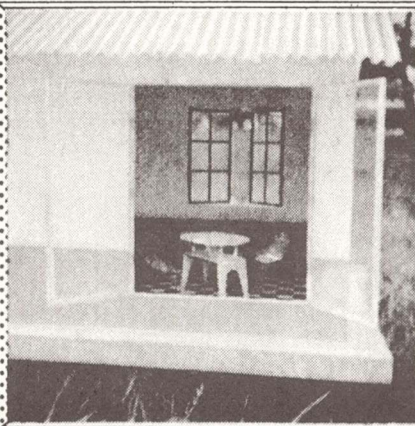


昭和24年3月19日第3種郵便物認可 昭和29年7月25日印刷 昭和29年8月1日發行

建築と社會

高分子系化学からみた建築材料特集



日本建築協会

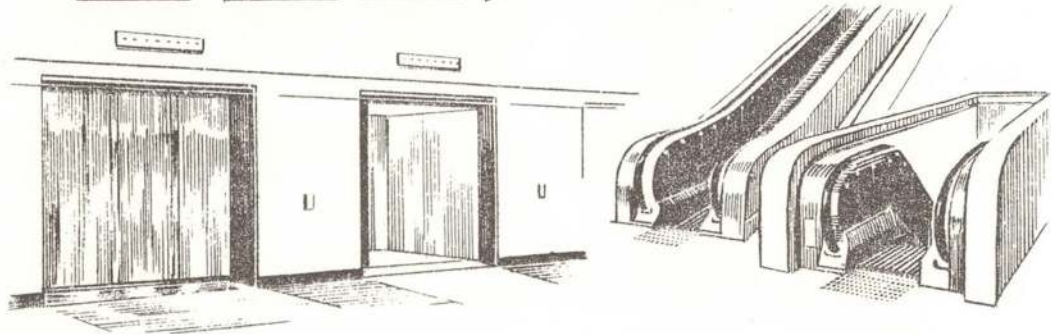
THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN VOL-35 8 1954

HITACHI

快適な運行!



日立エレベータ



各種 エレベータ 電動階段 ダムウエータ

東京 大阪 名古屋 福岡 仙台 札幌

日立製作所

TRADE MARK



DOG

メンブレン式 防水

の補強材料は30年の経厂を誇る

ドッグ 印で!!

ドッグ印 アスファルトルーフィング
 // アスファルトフェルト
 // キンマレフタイト (高級瀝青金麻布)
 // ヘツシヤンファブリック (瀝青黄麻布)
 // コットンファブリック (瀝青綿布)
 // 白麻ファブリック (瀝青学麻布)
 // ゲオンタイト (伸縮目地板)

地下鉄道、高架鉄道の如き激しい震動箇所でも弊社製品は完璧の防水効果を發揮して居ります

型録・見本・仕様書
 御報呈上



日本工業規格表示許可工場

株式会社 工英社

大阪市西成区橋通9丁目24番地 電話 天下茶屋 4628番

第 1 回コンクリート技能講座開催

主 催 社団法人 日本建築協会 (大阪市北区中之島3-3 朝日ビル 電北浜1334)
 大阪市東区 京橋 3-78 建設会館 電 東 0861)

後 援 大阪府、大阪市、近畿地方建設局、大阪建設業協会、
 在阪セメント会社各社

私共の都市、生命、財産を、地震、火災、風災から守るには鉄筋コンクリート構造の普及にまっとうが大です。強い鉄筋コンクリート構造はすぐれたコンクリート技能者の手によつてのみ造られます。このたび本会は各界の要望に応え、コンクリート技能者の質的向上をめざして、別記の講座を継続事業として本年より開設することに致しました。内容は平易で、しかも最新コンクリート工学の成果もありこむようにしたもので、直接コンクリート工事に携る方々ばかりでなく、一般建築技能者にも有益なものと信じます。奮つて御参加下さい。

- 1. 主 旨** 本講座はコンクリート工事に携る、コンクリート技能者(現場係員、工長(世話役)二級建築士受験者)を対象として、最近のコンクリート技術を徹底せしめ耐震、耐火構造の普及及び向上を計り、一般社会並建築界に貢献せんとするものである。
- 1. 会 期** 昭和29年8月20日—9月4日 9日間
 (講義) 8月20, 21, 23, 24, 26, 27, 6日間 毎夜6時—8時30分
- 会 場** 第1日より第6日まで倉敷レィオン株式会社本社集会室(大阪駅前第1生命ビル4階)

1. 日程、科目、講師

第1日	8月20日(金)	セメント、骨材	大阪市立都島工業高等学校教諭	益尾 辰雄氏
第2日	8月21日(土)	試 験 法	大阪大学 教授 工 博	奥島 正一氏
第3日	8月23日(月)	水、混和剤、調合	株式会社大林組 研究室	谷口 尚武氏
第4日	8月24日(火)	工 法	株式会社大林組 研究室	菅田 豊重氏
第5日	8月26日(木)	工 法	清水建設株式会社	金子 豊氏
第6日	8月27日(金)	工 法	株式会社竹中工務店 技師長	日野 勝好氏
第7日	8月29日(日)	実習及見学	実習会場 見 学 会 場 試験内容	大阪生コンクリート工場 大阪市内代表工事現場数箇所 今 橋 ク ラ ブ コンクリートに関する2級試験問題程度のもの
第8日	8月30日(月)	試 験	会 場	今橋クラブ(大阪市、東区今橋2 日本経済新聞大阪支局5階)
第9日	9月6日(月)	終 講 式	会 場	

終了証書授与式終了後、建築施工に関する映画上映(約1時間半)

- 1. 申 込 先** 日本建築協会天神橋分室 大阪市東区京橋3-78大阪建設会館2階
- 1. 定 員** 申込先着100名限り(会場の都合に依り)
- 1. 申込期日** 8月15日迄(但し定員に達したときは、先着〆切ります)
- 1. 会 費** 700円(テキスト代を含む)
- 1. 終了証書** 試験(コンクリートに関する二級建築士試験問題)に合格した者に修了証書を与える。
 パツチ(合格証)は実費で頒つ。

- 本講座は継続事業として今後毎年数回開催の予定
- 本会支部所在地を中心に開催も予定しておりますから希望者は御連絡下さい。
- 本講座テキスト「コンクリート施工指針」御入用の方は下記要項一覧の上申込み下さい。

コンクリート施工指針

内 容 :	セメント・骨材(一般論)	益 尾 辰 雄
	試験方(セメント 骨 材) コンクリート	奥 島 正 一
	水・混和剤・調合	谷 口 尚 武
	工 法	菅 田 豊 重
	工 法	金 子 豊
	工 法	日 野 勝 好
	附 日本建築学会建築工事標準仕様書、J I S 建築材料規格	
大さ体裁	A 5 判 220頁 中質紙、フアイバ装幀	
定 価	会 員 220円 一 般 250円 〒 24円	

コンクリート技能講座テキスト

— 会 告 —

建 材 優 良 証 明 発 行 の 件

昭和29年5月19日積水化学工業株式会社提出の資料につき本委員会に於て審査の結果下記特徴により昭和29年7月1日附を以て優良証明を発行した。

- 1 品 名 セキスライト (ポリエスナル樹脂ガラス繊維積層板)

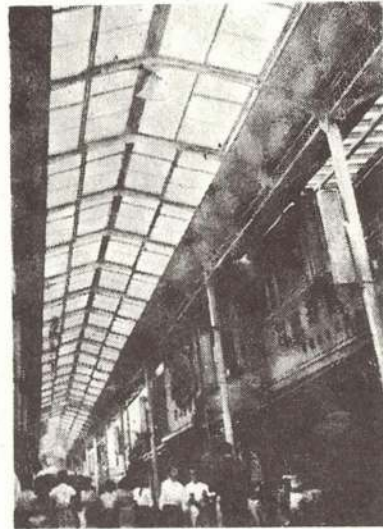
- 1 製造社名 積水化学工業株式会社
(以下同一会社製品)

- 特徴 1. 軽くて可撓性が大きく強靱である。
2. 光を拡散透過する。
3. 切断孔あけ接着が容易で施工が簡単である。
4. 吸水度が極めて少く耐薬品性もあり耐久度が大である。

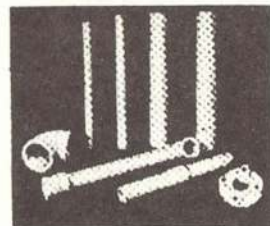
- 1 品 名 エスロンパイプ (硬質塩化ビニール管)

- 特徴 1. 酸アルカリ油等に浸されず腐蝕しない。
2. 電気絶縁性が優秀である。
3. 軽くて屈曲接着等加工が容易である。

註、熱可塑性樹脂であるから高温で軟化し又反面低温で脆化する傾向がある。従つて特別の用途或は特別地域に於ては注意を要する。



セキスライトを使用したアーケード



エスロンパイプ

昭和29年6月1日提出の資料につき本委員会に於て審査の結果下記特徴により昭和29年7月28日附を以て優良証明を発行した。

- 1 品 名 トルナード (独乙製コンクリート釘打機)

- 1 取扱社名 島野商事株式会社

- 特徴 1. コンクリート構造体又は鋼材に木材、鋼材等の器材を瞬間的に釘着出来る。
2. 取付作業が簡単で極めて能率的である。
3. 工具取扱が簡便である。
4. 施工箇所を汚す事がない。
5. 施工箇所の補修を殆ど要しない。
6. 銃身が自由に替えられ三種の釘が打てる。
7. 国産の特殊釘を使用するので経費が低廉である。

—会 告—

キリンビール尼崎工場見学

7月号にて予告の通り8月は下記によりキリンビール尼崎工場内に今春来大阪建築事務所設計の下に清水建設並組にて施工された倉庫、接待所の新築建物とビールの製造工程を見学し貯蔵庫内の冷気に涼を容れ最後に接待所で同社製品ビールを試飲し解散する。此の催しは納涼をかねた見学として大阪建築事務所の御幹旋で開催するものです。希望の向は満員にならぬ内下記要領により御申込下さい。

記

(1) 大麦1号倉庫 (29年5月竣工)

設計KK大阪建築事務所 施工KK組

接待所鉄筋コンクリート造二階建延565坪

大麦並ビール、レモン等製品格納倉庫

地盤軟弱のため脚壁付浮函基礎を採用

1. と き 8月25日(木) 2～4時半

1. 集 合 キリンビール尼崎工場正門

省線尼崎駅南口下車西へ一丁踏切り北
すぐ正門より接待所

1. 見 学

接待所にて大阪建築事務所並工場側よ
り説明の後建物並ビール製造状況見学

1. 試 飲

見学後接待所にてビール試飲

(2) 接 待 所 (29年4月竣工)

設計KK大阪建築事務所 施工清水建設KK

鉄骨鉄筋コンクリート造瓦葺平家建延110坪

来客、見学者の接待及工場用集会所として使用され

る建物で英国風な落着きの 中に近代的な明るさを漂

はせている。

1. 申込〆切

8月24日迄会費 ¥30,00 を添へ天神橋

分室へ申込みの事、但予定人員に 達し
た時先着〆切る

〇参加者は必ず正門にお越し下さい。省電尼崎南口下
車。集合時間励行の事。代人参加お断り。

日 本 建 築 協 会

会勢委員長 藤 木 正 一
兵庫支部長 吉 田 信 武

創立35年記念出版

地質調査図表 (大阪中心で衛生都市も含む)

定価(送料共) ¥ 1,200.00

建設資料便覧 (建設資材基礎より竣工迄20余部門に亘つての梗概及関係業者の紹介)

定価(送料共) ¥ 650.00

近刊「建物及設備の保全」

A 5型 凡 100頁 定価未定

高分子系からみた建築材料特集

高分子というもの	井本 稔	1
プラスチックと建築	田中良太郎	9
建築用合成高分子材料一覧表	編集委員会	19
現代建築とガラス	大野 正巳	21
「アンチサン」防熱ガラスに就て	木村 喬夫	31
夏季の戸外風速・風向について	石原 正雄	34
紫 煙 室		36

この号の読者の皆様に編集者よりお願いのこと

「高分子系建築材料」という耳なれない名前が出たり私共に苦手の化学記号の出てくる本号は、おそらく読者の皆様をあまりよこばせないことになるだろうと思います。しかし皆様はすでにその高分子系建築材料を相当に使っておられる現状であります故、これを系統化しその持つ無限の発展性に展望を与えたいと私共は考えました。高分子化学については、特に建築家の為に斯界の権威大阪市大井本教授にお願いしてできるだけ程度を下げて解説していただきました故、何とかお口に合うことと信じます。何卒玩味して下さい。また建築家としての側から、同じく大阪市大の田中教授にこの新材料の解説をしていただきました。両先生の御労作を併せ読んで下さる読者は建築家としての大切な素養の一端を把握されるわけだと存じます。

7月6日より8日迄、私はグロピウス教授夫妻を倉敷に御案内しました。民家や工芸品を実に慎重な態度で観察されたグロピウス教授が才に質問するのは「材料」の事であります。正しく使用された材料とそれから生まれた感触や形に対しては深い鑑賞の目を向けておられました。「材料」を飛ばしていきなり形につくという態度は少しも見られません。現代建築家は少くとも鉄とコンクリートとガラスをマスターしなければなりません、果してガラス一つでもマスターできるものだろうか——日本板ガラスの大野研究課長より立派な労作をいただきました故、これによつて試みに自問自答してみして下さい。

最後に建材関係の皆様へ申し上げます。高分子系のごとき新材料は今迄私共の馴染んできた建材界を圧迫するかどうかの問題であります。それについて私は昔ラジオが日本に出現した時ラジオはレコードを圧迫するという説があつたことを思い起します。事実は全くその逆でありました。煉瓦を克服して生れた管の現代建築によく煉瓦が使われているのを発見します。新しい建材と古くからある建材とはいつか統一ある調和をもつて共存できるのだと信じます。唯いゝ加減な妥協ではなく真にその各々の特質を生かした姿によつてであります。

高分子系材料のような新しい登場者は謙虚な態度で古い演技者の経験を学ぶべきだと思います。新しい材料が一つの新建築様式の出発に当つての担い手であることは、今迄の建築史の教えるところではありますが「正しい使い方」がなかつたならば、たちまち消えてしまう映画スターの運命をも持つものである点を反省すべきだと思います。目新しいからという外観上の特徴からではなく、本質的な特質を探索されて新登場者を育て上げようという気風が本号の読者の皆様によつて少しでも生れてくるならば、私共編集者の労は酬いられたことになります。(浦辺記)

表紙写真について

表紙カラー写真は、滝川セルロイド株式会社研究室試作による硬質ビニール板(商品名タキロン)を使用して作られたモデルハウスである。建築物の骨組となる柱に木の材料を組立てた以外は、全部硬質ビニール板を使用している。(但し窓枠の取付は蝶番金具)。

1. 屋根……硬質ビニール板波板(緑色)
2. 壁(内部外部共)間仕切……硬質ビニール板
3. 床……硬質ビニール板タイル(市松模様)
4. 窓枠及びドア……硬質ビニール(各種)
5. 腰張り(内面)……硬質ビニール板(ガラ物、大理石模様)
6. 窓ガラス……硬質ビニール板(透明)
7. 家具……硬質ビニール加工品(机及び椅子)

高分子というもの

井 本 稔

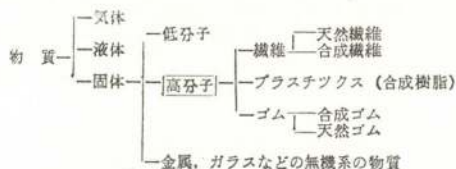
〔1〕 高分子の由来

最も尊敬すべきものは科学と芸術だとかねがね私は考えている。どちらも創りあげてゆくからだ。私も化学屋もそういう誇りをもつてもいいと思うが、建築屋さん方は文字どおりに創りあげて行かれる。目に見えて形が造られてゆくのは楽しいことであろう。ここで問題にしようというのは、その材料のことである。人々は今日を「プラスチック時代」 plastic age とよんで、1つの時期を劃しようとする。

石の道具で木の実をたたきつぶして喰べた時代、やがて粘度をこね合せて焼いたものを使つた土器時代をへて銅や青銅を使いはじめた時代、そして「鉄の時代」とよばれさえする近代——そういう人間の歴史のうえに、プラスチックの時代が始まろうとしているわけである。ガラスも含めて石や土の素材、鉄や美しい合金、木材、それに人間が自由に目的にかなうようにつくりあげるプラスチックという材料が、すぐれた性質と見る目も美しい姿をもつて、加はつてきたのである。造形の創作が一段とびあがつて豊かな世界を楽しむことができるようになるわけである。建築材料に1つの革命が訪れていると聞かされて私どもは背くのである。

さてプラスチックとは何かという説明にはいつてゆくわけだが、それは物質というものの中でどういう位置を占めているか。第1表が、ほんの少しの例外もあるがそれを示している。言いかえると「高分子」が問題なのだ。それに繊維とゴムの方には、天然品と合成品の区別があるが、プラスチックはまず合成品ばかりである。

第1表 高分子の位置



プラスチックの異名が合成樹脂というのもここからきている。もういまさら高分子の実例は、などと言う必要はない。合成繊維も合成ゴムもプラスチックも日常使いたれたものとして誰でも知っている。そこで高分子ということの化学的説明へはいつてゆこう。

1. 高分子ということ

一般に分子というものは小さいものである。人絹というもの、羊毛というもの、ペークライトというもの、砂糖というもの、アスピリンというもの、染料というもの、そういうものはどれでも分子が集まつたものである。どれくらい集まつたものだろう、と一応計算してみることにする。砂糖を1mg 手のひらにのせる。1ミリグラムといえば、手のひらに2,3片の白い粉がのつているだけで、なめても甘くも何ともないくらいだ。この砂糖を日本中の1億の人にかけてあげる。すると老人も子供も1人が砂糖の分子を 6×10^{10} 、つまり600億箇づつ貰うのであるが、まあざつと分子の小ささというものはこんなものである。

然し集まつたことだが、世の中には大きい分子も小さい分子もある。大きい分子は小さい分子より重い。そこで酸素の分子の重さを32、水素の分子の重さを2.016とさきめる。比例した数だから単位はない。物質の中で水素が一番小さく軽いものであることは言うまでもない。すると砂糖の分子は342、スフは凡そ5万、アスピリンで142、ステロール樹脂(ラジオの前面に貼つてあるあの透明の文字板)で10万くらい、ということになる。今日までのところ、凡ゆる物質は分子量が凡そ500~600以下のものと、数万以上のものとに分けられるということがわかつた。そこで前者を低分子、後者を高分子と呼ぼうというのである。

低分子にぞくするもの——アスピリン、砂糖、ナフタリン、香水、ガソリン、ガス、染料、ベニシリンなど。

高分子にぞくするもの——皮、毛、材木、ビニール樹脂、木綿、ナイロン、スフ、ペークライトなど。

こういうふうに例をあげると、人々は誰でも「そうか、それなら高分子というものと、低分子というものの区別は自分にもわかるさ」というだろう。たしかに、「高分子というものは材料として役立つもの」の別の名前にすぎない。ただ化学的にはそれが有機系の物質であるという註が必要になる。しかしそれは難かしいことではない。金属や岩石やガラス以外の、という意味にすぎないのだから。

2. 高分子の形

高分子の形には原則として2種類ある。糸状のものと立

体的なものと。言いかえると一次元分子と三次元分子である。平面的なもの(二次元分子)は全く知られていない。

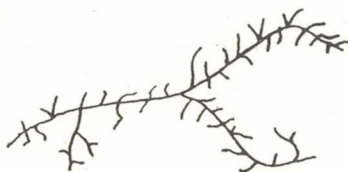
糸状の分子 というものはなかなか種類が多い。まず天然と合成をとわず、繊維の分子は常に一次元の糸状である。第1図をみていただくとわかるが、砂糖の分子を幅1mm、長さ2mmで書くと、分子量5万のスフの分子は幅1mm、長さ300mmくらいになる。木綿になると、もつと長くなる。幅1mmで長さ1m以上。逆にナイロンはもつと短くなる。



第1図 砂糖とスフの分子の大きさの比較

ゴムも生ゴム時代(靴やボールの形にならない以前の時代)にはこういう糸状の分子で、おそろしく長いらしい。やはり幅1mmをとすると長さは数m、ときには10mをこえる。

プラスチックにもこういう糸状のものが多い。加熱して軟かくなるプラスチックは一次元の糸状である。ポリスチロール、ポリ醋酸ビニル、ポリアクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアルコール、ポリアクリロニトリルなどのビニル樹脂はすべてそうである。もつとも枝わかれしているらしい。例えば第2図のごとくである。こんなものが実際に存在するというのではなくて、最



第2図 枝わかれした分子

近に出たポリエチレンに対する研究からの想像図にすぎない。しかし主鎖と称する脊骨が通り、がいして糸状なので、こういうものを一次元分子に分類する。第2図は枝分れが多い方にぞくするのではないかと思う。まだよくわからないけれども、ポリ塩化ビニルやポリビニルアルコールのようなものは、はるかに枝の少ないものである。

立体的な分子 になると様子が違ってくる。加熱すると軟かくなる代りに、焦げて分解してくる。メラミン樹脂や尿素樹脂、ペークライト、このごろ流行のポリエステル樹脂の成型物など。つまり第3図のように複雑に互いに連結されている。お互いどうしが連結してゆくのであるから、前後左右上下に延びて行つて立体的になる。

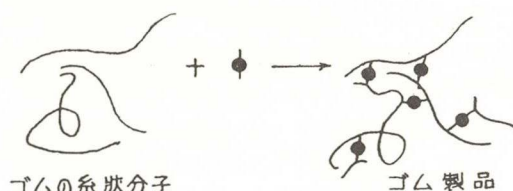


第3図

三次元樹脂の形

平面的にだけ延びてゆく、などという確率は全く無い。分子量はどれくらいか知れないが、おそろしく巨大なもののように思える。

いわゆる加硫したゴムはこの部類にぞくする。つまり靴とか氷枕とかに成型してあるゴムであるが、それは生ゴムの糸状分子を硫黄で連結して製造したものであるから、当然三次元になる。第4図。



第4図 ゴムの加硫

この一次元、三次元の樹脂の在り方を、もう1つ別の見地から分けることができる。すなわち、

3. 熱可塑性と熱硬化性

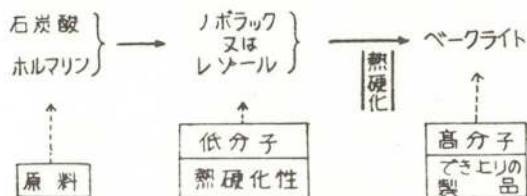
熱可塑性の樹脂 thermoplastic resin というのは要するに糸状で、加熱すると軟かくなり、形を与えられるもののことである。熱で軟かくなるためには、必ず一次元の糸状分子でなければならぬ(逆は必ずしも真ならず、である)。例えば繊維素からできている木綿、スフ、蛋白質からできている羊毛のごときは糸状分子からできているが、熱によつて軟かくなるよりも先に焦げてしまう。分解するからであるが、これでは thermoplastic とは言えない。

ビニル重合物、ナイロン、テリレンのようなものがこれである。どれくらいの温度まで加熱すればいいかという目安は第二次転位点 T_m で見当がつく。第2表をみると、それが T_m であるが、少なくともこの温度以上に加熱しなければならぬ。 T_m という第二次転位点はその辺りから、分子が自由に流れ易くなるという温度を示すものであるから。

第2表 T_m の例 (摂氏°Cで示す)

ポリ塩化ビニル	75°	ポリスチロール	81°
ポリエチレン	87°	エチル繊維素	65°
ポリビニルアルコール	85°	ポリメチル・アクリレート	3°
ポリアクリロニトリル	150°	ポリメチル・メタアクリレート	68°
ナイロン	147°	天然ゴム	-73°

熱硬化性の樹脂 thermosetting resin というのは加熱によって三次元の立体的構造をもつものに変化する樹脂のことである。例えばここに電気の絶縁体に使うベークライトがある。それは第5図のようにして作る。

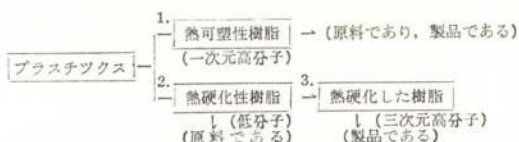


第5図 熱硬化性の説明

原料からできてくるのは先ずノボラックとかレゾールとか呼ばれる粉末である。分子量は100~1000くらい、もちろん典型的な低分子物質である。これを型にいれて加熱すると、ここで初めて反応がすすんで、硬い固まりの成型品となる。いわゆるベークライトだ。まあ、考えて見てもわかることだが、ベークライトのように固くなつてしまい、加熱して行つても焦げるようなものからは、自由に曲げたり、伸ばしたりできる筈はない。曲がつたものを得ようと思えば、削るほかはない。それでは樹脂の値ぶちは無いではないか。だからベークライトはプラスチックで合成樹脂で高分子であるけれども実際はもはや過去に於て可塑性をもつたものであるにすぎない。問題は中間のノボラックやレゾールだ。これらが適当に形を与えられて硬化するから、高分子でこそないが、使用価値が充分に高いのである。高分子の前身、高分子の卵——熱硬化する性質をもつもの、つまり熱硬化性の樹脂なのだ。〔熱硬化性樹脂〕→〔硬化した樹脂〕という変化が硬化 curing であり、熱硬化 thermosetting なのである。できた高分子の硬化した樹脂はもちろん三次元で、もちろん熱可塑性ではない。加熱してゆけば分解して焦げるだけだ。

くり返して今まで述べたことを第3表としてまとめておこう。大切なことだから。

第3表 プラスチックの3種類



〔2〕高分子の系譜

以上のようにして、われわれが扱おうとしているものは、人間の手で合成される有機材料である高分子、プラスチックであることがわかる。これから一番たいせつな重要問題は、きまつたことだが、その高分子がどういう性質をもち、そのために応用の方法がいつばに存在す

ることを知ることである。しかしそれは本号に於ても次の綜説として田中良太郎教授が述べられる。そこでここでは「人が合成する」という問題を先に吟味してみよう。それから次節には「日本ではどうして製造するか」という具体的なことを考え直しておけば、田中教授の前篇となることであろう。

人間は原料に石炭、石油、空気、水、食塩、それから電気、熱というエネルギー原料をもつて居れば何でも必要な材料をつくりあげることができる。食、衣、住というが衣の方面のことは合成繊維ないし化学繊維として立派すぎるほどまでに発達した。ナイロンは日本の養蚕事業をひどく圧迫しているくらいである。

住の方面は、広く考えて、生きてゆくのに必要な材料は医薬品、染料、石鹼なども加えて、大ていのものも作ろうと思えば、技術屋の連中はやつてのける。その大まかな姿はこの「高分子」の中にも現れてくる。

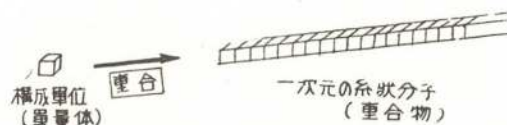
食の方面の人造はすすんだか、と言え、それにも科学者たちは相当の答弁をするだろう。まだ具体的にはならないけれども、目鼻は次第についてきているのだ、と。しかし酵母を使つて人造肉をつくることは何十年も前にドイツで大規模に行われたし、またクロレラという藻を使つて容易に蛋白が製造できる技術がすすんでいる。これらは生物の手を借りなければならぬから純粹の合成とは言えないけれども、やがてわれわれは妙なまじり合成食を喰べさせられて「うん、こいつァー」などと言わねばならぬ確率はけつして小さいものではない。

さて、本題にもどつて、高分子の合成は低分子のごく小さい分子をいくつも連結させることによって行われることは誰でも承知していることである。それが合成ということなのだから。そこで、高分子の系譜をつくつてみようと思う。大約で次の3つに区別することができる。ビニール系の場合(重合)、ナイロン系の場合(ポリ縮合)、ベークライトや尿素系やメラミン系の場合(附加縮合)である。

1. ビニール系の場合

アセチレンなどから簡単に製造できるものにビニール化合物とよばれる一群がある。それを第6図に於ける小さい1つの箱とすると、それは重合という反応で、ア

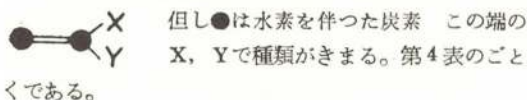
第6図 ビニール系高分子の生成



と言う間もなく、何千という箱が一直線に次から次へと連結して一箇の線状の高分子になつてしまう。この一つの箱、一つのビニール化合物が、でき上る高分子の構成単位である。単量体 monomer と言い、できたものを

重合物 **polymer** という。

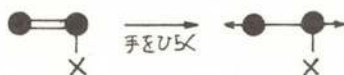
このビニール化合物はすべて次の構造をもっている。



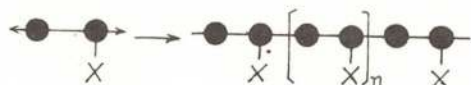
第4表 ビニール化合物の例

X	Y	単 量 体	重 合 物
H	-H	エ チ レ ン	ポ リ エ チ レ ン
H	-Cl	塩 化 ビ ニ ル	ポ リ 塩 化 ビ ニ ル
H	-	ス チ ロ ー ル	ポ リ ス チ ロ ル
H	-COCH ₃	醋 酸 ビ ニ ル	ポ リ 醋 酸 ビ ニ ル
H	-COOH	ア ク リ ル 酸	ポ リ ア ク リ ル 酸
H	CN	ア ク リ ル ニ ト リ ル	ポ リ ア ク リ ル ニ ト リ ル
CH ₃	COOCH ₃	メ タ ・ ア ク リ レ ー ト	ポ リ メ タ ア ク リ レ ー ト
Cl	Cl	塩 化 ビ ニ リ デ ン	ポ リ 塩 化 ビ ニ リ デ ン
H	OH	—	ポ バ ー ル

こういうビニール単量体は、熱や光、または、重合触媒を加えて反応させてやると、手をひらく。つまり



この矢印の手がお互いに結びあつてゆく。



大勢の人が両手をつないでゆくようなものである。話は実に簡単だと思う。

だから、この重合物の大きさ（分子の大きさ）というものは、小箱がいくつ連結されたか、できまってくる。何べん重なり合せがくり返されたか、である。重合物の大きさを、この連結された箱の数で示し、それを**重合度**というわけである。分子量が次式で計算されるのは当然の話だ。

$$\text{分子量} = [\text{構成単量体の分子量}] \times \text{重合度}$$

もしも小箱の種類が2つあれば、でき上りは第7図のようなものになるだろう。すなわち**共重合**によって共重



第7図 共 重 合

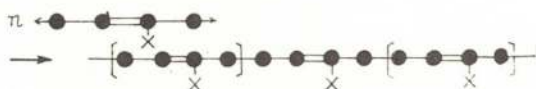
合物 **copolymer** ができるわけである。

次に一箇の単量体にビニール化合物が2箇存在するようなものだつたらどうなるか、という問題がくる。すな

わち合成ゴムの問題である。それは式のようにブタジエ



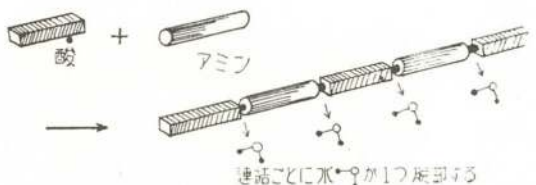
ン系化合物であるが、それは原則として次のような工合に手を出す。もちろん→印が手である。



この4つの黒丸からなる区切りが、1つの単量体であり1つの小箱であるわけである。でき上つたものには●●●●という個所がある。これが将来ひのを言うので、加硫によつて橋架け化し三次元となるのは、この個所があるためである。

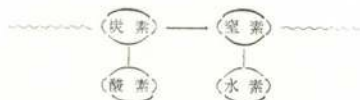
2. ナイロン系の場合

ナイロンは合成繊維の王様とされているが、繊維以外に合成樹脂成型品としても使われることがある。これは酸とアミンとから水がとれて連結してゆくものであつて、前掲の重合反応によつて生れるものではない。



第8図 ポリ 縮 合

その特徴はアミンに使われている窒素が連結部分に残っていることである。つまり連結部分を拡大して書くと次のようなものである。

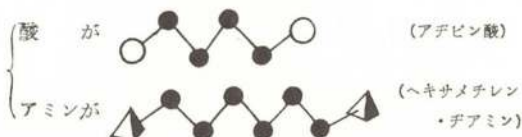


こういう連結部分をアミド結合というが、ナイロンやアミランのことをポリ・アミドとか、ポリ・アミドとかいうのはこのせいである。ポリはもちろん「多い」ということである。

この高分子の生成反応をポリ縮合 **poly-condensation** という。つまり水のような小さい分子を連結するたびに放出して、従つて自分は縮まつて合さつてゆくことをくり返しているからである。

この系統のものに合成繊維として有名なテリレン(英)デークロン(米)がある。これは酸とアルコールとが水を放ちつつ、連結してゆつたものである。ナイロンの場合のアミンの代りにアルコールが来る、と思えばいい。

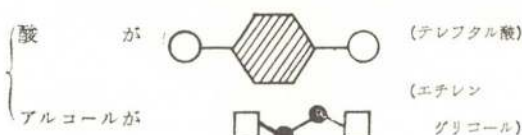
ついでに記しておこう。ナイロンの原料は



但し ○ は酸の部分, ▲ は窒素を含むアミンの部分, ● は炭素・水素である。
 従つてできてくるナイロンは次のような式となる。



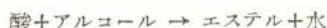
またテレレンの原料は



六角形はベンゾールの6角環, □ はアルコールの部分である。したがつて得られるテレレンは、

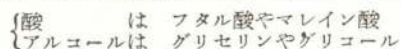


ということになる。何でもないことである。この時は、



水が逃げて行つて、エステルとよばれる連結部分をのこす。つまり酸とアルコールとから生ずる高分子はポリ・エステルと総称されるものである。

ポリ・エステルには第2の大きい群がある。アルキッド樹脂だの、グリブタル樹脂だの、とよばれるもので、自動車の光つた塗料などに用いられる。このとき、



フタル酸というのはナフタリンを、マレイン酸はベンゾールを、空気で400°Cくらいで扱うとできるものである。

ポリエステルに第3の群が最近に登場してきた。つまり不飽和ポリエステル樹脂だ。これは上にのべてきた重合とポリ縮合とを併せたようなものだから、次に項を別にしておけることにする。

3. 不飽和ポリエステル樹脂の場合

例えばグリコールと無水マレイン酸でポリエステル樹脂をつくる。

マレイン酸は



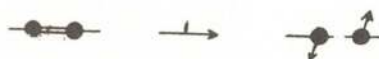
グリコールは



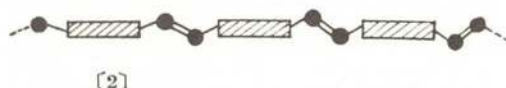
上述のように白い丸は酸の部分、四角い箱はアルコールの部分である。そこで、できてくるポリエステルは次の[1]のようなものになる。



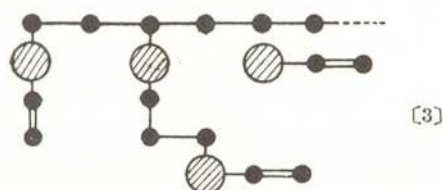
問題はこの式[1]の中にある  という所にある。もちろん、これはビニール重合の所で見た二重結合そのものである。そこで述べたように、



矢印のとうり、手を開いて結合を新しく作つてゆくことができるものである。つまり、まだ飽和していない、まだ連結を行いうる、そういう意味で「不飽和」という言葉を使うのだが、こういうものを不飽和ポリエステル樹脂とよぶ。そこでこの所だけに目をつけると、式[1]は次のように簡単になる。

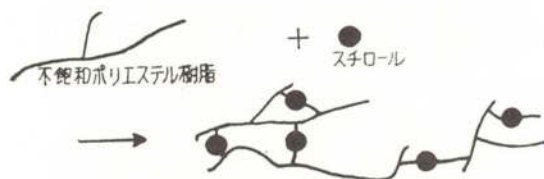


不飽和ポリエステルはマレイン酸とグリコールから作るだけではない。アリールアルコールと無水フタル酸からつくるジアリール・フタレート (DAPとよく書く) の不飽和ポリエステルは式[3]のようなものである。



[2]にしても、[3]にしても、1つの式の中に多くの反応箇所(二重結合)をもっている。実はこの二重結合の反応性は、それほど良好なものではない。そこで何とかして、簡単に連結させてやることができれば、先の第4図のように、立体的に大きく拡がって行つて、立派に強い合成樹脂になるだろう。

最近に成功した、有名ないわゆる「ポリエステル樹脂」というのは、スチロール(先にビニール化合物の中の単量体としてかかげた)を、この橋架けに使おうというものである。[2]や[3]の混合物に、30%のスチロールを混合して、それに適当な触媒(すなわち硬化開始剤である)を加えると、常温でも連結がどんどん進む。



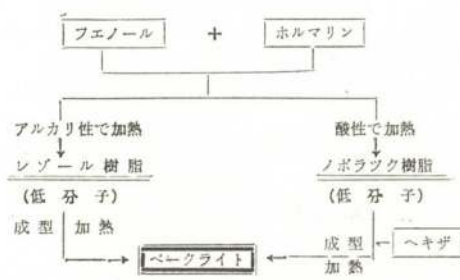
第9図 不飽和ポリエステル樹脂の硬化

そして第9図のようになつて、丈夫な固いものになる。だから不飽和ポリエステル樹脂を熱硬化性樹脂として考えることもできる。

この群のものは、はじめはポリ縮合でポリ・エステルをつくつておいて、あとの硬化は重合反応によつた。兩種の高分子生成反応を組み合わせ、うまく使つたところがまことに面白い。

4. ベークライト系の場合

石炭酸とかクレゾールとか言えば、いくぶん年齢をとつた人は、お医者さんの門口を思い出すかもしれない。昔はお医者ではきまつて消毒薬としてこういうものの臭気がしたものだ。こういう薬品をまとめてフェノール類と言うのだが、これとホルマリンとを反応させてできる合成樹脂がベークライトである。むつかしくフェノール・ホルマリン樹脂と言つても同じことである。どうでも良いことだが、第10図がその系統である。

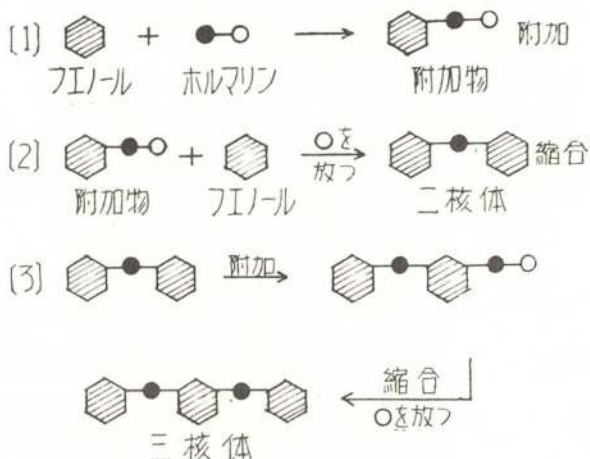


第10図 ベークライトの系統

つまりベークライトと言へば、三次元になつた立体性の高分子で、加熱しても融けもせず、溶媒に溶けもせず、どうにもならぬ。そこで、まずレゾールだの、ノボラックだのという低分子のものを作つておき、それを慾するままの型に置いて、加熱してやると、はじめて硬化 cure して、三次元高分子のベークライトになる。ここで初めて、われわれが実際に使用して充分に力や熱に堪えるものができるというわけである。

酸性で作ると、アルカリ性で作るとは経路が異なる。それぞれ良い点がある。ノボラックのときには通称ヘキサ（ほんとうの名はヘキサメチレン・テトラミンといつてアンモニアとホルマリンとが一緒になつたもの）を加えねばならぬ。

このベークライト生成反応は 附加縮合反応 にぞくす



第11図 附加縮合反応

る。すなわち第11図を見られたい。

第11図は6角形1つのフェノールが6角形3つの三核体に生長してゆく手筈を示しているが、よく見ていただくと、ホルマリンが附加し、次に○（実は水 H_2O である）を放つて縮合してゆくことを、くり返していることがわかる。こういうことをくり返して高分子化する。もちろん実際はもつと複雑であるが、原則的にはこうであるという話。

5. 尿素樹脂の場合

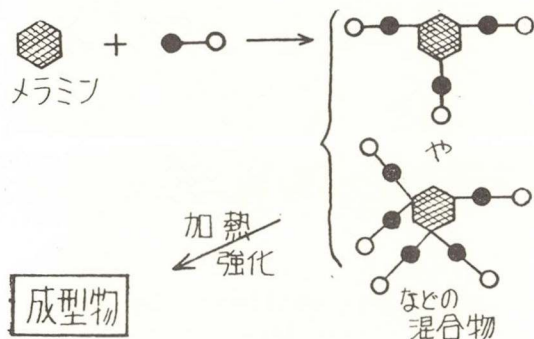
やはり原則は上のベークライトと同じ附加縮合で大きい樹脂になつてゆく。初めは尿素とホルマリンとから低分子の尿素ホルマリン樹脂を作つておいてそれを型に入れて硬化させることも全く同じである。レゾール樹脂やノボラック樹脂のフェノール・ホルマリン樹脂も、この尿素ホルマリン樹脂も熱硬化性樹脂 thermosetting resin (前出) であるというわけである。ついでに記しておこう。成型する（硬化することは、この場合は附随現象である）ということは、もちろん実用に使うために形を与えることであるが、つまりソケットをつくる、テーブルの板をつくる、トースターやラジオの枠をつくるということのためには、型の中で流れる（可塑性の流れ）ことが必要欠くべからざるものであることは言うまでもない。いつでも同じことだが、三次元高分子では流れないのである。一次元高分子（重合物、ナイロンなど）なら大い大丈夫である。しかし熱で三次元になるものなら、そうはゆかぬ。そこで低分子の樹脂をつくり、それを流して型にはめたのちに、硬化がすすむようにするのである。

6. メラミン樹脂の場合

尿素やメラミンは窒素を含み、そのためにそれらの群をアミノ樹脂と言う人もある。メラミンは固い樹脂になる。新しい茶房のテーブルの化粧板、明るい銀行の応接

台の横板など、航空機の上で用ゐる食器など、この落しても割れない、そして軽いメラミン・ホルマリン樹脂であることが多くなつてきた。

第11図で六角形をメラミンとして、そのまま当てはめると、少くとも原則図はできる。もつとも尿素ホルマリン樹脂も大いアルカリ性でつくるので第12図のように進むらしい。



第12図 メラミン樹脂の生成

7. その他

人間という偉大さのシンボルであると言われざるを得ない有機化学の知識をかたむけて高分子化学の研究が進んでいるのであるから、いままで述べてきた諸反応以外の樹脂生成も多い。ことに蛋白質類似物質の合成や、新しい合成繊維の製造などに記すべきことも多い。しかしまだ材料工業的意味が少いと思うので省略する。

〔3〕高分子の生誕

高分子とは何か、高分子はどうして作られるか——が以上で述べられた。こんどは高分子は何から製造されるのか、そして日本はそういう原料をもっているか、について記さねばならぬ。言いかえると、いままでは低分子から高分子が得られる方法だけをのべたが、こんどは問

題の低分子(単量体)をどうして製造するかということなのである。

まず第13図をみると、凡そ大きな原料と目せられるものの系統がわかる。

第13図の説明を行うと、アセチレンは石炭と石灰石と電気からまずカーバイドをつくつて、それに水をかけると得られるのだが、アセチレン5万トンを作るとしてカーバイドは約15万トンと電力5~6億KWHを要する。現在にて日本のカーバイド年産額は60万トン、発電量は500億KWHである。

メタノールは石炭と水から一酸化炭素と水素とを作つて合成炉を通してゐる。日本の年産約5万トン、うち1万トンは天然ガスから同様に作られている。

石炭は4000万トンが掘られるが、タール40万トン、ベンゾール1万トン、キシロール1000トンのていどにすぎない。アセチレン系原料にくらべると、このタール系は甚しく不足するに違いない。アメリカでは石油の分解によつてベンゾール、キシロールを製造しているが、それでも高分子工業の発達には追いつけず、つねに不足を訴えている。

青酸は日本でやつと作られはじめた。その方法は2つある。

1. アンモニアと一酸化炭素とから(東京工試法)
2. アンモニアとメタン(天然ガス又は石炭タールの分解から)から(大阪市大・小竹教授ら)

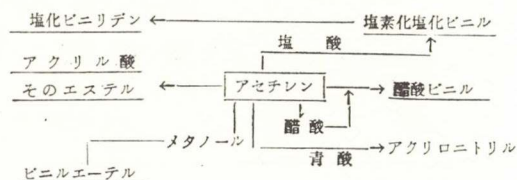
いずれも将来を期待されている。

食塩は年に100万トンを消費しているが、人絹工業で使用する苛性ソーダ製造の副産物としての塩素が大量にあつまるので、原料に不足は無い。

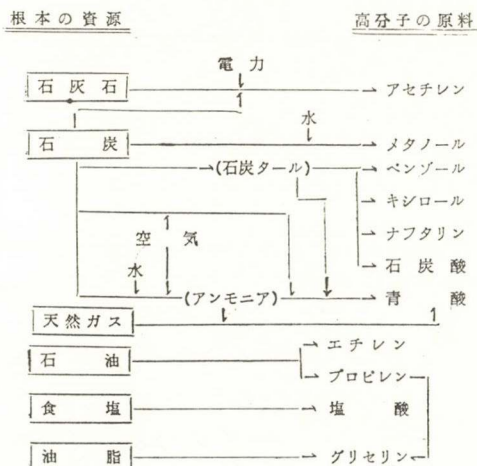
グリセリンは主として油脂の分解によるが、現在年に約6000トンが製造されており、高分子の一部原料として充分にまにあつている。

いまとくに問題になるのはエチレン、プロピレンである。石油は日本に30万トンを産し、600万トンが輸入されている。石油の分解によつてエチレン、プロピレンを製造するのが、本道であるが、必要な最小の経済的工場単位といえども日本の現状では大にすぎると言われ、なお本格的な生産は目通しがたつていない。しかし2、3の工場で石炭タール溜分の分解が行われはじめており、それとやがて開始されるであろうと思われる石油の分解と伴つて、そう遠くない日に日本でもエチレン、プロピレン

第14図 アセチレンからの単量体



第13図 高分子の諸原料の製造の系統図大要

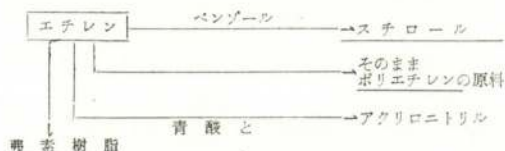


ンが容易に入手されることと信ぜられる。

第13表のような諸原料から高分子の直接原料たる単量体がつくられる。例えば第14図はアセチレンから得られるものである。

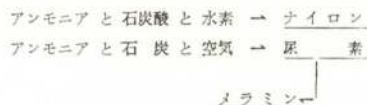
醋酸ビニルは重合させて、ポリ醋酸ビニル、それからポリビニルアルコールをつくる。これは合成繊維ビニロンとなつてゆく。

第15図 エチレンからの単量体



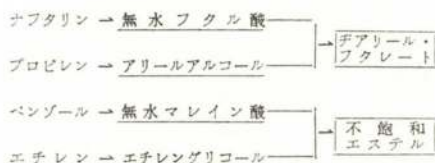
醋酸はアセトンとメタアクリル系樹脂をつくることもここで書きそえておこう。

第16図 アンモニア系



第15図、第16図をへて、第17図はポリエステル系である。

第17図 ポリエステル系の原料



無水フタル酸は生産7000トンに達しているが、とくにアリール・アルコールとエチレングリコールはエチレンとプロピレンの不足のために、主として輸入にまたねばならぬ現状である。

最後に石炭酸ホルマリン樹脂であるが、ホルマリンはメタノールの空気酸化で容易に製造されるので、石炭酸のみの問題となる。石炭酸は合成繊維ナイロンの主原料となるので、種々の方面から考究されているが、こでもベンゾールの入手が当面の問題となるのであろう。

終りに

さて高分子ということについて、主として建築家の人々に話をせよ、という話への返事は以上で終つた。こういう高分子材料には種々のものがある。それはどういう性質を示し、どういうふうに使われる可能性があるか、いとは、次に田中教授が話される番である。それにしても何がどれくらい生産されているか、は記しておく必要がある。第5表をもつて本稿を終ることにしたい。

第5表 合成樹脂の本邦月産額

尿素ホルマリン樹脂	1700 トン
ポリ塩化ビニル	1500 トン
ポリ醋酸ビニル	1200 トン
フェノール・ホルマリン樹脂	800 トン
ポリビニルアルコール	500 トン
ナイロン系	250 トン
その他	500 トン 以上
合計年産額	約6万5000 トン

(筆者 大阪市大理工学部教授)

暑中お見舞申し上げます

関西建材会

杭

説明書及び防潮
地上、盛土地帯
に於ける実績表
進呈

特許

武智式鉄筋混凝土杭基礎工
日信三角型鉄筋混凝土杭基礎工
コンボジット、パイル(長尺継杭)基礎工
測量・地質調査・地耐力測定施工

特長 砂利充填による特殊施工法
支持力強大。工事迅速。工費低廉

株式会社 武智工務所

取締役社長 福留 並喜

大阪市西区西長堀北通四丁目宅〇 細野ビル三六号
電話新町〇九九五〜九九八番

プラスチックと建築

田 中 良 太 郎

私は表題の一文を草する資格があるとは思えないのであるが、進められるままに、色々の人から助けてもらい又其の道の業者からカタログを寄贈してもらったりしているので、日頃考えている事を記して見る事にした。プラスチックに通ぎようして居られる諸賢からの御叱正を給われれば幸甚である。

【1】プラスチックに関する建築家の認識について

元来、建築を志すものの積極的な理由は色々あろうけれども、消極的には「化学がきらいだから」自然に此の方へ来てしまったと云う人が相当ある事は、かくせないと思う。

其後も従来扱っている材料から、ものの物理的性質は多少わかるけれども、化学的性質や其の変化となるとさっぱり見当がつかないような訓練を受けて来た。セルロイドは引火性があるが醋酸セルロイドは燃えないと云う事は、映画館の設計の時や、余技としてカメラを扱う時のフィルムの問題から覚えた知識であり、およそ建築材料としては縁がなかつたし、ベークライトなんてフェノールホルマリン系樹脂の商品名であることは勿論知らない所でなく、こんなものが建築に使えますかと云うわけで、プラスチックには建築家は見向きもしなかつたのが本当であつた。処が戦後モダンアートとして、又実用器具或は調度品として所謂プラスチック製品が市場に現われ出し、先覺的なデザイナーが、幸にも価格を無視して建築に装飾として部分的に利用した噂を聞いては珍しそうに見に行つたのもつい此の間のように思われる。これが最近ではビニールだとかポリスチロールなんて言葉を常識として使わねばならなくなつた。然して熱可塑性とか、熱硬化性とか云われると、術語になれない為についごつちやになつてしまう。しかし同じビニール系でも、他の樹脂を重合したり、可塑剤とか定安剤とかを一寸変えたりすると、物理的性質の異つた別のプラスチックが出来たりするものだから「何か新しい材料を使つてやろう」とカタログを取寄せ「うんこいつは素晴らしい」と考えて利用してみると、色々の欠点が生じて来て「しまった」と思つても後のまつりであつたり、又そういう心配があるので、他人が使つてみて、そろそろ評判が決定的になりかけた頃でないと、お施主さまの尊い金で実験をやるわけにもいかず、と云うのが一般の建築家であろう（甚だ恵まれた方々は別である）。そういう場合の手

引として本誌を役立てようというのが、ねらいであるらしいが、少くとも井本教授は、まことにうまく「合成樹脂と云うもの」を説明されたので、単量体と重合体の関係や先程申上げた熱可塑性と熱硬化性が、素人にもすつかり判つたように思える。

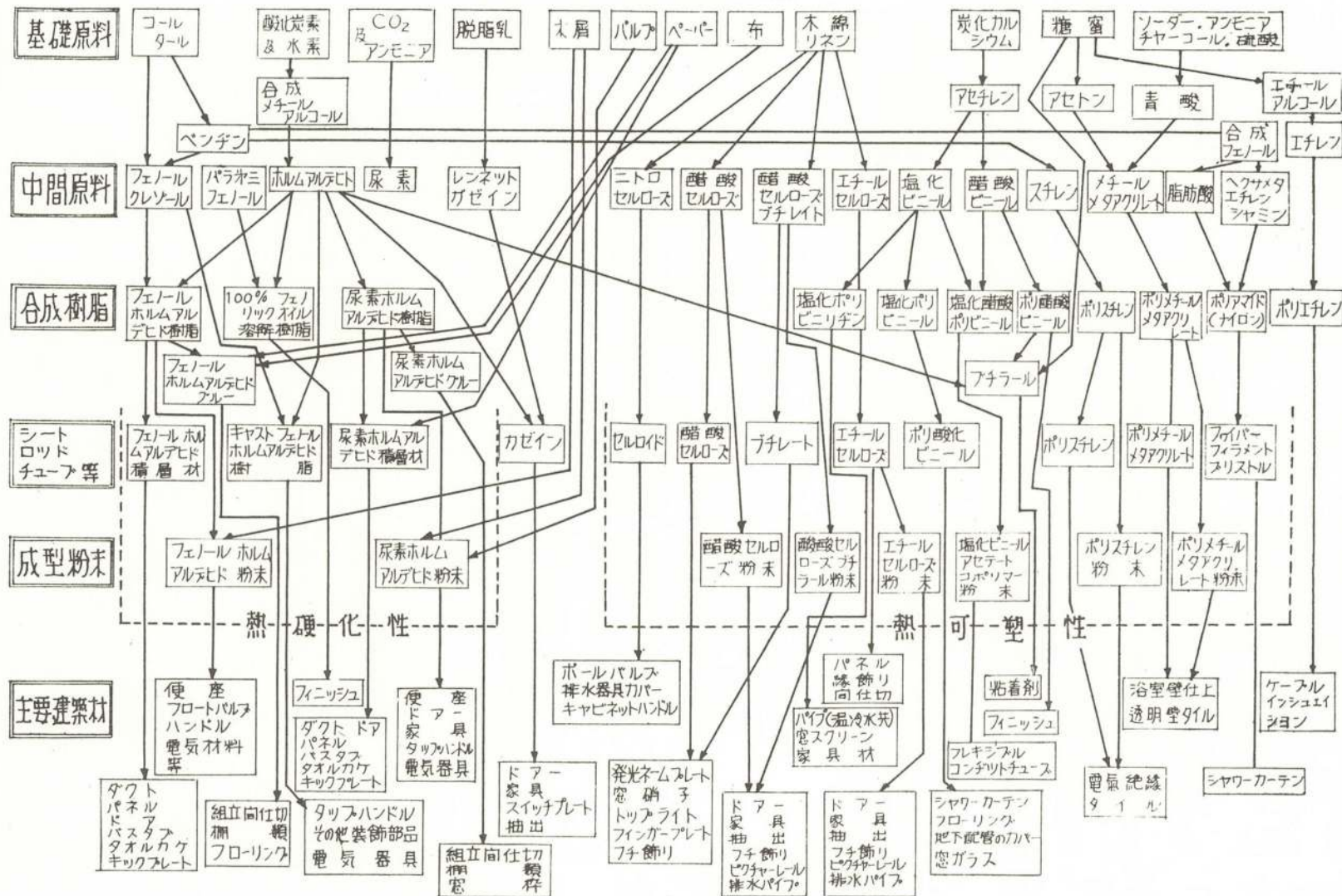
又一方では従来の建築材料は其の特徴も、クセも持ち味も知り抜いていて親しみを持ち過ぎ（それさえも知らんではないかと半じようを入れる人があるだろうが）、仲々新しがりやになり難い事、勿論まだ値が高いこと等々が、プラスチックの建築材料への進出をはばんでいる。

プラスチックの側にも未熟さはある。即ちこう云う新しい材料は、どうしても最初是在来製品の模倣から出発する。天然ゴムが不足したから人造ゴムを作る。天然板類が不足したからベニヤ板を造る、又大理石は高価だからもつと安くつく材料で大理石まがいのものを造る。これではどうしても在来品には負けるのである。但し今あげた極く初期のものはもつと進歩して、天然ゴムの欠点をすつかり改良した良質のゴムが完成され、ベニヤでさえ、昔の湿気にあうとふくれ上るものから、その心配のないベニヤ板を経て、今では強化木と云う、木材繊維を利用するけれども、木材には見られない強さと変つた美しさを具えた新材料にまで発展はして来たが、新しいプラスチック製品は、まだそこまではいかない。

我々にはセルロイドの安直さが鼻につきすぎたと思う。プラスチックの多用性が、むしろ本来の独特の性格を持たさない原因かもしれない。それにしても在来の材料の模倣が永すぎた。自然の恩恵に浴している我々は人工で造つたものの味よりも、自然なものの味の方を尊ぶ。自然の持味と同じ良さを創り出すか、或は人間の方の感覚が、人工のものに味を見出すか、何れかでないとプラスチックの単独の美しさは認められない。勿論其の可能性はある。即ち透明であることが非常な魅力であつて、これが色彩や肌ざわり等とマッチして独特のものが生れるように考えられる。しかし、それよりも色々の感じのプラスチック、或は他の材料等との複雑な多くの素材をモンタージュした美しさが、我々の興味を引くようになるのではなからうか。

以上の事とは別に、プラスチックは実用性の面からもつと発展して行く。軽量である事、適当な強度が補強材（或は基材）によつて得られる事、維持管理に手間が

第1表 プラスチック系統図



かからぬ事、永持ちする事（初期のビニールの様に熱にあうと、例え高温でなくても永い時間がたてば変色する場合もあるが、これは既に改良された）、及び最も大きな自然のものに優る利点である処のいくつでも均等質のものが得られる事等の特徴は何と云つてもプラスチックの強味である。

日本では未だプラスチックの建築材は比較的少ない。高価である事、需用の程度が不明の為業者が大量生産をためらっている事、後述するように組立家屋が進歩しない事等の理由があげられる。現在使用されているものを大別すると、塗料、プライウッド等の接着剤、及びプラスチック其物の成型品、布製品及びスポンジになつたものの応用と四つのグループに分けられる。此のうち成型品が比較的少なく殆どが塩化ビニール及其のポリマーのようである。（各々の商品名をあげて説明する事を要求されたが網羅する事がむづかしいので割愛した。近畿化学工業会編「プラスチック辞典」と云う本があるが、これには外国及日本の商品名及其の系譜が詳しく載っている。）商品名はないが、どう云う方面に使われる可能性があるかを示す為第1表をあげておく。

【2】プラスチックの性質

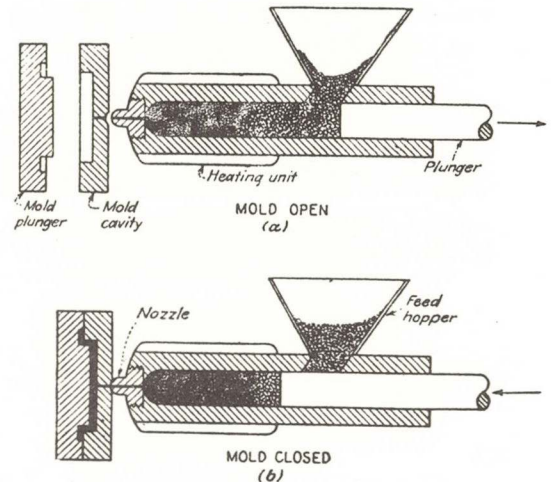
一般に使用されるプラスチックの性能を紹介するのであるが、そのまゝに成型法について簡単にふれておく。出来上つたものの性質を知ると同時に、如何につくられたかを知る事が理解の助けとなる重要な問題であるから。プラスチックに熱可塑性と熱硬化性のものと二種ある事は何度も説明されたが、之が製造法に大きな違いを生ずるのである。即ち熱可塑性の樹脂は、単量体から一足とびに高分子量の重合体ポリマーをつくつてしまう。そのポリマーを実用に適した型に加熱して圧縮して成型したり、適当な溶媒に溶して素材の上に塗布することが出来るが、熱硬化性樹脂は高分子量のポリマーをつくつてしまうと、最早どの様な細工をすることも不能となるので、原料から一步反応の進んだ状態に止めておく。この状態はまだ構造が三次元にまで進んでいないので、加熱によつて熔融するから、その状態のものを型に入れて、其の次に加熱圧縮することによつて最後の樹脂化、俗にいう硬化を起さしめるのである。

さてプラスチックの成型法としては、成型材料を型に入れて、加熱圧縮して賦形するのが普通である。その成型法は圧縮加熱による圧縮成型法 **Compression molding** が古くから知られている。圧縮には水圧プレスを用い、プレスの加熱にはガス又は電熱を用いる。

成型粉を扱う所から成型品の抽出までの一連の操作を出来るだけ自動的に行い、操業時間の短縮が計られている。この圧縮成型法を完全に自動化したのが射出成型 **Injection molding** や押出成型 **Extrusion** である。

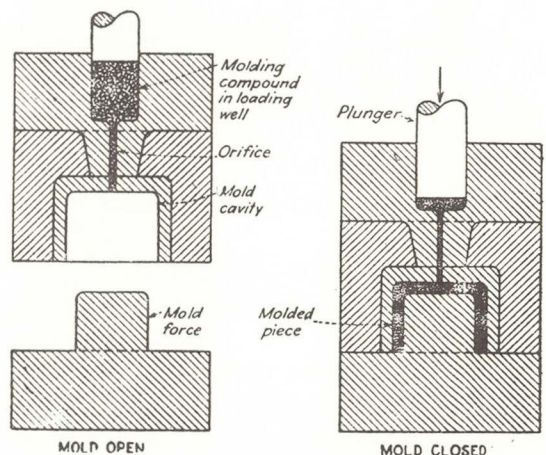
a) 射出成型 Injection molding

予め加熱して流動し易くした熱可塑性のプラスチックを狭い通路を通じて型に圧入、型の冷却、取り出しを自動的に1台の機械で行う装置である。（第1図）



第1図 射出成型機の原理図

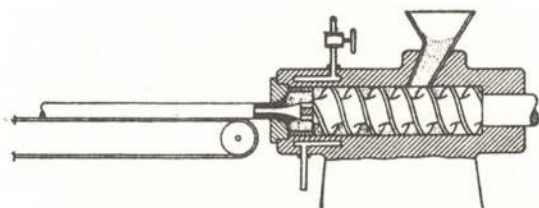
熱硬化性のプラスチックを射出成型法によつて成型する場合は、初期反応生成物をそのまま、又は必要に応じて製品に強度をもたせるための充填物、例えば木粉、パルプ細粉、石綿の細粉等に吸着させたものを装入する。熱硬化性樹脂にこの方法を应用する場合、特に **Transfer molding** といわれている。**Transfer molding** は装入された原料が狭い通路を通過する間に加熱されて、その間に適当に化学反応が進み、最後に型に入つて樹脂の三次元化が完了する様に操業をしなくてはならないので、工程管理が極めて難しいことはいふ迄もない。（第2図）



第2図 Transfer molding の原理図

b) 押出成型 Extrusion molding

第3図は押出成型機の原理を示した図である。



第3図 押し出成型機の原理図

この操作は、ホッパーから装入された材料を連続的に、比較的狭い口から押出すことによって成型するもので、棒やパイプの成型に適している。

次にプラスチックの性質を紹介する。

1. アクリル酸系樹脂 Acrylic resin; (熱可塑性)

アクリル酸系の樹脂として最も代表的なものは、メチルメタアクリレート樹脂でアクリライトが代表的な製品である。

成型物: 射出成型、圧縮成型で製造される。成型温度は $285^{\circ}\sim 315^{\circ}\text{F}$ 。これ以上の温度で成型すると淡黄色に着色するおそれがある。成型物は透明であり、不良品には気泡が入っている。太陽光線や紫外線に殆んど作用されないし、耐風化性もある。湿気、アルカリ、油、薄い酸及び薄いアルカリに耐えるが、アセトンや醋酸エチルや少量のアルコールの混合したベンゼンやトルエンに可溶である。樹脂に色をつけることも可能であり、又いろいろな工具を用いて加工することも出来る。注型品の特徴としては薄いシート状のものが出来ることと、化学薬品に対する抗性が成型物より大である。建築材としての限度については後に述べる。

2. アルキッド樹脂 Alkyd resin; (熱硬化性)

アルキッド樹脂の主な用途は塗料用である。特に過去において車輛用塗料として広く用いられた。この塗料の特徴は値段の安いこと、使い易いこと、仕上りが美しいことである。その他の用途としては接着剤として広く用いられている。

3. アリル樹脂 Allyl resin; (熱硬化性)

最近注目されてきた樹脂でポリエステル樹脂と呼ばれることが多い。アリルアルコールとフタル酸又はマレイン酸とのエステルを、低く重合させたものにスチレンの単量体を混じて熱硬化させたものである。充填物としてはガラス繊維が用いられ、製品は極めて強靱で、特に耐衝撃性が大きく、軽量且つ難燃性であるので建築用材料として最近特に注目されてきた。欠点は酸やアルカリに弱いことである。構造材としての将来性は大きい。目下商品化されつつあるものが多い。

4. 醋酸せんい素 Cellulose acetate; (熱可塑性)

せんい素(パルプ)と無水醋酸との反応で製造されたもので、最近ではアセテートという名称でヴィスコース人絹のスフに代つて衣料品として登場している。このものは成型物として、圧縮成型法又は射出成型法によって製造されているが、用途としては美麗な色づけが出来るので装飾品、ボタン、玩具が多い。

5. 硝酸せんい素 Nitrocellulose; (熱可塑性)

せんい素と硝酸の作用でつくられる。所謂セルロイドである。

6. フルフラール系樹脂 Furfural resin; (熱硬化性)

フルフラールと石炭酸との反応によってつくられた樹脂は褐色もしくは黒色であるので、接着剤以外には余り用いられていない。

7. メラミン・フォルマリン樹脂 Melamine-formaldehyde resin; (熱硬化性)

メラミン樹脂は無色で、いろいろな充填材と混和して成型物をつくる。メラミン樹脂の成型物の主な用途は電気絶縁材料である。即ちこの樹脂は特にアークに対しての抵抗が大である。吸水率は小さく、美麗な色づけも可能である。メラミン樹脂の特徴は極めて安定で、硬く、耐熱性もあるので、その特徴を生かしてベニヤ板上に焼き付け硬化を行つて、美麗な樹脂板として、室内の壁、家具などに広く利用される。デコラは此の系統である。

8. フェノールフォルマリン樹脂 Phenol-formaldehyde resin; (熱硬化性)

合成樹脂の中で最も歴史の古いものであり又非常に広範囲に用いられたものである。(1909年米人 Baekland によつて発明された)。石炭酸とフォルマリンとを酸又はアルカリの存在で反応させて、初期反応物をつくり、ヘキサメチレンテトラミンの存在で加熱圧縮して硬化させる。

注型品は所謂ベークライトであつて、こはく状のものから透明なものまで製造することが出来る。

積層板: 石炭酸系樹脂の積層板は化学的に極めて安定であつて、強度も非常に大であり、電気絶縁性も極めて大きいから非常に広範囲に利用されている。基材としては、紙、カンバス、リンネル及びアスベスト等が用いられる。原料としての石炭酸は比較的高価なので、値段を下げる目的でキシレノール、クレゾールを混合することが多い。

又石炭酸とよく似た構造を持つレゾルシノールとフォルマリンとを反応させて得た初期生成物は、非常に強力な接着剤として最近盛んに用いられている。

9. ポリエチレン Polyethylene; (熱可塑性)

エチレンを高圧下で重合させたもので、やわらかい半透明の白色の樹脂である。この樹脂の特徴は電気的性質と耐水性が極めて優れているので、高周波ケーブル、高周波電気器具の絶縁物として最近広く利用されてきた。

又化学薬品に対しての抵抗性も大であるので、化学薬品、化粧品等の容器として用いられている。比重 0.9 だから水より軽い。(此の樹脂だけが水より軽い)

10. ポリスチレン Polystyrene; (熱可塑性)

ポリエチレンに比べると、電気的性質はやや低下するが、電気器具の絶縁物として用いられることが多い。又極めて着色し易く熱可塑性に富んでいるので成型品として各方面に広く用いられている。

11. 珪素樹脂 Silicone resin; (熱可塑性、熱硬化性)

最近に発展した新しい樹脂である。珪素を樹脂分子の骨格中に含んでいるので、電気的性質、耐水性、耐薬品性が極めて良好である。しかし成型物をつくることは今のところ困難で油状として得られるので器具への保護膜、絶縁油及びグリースとして用いられている。値段も比較的高価である。

12. テフロン樹脂 Tetrafluoroethylene-polymer; (熱可塑性)

弗素の入った樹脂で、新しく登場したものである。特徴は化学薬品に対する抵抗の大なることと、耐熱性にあるが今のところ極めて高価である。

13. 尿素・ホルマリン樹脂 Urea-formaline resin; (熱硬化性)

尿素とホルマリンとをアルカリの存在で反応させて初期生成物を得る。これをそのまま型に流し込んで加熱すれば注型品が得られ、パルプや木粉に浸漬、乾燥してから圧縮加熱すれば成型品を得る。

注型品は過去において有機ガラスと称し、窓ガラスの代用にされたが、耐風化性が小さいので現在ではその位置をメタアクリル樹脂にゆずっている。又パラソルの柄にも使用されたこともあるが、亀裂がゆき易いので現在殆んど用いられていない。

14. ポリ酢酸ビニル Polyvinylacetate; (熱可塑性)

このものは機械的性質や耐熱性が悪いので直接の用途は酢酸エチルやアセトン等の有機溶媒に溶して接着剤として用いるか、エマルジョンの型にして織物の樹脂加工に用いる程度である。最大の用途はこの樹脂から合成繊維のビニロンをつくるにある。

15. ポリ塩化ビニル Polyvinyl chloride; (熱可塑性)

我々の資源的な立場より熱可塑性樹脂として最も大量に製造されている。その性質は耐薬品性、耐水性、耐電気絶縁性がすぐれている。しかしこの樹脂をそのまま用いると、極めて堅硬で使用及び製造が困難なので普通は約50%位の可塑剤を混和して細工をしている。約5%位の可塑剤を用いた硬質の塩化ビニルパイプは、目方が軽く且つ塩化ビニルの耐薬品性、耐絶縁性がすぐれているので電線のコンダクトチューブ、水道管に用いられる様になった。しかし軟化点が低いので(約70°C)温度の上昇する場合には用いられない。加熱したカレンダーを通して作ったシートも多く使用されている。

16. 塩化ビニル-醋酸ビニル共重合物 Vinyl chloride-acetate copolymers; (熱可塑性)

ポリ塩化ビニルとポリ醋酸ビニルの両者の性質の中間的な性能を有する。その利用面はポリ塩化ビニルと殆んど同じである。

17. ポリ塩化ビニリデン Vinylidene chloride polymer; (熱可塑性)

塩化ビニルの分子中にもう1個塩素原子の多く入ったビニリデンクロライドを重合させたものである。これを繊維にしたものが合成繊維サランである。

18. 加硫ゴム Vulcanized rubber

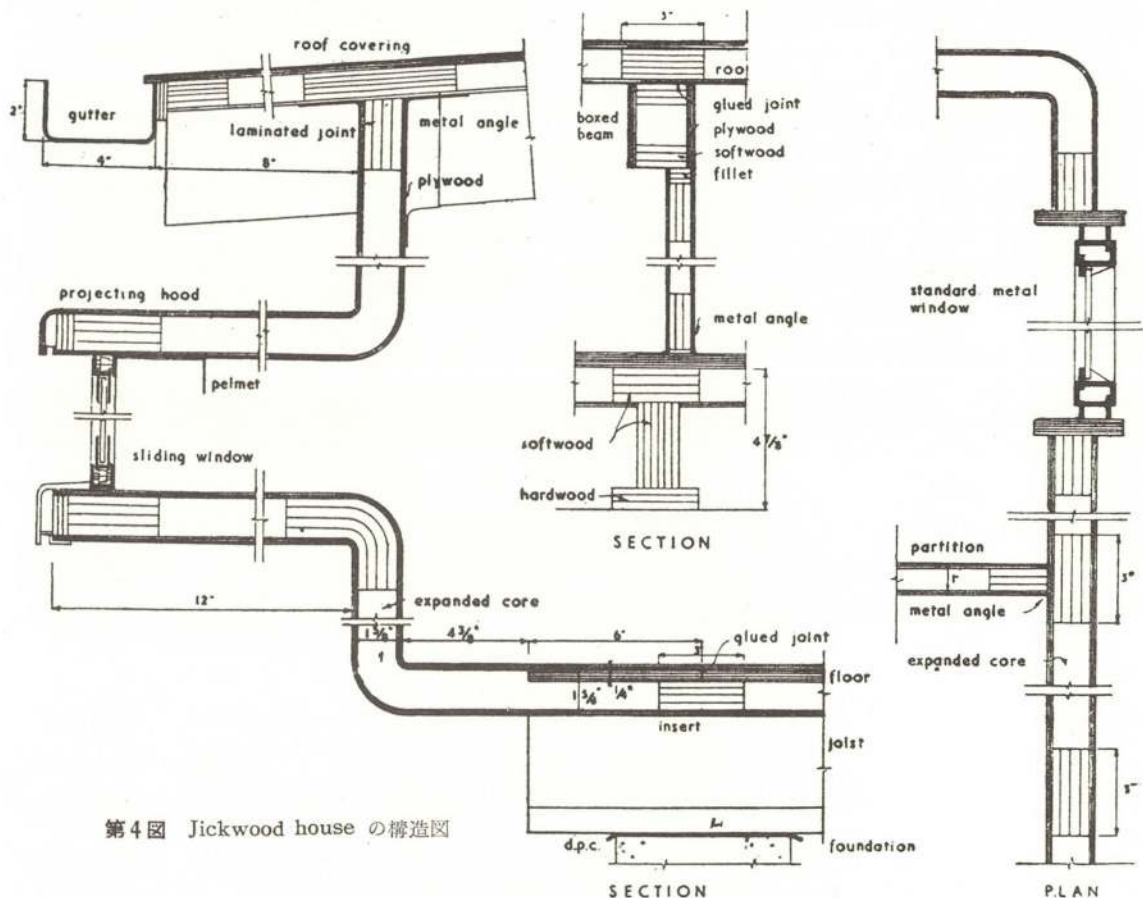
エボナイトの様な硬い状態から、軟質ゴムまで、天然ゴムに配合する硫黄の量の増減によつて任意に製造することが出来る。

最後にプラスチックの物理的性能表を第2表に一括して示す。参考とされたい。尚此の項は井本研究室の垣内助教授に負う所が良いことを明記して謝意を表する。

【3】 構造材及外装用としての使用例

近來建築のプレファブリケーションが、施工期間短縮の目的で進められた。これは漸次新しい分野に発展して外国では建築の工場生産が充分経済的に有利な域にまで達している。プラスチックが此の一翼を荷つて、色々試験家屋が作られた。Vinylite house (1933年シカゴ博にて)が其の最初であつて、壁体、扉、床総てビニール樹脂から出来ている。意匠については色々意見もあろうが、あらゆる建築材料にプラスチックが利用出来ると云う示唆を与えたものとして注目値する。

次にフランクフルトで開かれた独逸建築展に出品された Synthetic house (1938年)がある。御風炉スラッグを使つてセメントの代りに尿素・ホルムアルデヒドで造つた軽量コンクリートブロックの壁体、床から遮断材、家具、給排水工事迄総て合成樹脂が使われている。そして在来ならば、金属が使われる為堅い、冷たい感じがする所を柔らかく暖かく親しみ易いものにしていてと云



第4図 Jickwood house の構造図

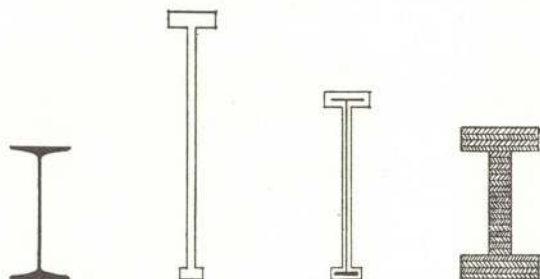
う事である。

第二次世界大戦では急速に施工出来る建築が要求せられ方々でプラスチックが利用せられたが其の一つにスコットランドの Jickwood house がある。これは第4図に示すように、圧縮鋸屑とパルプ紙をコアにして、合板を両面に張り、レージンで表面仕上をしたものであるが、レージンの持つ遮断性を利用し、特にジョイントがうまく出来ているのが特徴である。其他数多くあるし、パネルの工風になると随分色々考案されているようであるがここには省略する。只日本では模型ではあるが、オールプラスチックとも云うべき家が作られた事を紹介しておこう。本号表紙の色彩写真がそれである。

プラスチックの構造材としての性質についてはメチルメタクリル樹脂（製品アクリライト）について東大松下教授の研究が日本材料試験協会誌「材料試験」第二巻第一号（昭和28年12月）に載っている。それによると、アクリライトの破壊強度は大体木材（ナラ、シオジ、ブナ）程度であり、弾性率は著しくひくいことが解される。他のプラスチックも略同様である。従つて他の弾性率の大きな材料或は展性のある材料による補強を

考えねばならない。

密度が低いと云う事は材を彎曲した時の剛度が必要な場合は利益になるから従つて E/p (p は密度) の適当な材料を選択する必要がある。第5図は梁としてプラスチックを応用した場合の比較図である。一番左は普通の圧



第5図 梁材の比較

延型钢、2番目は尿素フォルムアルデヒド系プラスチックの梁、次はスチールのパネルで補強したプラスチック梁、最右翼は木材の積層梁。プラスチックは表面仕上を必要としない点が優れているわけである。処が常に注意しなければならないが、特に構造材の場合クリープ現象があり、温度の高低によつて弾性係数が変わるから使用個

項目	単位	物理的性質										機械的性質										熱的性質										電気的性質										化学的性質									
		密度	比重	弾性係数	引張強さ	引張伸び	圧縮強さ	圧縮伸び	曲げ強さ	曲げ伸び	衝撃強さ	熱膨張係数	熱伝導率	比熱	融点	軟化点	熱安定性	酸化性	耐腐食性	耐薬品性	耐溶剤性	耐熱性	耐寒性	電気抵抗率	電気伝導率	誘電率	誘電損失	熱電率	熱膨張係数	熱伝導率	比熱	融点	軟化点	熱安定性	酸化性	耐腐食性	耐薬品性	耐溶剤性	耐熱性	耐寒性											
比重量	cm ³ /g	1.25-1.30	1.32-1.45	1.52-1.98	1.78-1.92	1.36-1.43	0.70-1.35	1.36-1.42	1.29-1.35	1.60-1.65	1.32	1.30-1.32	1.68-1.70	1.70	1.25-1.30	1.32-1.42	1.59-2.09	1.3-1.45	1.75	1.47-1.52	1.47-1.52	1.45	1.50-1.55	1.70-2.00	1.5	1.5	1.22-1.25	1.40-1.41	1.11-1.23	1.70	1.18-1.20	1.34-1.45	1.2-1.3	1.3-1.5	1.65-1.72	1.2-1.3	1.07-1.20	1.05	0.10-1.50	1.10-1.50											
比容	cm ³ /g	0.78-0.75	0.73-0.67	0.64-0.49	0.55-0.50	0.71-0.69	1.4-0.7	0.71-0.69	0.73-0.72	0.61-0.59	0.735	0.75-0.73	0.58-0.57	0.75	0.78-0.75	0.73-0.69	0.61-0.47	0.73-0.67	0.55	0.66-0.64	0.66-0.64	0.67	0.65-0.62	0.57-0.48	0.65	0.65	0.77-0.78	0.69-0.7	0.83	0.57	0.82-0.80	0.72-0.67	0.80-0.75	0.75-0.60	0.59-0.56	0.81-0.75	0.91-0.91	0.92	0.88-0.65	0.88-0.65											
比重	N/D	1.05-1.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.54-1.56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—											
引張強さ	kg/cm ²	504-576	480-612	280-504	280-504	238-648	504-864	360-504	252-324	252-288	252	432-648	288-648	216-432	288-504	360-612	288-576	400-576	216-324	432-324	504-936	360-648	504-648	596-504	684-756	576-648	612-720	612-756	864	202-230	360以下	518-648	108-216	100-216	216-360	648-864	288-612	36-216	36-252	36-216											
引張伸び	%	1.0-1.5	0.4-0.8	0.18-0.50	0.13-0.5	0.37-0.57	—	0.3-0.7	1.0-2.0	—	—	1.5-2.0	—	—	—	0.5-1.0	0.4-0.9	0.6	—	0.3-0.45	0.6-0.8	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—											
圧縮強さ	kg/cm ²	5-7.2	5.8-8.6	7.2-18.0	21.6-28.8	6.5-9.4	—	6.5-9.4	1.8-3.6	3.6	2.5	0.28-0.36	—	1.53	0.36-0.50	7.2-18	7.2-32.4	5.0-8.6	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8	10.8-5.8										
圧縮伸び	%	720-2160	1620-2590	1090-2520	1080-1800	1080-2160	220-252	144-216	108-144	108-144	108	864-1080	2080-2450	756-900	1080-1440	1150-2590	1300-2590	1440-2360	720-936	1800-2520	1800-2160	2410	2160-2520	2160	2160-2520	1800-2160	1440-1660	1440-2160	1150	806	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
曲げ強さ	kg/cm ²	864-1080	612-864	476-475	612-1080	115-144	612-756	504-576	504-576	432	792-1224	648-864	360-576	648-864	360-576	648-864	360-576	648-864																																	

項目	単位	物理特性										機械特性										電気特性										熱特性										環境特性									
		比重	体積重量	密度	弾性率	引張強さ	引張伸び	圧縮強さ	圧縮伸び	曲げ強さ	曲げ伸び	衝撃強さ	熱膨張係数	熱伝導率	比熱	融点	ガラス転移点	耐熱性	耐寒性	耐候性	耐薬品性	耐燃性	耐老化性	耐電圧	絶縁抵抗	誘電率	誘電損失	導電率	熱伝導率	比熱	融点	ガラス転移点	耐熱性	耐寒性	耐候性	耐薬品性	耐燃性	耐老化性													
比重	g/cm³	1.25-1.30	1.32-1.45	1.52-1.98	1.78-1.92	1.36-1.43	0.70-1.35	1.36-1.42	1.29-1.35	1.60-1.65	1.32	1.30-1.32	1.68-1.70	1.70	1.25-1.30	1.32-1.42	1.59-2.09	1.3-1.45	1.75	1.47-1.52	1.47-1.52	1.45	1.50-1.55	1.70-2.00	1.5	1.5	1.22-1.25	1.40-1.41	1.11-1.23	1.70	1.18-1.20	1.34-1.45	1.2-1.3	1.3-1.5	1.65-1.72	1.2-1.3	1.07-1.20	1.05	0.20-1.50	1.10-1.50											
体積重量	N/D	0.78-0.75	0.73-0.67	0.64-0.49	0.55-0.50	0.71-0.69	1.4-0.7	0.71-0.69	0.73-0.72	0.61-0.59	0.735	0.75-0.72	0.54-0.57	0.75	0.78-0.75	0.73-0.69	0.61-0.47	0.73-0.67	0.55	0.66-0.64	0.66-0.64	0.67	0.65-0.62	0.57-0.48	0.65	0.65	0.77-0.78	0.69-0.7	0.83	0.57	0.82-0.80	0.72-0.67	0.80-0.75	0.75-0.60	0.59-0.56	0.81-0.75	0.91-0.91	0.92	0.88-0.65	0.88-0.65											
引張強さ	kg/cm²	504-576	480-612	280-504	280-504	238-648	504-864	360-504	252-324	252-288	252	432-648	288-648	216-432	288-504	360-612	288-576	400-576	216-324	432-324	504-936	360-648	504-648	596-504	684-756	576-648	612-720	612-756	864	202-230	360以下	518-648	108-216	100-216	216-360	648-864	288-612	36-216	36-252	36-216											
引張伸び	%	1.0-1.5	0.4-0.8	0.18-0.50	0.13-0.5	0.37-0.57	—	0.3-0.7	1.0-2.0	—	—	1.5-2.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—											
圧縮強さ	kg/cm²	5-7.2	5.8-8.6	7.2-18.0	21.6-28.8	6.5-9.4	—	6.5-9.4	1.8-3.6	3.6	2.5	0.28-0.36	—	1.53	0.36-0.50	7.2-18	7.2-32.4	5.0-8.6	10.8-5.8	10.8-1.0	9.4-9	0.6	—	30.0-45	0.6-0.8	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
圧縮伸び	%	720-2160	1620-2590	1090-2520	1080-1800	1080-2160	220-252	144-216	108-144	108-144	108	864-1080	2080-2450	756-900	1080-1440	1150-2590	1300-2590	1480-2360	720-936	1800-2520	1800-2160	2410	2160-2520	2160	2160-2520	1800-2160	1440-1660	1440-2160	1150	806	—	—	—	—	—	—	—	—													
曲げ強さ	kg/cm²	864-1080	612-864	476-475	612-1080	115-144	612-756	504-576	504-576	432	792-1224	648-864	360-576	648-864	576-1080	576-1440	576-936	432-648	720-1150	648-828	936	648-792	564-1080	1000-1220	864-1440	720-1490	1550	705	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
曲げ伸び	(ft-lb/ノブタ(H)) (37+37)48.5(アップリ)	0.20-0.30	0.24-0.40	0.23-3.0	0.30-0.38	1.80-8.0	3-16	0.5-1.2	0.45-1.0	0.35-0.40	2.30	0.20-0.40	0.35-0.50	—	0.3-0.4	0.7-0.4	0.22-0.1	0.4-0.4	0.4-0.4	0.28-0.40	0.4-0.8	0.4-0.4	0.28-0.40	0.4-0.8	1.1-1.4	0.32	0.45-0.55	0.5-1.7	4.0-4.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
ガラス転移点	(25mm厚25kg荷重)	—	30-45	—	—	—	32-40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
ロッキング抵抗	M124-M128	M100-M120	M05-M115	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110	M100-M110												
熱伝導率	10⁻⁸cal/sec/cm²/°C/cm	3-6	4-7	1-16	10-14	4-7	2-8	4-7	2-5	15	2-16	3-5	—	8-4	3-5	3.5-12	8-20	3-8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—												
比熱	cal/°C/g	0.38-0.42	0.35-0.40	0.28-0.32	0.25-0.32	0.30-0.35	0.3-0.4	0.35-0.40	0.33	—	—	0.3-0.4	0.35-0.40	0.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—													
熱膨張係数	10⁻⁵/°C	2.5-6.0	3.0-4.5	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12	1.5-2.12													
耐熱温度	°C(液状)	121	149-177	177-232	110-149	121	120	150-205	100	134	100	71	71	149	121	149	177-204	115-149	129-166	77	99	121	121	82-88	121	121	82-88	121	149	249	—	—	—	—	—	—	—	—													
耐寒温度	°C	115-126	126-171	143-177	100-177	121-177	160	120-171	115-127	135	115	74-80	66-80	—	115-127	115-166	115-166	115-141	—	132-155	204	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—													
摩擦係数	(25°C, 50%RH) 0.1mm	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²	10⁻¹-10⁻²													
耐電圧	kV/mm(0.025mm厚)	300-400	72-425	128-250	300-400	200-400	250-400	250-400	300-325	350	250	350-400	100-250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—													
耐燃性	(JIS規格)	250-250	63-375	175-325	275-390	150-350	200-350	225-300	300	200	200	200-350	75-200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
耐薬品性	60サイクル	5-6.5	5-9	3.5-50	4.7-5.5	6.5-15	5-10	5.0-8.0	9-15	15	15	6.5-7.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
耐老化性	10⁴サイクル	4.5-6.0	4.4-9.3	5.4-20	4.4-5.1	5.5-10.2	—	5.0-8.0	—	—	—	5.5-6.0	14-30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
耐衝撃性	10⁴サイクル	4.5-5.0	4.0-7.0	4.8-6.0	4.2-5.6	4.8-6.0	3-5	4.0-7.0	5	5	5	4.0-5.5	9-15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
力率	60サイクル	0.06-0.10	0.09-0.30	0.10-0.50	0.01-0.055	0.08-0.45	0.1-0.3	0.05-0.30	0.14-0.50	0.15	0.45	0.10-0.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
耐電圧	10⁴サイクル	0.03-0.08	0.04-0.30	0.10-0.40	0.067-0.028	0.04-0.20	—	0.04-0.20	—	—	—	0.01-0.05	0.10-0.30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
耐電圧	10⁴サイクル	0.015-0.03	0.03-0.07	0.04-0.20	0.009-0.013	0.03-0.09	0.3-0.5	0.03-0.7	0.08-0.10	0.010-0.15	0.10	0.04-0.05	0.07-0.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—														
アーク耐性	sec	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	10-1																											

(表中の °C および kg/cm² の数値の端数は、それぞれ °F, lb/in² よりの換算の結果による)

[illegible]

所の起り得る温度を考慮して設計しなければならない。ポリエステル系は其の心配がないと聞くが、未だ新しいから実現を見ない。

其他遮断壁体としては他の材と組合して色々の工夫がある。又プラスチックにグラスファイバー等の補強材を入れた適当な透明壁はプラスチックの大きな特性として、装飾的に沢山使われている。又、これは今後の研究ではあるが、紫外線から熱線までの各波長の光を撰択透過させる事が出来る筈である。即ち紫外線を遮断して熱線のみを透過させたり、又其の反対に熱線を遮断して紫外線を透過させたり出来るようになる。拡散性は大きいからガラスブロックよりは余程優れた外壁だとか、軒先とか、或はトップライトに利用して効果がある。

ブライウッドや積層板等の樹脂は熱可塑性のものはクリープ現象があるからあまり使われない。ポリビニール、ブチラール等が特種の場合に使用される。主として接着剤は熱硬化性のものである。これは(1)フェノールフォルムアルデヒド系(2)尿素フォルムアルデヒド系(3)メラミンフォルムアルデヒド系の3種に分類して特性によって使い分けされているが、詳しくは略する。其他窓枠、ガラス張る場所等に使えば在来材料よりも風化を受け難くするのみならず、ガラス張のかわりに使う場合には、重量、熱性質、強度、防火何れについても優れているので、只値段さえ安くなれば、硝子にとつてかわることになると思う。取付に際しての「のび」はポリエステル

ルによつて解決された。(ポリエステルは甚だ優れた樹脂であるが、今の処製品の透明度が、ポリスチロール等に比べて足りない。これはしかし追々と改善される事であろう。兎に角常温常圧で加工出来る事は工場生産でも現場加工でも甚だ有利である。)屋根葺に使つた例を第6図にあげておく。アクリライトに似た英国の「Perspex」である。

何れにしても日本では組立構造がもつと進歩しないと使い道が少ない。むしろプラスチックによつて組立構造の進歩が或は促進されるのかもしれない。

【4】 内装用及調度の使用例

先ず間仕切壁が考えられる。積層板を使つて遮断板をサンドウィッチにした壁体は、其の表面の性質と内部の遮断性とを使用箇所に従つていくらでも変えられるから、種類も用途も多い。英国ではフェノール系樹脂の上にグラスファイバー或は紙を入れたパネルの間にグラスウール、木ウール或はカボック等をつめてウェツプを2 in. 間隔位に入れ補強した“Holoplast”があらゆる目的に使われている事が紹介されている。

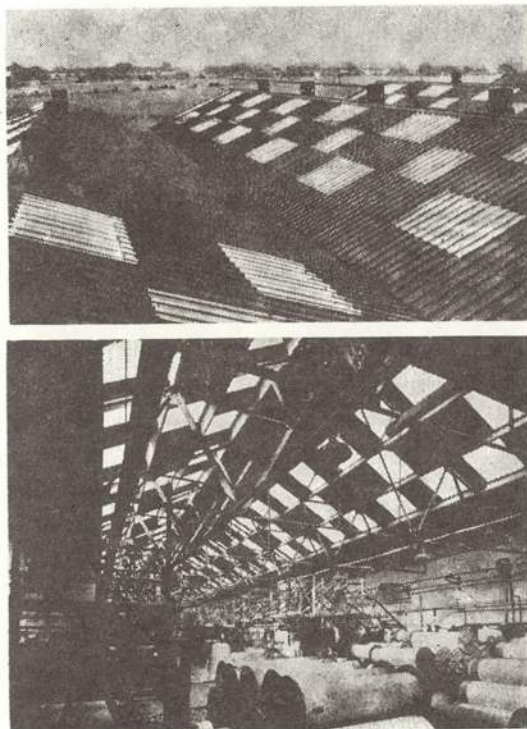
外にブライウッド、ブロックボード、積層板等は甚だ種類が多く一概に云えないので省略するが、そのままの面が化粧用となつているものと、塗装するか、或は他の材料で仕上げるものと2種類があるが、使用目的によつてどちらも便利であろう。但し、安い素地にプラスチックをライニングするのが有利ではなからうか。

床材料としてはビニールによるタイルが最初に現われたが、ビニールだけでは在来のゴム、リノリウム、アスタイル等に劣るので、塩化ビニール或はそのコポリマーや塩化ビニリデン等を使つて可塑性も工夫され、前者に優るタイルが造れた。其の外、

- a 石綿繊維、鉱物質充填剤、熱可塑性樹脂、顔料をまぜたタイル。
- b 混合セメント、顔料にポリビニール系或はポリスチレン系の樹脂を入れて左官仕上したジョイントのない床。
- c ポリ醋酸ビニールによる樹脂コンクリート床

等がある。日本にも日ならずして現われる筈である。又防水工事にポリエチレンのフォイルを使うようになる。これはアスファルトによるよりは余程優れたものが出る。価額も高くない。

其の外パイプ、衛生器具、家具の部品、電燈器具及電気絶縁材に使われている事は有名であるが、殊にパイプはフレキシブルな長尺物が得られ、ジョインもウエルドする事が出来るので、多少値が高いが、将来は大いに利用される。又自動車のボディーを成型するように浴室とか炊事場の流湯等の色々のセットを1ユニットに成型したもの等面白い事が考えられるが、「工場製品を組合す」



第6図 天窗に使つた Perspex

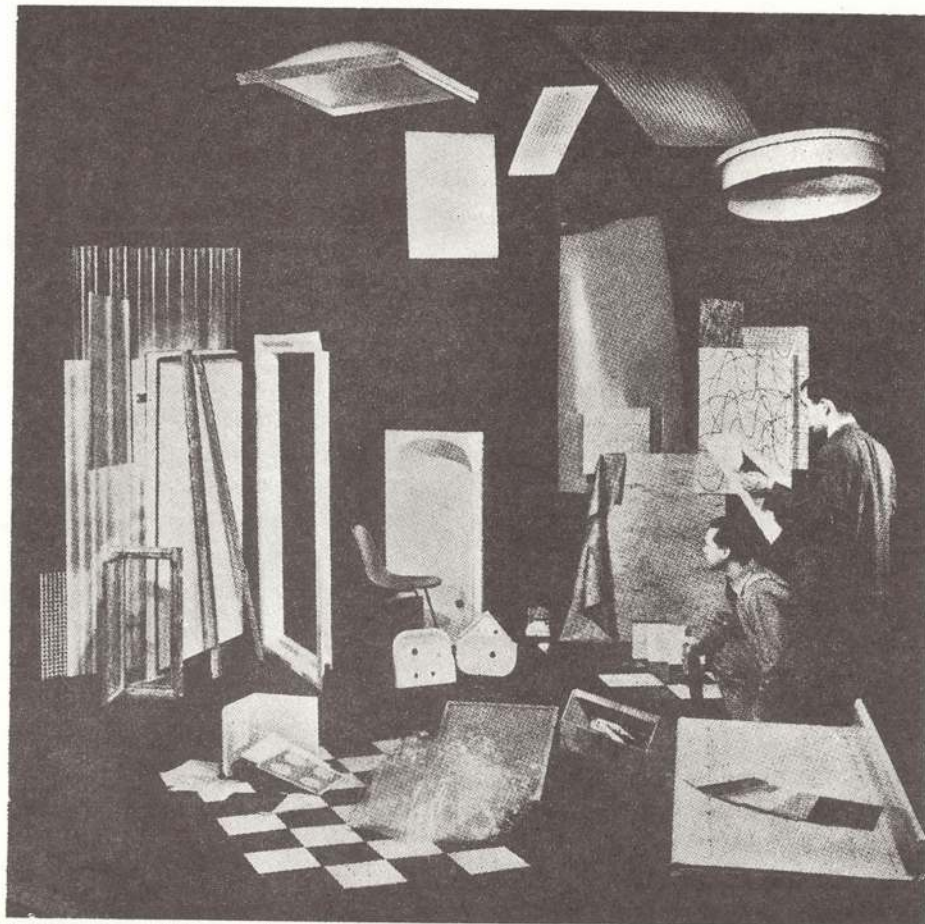
だけで建物が出来上るアメリカと、全部現場で造り出さねばならぬ日本とでは発達のしかたが違う。

最後に“house+home”の1954年2月号に色々使用された実例写真が出ているので紹介しておく。

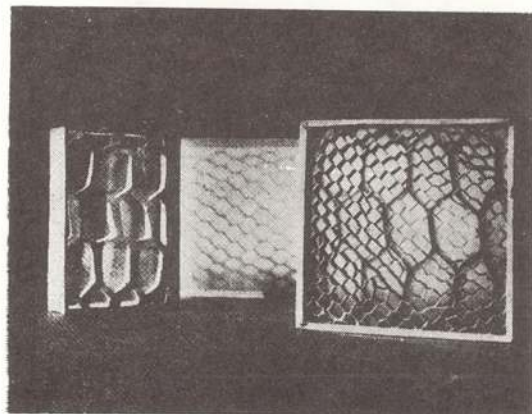
【5】ペイントとして

塗料としては日本でも甚だ有望である。従来の油性塗

料とは違う点が多いので、特性のよく解つた職人を使用しないと、欠点が現われるおそれがある。特性其の他については関西ペイント株式会社から寄贈をうけた「最近の塗料と塗装」にくわしいから、それを転載させて頂いた。〔以上〕（筆者 大阪市大理工学部教授）

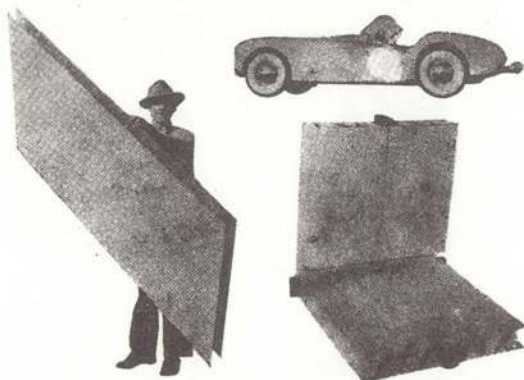


第7図 色々な製品 左の方は構造材、上及び右の方は化粧材、下の方は床材等がかためてある。



第8図 ハニカムコアの wall panel

透明間仕切の将来を明示している。Kenneth Kassler 設計



第9図 一体に mold されたボディー、軽量の床

I 戦後に現れた塗料

名 称	組 成				特 長	主 用 途	関 連 商 品 名
	塗膜主要素	顔 料	塗 料	膜 素 (溶剤稀釈剤)			
ハイソリッド ラツカー	メラミン樹脂 変態フタル酸樹脂 硝 化 綿	各 種 (エナメル)	(可 塑 剤)	エステル エーテル ケ ト ン アルコール ベンゼン類	1. 肉持がよい(ラツカーの約1.5倍) 2. 屋外で耐久力が強い(フタル酸樹脂 エナメルに匹敵する) 3. ラツカーに比べて光沢がよい 4. 速乾性で1日2~3回塗る	自 動 車 車輦機械器具 木 工 品	ネオセルバ
メラミン 樹脂 塗 料	フタル酸樹脂 変 態 メラミン樹脂	各 種 (エナメル)	(重 合 剤)	エステル ケ ト ン アルコール 炭化水素類	1. 肉持・光沢が非常によい 2. 硬度が高くホーロー状の塗膜となる 3. 耐油性耐水性耐薬品性耐膜性が大きい 4. 低温短時間の焼付で硬化する (80~100℃ 40~30分)	自 動 車 自 転 車 ミ シ ン 扇 風 機 建築, 車輦 船舶用品	アラミツク 1 号 2 号 3 号
尿 素 樹 脂 塗 料	フタル酸樹脂 変 態 尿 素 樹 脂	各 種 (エナメル)	(連 合 剤)	炭 化 水 素 アルコール類	1. 肉持光沢がよい 2. 硬変が高い 3. 耐油耐熱耐薬品性がよい 4. 耐水耐候性が悪い	木 工 品 玩 具 下 駄	ナ シ
醋酸ビニル アクリン酸 共同合体塗料	脂 酸 ビニル 樹 脂 アクリン酸樹脂	各 種 (エナメル)		エステル ケ ト ン アルコール 炭化水素類	1. 無色純白が得られ変色が少い 2. 光沢が非常によい 3. 常温又は低温で短時間に乾く 4. 耐油耐薬品性がよい 5. 耐水不粘着性がやや劣る	冷蔵庫, レ ンヂ, 電灯 反 射 板 建築, 船舶 車輦用品	タイヤラツク 1号 2号 (3 号)
醋酸ビニル 乳化重合体 塗 料	醋酸ビニル樹脂	各 種	乳 化 剤 可 塑 剤	水	1. 水で稀められるが乾燥塗膜は耐水 性となる取扱簡易 2. 悪臭焼付が極めて少い 3. 耐アルカリ性で変色が少い 4. 水性塗料と同様に速乾性 5. 半ツマで塗膜が滑である	モルタル プラスター コンクリート スレート面 (屋内用) 木 部 も 可	ビニレン
醋酸ビニル 塩化ビニル 共重合体塗料	醋酸ビニル樹脂 塩化ビニル樹脂	各 種 (エナメル)	可 塑 剤	エステル ケ ト ン アルコール 炭化水素類	1. 耐酸耐アルカリ性耐油性大 2. 屈 曲 性 3. 速乾性である	耐 薬 品 用 モルタル コンクリート面	ミリオン No. 100 各 種
難 燃 塗 料	合 成 樹 脂	各 種	難 燃 剤	同 上	1. 塗膜に火炎を接しても発火しない 2. 耐水性である	車輦建築布 船舶(鉄木部)	タイネン 各 種
防 火 塗 料	合 成 樹 脂	防 火 性 顔 料	発 泡 剤	アルコール 又 は 水	1. 塗膜が火炎に接すると熱分解して 自ら不燃性ガスを放出し同時に海綿 状の多泡性断熱層をつくつて素材に 引火しない 2. この塗膜だけでは耐水性が劣るので タイネンを上塗する	建 築 車 輦 (木 部)	タイネン 各 種
エツチングブ ライマー又は ホツシユプライマー	ビニル系 合 成 樹 脂	防 蝕 性 顔 料	活 性 剤	アルコール類	1. 活性成分が素地の金属に化学的に 作用し安定な化合物の薄層をつくり さび止効果を助ける 2. 素地の金属面にできた化合物に塗 膜がからんで附着をます	軽金属メッキ 面鉄の防蝕 兼附着増与剤	メタラクト 各 号
ジungkロメート 塗 料	合 成 樹 脂 ジungkロメート	各 種		各 種	1. さび止効果が大きい(これはジungkロ メートニクロム酸亜鉛の化学的反応 に依る) 2. 人体に無害である	鉄鋼軽金属 のさび止	ゼ ッ ト 各 号

エポキシ樹脂塗料	エポキシ樹脂	各種	重合剤	エステル ベンゼン アルコール類	1. 附着力硬度折曲性強大 2. 耐水耐油耐薬品性強大 3. 高温で焼付の不便がある 4. 無 害	罐詰の内部 耐薬品部 メッキ板 の防蝕など	ミリオン No. 1
ガムラツカー	スチロール系 合成樹脂	各種 (エナメル)	安全剤	炭化水素	1. 速乾性である 2. ブラッシングがない 3. 刺激臭がない		スチレツクス
ホツトラツカー	硝化綿 合成樹脂	各種 (エナメル)	可塑剤	エステル エーテル ケトン アルコール ベンゼン類	1. 厚い塗膜が得られる(ラツカーの2 ~3倍) 2. 速乾性である 3. ブラッシングが少い 4. シンナーが節約される	木 工 品 自 動 車 機 械 器 具	ホ ッ ト セ ル バ
ハンマーエフ エクス塗料	合 成 樹 脂	各 種	安 定 剤	炭化水素類	1. 1回塗でツチ目状の模様を得られる 2. 速乾性である 3. 古い塗膜の上に直接塗れる	機 械 具 器 具 家 具 ケ ー ス 雑 貨	ハンマー エナメル (常乾型)
メタリツク 塗 料	硝化綿 合成樹脂	各種金属粉 (ノンリー フイグ)	(可塑剤)	エステル エーテル ケトン アルコール ベンゼン類	1. 塗膜に底ツヤがある 2. 色彩に落付いた輝がある 3. 被覆力がよく耐候性がよい	自 動 車 車 輛 機 械	メタリツク ベ ー ス (各 種)
反 射 塗 料	合 成 樹 脂 反 射 球	各 種	(分散剤)	炭化水素	1. 夜間光線を強く反射する	各 種 標 識 ナンバー プレート	レフライト (常乾速乾型)
防 バ イ 塗 料	合 成 樹 脂 防 バ イ 剤	各 種	螢 光 剤	各 種		通 信 機 発 酵 室	ガソリン 各 種
合成ゴム塗料	スチロール ブタデエン	各 種	可 塑 剤	炭化水素類	1. 速乾性である 2. 耐酸耐アルカリ性である	コンクリート ストレー モルタル	
コンタクト 樹脂塗料	不飽和ポリ エステル樹脂	各 種	硬 化 剤 促 進 剤	—	1. 厚く塗つても速乾 2. 耐薬品性がある	深い穴埋 (パテとして)	
ケイソ樹脂塗料	ケイソ樹脂	各 種	—	各 種	1. 耐熱耐酸耐油耐薬品 2. 電気絶縁性		

Ⅱ 戦前からあり現在も広く用いられている主な塗料

名 称	組 成				特 長 お よ び 備 考	主 用 途	関 係 商 品 名
	塗膜主要素	顔 料	塗 劑	塗膜助要素 (溶剤・稀釈剤)			
フタル酸樹 脂 塗 料	フタル酸 グリセリン 脂 肪 酸	各 種 (エナメル)	乾 燥 剤	炭化水素	1. 光沢がよく耐候性が大である 2. 耐油性がある 3. 附着力折曲性大である 4. 乾燥が遅い(約20時間)	車 輛 建 築 物 船 舶 内 外 部	フタリツト
フエノール 樹脂塗料	フエノール フォルマリン 樹 脂	各 種 (エナメル)	乾 燥 剤	炭化水素	1. 光沢よく不粘着性である 2. 耐油耐水性である 3. 乾燥が比較的早い 4. ホデーワニス系以外は耐候性少	車 輛 建 築 物 船 舶 内 部	ウルトラツク
ラ ツ カ ー	硝 化 綿 (エナメル)	各 種	樹 脂 可 塑 剤	エステル エーテル ケトン アルコール ベンゼン類	1. 速 乾 2. 耐 水, 耐 油 3. 不粘着性大	自 動 車 車 輛 機 械 器 具	セ ル バ

建築用合成高分子材料一覽表

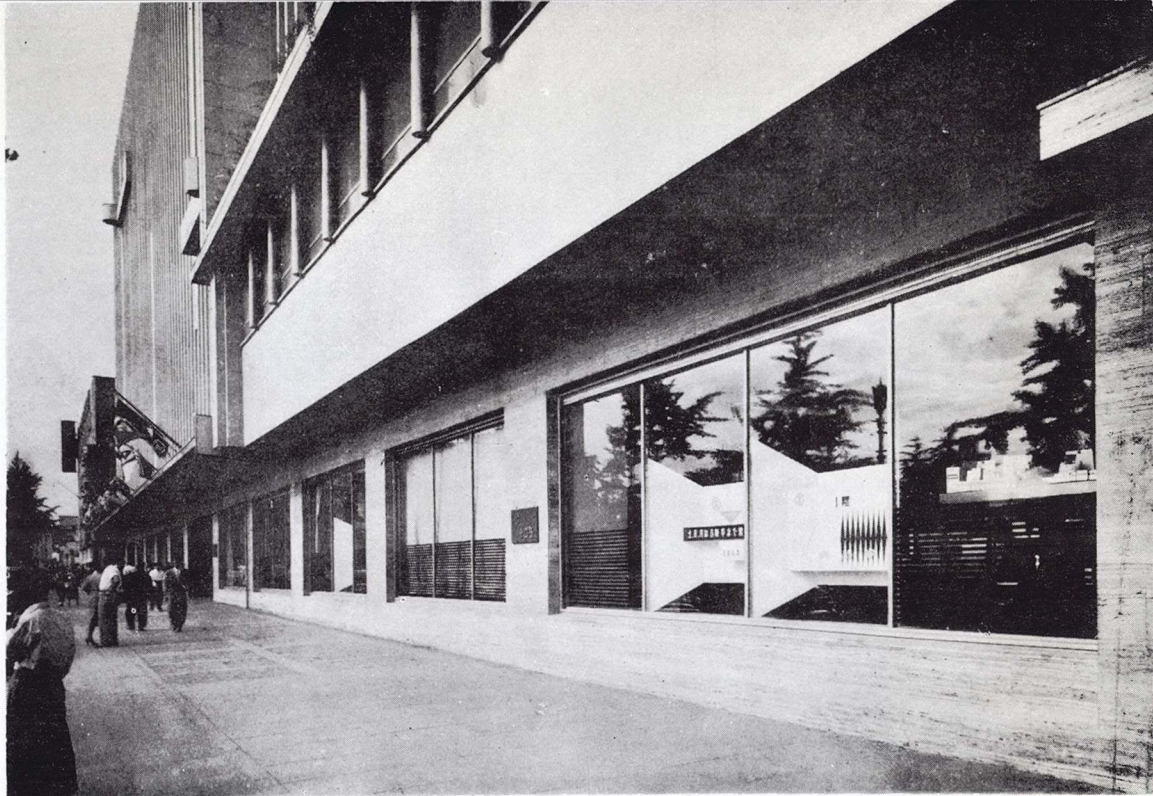
日本建築協会編集委員会調

(1954年現在日本著名製品)

本表について——「系別」は化学的に見た場合の大分類、「主要原料別」はそれを小分類したもので市場一般に通用している名称。「用途」のうち設備とあるのは管材、部品あるいは設備器具類を総称する。家具には骨材と被覆材を含む。構造の項には壁、屋根材、左官工事補助材、コンクリート補助材等を含む。内装とあるものは内装工事材の意。なお、これら用途についてはメーカー側も新用途の開拓に向つて研究中であるから、本表以外の分類が考えられるし、それがこれら新材料の特質でもある。メーカー側より更に新しい資料を送附願つて研究したいし、また実際使用者の体験も聞かせて戴きたい。

系	別	主要原料別	用	途	商 店 名	製 造 会 社
蛋	白	カゼイン	設	備	ラクトロイド	大日本セルロイド K.K.
セルローズ		醋酸纖維	設 設	備 備	アセチロイド ミナロイド	大日本セルロイド K.K. 新日本窒素肥料 K.K.
フェノール		フェノール又はクレゾール	設 設 設 設 設 設 設 設 塗 構	備, 家具 備, 家具 備, 家具 備, 家具 備, 塗料 備, 塗料 備, 塗料構造 備, 塗料 塗料 構造	ベークライト デコライト ニチリツト スミライト ナショナルライト カウペライト リグナイト エドライト ダイカライト アイボラック ロイヒトール	日本ベークライト K.K. 東京芝浦電気 K.K. 日立製作所 K.K. 住友化工材工業 K.K. 松下電工 K.K. 神戸電気 K.K. リグナイト K.K. 江戸川化学工業 K.K. 大一化成工業 K.K. アイボリン K.K. 日本ノーブリット K.K.
アミノ		尿 素	設 設 設 設 設備構造 設 構 塗 構 塗 構 塗 構 塗 構	備 備 備 備 塗料 備 造 造 造 塗料 造 造 塗料 造 造 塗料 造 造	ユレタックス タガライト ユーカライト ユーコン エドライト ユニコン ユーロイド ユリックス イゲタブライム イズミラック ヒロジン プライアミン	日 本 紡 績 K.K. 日 立 製 作 所 K.K. 興 化 工 業 K.K. 富 士 化 成 K.K. 江 戸 川 化 学 工 業 K.K. 東 海 化 工 K.K. 東 洋 高 圧 K.K. 〃 住 友 化 工 材 工 業 K.K. 〃 日 本 ノー ブ リ ッ ト K.K. 日 本 ラ イ ヒ ホ ル ド K.K.
		メラミン	設 塗 設 設備, 家具, 設備, 構造, 塗	備 備 備 張 料	メラチックス メラゾール ユーコン デ コ ラ エドライト	日 清 紡 績 K.K. 日 清 紡 績 K.K. 富 士 化 成 K.K. 住 友 化 工 材 工 業 K.K. 江 戸 川 化 学 工 業 K.K.
アルキッド		フタル酸	構 塗 塗 塗 塗 塗	造, 塗 料 料 料 料 料	フタリット ボデラック アルキス アルキコート グリプトン フタル酸エナメル	関西ペイント K.K. 日本ペイント K.K. 神 東 塗 料 K.K. 川 上 塗 料 K.K. 東 亜 ペ イ ント K.K. 大 日 本 塗 料 K.K.

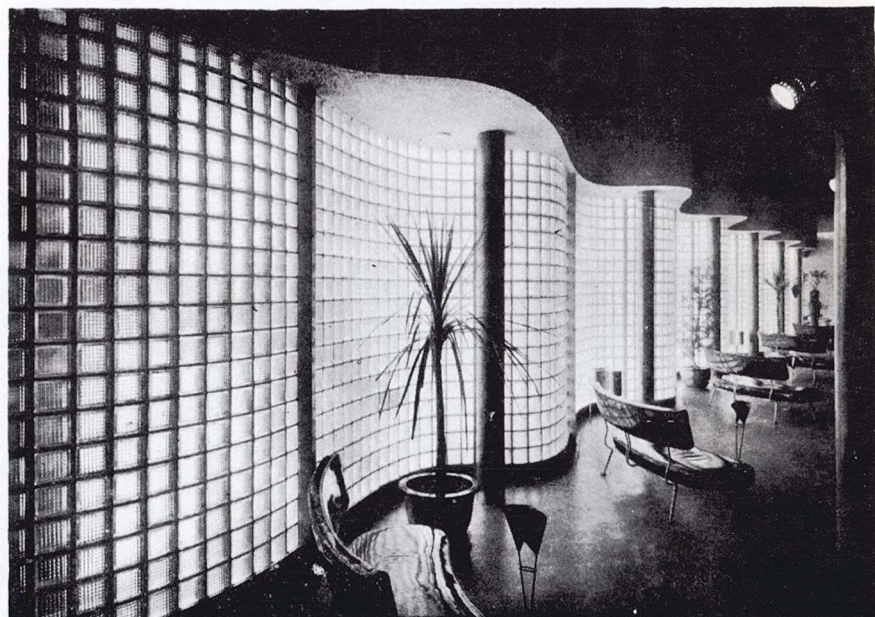
系 別	主 要 原 料 別	用 途	商 品 名	製 造 会 社
アルキッド	ポリエステル	設備, 塗料 設備, 塗料 設備, 塗料 設備, 塗料	エポラック リゴラック セキスイライト ポリライト	日本触媒化学工業 K.K. 理研合成樹脂 K.K. 積水化学工業 K.K. 日本ライホー K.K. ルド化学工業
ビニル	塩化ビニル	設備, 塗料 設備, 塗料 設備, 塗料 設備, 塗料 設備, 塗料 設備, 塗料	エスロンパイプ スミライト タカニール ヒンタイル, ヒシパ イブヒシチューブ ハマプラス アロンパイプ アルトロン サンロイド ビノリウム リヂオン ビニワ タキロン カネゾール ビニローゼ ネオパール	積水化学工業 K.K. 住友化工材工業 K.K. 高砂ゴム工業 K.K. 長浜ゴム工業 K.K. 横浜ゴム製造 K.K. 東亜合成 K.K. モンサント化成 K.K. 筒中セルロイド K.K. 日本ビノリウム K.K. 東亜プラスチック工業 K.K. 第一プラスチック K.K. 滝川セルロイド K.K. 鐘淵化学 K.K. 大日本塗料 K.K. 吉野理化学工業 K.K.
		設備, 家具, 内張 設備, 家具, 内張	アロン サラ クレハロン	東亜合成 K.K. 旭ダウ K.K. 呉羽化学 K.K.
		構 造 構 造 構 造	カネダイン エスニール ポリゾール	鐘淵化学 K.K. 積水化学工業 K.K. 高分子化学研究所
		構 造 家具, 内張 構 造 塗料 構 造 構 造	倉敷ビニロン クレモナ ゴーセノール ビニレック ニポリット ポパール	倉敷レイヨン K.K. 倉敷レイヨン K.K. 日本合成 K.K. 新日本窒素肥料 K.K. 積水化学工業 K.K.
		設備, 家具 設備, 家具 設備, 家具	セキスイタイル ナショナルブラ スチック T. K. K.	積水化学工業 K.K. 松下電工 K.K. 東邦化工 K.K.
		設備, 家具 設備, 家具 設備, 家具	アクリライト フヂコン ニューキライト	三菱レイヨン K.K. 富士化成 K.K. 日本有機化学 K.K.
エチレン	ポリエチレン	設備, 塗料 設備, 塗料 設備, 塗料	セキスイポリエ チレン FIWCC 日立(高周波 ケーブル)	積水化学工業 K.K. 藤倉電線 K.K. 日立製作所
ポリアマイド	カプロラクタム	設備, 家具, 内張	アミラン	東洋レーヨン K.K.
硅 素	金属硅素	構 造 構 造	シンエツ	信越化学工業 K.K. 東京芝浦電気 K.K.
	弗 素	設備, 構 造	ダイフロン	大阪金属工業 K.K.



1. 十合百貨店のショウウィンド（大阪心齋橋）設計者：村野藤吾

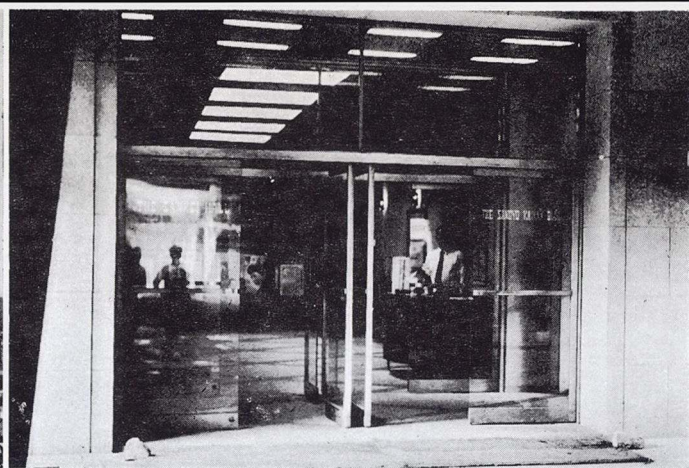
現 代 建 築 と ガ ラ ス

2. グランド劇場のガラスブロック（大阪千日前）設計者：村野藤吾

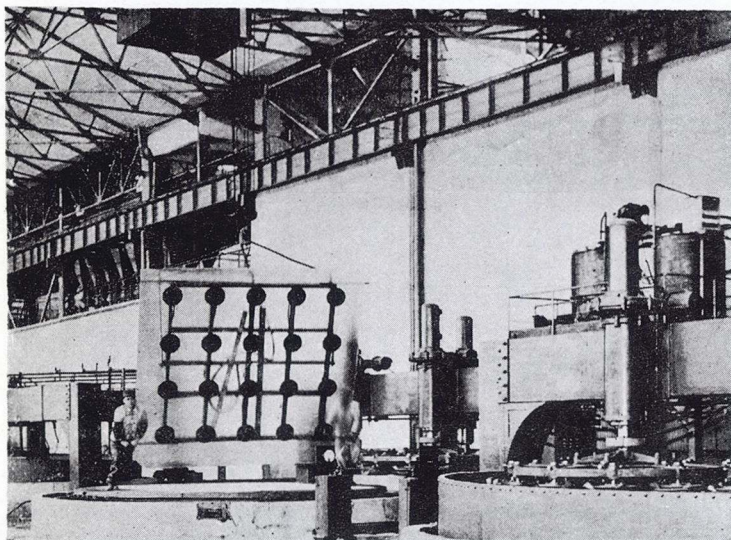




3. 第一生命ビルの外観（大阪駅前）設計者：竹中工務店

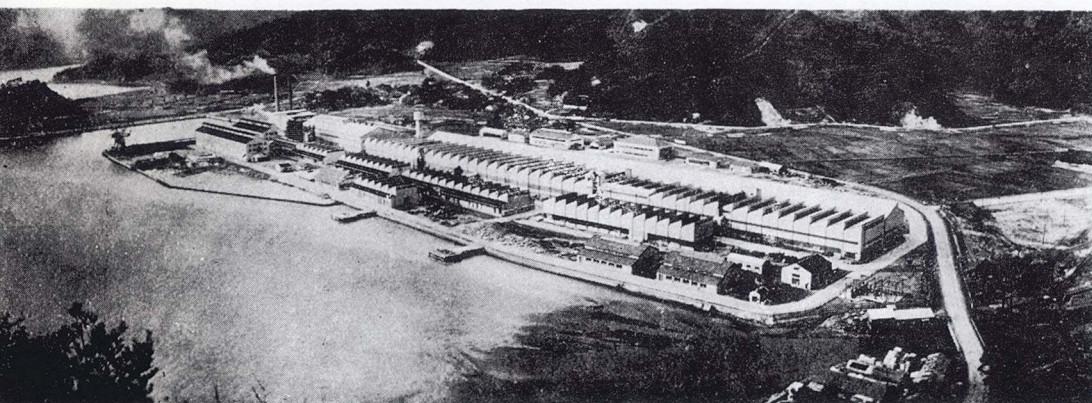


4. 産経会館入口のガラスドアー（大阪桜橋）設計者：竹中工務店



5. 大型磨板ガラス製造機（日本板硝子舞鶴工場）

6. 日本板硝子舞鶴工場（昭和27年9月操業）



現代建築とガラス

大野正巳

まえがき

戦後の復興を象徴するかのように、東京大阪始め各都市では競つて新しい高層ビルが次々に建設されている。これらのビルは何れも申合せたように、光を求めて従来よりも窓を拡げてガラスのもつ麗しい魅力を表面に浮き出させた設計が取上げられて、その偉容は行人の目をそばたてている。商店街もこれに呼応するようにショウウィンドーを改造して曲げガラスを組合せた磨ガラスの新鮮な感覚の内にも力強い表現の店舗に変つてきた。これは外面の変化であるが、内部もまた従来の重苦しい壁やドアを取除いて優美な型板ガラスの間切りが採用され明るい光の交錯の内に社会活動が営まれている。(アート写真1~4参照)

現代建築はガラス文明と共に発達し、ガラス文化の内に明るい近代人の生活が建設されていることを日々痛感している。鉄とセメントとガラスこそ現代建築の構築材料であるが、前二者に比してガラスの智識は一般に普及されていない憾みがある。最近特に建築関係者の関心がガラスに深まつてきたとき、本協会の求めもあり簡単にその解説を試みて見ることにしたが、紙面の都合もあり充分な期待に添い得ないのではないかと恐れている。

ガラスの概念

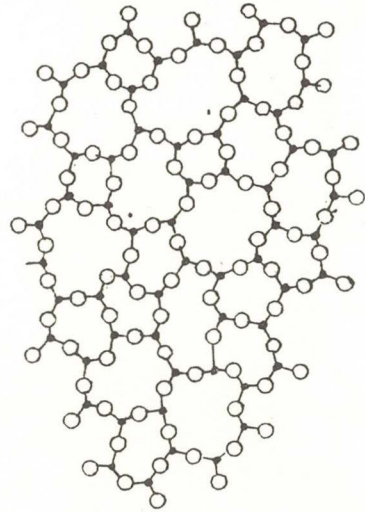
全て物質はその温度、圧力によつて定まる三つの状態—気体・液体・固体—があつて、外部の条件を一定して充分長い時間保持すると必ずこの三つの状態のどれかに到達するものである。ところが外部の条件をかなり速く変化させるとそれぞれの条件に平衡した状態に達する時間的な余剰がなくなり、この三つの状態とは異つた別の状態にかなり安定して存在し得るようになる。このような現象は特に液体から固体への相互変化のときにしばしば現われるもので、このとき新しい状態を一般にガラス状態と云い、この状態にある物質をガラスと呼んでいる。

ガラス状態が上に述べたような熱力学的な不平衡な状態であるということは、次のような挙動からも推論され

る。ガラスの色々な性質はその種類によらず温度に対して第1図に示すような変化をする。

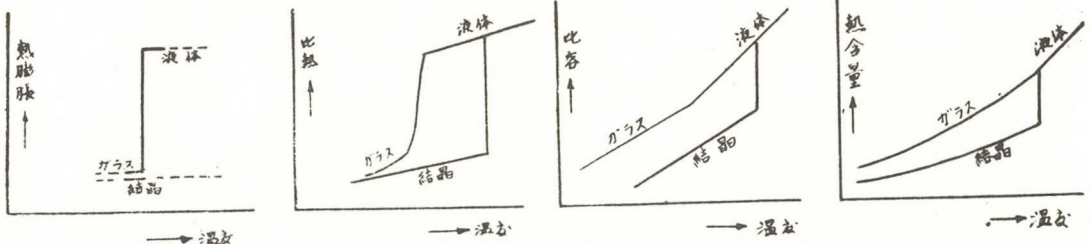
熱膨脹と比熱はその物質によつてほぼ定まつた温度範囲でほとんど不連続的に変化するが、比容と熱含量とは連続した変化を示す。熱膨脹や比熱が不連続的に変化する温度範囲を転移領域或は転移点と呼ばれているが、この転移は潜熱と体積の変化を伴わないので固体と液体の相互変化とは明瞭に区別される。Warren (1934) 等のX線によるガラスの研究によつても、ガラスは結晶質固体よりも液体に近い原子配列をしていることが確かめられている。しかし平衡に達した液体、いわゆる過冷却液体であれば熱膨脹、比熱に不連続的な変化が現われない筈である。これらのことから Kauzmann (1948) はガラスは固体(結晶)でもまた液体(過冷却液体)でもなく、液体を高温から冷却するときにその物質の原子或は分子平衡に達しようとする以前にある種の自由度が束縛された無定形固体であると結論した。

このようなガラスになり得る物質は単体、有機、無機化合物の全ての種類の物質を含んでいて極めて一般的で



第2図 ガラス状態の構造(2次元的模型)

第1図 ガラスの物理的性質



あるが、炭化水素、強い水素結合を持つた液体、水和したイオン性液体、高重合物、三次元的に原子価結合した網目構造をもつ物質は特にガラスになりやすい。工業的に最も重要なものは三次元的な網目構造をもつた珪酸塩ガラスであるが、これが高分子物質と顕著な数似性を示すのもガラスというものの本質から見て当然のことと云える。(第2図)

さて、珪酸ガラスは窓ガラス、鏡、容器、光学器械等に用いられるガラスとして最も重要なものである。これは珪酸(SiO_2)を主成分とするが、それぞれの使用上の条件或は製造上の条件を考慮して色々の金属酸化物を色々の割合で加えるのが普通である。

最も良く用いられる酸化物は Na_2O 、 CaO 、 MgO 、 Al_2O_3 等であるが、特別の目的には特殊な酸化物も用いられる。これらの酸化物は SiO_2 の三次元的な網目構造の一部を破りその間隙に入つてガラスの性質に影響を与えるものであるとされている。

また、ガラスの性質は添加酸化物による以外に熱処理によつても変化する。このことは *Kauzmann* の結論からも当然予想されることである。この最も良い例は強化ガラスである。ガラスを転移点附近から急冷すると同じ組成の徐冷ガラスよりも数倍乃至10数倍大きい機械的強度を持つガラスが得られる。

以上のようなガラスの概念を持つて頂いて建築用各種ガラスについて説明をして行くことにする。

建築用一般ガラス

今日建築用ガラスと云えば珪酸塩を主成分とする無機質ガラスが主体となつてゐるが、塩化ビニール、醋酸ビニール、ポリアミド、アクリル酸、スチロール等の有機質ガラスも少量使用されている。その内アクリル酸(メタアクリル酸樹脂)は一般に有機ガラスと呼ばれ古くから知られている。このガラスは軽くて強靱で加工が自由であること、光線透過率、電気絶縁性、耐水・耐寒・耐酸・耐アルカリ性が優れ、着色が自由である点など無機質ガラスに比して幾多の特徴があるが、高価であること、硬度が小さいため表面が疵つくと不透明になり易く、耐熱性がない等の欠点があるため建築材料としての普及は限られた用途に少量しか使用されていなく、将来の発展性もあまり考えられないので、ここでは主として無機質ガラスの種類と用途について述べることにした。

建築用ガラスとして一般に最も広く使用される品種と用途を第1表に示した。この外に特殊用途に用いられる新製品が続々現われてきたが、これについては別項でまとめて説明することにした。

普通板ガラスには透明品と摺ガラスの2種がある事はよく知られているが、等級は現在 JIS には透明品のみにあつて、摺ガラスには設けられていない。また、型板ガ

第1表 建築用一般ガラスの品種と用途

品 種 (等 級)		用 途
普通板ガラス 特A級品 A 級品 B 級品	並 厚 (2m/m)	建築一般、家具用、温室用、障子
	3m/m	建築一般、温室用、ショーケース
	5m/m	シ ョ ウ ウ イ ン ド ー、 商 品 陳 列 用 欄 板
	6m/m	扉、テ ー ブ ル ト ッ プ、 窓、庇、照 明 器 具 用
型板ガラス	薄 型	ビルディング、事務所、 銀行、商店その他建築一般
	4m/m厚型	窓、庇、扉、欄間、嵌込、衝立
	5m/m厚型	腰板、欄板、照明器具用
網入ガラス	型板(編)	高層建築向、一般ビル窓用
	磨板(ラフ)	工場倉庫窓用、扉用、防火建築用
磨板ガラス 特選品 標準品	3m/m	ホ テ ル、劇 場、商 店、銀 行 食 堂 等 の 高 級 建 築 物 用
	4m/m	
	5m/m	
	6m/m	書 櫃、諸 家 具、シ ョ ウ ウ イ ン ド ー ショーケース等の高級家具用 鏡台、大型姿見、三面鏡等 合せ強化ガラス用、装飾一般
	8m/m	
	10m/m	
	12m/m	
	15m/m	

ラス及び網入ガラスにも等級が設けられていない。

2 m/mは厚さ2耗製品の意味で以下同様である。

この内で普通板ガラス、型板ガラス、網入ガラス、磨板ガラスの4種が建築用として最も使用されているが、戦後資材難のため品質も低下し生産量も激減して一時貴重品扱いされた時代は昔話となつて、今日では世界の水準を行く優良品が旭硝子と日本板硝子の両社で多量に生産されて輸出も最近益々延びてきた。特に品質は両社の強力な技術陣の活躍で向上し、英のビルギントン、仏のサンゴバン両社を凌いで米国品に比敵する域に到達している。昨年この4種品の JIS が制定されて国産板ガラスは何れもこの規格以上の製品が市販されている。

JISR 3201 普通板ガラス 昭和28年9月改正

JISR 3202 磨板ガラス 昭和28年9月制定

JISR 3203 型板ガラス //

JISR 3204 網入板ガラス //

この規格には適用範囲、材料、品種及び等級、寸法及び箱入枚数、形状、品質、試験及び検査、包装、標示が詳しく規定されているから、いちいちこれらの事項について説明する必要もないのでここでは省略した。

一般ガラスに対する建築家の質問

建築家から平素良く問われる質問の内から気がついた事項について答えて参考に供したいと思う。

現在旭硝子社の牧山、尼崎、鶴見3工場と日本板硝子社の若松、四日市、舞鶴3工場(アート写真6参照)でこれらの板ガラス製品が製造されているが、普通板ガラス

を除く型板ガラス、磨板ガラス、網入ガラスは旭硝子の鶴見工場と日本板硝子の舞鶴工場のみがこの特殊製品を製造している。その他の4工場は普通板ガラスを製造している。旭硝子の普通板ガラスはフルコール式製板法と称する縦引法で除冷時間が短い。日本板硝子の普通板ガラスはコールパーン式製板法と称する横引法で除冷時間が長い。この製法の特徴が板の面に少しく現われているが、実用にはほとんど差異を認めることは困難であるが、ガラスを切るとき切り難いと切り易いの違いがあつて見分けることができる。それよりも建築家に心得て頂きたいことは板の製造の際の引上方向に対して良く注意して頂き同じ引上方向にそろえて嵌込んで頂きたい。良くビルの外面などに嵌込んだ板がこの方向を考慮せずに交錯して入れられているために外面の光の反射が入りまじつて異質のガラスが嵌込まれたかのように苦情をきくことがあるが、良く調べて見るとこの様な嵌込時の不注意による場合が多い。

第2表 板ガラス許容厚さと最大寸法

品 種		許容厚さ(mm)	最 大 寸 法	
			吋	曲 尺 (寸)
普通板	並 厚	1.7~2.1	47×36	39.40×30.18
	3m/my	2.7~3.2	72×48	60.35×40.23
	5m/m	4.7~5.3	96×72	80.47×60.35
	6m/m	5.7~6.3	96×72	80.47×60.35
型 板	薄 型	1.9~2.5	47×36	39.40×30.18
	厚 型	3.6~4.3	90×48	75.44×40.23
	縞 板	4.6~5.3	90×48	75.44×40.23
網 入	縞 板	6.2~7.4	90×48	75.44×40.23
	磨 板	6.2~7.4	90×48	75.44×40.23
	ラ フ	6.2~7.4	90×48	75.44×40.23
磨 板	3m/m	2.6~3.5	90×52	75.44×43.57
	4m/m	3.6~4.5	90×52	75.44×43.57
	5m/m	4.6~5.5	90×52	75.44×43.57
	6m/m	5.6~6.5	90×52	75.44×43.57
	8m/m	7.1~9.0	120×96	100.58×80.47
	10m/m	9.1~11.0	120×96	100.58×80.47
	12m/m	11.1~13.0	120×96	100.58×80.47
	15m/m	14.1~16.0	120×96	100.58×80.47

第3表 板ガラスの明るさ比較

品 種	明るさ(%)	品 種	明るさ(%)
普通板透明並厚	92	網入縞、ラフ	80
" 5m/m	96	" 磨	83
" 型並厚	78	磨板 5m/m	91
型 板 薄 型	90	障子紙(美濃)	38
" 厚 型	88	" (西之内)	30
" 縞 板	85	有機ガラス2m/m	91

次に現在製造の際の最大寸法と購入の際の受注寸法に対する認識を充分もつて頂いて設計して頂きたいことである。この不足のための設計の変更や切損によるロスを除くようにして頂きたい。勿論まとまった数量に対しては特寸物の製造に応ずる場合があるが、相互に不便な場合が多い。

板ガラスの種別による許容厚さと最大寸法を第2表を示した。

板ガラスの可視光線に対する透過率(明るさ%)についても屢々質問を受けるが、これを第3表に示した。

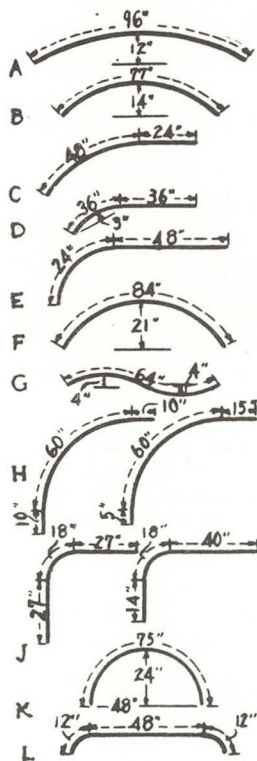
有機ガラスは完全磨上当初は明るさは91%であつて、板ガラスの普通板透明並厚とほとんど変りがないが、使用中に表面の磨痕がついて次第に明るさが減じて行くことは良く知られている。表面硬化が成功せざる限り板ガラスよりこの欠点が致命的である。

型板ガラスは普通板ガラスと違つてロールアウト式製板法で製造されている。その図柄模様は非常にモダンで美麗である。薄型板にはダイヤ、梨地、色紙等、厚型板にはダイヤ、梨地、色紙、石目、銀モール等の図柄模様がある。この外にモールと称する型板が販売されている。これは普通の型板のようなロールアウト式によらずコールパーン式製板法による普通板製板法と同様の方法で工夫改良されて製造されたもので、日本板硝子の若松工場のみで製造される独特の製品であつたが、最近旭硝子からも製造されるようになった。

網入ガラスには防火建築用として市街地では規定されている。また盗難防止用として銀行、倉庫、工場用としても使用されている。縞、磨、ラフ網入が最も使用されているが、これ等はキョー形(キョー)の金網が入っている。ラフ網入とは両面火造のままのものである。外国では線入り又は電気溶接のクロスした金網の入つたものが市販されているが、我国では後者は未だ製造されていない。

磨板ガラスは戦時中は軍用航空機の風防ガラスに使用されたため、民需にはほとんど出廻らなかつたが、最近ではその生産量も増加して高級建築物及び家具用として盛んに使用されてきた。現代建築として益々使用されていくであろう。従来の連続角テーブル式磨板製造機では3, 4, 5, 6, 8m/mまでの厚みで最大寸法90×52時のものが製造されるにすぎなかつたが、日本板硝子の舞鶴工場ではアート写真5に示すような大型磨板ガラス製造機を最近設置して製造を開始した。この設備によつて製造される大型磨板ガラスは厚さ8, 10, 12, 15m/mで最大寸法120×96時のものが始めて国産化された。従来輸入を仰いだビル用の大型磨ガラスが安価に製造されるようになったので、今後建設される大ビルディングに盛んに使用されて行くであろう。磨ガラスの用途としてはこの外にジョウウインドー等の曲げガラスがある。その優美な曲線美と新鮮な感覚は板ガラスの特徴を遺憾なく發揮して

第3図 曲げガラス形状と最大寸法



第4表 普通板ガラスの厚さと風圧に対する安全な大きさとの関係

風速 (m/sec)	風圧 (kg/m ²)	安全率	板ガラスの厚さと安全な大きさ(cm)			
			2m/m	3m/m	5m/m	6m/m
24	75	3	94×94	142×142	180×180	191×191
		5	69×69	180×180	134×134	146×146
27	100	3	79×79	117×117	152×152	166×166
		5	58×58	83×83	113×113	125×125
30	125	3	69×69	100×100	134×143	146×146
		5	50×50	72×72	100×100	110×110
24	150	3	61×61	89×89	120×120	132×132
		5	45×45	63×63	90×90	100×100

第5表 各種板ガラスの風圧強度

品 種	厚 度 (mm)	風 圧 強 度 g/cm ²
並 厚 透 明	1.8	199
3 m/m "	2.8	294
5 m/m "	4.9	621
並 厚 摺	1.7	178
薄 型 ダイヤ	2.4	155
厚 型 "	4.3	411
網 入 型 板	6.6	484

いる。この曲げガラスは型にのせて電気炉内で軟化して曲げたもので、これは加工業者が素板を製造業者から購入して加工としている。その曲げの形と最大寸法は外国では第3図に示す通りであるが、我国でもこれに近いものが製造されている。磨ガラスの製造技術も戦後格段の進歩を遂げたので、その面も良くなり鉄分も少く青味がなくなつたのでビルギントン社(英)やサンゴバン社(仏)からわざわざ輸入する必要はもはやなくなつた。

よく風速及び風圧に耐える安全な大きさに対する質問を受けるが、普通板ガラスの透明品に対しては厚さとの間に第4表の試験結果がある。かなり強いものである事がわか

るが、品種別の強さを比較して見ると30×30 cmの寸法のものにエアーコンプレッサーで毎秒6~7mmの水銀柱と風圧を加えて試験した結果の一例を第5表に示した。一般に透明品に比して摺ガラス、型板ガラス、磨ガラス及び網入ガラスは少々弱い合せガラスは少々強く、強化ガラスは数倍強い事が知られている。しかし網入ガラスは破損しても原形を保っているのが特徴である。板ガラスの防音、防暑及び防寒性についても最近関心が高まっているが、これについてはあとで述べる事にした。

特殊用途のガラス製品

建築用の特殊用途のガラス製品として最も重要なものに強化ガラス、合せガラス、ガラス繊維、ガラスブロックがある。

強化ガラスはセキュリットとも称せらるるが、ガラスが破れ易い性質を改良して比較的強いガラスにし、たとえ破れても破片が粒状に破けて怪我しないように工夫されている。ガラスを高温軟化状態から急冷して製造されたもので、両面焼入され、磨板ガラスが多い。板ガラスとの強さを比較したものが第6表である。

第6表 強化と普通板ガラスの比較

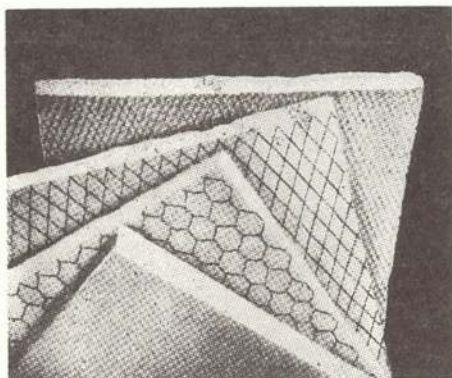
	1/4"強化板ガラス	1/4"普通板ガラス
曲げ強度(平均)lbs/in ²	30,000	6,000
耐 熱 度 (°F)	400	100
衝 撃 強 度		
2lb鋼球を落して破れない高さ	平均44"	平均 8"
11lb を落して破れない高さ	" 120"	" 32"

このように強いガラスであるので最近野球のバックネットに張られるような極端な例もあるが、近代建築にはガラス・ドアーとして普及されてきた。現在我国でもアト写真4に示すように新しいビルやデパートに多く使用されて来たが、これ等の製品は目下は全く輸入品でその寸法は標準として次のものがある。

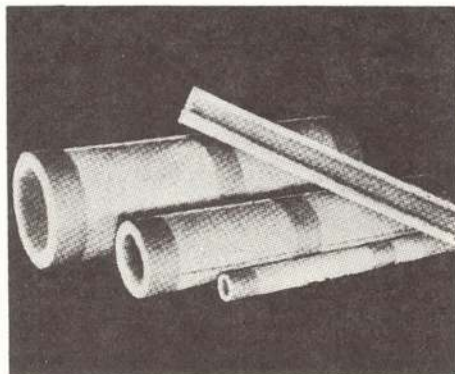
29 3/8" × 83 1/8" 35 3/8" × 83 1/8" 4 3/8" × 83 1/8"
30" × 84" 36" × 84" 42" × 84"

合せガラスは安全ガラスとも称せられている。現在自動車用の窓ガラスとして使用される場合が多く、2枚の板ガラスに可塑性の中間膜をはさんで接着したもので、中間膜も戦前は醋酸纖維素のものが使用されたが、現在はヴィニール、ブチラール樹脂を中間膜として使用されているため透明度及び接着性が良い。これらの中間膜は米国のデュボン、モンサント、ダウ社の輸入品が多く未だ国産品は使用されていない。

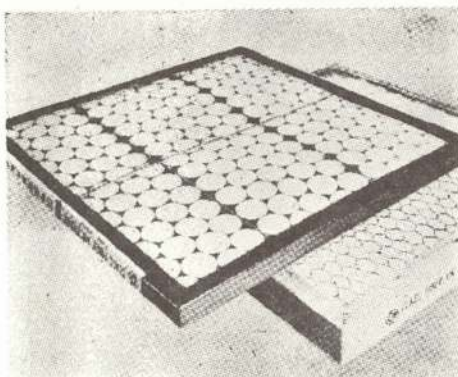
自動車用の窓ガラス用としてはJISR 305(昭和28年11月制定)があつて品種及び等級、寸法、品質、試験及び検査、標示が規定されている。普通板合せガラスと磨板



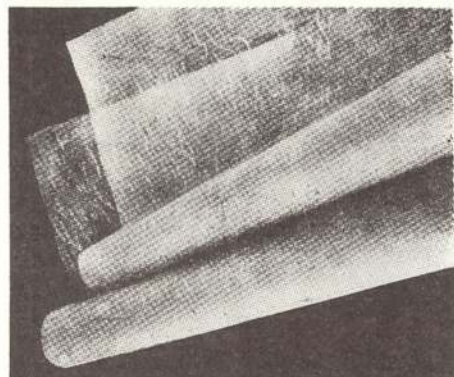
断熱板各種



断熱筒 (パイプカヴァリング)



エアークリーナー



シルヴァーマット

第4図 ガラス繊維の用途

品 種	厚 さ	厚さの許容差 (mm)	
		普通板合せガラス	磨板合せガラス
4 m/m 合せ	4.2	± 0.4	—
5 m/m 合せ	5.2	± 0.5	—
6 m/m 合せ	6.3	± 0.6	± 0.6

第7表 合せガラスの品種の厚さの許容差

合せガラスの2種があり、その品種と厚さの許容差を第7表に示した。第7表は平面合せガラスで、曲げ合せガラスには規定がなく当事者間の協定によっている。等級も普通板ガラスのみにA級品、B級品の2種があるが、磨板合せガラスは設けてない。

現在旭硝子と帝国化工両社で製造されているが、日本板硝子舞鶴工場に近く製造すべく準備中である。

ガラス繊維の建築材料としての用途は断熱板、吸音材、渦状フィルター、エヤクリナー、シルバーマット等で、

第8表 ガラス繊維の断熱効果

品 名	厚 さ (mm)	重 さ (kg/m ³)
ガラス繊維	10	105
珪 藻 土	20	531
アスベスト	35	575

何れも長繊維、含アルカリ質のものが多い。(第4図) 日本硝子繊維、パラマウント両社で主として製造されている。断熱材としては断熱板と断熱筒がある。断熱板はガラス繊維の積層物を所定の寸法に裁断して防湿紙で包装したもの、両面をメタルラスで挟んだもの、接着剤で固めたもの等があつて、温度100°Cの場合の同一断熱効果を得る所要の厚さと重さの比較を第8表に示した。

防音性が優秀で煉瓦の20倍、フェルトの1.5倍に相当し不燃性、耐熱性、耐風化性があるので録音及び放送用のスタジオ、電話交換室、タイプ室、工場の防音等に適した建築材料である。

渦状フィルター又はエヤクリナーは空気抵抗が少くビル、デパート、劇場、ホテルの冷暖房換気装置、病院、醸造工場の空気清浄機用として最近広く使用されてきた。シルバーマットは米国では早くからアスファルト防水材の芯地として益々に使用されていたが、アスファルトを

第9表 シルバーマットの寸法、厚さと重量

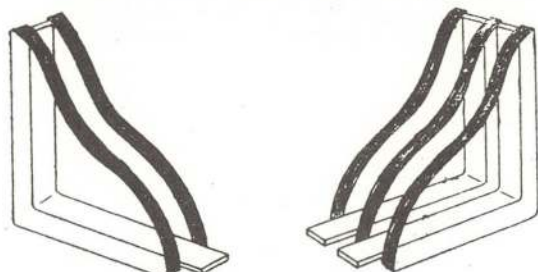
寸 法 (m)	厚 さ (mm)	重 量 (kg)
1 × 30	0.3	1.5
1 × 45	0.3	2.3
1 × 65	0.3	3.0

厚く塗布したグラスルーフィングとして最近使用されている。和風建築のガラス戸にこれをサンドウィッチ状に挟んで使用すると高級な和紙の風雅な味がでるので今後利用されるであろう。このシルバーマットの寸法、厚さ及び重量の関係は第9表に示した。

ガラス・ブロックは2つの椀状のものを凹部を向い合せて高温でとかして周辺を結合し、内部を $\frac{1}{2}$ 気圧の低湿空気を封入した空洞ガラスで、透明なもの、半透明なもの、型模様のあるものもある。(アート写真2参照)内部プリズムをつくり、入射光線に方向性をあたえるもの、光を一様に拡散させるもの等がある。その熱遮断性は1枚のガラスの約 $\frac{1}{2}$ すなわち二重ガラスと同程度である。その標準寸法には $20 \times 20 \times 9\text{cm}$ 、 $18 \times 18 \times 9\text{cm}$ 等があつて銀行や劇場の壁材料として昔から広く利用されている。デッキガラスもガラス製品で舗道又はドライエリヤから地下室への採光に使用されている。角型と円型とがあり上面は入り止めのため粗面に下面はプリズム状としたガラス・ブロックである。

将来の建築用のガラス製品

将来の建築用ガラス製品として最近注目されているものに断熱遮音多重ガラス、黄金色ガラス、熱線吸収ガラ



第5図 断熱遮音多重ガラス (サーモベン)

ス、蛍光ガラス等がある。

断熱遮音多重ガラスとして最も有名なものは米国のリビー・オーエンス・フオード社のサーモベンがある。第5図に示したように2枚又は3枚のガラスを合せて造つたもので、空気を密封した周辺は金属とガラスを接着して造つてある。空気層の内部は清浄で乾燥状態にある。

このガラスは次の利点が挙げられる。

1) 断熱性が大いから冷暖房設備のある建築物では動力費及び設備費が大巾に節約できる。例えば室内温

第10表 サーモベンの断熱性

品 種	ガラスの厚み	熱貫流係数U
1 枚 ガ ラ ス	$\frac{3}{8}''$	1.16
	$\frac{1}{2}''$	1.15
2 重 サ ー モ ベ ン	$\frac{3}{8}''$	空気層 $\frac{3}{4}''$ 0.65
	$\frac{1}{2}''$	" $\frac{1}{2}''$ 0.58
3 重 サ ー モ ベ ン	$\frac{3}{8}''$ 又は $\frac{1}{2}''$	" $\frac{3}{4}''$ 0.49

第11表 サーモベンの相対湿度

品 種	RH (%)
$\frac{1}{4}''$ 厚 1 枚 ガ ラ ス	38
空気層 $\frac{1}{4}''$ 2 重 サ ー モ ベ ン	58
" $\frac{3}{8}''$ "	62
" $\frac{1}{2}''$ "	68

度 70°F 、自然対流、戸外温度 10°F 、風速 15mph の条件の断熱効果を第10表に示したが、1枚ガラスに比して熱貫流係数は約 $\frac{1}{2}$ で、 20cm の厚さのコンクリート壁と同様の効果がある。それ故に熱損失が約 $\frac{1}{2}$ ですむから窓面積を2倍に拡げる事が出来るので快適な部屋となる。

2) 水蒸気で曇らない。例えば、室内温度 70°F 、戸外温度 30°F のときの水分が凝縮し始める。室内の相対湿度RHを第11表に示した。

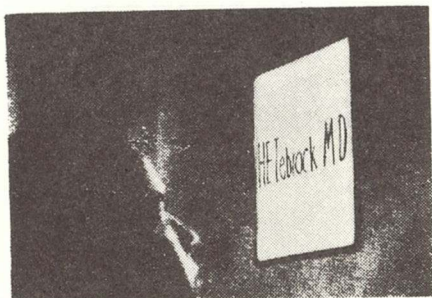
室内側のガラス面の水分凝縮を少く出来るので、視野を防げる事がないので家庭、学校、病院等の建物に有効である。また水滴による窓框、敷居、壁、床を悪くする事が少くなる。

3) 遮音性が大である。雑音は神経を刺激し、能率を低下させる原因となる。ガラスの厚さ $\frac{1}{4}''$ 、空気層 $\frac{1}{4}''$ の二重サーモベンは $125 \sim 2,000$ サイクル/sec.の範囲の音の減衰は33デシベルであると云われる。人間は50デシベル(静かな市街)以上の騒音は事務能率を著しく減少するが、70デシベルの騒音がうずまく市街地でもこの種サーモベンを入れると遮音する事が出来て事務能率を向上出来るから、市街建物の窓ガラスとして将来急速に普及されるであろう。日本板硝子社はリビー社と技術提携して巨産化する予定となつたので近く製品が市販されるであろう。

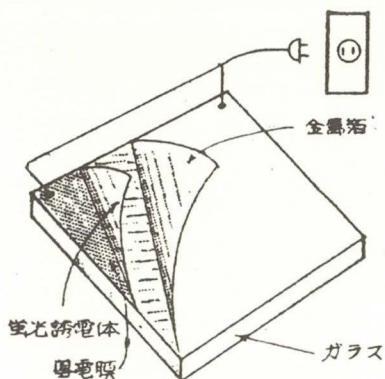
黄金色ガラスとはセリウムとチタニウムを適当な割合に加えて熔融したガラスで、美しい黄金色を呈している。紫外線を99.8%まで吸収するので日当りの強いショウウインドに用いられている。繊維品など褪色を防げるので欧米では広く使用されている。

熱線吸収ガラスとはガラスに鉄、ニッケル、クロム、等の入ったガラスで薄い青緑色を呈している。米国でアクロガラス、ソーレックスまたはE. Z. Eyeと称する商名のガラスはこの種のガラスで、55%の熱線を吸収するので米国では砂漠を横断する汽車の窓や広くバスの窓に使用されている。最近我国でも高級自動車の窓にこの種のガラスが入つたものを良く見かけるようになったが、将来西日を受けるビルや住宅の窓に入れて暑さを防ぐようになるであろう。

蛍光ガラスはニューヨークのシルバニア電気会社で研究されパネライトと称する商名で販売されている。将来建築物の天井その他に面光源の我々の夢を実現するものとして期待されているが、現在は第6図に示したような



第6図 発光文字盤



第7図 蛍光ガラスの構造

電気消費の非常に少ない発光文字盤、階段の照明板、スイッチ盤等に利用されだしている。

このガラスの構造は第7図に示すような蛍光誘電体を金属とガラスの間に入れた一種の発光コンデンサーで、これに交流電流を通ずるとガラスを通して美しい蛍光を発しガラス全面が発光して見える。110V、60サイクルの普通の交流電流を通ずると発光するが、照明度の高いものを要求する場合はごく小さいスライダックで電圧を400~500Vに上げることによつて明るさを20倍にすることが出来る。ガラスは白、黄金色、淡青色等種々のものが使用出来るが、現在市場で得られるものは淡青色の普通の板ガラスである。

このガラスの寿命は1~5年といわれているが、明るさはそれ程でもないが、照明技術者、建築家の多年の懸念の面光源の出現で、劇場、レストラン、ショウウィンドー等の照明に将来進出するであろう。

現代建築とガラスの使用例

以上の様に現代建築に使用されるガラスの種類は益々多くなつて行き、用途に応じて科学的に利用されてきた。今日でも田舎の農家ではガラスの窓のない戸障子の家が見られるが、都会地の住宅は戦災復興を機会にガラスの使用面積が拡つてきた。しかし美しい自然に囲まれた我国ではこの風致を室内に取り入れる生活環境に改造していかねければならない。この傾向の尖端を切つたものが都会地の新築ビルである。

建築工業経営研究会の調査によると標準建築費中に占むる板ガラスの材料費の比率は第12表である。

第12表 標準建築費中に占むるガラス材料費

標準建築	延坪(坪)	板ガラス材料費比率(%)
鉄筋造ビル	1,061	1.16
"	539	1.74
鉄筋造学校	563	1.43
木造学校	698	1.79
木造中流住宅	18.7	1.55
木造庶民住宅	10.5	1.97

(昭和27年6月度)

このように板ガラス材料費の占むる比率は1~2%に過ぎないが、当社が東京支店を数年前に新築した場合宜伝もかねて思い切つて板ガラスを使用して見たが4.5%に過ぎなかつたが、米国では6~7%は普通で多いものは9~10%に達しているものもあると云われる。これは高級な磨板ガラス等が豊富に使用されているためであると考えられる。この面でも文化の格段の相違がうかがえる。

板硝子協会が昭和28年11月調査発表した、最近1.2年間に竣工した東京都内の21ヶ所の主要ビルについて板ガラス使用状況によると、品種別では普通板61.9%、型板11.9%、磨板17.7%、網入9.0%で構成されている。厚味別では3%普通板51.0%、6%磨板15.1%、5%普通板10.5%、厚型板8.9%の順になつている。坪当たり使用量は6ft²で、その最も多いものはガラス採用の新建築様式で有名なリーダーズダイジェストが14ft²である。

これと対照するため本年6月当社が調査した関西13ヶ所の主要ビルの板ガラス使用状況を第13表に示した。品種別では普通板29.3%、型板3.2%、磨板8.8%、網入58.7%で構成されている。厚味別では網入57.4%、3%普通板19.6%、5%普通板6.4%、5%磨板5.4%、6%磨板3.4%の順になつている。この様に網入が著しく増加したのは第一生命ビル網入使用量が全体に影響したことにもよるが、耐火建築促進法の進展によるものである。坪当たり使用量は7ft²で、その最も多いものは第一生命ビルの16ft²で東京都の最も多いリーダーズダイジェストを凌いでいる。

むすび

現代建築として主要材料であるガラス製品について板ガラスを中心として解説して見たが、もちろん限られた紙面に加うるに筆者の浅学のため充分にその全貌を伝え得なかつたことを遺憾に思つている。

しかし、ガラスに対する概念、建築用一般ガラス、特殊ガラス及び将来のガラスに対して生産技術者の立場から説明して見たが、その主観には建築家の立場から異論もあるであろう。吾々は建築家の要望に応じて、最新の技術を練磨して製造に従事し、品質の向上と価格低下に努力して行きたいと考えているので一層の御教示と御援助をお願いしておきたい。

(筆者 日本板硝子生産部研究課長 理博)

第 13 表

ビル建築用板ガラス使用状況調

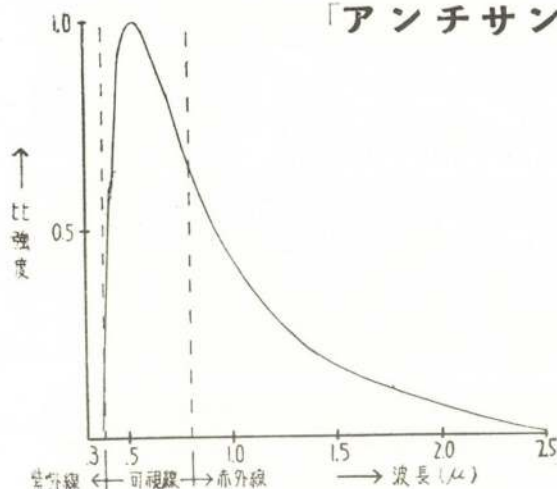
(昭和29年6月日本板硝子調)

建 築 名	延 坪	2 m/m 普 通	3 m/m 普 通	5 m/m 普 通	厚 型	6 m/m 厚 型	結 板	網 入	5m/m磨	6m/m磨	網 入 結	合 計	坪当り 使用量	摘 要
第一生命ビル	(坪) 9007.00	(c/s)	(c/s) 1.15	(c/s)	(c/s) 8.90	(c/s) 0.60	(c/s) 1.65	(c/s) 1356.08	(c/s)	(c/s) 51.99	(c/s)	(c/s) 1420.37	(ft ²) 16	デツキガラス 500個
産業会館ビル	7056.30	5.90	114.75	83.10	1.40			57.05	8.10			270.3	4	デツキガラス 964個
新 阪 神ビル	5787.20		0.97	15.70		6.30		52	110.70	30.20		215.87	4	ガラスブロック1683個
住友銀行 備後町支店	2876.20		60	42.70	3.80			4.20	1.18	2.80	1.34	116.02	4	ガラスブロック6650個
日 綿 実業ビル	2832.90	3.16	90		10.60	0.27		1.70	3.90		29	138.63	5	ガラスブロック1044個 プリズムガラス 415個 デツキガラス 120個
神戸銀行 大阪支店	2564.80		61	0.47	3.60		11.65	4.44	12			93.16	4	デツキガラス 180個
大阪市立大学 理化学研究所	1378	76.11	0.21									76.32	6	
川崎製鉄K.K. 豊合工場事務所	1078		48.24	0.27				1.14	0.87			50.52	5	
丸 紅 本 社	955	0.66	30.24	0.67	10.20			1.06		0.78		43.61	5	
日 口 火 災 大阪支店	714	0.15	13.30	19.50	13.10			6.40		3.10	3.36	58.91	8	強化ガラス 0.78c/s 硝子ブロック 33.8c/s
錦 江 ビ ル	665		38.21	3.74	3.58			0.24	0.16	0.81		46.74	7	
滝 定 ビ ル	620	0.44	24.15		7.61			3.58	3.90	9m/m磨 0.54		40.22	7	
日 瑞 ビ ル	299		30	1.70				8				39.70	10	
合 計	35933.40	86.42	512.22	167.85	62.79	7.17	13.30	1495.89	140.81	90.22	33.70	2610.37	7	
比 率		3.3	19.6	6.4	2.4	0.3	0.5	57.4	5.4	3.4	1.3	100%		

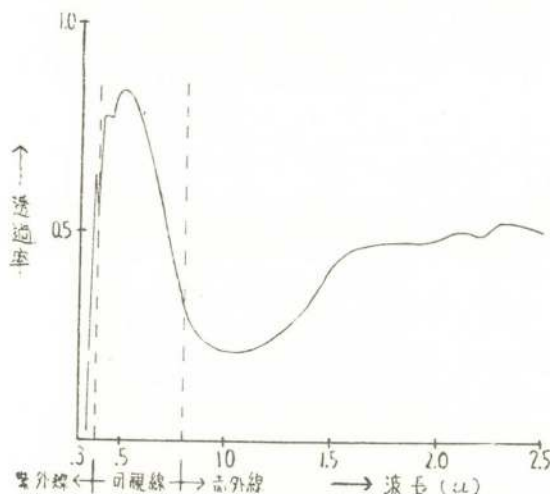
備 考 滝定ビル9m/m磨は6m/mとして算入した。 c/sは1箱の記号100ft²のことである。

「アンチサン」防熱硝子に就て

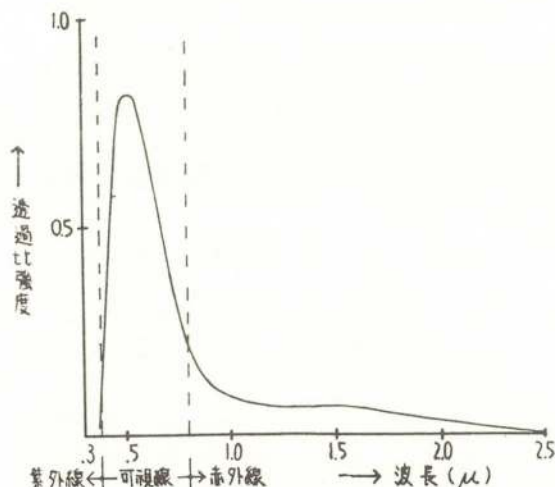
木村 喬 夫



第1図 太陽輻射の分光比強度分布図
太陽高度30°の場合 Washington



第2図 「アンチサン」ガラス波長別透過率ガラス厚1/4"



第3図 「アンチサン」ガラス透過分光比強度分布図
太陽高度30°の場合

最近街を歩いていると窓硝子の色が薄い緑色をした自動車をよく見掛けるが、之は所謂防熱ガラスと称するもので、日光の直射に曝されても普通ガラスの場合程熱くなく、又色が神秘的な感じを持っているので、外国では多方面に使用され日本でも最近建築物の窓硝子に使用され始めている。

英国 Pilkington 社の「アンチサン」ガラスはこの硝子の一種で、最近同社のパンフレット及見本を入手したので「アンチサン」ガラスの熱及光の透過について計算を行い、同時に京都大学前田研究室に測定をお願いした結果を御紹介することにした。

熱の透過に就て

地上に於ける太陽輻射の波長別による分光強度分布についてはその測定結果が藤原、北原共著「氣象光学」P.21に示されており、この最高の値を1.0とおき各波長の強度を表した曲線が第1図である。

第2図は1/4"厚「アンチサン」ガラスの波長別の透過率曲線である。

次に各波長別の太陽輻射強度に波長別「アンチサン」ガラス透過率を乗ずれば「アンチサン」ガラスの透過分光比強度を得、その曲線は第3図に示す如くなる。

第1図の曲線の包む面積をAとすれば、Aは地上に於ける太陽輻射の全強度であり、第3図の曲線の包む面積をBとすれば、Bは「アンチサン」ガラスの透過全強度を示す。従つて透過率はB/Aで表わされ、計算結果は45%となる。

普通ガラスの透過は透明硝子厚3mm屈折率1.5の硝子について入射角90°の場合、透過率は88%となっている。

太陽輻射の熱量は、次式で示される。

$$J = J_0 \cdot P \cdot \frac{1}{\sin h}$$

J : 法線面日射量
J₀ : 太陽常数
P : 透過率
h : 太陽高度

本邦に於てはJ₀の値は年平均 1.94×600 kcal/m²h、Pは0.6であるから、太陽高度30°の場合は

$$J = 1.94 \times 600 \times 0.6 \cdot \frac{1}{0.5} = 420 \text{ kcal/m}^2\text{h}$$

従つて透過を熱量で表わせば、

普通ガラス 420×0.88=370 kcal/m²h

「アンチサン」ガラス 420×0.45=190 kcal/m²h

普通ガラスの透過を1.0とすれば「アンチサン」

ガラスは0.51となる。即ち普通ガラスの約半分しか透過しないと云う事が出来る。

「参考」 防熱ガラスは別名熱線吸収ガラスとも云われ、熱の透過は前述の如く普通ガラスの約半分であるが、残部の熱の大部分は吸収するのであり、従つて吸収された熱の行方が問題となつて来る。普通透明ガラスの反射及吸収については硝子厚3mm屈折率1.5入射角90°の場合反射率0.08、吸収率0.04であり、吸収については殆んど問題とならない。吸収熱の伝播については種々の問題があるのであるが、極く大雑把に考えて「アンチサン」ガラスの反射率は普通ガラスの反射率と同じく0.04とすれば、吸収率は0.41となり、太陽高度30°の場合170kcal/m²hとなる。ガラスの内面熱伝達率を10kcal/m²h、外面熱伝達率を20kcal/m²hとすれば、吸収された熱は外面部分に多く存在し、内面部分に少いから、大略内側へ5、外側へ20の割合で放出されると考えられる。即ち、

$$\text{内側へ } 170 \times \frac{5}{25} = 34 \text{ kcal/m}^2\text{h}$$

$$\text{外側へ } 170 \times \frac{20}{25} = 136 \text{ kcal/m}^2\text{h}$$

内側へ放出される熱は透過と同じ結果となるから透過熱量と合算すれば、

$$190 + 36 = 226 \text{ kcal/m}^2\text{h}$$

普通ガラスについて同様の計算を行えば、内側へ放出される熱量は4kcal/m²hとなり、

$$370 + 4 = 374 \text{ kcal/m}^2\text{h}$$

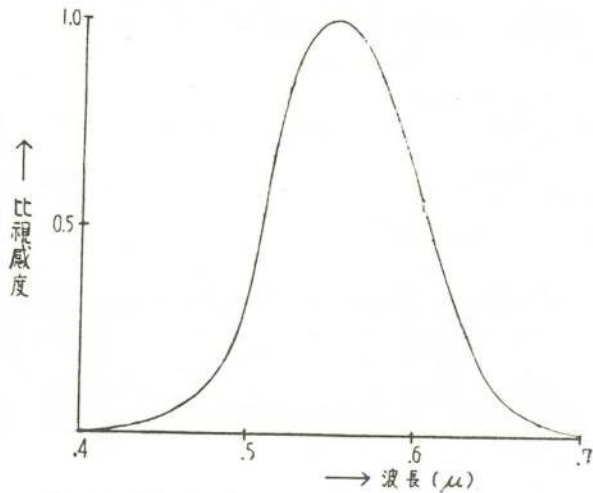
従つてこの値について普通ガラスを1.0とすれば「アンチサン」ガラスは0.60となる。即ち「アンチサン」ガラスは普通ガラスに比して約6割しか太陽熱を通さないと云うことになる。

光の透過に就て

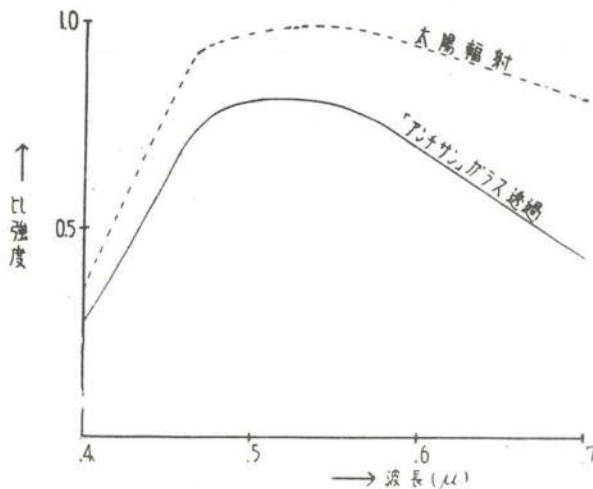
各波長別の輻射エネルギーの中光として目にうつるものは0.4μ~0.7μであり、各波長によつてその強さが異つている。この強さを示す曲線として比視感度曲線と云うものが与えられているが、555μに於て最大の値をもち、之を1.0として各波長について視感度の比で表わされて居り、第4図に示す如くである。

太陽輻射の波長別分光強度及「アンチサン」ガラス波長別透過強度を0.4~0.7μについて拡大したものを第5図に示す。

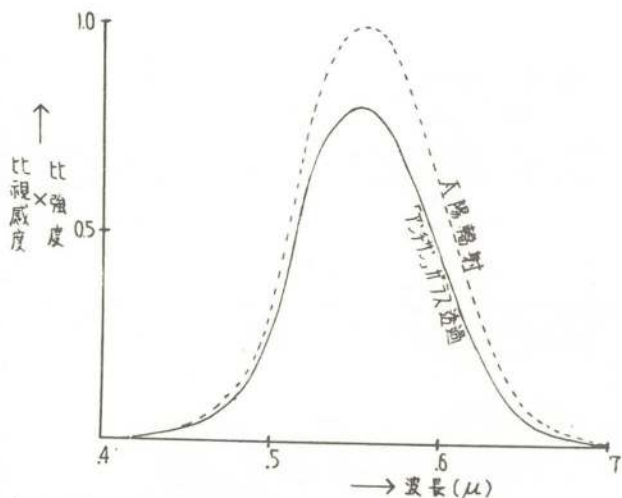
次に、各波長別の太陽輻射比強度に比視感度を乗じたもの及「アンチサン」ガラスの透過比強度に比視感度を乗じたものが第6図に示す曲線として得られる。



第4図 標準比視感度曲線



第5図 太陽輻射及「アンチサン」ガラス透過分光比強度分布図



第6図 太陽輻射及「アンチサン」ガラス透過分光比強度×比視感度曲線

第6図に於て、太陽輻射の曲線の包む面積をCとすれば、Cは地上に於ける太陽の光の強さを示す。又「アンチサン」ガラスの透過の曲線の包む面積をDとすれば、Dは「アンチサン」ガラスの透過する光の強さを示し、従つて透過率は D/C で表わされ、計算結果は79%となる。

普通透明ガラスの光の透過率は90%で整透過をなし、又摺ガラスの透過率は80%で拡散透過である。従つて「アンチサン」ガラスの透過率は摺硝子程度であり、整透過をすると云える。

尙、「アンチサン」ガラスの薄い緑の色はガラス中に含まれる鉄及びコバルトによるものであり、波長別透過率図(第2図)に於て見られる如く緑色附近の波長は良く透過し、赤色附近で透過が減少している。

測定の結果

京都大学前田研究室の測定結果を次に示す。

測定日時 昭和29年7月1日 自午前11時50分至正午
即ち、太陽高度 $77^{\circ}03'$ の場合となる。測定は硝子を太陽光線は直角においてなされた。尙参考の為普通ガラスについても同時に測定が行われた。結果は次の如くである。

日射透過率(平均)

「アンチサン」ガラス($\frac{1}{4}$ "厚)	42%
普通ガラス正一分(2.9mm厚)	84%

次に、光線透過率の測定は光源として110ボルト100ワットの蛍光電球を使用して行われた。結果は次の如くである。

	透過率
「アンチサン」ガラス($\frac{1}{4}$ "厚)	72.4%
普通ガラス正一分(2.9mm厚)	93.6%

以上の結果計算値と実測値とを比較してみると、日射の透過について計算値は45%であり実測値は42%であるから大略合致した結果となつている。尙3%の誤差は太陽高度の相異によるものである。光線の透過については、計算値と実測値に約7%の誤差があるが、之は光源の相異している関係で、従つて実測値は参考にするものと考えられる。尙この研究に当り御指導下さつた京都大学前田教授及御援助下さつた前田研究室の方々並びに理解をもつて御援助下さつた大阪建築事務所の方々に厚く感謝する次第である。

- (註) 1) 坂静雄：建築士コース p. 164
2) 同上：同上 p. 168

(筆者 大阪建築事務所所員)

大阪地盤研究室の開設 財団法人京大防災研究協会の活動の一つとして、村山朝郎(京大土木)、森田紀元(大阪市土木)、岩津潤(大阪市大地質)、横尾義貫(京大建築)及びその研究室の諸氏の協働によつて本町2丁目目建設計工務分室内に大阪地盤研究室が開設され5月1日から活動している。その目的とするところは信頼するに足るボーリングデータを基礎として大阪地盤の地質構成、性状を近代土質力学の立場から究明しようとするもので、来年度中にはその成果をとりまとめる予定。

建築学会近畿支部鉄棒委員会 坂静雄博士を委員長とし、本年2月より数回の会合を重ね、今後新しいコンクリート工法の一つとして注目される鉄棒について形状、維持、応用等につき検討されている。

PS用棒鋼小委員会 日本材料試験協会高張力鋼委員会〔委員長小西一郎(京大土木)〕の小委員会〔委員長横尾義貫(京大建築)〕として、現在まだわが国で用いられていないPSコンクリート用棒鋼の研究を行い、神戸製鋼、住友電線等の協力により試作の段階に入っており、その発展は従来の新工法として注目される。

強く優雅な

リグノイド床

テックス
フローリング
吸光式通風扇

責任施工

田辺工業有限會社

大阪市西区江戸堀上通一丁目五 電話土佐堀47437~9

間仕切・天井
には軽量鉄骨
を・軽量鉄骨
は・進式を御
採用下さい

耐震・耐火・軽量・堅牢
防錆完全・中空防音
合理的工法・責任施工

株式会社 奥村重兵衛商店
大阪市北区木幡町三十一番地
電話堀川4一四一六四番
一〇一七四番

夏季の戸外風速・風向について

石原正雄

建築物の自然換気・通風に関する研究は大別すると2つの分野があると考えられる。その一つは室内の問題であり、戸外風速・風向を一定として各種の開口、通気経路の組合せにせる通風量、あるいは室内の風速分布を求める問題である。勿論この場合、戸外風速・風向の条件を変えても、あるいは過期的に、更に非過期的に変動する条件の下にも問題が解決されねばならないが、これはまだ殆んど手がつけられていない。第2の問題は地域的・季節的・時間的に変動する戸外風速の実態を如何に把握するかという問題である。第1の研究を発展させるためにも同時に研究されねばならぬ分野であり、風速・風向・風の息等を建築的寸法、使用状態、生理的關係などの関連にもとづいて検討せねばならない。従つて通風、換気が望ましくないというような場合をチェックする必要もあり（風による机上の紙類の散乱、降雨時の風速・風向）更に暖房負荷に関連する infiltration により熱損失、あるいは外壁面での伝熱率も戸外風の実態を明かにすることによつて正確な値をとることが出来る。

戸外風に関して我々の持つているデータはまだ極めて貧弱である。それは乱れの大きさや渦動拡散係数の実態だけではなしに通常測定せられている風速・風向の実態すら明かでない。風速・風向が地形・構造物の影響により変化することは更に問題を複雑にするがすべてこのような問題は通風・換気という目的に適した統計的な処理を行うことによつて比較的簡単に把握することが出来る。

我々が利用する風速・風向のデータは気象台・測候所において観測されたものであるが、公表せられるデータは上記の目的に対してどの程度の指針になるであろうか。現在公刊せられるデータとして最も詳しいものは全国80 stationの毎日の平均風速及び平均風向を載せてある「気象月報」であるがこれでは時間的変動が分らないので不充分である。理科年表その他建築計画原論の書物などに記載せられるデータは更にこれより粗くせいぜい毎月の平均風速、最多風向であり、建築設計資料集成には数都市の各時刻平均風速・風向が図示されているが各時刻別であつても一年間のものであり、季節的な変動は平均されてしまう。特に風向の平均はその風向値を生ずる頻度が最も少ないような場合を示すことがある（例えば建築工学ポケットブックにある平均風向によれば京都は7月S20E、8月S77E（S20Eとは南から東へ20°傾いた方向から風が吹いてくることを示す）であるが、実際に京都はS~Eの間の風は極く少なく、これは屋間SSE~

Sが卓越し夜間NE~ENEが卓越する結果、その平均値としてS~Eの間にくるもので、このようなデータを利用することは全く意味がないばかりでなく、かえつて間違つて受取られる危険がある。）また最多風向についてもこの風向の風速は必ずしも他の風向のそれより大であるとはかぎらず、通風のためには第2又は第3の最多風向風が有効な場合も少くない。（例を同じく京都にとると7月の最多風向はS、8月はNEである（理科年表昭27）これは7月ではSかNEよりやや上廻つたのであり、8月はその逆である。NEの風は風速弱く夜間に卓越し、Sは風速大で昼間卓越する。）

風速についても我々が実感する風は一吹きしては止み、やんでは一吹きする所謂風の息として知られているもので、多くは数10秒~数分間の複合した過期を最も強く感ずるものである（首振扇風機は過期の低目の風の息に似かよつている。）従つてロビンソン風速計で得られた10分間の平均風速はそれ自体、我々の感ずる風速とはやや違つたものである（瞬間最大風速は平均風速の1.5倍位になることが多い）。それらの値を何十回、何百回と平均したものか何を意味するかということになると、まづ本の頁数を増していること以外にとりえはなさそうである。

ここにあげようとする資料は以上のような無意味さを除くため風速・風向とも頻度分布を各時刻毎にとることにした。基礎資料は各気象台の原簿により過去3ヶ年の7、8月の毎時の値をとることにより夏季の風向・風速を代表せしめた。原簿に記入せられた風速値は大体0.2 m/sec 間隔であり、且つ0.4 m/sec 以下の風については風向を示さず静穏(C)で表示される。まず風速についてはこれらの値を(0, 0.2, 0.4) (0.7, 0.9, 1.1)の如く三つ毎に1グループとし全体で十数個の階級にグループ分けをし、これを横軸にとり、縦軸に度数及び頻度（度数は各時刻毎に合計186）をとつた風速分布曲線（実際には折線）を描いた。この曲線は各時刻毎にえられるが代表的なものとして3時間毎の曲線を図示した（図1）

京都の風速は図から分るように、その分布曲線の変移は近似的に指数型→対数正規型→正規型→対数正規型→指数型の繰返しを1日の中に行う。大阪でも同様であるが指数型が少くなり、且つ京都に比し、静穏の頻度が少くなる。神戸では更に指数型は少くなり6時の曲線だけがどうやらこれに属するとみられる。静穏の頻度も一層減少している。近似的に正規型になるのは三都市を通じ

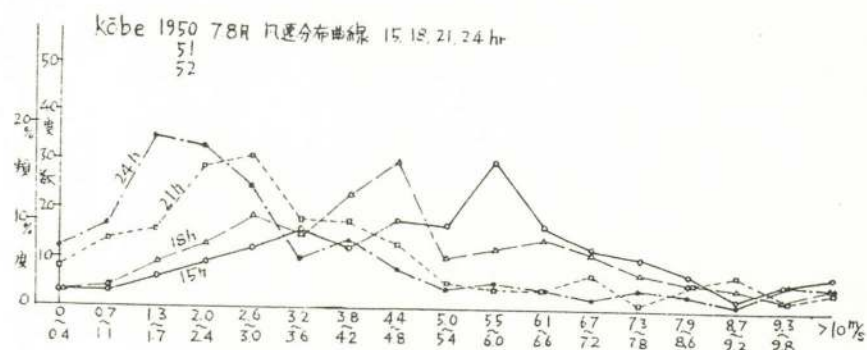
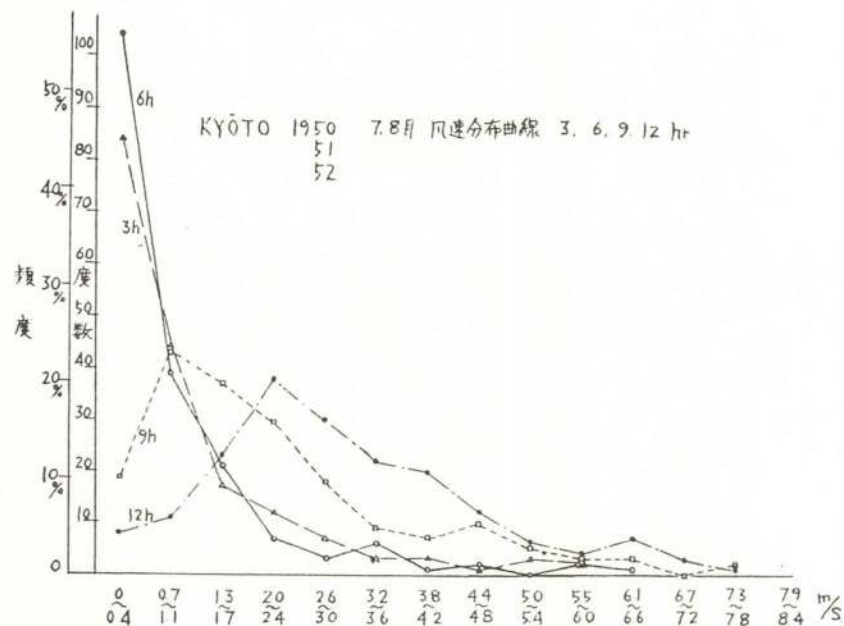
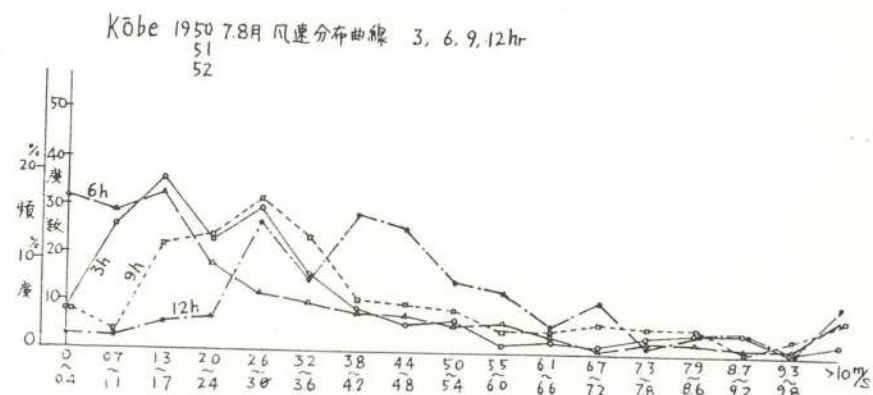


图-1 c

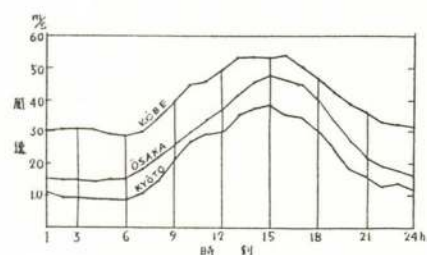


图-2

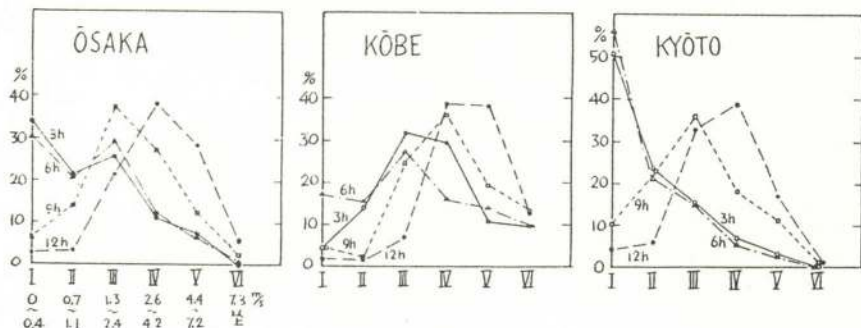
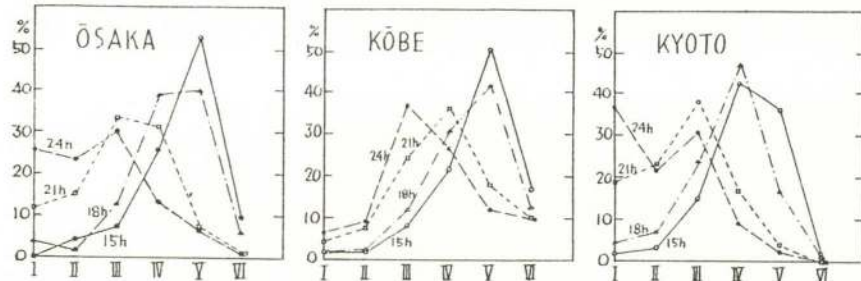
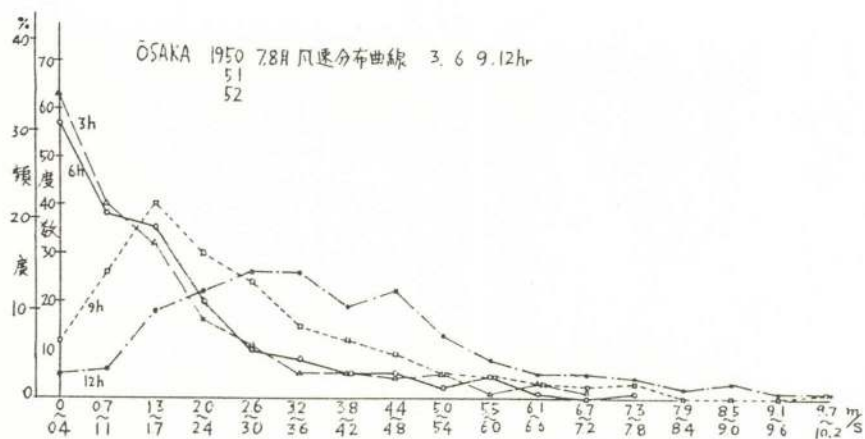


图-3

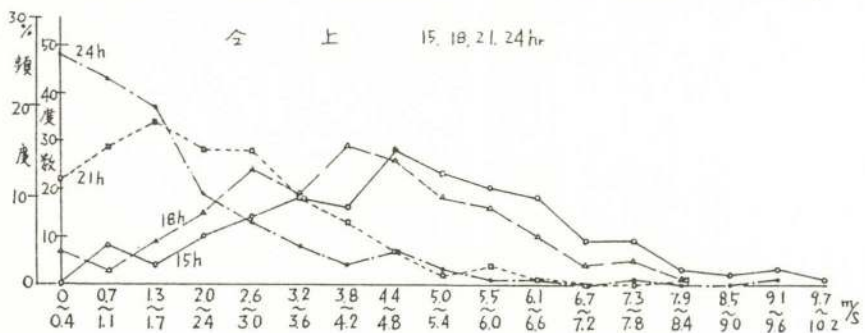


图-1 b

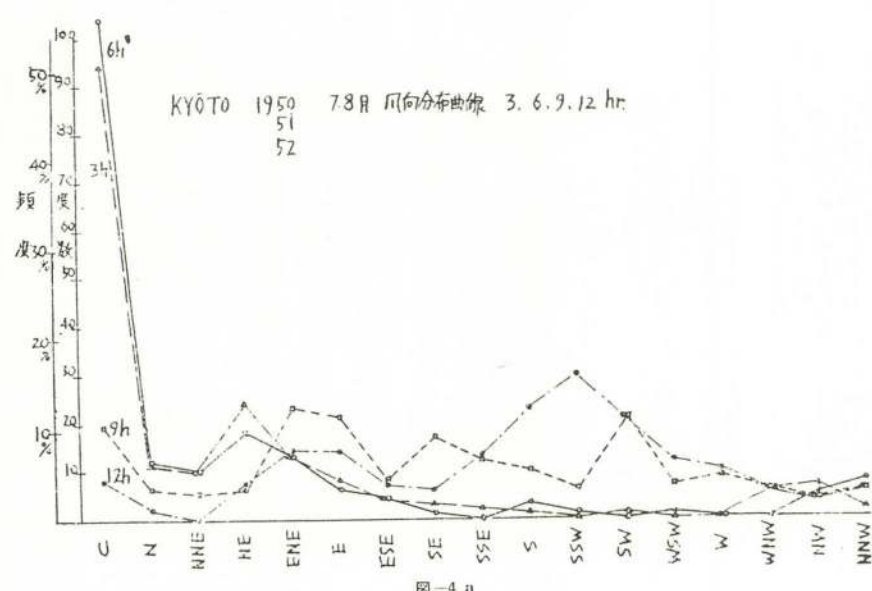
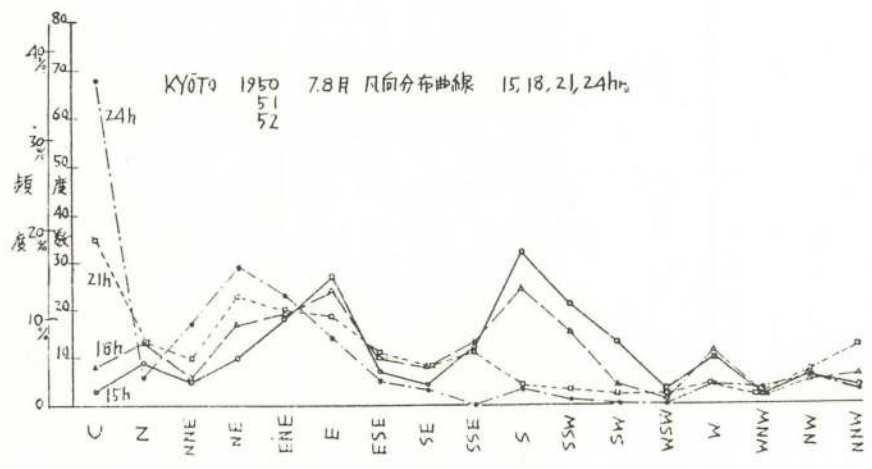


图-4 a

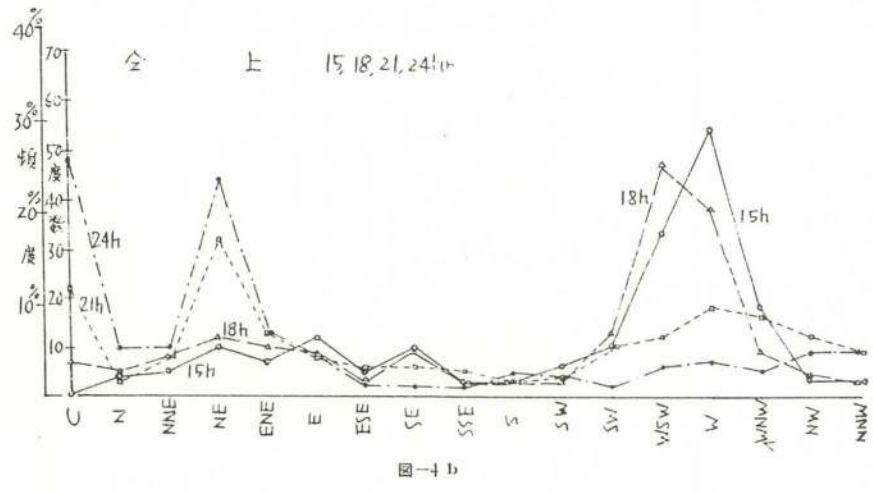
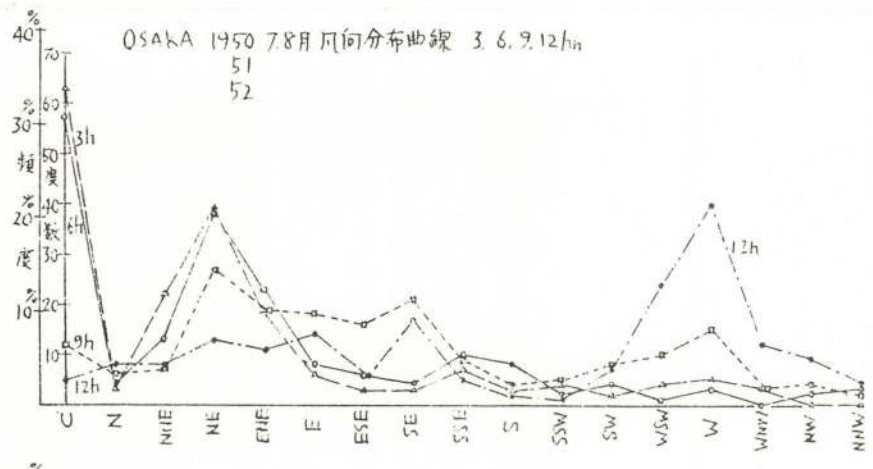


图-4 b

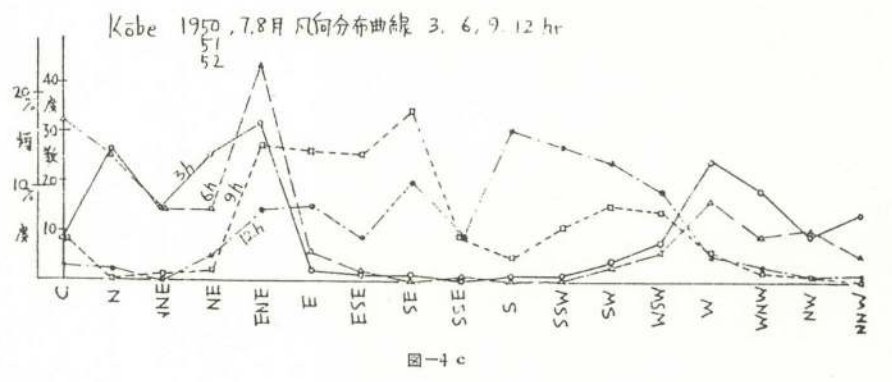
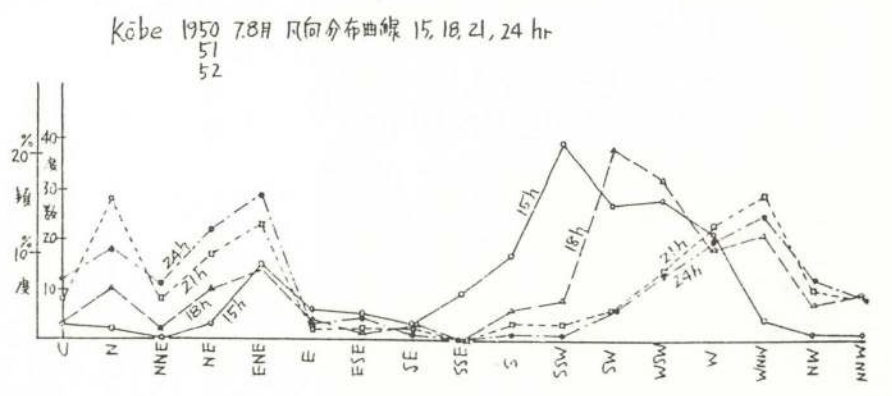


图-4 c

て15~18hrであり、風速の最大になるのは15hr前後である。(これは毎時の平均風速図—2によつても示される)。15hrにおける最頻値は神戸で5.5~6.0m/s、大阪4.4~4.8m/s、京都3.8~4.2m/sで一般に風速は神戸>大阪>京都である。大別して夜間(20~24hr, 1~7hr)と昼間(8~19hr)との区別は風向と同様に明かで、7, 8時をすぎると急に風速が増し、19, 20時を境として静穏になる。これは平均風速(図—2)をみてもよく分るところで、夜半から朝までは殆んどフラットな線で示されるが、7, 8時をすぎると急に上昇し、夕方からの下降は朝にくらべてゆるやかな傾斜で徐々に下り、24時頃に最初のフラットな線にもどる。

図—2に示される各時刻毎の平均風速を生む個々の風速の分布が図—1の分布曲線で示されるわけで、その曲線は各時刻毎に異なつた分布を示すが各土地についてもまた時間的にも共通な型を持つている。極く近似的に分類するならば最頻値をもつ風速の range 毎に一つのタイプを考へることが出来る。三都市についてみれば次表のようになる。

最頻値 range	京 都	大 阪	神 戸
0 ~ 0.4 m/s	3, 6, 24 hr	3, 6, 24 hr	6 hr
0.7 ~ 1.1 m/s	9 hr	21 hr	—
1.3 ~ 1.7 m/s	21 hr	9 hr	3, 24 hr
2.0 ~ 2.4 m/s	12 hr	—	—
2.6 ~ 3.0 m/s	18 hr	12 hr	9, 21 hr
3.2 ~ 3.6 m/s	—	—	—
3.8 ~ 4.2 m/s	15 hr	18 hr	12 hr
4.4 ~ 4.8 m/s	—	25 hr	18 hr
5.0 ~ 5.4 m/s	—	—	—
5.5 ~ 6.0 m/s	—	—	15 hr

以上のようにこの範囲では10種類程度の曲線に分類出来るが実際には低風速(1m/s以下)に最頻値をもつ曲線は更に2, 3種程度に細分し、それと逆に高風速に最頻値をもつものを統合してもよいから(特に体感温度低下を目的にして考えれば)やはり10種位のタイプを考えればよい。

体感温度に及ぼす効果をほぼ均等にしようグループ分けをすれば、簡単に0~0.4m/s, 0.7~1.1m/s, 1.3~2.4m/s, 2.6~4.2m/s, 4.4~7.2m/s, 7.3m/s以上の6種にrangeを分ければよい。(これはYaglouのET図表《静座・着衣》による、 $ET \propto \frac{1}{\sqrt{V}}$) このrangeによつて描いた分布曲線を図—3に示す。実用にはこの程度の頻度分布を基礎にしてよいであろう。

風向については16方位を横軸にとり、縦軸には同じく度数・頻度をプロットした風向分布曲線をやはり3時間毎に代表せしめて描いた。(図—4) 大別すれば京都における山谷風、大阪・神戸における海陸風の作用が支配的で昼間と夜間は明かにほぼ相互に反対の風向が卓越する。京都ではNEに一つの山をもつた曲線(3, 6, 24hr)とE~EN及びSに2つの山をもつた曲線の二種に大別される。京都では南風も有効ではあるが東—北東風の利用も、東西に開口ある建物や、夜間の使用に対しては考慮されてよい。大阪では経験的に西風を通すように考えられるがW~WSWが昼間卓越し、夜間はNEが卓越する。神戸はやや性質を異にし夜間はENE及びW~NWに2つの山をもち、昼間は時刻の進むに従い最頻値の方位が東から西へと移つてゆく。(9時—SE, 12時—S, 15時—SSW, 18時—SW) 風向はもともと多項分布であり、地域差が甚しいが海陸の分布や海岸線の方向が同じならばほぼ同一の分布を示すから類型を得ることは困難ではないであろう。

以上京阪神の風速・風向について若干のデータをまとめてみたが、これはいずれも基礎的なまとめ方の試案にすぎない。問題としては更に多くが残されている。しかし以上のデータから建物の使用時間、開口の方位等に対応して確率的にその開口の通風評価が得られ、あるいは換気筒やモニターなどの有効な配置を決定する基礎が得られる。実際には更に詳しく、建物や地形による変化がまとめられねばならないがそれには高等学校の気象研究会やその他のアマチュアの観測データを有効に使うことも考えられる。これは単に風の問題だけでなく建築気候といったものを根本的に作成するために協同して研究しなければならない問題であろう。

(筆者 京都工芸繊維大助教授)

建築写真

ユニヴァース写真工芸社

森 庄 次 郎

大阪市南区笠屋町4番地
(低周防町三休橋筋角)
電話 南 ⑩ 0240番

着色オイル拭き時代は過ぎました!

床の仕上 艶出ケントク

日本建築協会・関西建材会・会員

株式会社 ケントク 大阪市北区豊崎・産経ビル前
電話 福島 ⑩ 1545, 3507番



材料の使い方について

凡そ物を作るには、先づそれを何んで作るかと言う事になります。即ち如何なる材料なり素材を使用するかを決める必要があります。即ち夫れを作るのに最もふさわしい材料を選ぶ事になりますが、物に依つてはあれでも出来る、これでも出来る可能性を見出し得る場合もありますものの、吾々は種々の観点から見て、遂に最もふさわしいものに到達するものです。それが単一の材料で作られる時も又多種の材料で作られる場合もありますが、何れにしても物がよく出来る為には材料の選択を第一としなければならない。

建築の様な吾々の生活に即する物である為に、種々の材料を綜合按配して作られる物の場合には、それに使用される材料は数多く又複雑であるから、用いる材料の使い方、取捨には充分の意を注がないと、出来上るものはちりちりばらばらのものになって其機能の半ばを失う様になるでしょう。要は適材を適所に置く、言葉を替えて言えば、その物をして所を得せしむると言う事にある、物をいかしてつかうと言う事である、あらゆる万象は凡て生命を持つていこれを奪つてはならないでしょう。

ともあれ吾々が自然から恵まれたもの、又その恵みを受けて人が作つたものでも、或る目的を以てそれを使用する場合には夫等の物の命数や、性能というものに対して盲であつてはならない、それを無視してはならない、しかして正しい物を選ぶべきであります。正しいものを正しく使用する事に依て、正しいものが其所を得る事になるでしょう。正しいものとはすべてに於て偽りのないもの醜くないものですが、斯様なものは今の世には案外少ない様です。科学の進むにつれ建築に使用される資材の範疇でも、様々の所謂進んだもの、新しいものが続々出現して世の信頼を得ておりますが、同時に一方近代の商業主義と言うものが禍いして、その物に随分不道徳なもの偽物に充ちたものも沢山見受けられます、用いる者は充分の撰択が必要であると思われまふ。

扱て物を正しく使用するという事ですが、これに吾々は、留意反省すべき多くのものがある様に思われるのです。これはその一つの場合ですが、或る一部の人は物をを用うに当つて、その物に対する心の捧げ方が足らない、真剣味がない、要するに用いる材料に研究が充分でない為か、物に対して愛がない、徒らに技巧を弄して材料を酷使する事がある様に思われます。もつと材料と言うものに対して、道義と親切心を持つて技術の訓練をつまなければいけないと思います。技巧の奸智は工作の本道ではなく、正しく作るという事と、さがしく作るという事とは区別しなければならないのじゃないかと思ひます。

(安井武雄)

材 料 の 感 触

桂離宮は、今こそ世界の名建築として、バルテノンに匹敵しているのであるが、これ程もてはやされると、いささか偶像視されている感もなくはない。案内人の説明に依ると、もう何もかもよいのである。間違つて建てられたかも知れない所までも意味深く語られる。こうまで語られると反感さえ湧いて来る。なる程名建築には違いないが、おかしい所もあるのである。いちいち全部が全部感心するわけにはゆかない。早い話が、桂離宮が今何処かで新築されたとすると、これ程もてはやされるであろうか。この時こそ初めて歴史のおもさを持たない現代のものとして鋭く批判される。その批判に耐えて残るものこそ名建築の名建築たる所以のものであるが、それにしてもその現代の批判に耐えた名建築が、歴史を持つ桂離宮に比して尙優位を保ち得るだろうか。柱や壁や床や天井や、又樹や石や屋根等が、その新品の白々しさに引替えて、300年の年月を古いて、しつとりその長い時間を肌に秘めた材料に遜色なしとなし得るだろうか。建築と云うものはその古さに依つて吾々の予期し得ないよさと云うものを積み重ねてゆくものである。材料が自然に同化されてゆくのである——建築が天然自然に大地から生れた様に、そのあるがままが肯定されて来るのである。吾々の作意とは別に自然の摂理の偉大さに驚嘆されるのである。古くあると云う事は偉大な事なのだ。案内人の伝説的嘆声も古さの貫録を示す一端であろうか。私は桂離宮のよさにこの古さを高く見値る。近代の建築材料は世状いきよい化学製品が優位となつて来るが、天然の材料と違つて冷たく自然に反抗しているかに見える。化学製品の構成から生れる現代の感覚が、ヒューマニズムへの郷愁を語る事情を吾々はアメリカに見る。人間が自然の子であるなら、自然に同化されない環境に住む嘆きは理解される。

建築材料の感触、それはとりもなおさず建築自体の感触であるが、ヒューマニズムの忘却は直に復讐の要因となるであろう。

(岩本博行)

本会活動報告(会報)一六月分一

会勢委員会 1日午後4時 於朝日

浅沼前委員長外17名出席、新委員長に藤木正一氏互選
旧年迄の経過報告後今後の進行方協議特に会員募集方議
した。

グロビウス博士講演会打合会議

8日午後7時 於京都ホテル

講演打合のため委員集合グロビウス博士と協議小川委
員沖田書記長出席。尙14日3時朝日で実行委員開催打合
せた。

建築講習会終了 8日午後8時半

於大阪建設会館

大阪府建築士会と共催の今年度建築講習会を終了閉会
の挨拶を日野理事がなした。

理事会 9日午後4時 於朝日

会長外10名出席、建物保全パンフレット刊行の件、1955
年版会員名簿発行の件、部会、委員会委嘱の件、一級建
築士試験委員の件、グロビウス博士大阪講演会本会負担
金確認の件、事務局上半期賞与の件、朝日ビル借室料値
上の件、6月午餐会の件、会員詮衡等を協議した後諸報
告を承認。

出版委員会 11日4時 於朝日

建物保全パンフレット発行につき内容に関連し鈴木建
材会幹事長司会で清桶関係業者約20名会合協力方協議
した。更に16日1時於朝日で第2回開催実行面を打合し
た。

建材審査会 12日1時

布施委員外10名出席積水化学工業KK申出によるエス
ロンパイプ、スチロールタイル工場検分、京都奈良工場
に至る。尙19日1時、エスロンパイプ証明に関し、布施
、岡本委員出席開催した。更に22日1時於朝日、ポリエ
ステルスチロールタイル審査小委員会を開催した。

出版本委員会 21日4時 於朝日

谷口、大井委員外出席、保全パンフレット逐条審議印
刷に附する予定を検当した。

グロビウス博士大阪講演会 22日5時

於大阪ガスビル

講演場開催約830名来聴 未入場者500余名大盛況。

定例午餐会 24日正午 於第一生命ビル12階

会長外60余名出席若い会員の意見開陳があつた後今西
組今西寿雄氏のヒマラヤ登山スライドに引続き竹中工務
店長沢徹夫氏の欧米旅行の8mm映画を観賞、共に感銘
を深くした。

教育委員会 24日3時 於朝日

鷺尾委員外出席委員長互選の結果鷺尾健三氏再選、本
年度事業協議、第一事業としてコンクリート講座開設を
議し横尾委員主査とし分科委員を選した。

住宅委員会 25日3時 於朝日

中野委員外出席、赤松委員座長となり委員長互選の結
果、中野順次郎氏委員長と決定幹事に白木小三郎氏今西
茂雄氏を選した。次に住宅委員会のあり方について出席
全委員より意見を提出し総合的に次の二つの問題を小委
員会として出された。1. 住い方の小委員会。2. ローコス
トの小委員会。

船場第二電話局見学会 26日1時

会勢委員会主催のもとに委員長代理矢野豊作氏外50名
出席、6階集合室にて説明会後局長の先導で一同局内を
見学非常な感銘と広い知識を得て午後4時半散会した。

建材審査本委員会 26日3時 於大阪建設会館

竹内委員外10名出席エスロンパイプ並セキスイライト
積層板証明発行決定、トルナード鉚打機説明聴取並鉚打
実験した。

編集委員会 26日3時 於朝日

浦辺委員長外7名出席、「建築と社会」の7月以降10月
号迄の編集企画を協議し、それぞれ原稿依頼の申合をな
した。

災害委員会 28日3時 於朝日

委員8名出席、委員長に横尾義貫氏を互選し今後の事
業につき協議した。

暑中お見舞申上ます

なお各方面より多数暑中見舞を頂いております。
誠に失礼ながら誌上より厚く御礼申し上げます。

昭和29年8月

日本建築協会・理事会・事務局一同

事務局日誌 (6月分)

- 7日 設計管理協会会合、朝日ビルにて戸川主管応接列席
- 8日 工学院大学校友会近畿支部総会5時～8時市内鳥菊、大和常務理事吉田書記応援列席
- 10日 大阪歴青保証協会、朝日ビルにて開催1時～4時
- 12日 清水組大阪支店講堂で林材新聞主催本会後援でアメリカ木材についての講演スライド説明会開催吉田書記応援した。1時～3時
- 15日 大林組本社前広場にてジョースマン代理店、東京貿易商会主催、エアーコンプレッサーセメント吹付実験、大和常務理事見学2時～3時
- 17日 北浜建材陳列場にて建材主査会開催。3時～5時
- 18日 市内馬場町警察クラブにて市治安通信協会主催、本会後援の下に非常用コールサイレン機実験説明会開催、沖田書記長応援参加10時～12時
- 19日 朝日ビルにて学会近畿支部役員会開催3時～5時
- 23日 建材会主催すわらじ劇団、建築関係観覧会、常務理事、書記長以下事務局応援、超満員

関係事項

故名誉会員谷民蔵氏一周忌

故谷さんが亡くなられてから夢の間に1年の歳月

が流れた6、23日故人宅尼崎潮江で一周忌の法養が営まれた。去年慰霊祭挙行之時参加された団体の中沢誠一郎氏(設備協会)古賀氏(三寸里会)矢沢、伴野氏(工学院校友会支部)富田氏(日立製作所)岩尾氏(松尾橋梁)大和氏(日本建築協会)等各代表者が霊前に集り、参拝後ありし日の事を共に語り合い懐旧談に花を咲かせ故人を偲び、午後5時散会した。

株式会社 松村組 慶事

大阪に本店を有される業者の雄株式会社松村組殿にては7月15日を以て、創立満60年に相当、此程関係各方面に記念品が贈られた。営々60年歳々隆盛に向われている同社のため祝福申上げると共に今後もお100年以上の御繁栄を祈る次第である。

初代会長肖像画寄贈の件

株式会社ケントク社長鈴木清市殿より、初代会長片岡安先生の肖像画額縁共寄贈された。永く故博士の面影を偲ぶ事として朝日ビル事務所に掲げ厚志に對し厚く感謝す。

卓子トツツ寄贈の件

ホモゲンホルツの上にデコラを張つた卓子トツツ。3個を大和工業KKが製作寄贈された。朝日ビル事務所に備付け長く利用する事とした。此際住友化工KK、林ベニヤKK斡旋製作された大和工業KK寺井社長に厚く御礼申上げる。

編集後記

8月15日——この日はわれわれに多くの教訓を与えている。戦争体制はわれわれの不幸であること、平和は武力でなく世界の話し合いで達成されること、民主主義と自由と生活を守るために努力しなければならないこと——めぐり来る終戦記念日を迎えて、われわれはこれらの厳肅な教訓から再びはなれて逆コースを進める者に対して、国民として深い憤りを感じる。本号の建材はそれぞれ、平和経済のもとではじめてよくその本来の使命を達成することができるものである。少くとも、建物が、新しい高分子化学の粋をあつめて、芸術的に創り上げていくためには、ただ一点平和のために、国民のために建物が使用されるという保証がなければならない。多くの建築家や企業家はこのことを感じてきた。本号の使命の一つもそこにある。ただ不幸にして……。しかし、われわれは努力によつて、新しい平和の建設のために、よき建築材料を使用し、立派な建築作品をつくつていきたいと願するものである。

井本教授ならびに田中教授に、新しい高分子系からみた建築材料について、それぞれ、その基礎的概論、建築への応用面について、玉稿をいただいたことを感謝致します。これらを通じて、新しい建材の応用が開花してい

くまのができれば幸いである。しかしながら、建材はこれだけにとどまらない。そのうちの一つにガラスの利用面もある。これについては、日本板硝子の犬野氏より労作をいただいた。合せ読んでいただきたい。なお、高分子系材料に関して幾多の資料をいただいた各メーカーに感謝します。

建築と社会 第35輯 第8号

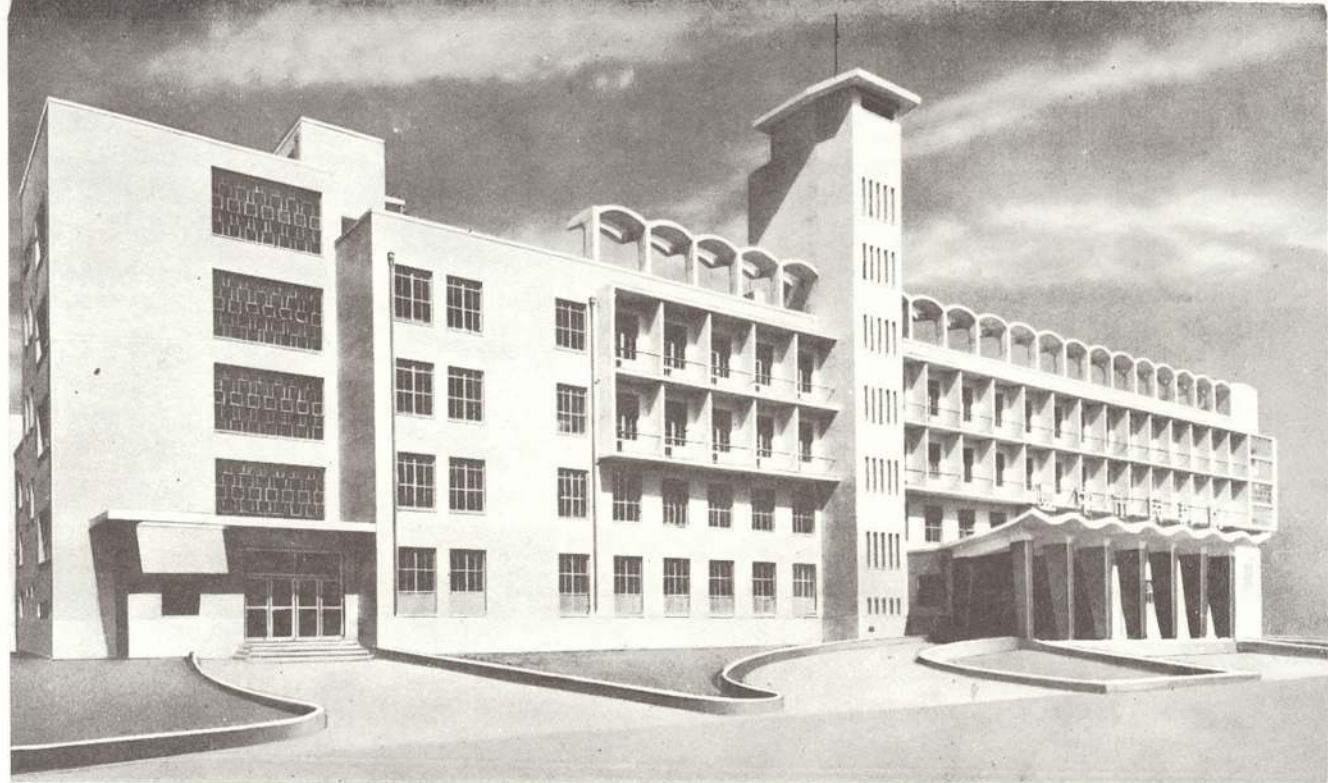
売価1部100円(送料共)

昭和29年7月25日印刷・昭和29年8月1日発行

編集発行人 沖田 誠 一

発行所 社団法人 日本建築協会
大阪市北区中ノ島3ノ3朝日ビル
電話 北浜 291334～9番
振替口座 大阪 39975番

大阪市北区堂山町66
印刷者 網野 榮
大阪市北区堂山町66
印刷所 株式会社研文社 電話西崎2056番



豊中市民病院

煖房・冷房・水道・衛生工業設備
設計・施工



須賀工業株式會社

大阪市福島区堂島浜通4丁目

電話福島⑤代表1171~5

支 店

東京支店
名古屋支店
京都支店
神戸支店
福岡支店

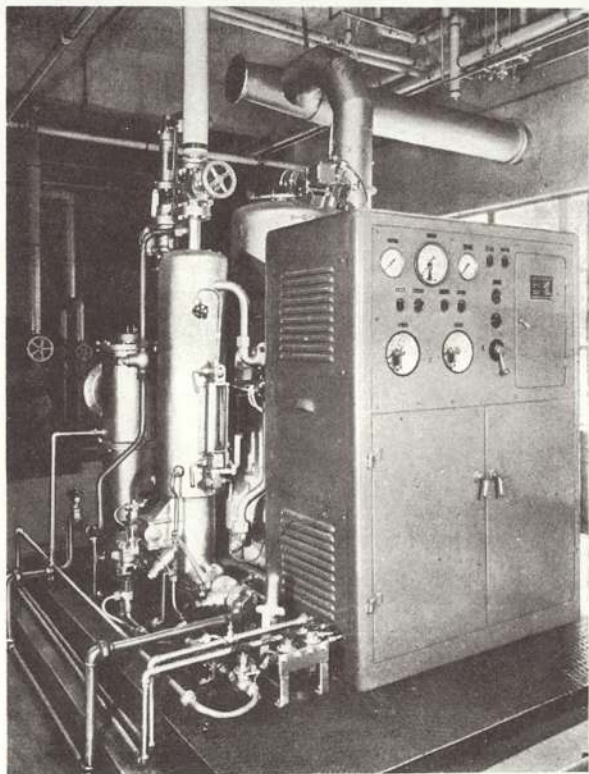
東京都港区芝田村町6丁目
名古屋市中區材木町1丁目
京都市下京區烏丸通松原下ル
神戸市生田區北長狹通2丁目
福岡市千代栄町

電芝④代表7151~5
電本局③2784・5453
電下⑥1989・2255
電葺合②5804・5805
電東④1279・2749

新 築 概 要

位 置	豊中市大字新免町32番地
工 期	起 工 昭 和 27年 5月 竣 工 昭 和 29年 7月
敷地面積	3,161坪
建築面積	950坪
建築延面積	2,345坪
階 数	地下1階 地上4階 塔屋付
主体構造	鉄筋コンクリート造
軒 高	15.77米
設計監理	豊中市役所 営繕課
主体工事施工	株式会社 鴻 池 組
冷煖房、換気、衛生、厨房、設備施工	

須賀工業株式会社

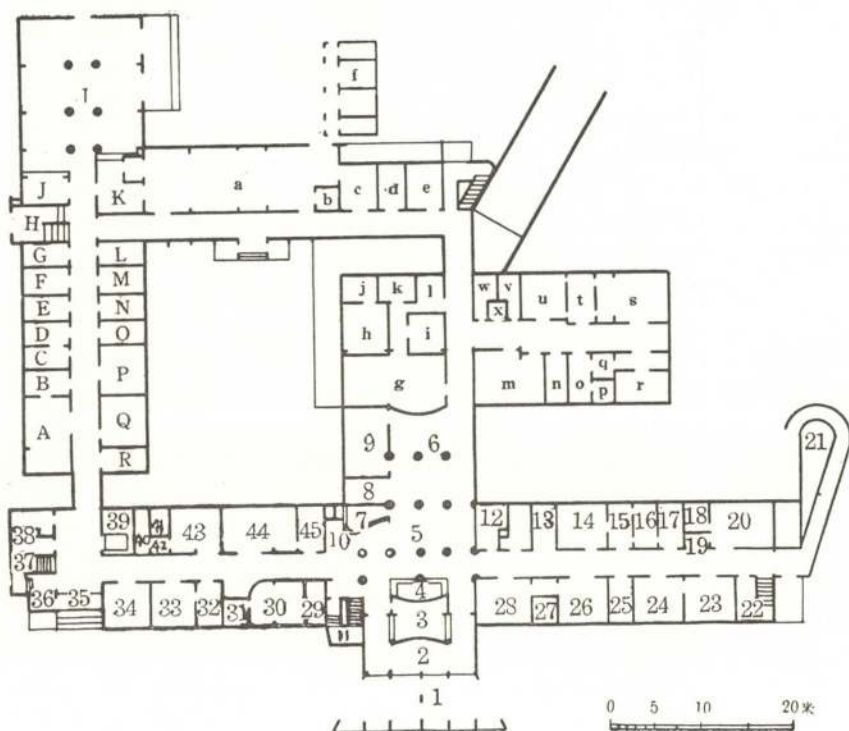


蒸 汽 発 生 機

本設備に使用の主なる機器

蒸 汽 発 生 機	SGC-800型 (1基は予定)	2基
電動真空ポンプ	複 式 2500 E. D. R 2HP	1台
冷 凍 機	8噸×10IP フレオン F12	1台
ユニットクーラー	冷 凍 能 力 1.5 噸	4台
放 熱 器	2 柱×700耗 其ノ他	265組
消 火 ポンプ	4" × 25 HP	1台
揚 水 ポンプ	4" × 20 HP	1台
堅型排水ポンプ	3" × 3 HP	2台
汚水排水ポンプ	1½" × ½HP	6台
給湯熱交換器	径0.75米 × 長2.5米	1基
受 水 槽	8.0' × 8.0' × 6.0'	1基
サイヤーミースコネクション	4"×2½"×2½"	1組
室内消火栓	町 野 式 1½"	20組
室内消防隊用栓	町 野 式 2½"	4組
食 器 消 毒 機	3.5' × 3.5' × 5.0'	1台
ライスボイラー	2 斗 炊	4台
食 器 流	6.0' × 4.5' × 2.6'	1組
蒸 汽 湯 沸 器	5 斗 入	1台
洗 米 器	2斗用電動機付 2HP	1台
貯 米 庫	2 石 入	1台
合 成 調 理 機	¾ HP	1台
仕 込 流	7.5' × 2.5' × 6.0'	1台
アイスクリームフリーザー	5.0' × 2.0' × 2.7' 攪拌機付	1台
冷 蔵 庫	冷 凍 機 2 IP	1組

冷 蔵 室	冷 凍 機 2 HP	1組
雑 流	6.0' × 2.5' × 2.6'	2組
鍋 洗 流	6.0' × 2.5' × 2.6'	1台
パンラック	6.0' × 2.0' × 2.5'	1台
排 風 機	No. 2	2台
排 風 機	No. 3	1台
排 風 機	No. 4	1台
洋 風 大 便 器	C - 15	1組
和 風 大 便 器	C - 75	50組
ス ト ー ル	U - 29	31組
洗 面 器	L - 92	68組
手 洗 器	L - 91	104組
医科用手洗器	L - 25	2組
手 洗 器	L - 5	2組
壁 掛 水 吞 器	S - 45	2組
便 器 洗 滌 器	S - 33	7組
スロップシンク	SK - 22	13組
洋 風 バ ス	BH - 20	1組
ベ ビ ー バ ス	BH - 25	1組
實 験 流	L - 73	4組
注 射 室 流	SK - 7	1組
婦 人 科 流	SK - 18	1組
ギ プ ス 室 流	SK - 18	1組



一階平面図

本 館					病 棟			厨房、薬局、手術室		
1 車	寄	25 気	胸	室	A	第一レントゲン	撮影室	a 厨		房
2 玄	関	26 内	科	処	B	第二レントゲン	撮影室	b 冷	藏	庫
3 下	足	27 内	科	診	C	機	械	c 厨	房	員
4 受	付	28 内	科	診	D	治	療	d 厨	房	事
5 ホ	ル	29 眼	科	暗	E	処	置	e 便		所
6 待	合	30 眼	科	診	F	小	使	f 厨	房	倉
7 ガ	イ	31 眼	科	処	G	使	丁	g 薬		局
8 事	務	32 耳	鼻	科	H	階	段	h 注	射	薬
9 事	務	33 耳	鼻	科	I	一	般	i 薬	品	庫
10 電	話	34 物	理	療	J	壳		j 試	験	室
11 中	央	35 患	者	用	K	配	膳	k 局	員	控
12 便	所	36 守	衛	室	L	浴		l 薬	局	長
13 心	電	37 北	階	段	M	浴		m 中	央	材
14 皮	膚	38 便		所	N	浴		n 洗	滌	衣
15 皮	膚	39 エ	レ	ベ	O	現	像	o 更		衣
16 性	病	40 ダ	ク	ト	P	婦	人	p 浴		室
17 歯	科	41 外	科	検	Q	婦	人	q 産	湯	室
18 歯	科	42 物		入	R	婦	人	r 分	術	室
19 待	合	43 外	科	診		待		s 大	手	術
20 歯	科	44 外	科	処				t 手	術	準
21 倉	庫	45 ギ	ブ	ス				u 小	手	術
22 脳	波			室				v 機	械	室
23 小	兒			科				w 物		入
24 小	兒			科				x 暗		室



1	看	護	婦	所	A	污	物	処	室
2	看	護	婦	室	B	病			室
3	病	中	階	室	C	階			室
4	中	央	接	室	D	共	同	炊	場
5	副	院	長	室	E	綜		事	室
6	醫	護	教	室	F	配		膳	室
7	看	婦	段	局	G	洗		濯	室
8	南	階		室					
9	倉			庫					
10	電	話	換	室					
11	圖	交	書	室					
12	化	學	實	室					
13	綜	合	驗	室					
14	細	菌	長	室					
15	婦			室					
16	便			所					
17	吹			技					
18	職	員	食	堂					
19	配	膳		室					
20	特	別	病	室					
21	病			室					
22	夕			ト					
23	エレベーター			室					
24	便			所					
25	北	階	段	室					
26	院	長		室					
27				室					
28				室					



1	看護婦詰所	A	洗濯室
2	病室	B	洗濯室
3	中央階段室	C	病室
4	宿直室	D	階段室
5	インターン室	E	共同食事場
6	南階段	F	配膳室
7	倉庫		
8	共同炊事場		
9	便所		
10	講堂		
11	洗濯室		
12	特別病室		
13	ダクト		
14	エレベーター室		
15	便所		
16	北階段室		



株式会社 博 多 會 館

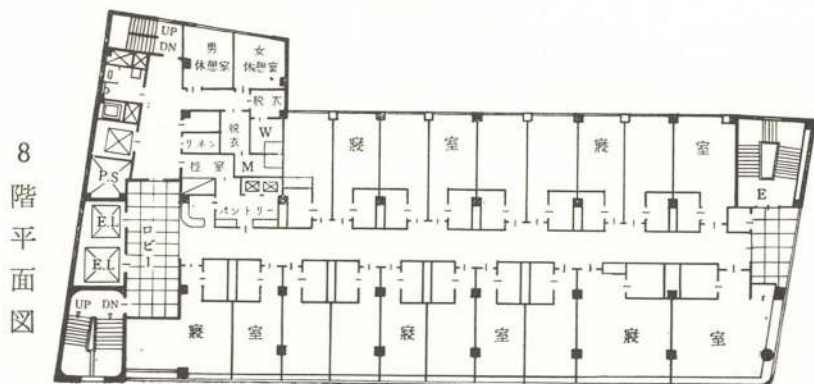
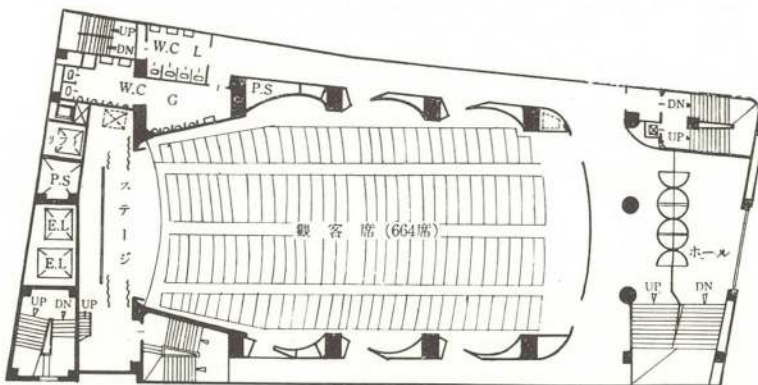
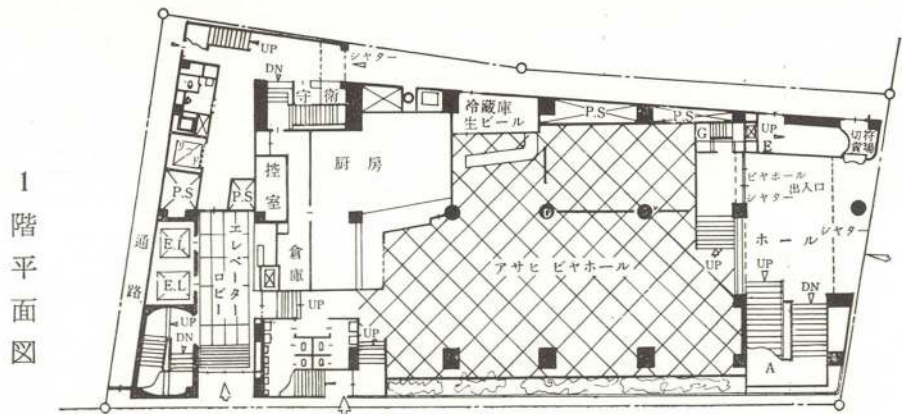
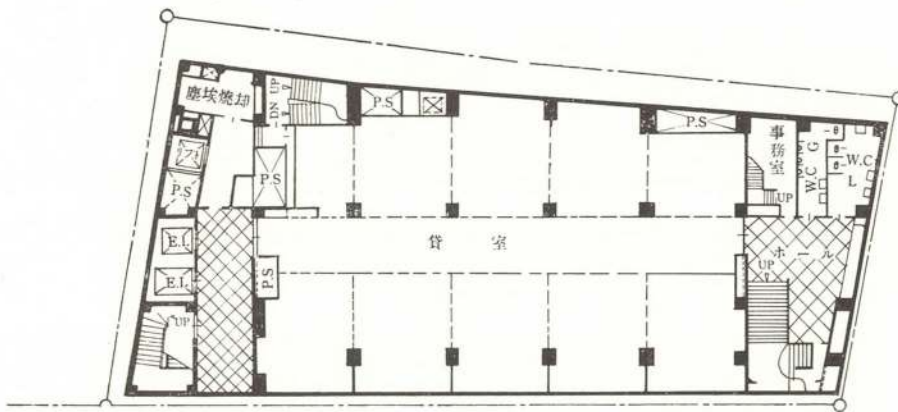
設 計 施 工 竹 中 工 務 店

新 築 概 要

位 置	福 岡 市 東 中 州 277 番 地
工 期	起 工 昭 和 28 年 2 月
	竣 工 昭 和 29 年 7 月
敷 地 面 積	914.71 平 方 米
建 築 面 積	784.52 平 方 米
建 築 延 面 積	7,910.25 平 方 米
階 数	地 下 2 階 地 上 9 階 塔 屋 付
軒 高	31 米
主 体 構 造	鉄 骨 鉄 筋 コ ン ク リ ー ト 造
設 計 施 工	株 式 会 社 竹 中 工 務 店

衛 生、厨 房、設 備 施 工

須 賀 工 業 株 式 會 社



本設備に使用の主なる機器

冷凍機		1台	冷蔵車	4.0' × 2.5' × 5.0'	1台
上水揚水ポンプ	3" × 1 5 HP	2台	電気冷蔵車	3.5 立方尺	3台
井水揚水ポンプ	2½" × 10HP	2台	作業台	5.65' × 2.0' × 2.6'	1台
消火ポンプ	3" × 2 0 HP	1台	"	5.0' × 2.5' × 2.6'	2台
堅型排水ポンプ	4" × 7½ HP	2台	"	4.55' × 2.0' × 2.6'	1台
温水循環ポンプ	2" × 1 HP	2台	"	4.5' × 2.0' × 2.6'	1台
冷水循環ポンプ	1¼" × ½HP	1台	"	4.45' × 2.0' × 2.6'	2台
重油ポンプ	½" × ½ HP	1台	"	3.0' × 2.3' × 2.6'	1台
凝縮冷水ポンプ	復式 1 HP	1台	"	3.2' × 3.2' × 2.6'	1台
真空ポンプ	1" × 1 HP	1台	"	1.5' × 2.0' × 2.6'	1台
セクションボイラー	5 ~ S ~ 17	2基	パンラック	6.0' × 1.5' × 5.0'	1台
オイルバーナー	A.B.C.No.6 × 1HP	2台	"	5.0' × 1.5' × 6.0'	1台
電動機起動盤	大理石自立型	5面	"	4.5' × 2.0' × 2.6'	1台
電動機起動函	鉄板製ラッカー仕上	6面	"	4.0' × 1.5' × 5.0'	1台
満減水警報装置盤	大理石自立型	1面	移動パンラック	3.5' × 2.0' × 2.6'	1台
貯湯槽	径1.0' × 長3.0'丸型鋼板製	2基	"	4.0' × 1.5' × 4.5'	1台
貯油槽	径2.0' × 長4.2'丸型鋼板製	1基	"	3.0' × 1.5' × 4.5'	1台
オイルサービスタンク	径0.7' × 長1.2'丸型鋼板製	1基	調理台	5.0' × 3.0' × 2.6'	1台
冷水槽	径0.6' × 高1.0'丸型鋼板製	1基	"	4.5' × 3.0' × 2.6'	2台
洋風バス	B H ~ 3 2	6組	"	4.0' × 3.0' × 2.6'	1台
"	B H ~ 3 3	44組	ゴールドテーブル	5.0' × 2.0' × 2.6'	1台
洋風大便器	C ~ 3 8	55組	"	5.0' × 1.2' × 2.6'	1台
和風大便器	C ~ 7 5	15組	"	5.0' × 1.2' × 2.6'	1台
"	C ~ 6 7	17組	ソイルドテーブル	6.0' × 2.5' × 2.6'	1台
堅型小便器	U ~ 3 0	8組	"	5.0' × 2.0' × 2.6'	1台
壁掛小便器	U ~ 2 3	29組	"	5.0' × 2.0' × 2.6'	1台
洗面器	L ~ 340H	6組	デッシュワッシャー	3.5' × 2.0' × 2.5' × 4.7'	1台
"	L ~ 341特	44組	"	200W × 3 P × ½HP	1台
"	L ~ 3 4 1	4組	グリーンテーブル	4.5' × 2.5' × 2.6'	1台
"	L ~ 1	4組	"	4.5' × 2.0' × 2.6'	1台
"	L ~ 9 2	19組	脇テーブル	4.0' × 2.5' × 2.6'	1台
"	L ~ 9 1 D	9組	"	2.5' × 3.5' × 2.6'	1台
手洗器	L ~ 5	1組	瓦斯レンヂ	8.0' × 3.5' × 2.6'	1台
"	L ~ 8	1組	"	6.0' × 3.0' × 2.6'	1台
スロップシンク	SK ~ 2 2	9組	瓦斯湯沸器	1.5 斗用	2台
水呑器	S ~ 4 6	2組	瓦斯台	3.0' × 2.0' × 2.2'	1台
メデシンキャビネット		50組	"	3.0' × 1.5' × 2.2'	2台
鏡		38面	コーヒーアン	1 斗用	2台
インテリヤ	5.0' × 2.0' × 2.6'	2台	チャコールグロイラ	2.5' × 2.5' × 5.0'	1台
コーヒーテーブル	5.0' × 3.2' × 2.6'	2台	盛付台	4.0' × 2.5' × 2.6'	1台
シンク	5.5' × 1.8' × 2.6'	1台	食器棚	5.0' × 2.0' × 6.0'	3台
"	4.5' × 2.0' × 2.6'	1台	ミキサー	30 コート用	1台
"	3.75' × 2.0' × 2.6'	1台	ベーキングオーブン	4.5' × 3.0' × 5.0'	1台
"	3.0' × 2.0' × 2.6'	1台	ブルボツクス	3.0' × 2.0' × 6.0'	1台
"	1.8' × 1.5' × 2.6'	1台	マーブルテーブル	3.0' × 2.3' × 2.7'	1台
"	1.5' × 1.2' × 2.6'	1台	殺菌器	径 1.5' (3 斗用)	1台
"	1.2' × 1.0' × 2.6'	1台	アイスクリームフリーザー	5.9' × 2.5' × 2.6'	1台
三槽シンク	3.0' × 1.2' × 2.6'	1台	パンケーキ棚	6.9' × 2.0' × 2.6'	1台
二槽シンク	3.0' × 2.0' × 2.6'	1台	ブロッツク	1.6' × 1.6' × 2.0'	1台
"	3.0' × 1.5' × 2.6'	2台	ナフキン入	1.8' × 1.0' × 2.0'	1台
"	2.0' × 1.2' × 2.6'	1台			
冷蔵車	9.0' × 2.5' × 2.6'	1台			
"	7.2' × 1.5' × 3.0'	1台			
"	6.0' × 3.0' × 6.0'	1台			
"	6.0' × 2.5' × 6.0'	1台			
"	4.5' × 2.0' × 6.0'	1台			
"	4.0' × 2.0' × 6.0'	1台			

[illegible]

暖房・冷房・水道・衛生工業設備
 設 計・施 工



須賀工業株式會社

大阪市福島区堂島浜通4丁目

電話福島④代表1171~5

支店

東京支店	東京都港区芝田町6丁目
名古屋支店	名古屋市中区材木町1丁目
京都支店	京都市下京区烏丸通松原下ル
神戸支店	神戸市生田区北長狭通2丁目
福岡支店	福岡市千代栄町

電芝④代表7151～5
電本局②32784・5453
電下⑤1989・2255
電葺合②5804・5805
電東③1279・2749

●第三五集 第八号 掲載広告一覧（掲載順）

三谷製作所
東洋リノリウム
大阪金屬工業
セメダイン
大阪建築事務所
満点製作所
伊奈製陶
日本ドアーチエック製造
東洋陶器
立川ブラインド工業
オリエンタルメタル製造
伊丹木材
田中工業
久保商店
大阪城口研究所
大阪電気商会
桐田商会
齊久工業
齊藤省三商店
三機工業
須賀工業
西原衛生工業所

栄興商会
三晃商会
建材社
高砂熱学工業
浅海電気産業
近畿電気工事
中央電気工業
立花商会
田村商会
戸田組
藤田組
大和商店
室谷商店
東京鋼板工業
東邦商会
明青工業写真
福昌
岸田塗工店
谷山鉄工所
井上書院
尾北商店
シフカー工業所

大島応用化学工業
汎建製作所
三舟窯業
大仏組
松井商店
三高製作所
三幸商会
鈴木シヤタア商会
田中風呂製作所
杉田組協栄
福屋工業
内外工業
大正鉄筋コンクリート
樫野石灰工業
織本建築設計計算事務所
ナニワ瓦
川岸窯業
大阪コンベス建材社
大阪理研工業
玉置産業
岩元工業
奥山化工業
井上工材
大阪建材工業

内外土木建材社
藤森工業
日本金具製作所
油脂化工社
日本セメント防水剤製造所
建材信和会事務所
荏原製作所
田島応用化工