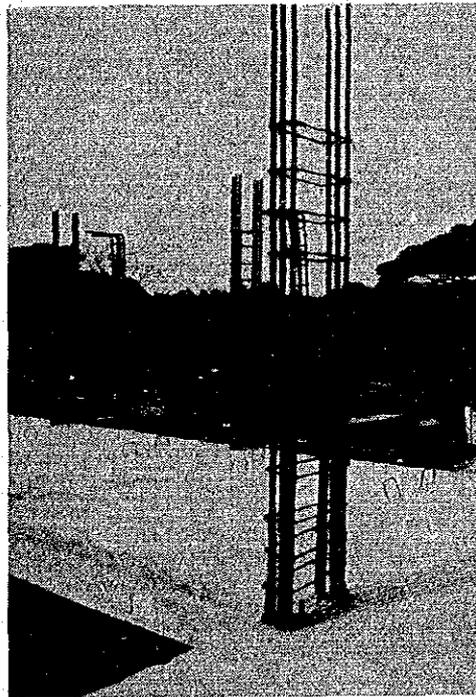
A-4
基礎配筋

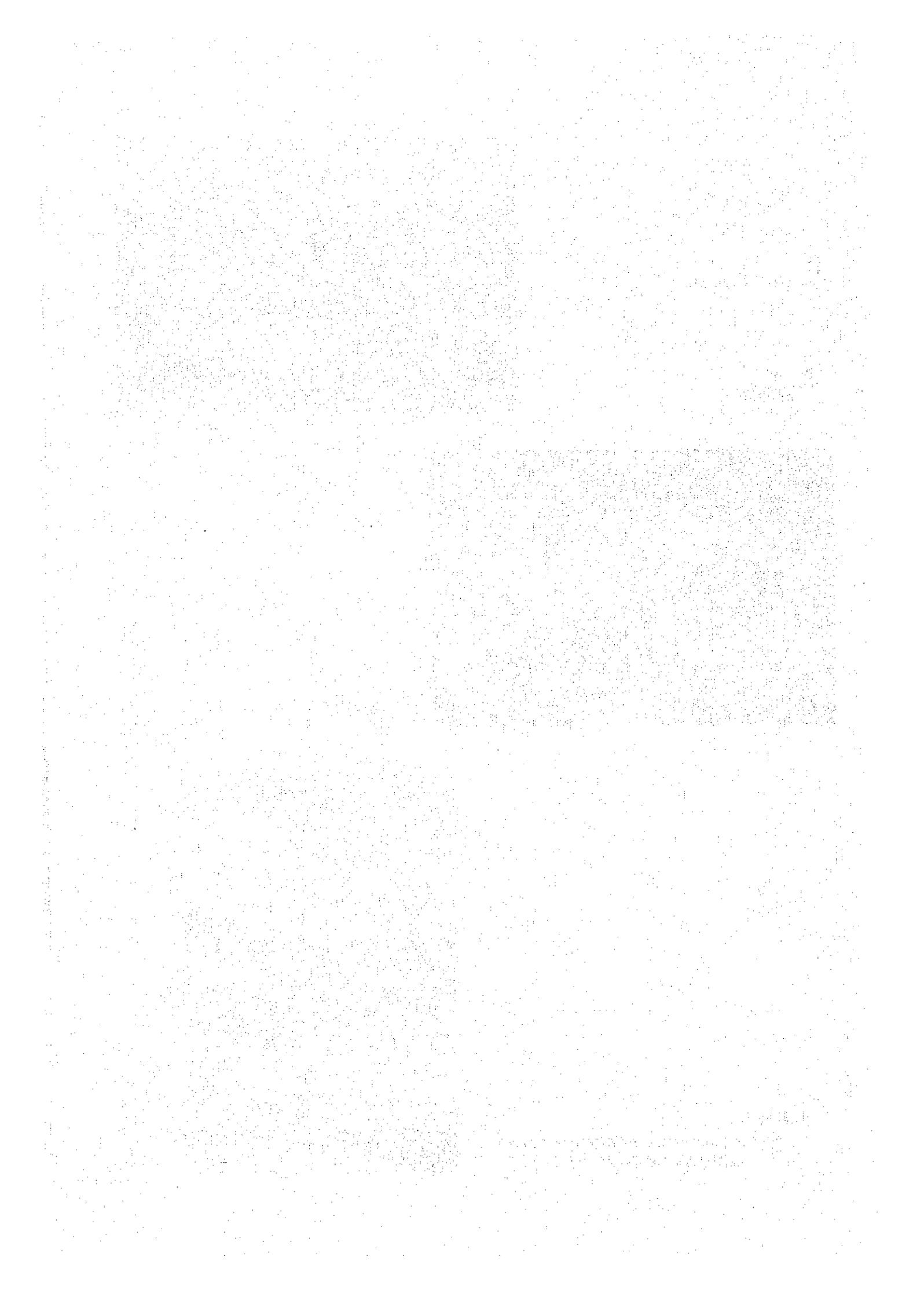


A-5
柱配筋1

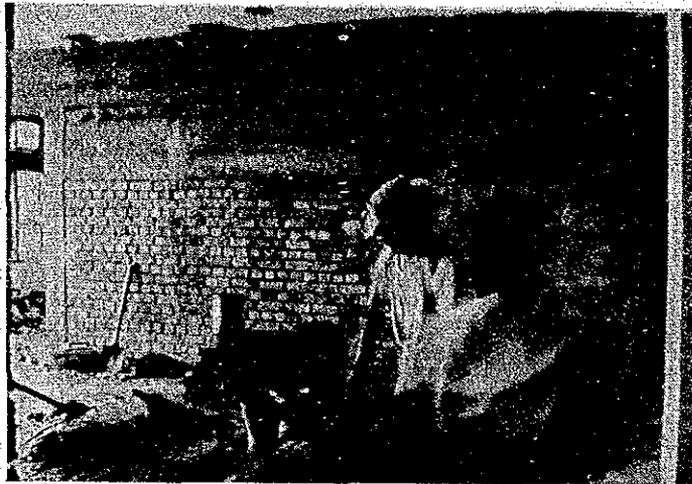
A-6
柱配筋2

重要度の高くない建物には耐震設計は考慮されていない。配筋は通常異形鉄筋の重ね継手である。





A-7
レンガ壁1



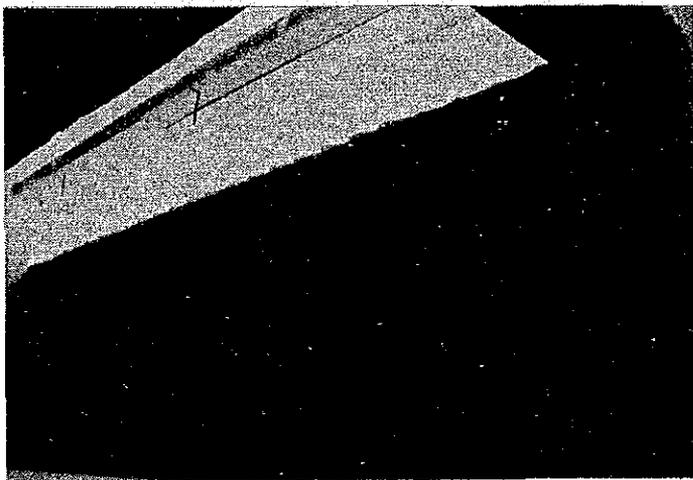
A-8
レンガ壁2

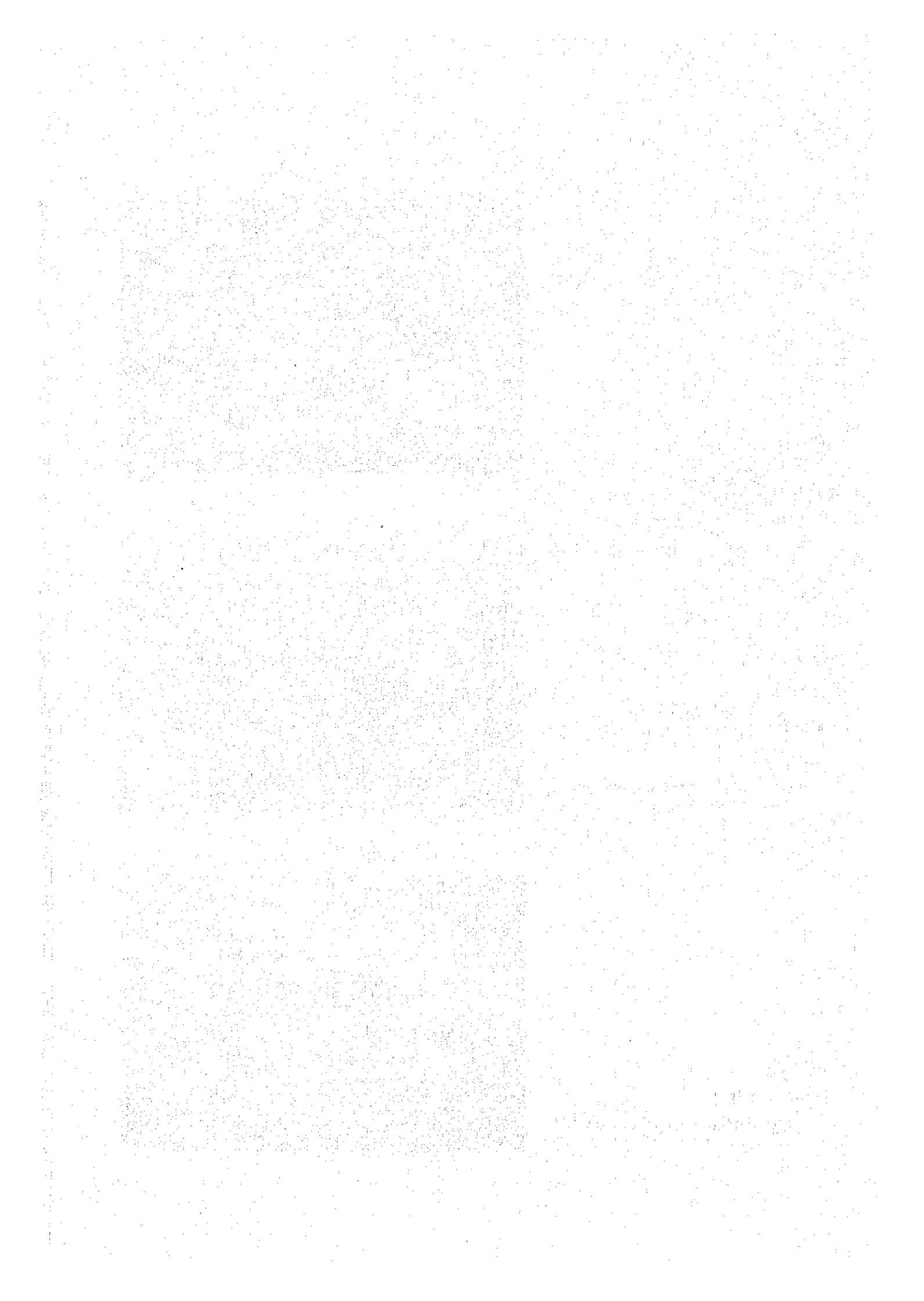
規格レンガは230mm×110mm×75mmの
穴あきレンガ一種である。



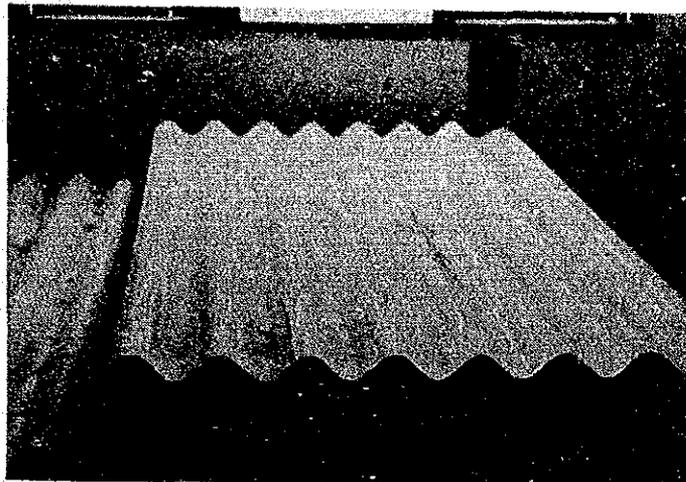
A-9
スレート屋根

屋根の小屋組は最近では白あり対策から鉄骨が多く用いられる。





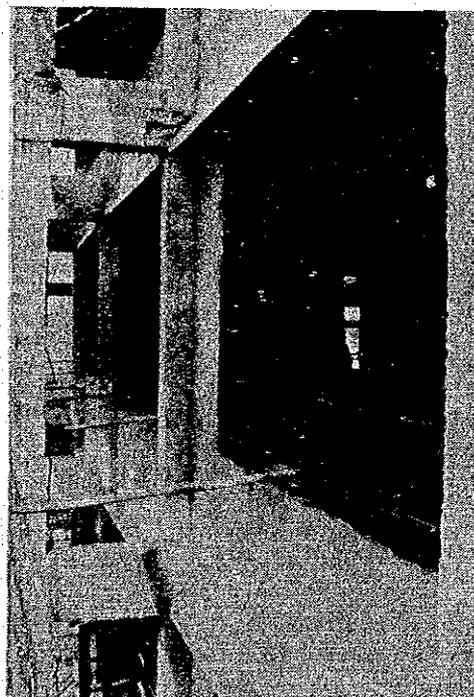
A-10
波形スレート

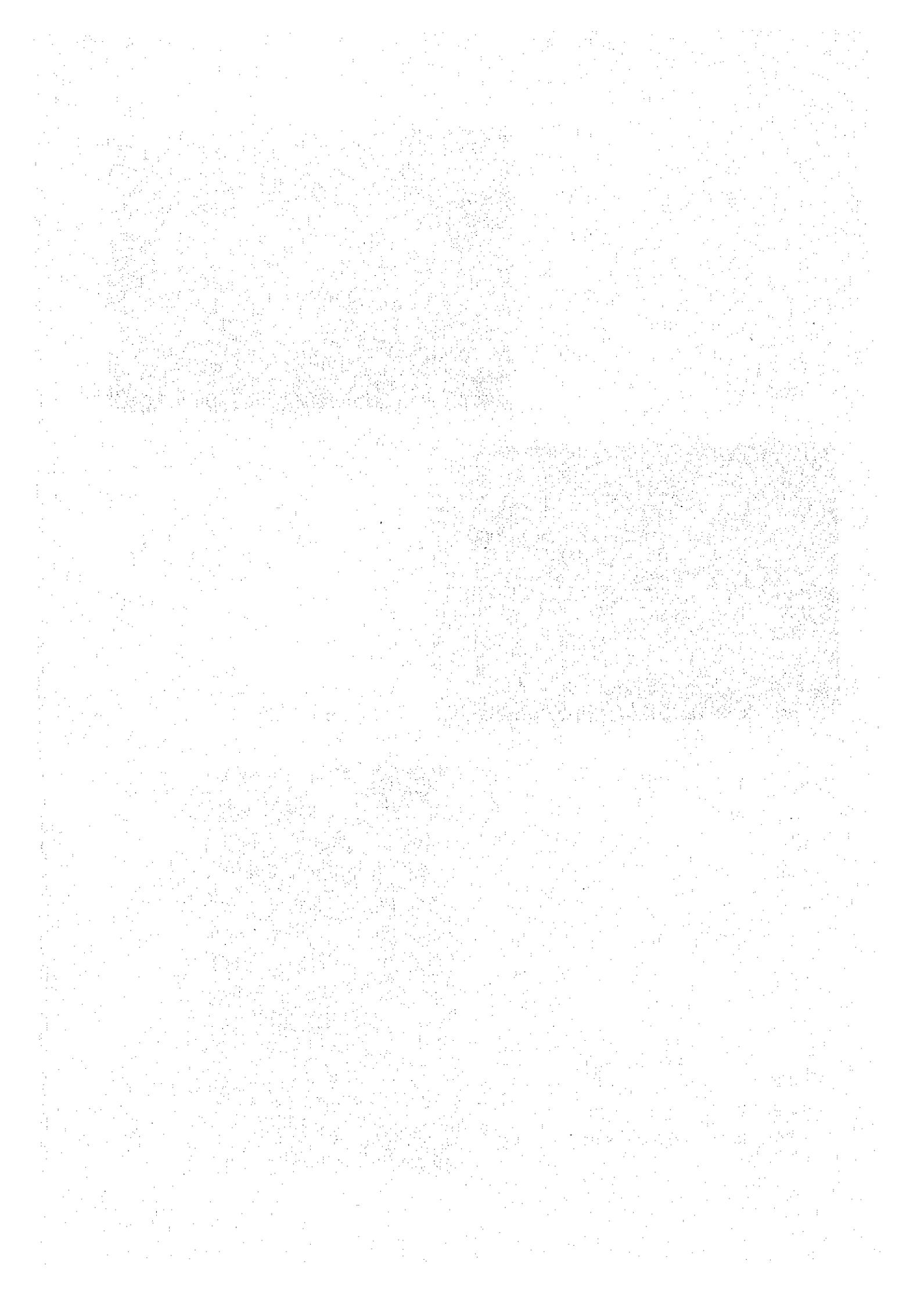


A-11
木製窓枠1

A-12
木製窓枠2

窓枠は一般にチーク材が用いられている。加工精度はよくない。

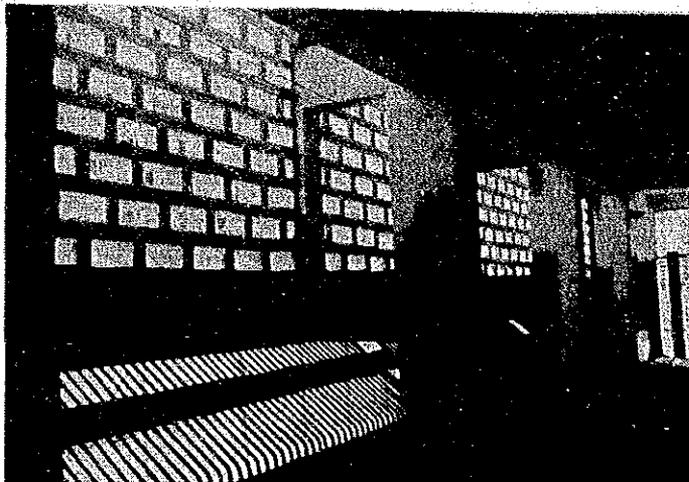




A-13

ホーローブロックによるルーバー

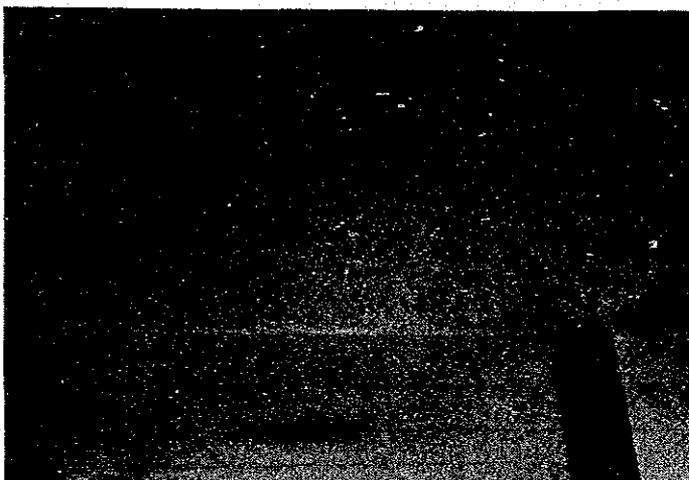
日射を和らげるためにルーバーは極めて多用されている。コンクリート製とスチール製が一般的である。



A-14

石綿板による天井仕上

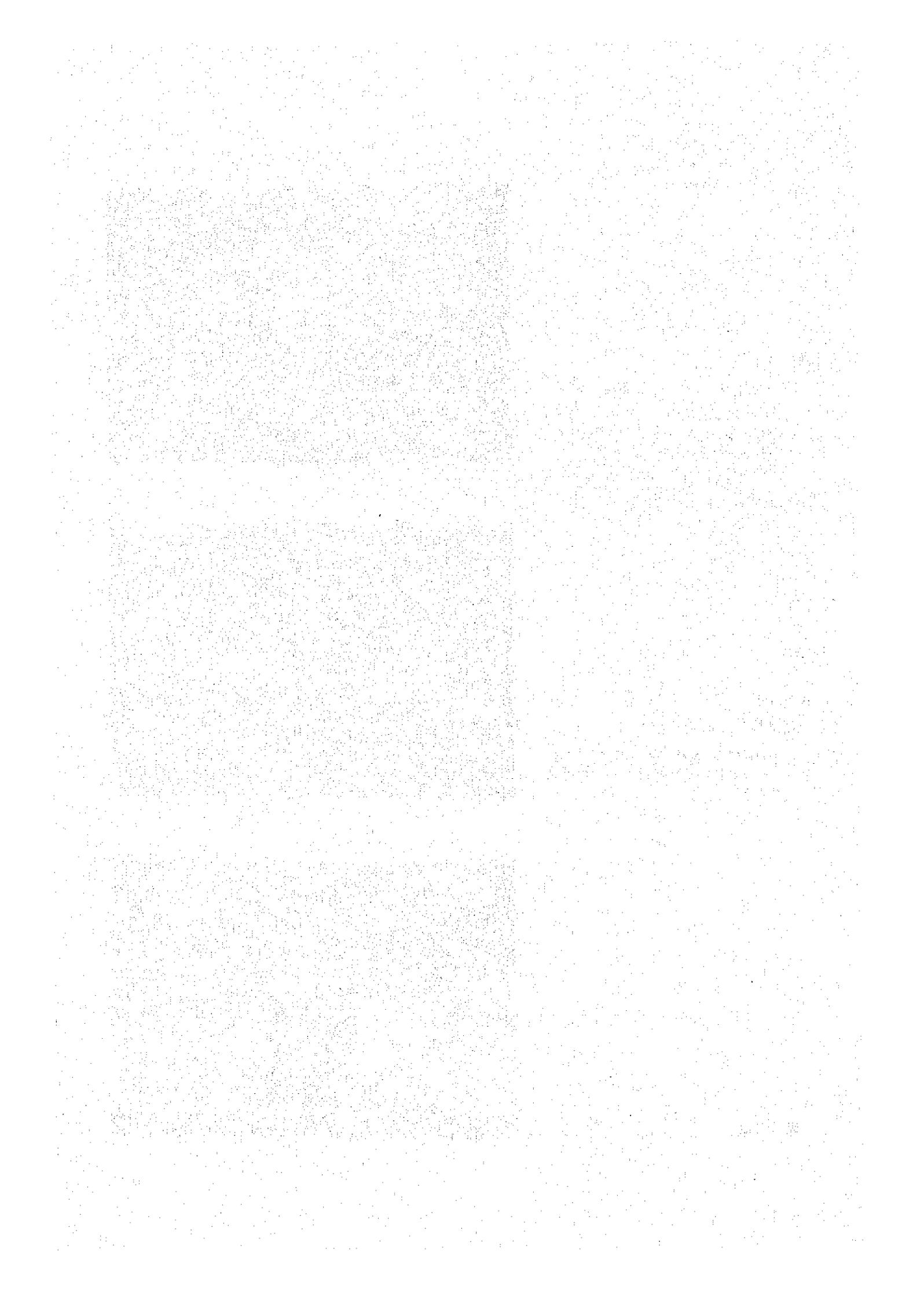
通常の建物では最上階のみ断熱のために石綿板を張る。平格天井とするのが普通である。



A-15

欄 間





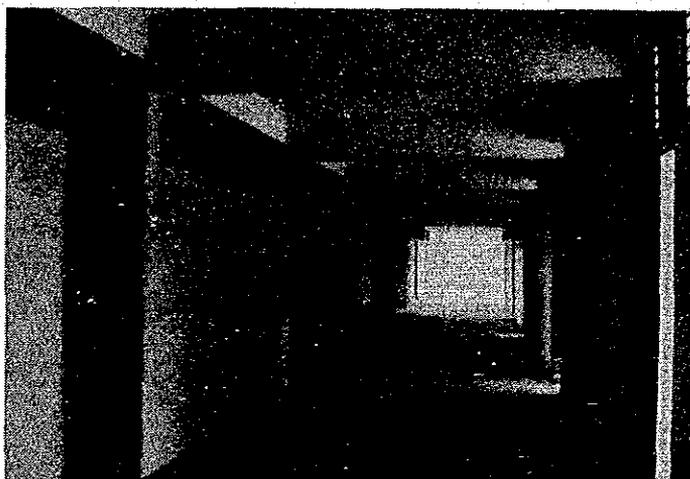
A-16
モルタル床

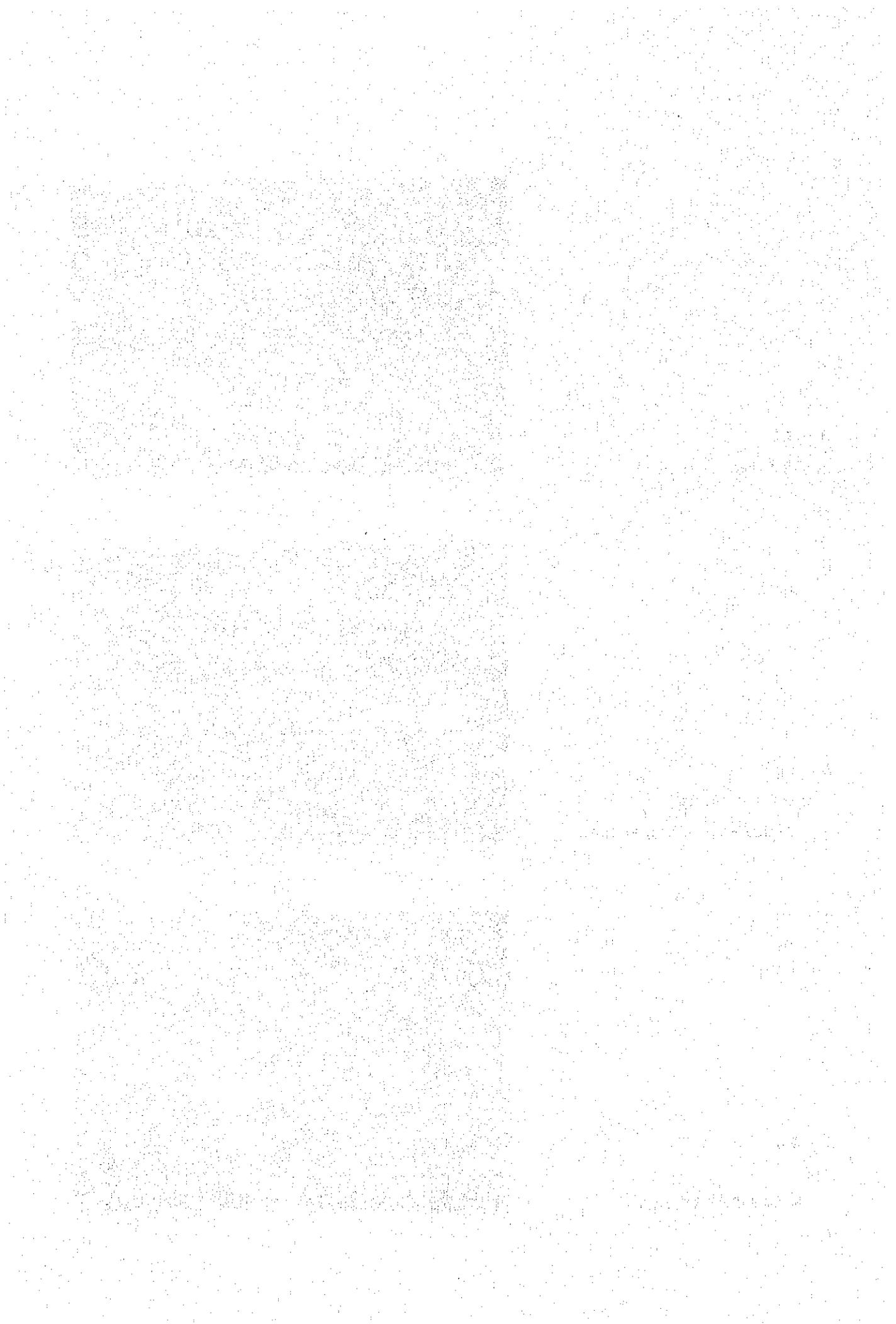


A-17
モルタル床，目地
目地には通常ガラス目地を用いる。



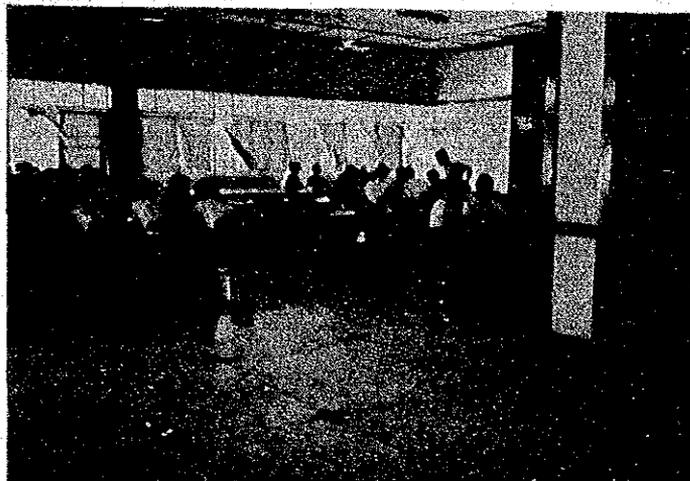
A-18
廊下
廊下は通常天井を張らない。





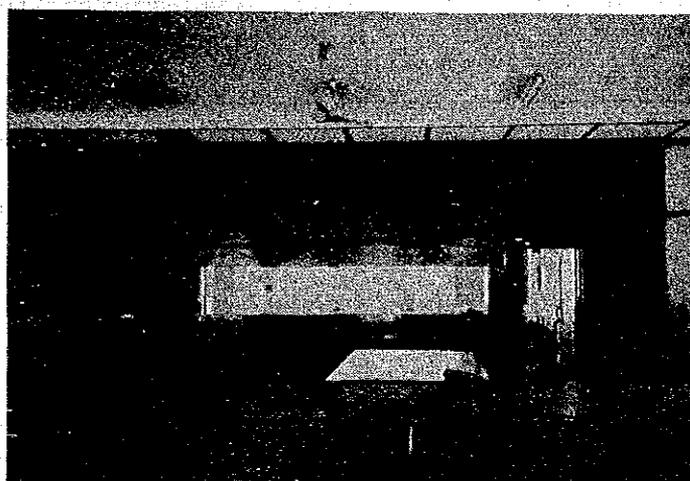
A-19

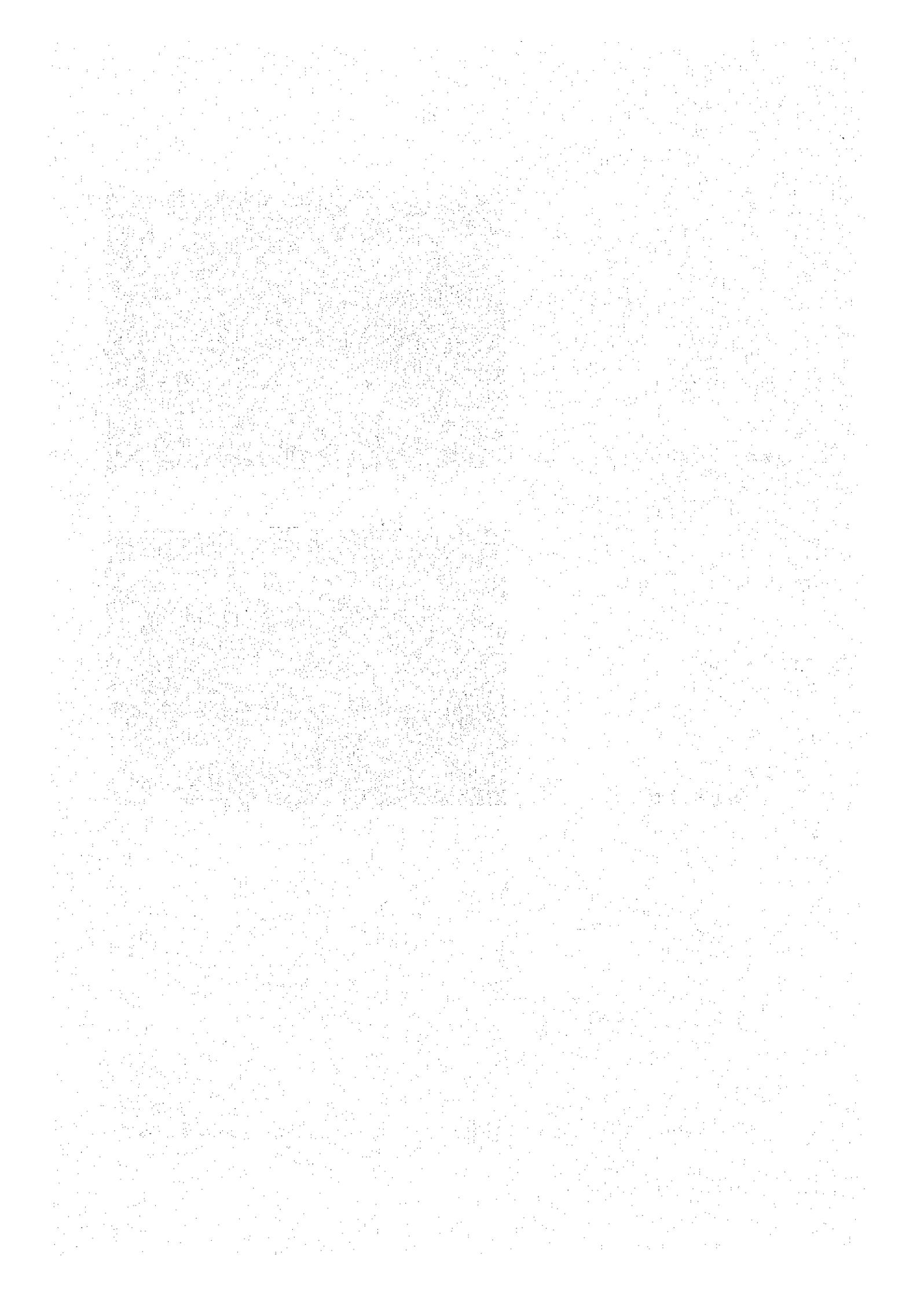
現場塗テラゾーの床



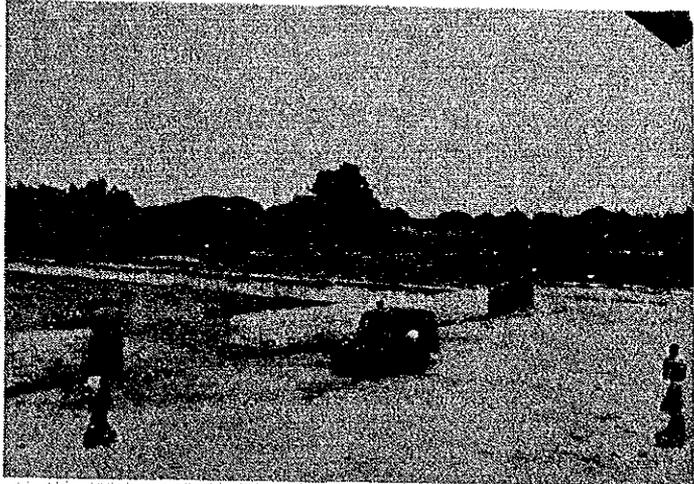
A-20

チーク板を張った壁





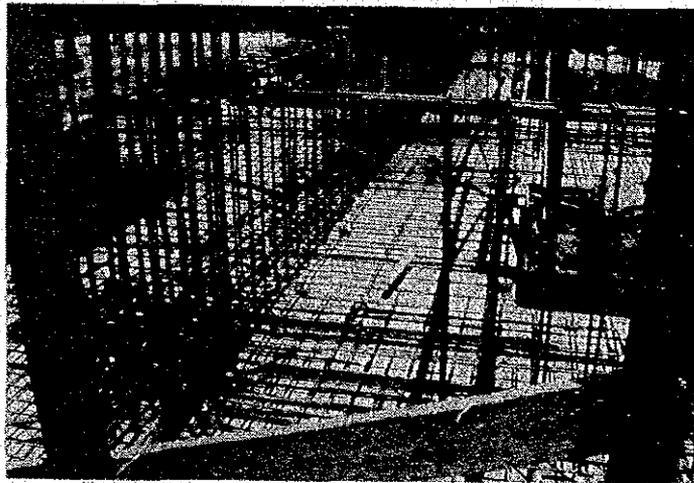
B 日本政府の無償資金援助によって建設中のラングーン総合病院



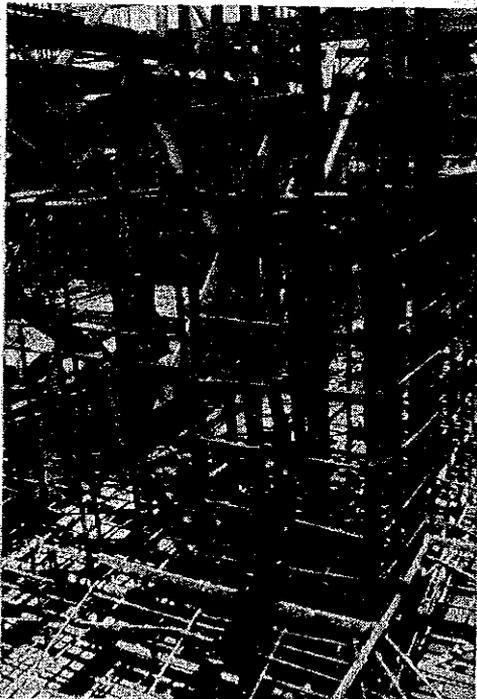
B-1
建設現場

B-2~4
基礎・柱配筋

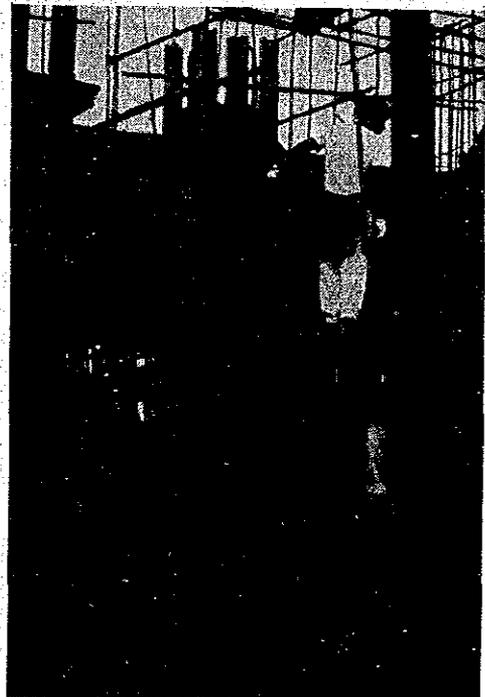
設計震度を0.15に設定しているため、配筋はほとんど日本並みになっている。



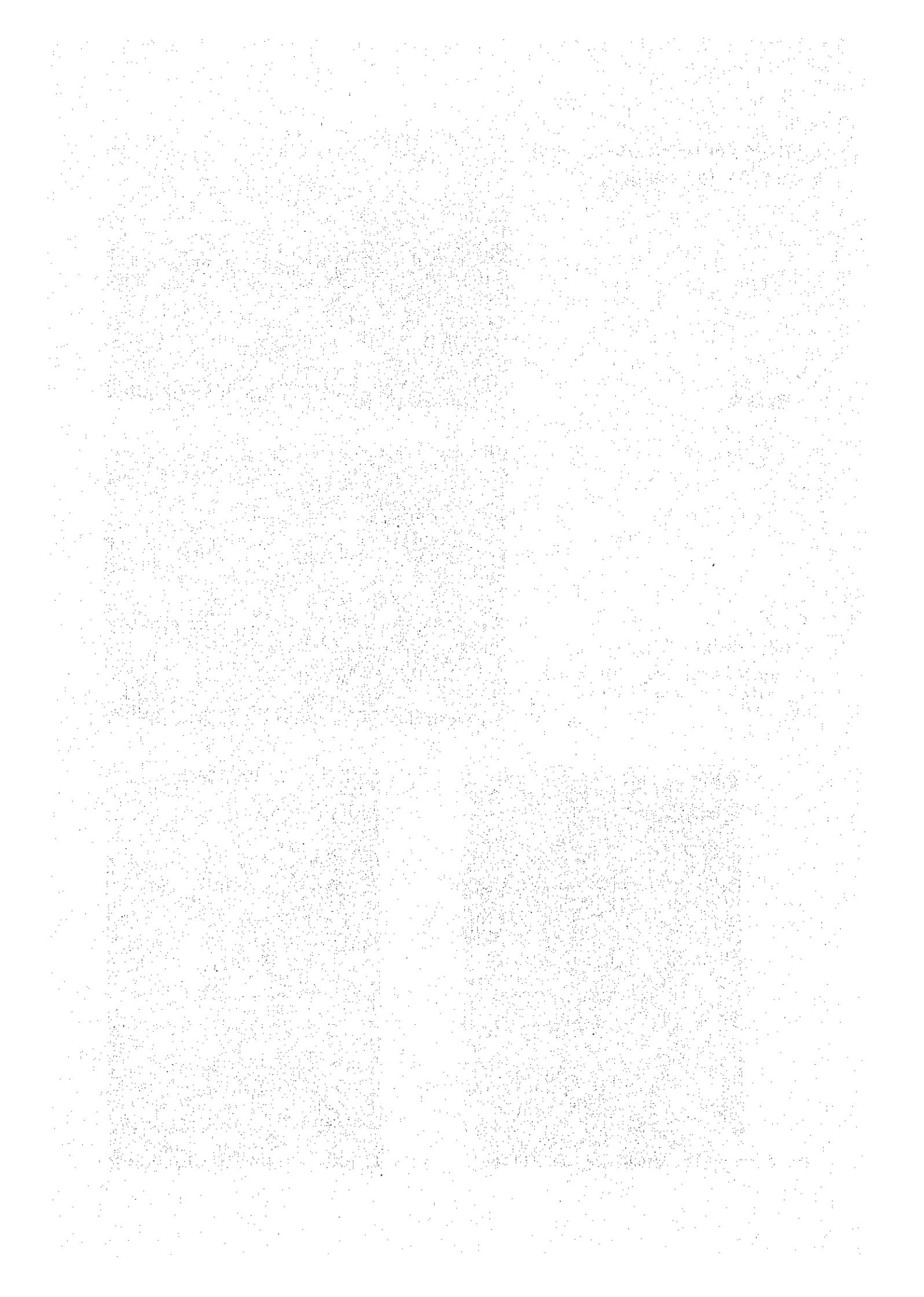
B-2



B-3



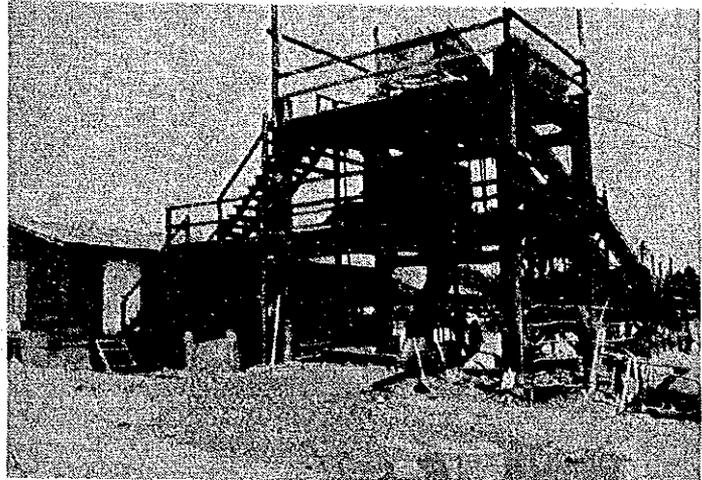
B-4



B-5

コンクリートミキサー

CC所有のコンクリートミキサー。



B-6, 7

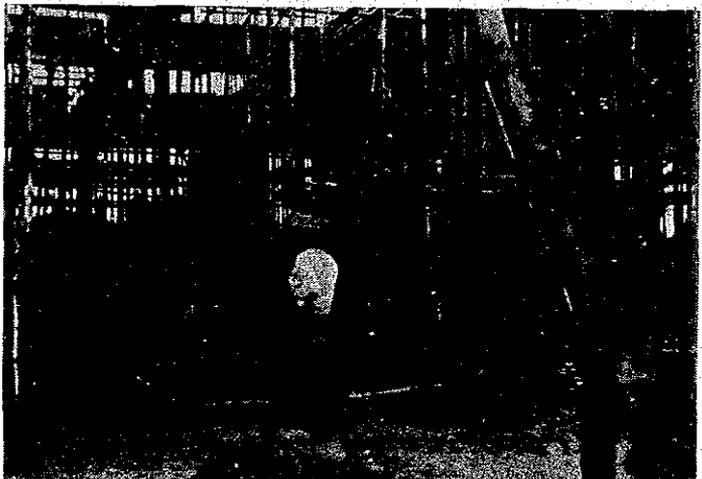
人力によるコンクリートの運搬1

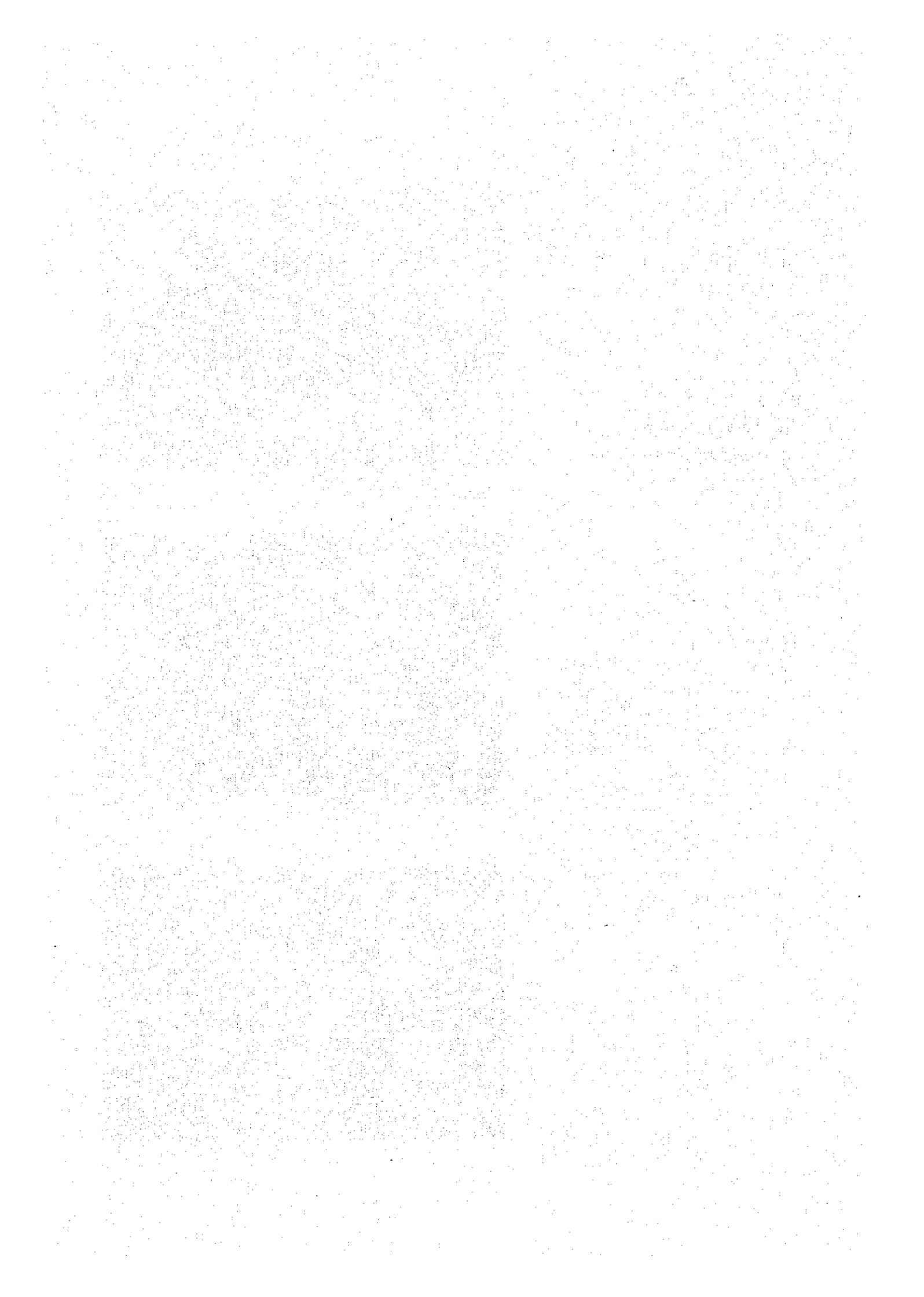
コンクリートのスランプは7.5cmの堅練である。この現場では1日7 m^3 から15 m^3 程度のコンクリートを打設している。ポンプ車は使わず、毎日少しずつ打設していく他はない。

B-6



B-7

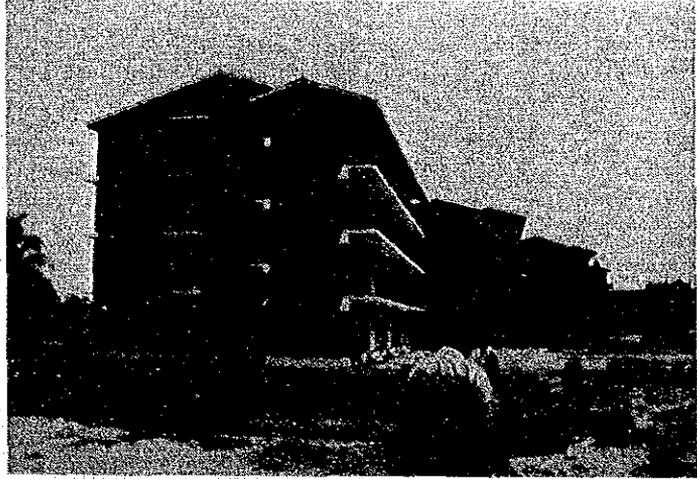




C CGの手による建築例

C-1

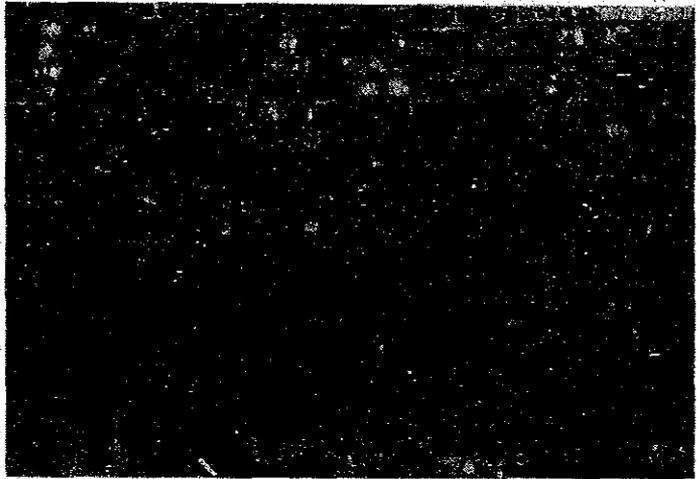
ローコストハウジング



C-2

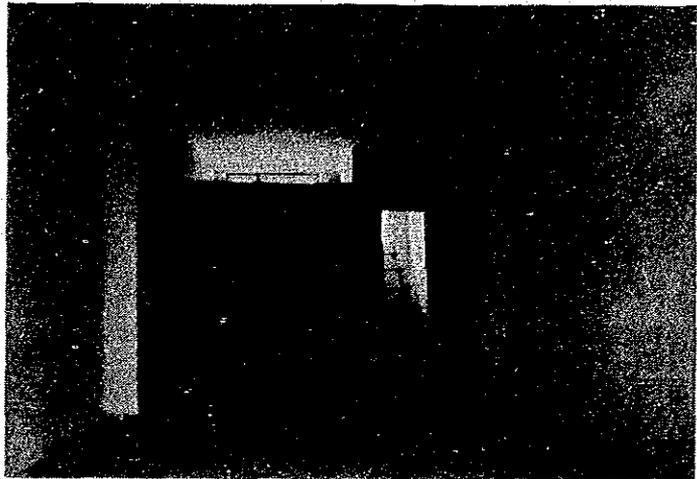
レンガ化粧積

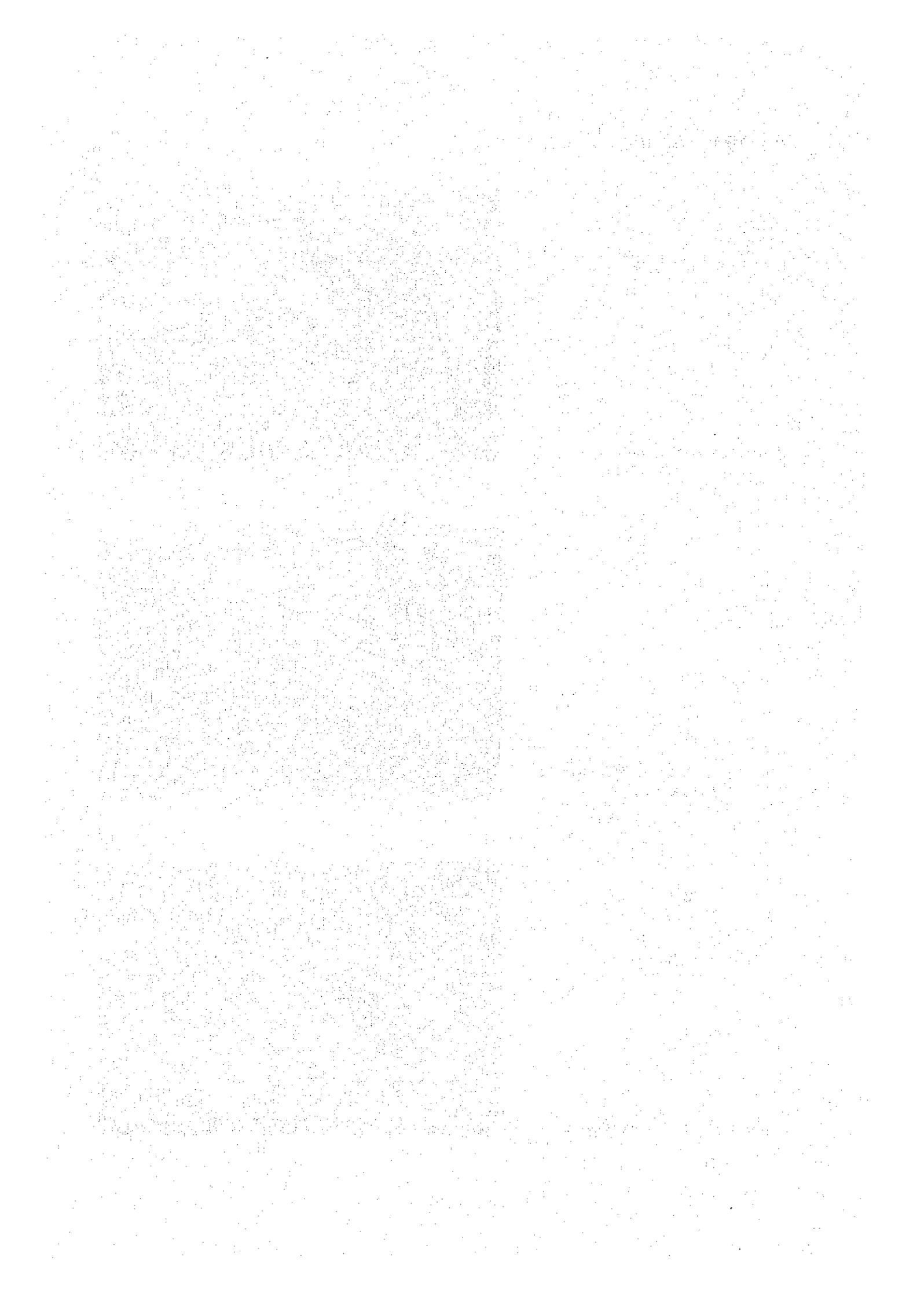
ローコストのためモルタル塗を省略して
レンガ化粧積している。



C-3

ローコストハウジングの室内



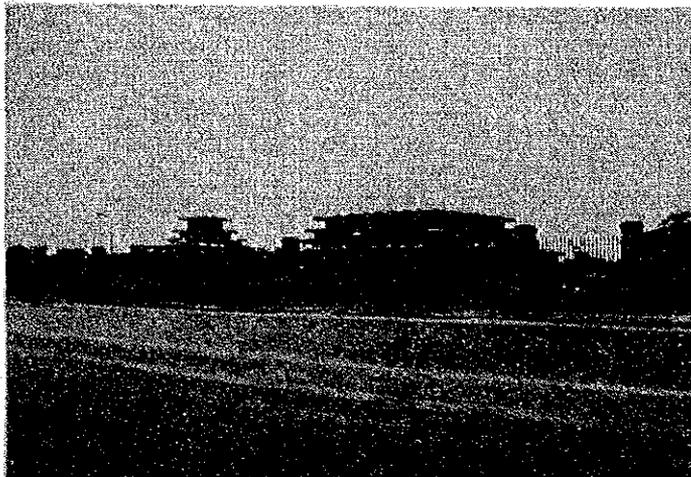


C-4, 5

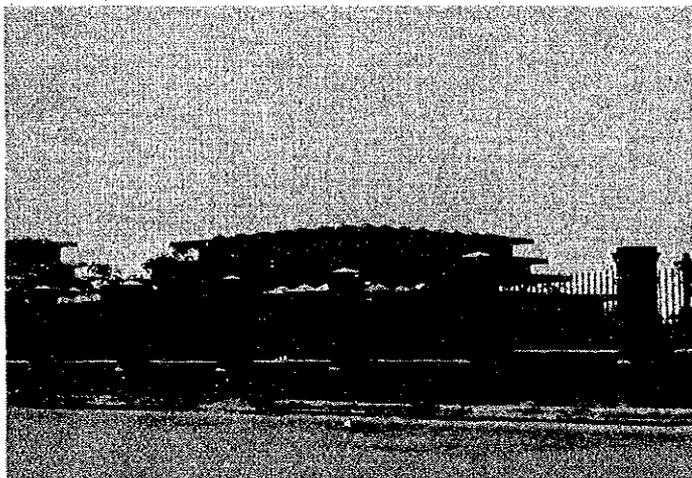
国会議事堂

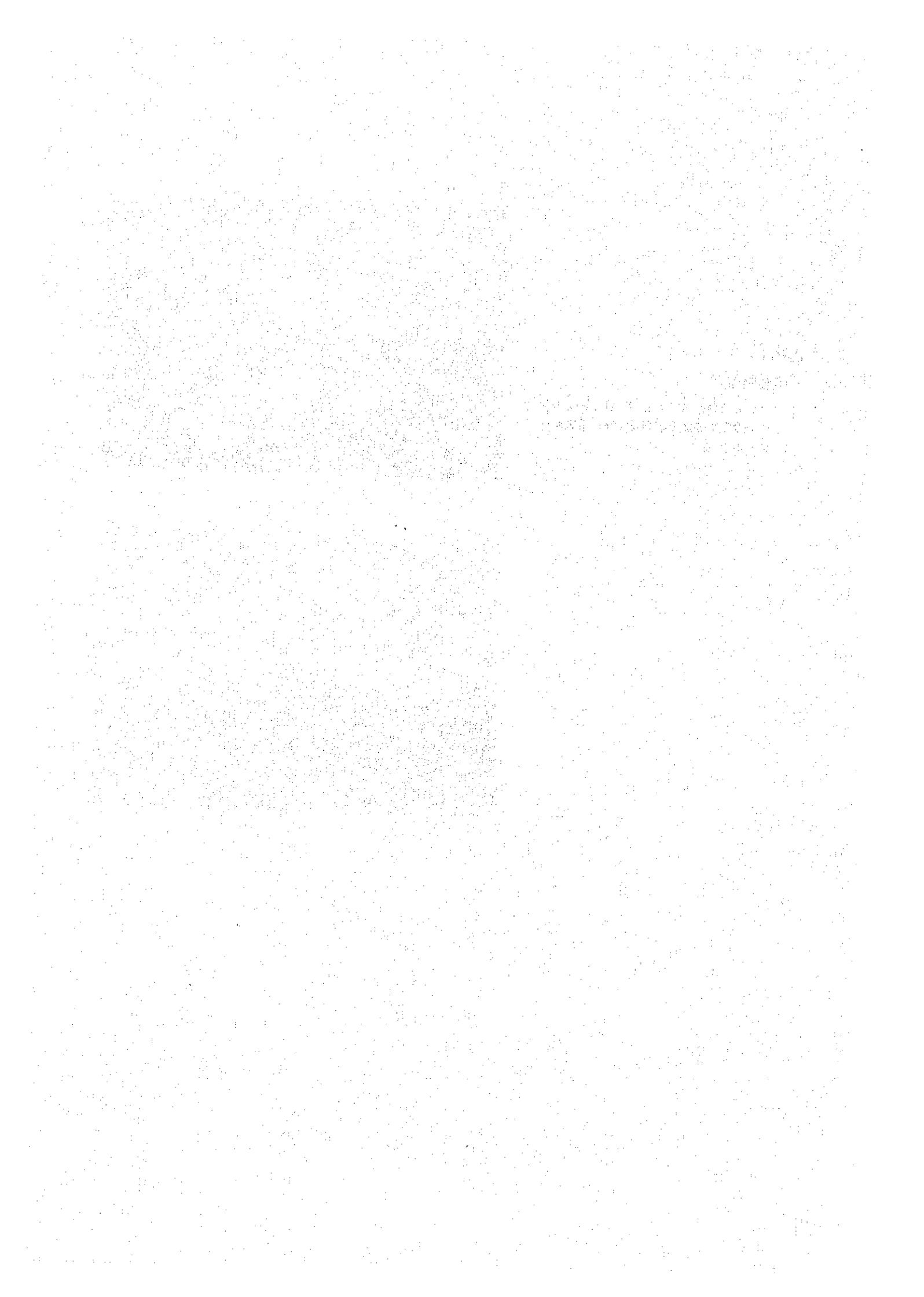
CCの総力をあげて計画から10年かかりで建設中の国会議事堂1982年秋オープン予定。

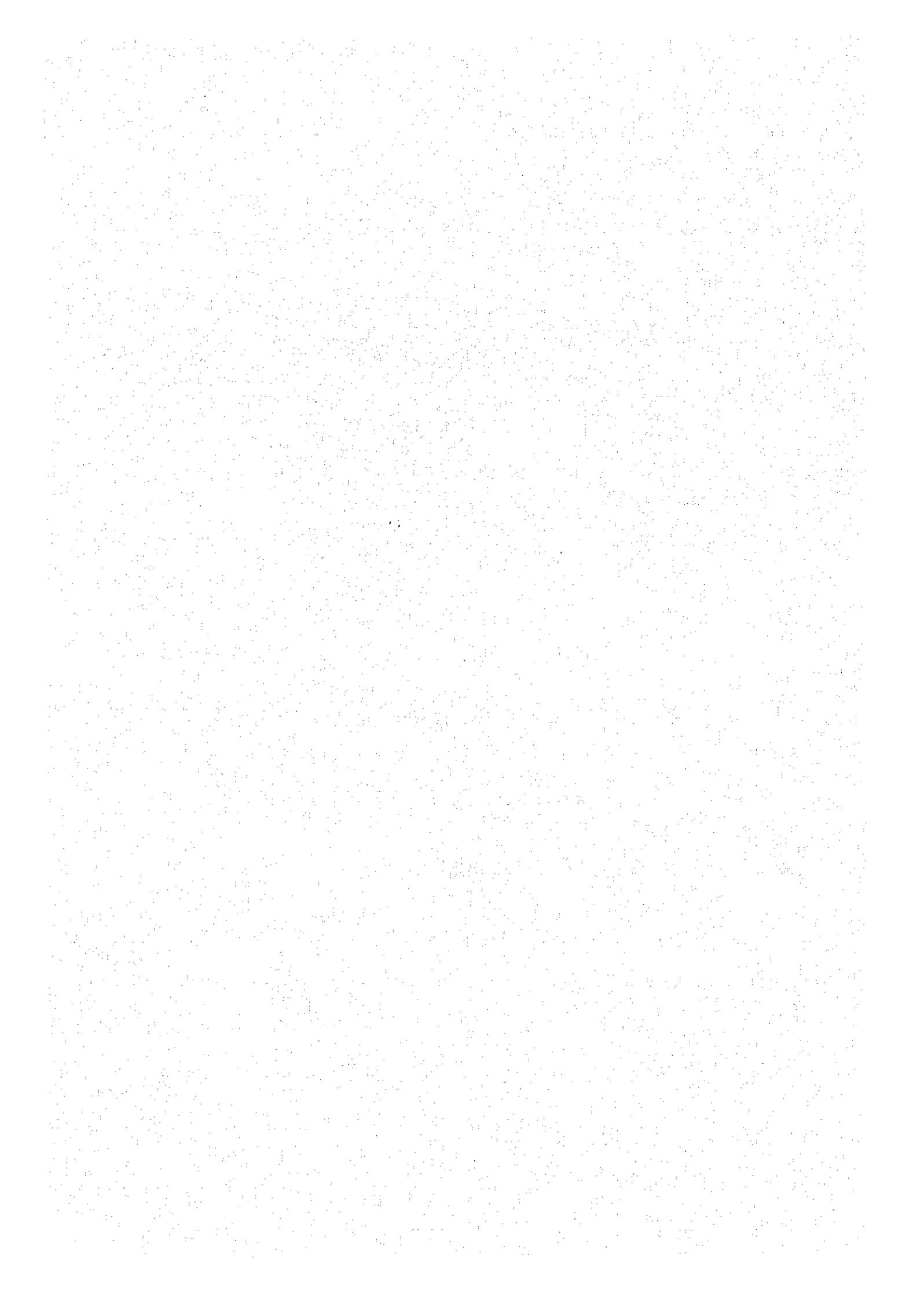
C-4

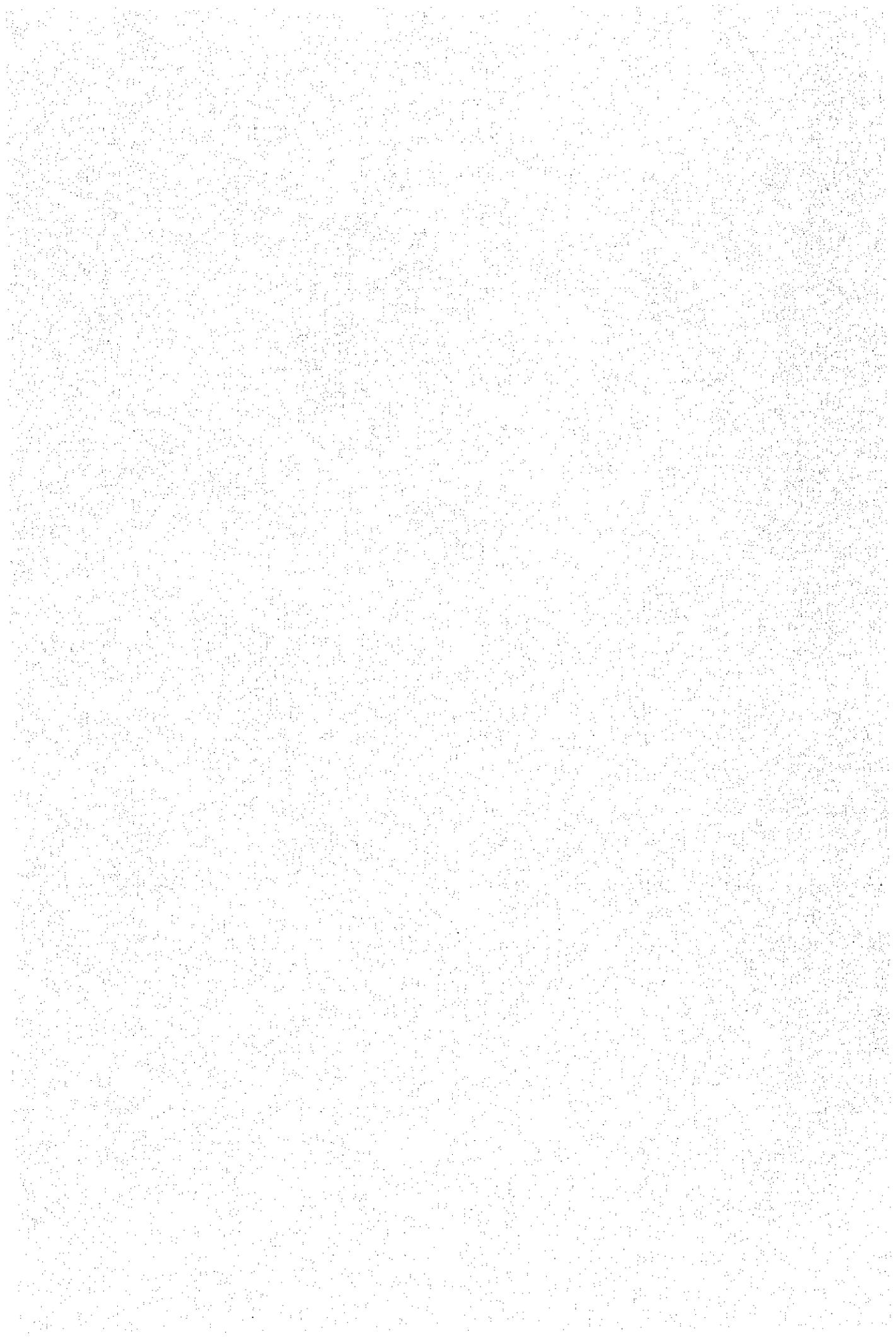


C-5









JICA

