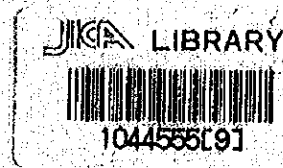


サウジ・アラビア王国の
建材(素材)の技術開発・標準化
に係る事前調査団報告書

昭和50年6月

国際協力事業団

サウジ・アラビア王国の
建材(素材)の技術開発・標準化
に係る事前調査団報告書



昭和50年6月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日	84.3.22	312
登録No.01300		62.4
		MI

はじめに

サウジ・アラビア王国は、豊富な石油資源を埋蔵する国であるが、ここ2～3年の原油価格引上げにより、その石油収入は巨額にのぼり、最近では外貨準備額は世界第3位となるに至った。しかし同国はわが国の6倍の面積を有しながら、苛酷な自然条件により、国土の大部分は不毛の砂漠、岩石に覆われ、人口も僅か数百万人に過ぎず、石油採掘産業以外に産業はほとんどなく、従って豊富な石油資源による収入を活用する一般産業の振興を最重要政策としており、何時かは枯渇すべき石油資源に代替するものとしての工業化計画が推進されている。

このような状況下において、同国はその政策の一環として、石膏・石灰石等豊富な天然資源を活用、窯業建材の産業振興体制確立のための技術協力・標準化につき、わが国の協力を強く要請してきた。

国際協力事業団は坂田千葉大学工業短期大学部助教授を団長とする事前調査団を、昭和50年3月7日から同31日までサウジ・アラビア王国に派遣し、同国のSASO (Saudi Arabian Standards Organization)を中心にサ国政府機関と討議を行った。

産業の振興・工業化の緒についたばかりの同国に対し産業の基盤となる建材の技術開発・標準化等の技術協力を推進することは、同国の発展のため大いに貢献する所以であるので我々としても今後一層の研究と種々の工夫努力を必要とするものと考えらる。

意欲的な工業化計画及び近年王都リヤドをはじめとする都市改造計画を進めている時期に、このような技術協力をを行うことはきわめて適切かつ有意義なことであり、本報告書が今後の技術協力推進上の指標となり、役立つものとなることを切に願うものである。

調査団帰国直前に、ファイサル国王が不慮の死を遂げられたことに対し、私はここに深く哀悼の意を表するものである。

最後に、調査団の派遣にご協力をいただいた関係各機関ならびに調査活動を進めるにあたって絶大なご協力を賜った関係各位に、この機会を借りて厚く御礼を申しあげるものである。

昭和50年6月

国際協力事業団
総裁 法 眼 晋 作

目 次

はじめに	
調査団派遣の目的と経緯	1
サウジ・アラビア王国全図	2
収録写真	3
I サウジ・アラビアの経済・工業化等の現況	23
1. 経済及び工業化の現況	23
2. 建材及び建築業界の現況と問題点	29
3. 労働事情の現況	30
II サウジ・アラビアの建材の技術開発・標準化に対する日本側協力にあたっての 先方へのプロポーザル	33
1. 相手側の要請	33
2. それに対する調査団の見解とプロポーザル	33
参考：相手側（SASO）が作成した協議内容メモ	35
III 当該開発技術協力事業計画の今後の進め方	38
1. 今後討議決定されるべき重要項目	38
2. わが国の協力方針とタイム・スケジュール	39
参考資料	
1. 調査団の行程	41
2. 建材・建築の実情調査報告	43
(1) 生産面について	43
(2) 設計面、使用面について	46
(3) 標準化について	52
3. 調査団からSASOに提示した説明資料（原文）及び建材関係試験機器リスト	57
4. 調査団入手資料一覧表	63

調査団派遣の目的と経緯

サウジ・アラビア王国は石油価格高騰で急増する石油収入を大宗として、近い将来に到来が予測される石油資源潤枯後の時代の経済自立、民生向上を目的とする意欲的な全面工業化を計画し、1970年から1975年にかけての第1次社会経済開発5ヶ年計画に引き続き1975年より第2次5ヶ年計画を遂行することにより、これらの実現を1980年末までに達成しようとしている。この中で特に窯業建築材料について自国の石膏、石灰石、粘土、砂等の豊富な天然資源を活用し自立産業体制を充実させることも同計画中重要な施策のひとつとして位置づけられているが、現時点での国内資源を利用するための技術水準は低く、早急に解決を迫られている問題点も少ない。これらを自国の力だけで解決するには国内人材の不足等により困難な状態であるため、外国に技術援助を依頼しているが、わが国に対しては、政府間ベースによる建築材料全般に亘る技術協力の要請が、具体的には1973年6月、産業の基盤である建材の標準化推進協力という形でなされた。

この要請により同年11月、通産省工業技術院より専門家2名が現地へ派遣され、わが国の標準化の実態を説明した。その後さらに要請内容に検討を加えた結果、石膏及び粘土等を主体とする建築材料について生産システム技術、技術開発、品質管理等の分野においてSASO (Saudi Arabian Standards Organization) を中心としたサウジ・アラビア国政府機関を通じてわが国が技術協力、具体的には技術開発及び標準化を進めることになり、それに必要な基礎的調査実施のため、1975年3月7日から25日間に亘り事前調査団が派遣されたものである。

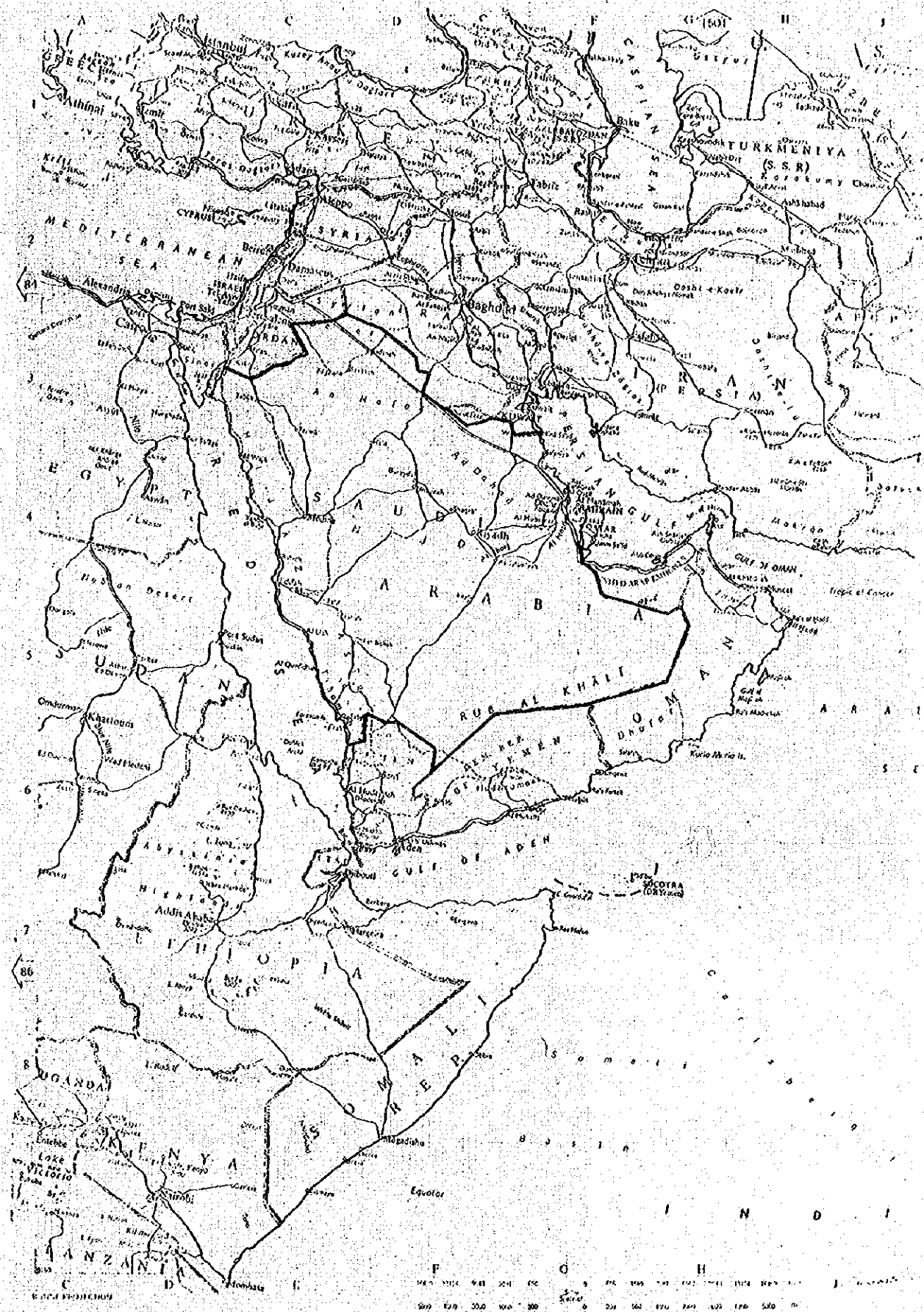
事前調査団の主要業務は次の三点である。

- (1) プロジェクトの要請背景、現地産業の実態等の調査
- (2) プロジェクト実現の可能性についての検討
- (3) 日本側協力にあたっての基本構想の確立とそれに伴う先方へのアドバイス

・事前調査団の構成

団 長	坂 田 種 男	千葉大学工業短期大学部助教授
団 員	戸 倉 健 吉	(日曹マスタービルダーズ株式会社 新製品営業部次長
"	田 村 尹 行	(通商産業省工業技術院 標準部材料規格化
"	若 木 和 雄	(通商産業省生活産業局 窯業建材課
"	高 栄 浩 一	(国際協力事業団鉄工業開発協力部 鉄工業開発技術課

サウジ・アラビア王国全図



収録写真

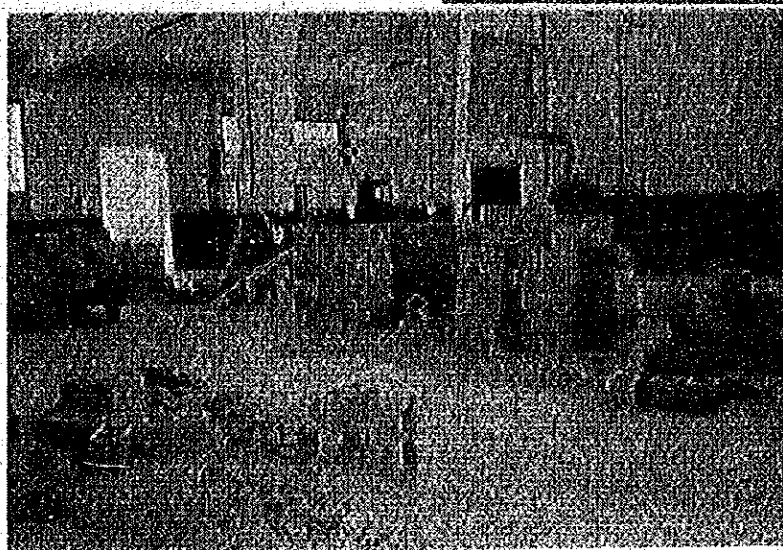
ジェダ職業訓練所 ジェダ



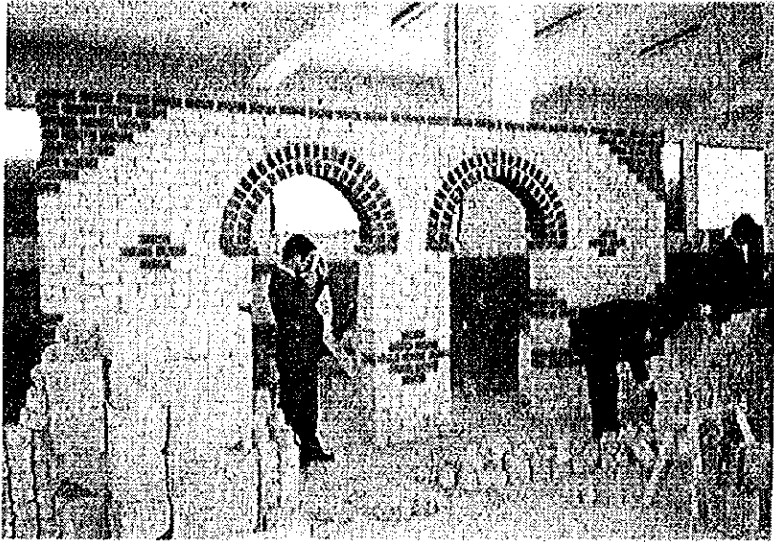
実習場外観



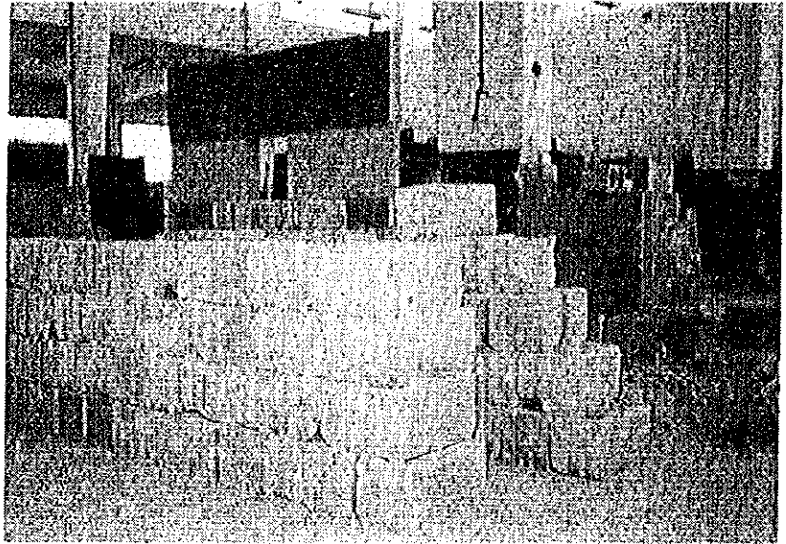
増築中の実習場



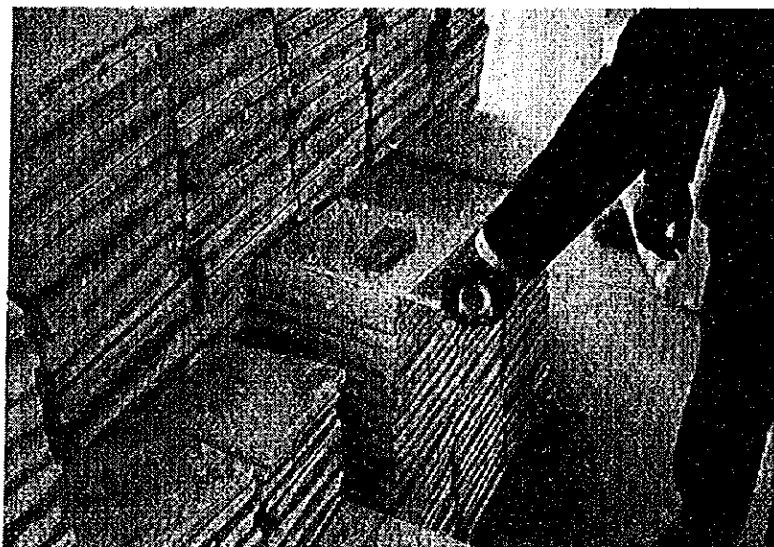
建築部門実習場



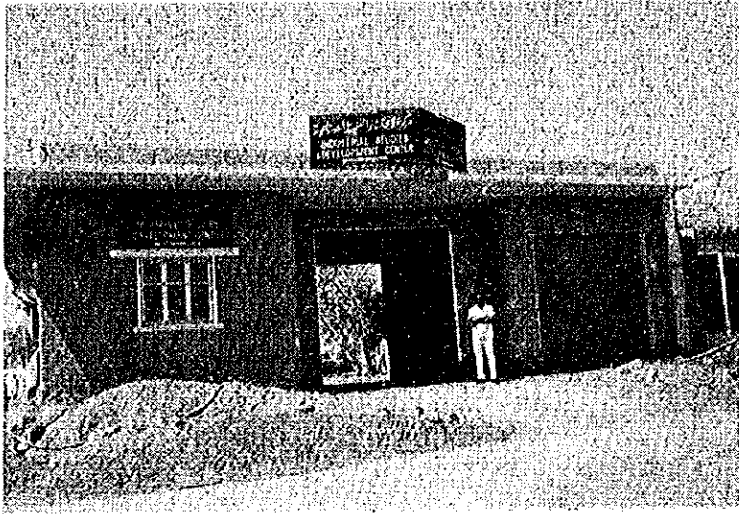
建築部門実習場



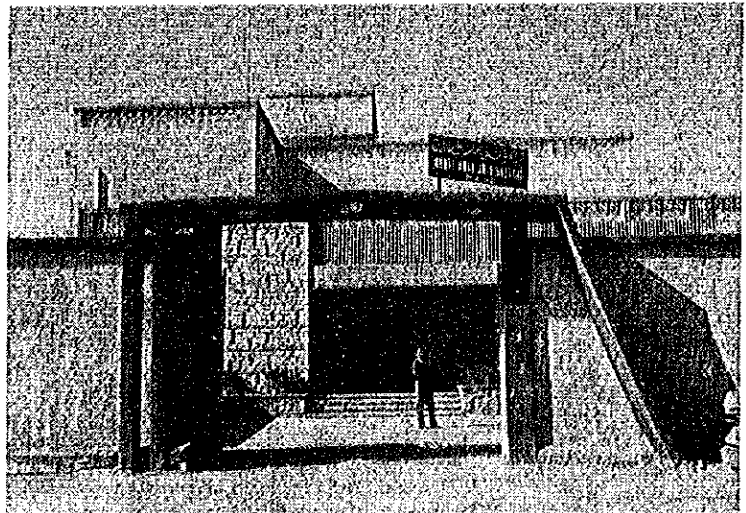
建築部門実習場



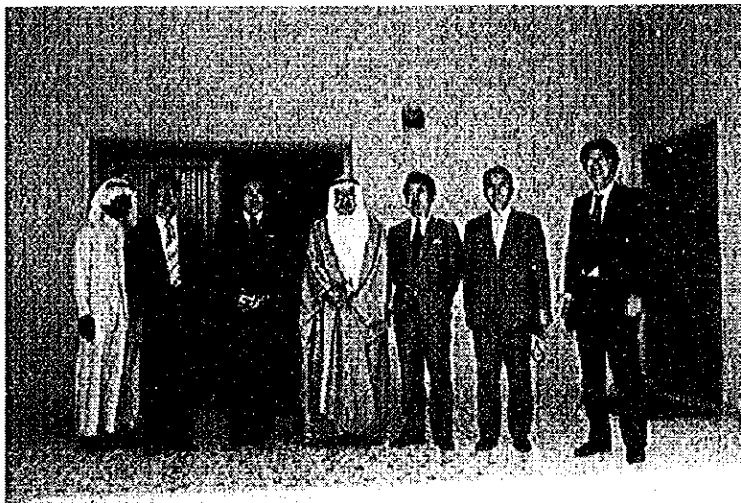
建築部門実習場



— Saudi arabian Standards
Organization リヤド —



全景

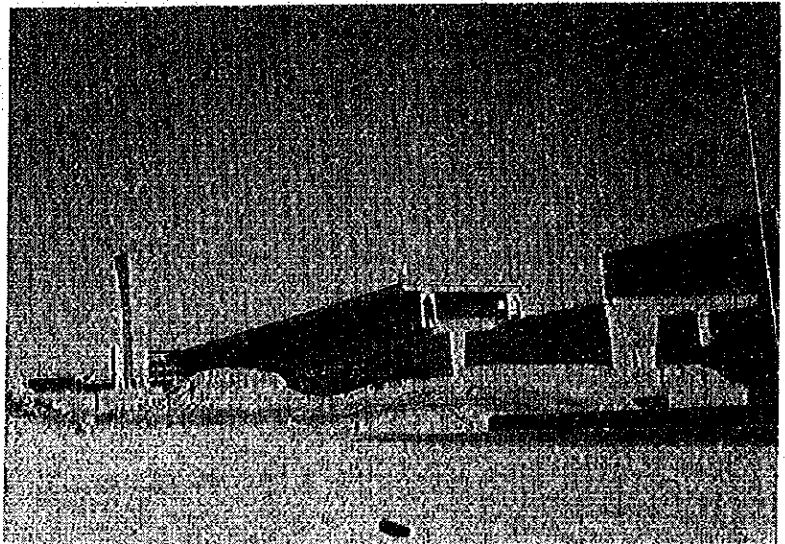


SASO 長官 (中央) と調査団メンバー

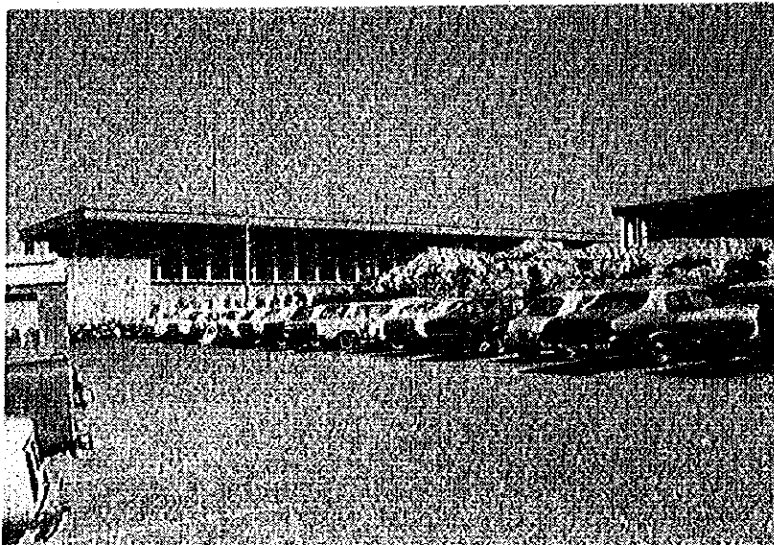


SASOでの討議

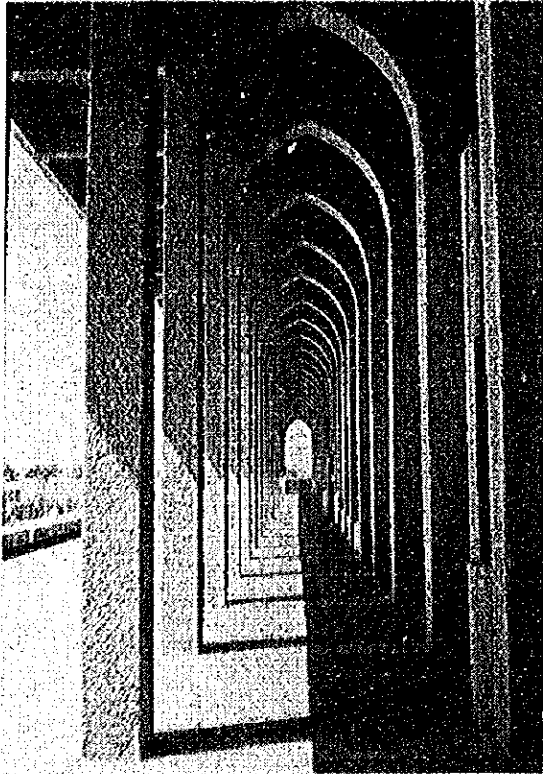
— 石油鉱山大学 ダハラン —



キャンパスの一部



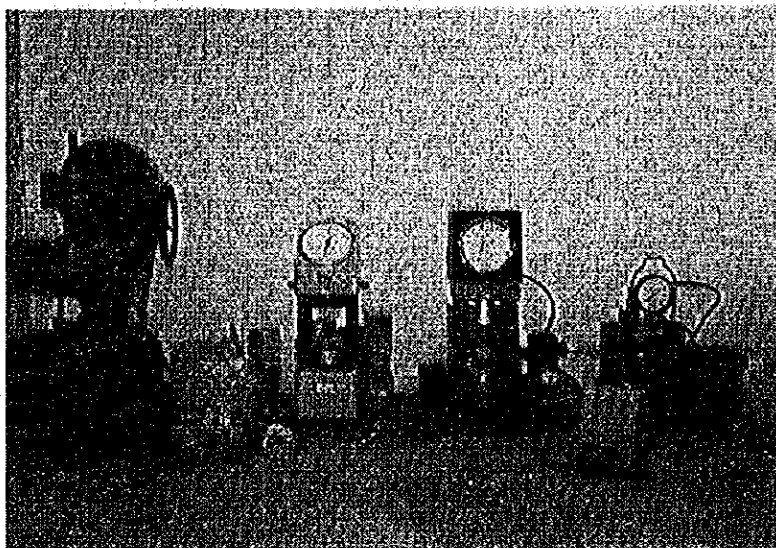
キャンパスの一部



キャンパスの一部



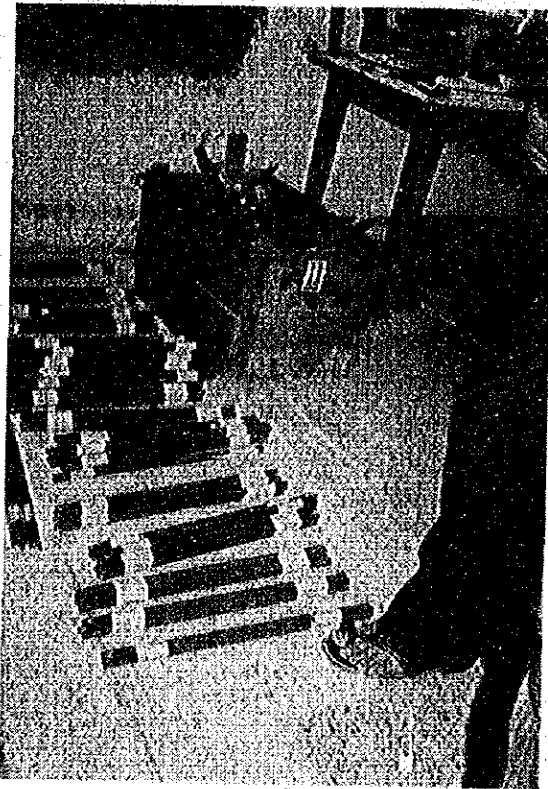
土木工学部 ブリットン助教授
と田長（同学部実験室にて）



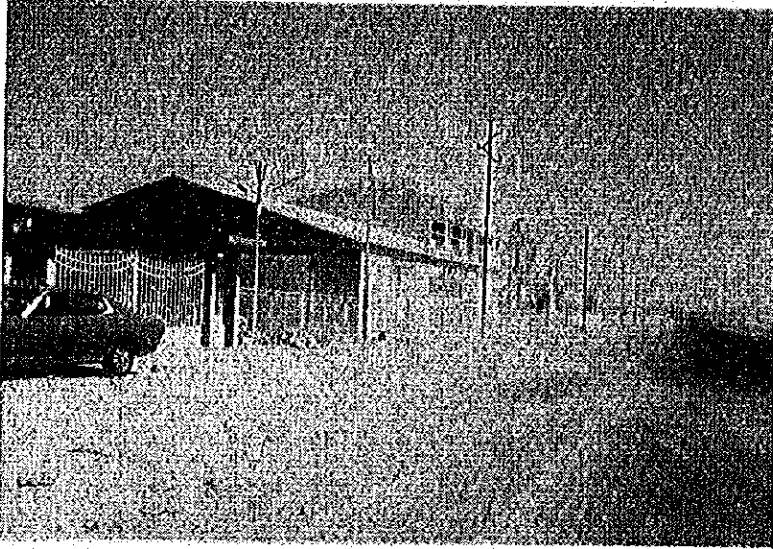
土木工学部実験室にあるブロック等試験装置



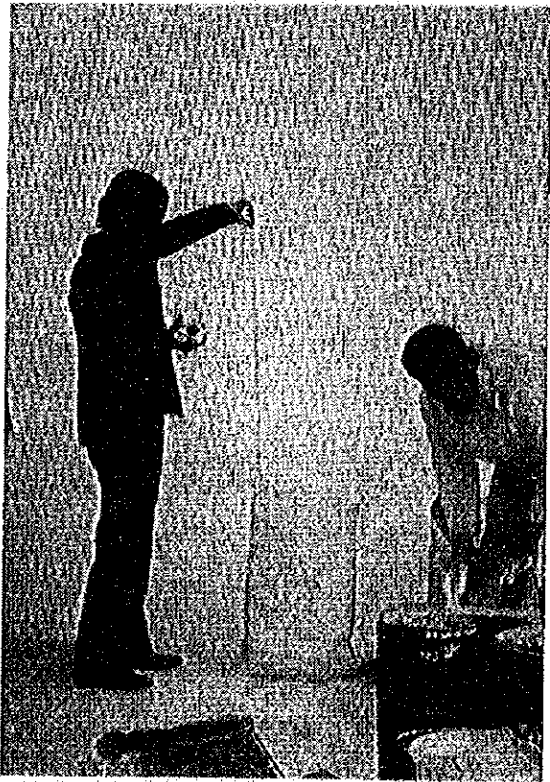
研究所スタッフと調査団メンバー



同研究所で品質テストされている唯一の建材
であるコンクリート用鉄筋（輸入品）



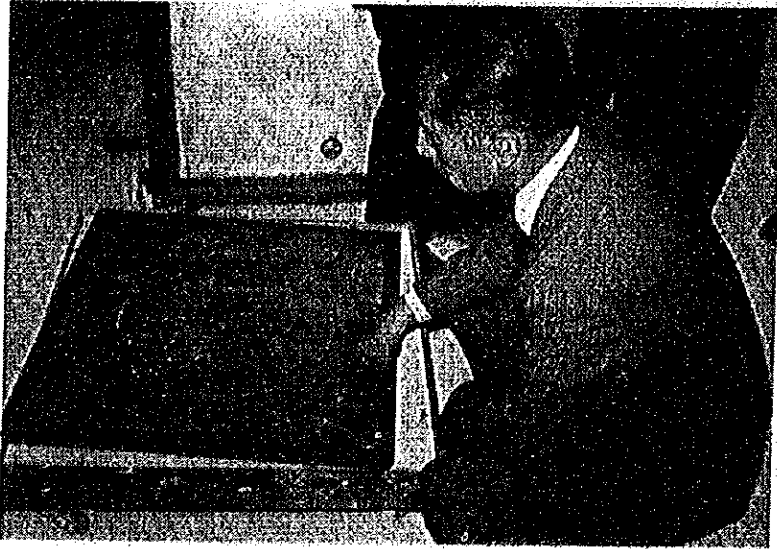
工場正面図



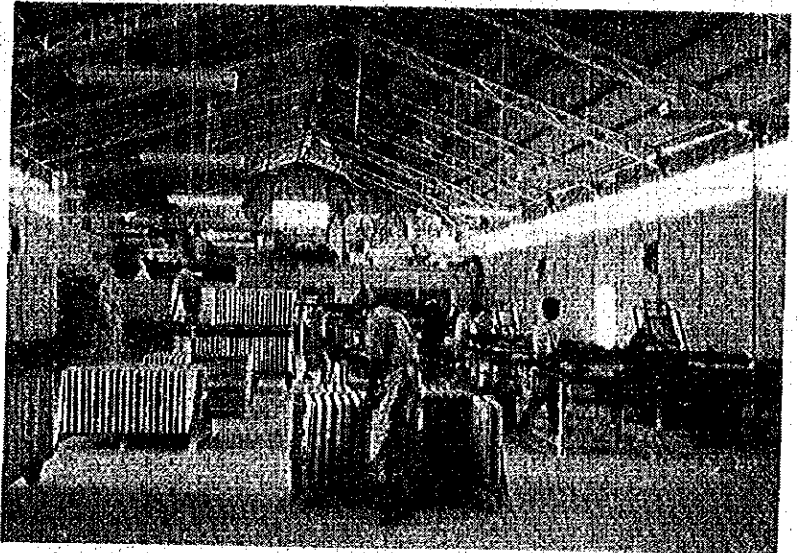
展示室での石膏板取りつけ作業



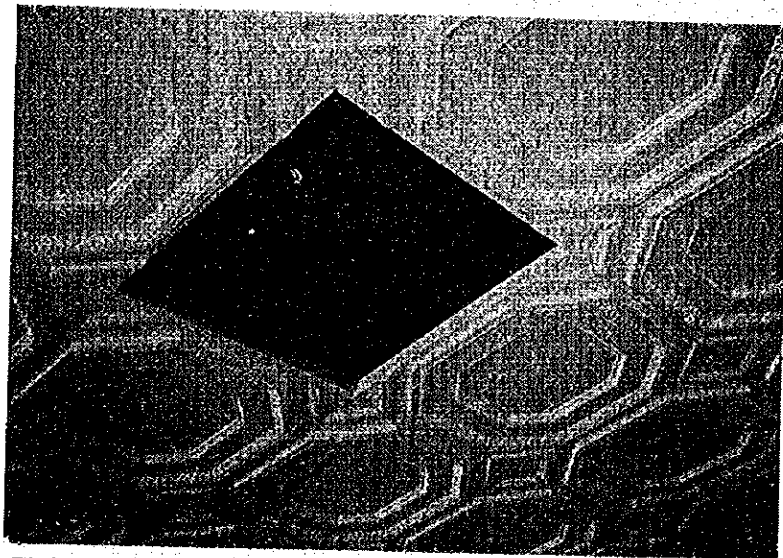
天井用石膏化粧パネル製造工程



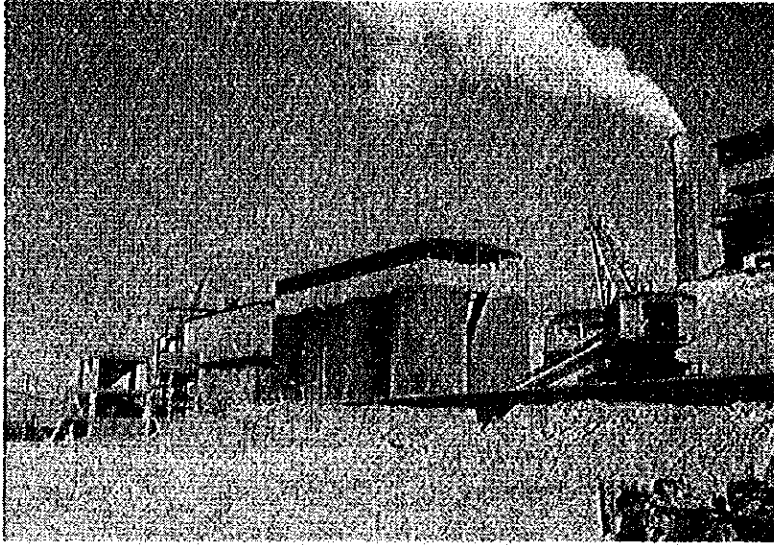
天井用石膏化粧パネルのゴム型



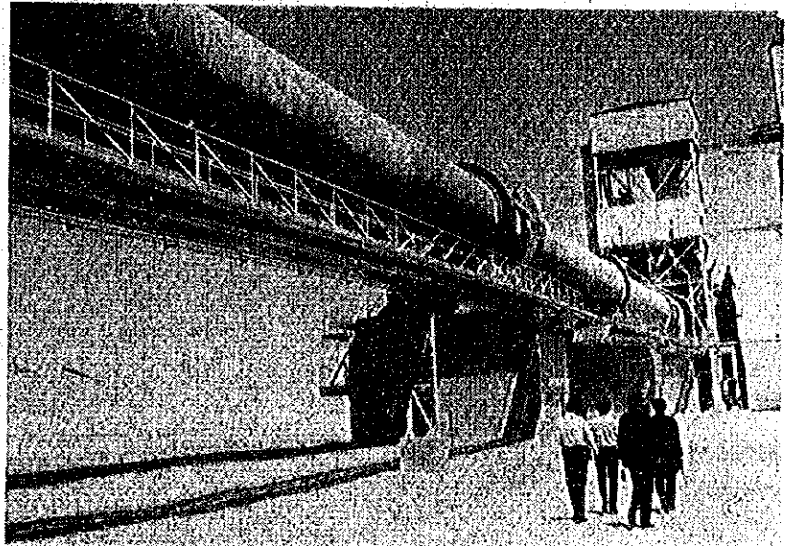
石膏パネル作業場



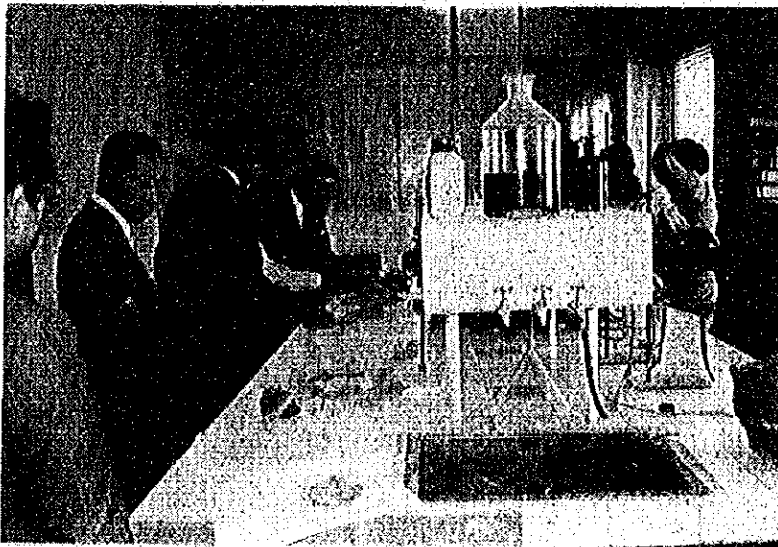
天井用石膏化粧パネル製品（展示室にて）



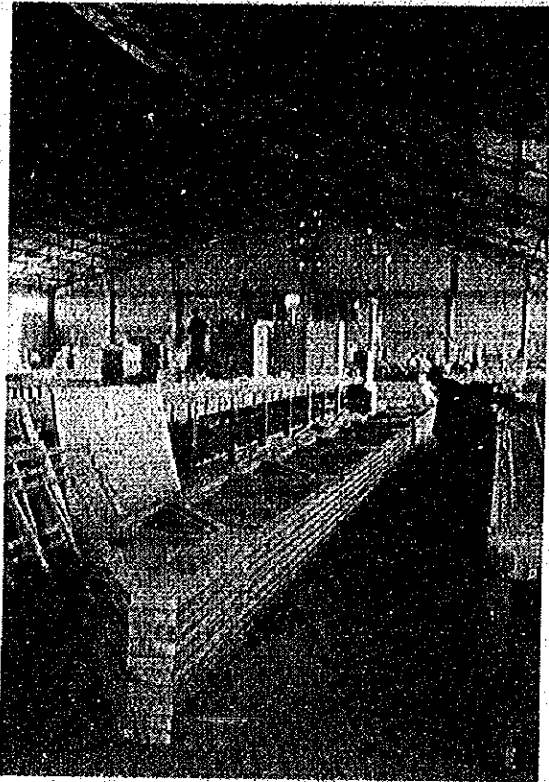
工場設備



工場設備



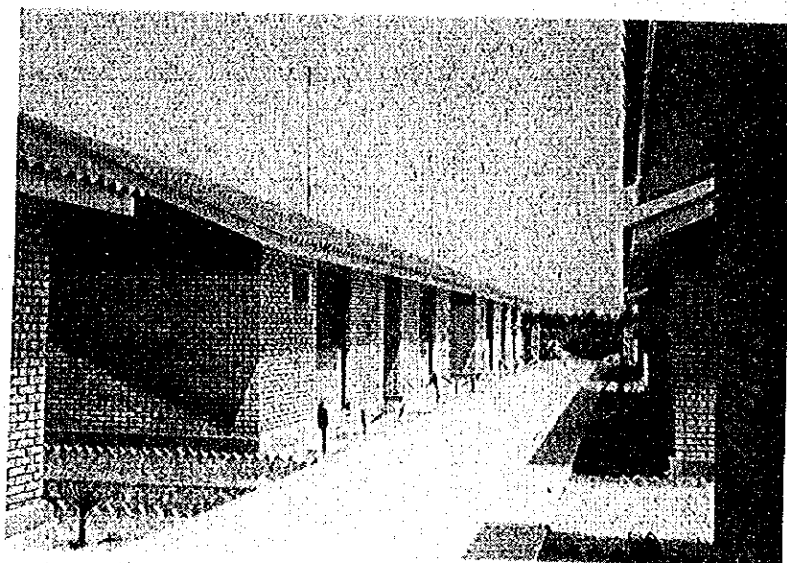
社内研究室



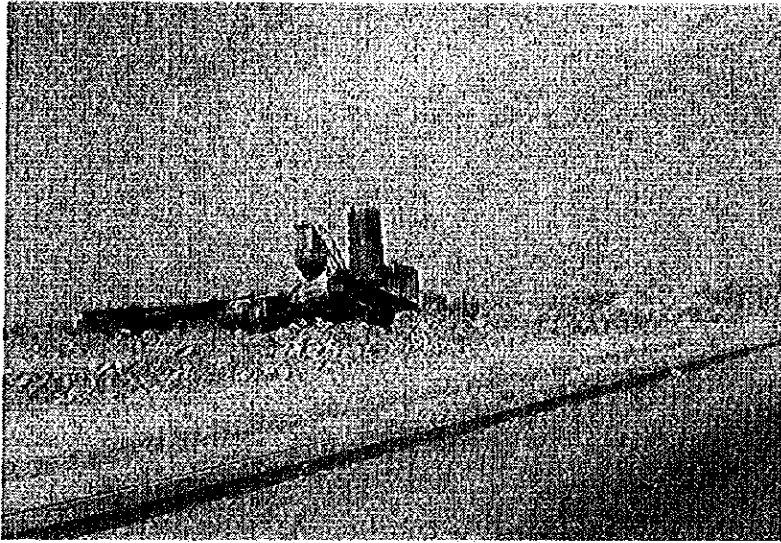
部品組立作業場



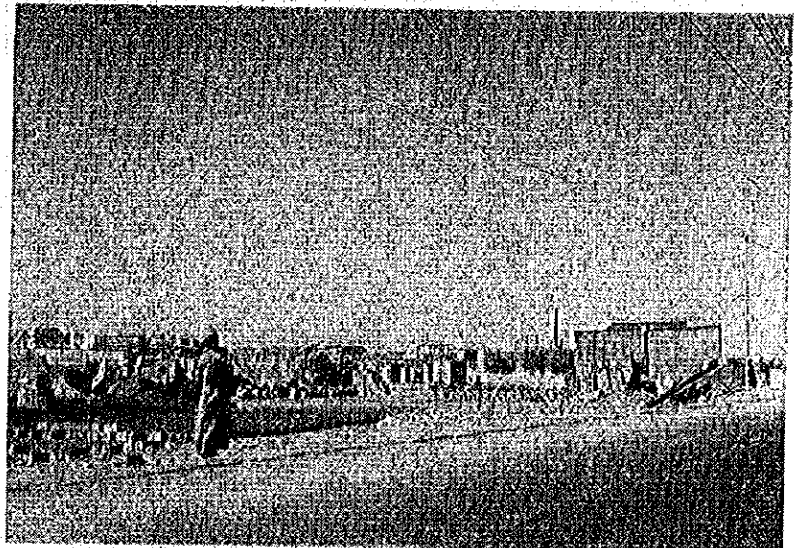
部品組立作業場



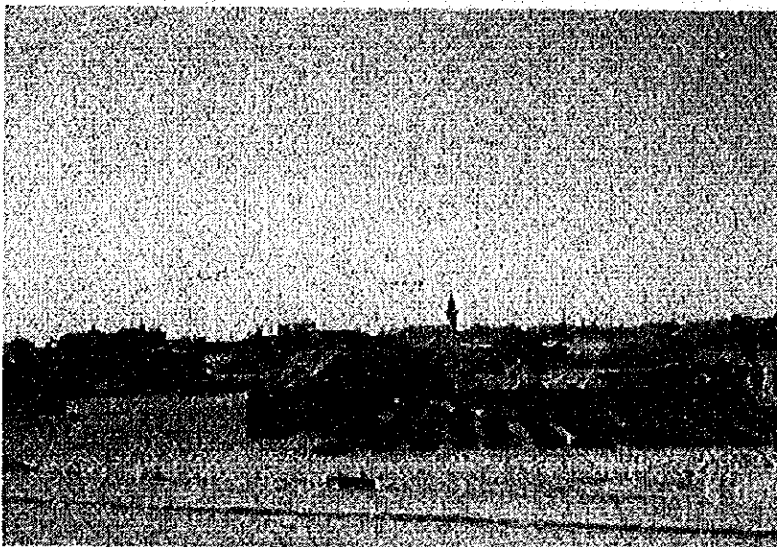
工場敷地内に設置されたモデルハウス



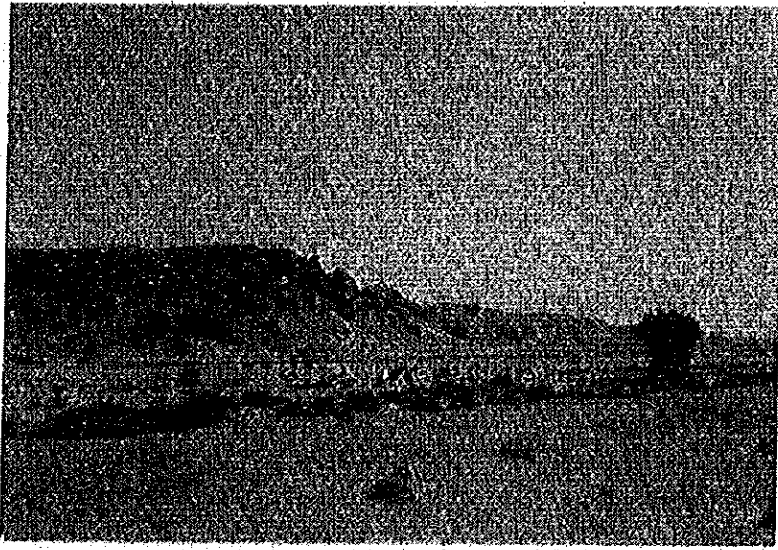
現場コンクリート・プラント



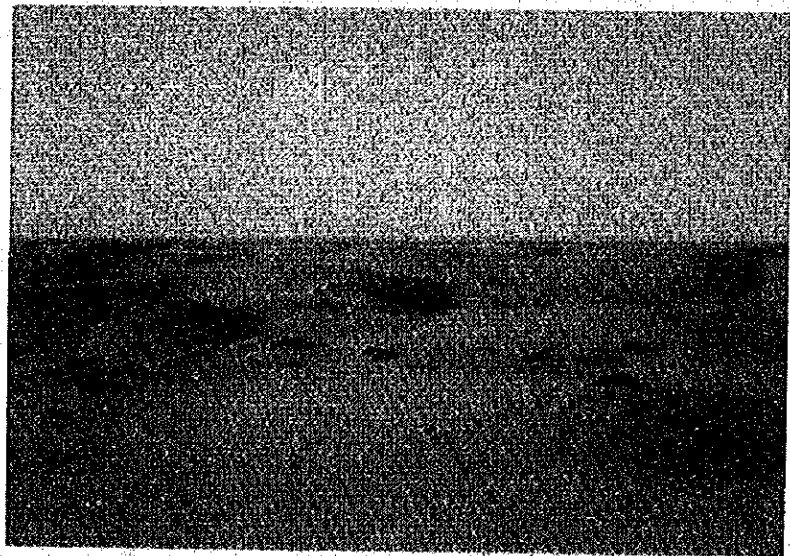
コンクリート・ブロック工場



コンクリート・ブロック工場



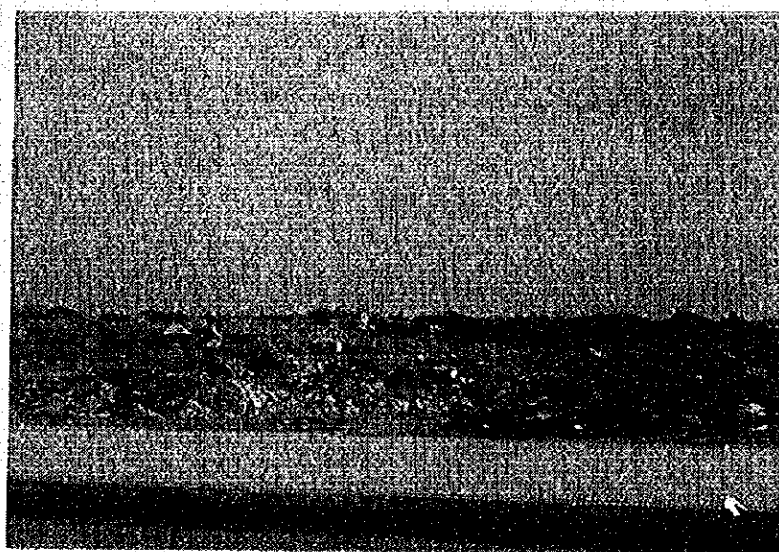
石灰石分布地帯



珪砂分布地帯



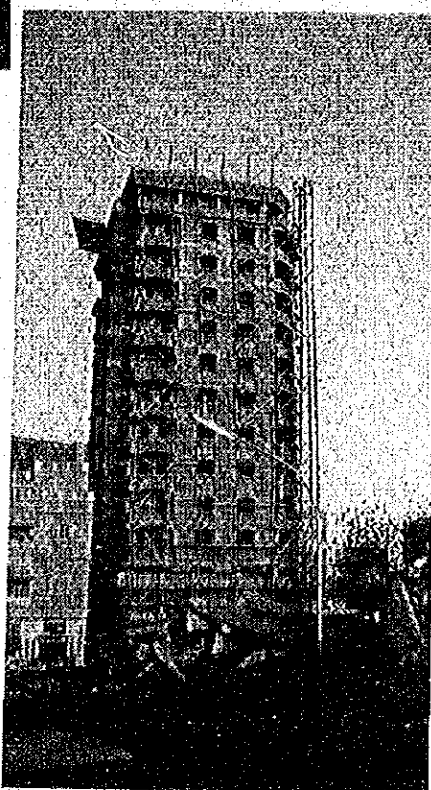
ジェダ市内



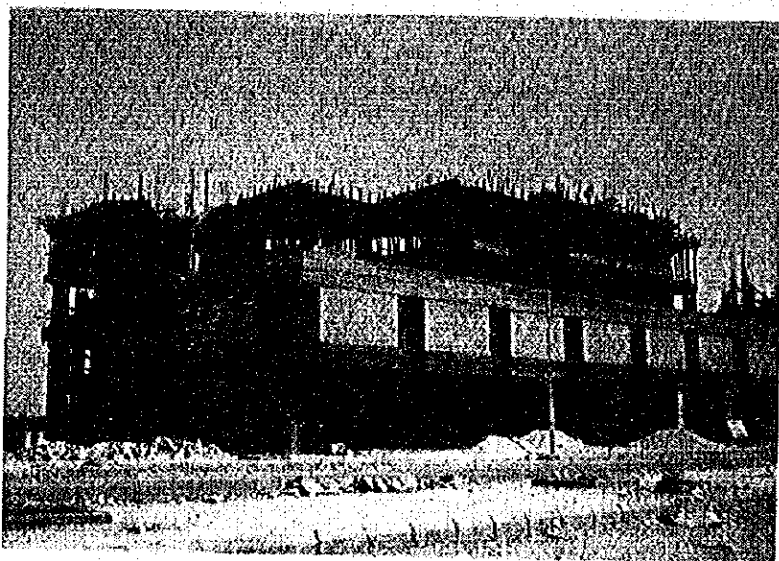
リヤド市内



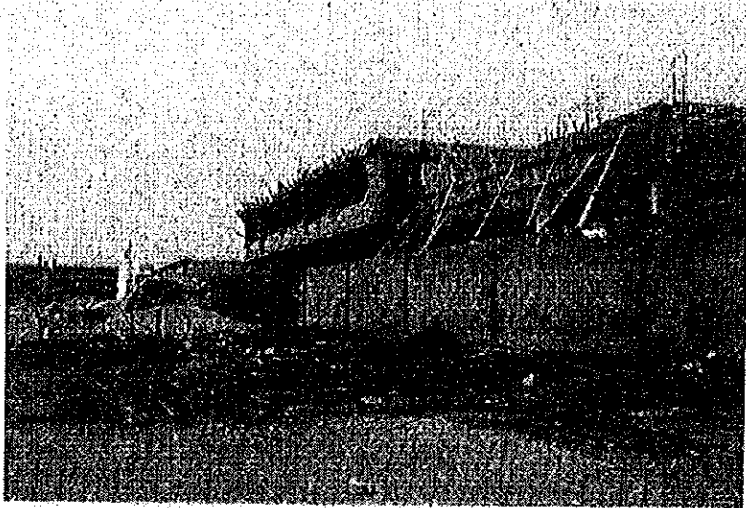
病院，ホテル（ジェダ市内）



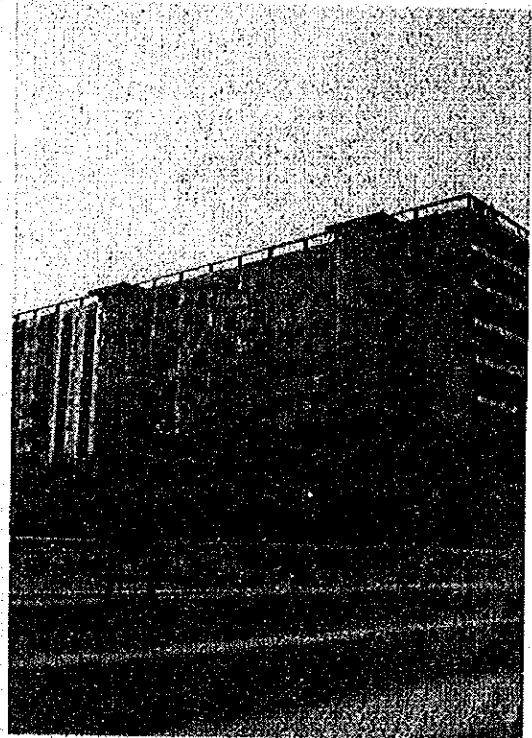
アパート（ジェダ市内）



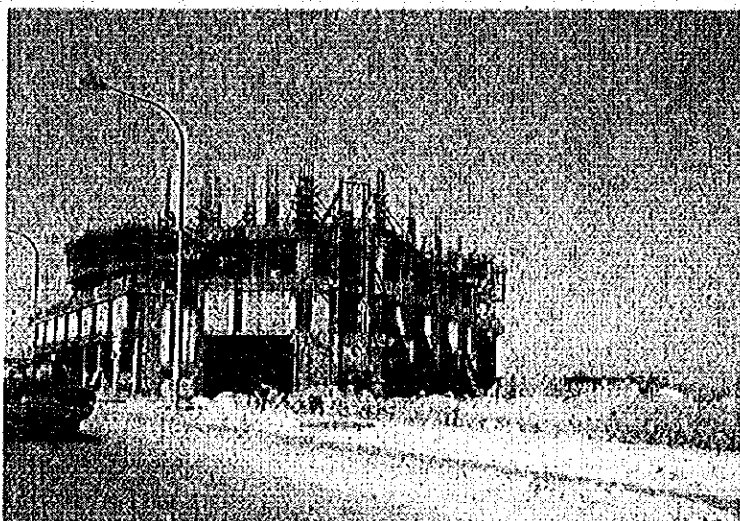
商店（アルホバル市内）



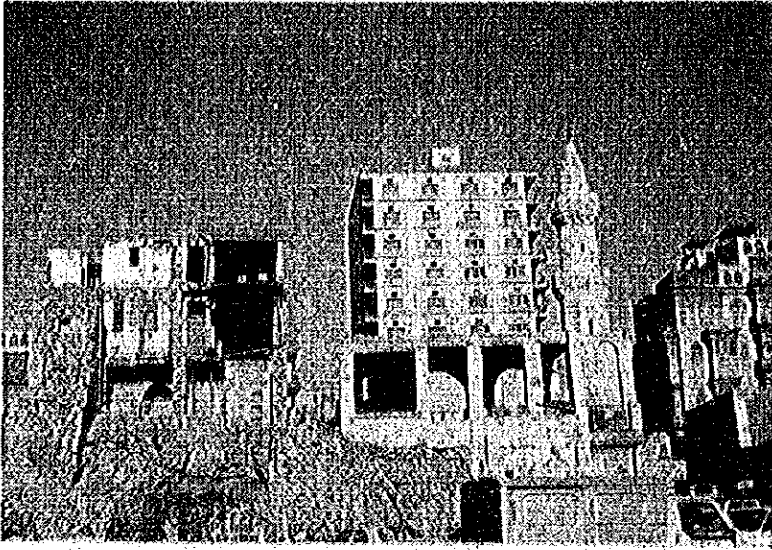
オフィス（リヤド市内）



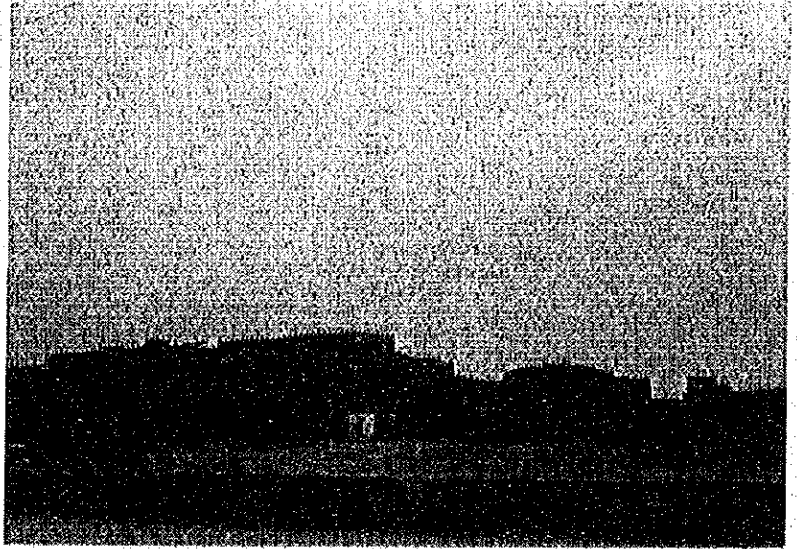
アパート（リヤド市内）



商店（アルホバル市内）



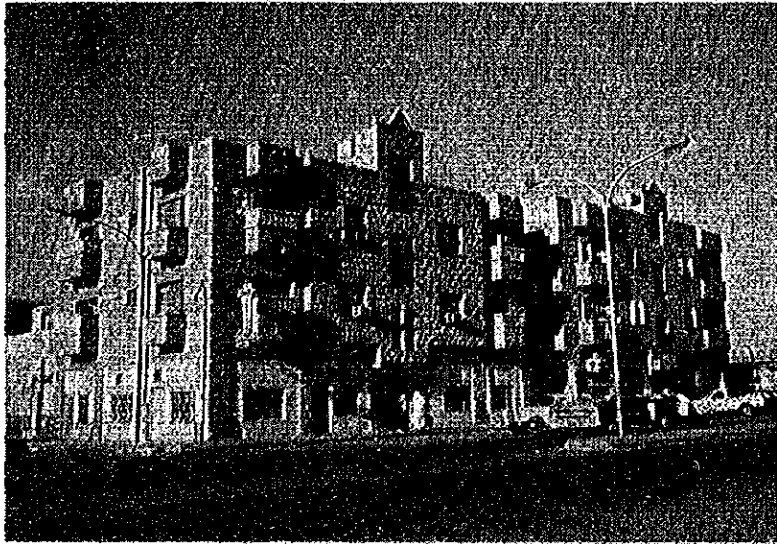
ジェダ市内



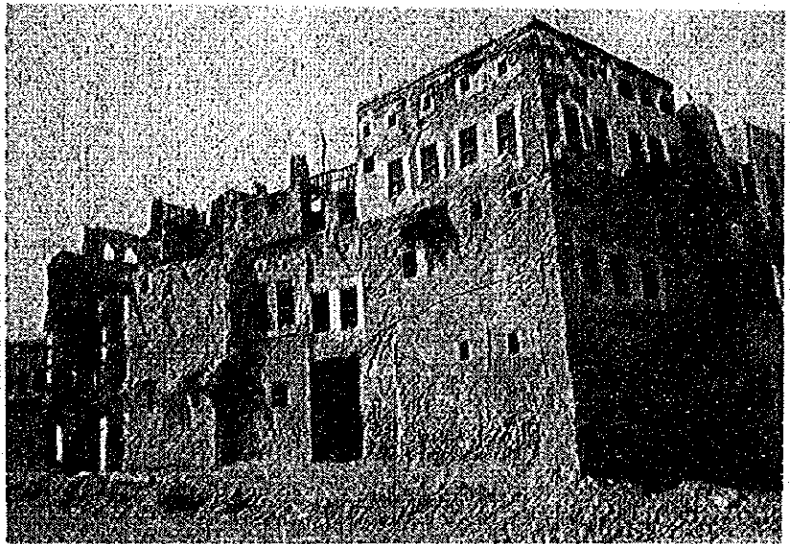
リヤド市内



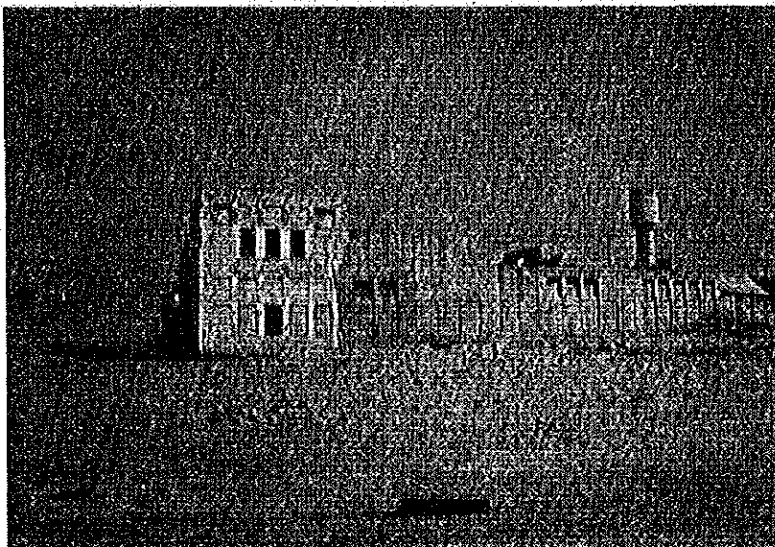
リヤド市内



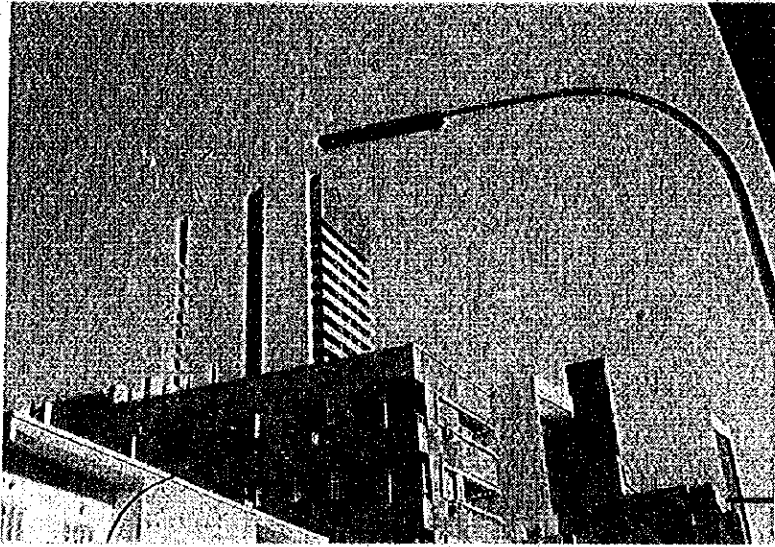
ダマン市内



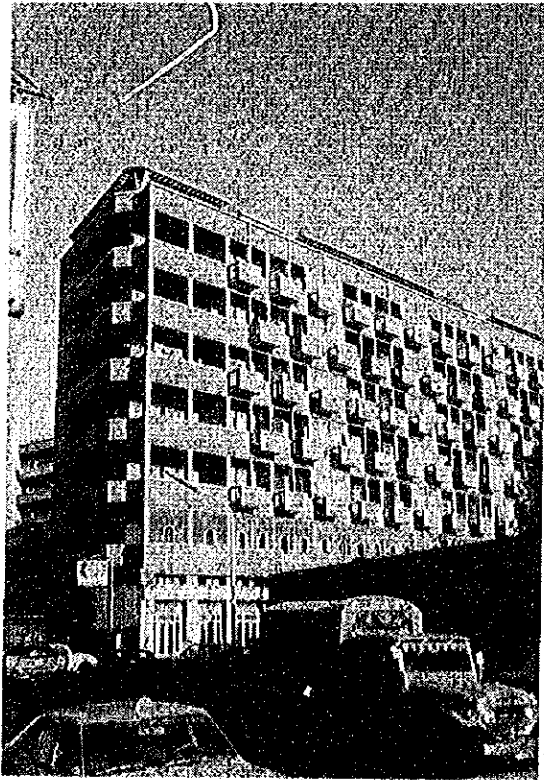
アル・カテーフ市内



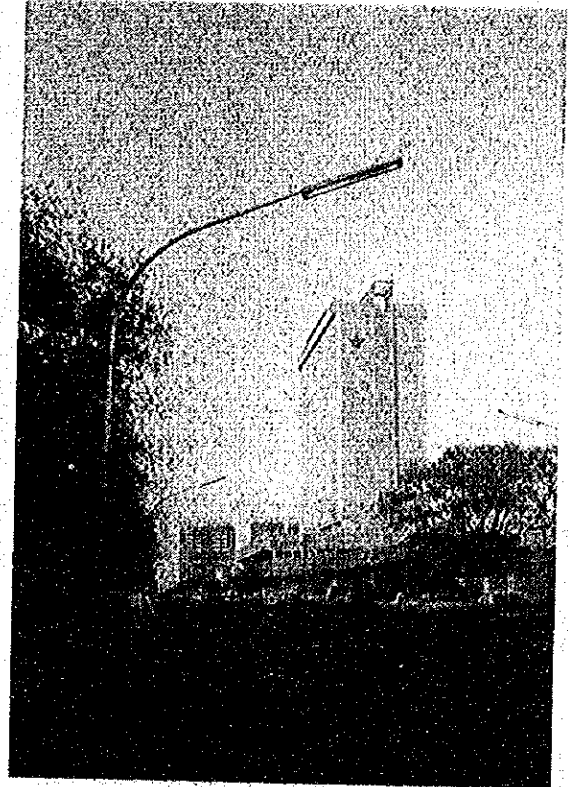
アル・カテーフ市内



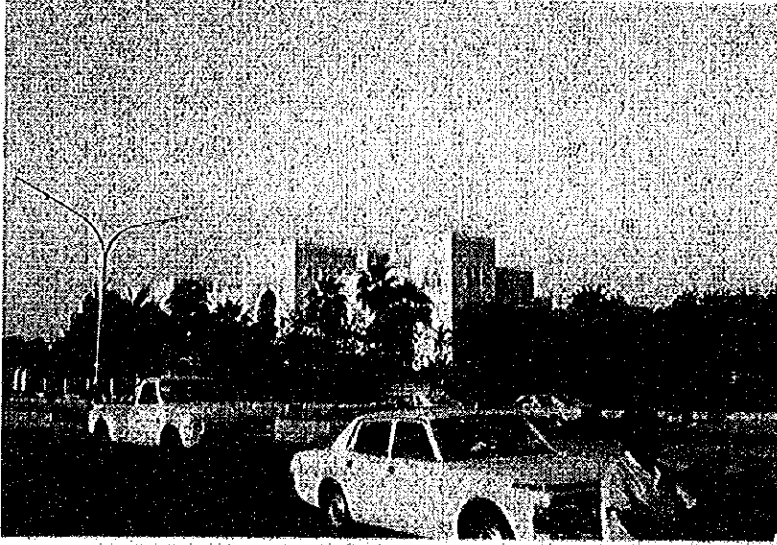
クイーンズ・ビル (ビジネス・センター)



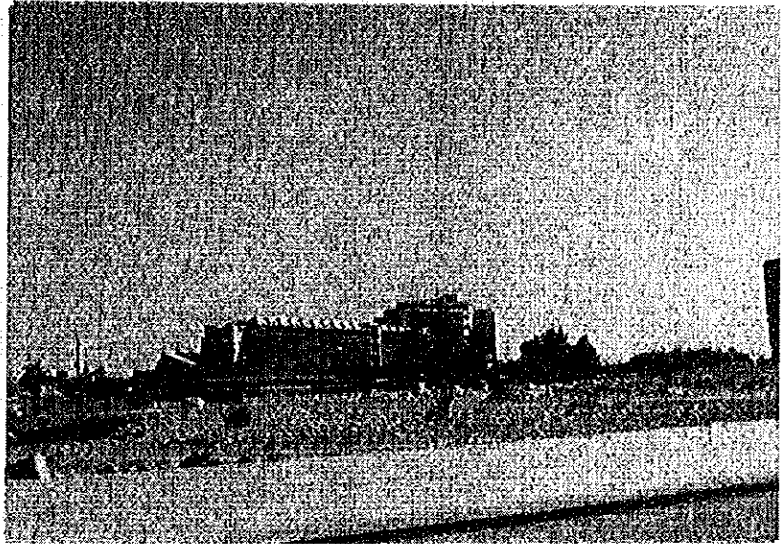
アパート



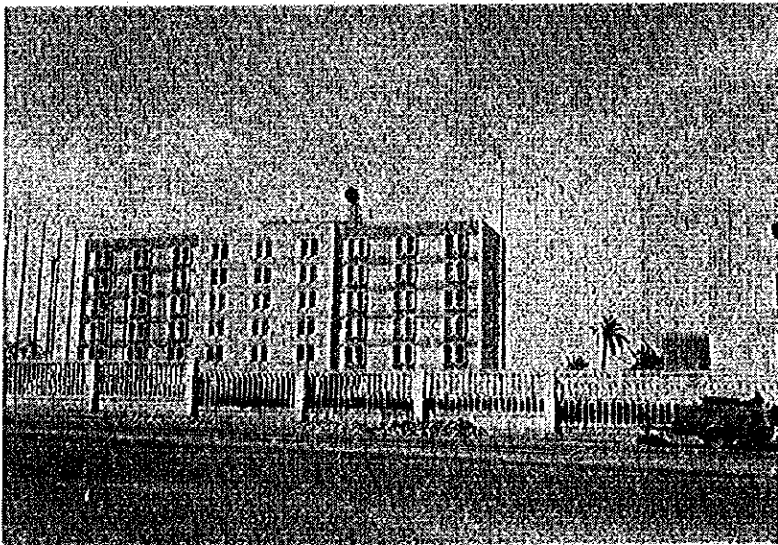
航空会社直営ホテル



外務省（ジェダ市内）



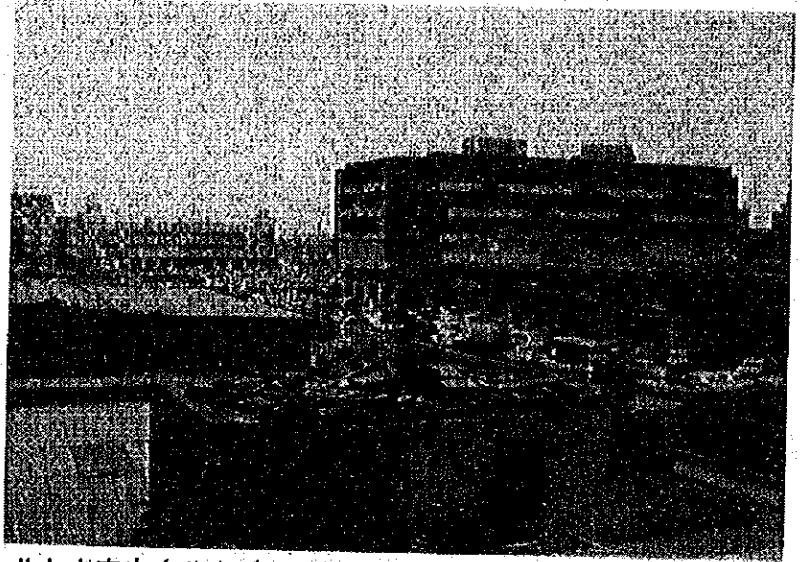
財政・国民経済省（リヤド市内）



（リヤド市内）



ジェダ市内（サウジ・アラビア王国西部）



リヤド市内（サウジ・アラビア王国中部）



アル・ホバル市（サウジ・アラビア王国東部）

I サウジ・アラビアの経済・工業化等の現況

サウジ・アラビア王国はアラビア半島のおよそ5分の4を領有する国家であり、北はヨルダン、イラク、東北はクウェート、東はアラビア湾及びカタル、アラブ首長国連邦、南はオマーン、イエメン人民共和国、イエメン・アラブ共和国、西は紅海、アカバ湾に接している。アラビア半島の幅は約1,100kmあり、アカバ湾からイエメン国境までの紅海岸の直線距離は約1,500km、クウェートからカタルまでのアラビア湾岸の直線距離は約500kmあり、国土面積は約215万km²で日本の6倍に及ぶ。国土の3分の1は砂漠で占められ北部にはナフト砂漠、南部にはルブ・アル・ハーリー砂漠があり、この両者をつないで東に孤状に彎曲した細長いダハナ砂漠がある。中部から西部にかけては大部分が前カンブリア期岩石（火成岩、水成岩）で占められ平野部はダハナ砂漠の東のアラビア湾沿いのアル・ハサー地方や南部紅海沿岸沿いのティハーマ地方など海岸沿いのごく一部を占めるにすぎない。総人口は国連の1968年の統計によれば710万人であるが実際にはこれを相当下まわるといわれている。（1974年9月実施されたこの国初の人口調査結果はまだ発表されていない。）住民はいわゆるアラブ人で宗教はイスラム教、言語はアラビア語でほぼ統一されている。

現在のサウジ・アラビア王国は18世紀に抬頭したサウド王家のAbdul-Azizによって1932年に建国され、以来一族のSaud王、Faisal王により王位が継承されてきた。本年3月25日Faisal前国王が暗殺され、Khalid皇太子兼第1副首相が王位を継承したことは周知の通りである。形式上は国王が国家元首として行政・立法・司法のあらゆる権力を掌握しているが、行政については内閣制が導入され閣僚会議が各省行政を統轄し、重要政策事項の裁決を行っている。尚この国は議会が存在せず閣僚会議は行政機関のみならず立法機関としても最高機関となっており、会議は首相が主宰するが通常、首相は国王が兼務している。

1 経済及び工業化の現況

この国は僅少のオアシス地以外、国土の大部分が不毛の砂漠と岩石におおわれ暑熱の大陸性気候に支配されており、人口が稀薄で石油及び一部鉱物資源を除いて資源も乏しい低開発国である。石油は世界の埋蔵量の28.6%を占め国家収入の最大かつほとんど唯一の源泉となっているが、ほかにアラビア湾周辺にカリ、石膏が採掘され、紅海沿岸で金、銀、銅の埋蔵も確認されている。

豊富な石油収入に裏付けされて、現在国内経済は急速に成長しており、公式データによれば時価で表示した王国の国内総生産は1971/72年度の282億5,700万サウジ・リヤルに対し1972/73年度のそれは399億8,700万サウジ・リヤルと約41.5%も増大した。これは主として石油部門の付加価値が56.7%の伸びを示したことによるものである。又石油以外の民間部門の多角化が開発政策の主要目標のひとつになっているが、これは1972/73年度に対前年度比9.7%の

伸びを示した。

石油部門（原油・天然ガス・精油）は、1972/73年度の国内総生産中72%以上の大きなシェアを占めているが経済多角化計画と併行して今後もこの部門の増産がみこまれており、製品の世界市場価格が上昇していることもあって、石油は国内総生産の中でも依然主要な地位を占め続けていくものとみられる。

農業は現在のところ低い地位にとどまっており、1972/73年度国内総生産中2.84%にすぎないが、政府はこの部門の開発のためいろいろの措置を講じている。

石油精製を除く製造活動の地位もまだ低く、国内総生産の2%弱を占めているにすぎない。しかしながら現在実施中の各種の計画が実現すれば、近い将来製造部門の状況は大幅に変化することとなる。

現在石油産業を中心とするこの国の基幹産業は国営ベース（ペトロミンが運営。）、それ以外の諸製造部門は外国企業との合弁を主体とする民間ベースで、それぞれ工業化が進められているが、民間ベースによる工業化はセメント、石膏など一部を除き、まだ緒についたばかりであるといってもよい。

尚1970年/75年の第一次社会経済開発5ヶ年計画中の各種プロジェクト関連予算規模は約150億米ドル（一般会計、開発会計併せた総予算は約280億米ドル）であるが、1975/80年の第二次5ヶ年計画中に予定されている総予算は第一次5ヶ年計画の約5倍にあたる1,500億米ドルにのぼる巨大なものになることが予想され、単なる石油産出国から工業化への脱皮を目ざす同国の並々ならぬ意気込みがうかがえる。

サウジ・アラビア石油生産

西暦年	年間産油量 (百万バレル)	一日平均産油量 (百万バレル)	年間伸び率 (%)
1967	1,023.8	2.8	7.8
1968	1,114.1	3.0	8.8
1969	1,173.9	3.2	5.3
1970	1,386.3	3.8	18.1
1971	1,740.8	4.8	25.6
1972	2,201.8	6.0	26.4
1973	2,772.7	7.6	25.9

出所：SAMA（中央銀行）：Statistical Summary, 1973/74

OPEC 加盟国の石油資源及び人口比較

	推定埋蔵量 (十億バレル)	73年の日産規模 (百万バレル)	可採年数	人口 (百万人)
サウジアラビア	140.8	7.7	51	8.1
クウェート	72.7	3.1	66	0.9
イラン	60.2	5.9	28	31.9
イラク	31.2	2.0	44	10.4
リビア	25.6	2.2	32	2.1
アラブ首長国連邦	25.5	1.5	45	0.1
ナイジェリア	19.9	2.0	27	73.4
ベネズエラ	14.2	3.5	11	11.3
インドネシア	10.8	1.3	22	125.0
アルジェリア	7.4	1.0	20	14.7
カタール	6.5	0.5	31	0.2
エクアドル	5.9	0.2	78	6.7

(注) 可採年数は1973年の生産規模で算出

中央銀行(SAMA)の金、外貨保有及び投資額の推移

(百万SR)

年月日	金	外貨	投資	合計
3/6/1970	574	2,453	732	3,759
25/5/1971	574	3,194	813	4,581
11/6/1972	574	7,367	783	8,724
30/6/1973	574	11,641	1,221	13,436
23/1/1974	546	13,094	2,293	15,933

出所：SAMA: Annual Report, 1972/73

政府予算の推移

(百万SR)

	1970/71	1971/72	1972/73	1973/74	1974/75
歳入					
石油収入	1,573	2,227	2,529	5,336	37,654
所得税	3,963	7,728	9,674	15,930	56,871
関税	292	314	315	330	400
その他	552	513	682	1,214	3,322
合計	6,380	10,782	13,200	22,810	98,247
歳出					
プロジェクト	2,596	5,036	6,718	14,263	26,397
予想貯蓄を含む管理費等	3,784	5,746	6,482	8,547	19,346
合計	6,380	10,782	13,200	22,810	45,743
黒字予想額	—	—	—	—	52,504

出所：SAMA：統計概要第2版1973/74年および1974/75年予算推計

石油以外の民間部門製造業の地域分布(1972年)

地域	事業所数	従業員数	固定資産 (百万SR)	付加価値 (百万SR)	総産出額 (百万SR)
Central	2,351	9,824	178.89	121.50	241.29
Western	3,964	14,994	247.72	208.25	499.22
Eastern	1,826	8,492	282.17	149.85	302.80
Southern	754	1,964	6.26	15.59	36.34
Northern	465	737	0.55	3.63	28.94
Total	9,360	36,012	715.59	498.82	1,108.68

出所：中央統計局：事業所調査，1973年(中間データ)，ISDC：工業プロジェクト調査(1970年以後のもの)

石油以外の民間部門製造業の概要（1972年*）

国際標準 産業分類	業 種	事業所数	従業員数	純固定 資 産 (百万SR)	推定運 転資本 (百万SR)	純付加 価 値 (百万SR)	総産出額 (百万SR)
31	食品，飲料，タバコ	2,526	10,601	91.0	18.2	119.1	320.3
32	繊維，肥料，皮革，皮革 製品	3,563	5,959	14.3	2.8	41.6	88.6
33	木材，家具を含む木工品	1,474	4,429	18.8	3.8	35.7	76.2
3	紙，紙製品，印刷，出版	67	1,594	34.0	6.8	26.9	59.3
35	化学製品，石炭，ゴム，プラス チック製品（石油精製を除く）	38	2,042	103.3	20.7	47.8	170.8
36	非金属鉱産物（石油を除く）	793	6,065	364.7	72.9	155.5	253.0
37	基 礎 金 属 工 業	33	1,022	62.9	12.6	19.2	35.8
38	金属加工品，機器の製造	864	4,260	26.5	5.3	51.9	99.5
39	そ の 他 製 造 業	2	40	0.5	0.1	1.0	5.1
	合 計	9,360	36,012	716.0	143.2	498.7	1,108.6

出所：中央統計局，事業所調査，1973年（中間データ），ISDC，工業プロジェクト調査
（1970年以後のもの）

*— 1971年および1972年に開業した従業員10人以下の一部の事業所は含んでいない。

経済活動別国内総生産（生産者時価表示）

(百万SR.)

	1966/67	1967/68	1968/69	1969/70	1970/71	1971/72	1972/73	合計に占める割合(%) (1972/1973)
A 産業その他の生産者（政府サービスの生産者を除く）								
1. 農業、林業、漁業	846.3	881.0	957.4	984.1	1,015.5	1,057.7	1,138.7	2.84
2. 鉱業、採石業								
a) 原油および天然ガス	6,130.7	6,892.89	7,269.8	8,106.3	12,591.3	16,931.5	26,980.9	67.47
b) その他	36.4	43.5	48.9	46.7	50.3	58.7	70.8	0.20
3. 製造業								
a) 石油精製	759.8	901.6	984.7	1,240.9	1,474.2	1,926.6	1,441.6	4.81
b) その他	308.9	344.1	385.3	431.2	473.6	543.0	617.1	1.54
4. 電気、ガス、水道	198.7	219.6	247.2	273.1	297.9	302.2	319.1	0.08
5. 建設	727.4	869.1	977.4	933.9	1,007.0	1,173.8	1,415.1	3.53
6. 卸売、小売業、レストラン、ホテル	721.8	806.5	937.8	1,007.5	1,067.5	1,177.0	1,317.8	3.29
7. 輸送、貯蔵、通信	937.9	1,009.7	1,173.2	1,242.5	1,479.3	1,567.4	1,667.6	4.17
8. 金融、保険、不動産、企業サービス								
a) 住宅所有者	494.0	545.0	601.0	661.0	727.0	800.0	896.0	2.24
b) その他	266.7	314.7	334.9	354.9	376.6	411.4	450.3	1.12
9. コミュニティ、社会、個人サービス （控除）帰属サービス費用	171.0	191.4	214.7	238.3	265.4	297.1	333.9	0.83
(控除)	-34.5	-39.1	-43.2	-46.0	-49.6	-50.0	-52.0	-
小計	11,565.1	12,979.9	14,089.1	15,474.2	20,776.0	25,712.4	37,081.6	92.73
B 政府サービスの生産者								
1. 行政、防衛	751.2	801.0	891.5	942.1	992.7	1,076.4	1,362.6	3.40
その他のサービス	613.8	648.3	723.7	736.3	812.4	1,068.5	1,228.3	3.07
小計	1,366.0	1,449.3	1,615.2	1,678.4	1,805.1	2,144.9	2,590.9	6.47
合計	12,931.1	14,429.2	15,704.3	17,152.6	22,581.1	27,857.3	39,672.3	99.21
輸入	211.4	227.4	271.0	246.0	340.1	400.0	315.0	0.78
国内総生産	13,142.5	14,656.6	15,975.3	17,398.6	22,921.2	28,257.3	39,987.5	100.00

*暫定推定値

出所：Central Department of Statistics, Ministry of Finance and National Economy; データは改正国民勘定制度（SNA）に従って作成。

2 建材及び建築業界の現況と問題点

サウジ・アラビアの建材の生産面、設計面、使用面、標準化等の実情については末尾の「参考資料2、建材・建築の実情調査報告」で詳述することとし、ここではごく簡単にアウトラインを述べてみたい。

生活様式の近代化に伴いジェダ・リヤドなどの主要都市部においては伝統的な日干し煉瓦、泥、土などを主材料とする住宅などの建築物（通常平家建のものから3階建程度のもので）が徐々に鉄筋コンクリート造り（張壁ブロック）の5～6階建までの高さの建築物にとってかわられる現象がみられ、特に市の中心部においてこの傾向が著しい。即ち旧市街地を取り壊してそこに近代的な住宅、ホテル、オフィスなどを新築する作業が随所にみられる。伝統的な形式の住宅は依然数多くのこっているが衛生面、生活様式面から考えてそれらも近い将来、近代的な住宅建築に生まれかわることが予想される。政府機関は主要なものはほとんど近代的な建築様式となっている。こういう傾向に伴い同国で消費される建築材料についても近年著しい変化がみられ現在はセメント、骨材、鉄筋、タイル、アルミサッシ、石膏、金具、シャッター、プラスチック化粧板、金属製各種調度品などが使用されている。ただこれらの建材のうち現在国内で本格的に生産されているものは国内資源を利用したポルトランドセメント及びそれを用いたブロックや石膏製品などごく一部のものに限られ大部分のものは海外からの輸入に依存している状態である。今後も自国に資源をもたない加工度の高いものは労働力が不足していることと関税負担が低いことから輸入に依存する方が得策であろう。しかし建材の移動にはかなりの経費がかかるので将来この国にある石灰石、石膏、大理石、粘土、珪砂などの豊富な資源を用いて次のようなものを自国で生産しなければならないであろう。即ちセメント二次製品、石膏製品、煉瓦、珪酸カルシウム建材（パネル、ボード、保温材）及びそれらを用いて開発される新製品等である。又各国からは豊富なエネルギー資源を利用してアルミニウムの製錬等の開発が期待されている。建材・建築に関して現在考えられる問題点は次の諸点である。

(1) 建材関係製造業者の技術水準が全般的に低い。

この国では生産技術に対する標準化が行われていないし、又いまだ統一された製品規格をもたないため、各メーカー独自の方法で生産される関係から品質が低い。現段階では止むを得ない現象ではあるが建築物の安全性確立のため標準化の早期実現が望まれる。

(2) 建築技術が低水準であり、輸入品を含め既存の建材を十分使いこなせないこと。

都市部には多数の地元建設業者が存在するが（1967年の統計では大小併せ全国で416企業）ほとんどのものが従業員100名以下の中小規模のものであり、熟練度も低く、十分な機械ももたぬため近代的な建築に十分適合できる体制が整っていない。現在技術的には5～6階建程度の建築物については一応地元の業者で建設が可能であるが仕上げそのものは機械化をはかる等今後改善すべき点が少くない。それ以上の高層建築になるとジェダの代表的な近代建築のひとつであるクィーンズ・ビルにみられるようにフランスなど欧米先進国の建設業者の手に委ねている状態である。

(3) 労働力の不足

これはひとり建材・建築業界にとどまる問題ではないが慢性的なマンパワー不足は建築工期の長期化（サウジ・アラビアでは一戸建住宅の場合でも完成までに2年近くもかかるケースはそう珍しくないと聞いた。）などさまざまな弊害をもたらしている。

(4) 技術水準高揚のための十分な教育訓練施設がなく又技術者が不足していること。

現在ジェダ・リヤドなどの職業訓練所には建築部門を設けているが手工業的な色彩が強く、設備も十分でない。訓練そのものも外部から購入したブロックを積みあげる程度のもので建材の生産及び施工の全体的な面からの配慮がなされていないため効果的な訓練とは言い難い。又ジェダの職業訓練センター（1967年設立）の建築部門の現在までの卒業生総数が100名、リヤドの方（1965年設立）は150名ということからもわかるように養成される技能者の絶対数が不足している。これに加え最近では職業訓練所入所希望者を募っても（採用は試験制度により行う）TV部門などに人気が集中し、建築部門は応募者が募集人員に満たない現象が発生しており、質的、量的いずれの面からも問題を抱えている。

大学についても土木工学関係の卒業生は極めて少なく、数年前にリヤド大学を卒業し現在、SASOに勤務している人の場合、同年度卒業生は僅か6名とのことである。このため、若手の技術者を日本等で受け入れて教育する必要がある。

(5) 外国企業が進出する場合、市場性などの点で問題があること。

人口が少ないため潜在的な需要には限界があるし、現在巨額の石油収入をバックに豊富な輸入品が出まわっている状態であり、かつ回教国という特殊な国情から建材部門を含め全般的に外国の民間企業が進出し難い環境であり、これが技術発展を遅らせる原因のひとつとなっている。

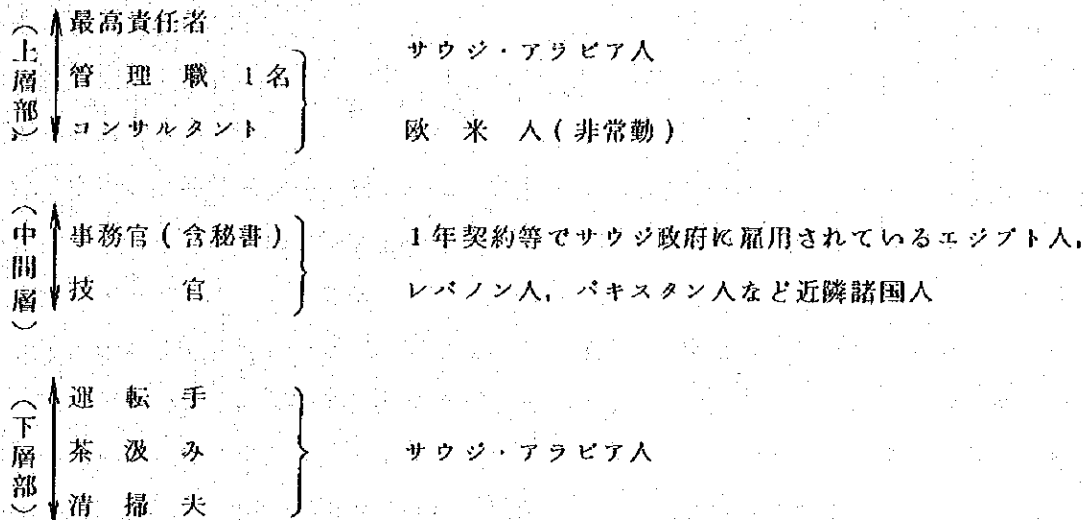
(6) 政府機関としての建材関係の十分な試験設備及び試作品作成・技術開発のための生産設備がないこと。

既存の試験場は後述する公共事業局付属研究所などがあるが、必ずしも十分なものではないので今後整備・設置が必要であろう。又上記(1)~(5)を総合的に考えると技術開発を行うためのパイロット・プラントを国家ベースで設置し、自国産業育成に努めるべきであろう。

3 労働事情の現況

サウジ・アラビアは自然条件がきわめて過酷な広大な領土に実際は僅か4百万人程度の人口しか有しない人口密度稀薄な国家である。住民の主体をなすアラビア人はセム族に属し、彼らの祖先は古くからこの地に住みついて農・商を営み、更にそれらの中から遊牧民が発生した。それらの他に対岸のアフリカから奴隷などの形で移り住んだ住民やイスラム教徒の聖地メッカを巡礼として訪れ、そのまま住みついたエジプト、トルコ、パキスタン、イラン、イエーメンなどの近隣諸国人も多い。現在のサウジ・アラビア社会を構成する者はこれらアラビア人であることは言うまで

もないが、注目すべきは近年、石油産業振興や社会経済開発進展に伴い技術者、コンサルタントなどの形で入ってきたアメリカ人、ヨーロッパ人などの白人及び近隣諸国のレバノン人、エジプト人などの外国人居住者の存在である。現在のサウジ・アラビアの近代産業や社会経済開発の実質上の担い手はこれら外国人居住者達であるといっても過言ではない。肝心のサウジ・アラビア人の職域は上層部、下層部に極端に偏在しており、決して社会的にみてバランスがとれているとはいえない。このことは我々が今回直接交渉を行った政府機関 SASO の人事構成の例からも明白である。即ち



というぐあいには上下のパイプ役となる中間層のサウジ・アラビア人の不足ぶりが顕著である。ではこの国の労働力、ことに近代産業や社会経済開発にミートする技術能力・知識能力を具備する技術者やそれらの下で働く熟練労働者などのいわゆる中間層の当面の自給見通し、いいかえると外国人居住者依存度の低下促進の可能性についてはどうかというと、それは決して一朝一夕に改善されるほど単純な問題ではない。その理由としては次のことが考えられる。

- (1) 人口そのものの絶対数が外国人70万人を含め4百万人と極めて少ないことに加え、宗教上の理由から婦人の就職は学校教員、ステューデント、看護婦等ごく一部の例外を除いてシャットアウトされているため、男子の職域が相当低次元の領域にまで広がらざるを得ず、これが労働力不足に一層拍車をかけていること。
 - (2) 4百万人の中には遊牧民(ベドウィン)とよばれる人達が推定100万人程度いるとみられるが、彼らの大部分は現在でもあまり都市部での定着生活を好まない傾向があり、安定的労働力としてそれほど期待できないこと。
 - (3) アラビア人の中でも10代、20代の世代はかなり近代的な教育を身につけはじめているもののまだ数字的に十分とはいえない。30代以上の世代は一般的に教育程度も低く、文盲率も高いため、それらを近代社会が必要とする労働者として期待することは甚だ難しいこと。
- 従ってここ当分は、現状がそうであるように欧米、近隣(エジプト、レバノン等)諸国からの技術者、労働者に依存する状態が続くものと思われる。

今後考え得る解決策としては次のようなものが挙げられよう。

- 1) 人口増進計画の推進と衛生環境・設備の改善・充実
- 2) 教育制度の充実と就学率の向上
- 3) 女性への職場解放
- 4) ベドウィンの都市部への定着化促進
- 5) 省力化のための高度の機械導入

II サウジ・アラビアの建材の技術開発・標準化に対する日本側協力にあたっての先方へのプロポーザル

事前調査団は、サウジ・アラビア政府の商工省の外局である SASO を中心に相手側の要請事項を調査し、それをサウジ側の実情と照らしあわせてうえて最も効果的であろうと考えられる方法を提案した。

1. 相手側の要請

SASO は現在、建材・食品・化学薬品・電気製品・機械・繊維などの標準化を計画中であり、最終的にはそれら国定規格の遵守規則を制定することを目標としている。現段階では一部の建材を除き他に十分な試験・実験設備やそのための生産設備をもたぬまま、単なるデスク・ワーキングのみで主として輸入品の規格化作業を進めているが、現在のスタッフ（長官をはじめとするサウジ・アラビア人スタッフ及び多数のエジプト人スタッフ）の中には真の意味での標準化の専門家がいなためその作業すらも思うように進捗していない状況である。このため今回の SASO 訪問に際しては、建材全般に亘る標準化に対し、幅広い知識をもった専門家を日本から派遣してほしいとの要請を受けた。

2. それに対する調査団の見解とプロポーザル

現在 SASO が行っている輸入品の規格化という作業は、この国の製造工業が全般的にまだ未成熟である背景を考慮すると或る程度止むを得ない現象ではあろう。しかしながら、標準化というものは通常は先進国の過去からの例にみられるように十分な国内生産基盤確立を前提として成立するものであり、併せて技術開発が進められるという概念が SASO 側に必ずしも十分理解されていないことは問題であり、その状態のまま、現行の方法のみで標準化作業を進めていくとすれば、標準化、技術開発の実効は期待できないであろう。調査団は先進国と異り、国内製造基盤が未成熟なサウジ・アラビアが建材に関して技術開発とその基盤となる標準化を進めるうえての基本的な考え方を繰り返し説明したうえて、次のような方法を提案し、一応 SASO 側の了解を得た。

（注：基本的な考え方については参考資料の「調査団から SASO に提示した説明資料」参照。）

(1) 試作品作成のためのパイロット・プラント及びその試験のためのテストング・ラボラトリーの設定。

これは日本側が専門家を派遣する際の受け入れ機関として不可欠のものであり、これなくしては単発的な専門家を派遣しても協力の実効を期しがたいものである。設置、運営に必要な全経費はサウジ側の負担となるがこの設置にあたって日本側は専門家派遣の面から協力をを行う。

（SASO 側はレディ・ミックスト・コンクリートのパイロットプラント設置に深い関心を示している。）

(2) 日サ建材標準化委員会(仮称)の設置。(設置場所:東京)

標準化作業は通常多数の専門家を必要とするが、多数の専門家を一時に日本からサウジ側に派遣することは物理的にも不可能であるため、それらの専門家が日本国内で標準化のためのドラフト作りを進め、併せて相手側スタッフの養成もそこで行う。そこで作成されたドラフトがサウジ側に送付され、相手側で検討されたりえ正式に採用される。委員会運営に必要な経費(1ドラフト当り約1億円)はサウジ側が負担。

(3) 研修員の日本への受け入れ。

サウジ側は極端な人材不足に悩んでいるため、標準化に対する正しい理解と知識を有するスタッフを日本側で養成する。受け入れ先としては財団法人建材試験センターや日サ建材標準化委員会設置後は同委員会等が考えられる。

(4) 技術開発及び標準化の為の日本人専門家(2名~3名)の派遣。

専門家は現地で日サ建材標準化委員会の指示に従いながら、パイロットプラントにおいて試作品作成・技術開発を行い、テストイング・ラボにおいて製品テスト及び標準化に必要な各種データ収集を行い、その結果を委員会に送付する。又その前段階のパイロット・プラント、テストイング・ラボラトリーの設置にあたっては協力を行う。

参 考 : 相手側 (SASO) が作成した協議内容メモ

The Japanese delegation comprising of 5 members and headed by Mr. Sakata held several meetings with the Director General, Dr. Qutub, and other staff Members of SASO with effect from 12. 3. 1975 to 20. 3. 1975.

The object of this team-visit to SASO was to promote mutual understanding between Japan and The Kingdom of Saudi Arabia and to provide the latter with consultancy services thereby contributing to the economic and industrial development of the Kingdom.

The team proposes to offer services of the Japanese experts in building materials such as

- a) A. L. C. (Autoclaved light weight concrete)
Pre-cast Components (beams, columns.)
Their fittings and Anti-corrosion Admixture
Ready-mixed concrete
Cement wall covering, plastering
Aluminium doors and windows
Prefabricated Housing Products
- b) Ready-mixed asphalt concrete
Concrete products (Road-blocks for edges
pipes and tiles)
Road Products
- c) Gypsum board
Glazed ceramic tiles
Pulp cement board
Rock wool insulation materials

and also to train Saudi trainees in Japan, their living allowances, outfit allowances, books fees, round-trip economy class air-fare, transportation and medical expenses being met by the Japanese Government. The Government of Japan will decide as to the number of trainees for undergoing training the duration of which is to be of 3 months - one year.

Owing to the scarcity of technical personnel in SASO, a suggestion was voiced to send to Riyadh, one or two Japanese experts to stay in the Kingdom for about a year

or a part of a year and prepare draft standards. During this period, they may study local conditions and the materials locally available. They may obtain, in this regard, all possible details from SASO. They may even send samples to Tokyo, supported by relevant data, which a Liaison Committee, based in Tokyo, will study and conduct requisite tests. This Committee is proposed to be established through the efforts of the JIS Committee but financed by the funds from Saudi Arabia.

Consequent on the results obtained from tests and the reports from the experts, followed by discussions on various aspects, the Committee may prepare draft standard and sent it to SASO. SASO may then circulate this standard among other experts at home and abroad with a view to find out their opinion. If their views turned out to be favourable, the draft will be considered as approved and fit for publication.

The team disclosed that the Government of Japan will be responsible to pay salaries to the experts but it was mutually agreed that they would get from SASO lodging, local transportation and medical facilities.

When asked about the cost of such a project, the team expressed its concern and pointed out that the task involves lot of work and requires considerable time. So the preparation of a single draft standard would cost about one million Saudi Riyals and would take about 3 years period to complete it.

The team proposes that SASO should establish a proto-type or pilot plant to produce some components which can be tested in the laboratory.

The team gravely feels necessity of a laboratory under SASO and is of the view that a standard organization virtually needs a laboratory not only to enforce standards but also to make them. They expressed their willingness to assist SASO in establishing a laboratory of its own. In this connection, they have handed a list of laboratory equipment and testing machines.

Finally, it was also suggested that some experts from Japan should come to Riyadh for 5 weeks to study further and finalize matters for preparation of future agreements.

LIST OF MEMBERS OF THE JAPANESE PRELIMINARY SURVEY TEAM
FOR STANDARDIZATION AND DEVELOPMENT OF BUILDING MATERIALS
IN THE KINGDOM OF SAUDI ARABIA

TANEO SAKATA Leader Assistant Professor
Department of Junior College of
Engineering,
Chiba University

KENKICHI TOKURA New Products Sales Department,
Nisso Master Builders Co., Ltd.

TADAYUKI TAMURA Materials Standards Division,
Standards Department,
Agency of Industrial Science &
Technology,
Ministry of International Trade
and Industry (MITI)

KAZUO WAKAKI Ceramics & Construction Materials
Division,
Consumer Goods Industries Bureau,
Ministry of International Trade
and Industry (MITI)

KOICHI TAKAE Coordinator Technical Cooperation Division,
Mining & Industrial Development
Cooperation Department,
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

Ⅲ 当該開発技術協力事業計画の今後の進め方

サウジ・アラビア国は現在海外企業と技術で対抗できる産業、企業を早急に育成したいという希望を有する反面、自国の人材が育っていない現在もっと技術を習得するために大規模かつ急速な工業化よりも地道な農業、中小製造企業の確立を図るべきかもしれないという面も持ちあわせているようである。技術移転を渴望しつつ、しかも深刻な労働力、人材不足に悩んでいるこの国に対して、日本としては、システム全体で、しかも天然資源を有効に活用する手段を技術協力に反映させてゆくことが必要であろう。

建材産業については単なるディスク・ワークの標準化の確立のみならず、たとえば現代建築の基礎ともいべきレディ・ミックスド・コンクリートを中心とした現地事情に応じた建材開発及びそれに伴う標準化の確立のための技術協力が基礎となろう。実施調査団を派遣するにあたってはあらかじめ実施計画調査団、長期調査団を派遣し、次にあげるような項目を相当細部まで詰めることが必要と思われる。

1 今後討議決定されるべき重要項目

(1) 日本側の協力方法に対する相手国政府側の確認と了解を得ること。

今回の調査団は事実上 SASO とのみ交渉を行うにとどまり、外務省、財政国民経済省、商工省、中央企画庁、公共事業局などの主要政府機関との接触はもてなかった。又 SASO の要請も実際は日本側で当初考えていたような形のものでなかったため、日本側の協力方針について説明をし、標準化と技術開発の考え方を理解してもらう必要があった。協力にあたっては、次にのべるような巨額の相手側負担を必要とするため予算規模の小さい SASO だけと話を進めるのでは不十分であり、調査団が提案した費用の相互分担形式による技術協力を進めるためには今後上述したような上層主要政府機関と話を詰めたうえでそれらの基本的了解を得ることが必要となろう。

(2) 相手側負担分野の予算を確保させること。

第Ⅱ章でのべた協力形態のうち日本側の費用負担で行えるものは専門家（含長期調査員）の派遣、研修員の受入れの二項目にすぎない。従ってパイロット・プラント、テストング・ラボの設置に係る全費用（含機械設備）及び日サ標準化委員会の運営費など数10億円にのぼるであろうとみられる経費や、専門家派遣費の中でも今後日本側負担の相当を増大が予想される住宅及び国内交通手段の提供費については今回の調査団はサウジ・アラビア側負担という形で提案し、SASO も一応了解はしているものの最終的にはそれだけのものをサウジ側が負担することの確認は得られていない。SASO はこれら予算要求にあたっては今後サウジ政府外務省を通して話をしてほしい旨要望しているので、このルートを通じて相手側に予算を確保させることが必要である。

(3) パイロット・プラント及びテストング・ラボラトリーの建設。

相手側がこれら受入機関を設置するにあたり建物、設備等の建設は最終的には入札により行われることとなろうが今回の協力プロジェクトの本質からみればその前段階ともいえるこの作業をできるだけ早い時期に実現させることが必要である。それにあたっては当方から必要機械設備の詳細を含む全体的規模、機能、レイアウト、所要経費全般などの基本的な資料を提供することになるが、SASO側のとりあえずの要望がレディ・ミックスト、コンクリートを中心としたものであるため、パイロット・プラント、テストイング・ラボとも一応この線に沿った案で検討を加える必要がある。案がかたまり次第実施計画調査団か長期調査員派遣など何らかの形で相手側に詳細を伝えることが必要である。

(4) 日サ標準化委員会設置の具体案の検討。

委員会の日本側母体、相手方を含むメンバー構成、運営規定、経費運用などの経理面の処理方法等具体的に煮詰める必要がある。

2 わが国の協力方針とタイム・スケジュール

(1) わが国が供与する技術協力

このプロジェクトにより今後我国がサウジ・アラビア王国に供与する技術協力については基本的には第II章で述べた調査団からのプロポーザルが骨子になるがその他のものも含めると、以下の6項目となる。協力の期間は協定締結後3～5年程度となろう。

- a 実施計画調査団の派遣 } 事前調査団調査・提案事項の具体的掘下げと
- b 長期調査員の派遣 } 実施調査団派遣への橋渡し。
- c 実施調査団の派遣 協力にあたっての両国分担等具体的項目の最終詰めと Record of Discussions 署名。→(二国間の協定締結)
- d 日本人専門家の派遣 本質的には相手側が受入機関(パイロット・プラント、テストイング・ラボ)設置後、技術開発及び標準化に必要な専門家を派遣する。又その前段階のそれら機関設置に必要な協力も行う。
- e 日サ建材標準化委員会の東京での設置と運営
- f 研修員の受け入れ

(注：相手側が資金量豊富な産油国という事情を考慮して、協力の形態のひとつである機材供与という項目については今回調査団は全て相手国負担という形で提案し、一応SASO側の了解を得た。)

(2) タイム・スケジュール

現在考えられる当該開発技術協力事業の暫定的なタイム・スケジュールは次に示す通りである。

分項	項目	50年度												51年度												52年度												53年度								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
国	協力機関	19年度	7/25																																											
		20年度	2/12																																											
	債	準備金	→																																											
		(貸付金作成)	→																																											
	株	長期持株株	→																																											
		短期持株株	→																																											
	本	貸付金	→																																											
		貸付金-RD費	→																																											
	施	貸付金	→																																											
		貸付金-RD費	→																																											
交	貸付金	→																																												
	貸付金-RD費	→																																												
シ	貸付金	→																																												
	貸付金-RD費	→																																												
項	貸付金	→																																												
	貸付金-RD費	→																																												
別	貸付金	→																																												
	貸付金-RD費	→																																												

参 考 资 料

1 調査団の行程

日順	月 日	曜日	滞 在 地	訪 問 先 そ の 他
1	1975年 3月7日	金		東京発。
2	8日	土	カラチ ジェダ	カラチ着 市内建築物調査。カラチ発。 ジェダ着。
3	9日	日		在サウジ・アラビア日本国大使表敬及び大使館と打合せ。
4	10日	月		ジェダ職業訓練所視察。
5	11日	火		Industrial Studies & Development Centre Jeddah Branch Office を訪問し工業事情等につき聴取。
6	12日	水	リヤド	ジェダ発。 リヤド着 Saudi Arabian Standards Organization (SASO) 表敬訪問。
7	13日	木		SASOにて担当官と打合せ。 日本人専門家三氏より職場環境・生活環境等聴取。
8	14日	金		リヤド郊外80km 地点の建材関係地質調査。
9	15日	土		ISDCの Industrial Information & Documentation Department を訪問し工業事情等聴取と各種資料入手。 SASOのライブラリーにて規格関係資料ファイリング 状況視察。
10	16日	日		SASOにてQutub長官と会談し当方の標準化に対する基 本的考え方・提案を伝達。 Municipal Affair の Engineering Serviceを訪問し、 同機関の標準化に対する考え方等聴取。
11	17日	月		The Material Testing Laboratory of the Public Works Department 視察。 リヤド東方120km のダハナ地区壁材用サンド分布状況 調査。
12	18日	火		National Gypsum CO. 及びSAPPCO Ltd. 視察。
13	19日	水		リヤド職業訓練所視察。 Yamama Saudi Cement CO., Ltd. 視察。

日順	月 日	曜日	滞 在 地	訪 問 先 そ の 他
14	20日	木		SASOにてQutub長官及び関係者と協議。 リヤド市内中心部のWater Tower視察。
15	21日	金		ホテルにてQutub長官はじめSASO側関係者と最終協議。 リヤド発。
16	22日	土	ダハラン・ダマン	ダハラン着。ダマン市内及び近郊の建築物視察。
17	23日	日		ダハランの石油鉱山大学訪問。(Administrative Office, Laboratory, Library等視察。)
18	24日	月		石油鉱山大学土木工学部のセメント・ラボラトリー視察。 ダマン市役所を訪問し、都市計画・建築基準・建築認可 手続等聴取。 ダマン港の港灣施設視察。
19	25日	火		アルホバル市内のKharafi Industries & Establishments (木造プレハブ工場)視察。 ダマン市内の商工省Dammam Quality Control Laboratory視察。
20	26日	水	ジエダ	ダハラン発。 ジエダ着。
21	27日	木		調査結果とりまとめ及び資料整理。 日本大使館にて調査概要報告と打合せ。 日本商社駐在員よりサウジ・アラビアにおける建材の流通 システム事情等につき聴取。
22	28日	金		レポート・ドラフト作成及び資料整理。市内建築物調査。
23	29日	土		市内建築物調査。ジエダ発。
24	30日	日	カラチ	カラチ着。 カラチ発。
25	31日	月	ベキン	北京着。 北京発。 東京着。

2 建材・建築の実情調査報告

今回の事前調査団はサウジ・アラビアの西部、中部、東部のそれぞれを代表する都市であるジェダ、リヤド、ダマン・タハランを訪問し建材及び建築物について生産面、設計面、使用面、標準化の各点について実情調査を行った。

(1) 生産面について

a 生産、加工、組立、作業方法

サウジ・アラビアでは各種建材については、そのほとんどを輸入に依存しており、自国内における産業の企業数も少なく、かつ零細企業のため、まず標準化を政府が推進し、それを技術開発とあわせて普及させ、産業体制の確立を図ろうとしているのが実態である。サ国政府自体も標準化については、その必要性は認めてはいるものの、その使い方、作り方についてはまだ確立していない。

現在各種建築材料の国内既存メーカーは次の通りである。

イ. セメント …… 3社

Yamamah Saudi Cement CO., Ltd.(リヤド)生産能力 35万t/年

Saudi Cement CO.,Ltd.(ホフーフ) 生産能力 45万t/年

Saudi Arabian Cement CO. (ジェダ)生産能力 60万t/年

ロ. 陶磁器、石灰、セメント製品 ……55社

陶磁器製品(タイル、レンガ等) ……40社

セメント2次製品(ブロック、舗道用ブロック等) ……11社

大理石、その他 ……4社

ハ. アルミニウムサッシ製品(組立加工) ……1社 (リヤド)

ニ. 木質系プレハブ住宅 ……2社 (ダハラン、ジェタ)

ホ. P.V.C 及び発泡スチロール製品 ……2社 (ダハラン、ジェタ)

中でも英国系のSAPCO Ltd.(リヤド)は90%のシェアを占める。

ヘ. 鉄鋼業及び鉄鋼二次製品製造業

鉄鋼圧延メーカー ……1社 (ベトロミン経営)

鋳造メーカー ……3社

鍛造メーカー ……10社

ト. 鉄鋼三次製品製造業

釘、ボルト、ナット ……3社

金属家具 ……16社

チ. その他の機械加工業として旋盤加工工場 ……14社

リ. 石膏板、石膏プラスター製造業 ……20社(プラスター 5社)

ヌ. 石綿スレート製造業 ……1社 (ダマン)

ル、石綿管製造業 …… 2社

オ、陶管製造業

他に国産化希望業種としては次のようなものがあげられる。

イ、珪酸カルシウム建材

ロ、合板

ハ、亜鉛メッキ鋼板

ニ、壁タイル

ホ、耐火レンガ

ヘ、衛生陶器

ト、板ガラス

チ、塗料

リ、プラスチック建材

ヌ、レディーミックスト・コンクリート及びコンクリートパネル等の製品

ル、石膏ボード

ヲ、セメント吹付材

b 量産性と費用

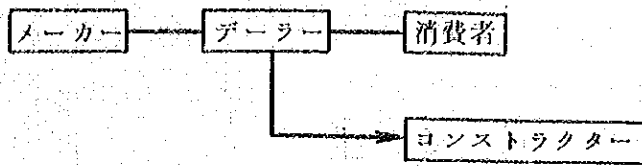
建材メーカーのほとんどが零細企業のため製品の品質の基準については必ずしも確立していないし、又地震のない国であることもかんがみ、それ程の重要性もふまえていないのが実態である。又、施工方法についても建築確認申請のみで、具体的な基準が示されておらず経時および完工の検査もしない状態なので同様のことがいえる。

建築需要については、現在、建築ブームであるが、大量生産の設備がないこともあり、供給がみつからない状態にある。費用については自国産の天然資源を利用していることと、石油等の燃料費、運送費が安いことなどから、流通に伴うコストアップはそれ程見うけられない。そのほとんどを人件費に要しているようである。建設現場についても工期が長いと同様のことがいえる。輸入される鉄筋についてのみ、商工省付属の品質管理研究所でその性能判定を実施しているが、規格が各国まちまちのためSASO現行規格では不合格品も出る状態でそれに応じた判定規格の決定は今後の課題といえる。石膏板製造工場では、(日本で使用されているようなものは輸入している。)化粧用天井材及び壁材(60×60板)及び装飾材を作っている。これら石膏製品の製造方法は(この型はまだ日本では利用されていないが)ゴム型に石膏を流し、それに麻ひもをとりつけ、又はプasterボルト止めにて施行する方法である。

c 流通実態

輸入品も同様であるが、建材については小売店があり、そこに工場から、又は港湾から直接製品が運びこまれさらにそこから各種現場に搬入される形態となっている。

又、大量発注のときは、コンストラクターが直接現場に運び込んでいる。



(価格 100% → 115%)

輸送については、そのほとんどがトラック輸送であり、通常運送業者に依存しており、メーカーは輸送手段を有しないケースが多い。

d. 建材原料の主要分布状況

イ. 石灰石：規模の大きなものは半島中央部を北から南に帯状にひろがるジュラ紀、白亜紀の地層の中に含まれる。何れも台地状をなして水平に賦存することが多く採掘条件はきわめて良い。現在リヤドのセメント工場はこの地域の石灰石を用いているが、ジェダのセメント工場は紅海沿いに分布する珊瑚礁石灰岩を使用しており、製品の品質は前者がまさる。

ロ. 石膏：紅海沿岸及び上記ジュラ紀層に分布する。中でもジュラ紀層には厚さ80mにも及ぶ硬石膏層が存し、現在採掘されている。

ハ. 大理石：紅海沿岸沿いに多くの大理石採掘場がある。

ニ. カオリン粘土：リヤド東南部の中生層・中部白亜系のWasia層中に分布する。

ホ. 珪砂：リヤド近郊のダハナ砂漠などの砂漠地帯に分布する。

[参考]

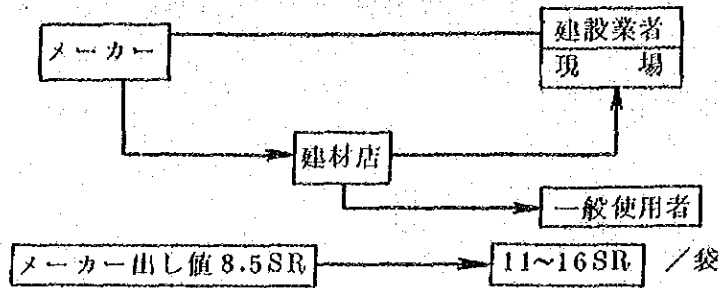
(単位百万SR)

(輸 入 量)	1968年	1969年	1970年	1971年	1972年	
総 輸 入	2,578	3,377	3,197	3,667	4,708	
うち建築材料	236	326	300	367	396	
内	木 製 品	48	71	62	78	75
	セメント	43	63	48	58	35
	鉄筋・鉄板	70	87	107	82	131
	セメントパイプと製品	75	105	83	149	155

出所：財政国民経済省，中央統計局

これらのうち、セメントをとってみると1973年度で総需要額114,619千リアルに対して自国生産は約6割を供給する程度といわれている。ジェダ、リヤド、ホフーフのセメント工場はそれぞれの地域を主な販売圏としており、製品は通常ポルトランドセメントに限られている。特殊セメントは全面的に輸入に依存している。

セメントの流通システムは次の通りである。



ブラックマーケットでは23~26SR/袋 (1袋50kg詰めである)

(2) 設計面，使用面について

a 設計一般

建築設計は公共事業局（一般政府関連建築物），文部省（学校），労働省（職業訓練所）保健省（病院），情報省（放送中継），内務省地方自治体（地域開発，市街地再開発）等がそれぞれ独自の立場で実施している。建築学科のある大学は，リヤド大学とダハランの石油鉱山大学の2箇所であらうとも学生は非常に少ない（1学年6名程度）。教授は英国，エジプト，パキスタン，インド，シリア等より招かれ英語により授業が行なわれている。尚サウジアラビアでは大学卒業者は，大学卒業後5年間（月給1800~2200リアル/月+交通費300リアル）は官庁に務める義務がある。このような状態のため，ほとんどの場合上記の各官庁では実際は外国人の設計技術者に設計を依頼しており，その選定などの業務も専門家として各官庁に備用されているエジプト人等が行なっている。わが国からは東大丹下教授がアシル地区の都市設計に引続いてメッカの百万人収容のホテル都市計画に参加している。これらからわかるように設計については欧米はじめ各国よりいろいろの設計図が持込まれ，それらの選択によって設計が実施されているというのが現状である。

内務省地方自治体ではこのような設計図を主にして，1階は商店，2階以上は住宅またはホテルという建築物の設計図が取揃えられ，公示されて民間からの希望を受けて建築施行に移すというシステムがとられていた。これらの設計図の特徴として柱がジロウゴ型をしたものが多くみうけられた。窓は床より約1~1.2mの腰高窓で開き（網戸付き），引違い（網戸付）の単窓ものが多く，ビル用はほとんどアルミニウム合金製である。

また商店の一階部分には鋼製のシャッターが取り付けられている。主要構造部分は柱，はり，基礎は鉄筋コンクリート現場打ちで，壁，床，屋根はほとんどコンクリートブロック造りであるが，一部にはセラミック造り，日干しレンガ造りのものもある。外壁，廊下部分およびテラスには化粧穴のあいたコンクリートブロックが日射を防ぐことと，通風のため，しばしば使用されている。壁厚および床厚は使用されるコンクリートブロックの厚さによって決められる関係からほとんど20cm（仕上を除く）がその主体をなしている。屋上はほとんど陸屋

根で1 mほどのコンクリートブロック造りの壁が周囲にめぐらされている。

建築に関する取締規定は地方自治体独自で持っているようであるが、クマン市ではつぎのような説明をうけた。

- 建ぺい率 : 市内 100%
- : 郊外 60%以下(2階建以下)
- 開口率 : 規定なし
- コンクリート強さ : 2,500 PS (材令28日)
- 天井高さ : 規定なし

許認可は地方自治体が行うが一部高層建築物は消防関係機関のチェックを必要とする。個人住宅の場合は申請者から図面(立面図, 平面図, 基礎伏図, 構造部分断面図など)が3部提出(1部保管)され, 通常2日後には許可されるとのことであった。又, 認可はDrawing等の書面審査のみで建築中及び完成後の現場チェックは行っていない模様である。室内寸法は普通平面方向はコンクリートブロック寸法(40×20cm)によって左右され柱心は2.6m, 3.2m, 4.8mなどの寸法が多い。また天井高は約3mでドア高さが2m, 2.1mなどヨーロッパの寸法が多い。

b 使用面について

現在サウジアラビアでは主要な建築材料のほとんどを輸入に依存しているが, 輸入の場合建築材料は無関税であり, 特にセメントなどは日本の価格差補給金制度のように政府の補助で, 価格の上昇を極力押えるように努めている。それでもここ2年間の間に約3倍に上昇しているようである。

日本からもセメントおよび仕上材料(ボード類)が輸入されているが, 英国はかなり積極的にプラスチック化粧材料, 壁紙などを入れている。浴室および台所用機器類, タイルなども輸入に依存しているがこの分野では日本製品はほとんど見受けられない。現地の日本商社員の話によると, 建材の流通は輸入業者が小売店をもち, 直接施行業者に販売するシステムになっているが, その量が少なく, 種類も多様であるため売上げに手間がかかり日本商社としては人員の関係で手を付けていないとのことであった。

主な使用材料はつぎのとおりである。

- 柱 } 鉄筋コンクリート現場打ち。鉄筋は丸鋼で異形も含まれている。
- はり } 寸法はまちまちである。
- がりょう }
- 壁 コンクリートブロック, セラミックブロック, 日干レンガ, 練土仕上,
 普通レンガ, 一部に鉄筋コンクリート現場打ち
- 床・屋根 床用コンクリートブロックをコンクリートによってつないでいる程度で, と
 きどき落下事故があるようである。

窓	(木製)開き, 日よけ戸, 網戸付(アルミニウム合金製), 引違い(一部に網戸付)および固定
出入口	鋼製ガラリ戸, 木製フラッシュ戸(内部), アルミ合金製開き戸, 回転ドア, 鋼製シャッター(商店)
外壁仕上	大理石, 石灰石等の石張り, モルタル吹付け, タイル張り
内壁仕上	せっこうプラスター, 壁紙張付け, ペイント仕上, 浴室および台所は内装タイル張り, プラスチック化粧板
天井	せっこう化粧パネル, 木毛セメント板, 繊維板(軟質), ロックウール内装板
床仕上	大理石(玄関, 階段), じゅうたん, 床タイル
屋根仕上	モルタル又は床タイル仕上でほとんど防水材は使用されていないようである。

c. 美学的条件および都市計画

土地価の高騰によって, 市内は高層化の傾向にある。都市計画はいずれも現在, 外国人のコンサルタントに依頼中で2~3年後に完成されるようである。

建築するにあたっては高さ制限もなく, また建築設計が外国人によって行なわれたものを一般には公募の形で建築させたり, また一部では直接外国人の設計者を通して依頼している例が多く, いろいろな様式の建築物がここ10年ほどの間に建設されてきている。また各地とも市街地の再開発がさかに行なわれ, 各所に建設中のビルや取りこわし中の旧土造建築物が見受けられた。都市計画には水および電気の確保が第1であるが, 実際には新都市の建設は未だ計画が不明確でジェダ, リヤド, ダマンではいずれも旧市街を少しずつ拡げて行くという方法がとられている。市街地は雨が少ないためほこりが多く, さかんに街路樹の植樹など緑化の対策がとられているが未だ廃棄物の処理システムが完成されていないので一部を除き, ほこりと廃棄物で非衛生的である。主要道路はほとんど舗装されているが歩道が未だ整備されておらず工事中のところが多い。

d. 機能

サウジアラビアの建築材料の機能について「JIS・A0030 建築の部位別性能分類の参考表」を基にして必要項目をチェックするとつぎのとおりである。

- ◎ 特に重要と思われるもの
- 重要と思われるもの
- △ 考慮すべきもの
- × あまり必要でないもの

〔JIS A 0030 建築の部位別性能分類の参考表〕

性能の種別	作用因子	性能項目	測定項目	性能項目の意味		
作用因子を制御するための性能	光	○ 反射性	光反射率	光を反射する程度		
		△ 光沢性		光沢の程度		
	日射	◎ 日射反射性	日射反射率		直接日光による屋根面の熱さ れにくさ	
		◎ 断熱性	熱貫流抵抗		常温における熱の貫流に対する抵抗の程度	
	熱	○ 蓄熱性	熱容量		温度の変動しにくさ	
		音	○ しゃ音性	透過損失		空気伝ばん音をさえ切る程度
	○ 吸音性		吸音率		音を吸収する程度	
	○ 発音性		衝撃音レベル		たたいた音あるいは衝撃音が 発音しない程度	
	○ 衝撃音しゃ断性		標準曲線上の 音圧レベル差		歩行などによって起こる発音 が直下階に伝わらない程度	
	水	△ 防水性	× (透水性)	水密圧力	雨水などの水を通さない程度	
			× (吸水性)			
		× はっ水性		水をはじく程度		
		○ 排水性		水が円滑に排水される程度		
		× 防湿性	透湿抵抗	湿気を通さない程度		
		× 調湿性	単位吸湿量	湿気を吸収または発散する程 度		
		空気	◎ 気密性 (透気性)	気密抵抗		気圧差によって生ずる空気の 透過に対する抵抗の程度
			小屋裏換気性			小屋裏空気の換気性
	振動 人・物 放射能	○ 防振性			振動が伝わらない程度	
		× 帯電防止性			静電気がたまらない程度	
		× 放射性しゃ断性	放射線吸収率			
建物の存続と安全に関する性能	力	◎ 耐分布圧性	単位荷重	各部位にかかる分布荷重によ る曲げ力に耐える程度		
		○ 変形能	許容変形能	性能を劣化させずに変形に追		

性能の種別	作用因子	性能項目	測定項目	性能項目の意味		
建物の存続と安全に関する性能	力	△ 耐せん断力性	面外せん断耐力 面内せん断耐力	従する能力 面外せん断に耐える程度 面内せん断に耐える程度		
		◎ 耐局圧性	局圧荷重	局圧に耐える程度		
		△ 耐ひっかき性		ひっかきに耐える程度		
		△ 耐衝撃性	安全衝撃エネルギー	衝突物などによって起こる衝撃力に耐える程度		
		◎ 耐摩耗量	摩耗量	摩耗に耐える程度		
		△ 耐振動性		振動に耐える程度		
		◎ 耐熱性		熱によって起こる変質，変形，破壊などに耐える程度		
	熱	× 耐寒性		寒さによって起こる変質，変形，破壊などに耐える程度		
		水	× 耐水性		水によって起こる変質，変形，破壊などに耐える程度	
			× 耐湿性		湿気によって起こる変質，変形，破壊などに耐える程度	
	薬品	○	○ 耐薬品性		①油脂類によって起こる変質，変形などに耐える程度 ②酸，アルカリによって起こる変質，変形などに耐える程度 ③アルコールによって起こる変質，変形などに耐える程度 ④塩類によって起こる変質，変形などに耐える程度 ⑤その他，化学性物質によって起こる変質，変形などに耐える程度	
			◎			
			火	○ 耐火性	加熱時間	火災に耐える程度
				○ 難燃性	防火材料の種別	燃えにくさの程度および燃焼によって起こる煙や有害ガス

性能の種別	作用因子	性能項目	測定項目	性能項目の意味
建物の存続と安全に関する性能	火	○ 耐引火性	引火着火温度	を発生させない程度
		○ 着火性		引火または着火のしにくさの程度
	紫外線	○ 耐紫外線性		紫外線によって起こる変質などに耐える程度
	ほこりなど	△ 耐汚性		①汚れの付着しにくさの程度 ②汚れの目立ちにくさの程度 ③汚れのおちやすさの程度
	虫	△ 耐虫性		虫に侵されたり発生させない程度
	ねずみ	△ 耐そ性		ねずみに侵されない程度
	菌	△ 耐食性		菌などに腐食されない程度
	耐久	△ 耐久性	耐久年数	経年によって起こる変質、変形などに耐える程度
人間などに対する感覚または作用に関する性能	(ふれる)	△ 感触性		人が触れたときのはだざわり感覚の程度 ①硬さ、軟らかさ ②滑らかさ、粗さ ③暖かさ、冷たさ
		○ 防傷害性		人間に対して傷害を与えない程度
	人・物	△ 防衝撃性		物を落としたとき、それを安全に保つ程度
	(歩行)	○ 防滑性		滑りにくさの程度
	(見る)	△ 意匠性		人が見たときの意匠感覚の程度 ①色 ②質感 ③模様 ④光沢 ⑤形状・寸法
人	△ 防振動性			人に不快な振動を与えない程度

備考 かつこ内の作用因子は人間の行為、感覚についてのものである。

(3) 標準化について

a. 推進機関

現在サウジ・アラビアの工業標準化は商工省の外局である SAUDI ARABIAN STANDARDS ORGANIZATION (SASO) を中心として進められている。長官は Dr. Qutub。

b. 沿革

商工省の政府関係機関である INDUSTRIAL STUDIES & DEVELOPMENT CENTRE (I.S.D.C)* の標準化部門から 1973 年独立、設置された。

c. 機構

現在 SASO は 4 部門からなっており内訳は次の通り。

- | | | |
|-------------|------|----|
| ・食品工業部門 | スタッフ | 5名 |
| ・建材及び建築部門 | " | 3名 |
| ・化学工業部門 | " | 4名 |
| ・機械及び金属工業部門 | " | 4名 |

これら 16 名のスタッフはテクニシャンと呼ばれる専門家であり、ほかに全部で 9 名の事務系職員がいる。テクニシャンの国籍はサウジ・アラビア人 5 名、のこりのほとんどをエジプト人が占めパキスタン人なども若干含まれる。建材及び建築部門のチーフは現在、リヤド大学土木工学部を 2 年ほど前に卒業したサウジ・アラビア人であり、のこりのスタッフはエジプト人である。しかしこの部門には建築専門家と呼ばれる人はおらず化学工業分野の専門家が兼務したりしている現状であり作業の進捗状況は非能率的である。

* I.S.D.C

1966 年設立。商工大臣を理事長とする理事会によって運営され理事長が業務の最高執行者である。

本部はリヤドにおかれ、支部がジュダとダマンにある。センターが設置された目的は

- (1) 工業調査・オポチュニティー及びフィージビリティの調査を行う。
- (2) 工業政策、計画、プログラムの立案および工業プロジェクトの実施に関する助言とコンサルティングを行う。
- (3) 既存の工業企業に対する技術援助を行う。
- (4) 工業団地の計画、建設、運営を監督する。

の 4 点である。機能の面では工業調査部、技術サービス部、情報調査部、評価・追跡調査部及び管理部に 5 大別される。センターは現在国連の専門家チームから援助をうけており、自己の職員は 142 名、うち 96 名が専門家である。尚センターは現在本部と研究所を収容するための建物の新築を計画中の模様である。

d. 建材関係の規格造りの実績と計画

SASOにおいては、他の部門と同様建材部門についても標準化の実績はほとんどあがないのが実情である。

イ. I.S.D.C 担当時代の提案。

- Standards Specifications and Test manual for concrete Bricks
- Standards Specifications and Test manual for Hollow concrete masonry Units .
- Standards Specifications and Test manual for Structural Clay Blocks
- Saudi Arabian Standard Specification and Test methods for Asbestos Cement Pressure Pipes
- Saudi arabian Standard Specifications and Test methods for corrugated asbestos Cement Sheets
- Saudi arabian Stadard Specifications Sampling and Test Procedures for Asbestos Cement Sewer and Drainage Pipe

但しこれらはドラフトの段階のままSASOに引継がれたもので、SASOにおいてはまだ正式に制定されていない。

ロ. SASOで標準化を計画中の建材分野の例

鉄筋コンクリート用鉄筋の配筋、ボルトランドセメント、レンガ、タイル、上水道用石綿セメント管、石綿スレート及び石綿板、アルミニウム合金製サッシ、鋼管、PVC管、大理石等。

e. 標準化のための審議委員会

標準化にあたっては各部門ごとに審議委員会を設けている。委員会は各省庁からのメンバーで構成されており、SASOで作成したドラフトについて審議を行う。審議期間は1件当り1年～1年半程度。

委員会の構成一例 (一委員会15名～20名程度)

SASO	.....	2～3名
I.S.D.C	.....	2名
内務省	.....	1名
大学	.....	1～3名
民間会社	.....	2～3名
公共事業局	.....	1～3名

f. 予 算

SASOの1974年度予算は400万リヤル(約110万米ドル)でそのうち $\frac{1}{4}$ が人件費、のこりは庁費。'75年度は20～25%増しの予算規模となる模様。

g. 施設

現在SASOに所属する付属研究機関はない。建築に関しては公共事業局付属研究所があるが現在SASOとの連繋はとられていない。(その試験設備については後記(参照)尚輸入品チェックについては商工省のQuality Control Laboratory[※]がありSASOと連繋して作業を行っている。(建材に関しては、鉄筋の輸入検査のみ。)SASOの事務所は現在民間の2階建て家屋を借上げて使用しており、(主要施設:長官室、秘書室、会議室2、図書室兼資料室、職員用オフィス2~3)本年夏ごろ移転を計画している模様であるが詳細は不明。

h. 産業育成策との関連

SASOでは現在規格については、全般的に国内産業が未成熟のため、一部の建材を除き輸入品の規格化を目標としており先進国の規格BS, ASA, DIN, JIS, ISOなどを基にして標準化作業を進めている。(標準化の必要性の中でも互換性と安全性を重視している。)そして新産業の開発促進のための標準化は行っていない現状である。産業政策はもっぱら外国企業との合弁会社設立を促進することにより、民間ベースでとりあげる方向で進んでいる。

i. 標準化にあたっての問題点

SASO自体発足は新しく、本当の意味での標準化に対する理解度は必ずしも十分とは思われず、標準化作業に従事するスタッフも必ずしも適材とはいえない。現在SASOで計画している標準化作業があまり思わしい成果をあげていない根本原因はこのあたりに存するものと考えられる。又法的規制、手続等が未だ確立されておらず、各部門とも外国人専門家(主としてエジプト人)のデスク・プランニングにより標準化のドラフト作成作業を進めているのが実情である。又、標準化を進めるうえで必要となる試作品作成のためのパイロット・プラントや各種テストを行うテストング・ラボも満足なものは存在しないため、さしあたってこの面の設置・整備が望まれるところである。

j. 公共事業局付属研究所に設置されている試験機器

イ. 構造材料(コンクリート、鉄筋、ブロック等)試験設備

・万能試験機(曲げ、圧縮、引張り)

30kg, 4 屯, 10 屯, 60 屯, 100 屯, 300 屯, 600 屯

・シャルピー衝撃試験機 10kg 30kg 70kg

・曲げ試験機(柱、梁、パネル、配筋)

※ 商工省付属 Quality Control Laboratory

現在ダマンとジェダの2ヶ所に設置されている。これらの研究所では食品、炭酸水、菓子、油脂、金属製品、建設資材(但し現在はコンクリート用鉄筋のみ)など各種の製品の試験設備がある。リヤドに商工省の中央研究所を設置する構想もある。尚ダマンの研究所はもともと食品のテストを行うことを目的に設置されたもので現在も取扱いの95%は食品で占められる。テストの標準はSASOの定める独自の基準を用いている。

40屯(2.1m幅) 60屯(2.1m幅) 100屯(1.10m幅)

- コンクリート・クリーブ試験機
- 空気乾燥器(250°C)
- 試験体作成機器(コンクリート鋸, ドリル, 研磨機, プラスチック打抜き機, ミキサー2台)
- 透水試験機
- 磨耗試験機(テーブル回転式)
- ふるいわけ機(標準フルイとフルイ振動機)
- 空気量測定器
- スランプ測定器
- 現在取付を計画中のものにX線装置がある。

ロ. セメント・石膏試験設備

- 針入度, 曲げ, 引張り, 浸透(DIN式), 強熱減量, 空気量等の各種測定機器
- フローテーブル
- ふるいわけ機
- 比重計
- 温度繰り返し試験装置
- オートクレーブ(内径15cm, 長さ50cm程度のもので)
- 養生箱(ブリキ製 深さ約10cm)

ハ. セラミック試験設備

- 成型機(石膏型)
- 焼成機(電気炉)
- 粘度(落下流出式), 粘性(攪拌抵抗), 衝撃(シャルピー衝撃試験機), 耐圧(10cm×10cm), 熱・引張り強さ等の各種物性試験機

ニ. 塗料試験設備

- 引火点, 粘度, 粘性, 衝撃(鋼球落下), 作業性, 剝離抵抗(いぼ(3cm)押型), 磨耗, 引かき, 碁盤目剝離(引かき1mm間隔), 折り曲げ, 防錆(塩水, 噴霧)等各種試験・測定機器

(公共事業局付属研究所に対する所感)

当研究所は1971年公共事業局の付属機関として設置され, 主として政府関係建築物に使用される建材のテストとそれらが国内・国際仕様書に合致することの保証を行うことを業務としている。部門は12あり, 合計48名の学者・技術専門家が配属されているが, それらの大部分はエジプト人など近隣の外国人で占められておりサウジ・アラビア人スタッフは一部の管理職を除きほとんどいない。

現在研究所に設置されている試験機器のほとんどはドイツ製で、ほかにイタリア製、日本製のものも散見されたが、いずれも国際入札により有名メーカー（たとえばMOHR & FEDERHAFER AG, KARL FRANK GmbH）から購入したもので、外国から供与を受けたものはない。これら試験機器類は標準化の試験を行うためには養生室等が不足しており、又ほとんどのものが自動記録装置をもたぬため多大の人員を必要とし作業能率は悪い。尚公共事業局としては建築物に実際使用される建材の許認可業務が主体をなすものであるため、標準化を進めるにあたっては実験設備をできるだけ省力化された形で別途設置することの必要性と同時に、その面でも中心となるサウジ・アラビア人スタッフの養成の必要性を痛感した。

3 調査団からSASOに提示した説明資料(原文)及び建材関係試験機器リスト 建築材料の技術開発とその標準化

1. 標準化の役割

一般に鋳工業品の生産と使用の関係は図1のとおりである。

図・1



これに対し建築には設計という段階が加わり、その関係は図2のとおりとなる。

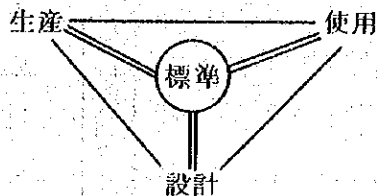
図・2



上記の関係のみでは、特に意識的な標準化は必要でない。有史以前より人類は永い間にわたる経験の積み重ねによって言い伝えられ、それが無意識的に統一されてきた。しかし、産業革命以来、建築材料の工業化が進み、量産されるようになり、また多種の材料が開発されてきた今日において建築材料の選択は大変困難となってきた。すなわち、それぞれの地方の風俗や習慣に従って、材料を選択し、使用するということのみでは近代化の進展は不可能となった。

そこで図3のとおり、生産、使用、設計の三者の交点(中心)に標準(S)を設けて、三者を有機的に結びつける原点としての役割りをさせることとした。この原点となる標準が意識的な標準化の基本である。

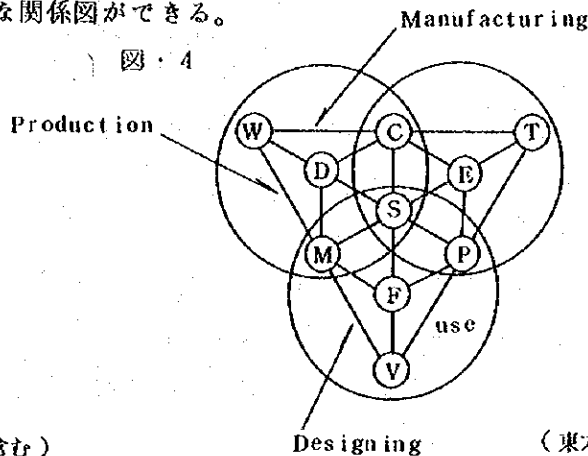
図・3



生産・使用・設計ではそれぞれの立場が違う。それぞれの立場で事項を選び、これらの相関関係を求めると、図4のような関係図ができる。

図・4

- W: 加工, 組工, 作業方式
- C: 量産性と費用
- T: 従来の様式, 生活様式等
- P: 使用目的
- V: 美学的条件
- M: 材料(広義の)
- D: 輸送方式, 輸送量等流通方式
- E: 周囲の支配条件
- F: 機能
- S: 広義の標準(規格, 法規等を含む)

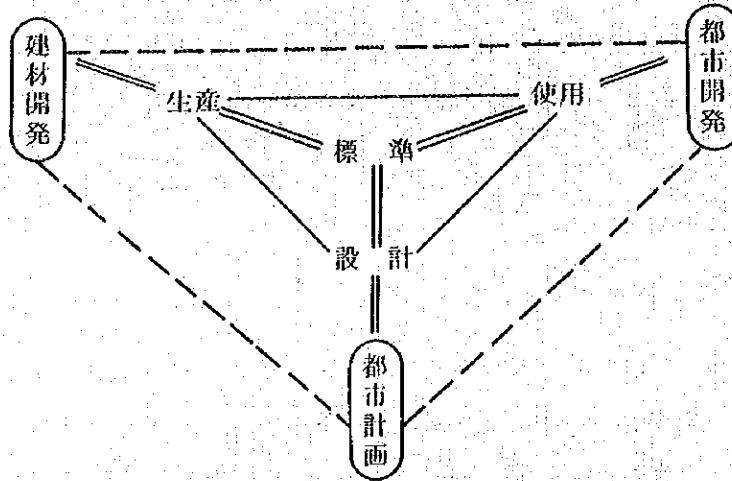


(東大生研池辺研究室)

2. 標準化を中心とした近代化への進め方

意識的な標準は、図4に示されたとおり各要求項目を有機的に結びつけたものでなければならぬ。一方、社会的な人間環境の改善には、建材の開発とそれをいかに合理的に使用するか、すなわち都市計画や都市開発との不可欠の関係がある。(図5)

図・5

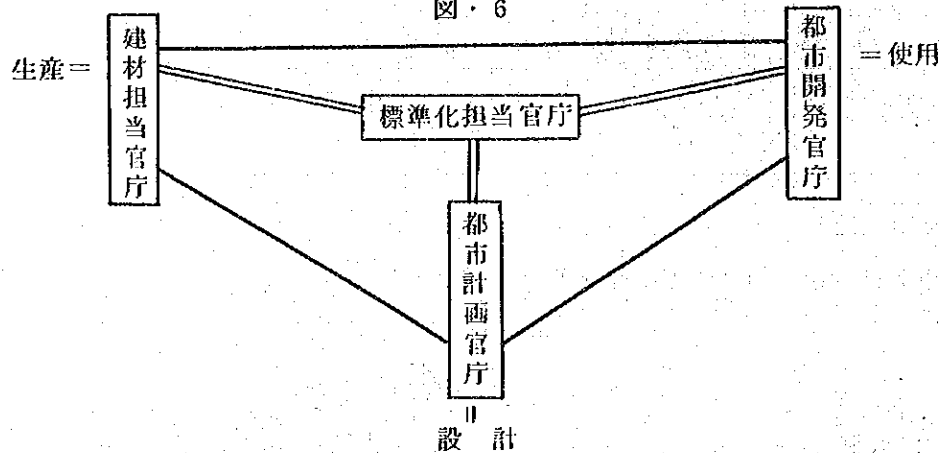


いかえると建材の開発は都市計画や都市開発に結び付くものでなければ無意味である。と同時に意識的な標準化はこれらと密接な関係をもちながら進めなければならない。そのためにはつぎに示す機構の確立が必要となってくる。

① 標準化機構

政府機関内外において標準化を中心として、生産、使用、設計の各機関が有機的に結びつき、連繋がとれる機構を確立すること。(図6)

図・6

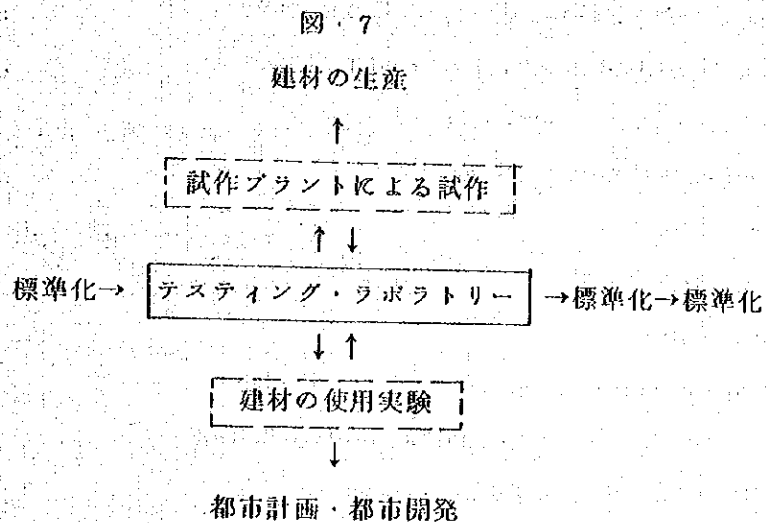


② 標準化推進機関

- ④ 開発を必要とする建材の試作プラントまたはモデルプラントの設置。製造作業標準を作成し、標準化された製品の量産を図る。
- ⑥ 生産された製品の品質試験及び施工標準作成のためのテストング・ラボラトリーの設置。

③ 標準化を念頭とした建築物の試作とその大量使用による普及，例えばモデル都市の建設等。

④～⑥の関連は図7のとおりである。



①の標準化機構と②の実施機関とが表裏一体となって標準化を推進し，近代化の推進とともに図4の要求は高度化され，標準化の作業は図7に示されたように繰返され続けられる。

3. 技術協力の内容

相手国の実情に応じて，前述の標準化機構の確立と標準化推進機関を確立し，個々の材料ごとにその年次計画に従って技術指導を行なう。

- ① 試作プラントまたはモデルプラントを設置して，建材の開発を図るとともに製造作業標準を確立し，将来関係製造業者の指導を図る。
- ② TESTING・ラボラトリーを設置し，製品品質のTestを行なうとともに製品規格，試験方法に関する規格を作る。
- ③ TESTING・ラボラトリーが中心となり，製品の使用方法に関する実験を行ない，施工標準の確立を図る。
- ④ 都市計画，都市開発と関連づけて規格品の量産と大量使用を推進する。

Examples of machines and apparatus required for the testing of building materials

Bending test machine for structure
Pressure proof test machine through oil pressure
Electron tube equilibrium universal test machine
Water permeability test equipment
Lever type universal test machine
Concrete test utensil
Panel test machine
Fatigue test machine
Impact test machine for panel
Apparatus to keep temperature and humidity constant
Heat conductivity measurement apparatus
Autoclave
Chemical analysis apparatus
Creep test machine
Weather meter
Floor wear test machine
Fireproof test furnace
Mortar test machinery
Wind and water pressure test machine
Large horizontal fireproof test furnace
Instron universal tests machine
Framework universal tests machine
A complete set of furniture test machines
Heat transmission measurement apparatus
Automatic freeze-thaw test machine
Compressive elasticity test apparatus
Durability test apparatus
Material neutralization test apparatus
Vinyl floor tile test machinery
Comparator
Self recording differential thermal analysis apparatus
Apparatus to keep temperature and humidity constant

Heating from all sides test furnace
Apparatus to keep temperature and humidity constant
Salty water spray test apparatus
Creep test machine
Sand bag impact test machine
Test sample installation apparatus for fireproof house
Auto cassette meter
6 elemental device distortion tester
6 pen recorder
Fireproof test furnace for wall
Combustion test furnace
Concrete standard curing apparatus
Fireproof test furnace for large wall
Surface shearing test machine
Level surface shearing machine
Digital distortion meter
U-F impact test machine
Dupont impact test machine
Combustion furnace for building material
Combustion test machine
Gear aging test machine
Duplex continuous dust gathering apparatus
Water hold capacity test apparatus
Electric C. B. R. test machine
Dynamic and wind pressure test machine
Fireproof test furnace for middle size wall
Load cell DEM type
Compression test machine
Sulfurous acid gas test apparatus
Building Research Lab. type adhesive strength test machine
Load cell for compression
Acoustic test apparatus
Bending tester
Furniture repetitive impact test machine

Pressure proof test machine

Digital recording apparatus

Apparatus to keep temperature and humidity constant

Apparatus to keep temperature and humidity constant

Photoelectric displacement meter

注：本表は現在我が国の（財）建材試験センターが備えている各種試験機・装置をリストアップしたものである。今回のSASO訪問にあたって標準化を進めるためには一例だけあげてもこういう種類の機器を必要とする旨を説明するうえで本表を利用した。

4 調查團入手資料一覽表

STANDARD SPECIFICATIONS AND TEST MANUAL FOR CONCRETE BRICKS

STANDARD SPECIFICATIONS AND TEST MANUAL FOR HOLLOW CONCRETE MASONRY UNITS

STANDARD SPECIFICATIONS AND TEST MANUAL FOR STRUCTURAL CLAY BLOCKS

SAUDI ARABIAN STANDARD SPECIFICATION AND TEST METHODS FOR ASBESTOS CEMENT PRESSURE PIPES

SAUDI ARABIAN STANDARD SPECIFICATIONS AND TEST METHODS FOR CORRUGATED ASBESTOS CEMENT SHEETS

SAUDI ARABIAN STANDARDS SPECIFICATIONS, SAMPLING AND TEST PROCEDURES FOR ASBESTOS CEMENT SEWER AND DRAINAGE PIPE.

PROPOSAL FOR SAUDI ARABIAN STANDARD FOR ORDINARY PORTLAND CEMENT

THE ROLE OF PVC IN THE MARKET FOR PIPES, FITTINGS AND FIXTURES IN SAUDI ARABIA

THE MARKET FOR CAST IRON PIPES AND FITTINGS IN SAUDI ARABIA

PRELIMINARY STUDY ON THE POSSIBILITY OF MANUFACTURING LIGHT WEIGHT MASONRY BLOCKS IN SAUDI ARABIA OF THE TYPE PRODUCED BY THE SWEDISH CO. "YTONG"

THE QUALITY OF CONCRETE MASONRY UNITS IN SAUDI ARABIA

GUIDE FOR THE MAJOR LABORATORIES IN SAUDI ARABIA

THE MATERIAL TESTING LABORATORY OF THE PUBLIC WORKS DEPARTMENT

GUIDE TO INDUSTRIAL INVESTMENT IN SAUDI ARABIA

THE INDUSTRIAL STUDIES AND DEVELOPMENT CENTRE IN THE SERVICE OF INDUSTRY

GOVERNMENT DEVELOPMENT FINANCING AGENCIES IN SAUDI ARABIA

REGULATION FOR THE PROTECTION AND ENCOURAGEMENT OF NATIONAL INDUSTRIES

A.H. 1381 - A.D. 1962

FOREIGN CAPITAL INVESTMENTS REGULATION
A.H. 1383 - A.D. 1964

KINGDOM OF SAUDI ARABIA
INDUSTRIAL STUDIES & DEVELOPMENT CENTRE

LIST OF PRIORITIES

STATEMENT OF THE INDUSTRIAL POLICY OF SAUDI ARABIA

PENDING APPLICATIONS FOR INDUSTRIAL PROJECTS UPTO THE END OF 1974

