昭和54年 4月25日発行　毎月1回25日発行　昭和24年 3月19日第3種郵便物認可

建築と社会

4

1979

VOLUME-60　NO.685

特集・コンクリートのひびわれ



ARCHITECTURE AND SOCIETY

日本建築協会

完全を求める二つの心から
一つの芸術品が生みだされた。



TOTOピエール・カルダン洗面化粧台。
美を創造するカルダンと、
機能を追求するTOTOの劇的な出会いから
生み出された世界に誇りうる
最高級の洗面化粧台です。



Pierre Cardin

TOTO
カルダン洗面化粧台

建築と社会

©1917年創刊

通巻685号・第60集・1979

4

CONTENTS

JOURNAL OF THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN

ARCHITECTURE AND SOCIETY

特集・コンクリートのひびわれ

SPECIAL FEATURES ON THE CRACK OF CONCRETE

表紙デザイン：永田祐三
私の好きな景色4
なんという力ある形をしているのでしょうか。私は、イスタンブールのすべてに色気を感じます。

特集予告
- ■5月号／日影規制
- ■6月号／ホテル建築と情報システム
- ■7月号／農村施設の変貌

編集委員会（昭和54年度）

編集委員長 前川 陽一
編集理事（未定）

編集委員
○片倉 健雄
●計画分科会
池端 猛
稲垣 雅彦
河目 浩吉
塩谷 寿翁
谷口 康彦
＊富樫 穎
中林 浩
西村征一郎
山元 弘和
●構造分科会
井上 一朗
＊北村 俊男
坂 寿二
棚橋 秀光
谷尾 俊弘
横井 元昭
●設備分科会
梶井 宏宣
蒲田 弘
＊河津 隆之
佐藤 隆二
澤柳 健

中村 正三
●施工材料分科会
荒川 治徳
岡田 善弘
＊高木 嗣郎
村上 元彦
（未定）
●法令分科会
＊岡田 七郎
安井 市治
●情報機小委員会
間野 洋三
沢田 伸
高崎 尚昭
田中 信重
＊寺井 信夫
奈良 鎌一
根来 淳一
山口 祥悟
●投稿欄小委員会
＊木村 康彦
田中 直人
竹中 啓介
橋本 憲夫
●広告企画小委員会
安芸 洋一
岩橋 一豊
岡本 弘之
坂 啓智
鳴 昭夫
島田 民彦
西田 清
平松 利一
松本 亮二
三原 清敬
山田 雄祐
吉田 正三
○渡辺 忠

○印 編集委員長 ＊印 幹事

編集人 松井昭光
印刷 昭和54年4月20日
発行 昭和54年4月25日
発行人 吉田悦二
発行所 （社）日本建築協会
大阪市東区北浜3－37
電 06－231－9648
振替口座 大阪 39975
印刷所 大信印刷株式会社
電 06－451－7631㈹
日本写植印刷株式会社
電 06－692－3425㈹
売価 650円（送料別）

作品作風

会告

法令コーナー135
新建材紹介コーナー37
読者の頁
建築と社会ニュース

シリーズ
建築の眼

特集●
1
2
3
4
5

設備の頁57
構造の頁57
施工材料の頁57
中国を訪ねて〈3〉
若い会員の集いレポート
月報

コンドミニアム魚崎……設計施工：長谷川工務店…… 2
江坂江の木公園スカイハイツ……設計施工：長谷川工務店…… 4
メープル魚崎テラスハウス……設計施工：株式会社 大木工務店…… 6
定時評議員会決議お知らせ．通常総会結果報告．日本建築協会昭和54年度収支予算．
昭和54年度茶室見学会(1)大徳寺の聚光院・黄梅院の名席をたずねる．建築家のための〝みどり〟学習会(7)奈良万葉植物園と春日奥山原始林を歩く．大阪・上六・市街地再開発の経過と現状を聞く(1)．ガウディー展神戸で開催… 8
仮使用承認制度について（その2）／大阪府建築指導課… 11
グラスウールによるコンクリート建物の断熱・吸音工法「ＡＴ工法」／宮田照久… 13
〝盲人文化センター〟完成／坂本松男．マイ・フォト〝ペルージャ〟／原桂一郎… 14
駅舎再開発シリーズ-2-〈南海難波駅〉．建設省営繕設計コンクール入賞4点決まる．社会教育総合センター市立図書館計画中 … 15
歴史的集落と街路景観-7 道景観その1… 16
地下鉄と冷房車／金谷英一．「良心」／稲村數矢
水の都／上田宏二．夢想とＳＦ／谷口尚武… 18

コンクリートのひびわれ
コンクリートはなぜ割れるか……森田司郎… 20
割れたらなぜ困るのか……佐々木信一… 24
コンクリートのひびわれ防止対策
・構造設計の立場から―設計時点における対策……都世子一成… 26
・意匠設計の立場から―なぜ鉄筋コンクリート造にするのか……星野光一… 27
・施工の立場から―コンクリートは打ち込むもの……西原良治… 28
・プラントメーカーの立場から―単位水量を減らすことを基本に…白井 忍… 29
・セメントメーカーの立場から―収縮をいかに小さくするか ……爾見軍治… 30
・混和剤メーカーの立場から―減水剤の新しい使用法…… …児玉和巳… 31
〃 ―膨張材のひびわれ防止効果…… …三宅信雄… 32
アンケート―コンクリートのひびわれ防止対策に関して／編集幹事会… 33
ひびわれ補修実例
・クラックの補修／富士技研興業… 37
・ＡＤＯＸ工法／大垣セメント工業 …38

建築設備用銅管の腐食／石田繁夫… 45
鉄骨の防錆塗装の考え方／青山 豊… 46
デザインの個性化を可能にした原色タイル／坂本和雄… 48
座談会・現場見学／王柏群… 50
玄から彩へ…墨いろの世界…篠田桃紅に聞く／桑田信篤・柳川陽文・狩野忠正… 51
日本建築協会月間の動き（昭和54年2月分）… 54

コンドミニアム魚崎

設計施工　長谷川工務店

所 在 地　神戸市東灘区魚崎中町４丁目114−1、2
敷地面積　1,275.43㎡
建築面積　541.71㎡
延床面積　2,540.63㎡
構造規模　ＲＣ、６Ｆ
工　　期　昭和52年12月〜昭和53年10月





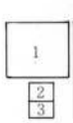
配置図・１階平面図





このマンションは、阪神魚崎駅前という住環境に恵まれた立地条件の中で建てられたものであるが、いびつで、しかも高低差のある不利な敷地において、特に近隣におよぼす日影の影響に苦慮しながらも、いかに周辺の環境にマッチさせるかを念頭に、配置計画がなされた。１階は、地域性を考えて、店舗を設け、２階以上を住居とした。住居は、２ＤＫから４ＬＤＫとバラエティをもたせ、多様な需要者層を対象としている。外観デザインは、雁行型のバルコニーが、かもし出す潤いに加え、外壁吹付タイルローラー押え、アルミ手摺りは電解着色仕上げと全体的にブラウン系の色で統一し、建物に落ち着きを持たせるよう努めた。

（大原正一／長谷川工務店）



1. エントランスアプローチおよび店舗
2. エントランスホール
3. 住戸内部居室
4. 南西より全景をみる

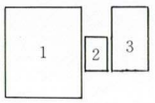
撮影　つねなりスタジオ


山田内科

江坂江の木公園スカイハイツ

設計施工　長谷川工務店

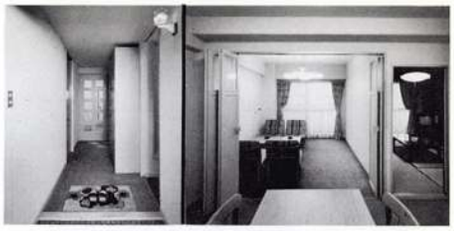


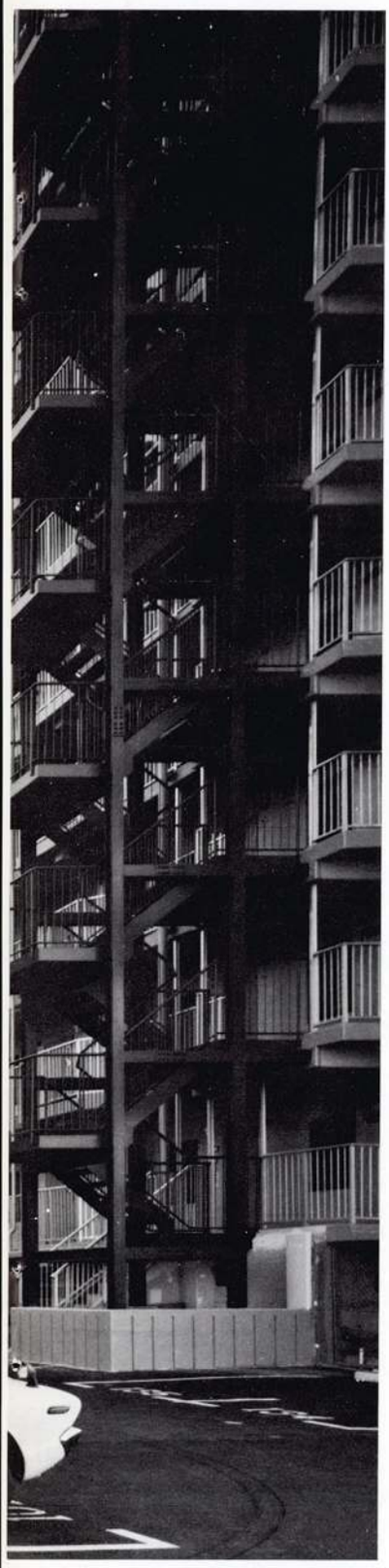


1. 北側より、共用廊下側をみる
2. 南東より全景をみる
3. エントランスアプローチ

撮影　つねなりスタジオ

所 在 地　吹田市江の木町12番16
敷地面積　9,356.01㎡
建築面積　2,228.28㎡
延床面積　18,185.06㎡
構造規模　SRC、10F、P2
工　　期　昭和53年1月～昭和54年1月



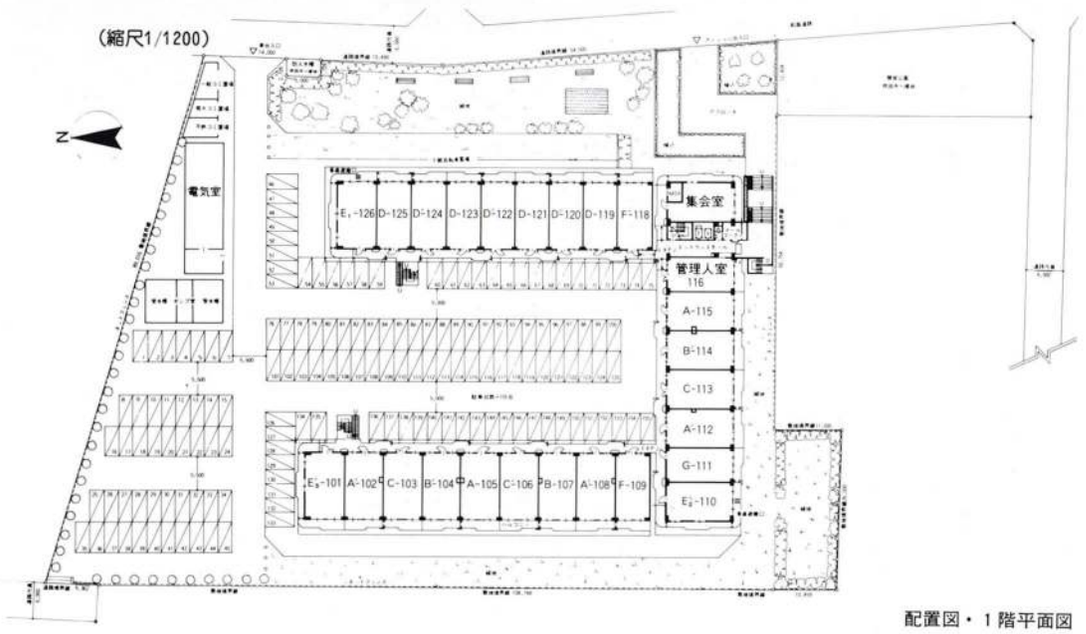


江坂という新興住宅地に建てられた本建物は、周辺の今後の住宅開発を考慮し、10階建で比較的土地の高密度利用を計り、建ぺい率をおさえて(23.8%)、住宅地域として潤いが得られるよう、緑地スペースを最大限確保することに努めた。住棟配置計画は、コの字型の片廊下型フラットタイプで、住戸の間取りは3DKを主体とした、一般大衆向きマンションである。外観的には、落ち着きと親しみ易さをねらい、バルコニー面に、GRC製手摺りにアールを採り入れ、直線的なアルミ製手摺りとのバランスに変化をもたせた。

（中山孝人／長谷川工務店）







配置図・1階平面図

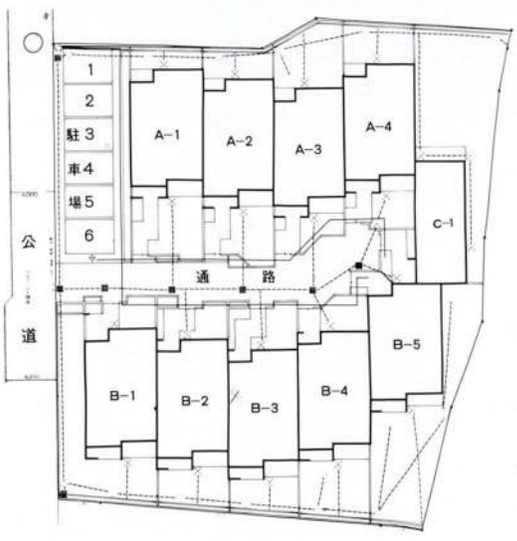
メープル魚崎テラスハウス

設計監理・施工　株式会社大木工務店





平面図



配置図

設　　計　天藤建築設計事務所
所 在 地　神戸市東灘区住吉東町１丁目1876番地の67
敷地面積　1,223.26㎡
建築面積　　483.04㎡
延床面積　　961.83㎡
構造規模　ＲＣ、２Ｆ（テラスハウス）
工　　期　昭和53年３月～昭和53年８月





敷地は、阪神間の高級住宅地として知られている、住吉川に沿う反高林にある。最近は、美しい松林の中に、マンションが点々と建ち並ぶようになってきている。このタウンハウスも、景勝の地にふさわしい形に計画した。また、時間の経過とともにスラム化することのないよう、管理規定を定め、購入者も協力して美しい街作りをめざしている。戸数も10戸と手頃で、コミュニティもうまくいっているようである。

計画に当っては、現代の街作りをめざして防災、日照、プライバシーを確保し、一戸建都市住宅のイメージを求めた。また自動車をシャットアウトしたオープンスペースを作った。道路に沿って駐車場を設けたため、タイル舗装された中央通路は、子供達の格好な遊び場となっている。また、専用庭および屋上庭園は、購入者のそれぞれの好みで多様に利用されている。ＲＣ造にしたことはコスト面で種々困難もあったが、防火耐震および独立性等において安心できるものとなった。内部については、収納を多くとり、１階は３室をつなぐ大部屋使用を可能とした。

設備については、大阪ガスＸ方式による冷暖房・給湯システムを採用した。さいわい、弊社独自で計画より販売までを行い、購入者との接触も深いので、今後我々の主旨を購入者と共に実現していくことができるであろう。

（㈱大木工務店）



1　2
3

1. 西側道路よりみる
2. 前棟よりみる
3. アプローチ

◀定時評議員会決議お知らせ

昭和54年３月28日開催の定時評議員会において、下記のとおり役員が選出されましたので、ここに会告いたします。

１．評議員会正副議長の選任

議　長　　野々村　五四男氏（関西大学）

副議長　　高　橋　保　夫氏（錢高組）

２．会長、副会長、理事の選任

昭和54年度会長・副会長・理事氏名（敬称略）

	新（重）任	留任
会長		塚本猛次（日建設計）
副会長	福田朝生（双星設計）	足立　孝（大阪大学）
	松村雄二（松村組）	佐野正一（安井建築設計事務所）
理事（技術）	井上　滉（大建設計）	市川　宏（東畑建築事務所）
	今西祥郎（大阪府建築部）	岡本行善（昭和設計）
	窪田　祐（大林組）	小西　岬（小西設計）
	小林　清（新住宅社）	小松正宏（鹿島建設）
	多胡　進（大阪市立大学）	下山丈彦（日本住宅公団）
	寺田徳重（大成建設）	前川陽一（村野森建築事務所）
	八十島健二（竹中工務店）	松村慶三（浦辺建築事務所）
	山田幸一（関西大学）	三品哲夫（大阪市建築局）
（総合）	大林芳郎（大林組）	淺沼茂夫（淺沼組）
	奥村俊夫（奥村組）	
	木下正利（清水建設）	
	錢高輝之（錢高組）	
	竹中錬一（竹中工務店）	鴻池藤一（鴻池組）
	前野慶太郎（あめりか屋）	
（電気）	今元康彦（近畿電気工事）	小林四郎（太陽工藤工事）
		菅谷健児（大阪電気暖房）
（管工）	伴　一郎（西原衛生）	平城　勧（朝日工業社）
	松本亮二（清水工業所）	
（建材）	村上二郎（サンエス石膏）	川岸繁夫（川岸窯業）
		渡辺　忞（東洋シャッター）

◀通常総会結果報告

昭和54年２月27日開催の通常総会におきまして監事１名、並びに本部所属評議員24名の選挙を行いました結果、下記の方々が当選せられましたのでご報告申し上げます。

記

監事

山形　幸一君（大阪建設業協会）

本部所属評議員

（技術部門）

杉村　律夫君（大阪府建築指導課）
山田　耕蔵君（高槻市市街地再開発部）
高武　主計君（コータケ建築設計事務所）
中村　信夫君（潟浅建築設計事務所）
板井　亨介君（熊谷組建築設計部）
坂本　勉君（近畿地建建築課）

（総合部門）

井上　司郎君（松村組）
本間　俊之君（西松建設）
樫原　章雄君（鴻池組）
阪上　定男君（鉄建建設）
志賀　修一君（フジタ工業）
森川　祐二君（三井建設）
岡　幸夫君（安藤建設）
野津　健治君（大日本土木）
川崎　敬三君（近畿建設）
西田　太郎君（西田工業）

（電気部門）

姉川　正男君（東光電気工事）
岡本　繁一君（近畿電気工事）
鳴尾　源蔵君（大阪電気暖房）

（管工部門）

清水　章裕君（須賀工業）
城口　庸平君（大阪城口研究所）
森田　正雄君（大阪電気暖房）

（建材部門）

加藤忠三郎君（平田タイル）
立野　一郎君（ユニオン）

寄附金の受領

このたび名誉正会員白石登喜男氏より、事業資金の一部として金壱封のご寄附を頂戴いたしました。ここに誌して厚く御礼申し上げます。

社団法人日本建築協会

◀日本建築協会昭和54年度収支予算

去る３月28日開催の定時評議員会において承認されました。

収入の部

大科目	中科目	予算額	積算内訳
事業収入		62,000,000	
	会誌収入	36,000,000	普通号10回特別号２回
	契約々款売上収入	1,500,000	
	建築データシート収入	1,400,000	記事掲載収入
	会員名簿収入	7,500,000	広告収入・売上収入
	建築技術選書収入	2,400,000	
	住宅相談所収入	5,000,000	出展料収入
	集会収入	3,900,000	各種見学会ほか
	講演講習会収入	2,100,000	
	広報収入	1,200,000	
	雑収入	1,000,000	
会費収入		48,360,000	
	個人正会員	26,520,000	本部・支部会員
	〃	2,160,000	地方会員
	団体正会員	19,500,000	
	準会員	180,000	学生・生徒
寄付金収入	寄付金収入	400,000	
雑収入	雑収入	200,000	
収入合計		110,960,000	

支出の部

大科目	中科目	予算額	積算内訳
管理費		49,870,000	
	給料手当	34,020,000	本給・賞与・諸手当
	退職給与引当金繰入額	1,500,000	
	福利厚生費	3,690,000	各種保険料
	会議費	1,930,000	
	旅費交通費	1,480,000	
	通信運搬費	1,200,000	電話料ほか
	集金費	1,800,000	郵便振替手数料
	消耗品費	300,000	
	修繕費	150,000	
	印刷製本費	360,000	
	光熱水料費	600,000	
	賃借料	1,560,000	借地料
	火災保険料	20,000	
	租税公課	300,000	
	会館清掃費	360,000	
	雑費	600,000	
事業費		59,700,000	
	会誌発行費	34,000,000	
	契約々款費	700,000	
	建築データシート発行費	1,000,000	
	会員名簿発行費	6,000,000	
	建築技術選書諸費	2,000,000	
	住宅相談所費	4,800,000	
	集会費	4,500,000	
	講演講習会費	1,600,000	
	広報事業費	1,000,000	
	教育振興費	600,000	
	助成金支出	1,500,000	支部費
	雑費	2,000,000	
積立預金支出	減価償却積立預金支出	690,000	建物・什器
予備費	予備費	700,000	
支出合計		110,960,000	

昭和54年度　茶室見学会(1)

◀大徳寺の聚光院・黄梅院の名席をたずねる

恒例の茶室見学会を本会名誉正会員、岡田孝男先生のご案内により開催いたします。

今までに大徳寺内の名席はほとんど見学しましたが、なお残っていて、最近解体修理のできた聚光院の重文・閑隠席および重文・桝床席と黄梅院の昨夢軒を拝見することにしました。

●聚光院は、永禄９年（1566年）、三好義継が父、長慶の菩提を弔うため笑嶺和尚（大徳寺 107世）を開基として建立した塔頭です。笑嶺和尚は利休の参禅の師であったため聚光院は千家の菩提寺となり、その寺内に利休塔を中心とした三千家代々の墓が列んでいます。

●閑隠席３帖は、表千家７代、如心斎の作。

●桝床席４帖は、９代了々斎のころ作られた茶室です。

●黄梅院は、小早川隆景が玉仲和尚（大徳寺 112世）に帰依して建立した塔頭で、その本堂（重文）は天正16年（1588年）の建立です。

●昨夢軒は、本堂の奥の書院の一部にある４帖半で武野紹鷗の作と伝える古式の茶室です。その庭には光格天皇より下賜された名椿〝酒中花〟があります。

※

当日は、最近、修復された黄梅院の本堂なども佃忠夫氏のご案内で見学する予定です。

新緑の京の茶室見学に多数お申込みをお待ちします。

日　時　5 月 12 日（土）集合14：00→解散16：30

集合場所　大徳寺勅使門前（京都市北区紫野）・目標会旗

〔参考〕　京都市バス……京都駅前（西出口（正面）前）または、阪急電車「烏丸」より→四条烏丸バス停にて乗車（ 204 の甲か乙）→「大徳寺前」下車（所要30～40分・運賃 110 円）・京阪三条よりは市バス⑫に乗車→「大徳寺前」下車（所要40分・運賃 110 円）

講　師　帝塚山学院大学教授　工学博士　岡田孝男 氏

定　員　30名

参加会費　会　員 1,500 円／会員外 1,800 円（拝観料・抹茶代・その他）

申　込　往復はがき１枚に１名限りとし、氏名・勤務先名及所在地・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入し、「大徳寺の茶室見学(1)」と明記の上５月７日（月）までに建築協会事業課へ。

●お願い　５月は連休が続きますからお申込みはお早い目に願います。
見学先の都合により定数は増加しにくいので、超過した場合は会員を優先の上抽せんで決定してお知らせいたします。

建築家のための〝みどり〟学習会(7)

◀奈良万葉植物園と春日奥山原始林を歩く



菅沼　孝之（すがぬま・たかゆき）氏
昭和２年生まれ。京都府福知山市出身
昭和24年広島高等師範学校卒業
東北大学より理学博士を受く
現在　奈良女子大学助教授
専攻　植物生態学（植物社会学）
現住所　大和郡山市筒井町 239－41
著書　大台ヶ原・大杉谷の自然－人とのかかわりあい－　ナカニシヤ出版（1975）　他

〝みどり〟学習会も７回目となりました。今回は国の特別天然記念物に指定されている春日奥山原始林を散策しながら少し違った角度から森林、そして樹木を観察してみたいと思います。

春日奥山原始林は、古来藤原氏の氏神であった春日大社の神域として保護され、平城京から奈良という都市の近くにありながらその風土と気候により構成された純粋な〝自然〟としてほとんどその姿を変えずに現在に伝えられております。また原始林から流れ出た水は、佐保川となり、大和川となって、今もなお大和文化を育くみ続けております。

その連綿とした時の流れの中で、春日の原始林が、人びととどのようなかかわりを持ってきたか……を考えながらそれらの森を形成している樹木や草木の相互の役割、また立地条件に適した植生である極相林の有機体としての諸現象を菅沼先生のご案内で植物生態的な視点から観察いたします。

「万葉植物園」は万葉集に関連のある植物、草ばなを古代の呼び名と現在の呼び名を呼応させて栽培されており、いにしえの奈良の都の雰囲気をかもしだした優雅な植物園です。

※

この催しにつきましては、奈良公園管理事務所の特別のご厚意により、一般には入林できない春日奥山へ参ります。若葉の美しい古都の一日をご一緒に歩いてみませんか……

ご参加をお待ちします。

日　時　5 月 19 日（土）・小雨決行、１日コース
集合10：00→解散16：30（現地にて）

集合場所　奈良近鉄ビル東玄関、噴水前・目標会旗

〔参考〕　集合所までの交通費は各自ご負担願います。
大阪より→近畿日本鉄道「難波」駅より奈良行快速急行に乗車（毎時10分間隔位で発車、所要約40分）→終点の奈良駅で下車→改札口より地上へ…近鉄奈良ターミナルビル（奈良近鉄ビル）の東出入口前
運賃・大阪→奈良片道 320円

講　師　菅沼孝之 氏（理学博士・植物学）奈良女子大学助教授

定　員　30名

参加会費　会　員 700 円／会員外 900 円（当日受付でいただきます。）

行　程
10：10　出発
10：40→11：40　万葉植物園の見学
11：40→12：30　昼食・休けい
12：30→16：30　春日原始林の現地見学（全行程約４km位）

持参品　昼食用弁当、水筒（注・近くに食堂、売店などはありません）、樹木観察用のオペラグラスがあれば便利です。
時季的に虫の防御用に塗布剤など。
◎山歩きのできる軽装で、女性は必ずズボン着用のこと。
◎今回は植物の採集は出来ません。（禁止区域です）

申　込　往復はがきで、１名１枚限りです。はがきには氏名・勤務先名及所在地・年令・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入し、「みどり学習会(7)」と明記の上５月11日（金）までに建築協会事業課へ。
定員を超過した場合は会員優先にて抽せんで決定してお知らせします。

◀大阪・上六・市街地再開発の経過と現状を聞く(1)

(上六地区第一種市街地再開発事業 施設建築物新築工事の見学会)

●上六地区第一種市街地再開発事業は、全国でも有数の規模を有する民間施行による都市計画事業であり、その成立過程から社会的な注目をあびながら現在工事が進められています。

●事業の内容は、上六の交叉点に接する一街区約0.9haの地域を土地区画整理事業との同時施行により、整備され、地下2階、地上15階建の施設を連設するもので、延床面積60,000㎡にも及ぶ大規模なものです。施設の内容は、住宅31.9%、事務所 6.7%、店舗21.2%、駐車場 2.7%、共用その他37.5%からなる店舗と住宅を主体とするビルで、店舗床のほとんどは、既存の権利者を収容する権利床であり、住宅は日本住宅公団が取得することになっています。

●事業主体は、地域内の権利者と参加組合員である日本住宅公団で構成される「上六市街地再開発組合」であり、この組合はその成立基盤を戦後のヤミ市の形成時代に発し、街としての成長過程および土地区画整理事業に伴う立退き問題から再開発事業に至るまで、地区のコミュニティとしても成長してきたもので、単なる権利の復権や事業のための組織としてではなく、日常の生活問題から、街の整備の問題まで、街が主体となる自治都市的な性格をもち、コミュニティに対する住民意識は高く、この事業の成立は、地区の自治能力に負うところが多いといえます。

※

今回、上六市街地再開発組合のご厚意により、組合の中田理事長から事業の成立に至る過程と苦労談をききながら、工事現場を見学する機会をもうけました。

この企画にあたり、安井建築設計事務所、鴻池組・フジタ工業・モリタ建設共同企業体に多大のご協力をいただきました。

多数のご参加をお待ちいたします。

※

なお、工事現場は、現在、逆打ち工法による基礎コンクリートと、8階までの鉄骨の建て方を施工中で、来年9月の竣工前に再度見学をお願いしております。

日　時　**5**月**24**日(木) 集合13：30→解散16：30

集合場所　近畿日本鉄道「上本町」駅・1階コンコース、時計の下付近・目標会旗

ただし地下鉄・谷町線「谷町9丁目」下車→地上へ出て東へ徒歩5分。または近鉄・難波駅より乗車→2ツ目の「上本町」駅下車→1Fコンコースへ出てすぐ。構内。

定　員　30名

参加会費　会　員400円／会員外600円　(当日受付でいただきます)

申　込　往復はがき1名に1枚限りとし、氏名・勤務先名・所属部課名・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入し、5月15日(火)までに「上六市街地再開発の見学」と明記の上建築協会事業課へ。

建築概要

事業地区名　上六地区第一種市街地再開発

所在地　大阪市天王寺区上本町6丁目、同7丁目東平野町3丁目の各一部

施行者　上六市街地再開発組合(参加組合員日本住宅公団関西支社)



設　計　建築、構造、設備、　㈱安井建築設計事務所

監　理　日本住宅公団関西支社(住宅)
　　㈱安井建築設計事務所(施設)

施　工　(建築)鴻池組・フジタ工業・モリタ建設共同企業体

構　造　ＳＲＣ造

規　模　敷地面積　7,130㎡
　　建築面積　5,937㎡　　建ペイ率　83.00%
　　延床面積　60,956㎡　　容積率　794.00%
　　階数　地下2階、地上15階、塔屋3階
　　軒高　45.00m　最高　55.80m

工　期　昭和53年4月→昭和55年9月

◀ガウディー展 神戸で開催！

昨秋より、全国を巡回中のガウディー展の神戸での開催が、新しい企画を加えて神戸在住の建築家・都市計画家の手によって準備されています。

スペイン・カタロニアの港町バルセロナを訪れた旅人たちが、皆驚いて見上げるというサグラーダ・ファミリア聖堂は、ガウディーの死後半世紀を経て、今なお建築が続行され、日々その姿を新たにしつつあります。すでにこの世を去って半世紀たったひとりの建築家の仕事が、生き続けていることは、人々に深い衝撃と感動を与え、現代におけるひとつの伝説となっています。

19世紀末から1920年代にかけてのカタロニアのルネッサンスが生んだ建築家ガウディーは、教会・学院・住宅・公園・集団住宅・家具など、きわめて広い足跡を残し、作品群は伝統的諸様式と近代的な造形と工法とが総合された強い個性として表現され、近代建築史・デザイン史のなかで独特の光を放っております。とりわけ、その合理的な構造と有機的空間の総合、職人的誠実と近代的工法の融合、そして象徴的詩想と人間主義は、一世紀後の世紀末を歩みつつある私達に多くの啓示と省察の鑑とを与えてくれます。

今回スペイン・ガウディー友の会の理解と援助を得て、ガウディーのオリジナルの水彩、スケッチ、図面を中心として、石膏模型、家具などを併せて展示する機会を得たことを最大の歓びとするものです。これらの展示はガウディーの発想の根源にふれるものであり、造形芸術に関心をもつ神戸市民に、新たな創造へのエネルギーと、ひとつの出会いの場を与えるものであることを信じます。

(神戸ガウディー展委員会・連絡先／北島道生アトリエ078－821－6428)

会　期　昭和54年 **5** 月 **17** 日(木)～ **22** 日(火)
10：00Am～ 7：30pm

会　場　さんちかタウン　さんちか広場

入場料金　大人 500円、学生 400円、(前売　大人 400円、学生 300円)

主　催　神戸ガウディー展委員会　さんちかタウン

後　援　神戸市、兵庫県、神戸市教育委員会、兵庫県教育委員会、兵庫県立近代美術館、スペイン大使館、神戸新聞社

展示内容
- ガウディーオリジナル建築図面・模型・家具
- 写真(篠山紀信)
- 構造模型(九州芸術工科大学制作)
- 映画(ガウディー：粟津潔制作)→ヴィデオによる会場での公開
- 併設展　神大卒業制作展

映画と講演(予定)
映画　ガウディー粟津潔制作
講演　池原義郎(早稲田大学)
　　松倉保夫(九州芸術工科大学)
　　ほか

前売券は日本建築協会にもあります。

日本建築協会法規委員会

法令コーナー

質疑などの投稿をお待ちしております。

135

仮使用承認制度について（その2）

前号に、建設省通達の新築の建築物等の承認基準を紹介したが、その建設省の通達の中で、既存部分がどの程度の防災レベルだと、増改築等が許されるかという基準も出されている。

●承認基準（既存の建築物）

仮使用の対象が、増築、改築、移転、大規模な修繕又は大規模な模様替の工事を行う既存の建築物である場合には、次の①から③までによるものとする。

① 仮使用部分は、次のイからホまでに定めるところによること。

イ、令第 112条第９項および同条第14項（第９項に係る部分に限る。）の規定に適合していること。ただし、この場合において、防火区画に用いられる防火戸は、同条第14項第４号に規定する遮煙性能を有さないものであってもよい。

ロ、仮設屋外階段、仮設梯子等が、建築物の形態、使用状況等に応じて適切に設置されている場合を除き、令第 120条、第 121条及び第 125条第１項の規定に適合していること。

ハ、物品販売業を営む店舗の用途に供する建築物にあっては、各階における直通階段の幅員の合計が、その直上階以上の階のうち床面積が最大の階における床面積 100㎡につき30cmの割合で計算した数値以上確保されていること。

ニ、小規模な居室、バッテリー内蔵型の非常用照明等の設置により床面においておおむね１ルックス程度の明るさが確保されている建築物の部分又は夜間使用がない建築物で十分の明るさを確保できる窓等の開口部が設けられている建築物の部分を除き、令第 126条の４及び令第 126条の５の規定に適合していること。

ホ、消防機関において、消防活動上支障がないと認める措置が講ぜられている場合を除き、令第126条の６及び令第 126条の７の規定に適合していること。

②イ、使用部分とその他の部分とは、建築物の構造、用途又は工事内容等に応じて、耐火構造の壁、不燃材料で造られた間仕切り等により、防火上有効に区画されていること。

ロ、工事施工部分に面する換気、暖房、冷房及び排煙の設備の風道の吹出口等が、鉄板その他の不燃材料で塞がれていること。

③ 工事計画に応じた避難施設等に係る代替措置、工事に使用する火気、資材等の管理の方法、防火管理の体制等が適切に計画されていること。

したがって、上記の基準（①イ～ホ）に適合しない建築物は、防災上、増改築等の工事をしつつ既存改修等を行うことができないので、たとえば基準に満たない病院の場合は、別棟を先に完成させたのちに旧館の患者等を移し、その後に旧館の改修を全面的に行うことを計画しなければならない。

仮使用承認申請の必要の有無は、建築確認審査担当の窓口で工事内容等を簡単に話せば教えてくれる。

必要書類は建築基準法施行細則第４条の２、第11条の２に書かれているが、その中で安全計画書というのが書きづらい。もともと仮使用承認申請は建築主が行わなければならないが、増改築等の場合は、確認申請と同時提出しなければならない（施行細則第４条の２の２項）ので、ほとんど設計事務所が委任を受けて書いている。

では定全計画書の書き方について簡単に述べる。

新築の場合は竣工検査に近い検査が行われるので、

(1)仮使用部分と工事中の部分との防火上有効な区画の構造と位置

(2)残工事の内容

(3)火気資材機械器具の種類、量、設置場所、管理の方法

(4)防火管理体制

などを記載すればよい。

増改築等で既存部分を仮使用したい場合だが、建物により、工事内容により、使用状況により、想定される危険要因に差があり、安全対策も一律なものにはならない。

概略的なことをあげると、

(1)増改築等の工事のため機能に支障を生じる個所および既存部分の不適合個所を上げ、それらの移設、新設または改修工事の期間および時間を明示すること

(2)一時的にしろ代替措置をとる場合は、その内容、期間を明示すること

(3)仮使用部分とその他の部分との防火上有効な区画の構造と位置

(4)工事用資材等の搬出入径路、仮使用部分の出入径路および管理の方法

(5)火気資材機械器具の種類、量、設置場所、管理の方法

(6)全般の工事施工手順

(7)防火管理体制

などになる。（以上）

（大阪府建築指導課）



高層住宅用集合排気に

翼理論を応用した自然換気の画期的製品

ウイングジェッターシステム



長谷工不動産 株式会社 機材部

東京都港区赤坂4－5－19　(03) 586-5791

大阪市東区平野町5－40　(06) 222-0350

日本建築協会建材委員会

新建材紹介コーナー

《新建材紹介 No. 58》

グラスウールによるコンクリート建物の断熱・吸音工法 『AT工法』

旭ファイバーグラス株式会社
本　社：〒162 東京都新宿区市ヶ谷八幡町8−1 TEL 03−268−1101
大阪支店：〒530 大阪市北区曽根崎1−2−6 宇治電ビル TEL 06−364−3491
高島株式会社

法定不燃材料であるグラスウール製品に、旭ファイバーグラス㈱より新工法、AT工法が開発されたのでここに紹介する。

概　要

AT工法とは、断熱、吸音、不燃の三大特徴を持つ、高密度グラスウールに、長繊維グラスクロスを埋め込み加工することによって、在来品になかった表面強度を持たせ、コンクリート打込み等今まで以上に多様に利用できることをねらった工法である。

AT工法に使われるグラスウールには、ソノボードS（後貼工法用）とスラブボードT（先付工法用）の2種があり、その他副資材として、ワッシャー等の金具、目地処理用のテープ、コンクリート躯体への接着材等が合せて開発されている。

材料の特徴

1、断熱性能がよい。

グラスウール高密度品（48kg/m³、68kg/m³、80kg/m³）がベースとなっているため、熱伝導率が極めて小さく、押出し発泡ポリスチレンよりも1割以上、木毛セメント板に比べると5倍以上の性能を有している。

2、吸音性能がよい。

人間が不快に感ずる500〜5000Hzの騒音をよく吸収する。

3、不燃性である。

表面の長繊維クロスも含めて無機質のガラス繊維であり、法定不燃材(建設省オ1036号)の認定を受けている。

4、表面破断強度が高い。

長繊維グラスクロスとの一体製造により、在来品より約7〜8倍の表面破断強度が得られ、踏みつけに対して強くなり、コンクリート打込みや各種内装部分にと適用範囲が広がった。

工法の概要

1、AT打込み工法

ソノボードSの複合品であるスラブボードTを打込む工法である。スラブボードTは64kg/m³の高密度グラスウールをベースにしており、コンクリート打設時の荷重で、変形やつぶれは殆んどない。またグラスクロスを埋め込み加工してあるため表面破断強度も高く、配筋作業時、仮枠取りはずし作業時での材料損傷も少ないと思われる。その他、軽量であること、カッターナイフで容易に切断できること等、施工性もよい。最も問題であるコンクリートとの接着性を解決するため、新たに専用アンカー金具を開発して対処している。表面化粧材としてグラスペーパー貼りをしたデラックスタイプもあり、直仕上が可能である。機械室等、仕上をさほど重視しない箇所では、グラスクロス埋め込みの普通タイプで充分であろう。ペンキ吹付も可能である。

2、ATピン止め工法

今までのグラスウール貼付工法は、露出仕上の場合、表面に刺激性があるため、施工上、仕上がり上問題があるため、グラスクロス等で押え、トンボ止めするのが一般である。その点ソノボードSは、表面クロス打加工されていることにより、表面の刺激性がなくなり、さらに材質を高密度タイプとしたことにより自立性がよくなり、さまざまな工法が考えられるようになった。その一つが、専用ピンによるATピン止め工法である。ATピン止め工法は、打込み工法の項で紹介したものと同じ金具を、セメント系の接着材にて、コンクリート面に先付けを行い、硬化後ソノボードを取付け、ナット締めを行うものであり、在来のトンボ止めより信頼性は高い。

その他特殊な工法として、圧着工法があり、また胴縁工法も考えられているが、使用する場所、条件等により、メーカーと相談の上検討されたい。

グラスウールの一般物性

名称			ソノボードS	非加工品			ソノボードS	非加工品			ソノボードS	非加工品	
密度（kg/cm³）			48				64				80		
厚さ（㎜）			25	50	25	50	25	50	25	50	25	25	
圧縮強度（kg/m²）厚さ5%変形			400				700				1,000		
圧縮強度（kg/m²）厚さ10%変形			600				1,200				1,500		
圧縮強度（kg/m²）厚さ15%変形			850				1,600				2,500		
せん断強度（kg）※			90	100	60	70	110	130	90	100	170	110	
表面破断強度(耐踏みつけ強度)kg/100㎜φ			450+	450+	35	35	450+	450+	70	70		85	
吸湿率（%）			1.5以下										
透湿係数（g/m²、hr、mmHg）			25㎜厚：0.4					50㎜厚：0.3					
熱伝導率（Kcal/m·hr℃）0℃			0.0255				0.0255				0.0255		
熱伝導率（Kcal/m·hr℃）25℃			0.0279				0.0277				0.0277		
熱伝導率（Kcal/m·hr℃）70℃				0.0332			0.0324				0.0324		
残響室法吸音率（%）	エアスペースゼロ	125HZ	0.07	0.22	0.07	0.22	0.09	0.14	0.09	0.14	0.09		
		250HZ	0.28	0.79	0.28	0.79	0.22	0.83	0.22	0.83	0.30		
		500HZ	0.84	0.99	0.84	0.99	0.63	1.00	0.63	1.00	0.75		
		1,000HZ	0.92	0.99	0.92	0.99	0.86	0.94	0.86	0.94	0.87		
		2,000HZ	0.83	0.85	0.83	0.85	0.86	0.82	0.86	0.82	0.92		
		4,000HZ	0.84	0.97	0.84	0.97	0.96	0.98	0.96	0.98	1.00		
	エアスペース40㎜	125HZ	0.26	0.42	0.26	0.42	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27		
		250HZ	0.58	0.89	0.58	0.89	0.76	0.99	0.76	0.99	0.74		
		500HZ	0.97	0.99	0.97	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.90		
		1,000HZ	0.87	0.97	0.87	0.97	0.93	0.92	0.93	0.92	0.92		
		2,000HZ	0.73	0.89	0.73	0.89	0.80	0.84	0.80	0.84	0.93		
		4,000HZ	0.93	0.89	0.93	0.89	0.98	0.94	0.98	0.94	0.99		

※10cm×2辺の刃に荷重をかけ破壊した時の最大荷重

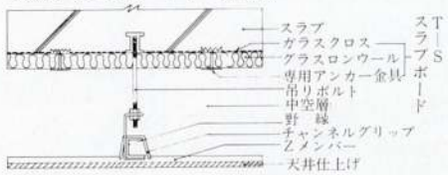
ソノボードS（64K、25㎜）と他製品との比較

	ソノボードS(64K−25)	押出発泡ポリスチレン板	木毛セメント板	備考
1．断熱性	K=0.0255	K=0.0290	K=0.130	K＝熱伝導率Kcal/m·hr℃（at 0℃）
2．不燃性	1）不燃材 建設省認定 不燃第1036号	−	1）準不燃材	1）建設省認定不燃材、建設省認定準不燃材
3．吸音性	N·R·C=0.64	吸音効果は期待出来ない	2）N·R·C=0.40（1000Hz以下で吸音率が極端に下がる）	N.R.C(Noise Reduction Coefficient の略)250,500,1000,2000Hzにおける吸音率の算術平均値
4．表面破断強度（耐踏みつけ強度）	450+kg/100㎜φ	278kg/100㎜φ	−	kg/100㎜φ：靴のカカトで踏みつけることを想定し、材料表面に破断が生じた時点での加重量
5．耐候性	工事期間中、日光にさらされても特に問題なし	長時間(7日以上)日光にさらされると紫外線によって劣化を生じる	−	
6．寸法安定性（線膨張係数）	$1\sim2\times10^{-5}$	$6\sim8\times10^{-5}$	−	線膨張係数 cm/cm℃
7．耐薬品性	通常の有機溶剤、酸に安定	ガソリン、ベンジン等の有機溶剤に溶解する	−	
8．施工性	比重：0.064（軽量で加工性もよい）	比重：0.0285（軽量で加工性も良い）	比重：0.670（加工性悪い）	比重＝g/cm³

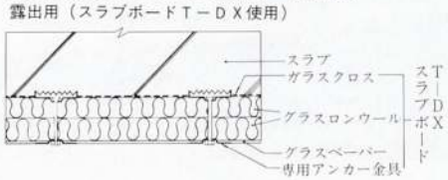
注)木毛セメント板の吸音率は、騒音対策ハンドブック（日本音響材料協会、技報堂）より

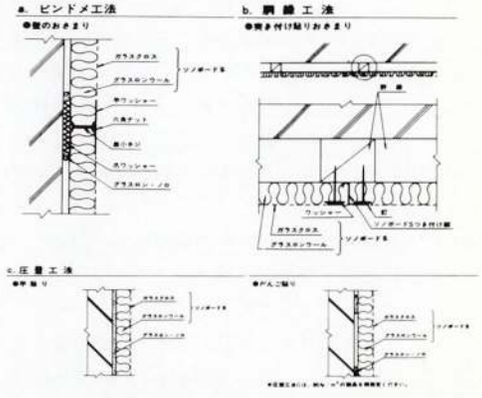
AT打込み工法標準ディテール

隠蔽用（スラブボードT−S使用）



露出用（スラブボードT−DX使用）





建材委員／宮田照久〈㈱昭和設計計画部部長〉

読者の頁

〝盲人情報文化センター〟完成

（大阪）



福祉に対する社会の関心が、高まりつつある時に、この盲人文化センターが完成し、目の不自由な人たちに、より多くの新しい情報を提供する施設が、出来たことは画期的なことである。

四つ橋線に面したこの角地は、東側には大同生命ビルがあり、高速道路、土佐堀川を隔て、朝日新聞社、フェスティバルホールを望む、眺望の良い場所であり、地下鉄肥後橋駅を上った、この様な施設にとっては非常に、便利な位置にある。

変形した 315㎡の敷地、この建物の中心である書庫を有効に配置するプランニングを、繰り返した結果この様な雁行した外観となったのもこの建物の特徴であろう。

電動書架で20万冊を収容出来る書庫を４、５階に配し、６～８階は最近特に発達した、テープライブラリーを中心に、ボランティアの読み手が、直接盲人に朗読して聞かせる対面朗読室、多重録音も出来るスタジオ、閲覧室、弱視者室、医務室等を設けた。また多くのボランティアの活動出来るスペースも確保した。　９階は 200人収容のコミニケーションホールで、映画、スライド、オーディオ等の設備を置き、多目的に使用される。

エレベーターは音による階数表示、弱視者に対する色彩計画、暖房も湯沸しもすべて熱源は電気を使用し、障害者にも取り扱い上、危険でない建物であることに留意した。

日本ライトハウスの岩橋英行理事長は、広く世界特に東南アジヤの視覚障害者に関する資料・文献の蒐集、国際交流を図る研究室の設置、児童向けに点字絵本を拡充したり対策の遅れている未就学児童や老人のための設備、障害者と健常者との交流を進める、プログラム等多角的な盲人福祉活動をめざしている。

またこの建物は船舶振興会の補助事業であるため、一般商業ビルと同様な設備、仕上等は望めないことであり、きびしい予算の中で、最高の仕事をしていたゞいた施工者に対して、深く感謝するものです。

（坂本松男／坂本建築事務所）

マイ・フォト

〝ペルージヤ〟

原桂一郎／大阪市建築局

イタリヤの山岳都市ペルージヤは、日本で云えば、信貴山上の門前町や花の吉野山の吉野町のように、山の頂部に築かれた町である。山の中腹に城壁をめぐらして外敵を防いだ中世の形態がそのまゝ、濃厚に残っている。町中の街路の多くはスロープや階段状になっていて、人のための街路である。しかもスロープの勾配や階段のけあげや路面の寸法は、人間の歩き易さを配慮して設計されている。現代が求めている機械文明からの人間性回復（筆者はこれを第２次ルネッサンス時代と思っている）の都市づくりの指標が、こんな中世の街の中に見出されるのではないかと想像している。



▲ ペルージヤの裏道で遊ぶ子供たち

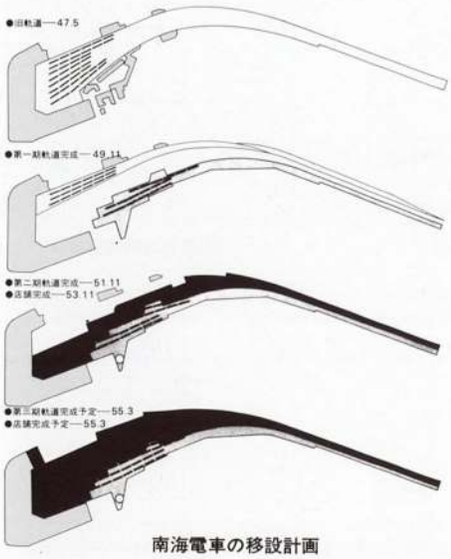
▼ ペルージヤの街路



建築と社会 ニュース

ニュース原稿をお送りください。

駅舎再開発シリーズ— 2 —〈南海難波駅〉



南海電車の移設計画

南海難波駅は、明治18年の開業以来、大阪ミナミの表玄関として親しまれ、とくに昭和13年にターミナルビルとして難波駅が今の姿を現してからは、ミナミを代表するターミナルとして発展してきた。万博以後、大阪は、泉北ニュータウンをはじめ、橋本林間田園都市構想や泉南地域の住宅開発などに見られるように、南を指向した開発を進めており、激増を予想される旅客の増加に対処することが、南海難波駅の大きな課題となっている。

昭和55年には難波駅の乗降客は50万に達するものと見込まれ、10両運転を実施しなければ輸送需要に対応できないため、南海電鉄では、昭和47年より、第1期2期にわたり駅舎の大改造を行い、駅周辺の開発整備を実施している。改造工事の概要は以下の通り。

● 昭和47年（1972）5月
新駅の第1期工事が開始された。

● 昭和49年（1974）11月
在来駅の機能を生かしながら、西側の敷地をフルに生かし、隣接する大阪球場のスタンドの一部を切り取って、3線4ホームが完成し、南海本線が移された。着工して3年目のことである。続いて、旧ホーム半分を取り壊し、第2期工事に着工した。いずれも新しく開発されたＴＰＨＳ工法は威力を発揮し、先行して進められるプラットホーム構造体を見事に支えた。

● 昭和51年（1976）11月
第2期軌道工事が完成、新設の3線3ホームに高野線が移された。この工事の完成により、レンガタイル貼りの円柱と石貼りの床、アルミ製ダークグレイのドーム天井をもつ新しい難波駅の一部が、ターミナルビルとしての個性をもって姿を現した。この新しい南海なんばターミナルビルの大きな特徴は、防災と環境保全に画期的な配慮がなされていることである。まず防災面では、プラットホーム北端に設けられた大階段上部 1,000㎡におよぶ空間に、巨大な吹き抜けをもつ防災空間が設けられた。

環境保全の面では、街全体を清潔に保つため、空気輸送によるゴミ処理システムが採用されている。

● 昭和53年（1978）11月
3階のプラットホームの下につくられるショッピングセンターの一部も完成した。

（approach AUTUMN 1978より一部引用）

建設省営繕設計コンクール入賞作4点決まる

建設省は3月8日、53年度同省営繕工事設計コンクール（27回目）の入賞作品として、建設大臣賞に下関地方合同庁舎、官庁営繕部長賞に近畿安全衛生教育センター、国立諫早少年自然の家、石垣地方合同庁舎の3点を決定したと発表した。

今回は、各地方建設局、筑波研究学園都市営繕建設本部、北海道開発局および沖縄総合事務局から提出された11作品（うち参考作品1）について、3月6、7の両日に審査（委員長＝狭間勇官庁営繕部長）の結果、計4点の入賞作品を選定したもの。入賞した4点の工事概要は次の通り。

建設大臣賞〈下関地方合同庁舎〉



設　計　中国地方建設局営繕部
施　工　熊谷組
所在地　山口県下関市竹崎町4－1－12
建築面積　1,579㎡
構造規模　RC、B1、6F、P1

官庁営繕部長賞〈近畿安全衛生教育センター〉



設　計　近畿地方建設局営繕部
施　工　フジタ工業
所在地　大阪府河内長野市河合寺998－1－1－5
建築面積　1,988㎡
構造規模　RC、2F、P1

官庁営繕部長賞〈国立諫早少年自然の家〉



設　計　九州地方建設局営繕部
施　工　金子建設、淺沼組、鴻池組
所在地　長崎県諫早市白木峰町
建築面積　7,506㎡
構造規模　RC、2F

官庁営繕部長賞〈石垣地方合同庁舎〉



設　計　沖縄総合事務局営繕部
施　工　淺沼組、八重山興業
所在地　沖縄県石垣市登野城55
建築面積　1,012㎡
構造規模　RC、3F、P1

社会教育総合センター・市立図書館計画中

子供たちからお年寄りまで—生涯教育の一大センターともいうべき「社会教育総合センター・市立図書館」が、京都市にできる運びとなった。二年計画、総額24億円の大プロジェクトで、3月20日、発表された市の54年度当初予算案に初年度建設費10億3千万円が計上された。同総合センターには、大小会議室、歴史の展示室、婦人教育センター、視聴覚センターが配置され、市民の念願が実現。図書館も篤志家の寄付によるとはいえ「市立図書館もない世界文化自由都市・京都」の〝汚名〟がやっと返上できるとともに、同時に打ち出された市立図書館網の整備計画に市民から大きな期待が寄せられている。

特殊コンクリート造建築設計規準講習会開催

日本建築学会主催により下記要項に従って開催される。

東　京	5月11日(金)	発明会館ホール（東京都港区虎ノ門2－9－14）
仙　台	5月14日(月)	宮城県建設会館6F大会議室（仙台市上杉1－4－20）
名古屋	5月17日(木)	東海建築文化センター9Fホール（名古屋市中区栄4－3－26　昭和ビル）
大　阪	5月18日(金)	大阪科学技術センター大会議室（大阪市西区靱本町1－8－4　大阪科学技術センター内）

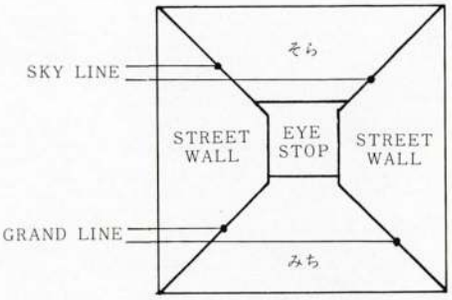
参加費は主催・後援団体の会員 6,500円会員外 8,000円です。くわしくは日本建築学会にお問い合わせ下さい。

歴史的集落と街路景観 — 7 —

紙野桂人　(大阪大学助教授)
長瀬信義　(大阪大学大学院卒)
渡辺豪秀　(大阪大学大学院生)
三木　亨　(大阪大学学生)

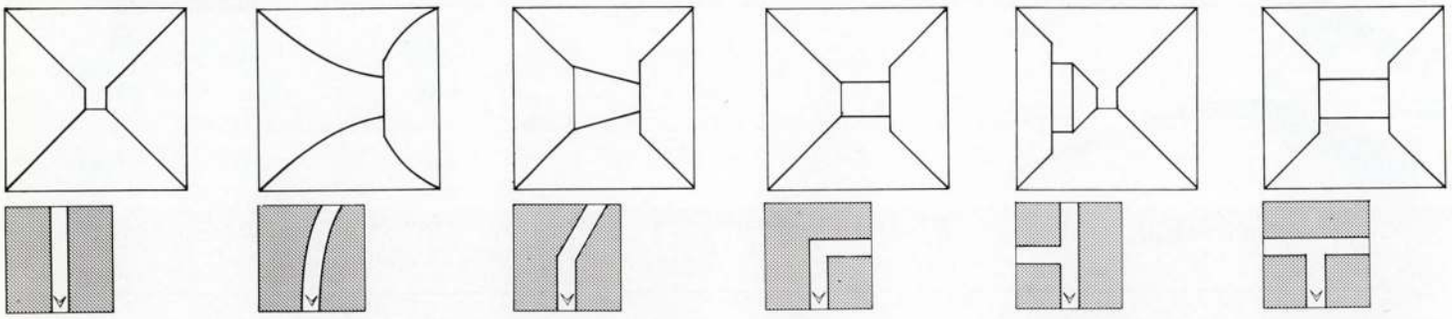
道景観　その1

道景観の構成要素は、まず面としては、空と路面と両者を囲む三方の面、すなわち道の両側の建物の面（STREET WALL）と道の見通しをさえぎる前面（EYE STOP）とから成っている。もし、人が後を振り返ったとすれば、この系は逆の方向に成立する。面と面の出会いの線、すなわち（EDGE）は各面の優劣をきめる上で重要な役割を担っている。建物の棟線や軒線（SKY LINE）、建物の礎石や犬走あるいは路側の溝や縁石（GRAND LINE）、がそれを演出する。また屋敷内の樹木や道の小道具類、あるいは道ににじみ出た生活的要素、古いものと新しいものとの出会いなども良きにつけ悪しきにつけ景観の印象を強く染めあげる要素となる。
今回は主として直接的な形の道の景観をとりあげて、特に SKY LINE、STREET WALL、GRAND LINE の諸相について示すことにする。



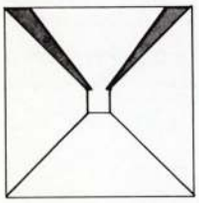
道景観の構成要素

道の形状による基本類型



スカイラインの形状

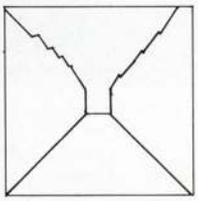
SL—1



軒線によって直線的なスカイラインが補強され印象を強める



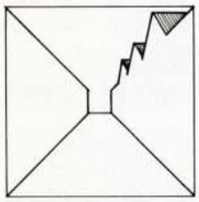
SL—2



喰い違った軒線の重なりは、直線的な印象をやわらげる



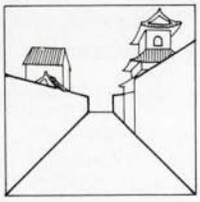
SL—3



妻面の繰り返しによって継続的なスカイラインの印象が生じる



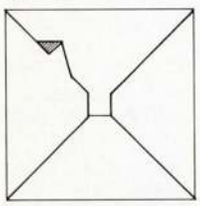
SL—4



寺院などの屋根によって、変化の豊かなスカイラインが生じる



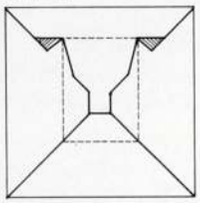
SL—5



そろった軒線の流れに妻面が顔を出すと、スカイラインの流れに区切りを生じる



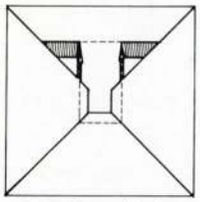
SL—6



妻面が両側に向かい合うと空間の流れに区切りが生じる



SL－7

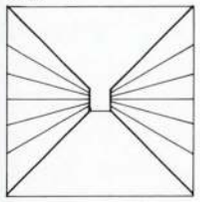


屋根と壁が一組になって区切りの印象がより強められている



ストリートウォールの形状

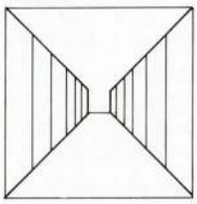
SW－1



水平線の強化



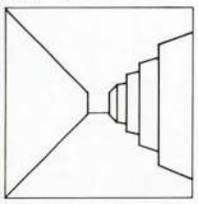
SW－2



垂直線の強化



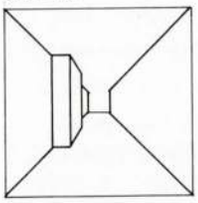
SW－3



雁行配置による面の繰り返し



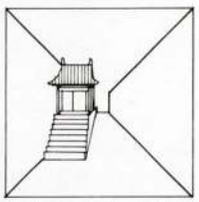
SW－4



壁面における出っぱり



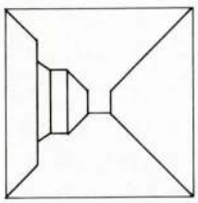
SW－5



独立した要素による壁面の凹凸



SW－6

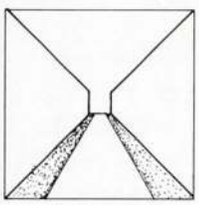


壁面における凹み



グランドラインの処理

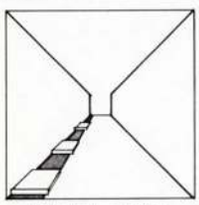
GL－1



地道と塀との取合い



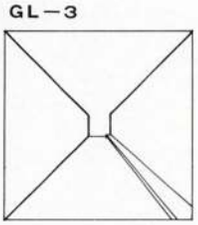
GL－2



水路と塀との取合い



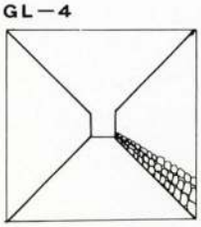
GL－3



側溝と塀との取合い



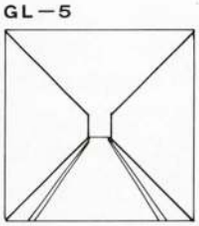
GL－4



石積みと塀との取合い



GL－5



側溝と犬走りとの取合い



建築の眼

地下鉄と冷房車

昨年、市交通局関係で地下鉄の冷房車の研究が行われていると聞く。従来は冷房車の地下鉄乗入れはお断わりしていたとか。というのは、冷房車は外部へ放熱するために地下鉄のような閉空間では発熱量が増加して、冷房負荷が増大することになるからである。
近年、第３軌条の集電装置が改良され、約30％の電力が回収節約できるという。この浮いた電力を冷房にまわせば、発熱総量は従来通りとなる。冷房車も間近だ。
ところで、地下鉄に冷房車は、はたして必要だろうか。地下鉄では騒音の方が大きな課題だろう。窓の空いている車内では隣席の人との話もできない。たぶん、80ホン以上だろう。短時間だとしてあきらめているようだ。
もし、冷房車なら夏も窓を開けないで済むから大助かりだ。騒音で気になるのは、車内放送や街頭放送のスピーカーだ。マイクに不馴れなのか、婦人警官もうるさい。
マイクを口に近づけると、球面波効果によって、低音域が不自然に強調される。50cm程度以上の距離をとるように注意を要するといわれている。（ＫＥ）

「良心」

建物のすぐ隣で、同じ施主が増築または新築の工事を発注するのは珍しくない。こんなことがあった。一つは、施主と発注主体が別で、それに請負者と三者があり、コンクリート打設が大半終了した地階に、夜間施主側の職員が、懐中電灯を下げて見廻りに来た。足元が不確かで、床下ピットの改め口として開いていた床のマンホールから踏み外して足を骨折した。今一つは、ホテルの改修工事でガス洩れが生じ、孫請けがガス洩れを止めたが、一息つく間もなく爆発が起り数人の死傷者が出た。その中には工事の従業員以外に、ホテルの従業員が混っていた。何れも、工事中の模様を気にして、当事者以外の人が現場の巡回に来たのでもあろうか。原因の詳細はその地から離れて聞いていない。二つの事故に共通していることは、第三者がまったく無防備、無雑作に現場に立入ったことに起因している。これには、現場管理者の手落ちもあろうが、はじめの例の場合でも、施主が発注者と請負者に対して事前に通告でもしてあったならば、それなりの身仕度、心構えや、場馴れした従業員でもつけて、巡察できたはずである。施工者側から言えば、隣で眺めている施主としては、当然工事の進み具合を見たかろうとの親切心かも知れないが、工事安全管理の上からも、「定めた時期に、立合者なしで工事現場へ、無防備の第三者を入れない」ことを励行するのが、「良心」ではなかろうか？（ＩＫ）

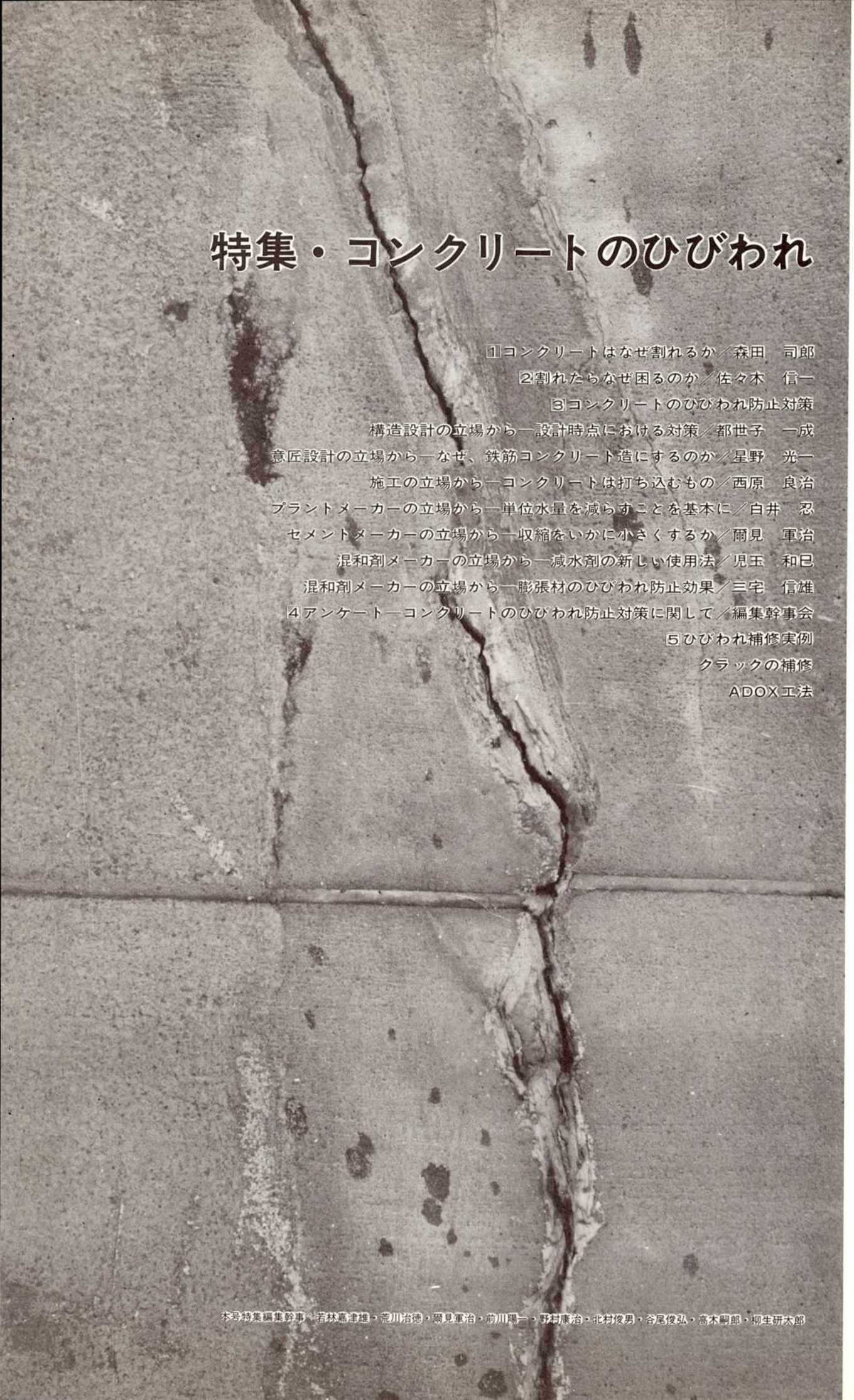
水の都

かつて水の都と言われた大阪も近年は堀を埋立て、あるいは川の上に高速道路を縦横に走らせて、交通緩和の目的はある程度はたしていますが、都市の景観美観からみるとまことにおそまつなものを感じさせられます。最近ある地方自治体が公共の建物や橋などを美しいものにするために、事業費の１％を個性表現の費用として上乗せするシステムを採用するという記事を見ました。その額は別としても、その発想には敬意とともに諸手を挙げて賛意を表したい。アンドレ・マルロー氏の言った〝人は決して東洋的であると同時に西洋的であるような作品を描くことはできない。それは言葉のようなもので、二つの言葉を理解することはできても、二つの言葉を同時にしゃべることはできない。人は決してフラングレ（仏語と英語のあいのこ）をしゃべることはできない〟長い歴史の流れの中で雑多な様相を呈する日本文化を性急に統合しようとすると、何ともならない雑種文化を生み出してしまいます。苦しい地方財政の中からでも、今後このような貴重な予算が、また国家予算としても予算化されることを願うとともに、その風土に立脚しその特性を生かした美観と伝統文化を生かした有意義な資金として活用したいものだと切に望むものです。（ＵＫ）

夢想とＳＦ

マンフォードは人間が他の生物と異なった進歩をとげた原因の一つを「夢みる能力、とりわけ空想的描出を現実的企画に転換する能力」（久野訳〝人間－過去・現在・未来〟による）としている。彼はさらに一歩をすすめて、生理現象としての〝夢〟にも意義を認めている。外側からの刺激で、睡眠時間中も氾濫状態にあるさまざまのイメージが「醒めている知性では拒否されるような誇張した転換」（前掲書）をこうむり、それがその人の可能性への一層、深い洞察力を与えるというのである。
さて、東大では今年から石川喬司氏のＳＦの講義を始めるそうである。われわれのような年齢のものはＳＦというと、児戯に類するものと軽蔑しがちであるが、マンフォードの評価する夢みる能力増進へのＳＦの寄与は否定できないし、事実、ＳＦ的発想が現実の発明につながったケースも多々ある。東大のＳＦ講義のねらいは詳らかにしないが、私流に理解して意義深いものと思っている。
建設業界にも例年どおり沢山の新人が大きい夢を抱いて戦列に参加してきた。彼らの夢をより大きくふくらませる配慮をするとともに、中高年齢層もＳＦを栄養として、夢を持ちつづける努力をしたいものである。（ＴＨ）

金谷英一
大阪工業大学教授
稲村數矢
近畿地方建設局営繕部長
上田宏二
高橋上田設計事務所専務取締役
谷口尚武
大林組副社長



特集・コンクリートのひびわれ

1 コンクリートはなぜ割れるか／森田　司郎
2 割れたらなぜ困るのか／佐々木　信一
3 コンクリートのひびわれ防止対策
構造設計の立場から―設計時点における対策／都世子　一成
意匠設計の立場から―なぜ、鉄筋コンクリート造にするのか／星野　光一
施工の立場から―コンクリートは打ち込むもの／西原　良治
プラントメーカーの立場から―単位水量を減らすことを基本に／白井　忍
セメントメーカーの立場から―収縮をいかに小さくするか／爾見　軍治
混和剤メーカーの立場から―減水剤の新しい使用法／児玉　和巳
混和剤メーカーの立場から―膨張材のひびわれ防止効果／三宅　信雄
4 アンケート―コンクリートのひびわれ防止対策に関して／編集幹事会
5 ひびわれ補修実例
クラックの補修
ADOX工法

本号特集編集幹事・若林嘉津雄・荒川治徳・爾見軍治・前川陽一・野村康治・北村俊男・谷尾俊弘・高木嗣郎・柳生研太郎

コンクリートはなぜ割れるか

森田　司郎

コンクリートを鉄筋で補強しても、コンクリートの割れやすさは変わらない

この鉄筋コンクリートの基本的な性質が正しく理解されていない場合が案外に多いのではなかろうか。コンクリートが割れやすいことは知っている。しかし、それを鉄筋で補強すればかなり割れにくくなる、と漠然と期待しておられる方があるとすれば、それは余りに欲張った期待である。コンクリートにひびわれが発生するのを防ぐために鉄筋で補強するのではなくて、発生したひびわれが拡大するのを防ぎ、目立たないようにするために補強するのが鉄筋コンクリートの基本原則である。

ひびわれの発生をできるだけ避け、鉄筋によるひびわれ分散効果を期待しないで、ひびわれを目立たないようにするためには、コンクリートの品質、施工に格別の改善が必要である。経済急拡大の過程で確立されてきたわが国独自の大量急速生産技術の枠内で、コンクリートの品質や打設方法についても特別な対策をしないし、鉄筋の補強方法、補強量についても特筆すべき配慮がない、しかし、ひびわれは困るというのでは欲が深すぎる。コンクリートの不用意なわれを低減するためには、コンクリートの品質、施工方法の現状からの脱却が前提条件であろう。

〝コンクリートはなぜ割れるか〟という題意とは外れたところから話を始めたのは、現状の現場打コンクリートの平均的な品質を平均的な〝コンクリート〟と考えて〝なぜ割れるか〟を論じても空しいと感じたからである。しかし、いくらコンクリートの品質を改善しても、やはりコンクリートは割れやすい材料である。それを以下で述べることにする。

コンクリートの引張破壊までの伸び能力は微妙な値である

コンクリートはなぜ割れるかと問われてみると、種々の原因ははかにあるにせよ、源をたどれば、コンクリートはせいぜい 5×10^{-4} 程度までの引張ひずみにしか耐えられないことを挙げなければならないだろう。5×10^{-4} という値は、いくら条件が揃ってもこの値以上にはなるまいという意味でのもので、持続載荷によるクリープひずみも考慮しての話である。

このせいぜい５×10^{-4}程度という値はきわめて微妙な値であることが、ひびわれ対策に対する基本方針を中途半端にする。コンクリートの収縮量は配合、部材の厚さ、環境の温湿度によって左右されるが、３～10×10^{-4}程度と考えてよい。話を簡単にするために、温度応力を考えないとして、収縮量を３×10^{-4}以下に完全にコントロールできれば、およそ収縮ひびわれは発生しないと言われているが、これは伸び能力の値と比較しても理解できよう。ところが普通の鉄筋コンクリート構造物で収縮量を３×10^{-4}以下に制限することはまず不可能である。しかし少し話を詳しくしてコンクリートのわれの原因は収縮量の絶対値ではなく、隣接部材間での収縮量の差であると見ると（たとえば柱、梁の架構材に対する、その枠内に組み込まれたスラブや壁の収縮量の増加分だけが問題と見ると）、この差を３～５×10^{-4}以内に収めることは不可能ではない。温度応力、荷重による応力、それに収縮拘束による応力の組み合わせが、幸運にも好都合な組み合わせになれば、ひびわれは発生しないで済む。コンクリートの品質に意を用いれば、この好都合な組み合わせが起きる確率が、かなり増すというように理解して欲しい。絶対にひびわれを発生させないとか、ひびわれは必ず起こるという類の大言壮語が空しいのは実に、このコンクリートの伸び能力の限界値が微妙な値だからである。

コンクリートの乾燥収縮でなぜ割れるか

コンクリート構造体に設計で考慮した荷重が加わって発生するひびわれは、覚悟の上である。これが支障とならない程度に制限する技術はかなり整備されている。設計で定量的に対処できないひびわれの一つは乾燥収縮に起因するものである。

水硬性セメントの水和作用によって強度を発現し、水和反応に必要な水量より余分の水量を練りまぜるかぎり乾燥時の収縮の進行をなくすることはできない。しかし、収縮が大きいことはコンクリートが割れる必要十分条件ではない。収縮が進んでも、部材のすべての部分で一様に進行すれば、全体として縮むだけである。ところが、構造物では、各部の収縮の速度や収縮の絶対量が異なってくる要因が多くある。柱や梁のように厚い部材にくらべて、壁やスラブの方が速く乾燥するので、収縮の進行も速い。したがって、収縮の遅い部分が、収縮の速い部分の変形を拘束する。壁やスラブに開口部があれば、その部分の収縮速度が加速されるし、開口の隅では、いわゆるノッチ効果で拘束応力が集中してくる。このように発生した収縮応力が、コンンクリートの引張強度に達すればひびわれが発生する。ここで考えられるのは、もしコンクリートが鋼の降伏点のように、応力が限界に達しても塑性変形を生じるような材料であれば、ひびわれを生じないという点である。しかし残念ながら、コンクリートに期待できる塑性変形は持続応力によるクリープひずみだけで、静的な応力増大による塑性変形はほとんど期待できない。短時間（破壊までに１日以内のオーダー）で応力を増していくと、コンクリートが破断するときの伸びひずみは１～２×10^{-4}程度、もっと長期間に徐々に応力を増していっても３～５×10^{-4}程度にしか、破断時の伸び能力は増大しない。乾燥収縮はかなり長期間（６ヵ月以上）にわたって徐々に進行するので、クリープによる伸びを期待できるが、それでも上記のような限界がある。したがって、収縮差による拘束が、３～５×10^{-4}程度になれば、ひびわれが発生してしまう。

概念的な説明にとどまったが、収縮によるひびわれは以上のような機構で生じるのであるから、このひびわれをできるだけ避けるためには、

１）単位水量をできるだけ少なくして収縮量を低減する。

２）見かけの収縮量を減じ、乾燥速度を遅らせるためにあまり薄い部材を用いない。（とくに建物の外周にある壁、スラブにおいて）

３）収縮差による拘束を減じるために、部材相互の剛性の激変を避ける。

４）養生塗膜などの開発により、急激な乾燥を与えない。

５）プレキャスト部材の利用、コンクリート打設区分の分割など、収縮拘束を積極的に低減する。

などの基本的な対策以外に、膨張性セメントの有効な利用も期待される。

温度伸縮でなぜ割れるか

温度に起因するコンクリートのひびわれは、コンクリートの水和熱によるものと、環境条件によるものに大別することができる。このうち水和熱による影響は案外見過ごされている傾向がある。

部材厚が大きいほど水和熱によるコンクリート温度の上昇が著しく、50～60cm角の柱材でも外気温より20℃以上の温度上昇が打設後１日で生じる。このような高温下で水和反応が進行しながら、外気温と釣合うように徐々に温度降下していく。このような、温度降下によってひびわれが発生する場合もあるし、割れないまでも、骨材とモルタルの界面に内部ひびわれが発生し、硬化後の引張強度を低下させる。したがって、構造物中のコンクリートの引張強度の大きさはまことに当てにならないものである。他のわずかの外因によって、ひびわれが発生しやすい状態になっているから、ひびわれ原因の追及を至難にする原因の一つでもある。水和熱の影響を避けるためには、水和熱の発生量を減じる配合設計上の対策が優先である。早期脱型によって冷たい空気に直接コンクリート表面がさらされること、湿潤養生に意を用いる余りに冷たい水を散水してコンクリート表面温を下げることはコンクリート内外の温度勾配によってひびわれを発生させる原因となるから厳禁である。直射日光に当てるのは表層の乾燥を急激に進行させ、表層ひびわれの原因となる。

硬化したコンクリートの熱膨張係数は１×10^{-5}／℃程度であることはよく知られている。一方ひびわれの原因となる温度要因は外気温の変動、日射熱、暖冷房などであるから、むしろコンクリートのクリープの進行が期待できない短期間の現象と見ることができる。したがって、コンクリートの伸び能力もそれに見合った１～２×10^{-4}程度しか期待できない。熱膨張係数と伸び能力の単純な比較から、温度差が10～20℃生じれば、コンクリートが割れる可能性を生じることが判る。現象はそれほど簡単ではなく、外気温が変動しても、それがそのままコンクリートの表面温度にはならないので、コンクリートの表面と内部の温度差が最高になるのは、経過時間の途中であり部材厚の関数となる。一般に部材厚が大きいほど、内外温度差が大きくなり、最高温度差になるまでの時間は長い。この結果、外気温の降下時に薄い部材ほど外部からの変形拘束で貫通した割れを生じやすく、厚い部材では外部拘束がなくても、内外温度差で表面ひびわれが生じやすい。このような温度の影響を少なくするためにはコンクリート表面にインシュレーションを施すのが基本的な対策である。

上に述べてきたのは、専ら構造物中の一部の部材についての話であったが、温度の変動は構造物全体の架構応力分布に著しい影響を及ぼすことを忘れてはならない。長大な構造物では、エキスパンジョンの配置の問題だけでも高度の工学的判断を要するが、架構の性質、とくに壁の配置によって温度変化による構造物全体としての変形挙動に著しい差異があることに注意する必要がある。いずれにせよ、屋根面の仕上げに防水性能からだけの判断でなく、日射や気温に対する断熱性能の観点からの工法選択を重視すべきである。

特殊な荷重でなぜ割れるか

常時作用する荷重、地震時の荷重、不同沈下による荷重など、主として狭義の構造設計の対象となるひびわれについては、意識的に話を避けてきた。最近の建築構造物の中には、大型のフォークリフトが床面を走り廻る種類のものが増え、それにともなって、床面に不規則なひびわれを見るトラブルが発生してきた。このような走行荷重は、床コンクリートにランダムな方向にランダムな大きさで繰り返して使用する。しかもトータルの荷重としては大したものではなくても輪圧の局所では、複雑な局部応力を発生させる。コンクリートの疲労強度についての知見は専ら応力方向を固定した状態でのもので、あらゆる方向から、しかも局所的には圧縮と引張をうける場合には、かなり低応力の繰り返しで割れてしまうことが予想される。このような条件の場合には、通常の設計法による耐力に十分な

安全率をもたせるとともに、輪圧を分散させる緩衝層の施工が重要である。

最後に一言……不用意に高強度を追うと割れを招く

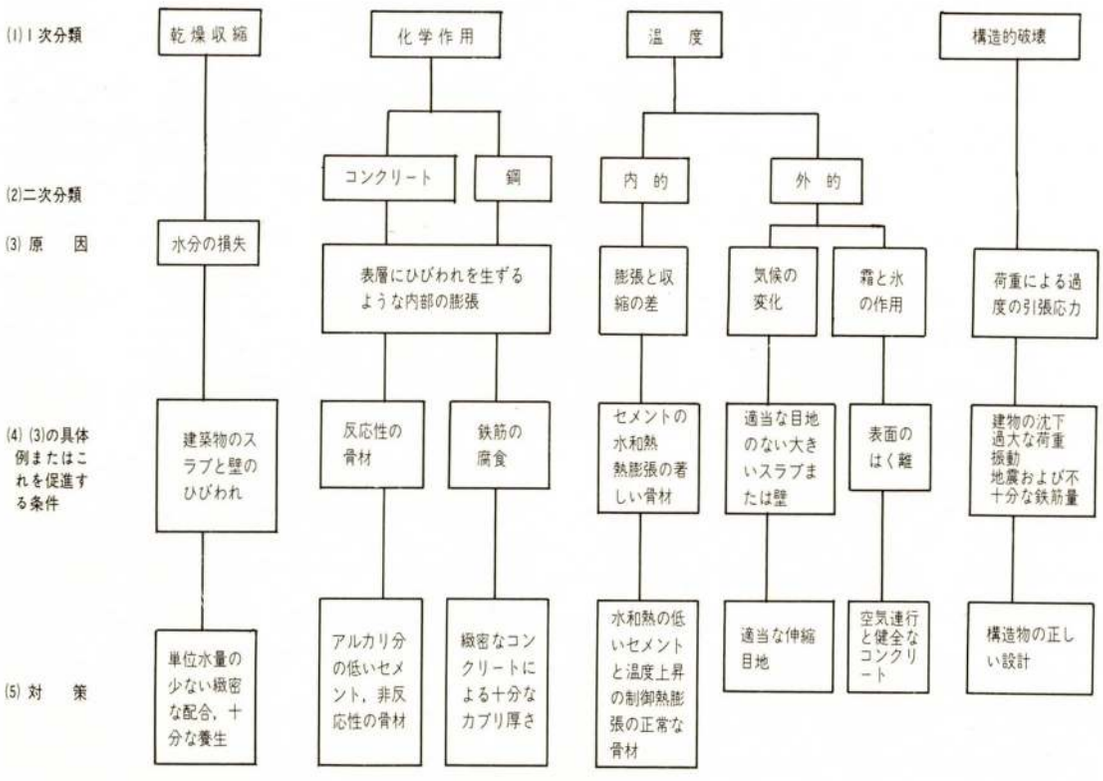
コンクリートの品質を強度とスランプの数値だけで評価する風潮が強くなってきた。生コンが最大限に普及し、JIS規格の改訂の方向がこの傾向に拍車をかけている。骨材の品質低下の実状に目もくれず、高い強度と高いスランプだけを指定して、中身がどんな内容かブラックボックスに納めて知らん顔で済まし、ひびわれ等のトラブル発生を見てから見当違いに他に責任の行き場を求める事態はないだろうか。現実を認識し、可能性を追及して、コンクリートという最も重要な構造材料の品質について厳しい要求のないところに進歩はないであろう。

骨材品質の劣化、海砂の塩分対策、冬期の温度補正のきめの細かさ、現場養生強度の管理強化等々どの要因をとりあげても、超軟練りコンクリートの慣行を踏襲していたのでは、いたずらに富配合、高水量のコンクリートを使用する結末に至る。これは〝コンクリートはなぜ割れるか〟を考える以前の問題として、打解策を講じなければならない課題であろう。

たとえば、単位水量 180kg／m³、セメント量 360kg／m³にガイドラインを敷いて、その範囲内での可能性を追及してみるとか、28日強度判定という慣行を冬期には遅らせてみるとか、高強度が要求される部位を限定して、コンクリートの品質を使い分けるとか画一的な習慣を打破する創意工夫が生まれることを期待したい。このような地道な努力がコンクリートの割れを押さえる遠いようで案外近道に通じるように考えている。

コンクリートはなぜ割れるかについて、要因別に述べてきたが、実際には、これらの要因が単独で重大なトラブルに至るのではなく、多くの要因が重複して作用した場合が問題となる。現状では悪条件の重なりは運不運にまかされている。不運に備えてそれを少しでも克服するのが技術ではなかろうか。

下記の図はこれまでの話の交通整理として示したものである。



硬化コンクリートのひびわれ分類（小林・西沢による）

（もりた　しろう　京都大学教授・工学部建築学教室）

割れたらなぜ困るのか

佐々木 信一

はじめに

コンクリートは割れるものだ、と言う専門家の間での〝常識〟があるためだろうか、コンクリートの〝われ〟による弊害は比較的大目に見られてきたようである。実際、方々に見られる多くの小さい〝われ〟は、美観を損なう以外は、あまり大きい害をもたらしていないように見える。しかし、やはり、コンクリートが割れることによって、建物を使う側ではいろいろな被害を受けていると言える。

以下、〝われの実例〟それから派生して考えられる弊害（実際に起きた弊害も併せて……現実には、大きい〝われ〟が発見されると、害が出るまでに補修をしてしまうので、大被害は少ないのではあるが）を記し、「割れたらなぜ困るのか」と言うことを知っていただきたいと思う。

〝われ〟の実例

日本生命保険相互会社が所有する建物のうち静岡以西のもの（R. C造、S. R. C造、約430棟、延べ70万㎡）のみによるが、〝われ〟の発生率、どんな形で〝われ〟が発生するか等は、これらから一般的なものを十分推定できるのではないかと考える。

〔〝われ〟の発生率〕 出入口の隅角部の〝われ〟は、どの建物にも見られ、その他の〝われ〟と併せ考えてみて、〝われ〟の発生率は100％とみてよいかと考える。とくに大きい〝われ〟の例をいくつか**表**にあげておく。

〔発生する時期〕 当社では、建物竣工後1年目に必ず経年調査を行っているが、どの建物にも、多かれ少なかれ、〝われ〟の発生は見られる。表の例のように、大きい〝われ〟で被害の出る時期はまちまちであるが、これは、小さい〝われ〟が徐々に大きくなっていったものか、短時日の間に大きく拡がったものかは摑み難いところがある。いずれにしても小さい〝われ〟は、竣工後1年以内に発生していると見てよいだろう。

〔発生個所〕 〝われ〟の発生は、開口部の隅角部に最もよく見られるが、他に打ち継ぎ部分の壁（階段室の壁にしばしばあらわれる）、壁面、床版、時には梁が折れたような状態であらわれることもある。アスファルト防水層に押されてパラペットがわれるのもよくあることである。外壁には、最近、〝われ〟誘発用の目地をとることが多くなったが、やりようによっては目地に関係なく〝われ〟が発生するようである。

〔〝われ〟の発生しやすい建物〕 〝われ〟の発生はコンクリートの配合、打設の状況、壁の厚さや配筋などの構造設計、地盤の状況、その他施工の精度やプランのちがいに至るまで、いろんな条件の積み重なりが原因となっているのであろうから、実例に照らし合わせてみても、こんな建物は〝われ〟が発生しやすいと決めつけることは難しいようである。ただ当社の場合、工期の都合上および施工時期の関係で軽量骨材や早強コンクリートを採用した建物もまれにはあるが、とくに軽量骨材を使用した建物に〝われ〟の発生率は高く、かつ〝われ幅〟も大きい結果が出ている。

日本生命保険相互会社所有ビルに見られる主な〝われ〟の実例

ビル名	構造・規模	竣工年	実害発生時期	〝われ〟の個所	〝われ〟による被害	適要
S独身寮	RC造 4F 延2,500㎡	S. 34年	S. 37年	各外壁面開口部のまわり	雨水の浸入	
Gビル	RC造 6F 延4,000㎡	S. 39年	S. 49年	側面外壁面	モザイクタイルの剝離	
KYビル	RC造 5F 延3,000㎡	S. 41年	S. 45年	正面外壁面	小口タイルの剝落	第三者障害につながる恐れがあった
HSビル	SRC造 7F 延24,000㎡	S. 42年	S. 52年	地下駐車場床版	下階への漏水	機械・電気室内への漏水の恐れがあった
KTビル	RC造 5F 延4,200㎡	S. 44年	S. 53年	側面外壁	雨水の浸入	テナント商品、汚損に対し補償
T研修所	RC造 3F 延4,100㎡	S. 45年	S. 46年	外壁全面	雨水の浸入	
Sビル	SRC造 10F 延13,000㎡	S. 47年	S. 49年	側面外壁	雨水の浸入	軽量骨材使用
SNビル	SRC造 12F 延11,000㎡	S. 47年	S. 49年	側面外壁	雨水の浸入	早強コンクリート使用
TNビル	SRC造 8F 延8,300㎡	S. 47年	S. 48年	外壁	雨水の浸入	軽量骨材使用。テナントの書類汚損

〝われ〟による被害

〝われ〟が原因となって、つぎのような障害が発生し、あるいは発生することが予想される。これらは、ビルのオーナーにとって大



防水層に押されて生じた〝われ〟



テラスハウスの梁に生じた〝われ〟



壁面の〝われ〟。タイルの剝落につながる恐れがある

変困ることになるのである。

〔第三者障害〕 外壁の〝われ〟が引き金となって、水の浸入…鉄筋の錆びによる押し上げなど、いろいろの条件が重なり、仕上材（タイル、モルタルなど）の剝落が起きる場合がある。これは、建物の損傷ということ以外に、通行人にけがをさせ、ひどい場合には死亡事故につながるという、いわゆる、第三者障害を惹きおこす可能性が非常に高いと言える。ビルのオーナーにとって、第三者障害事故は絶対にあってはならないことであり、その原因は全力をあげて消し去らねばならない。その一因と考えられるコンクリートの〝われ〟は、したがってどうしても防ぎたいものである。

〔漏水による被害〕 〝われ〟の隙間から雨水が浸入し、天井、壁あるいは家具、敷物類が汚損されることがある。建物に水が入ってくるということは、建物の原点であるシェルターとしての機能をなくしてしまっていることであり、議論以前の問題であろうと考える。表のＫＴビルのケースは、浸入した雨水が、入居テナントの商品を汚損し、ビルのオーナーとして補償の責任が避けられなかった事例である。このようなことがたびたび起これば、単に実害補償に止まらず、入居テナントの信を失うことにもなり、さらには新規テナントビル販売にも支障を来たすことにもなりかねない。これはオーナーとして、大いに困ることになる。

最近、当ビルの入居テナントの中で、事務機器の重装備化に伴い、コンピューターを設置する企業が増えているが、大型コンピューターは言うまでもなく、小型機、端末機器類の維持管理に、〝われ〟による障害を心配しなくてはならないようでは、建物だけが時代に取り残された感がして、入居テナントにどのように納得してもらうか、ビルオーナーとしては困惑してしまう。こんな点から言っても〝われ〟は防ぎたいと思うのである。

〔企業のイメージダウン〕 〝われ〟は、建物の美観を著しく損なうだけでなく、企業のイメージをダウンさせることにもつながる。

一般に、壁や梁が割れていると、大変不安を感じるようである。銀行や保険会社の建物に〝われ〟が多く見えると、そこを訪れる利用客は、地震になったらどうなるのかと不安を感ずる上に、こんな割れた建物に入っている銀行は、あるいは保険会社は大丈夫かな？などと別の方へまで不安を拡げ、企業のイメージに悪い影響を与えることになる。

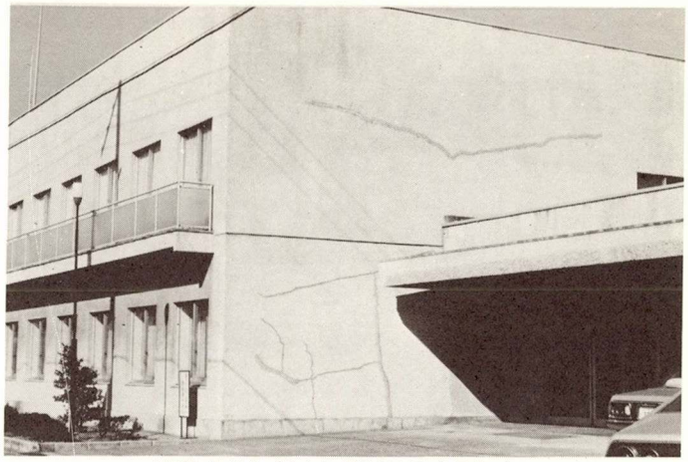
一方、入居テナント側から見れば、欠陥建物を貸すオーナーへの不信感を生み、さらに欠陥建物を建てた建築施工者、ひいては建設業界へと不信感はエスカレートしていくことになる。

金融機関では、ことに企業イメージが重視され、会社のイメージダウンに結びつく〝われ〟はあってはならないものなのである。

〝われ〟の補修

〝われ〟が起きてしまっても、使用上とくに支障がなければ、入居者は不安を感じているにもかかわらず、積極的に対策を講じようとしないのが現状のようである。

当社は、全国的規模で多数の建物を保有し、ビルメインテナンスについては万全の措置を講じており、とくに〝われ〟については早期発見、早期補修に努めているが、ただ、現在のところ補修の方法は依然としてＶカットプラスコーキング程度のものでしかない。外壁で、仕上タイルが剝落したので全面的に剝がし、仕上材を変えて化粧し直したというケースもあるが、多くは、入居しながら施工しなければならないという問題（騒音、ほこり、足場をかけることによる防犯の問題、工期を短くしたいこと等）、費用の問題があって、前述のＶカット云々の工法によっているのが実情である。



外壁に生じた〝われ〟。補修跡がよく目立つ。

この場合、構造的にどうなるかという問題点はそのまま残り、また〝われ〟の線形がそのまま外壁に残るため、美観上の問題は解決されず、企業のイメージダウンの点については救われていないことになる。

費用についても、年間のビル補修費のうちいくらか（金額で、あるいは占率でいくらになるかは短時日で出し難いので勘弁していただくとして）は必ず占めることになる。たとえば、冷凍機のオーバーホール、昇降機の定期点検、ペンキの塗り替えなどのような通常の経年によるメインテナンス経費は必要なものとして予算計上しておくが、〝われ〟の補修費は余分なものという感が強く、このような支出は、もちろんないにこしたことはないのであり、要するに〝われ〟が発生しないことが最も望ましいのである。

〝われ〟に対する責任

「コンクリートは割れるものである」としても、とくに大きい地震などがなくて、何となく自然発生的に出た〝われ〟について（もちろん、つきつめていけば、いろんな原因が判ってくるのだろうが…）ビルのオーナーは施工者に瑕疵担保責任を追求することができるのか、止むを得ないものとして、オーナー側で〝われ〟の後を追っかけてまわらねばならないのか、補修だけでも高額の支出が伴うだけに、ビルのオーナーとして、あるいは設計者、施工者として、この問題をどのように把えたらよいのか……。

当社では、長期経年後に発生したものについては因果関係が不明確なままに、オーナー負担として補修を行っているが、いつも問題ありの感はぬぐえないのである。

おわりに

現在では、〝われ〟の発生は避けられないものであり、当社ビルにおいても方々に〝われ〟は出ている。表に示したような被害にも時々出くわすことがある。

ビルオーナーとしては（というより、建設関係者をはじめあらゆる人が望まれることなのであろうが）、〝われ〟が発生してもあまり目立つことなく、方々に小さく分散させ、実害の起きないような施工方法を開発していただきたいと思う。また、補修しなければならない場合でも、簡易に短時間で施工でき、構造的に〝われ〟の発生以前の状態に復し、しかも補修跡が目立たないような、補修工法として 100％満足できる工法をぜひ見つけていただきたいと願っている。しかし、抜本的には、〝われ〟が発生しないのが最も望ましいのであり、そのような設計法、施工法が一日も早く確立されることを切に希望するものである。

（ささき　しんいち　日本生命保険相互会社不動産部技師長）

●コンクリートのひびわれ防止対策―構造設計の立場から

設計時点における対策

都世子　一成

はじめに

鉄筋コンクリート構造物のひびわれについては、すでに1956年9月の「建築雑誌」で特集号がだされている。

その後、高度成長時代を迎え、建築工事量の増大にともない、施工法、労務事情や骨材事情の悪化など、社会状勢も大きく変化し、コンクリートのひびわれはさらに助長され、関係者の新たな関心をよぶにいたった。

昨年、建築学会より鉄筋コンクリート造のひびわれ対策(設計・施工)指針案、同解説が発刊されたが、ひびわれの実態は、当時、すでに指摘されていたものと余り変わっていない。コンクリートのひびわれを防ぐということがいかに難しいかということを物語っている。

ひとことに、コンクリートのひびわれといっても、その実態は、多種多様であり、その原因も幅広く、設計、施工、材料、使用、環境条件と各分野にまたがり、その直接原因も硬化乾燥収縮、温度応力、施工、荷重外力、地盤変動など多岐にわたっている。また、ひびわれの発生原因とその特徴(形状、模様)は、およそ、相関関係をなしている*。

したがって、鉄筋コンクリート造のひびわれ防止対策を考える場合、各種のひびわれの実態(特徴)と原因を十分に把握した上で、その原因に対応した種々の技術的対策をたてる必要がある。その技術的対策こそ、設計、施工、材料、各分野におけるひびわれ防止対策となる。

一方、コンクリートのひびわれ発生は、設計、施工、材料、調合など、単一要因のみで生ずることはむしろ少なく、多くの場合、各種要因が複合して生ずることが多い。また、ひびわれ発生にはコンクリートの変形を拘束する構造的条件があり、材料、施工面だけからの努力にも限界がある。したがって設計に当たっては、他の分野、つまりコンクリートの宿命とも言われる乾燥収縮などの材料特性や、施工性についても、十分考慮した上で対策を講じておく必要がある。

＊　日本建築学会「鉄筋コンクリート造のひびわれ対策(設計、施工)指針案、同解説」P30、表1．3〝コンクリートのひびわれの原因と特徴〟。雑誌「施工」1969年12月、P111『亀裂の原因調査と補修対策』加賀秀治、表－1〝亀裂の発生原因と亀裂の特徴〟参照

設計時点における対策(構造)

一般に、鉄筋コンクリートでは断面にひびわれが入ることを前提として強度設計をしている。断面の許容曲げモーメント、許容せん断力等は、ひびわれ強度を超える範囲についても認められている。また、作用応力が小さい場合でも最小鉄筋量が決められているため、各断面の作用応力が正しく評価されていれば、たとえひびわれが生じても強度上の危険はない。しかし、発註者が求めているものは安全性だけでなく、雨漏りなどの実害のない、ひびわれのめだたないような美しい建物である。そのような要求を満たすための対策の中で、構造設計上の配慮が占める役割は大きい。したがって、構造設計の際、構造耐力上支障がなく、また、過度の変形を生じさせないことはもちろんだが、むしろ主として、鉄筋コンクリート造の耐久性、防水性、美観性等の障害となるひびわれ発生を制御する対策を講じておく必要がある。

以下、つぎのように大別して具体策を述べる。

1．ひびわれを集中させる方法(拘束の解除)

2．ひびわれを分散させる方法(補強鉄筋)

3．その他

1．ひびわれを集中させる方法

a．基本計画時に伸縮目地をつぎの位置に設ける。

イ．建物長手方向に約60mごと、またT型、L型、Y型など複雑な平面形状の境界部

ロ．建物重量、構造形式が平面的に異なる場合の境界部

ハ．地盤性状が異なるか、同一建物で異種基礎使用の場合の境界部。伸縮目地の寸法は、耐震設計上の可動量不足による躯体どうしの衝突による障害は避けるように定める。(以上、温度応力、乾燥収縮応力、振動性状の違い、不同沈下に対処する)

b．各部材の設計について

イ．外壁は 3.0m以内ごとに、ひびわれ防止上有効な誘発縦目地を、各階床面あるいはコンクリートの打継部は、誘発水平目地を設ける。誘発目地の断面欠損率は、両面合わせて1/5～1/4以上とする。

2．ひびわれを分散させる方法

イ．外壁で誘発目地が設けられない場合は、柱、はりに囲まれた面積が20m²以内になるよう、リブ柱、または、リブばりを設ける。辺長比は 1.5：1.0以下とする。

ロ．外壁の厚さは 150mm以上とし、ダブル配筋とする。(壁面積を小さくすることにより、周辺拘束部材との剛性比率がひびわれに有利になる。壁厚は厚いほど乾燥速度が遅く、ダブル配筋でかぶり厚も小さくなり、ひびわれ分散に有利となる)

ハ．鉄筋は異形鉄筋を使用する。できれば格子鉄筋が好ましい。鉄筋比は外壁 0.4%、内壁 0.3%以上とする。ことに横筋の補強はひびわれに有効である。(鉄筋比大→ひびわれ分散→ひびわれ幅が大きくならない)

ニ．乾燥収縮応力の集中する開口部および、屋根面、壁面の隅角部は、補強鉄筋または、溶接金網で補強する。

ホ．はねだしスラブは、できるだけ小ばり、鼻繋ぎを入れる。出が 1.5m以内でスラブのみの場合は、副筋方向の鉄筋が、耐力上不要なため過小にならぬよう注意する。庇や、辺長比の大きいスラブの副筋方向も同様)

ヘ．屋根スラブはダブル配筋とする。

3．その他

イ．屋根スラブ、外壁には設備配管類は埋め込まない。

ロ．1枚スラブの面積は、25m²以内とする。

ハ．過小断面に鉄筋を密集させない。

ニ．混和剤(AE減水剤、膨張性混和材、高性能流動化剤等)の適正使用の特記。

むすび

以上、一般的に用いられている設計時点における対策を述べたが、完全な決め手となるものはない。また、コンクリートの品質を左右するものは、設計三分に、施工七分といわれている。したがって各分野における対策、努力の協力が必要となる。

なお、ひびわれに対する要求がとくに厳しい場合や、不利な条件が避けられない場合などは、外壁のプレキャスト化、プレストレスの利用など、異なった観点からの対策を講ずる必要がある。

(つよし　かずしげ　KK久米建築事務所構造設計室部長)

●コンクリートのひびわれ防止対策―意匠設計の立場から

なぜ、鉄筋コンクリート造にするのか

星野　光一

近年、鉄筋コンクリート造建物のひびわれが、昔に比べてふえたと言われている。これはコンクリートの固有の性質である乾燥収縮と引張強度に弱いことなど、材料的には避け難いことでもあるが、その上に、さらに最近における使用材料（骨材）の品質低下、これはセメントの混和材料の品質は、年々改善され向上されているようだが、容積の60～70%を占める骨材の品質は年々低下している。さらに施工面における、生コン生産から現場打設までの分業化による責任業務の不明確さと、ポンプ車の出現による大量供給からくる品質低下などで、コンクリートのひびわれは、さらにふえていると言われる。

このような中でも、鉄筋コンクリートの建物は、次々と建てられている。市街地を歩いて見ると、中高層以上の建物は、ほとんど鉄筋コンクリート造か、鉄骨鉄筋コンクリート造である。私達意匠設計にたずさわっているが、ほとんど習慣的に鉄筋コンクリート造として設計していることに気がつく。ここではひびわれ問題も含んで、あらためて鉄筋コンクリートについて考えてみたいと思う。

歴史的に見て、鉄筋コンクリートがわが国に導入され、実際に使用されたのは、明治35､6年以降であると言われる。近代日本建築学発達史によれば、本格的な鉄筋コンクリート建築は、明治43年に初めて、三井物産横浜支店１号館が造られた。これは４階建地下１階のオフィスビルであった。延面積1745m²の建物のコンクリートを打つのに、すべて手練りで、運搬は肩で担って林のごとき足場を登ったと言う。期待と不安の中に、技術者や作業員は硬練りのコンクリートを注意深く、入念につき固めたのであろう。さぞすばらしいコンクリートが打てたであろう。そして今問題になっているコンクリートのひびわれも少なかったのではないかと思われる。

関東大震災を契機に、鉄筋コンクリート造および鉄骨造は、耐震構造理論の確立によって、躍進的な発展をとげた。そして都市災害の点からも、耐震耐火建築の重要性は、建築家の好むと好まざるとにかかわらず、行政面からも、鉄筋コンクリート建築を発展躍進させる結果となった。したがって、日本におけるコンクリートの思想は主として、耐震耐火の点を中心にして、技術主義的な傾向を深めながら発達したようである。

現代建築は、鉄、ガラス、コンクリートで出発し発展してきたが、現在もそれに変わる材料はあらわれていない。その中でコンクリートは空間構成の基本的な材料として、すぐれた特性をもっている。

第一に、耐火性、耐水性、耐久性にすぐれており、圧縮強度が大きく、鋼材との適正な使用により耐力的にもすぐれた構造物が作られる。中高層以上の建築物にとって、耐震耐火構造は都市計画法および建築基準法上の絶対条件であり、鉄筋コンクリート造は、これに対処でき得る。

第二に、コンクリートは、その生成のプロセスから、特別なエネルギーを必要としない。これは現場における形成を可能とする。したがって自由な形状寸法が得られることになる。建築における自由な変化と、彫刻的表現が可能であり、芸術性、単一性の点からも、建築家の最も興味ある素材であると言える。

第三に、資源の乏しいわが国でも、容易に入手が可能な材料である。なかでも砂、砂利等は、ほぼわが国全土から産出されると言ってもよく、一般的な材料であり、したがって経済的であると言える。

第四に、以上のことから、今後も当分の間建築の基本的な材料として使用されることは、十分予想される。

以上すぐれた有用な建築材料である。このことは、公共建築をはじめ、中高層以上の主要な建築物の多くが、鉄筋コンクリート造でつくられていることからも明らかである。

コンクリート構法としては、現場打ちとプレキャストがある。プレキャストは工場生産によって、コンクリートの品質の安定を計ることができるので、ひびわれに対しても、事前に対処できる。現場打ちにおける表現方法としては、コンクリートのテクスチャーを生かした打ち放し工法と、あくまでもコンクリートを骨組みを構成する材料として使用し、表面は化粧材にて覆う工法とがある。

昭和30年代には打ち放しコンクリートの建築が大いに流行したが、最近はあまり見うけなくなった。汚れやすく、施工性も悪く、そして工事費も仕上材で覆うより高価になるなど、原因しているからであろうか。土木的スケールのコンクリートは、ダムにしても橋にしても力強く、重量感と、安定感をいだかせる。これは自然のスケールと協調するからであろう。都市に多い建築は、自然と協調するというよりも、人工面からの都市美をつくり出す一員にすぎない。打ち放しコンクリートの建物が、このような点で多少の違和感を感じさせるのではないだろうかと思う。

最近は、主に構造体として鉄筋コンクリートを使用し、外装はタイルその他耐候性のある、そして汚れたら洗えるような材料が化粧材として使用されており、コンクリートのひびわれの原因でもある、乾燥収縮からも、保護するような使い方をしている。

このように考えてくると、鉄筋コンクリート建築は、社会的要求である耐震、耐火、耐久性からも、また建築家の望む造形素材としても、ますます多く使用されることであろう。

コンクリートのひびわれの問題については、長年にわたって、建築学会等の委員会をはじめ、多くの研究者が材料、施工、構造の各分野で、コンクリートのひびわれを無くすべく、また無くならないまでも、ひびわれを最小限にとどめ、それによる障害を防ぐべく研究討議されている。

それら研究の記録を見ると、意匠設計の面からは、ひびわれを集中させるように、目地やコントロールジョイントを設けると良いと言われる。いずれにしても、精度の高い、そして十分に配慮された設計と、均一な品質の材料と、生コン生産から運搬、ポンプ圧送、現場打設という分業化された一連の施工を良く管理し、建築生産の最終段階である現場打ちを十分に行うことによって、コンクリートのひびわれを最小限にすることができるのではないであろうか。

参考文献

1）　近代日本建築学発達史…日本建築学会編
2）　建築雑誌　ＶＯＩ91No.1112…1976－9
3）　建築雑誌　ＶＯＩ93No.1131…1978－1
4）　建築雑誌　ＶＯＩ89No.1084…1974－9
5）　雑誌「施工」 1976 No. 122

（ほしの　こういち　山田守建築事務所大阪事務所長）

● コンクリートのひびわれ防止対策―施工の立場から

コンクリートは打ち込むもの

西原　良治

コンクリートのひびわれは、われわれ施工者にとってまことに頭の痛い問題である。それは主として外壁からの漏水を招くことで、補修の費用がかさみ、しかも技術的信用が失墜する大きなマイナス面がある。

当然のことながら、施工者として必死の防戦を試みたのが昭和48年ごろからである。その過程の中で、ほんとうにひびわれのおきない建物を施工するのにはかなり根の深い問題が存在し、これからさき、すべてその問題が解決できるとは限らないことがはっきりしてきた。

1．コンクリート用骨材

良質なコンクリート用骨材の確保は、日本全国どの地方においても困難な状況にある。粗骨材はいまや砕石が当たり前になったし（ある地方では 100%砕石使用）、細骨材も粒の小さい山砂が多く使われ、場合によって砕砂が使われる。そうでなければ塩分の多い海砂である。

このいずれの場合もセメント量の多い、したがって水量の多い、つまり収縮量の大きいコンクリートにつながる。単位水量を限度内に押さえたくても不可能な条件が出揃ってきた。

2．ポンプ圧送

かつて建築学会の先生方から目の敵にされたのがこのポンプ圧送である。たしかにデータの上からみても、昭和40年代の前半に竣工した建物からひびわれのかしが激増している。ポンプ圧送は、いつしかパイプの閉塞を恐れるあまり、また人手不足を補う手段として、いわゆる〝シャブコン〟の流し込みを当たり前のものにしてしまった。そしてこの条件のもとに打ち込み手間の労務費が押さえられ、工法として定着してしまっている。

この点においては、施工者として糾弾されてもやむをえないものがある。かといっていまさらネコ車でもなく、ポンプ打ちはやはりコンクリート運搬手段の主流とならざるをえないであろう。

3．設計上の問題

設計上構造体のコストを押さえるために、ここでもひびわれを助長する条件が揃っている。

大スパン、小断面の構造体が求められる以上、高強度のコンクリートと高密度の配筋が必然的に生まれる。場合によっては、温度補正の最大値を加えると使用セメント量が 400kg／m³をはるかに超え、スランプ22cmでなければ充填不能なＳＲＣ造の設計がある。断面リストどおりにはとても鉄筋がおさまらないＳＲＣ造の側柱のまわりなど、コンクリートが果たしてまわるだろうかと思われるものもまれではない。

4．かずかずの対策

昭和53年２月に建築学会から発行された「鉄筋コンクリート造のひびわれ対策指針（案）」には、設計・施工面での広範にわたる対策があげられている。豊富なデータは大いに参考になるし、それをもとにした指針はもとより正しいものではあるが、前にのべた情勢の中でわれわれ施工者からみると、スランプ値、単位水量など非現実論が見当たる。

施工者の立場で、有効と思われる対策をとりつつあるのはつぎのようなものである。

(1) **コンクリートの調合**　骨材事情から、単位セメント量や水量のぞましい限界を規制することは不可能である。しかし正比例はしないとはいえ、せめてスランプ値の上限は押さえる必要があると考え、いかなる場合でも指定スランプを20cm以下とする。これは品質管理の良好な生コン工場ならば、±１cmのバラツキでおさまることを前提にしている。

(2) **鉄筋による拘束**　壁のコンクリート収縮を鉄筋だけで拘束するには、コンクリート体積の１%以上の鉄筋量が必要とされており、開口部補強筋の重なりを考えると充填不良のおそれがでてくる。したがって一般的な配筋量でもよいとし、使用材種は異形鉄筋とする上で、他の有効な対策に頼ることにしている。ただし開口補強筋は一般の場合の２倍とし、とくに長い建物の端部に近い開口部の補強にはワイヤメッシュの併用を考慮する。

(3) **混和剤(材)**　ひびわれ対策として脚光を浴びたコンクリート膨張材に対して、われわれはそれほどの高い評価は与えられない。本来の性能を発揮させるための型わく存置期間の延長が、工程と型わくコストの面で不利になるからである。膨張材自体のコストを考えると、それに見合った性能を得るためにさらにコストがあがるのでは矛盾がある。設計仕様で型わく存置期間が示されたとしても、過剰品質のための浪費という気がする。

その点、流動剤は大きな減水効果を持っており、生コンの市場価格からスランプ15cm以下のベースコンクリートとすればコストアップはきわめて小さい。スラブのモノリシック仕上げの時間短縮や、バイブレーターが十分使用できない打込みタイル工法への適性など、流動剤の使用を推奨する根拠は十分ある。

(4) **ひびわれ誘発目地**　コンクリートのひびわれに真っこうから取り組んだ対策ではないために、構造設計者から非難を受けたのがこの誘発目地である。あらかじめ壁に断面欠損のための目地を設けてここにひびわれを起こさせ、シーリング材で漏水を防ごうというものであるが、構造体にはじめからひびわれを許す考え方が抵抗を受けた。たしかに初期剛性を割引かねばならぬとしても、この対策を実施してから外壁のひびわれによる漏水事故が激減した。それはデータが示しており、現在もっとも効果的な手段として採用を強制しているといってよい。ただし、目地間隔は４ｍ以下、欠損深さは壁厚の20%以上とすることが条件である。

(5) **散水養生**　外壁に大型パネルを使用すると、型わくの組み立て手順から脱型時期が早まる。しかも転用を重ねた合板せき板の表面は粗面になっているので、型わく脱型後のコンクリート表面からの水分の蒸発が激しい。コンクリートの硬化を助け、水の粒子が抜けた空洞を水和反応のゲル化物質でおきかえて収縮を防ぐ目的から、散水養生の効果は大きいと思われる。型わく脱型後３～５日は散水が必要であろう。

最後に、以上の対策を実施するに当たってより重要なのは、ゼネコンの施工管理力である。コンクリートは流し込むのではなく打ち込むものであることを、原点に帰って認識するところから、その管理力が生まれると思う。

（にしはら　りょうじ　清水建設KK建築技術部次長）

●コンクリートのひびわれ防止対策―プラントメーカーの立場から

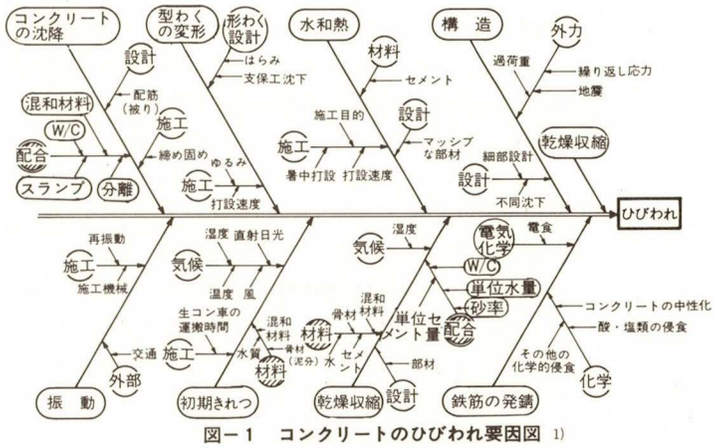
単位水量を減らすことを基本に

白井　忍

現状はポンプ工法によるコンクリート圧送が平常化し、また高強度コンクリートの指向が強くなり、したがって単位水量の増加傾向を示している。これらはすべてコンクリートのひびわれ発生の方向につながっている。

コンクリートのひびわれ要因は**図－1**に示すごとく、コンクリートの配合のみでは解決されることでなく、設計、施工、環境条件等の複合要因による影響が非常に大きい。

生コンメーカーとしてのひびわれ防止対策としては、コンクリート配合面から考えた場合、コンクリートの収縮をいかに少なくするかであり、そのためには単位水量を減らすことを基本にしなければならない。



図－1　コンクリートのひびわれ要因図 1)

1．骨材について　粗骨材については最大寸法が大きいほどセメントペースト量が減少し、コンクリートの収縮も小さくなる。生コンメーカーとしては、受注にさいしてはユーザーと協議して施工現場に応じて施工可能な範囲で粗骨材最大寸法の大きいコンクリートを供給することを心がけることが必要である。

最近のように骨材の需給関係から、河川砂利はひっ迫し、砕石、山砂利、陸砂利等が出回っている現状から骨材管理はとくにゆるがせにできず、それぞれに単位水量が最小になるように砂率の変更、あるいは適切な減水剤の使用を考えなければならない。

細骨材についても粗粒であるほど同一スランプに対する単位水量を減ずることができるため、コンクリートの収縮は小さくなる。とくに最近のように山砂、陸砂等泥分の多いものは、単位水量の増加による沈みキレツ、初期乾燥収縮等、ひびわれ発生に大きく影響しているため、砂の泥分についてはとくに厳重な管理が必要である。

また現場作業員の省力化によるポンプ工法が平常化したことにより、圧送性、作業性に力点がおかれがちで、砂率を多くして、圧送性を高め、安易な方法で打ち込みができたとしても砂率の増加は単位水量を増加させることであり、終局はコンクリートのひびわれを発生させることにつながることはいなめない事実である。

このような現状からわれわれ生コンメーカーも現在の配合（ポンプ用）について、適正な砂率の検討について改めて見直しの必要はないだろうかと考える。なお砂率の検討にさいしては、適正なコンクリート打設方法とからみ合う点もあり、コンクリートひびわれ防止の見地からユーザー、メーカー両者の協力により前向きに検討すべきであろう。

2．混和剤について　混和剤等については化学成分により必ずしも単位水量の減少とコンクリートの収縮が一致しないことが報文されている。[2] セメントの凝結を早めたり、あるいは塩カルのように収縮が大になるものもある。セメントの早期凝結はしばしば初期ひびわれにつながることがある。

したがって化学混和剤等については、じゅう分検討の上納入実績の多い安定したものを選ぶ必要がある。

3．練りまぜ水について　水道水使用の場合は問題はないが、地下水使用時は不純物の影響により（フミン酸の多い泥水、塩カル等）、収縮の増大も報文されている。[3]

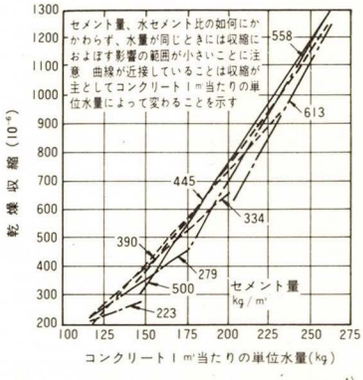
また公害面、省資源の方向から昨年ＪＩＳ改正により、回収水の使用が認められたが、これらについては全生工組連による排水の再利用に関する管理基準により、回収水の品質基準、配合設計基準、設備基準が明示されており、生コンメーカーとして、厳重な管理のもとに使用せねばならない。

また別な角度から夏場におけるコンクリート温度の上昇にともない、同一スランプに要する単位水量の増加を考慮した場合、コンクリート材料の温度をできるだけ高めないように工夫することも一方法である。

回収水貯蔵槽、骨材貯蔵庫等に上屋を設置して外部温度の影響を少なくすることなどが考えられる。

4．高スランプ高強度コンクリート　最近のように高強度化傾向を示す中で、建築では高スランプを使用せざるを得ないのが現状である。また建築においての冬期温度補正の面から、かなり富配合の軟練りコンクリートも一般に使用されている。**図－2**に示すようにひびわれが基本的に単位水量に起因することからみれば、できるだけスランプを小さくして入念施工すべきであろうが、現実には軟練りコンクリートによる施工もさけられないのが現実である。

これらについて高流動化コンクリートについても論議されており、ひびわれ防止対策として興味ある問題である。



図－2 セメント量、水量と収縮との関係 4)

富配合コンクリートの場合、単位水量による収縮のみならず、セメントペースト量の多いものは収縮も大きいと考えられる。部材の厚いものについてはＪＡＳＳ　5でマスコンクリートについて規定されているが、一般的に厚い部材については温度収縮によるひびわれ発生要因も考慮せねばならない。これら富配合コンクリートについては、マスコンなみに材料についてもよく検討し、セメントについては中庸熱セメント、高炉セメント、フライアッシュセメント等は水和熱が低いので有利であろう。

骨材等についてもできるだけ温度を下げるよう直射日光を防いだり、積極的にはクーリングを行うことも考慮せねばならない。

参考文献

1）毛見虎雄：配合とひびわれ、コンクリートジャーナルＶＯＬII．No.9
2）白山和久：コンクリート用表面活性剤のモルタルによる試験、混合セメント用法研究会研究報告、昭41
3）仕入豊和、児玉和巳：コンクリートの練り混ぜ水の水質の規準化に関する実験的研究、日本建築学会論文報告集 162号、昭44．8
4）米国開拓局編、近藤泰夫訳：コンクリートマニュアル1956

（しらい　しのぶ　三豊綜業KK生コン部）

●コンクリートのひびわれ防止対策—セメントメーカーの立場から

収縮をいかに小さくするか

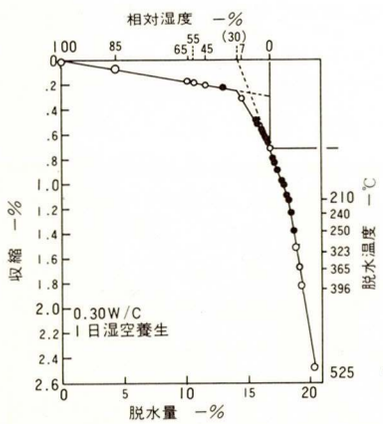
爾見　軍治

ひびわれを発生させる要因は多いが、これらを整理して、つぎの5つに分類している。[1](i)設計に関係するもの、(ii)荷重に関係するもの、(iii)外的要因に関係するもの、(iv)コンクリートの材料的性質に関係するもの、(v)施工に関係するもの、の5項目である。これらの要因のうち、セメントメーカーに関連をもつのは(iv)項であるが、これへの対応のみでコンクリートのひびわれが防止できるものでもない。

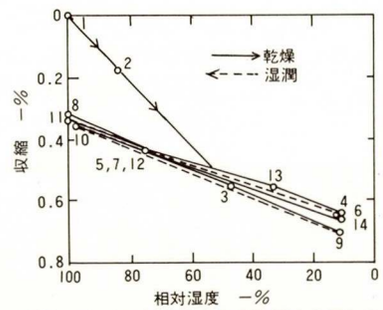
セメント協会では従来からひびわれ問題を重要視し、古く「ひびわれ研究専門委員会」を設け、数多くの調査を行ってきた。この成果にはひびわれ問題に対する幾多の対応策や考え方が述べられている。以下にその概要を記して参考に供したいと思う。

硬化セメントの乾燥収縮のメカニズム

硬化セメントは複雑な水和化合物の集合体であるが、これをミクロ的にみるとmm級の気泡、何千Åから数十Åにわたる毛細管、結晶層間隙およびゲル間隙を包含した多孔質組織である。これら各種の空隙は自由水を吸着、脱着でき、それに伴い膨張—収縮が起きると考えられている。単位水分量当たりの長さ変化は**図1**に示すように、脱水が進むにつれて変化し、収縮が単一なメカニズムだけに起因するものでないことがうかがえる。[2]通常の環境では水の出入りとともに収縮や膨張が可逆的に起きるのが知られている。[2]（**図2**）　しかしモルタルやコンクリートの長さ変化は、普通の場合、ほとんど収縮に限られ、収縮をいかに小さくするかが、ひびわれ防止の重要な手だてとなってくる。



◀図1　湿空養生したセメントペーストを乾燥（空気中および加熱）したときの収縮



▲図2　セメントペーストの乾湿くり返しによる可逆容積変化

乾燥収縮を低減するには

表1はひびわれ研究専門委員会（発足当時は収縮委員会）の調査結果を、ひびわれ防止（収縮低減）の観点からまとめたものである。

(1)　セメントの種類と乾燥収縮　粗いセメントとか、C_3Aの少ないセメントが収縮が少ないと言われているが、はっきりした結論は得られていない（要因2、3）。委員会の試験結果によると、セメントの種類を選ぶ方が効果が大きい（要因1）。とくに混合セメント系は収縮が大きい。

(2)　モルタルの乾燥収縮　砂・セメント比（S/C）を高く、W/Cを低くするのが効果がある（要因4）。とくにS/Cを高くするとモルタル単位容積当たりの水量、セメント量が大幅に低減できるため、収縮はかなり小さくなる。

湿度の影響（要因6、7）も大きく、乾燥のはなはだしい環境にさらされるモルタルやコンクリートの収縮は、予想以上に大きいと考えておくことが必要である。この関係は図1にも示した。

(3)　コンクリートの乾燥収縮　単位水量の低減によりコンクリートの収縮を小さくできるのは他の報告にみられる通りである（要因9）が、コンクリートの単位水量はモルタルほど大幅に変更できないため、収縮低減には限度がある。しかしプラスチックコンクリートの沈みきれつも考慮すると、水量を減ずる効果は大きい。

AEコンクリートにすると収縮は増加するが、通常AEコンクリートではW/Cも低減できる（とくにAE減水剤を使えば）ので、表の例（要因10）のように単純に収縮は増加しない。同一スランプのプレーン、AEコンクリートでは収縮は変わらないと考えてよい。

軽量コンクリートは川砂、川砂利コンクリートに比し収縮が小さい。乾燥初期に軽量骨材から水分補給があり、そのため多少膨張し、それが収縮低減に寄与している。しかし軽量コンクリートの耐ひびわれ性が必ずしもよくないのは引張り強度が低いためと考えられている。

生コンプラントの回収水やスラッヂ固形分を用いたコンクリートの収縮は、固形分添加量が多くなるとやや増加する（要因12）。

セメントの水和熱もひびわれに関連するが、すでに優れた報告[3]があるので割愛する。またブリージングなどに基づくひびわれもセメントに関連があるが、施工に関係が深いので、ここでは取り上げなかった。

表1　乾燥収縮を左右する要因（○印効果の大きい要因）

区分	要因	効果			出所※
セメント	① セメントの種類	中庸熱＜フライアッシュ＜早強＜普通＜シリカ＜高炉B＜高炉C 12.2　12.9　15.2　16.3　17.2　18.4　22.5（×10⁻⁴） （1：2モルタル　W/C＝0.65　RH76%　材令26週の値）			H5 P35
	2 粗いセメント 3 化学組成	粗いほど収縮　小 C₃A少なく、SO₃高いほど収縮　小 } しかしあまり効果ない。			H5 P34 同上
モルタル	④ 水セメント比	S/C＝2でW/C 0.60→0.55で10%収縮が減少			H7 P37
	④ 砂セメント比	S/C＝2、W/C＝0.6→S/C＝3　W/C＝0.5で33%収縮が減少			同上
	5 水中（湿潤）養生期間	乾燥開始までの水中養生期間を、5日→12日→26日とすると、収縮は 100%→ 104%→ 107%（強度が出るよう水中養生が必要）			同上
	⑥ 乾燥する湿度	RH44%→76%とすると収縮 100%→68%（32%減少）			同上
	⑦ 気象条件	5℃ RH＝25%（冬期）	20℃ RH＝76%（年平均）	30℃ RH＝90%（夏期）	H10 P4 ～6
		普通　11.65×10⁻⁴	9.70×10⁻⁴	膨張　0.62×10⁻⁴	
		早強　14.26×10⁻⁴	12.02×10⁻⁴	〃　0.71×10⁻⁴	
		中庸熱　12.93×10⁻⁴	9.56×10⁻⁴	〃　0.95×10⁻⁴	
		高炉B　14.82×10⁻⁴	13.17×10⁻⁴	〃　1.68×10⁻⁴	
		フライアッシュ13.95×10⁻⁴	10.99×10⁻⁴	〃　1.29×10⁻⁴	
		（1：2、W/C＝0.65　モルタル　材令26週の値）			
コンクリート	8 単位セメント量	C＝380kg/m³→C＝280kg/m³（W＝160～195kg/m³ 3水準テスト） 収縮　6.55×10⁻⁴ →6.65×10⁻⁴　（RH＝76%　20℃　材令52週）			H10 P12
	⑨ 単位水量	W＝195kg/m³→ 175kg/m³→ 160kg/m³（C＝280～380kg/m³） 収縮6.83×10⁻⁴ →6.44×10⁻⁴ →6.23×10⁻⁴（RH＝76%　20℃　材令52週）			同上
	10 空気量	C＝300kg/m³、W＝177kg/m³で空気量 1.7%（プレーン）→ 4.3%→ 6.7%　収縮6.85×10⁻⁴ →7.04×10⁻⁴ →7.36×10⁻⁴ と増加 （RH＝76%　20℃　材令52週）			H10 P15 ～16
	⑪ 軽量骨材		SL 8cm W/C＝0.5 air 5.3%	SL 21cm W/C＝0.55 air 5.7～6.0%	H11 P4
		川砂、川砂利コンクリート	6.45×10⁻⁴	7.83×10⁻⁴	
		粗細骨材 造粒人軽骨	2.28×10⁻⁴	4.64×10⁻⁴	
		〃 〃 非常粒人軽骨	4.05×10⁻⁴	4.74×10⁻⁴	
	⑫ 練り水に回収水	上澄み水使用	水道水を使ったコンクリートと収縮変わらぬ		H12 P15 ～16
		スラッヂ固形分添加	セメントの1%　水道水のみ6.28×10⁻⁴ →7.07×10⁻⁴ 3%　〃 →7.07×10⁻⁴ 5%　〃 →6.73×10⁻⁴		
		（SL20cm W/C＝0.65　C＝317～329kg/m³、プレーンコンクリート、材令52週）AE、AE減水剤使用コンクリートでは上澄み水、スラッヂ固形分を添加しても収縮は変わらない。むしろ減少する。			H12 P52

注）※　H5、H7……H17はセメント協会発行の収縮専門委員会報告の号数

文献1）
1）　日本建築学会、鉄筋コンクリート造のひびわれ対策（設計・施工）指針案・同解説　P30（S. 53）
2）　G. J. Verbeck et al：Proc.　of 5th International Symp.　on the Chem. of Cement Vol III, P 1－30(1968)(Tokyo)
3）　塚山、コンクリートジャーナル11〔9〕26－30（1973）

（しかみ　ぐんじ　大阪セメントKK研究所次長）

●コンクリートのひびわれ防止対策―混和剤メーカーの立場から

減水剤の新しい使用法

―コンクリートの品質改良―

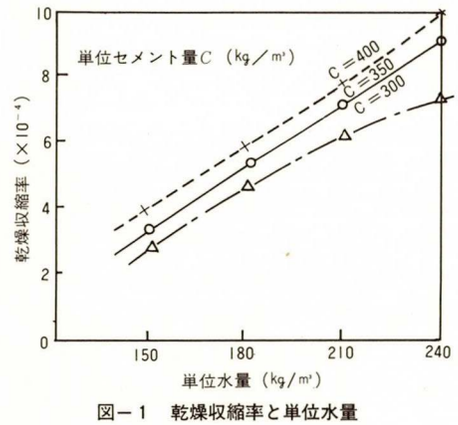
児玉　和巳

コンクリートのひびわれは多くの場合、いくつかの原因が重なり合っていることが多く、このため、ひびわれを完全になくすことは至難のわざと言える。しかし、ひびわれを完全になくすことはできないにしても、すこしでも少なくすることは可能であり、またそのように努力することが必要である。それには、良い材料を使い、適正な調合のコンクリートを入念に施工することが大切である。このためには、単位水量の少ない、均等質で分離の少ないワーカブルなコンクリートを造り、かつ硬化後のコンクリートの諸性質が勝れている混和剤を積極的に利用することが望ましいと言える。

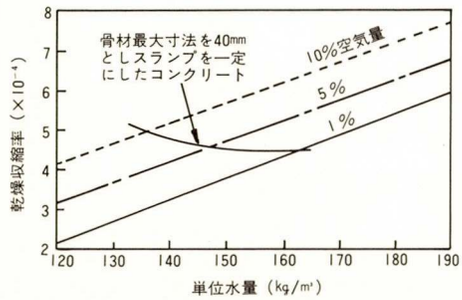
1．混和剤の効果

混和剤として最も一般的なものは、ＡＥ剤、減水剤、ＡＥ減水剤であり、最近は流動化剤（高性能減水剤とも言われる）なども使われている。

これらの混和剤は、微細な独立空気泡のコンクリート中への導入あるいはセメント粒子の分散効果などにより、つぎのような効果が得られる。



図－1　乾燥収縮率と単位水量



図－2　乾燥収縮率と空気量

・単位水量の減少
・ワーカビリチーの改善
・ブリージング、沈下の減少
・凍結融解作用に対する抵抗性の増大
・中性化に対する抵抗性の増大
・コンクリートの凝結時間の調節
・水和熱の減少
・水密性の増大

コンクリート施工初期に起こる、沈下収縮クラック、急激な初期乾燥などが主原因で起こるプラスチックシュリンケージクラックに対しても、ワーカビリチーを改善し、材料分離を少なくし、また気温に応じたコンクリートの凝結時間の調節作用などが有利に働くことは言うまでもない。

ひびわれの原因と密接な関係のあるコンクリート特性として、乾燥収縮と水和熱による温度上昇があげられる。コンクリートの乾燥収縮は、周辺湿度および部材断面の形状寸法によるほか、骨材の性質、セメントの性質とこれらの使用量、空気量および単位水量などによって変化する。とくに単位水量の影響は大きく、コンクリートの乾燥収縮量（εc）と単位水量(W)、単位セメント量（C）との間には、

$$\varepsilon c = pC + qW \quad (p \cdot q \text{は実験常数} p < q)$$

の関係があり、その一例を**図－1**に示す。また、空気量の影響を**図－2**に示す。

コンクリートの水和熱による温度上昇は、セメントの種類と単位セメント量により左右され、単位セメント量10kgの増加は、コンクリート温度を約1℃上昇させる。

適切な混和剤の使用は、単位水量を減じ（プレーンコンクリートよりＡＥ剤で約８％、減水剤で約４％、ＡＥ減水剤で約13％）、また、セメントの分散によるセメント効率の増大は、同一強度を得るための単位セメント量を６～10％減少し得るから、これらのひびわれ発生の可能性に対しても有利に働くと言える。

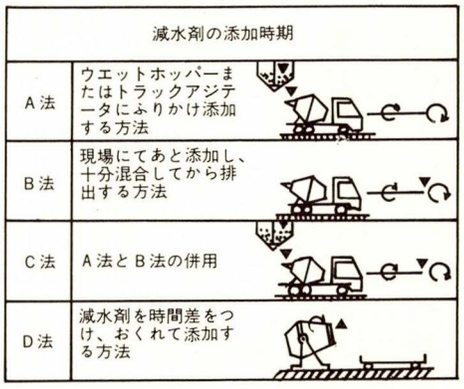
水密性の増大、中性化に対する抵抗性、凍結融解作用に対する抵抗性の増大なども、コンクリート中の鉄筋の保護作用を増大させ、また、苛酷な暴露条件下でのコンクリートの品質の低下、これに起因するひびわれの発生の防止に役立つことは明らかである。

2．減水剤の新しい使用法

適切な減水剤の、より効果的な使用により、

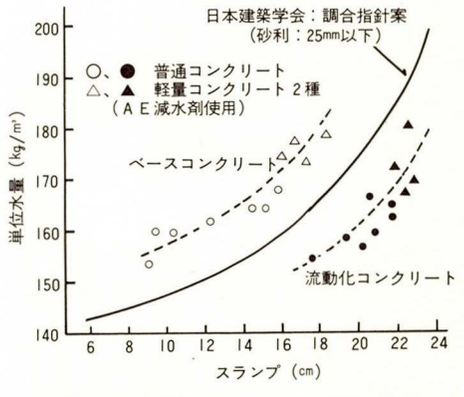
(a)コンクリートのスランプ低下の防止および復元
(b)硬練りコンクリートの流動化
(c)減水剤の減水性の向上

などができる。これら減水剤の新しい使い方を**図－3**に示す。



図－3　減水剤の新しい使い方

これらの減水剤の新しい使い方により、減水剤のもつ性能効果は一層発揮され、コンクリートの品質改善に大きく寄与することができる。従来の方法および流動化手法を用いた場合の単位水量とスランプの関係を**図－4**に示す。



図－4　流動化コンクリートの単位水量

（こだま　かずみ　日曹マスタービルダーズＫＫ研究部部長）

●コンクリートのひびわれ防止対策―混和剤メーカーの立場から

膨張材のひびわれ防止効果

三宅　信雄

コンクリートのひびわれ

コンクリートの引張強度は圧縮強度にくらべてきわめて小さく、1/10以下である。このため、設計上は引張あるいは曲げ引張応力をすべて鉄筋に負担させる鉄筋コンクリートとして用いられている。しかし、セメント硬化体自身が乾燥によって収縮する性質をもっていること、また外力による鉄筋の伸びにコンクリートが追従し得る強度をもっていないことによって、コンクリートにひびわれを生ずる場合が非常に多い。ひびわれは構造性能に直接影響を及ぼすものではないが、ひびわれの程度によっては、漏水や鉄筋腐触の原因となり、また構造物の美観上からも決して好ましいものではない。

そこで、たとえひびわれを完全に防ぎ得ないとしても、その構造物にとって有害なひびわれを生じさせないことが大切である。すなわち、ひびわれからの漏水や、構造物の耐久性を考慮した場合、ひびわれ幅をできるだけ小さくすることが重要で、この観点から各国で鉄筋コンクリートのひびわれ幅の制限を設けている。たとえば、ＡＣＩ 224委員会では、構造物のおかれる環境状況に応じて、許容最大ひびわれ幅を 0.1mmから 0.4mmまでの５段階の値を、ヨーロッパコンクリート委員会では 0.1mmから 0.3mmまでの３段階の値を、規定している。

膨張材の効果

コンクリートのひびわれの原因には、短期的には初期乾燥ひびわれ、セメントの水和熱による温度ひびわれなどがあり、長期的には乾燥収縮ひびわれ、日射による熱応力や荷重によるひびわれなどがある。

膨張材を用いてひびわれを防ぐ方法として、膨張材を比較的多く（40～65kg／m³）混和して、いわゆるケミカルプレストレスを導入し、これら各種のひびわれに対する耐力を向上させる方法もあるが、現在、現場施工の建築工事では、ほとんどが膨張材を30kg／m³程度混和して、乾燥収縮によるひびわれを低減する目的で用いられている。

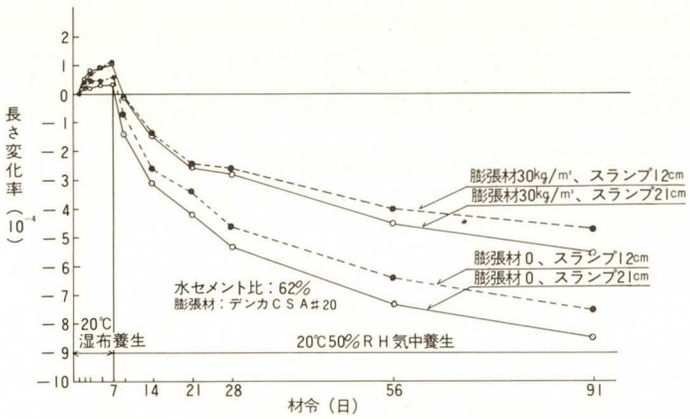
現在、わが国で市販されている膨張材には、カルシウム・サルホ・アルミネート系（ＣＳＡ系）と石灰系とがあるが、前者をこの目的に用いた場合の効果について述べると、以下のようである。

(1)　コンクリート打ち込み後１～２日の間に、水酸化石灰の結晶を生成してコンクリートを膨張させることにより、強度の小さい若材令のコンクリートに軽度の圧縮応力を導入し、硬化収縮や気温の変化などによってコンクリートに生ずる引張応力を相殺する。

(2)　その後、この水酸化石灰が膨張材中のアウイン（$3CaO \cdot 3Al_2O_3 \cdot CaSO_4$）および石膏と反応して、エトリンガイト（$3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3CaSO_4 \cdot 32H_2O$）とよばれる微細な針状結晶を生成する。この結晶は、コンクリート中の自由水が乾燥によって蒸発したあとにできる内部空隙に発達して膨張圧を加えるため、コンクリートの乾燥収縮を少なくする。

これらの作用によって、長期的なひびわれの大きな原因である乾燥収縮ひびわれを低減させる効果を発揮する。

図に膨張材を混和したコンクリートと、通常のコンクリートの長さ変化を測定した一例を示す。これによると、膨張コンクリートは



材令７日までに約 1.0×10^{-4}膨張し、以後乾燥状態においたときの材令91日までの収縮量は、通常のコンクリートにくらべて約27%少ないことがわかる。

膨張材の使用について注意すべき事項

(1)　膨張材は過剰に混和されると、過大膨張によって強度低下をおこし、場合によってはコンクリートが破壊することもあるので、膨張材の計量・投入・練りまぜには十分な管理が必要である。（日本建築学会「膨張材を使用するコンクリートの調合設計・施工指針案・同解説」の６節参照）

(2)　コンクリートは一般に打ち込み後養生が必要であることは当然であるが、膨張コンクリートは強度の発現だけでなく、膨張材の水和反応のためにも養生が必要である。ただし、単位膨張材量30kg／m³程度の場合は、その反応は打ち込み後５日間くらいでほとんど終了するので、養生期間は通常のコンクリートについて「ＪＡＳＳ５」に規定されている日数と同じく、５日以上でよい。養生方法については、前述の指針案７節に詳述されている。

(3)　コンクリート打ち込み後、まだ固まる前に表面が急激な乾燥をうけると、初期乾燥によってコンクリート表面にひびわれを生ずることがある。膨張材の膨張効果はコンクリートの硬化後に生ずるので、この種のひびわれには効果はない。したがって、通常のコンクリートと同じように、凝結が始まる前に、再度こて押さえをおこなうなどの方法で、ひびわれをなくしておく必要がある。

おわりに

コンクリートのひびわれを少なくするためには、ｉ）調合設計において、所要の強度およびワーカビリチーが得られる範囲で、収縮の原因となるセメントおよび水の量をできるだけ少なくする、ii）ひびわれを分散させて、ひびわれ幅をできるだけ小さくするために、配力筋の間隔をなるべく小さくする。とくに、開口部まわりなど応力の集中する箇所には、補強筋を入れたり、あるいは収縮目地を設ける、などの基本的対策が必要である。しかし、それでもひびわれを完全に防止することは困難で、たとえば建築学会「鉄筋コンクリート造のひびわれ対策（設計・施工）指針案」によっても、ひびわれ幅を 0.3mmを超えないように制限することを目標としている。同様に、膨張材を混和するだけでひびわれを完全に防止できるわけではなく、前述の設計・施工面における基本的対策にあわせ、膨張材を混和するという材料面の対策をとることによって、はじめてコンクリートに有害なひびわれの発生を防止し得るものである。

膨張材がわが国で使用され始めてすでに10数年を経過し、数多くの建築構造物に用いられてきたが、このような観点から、適切なひびわれ対策を講じて施工された構造物に、多くのよい実績が積まれている。

（みやけ　のぶお　電気化学工業KKセメント事業部部長代理）

アンケート―コンクリートのひびわれ防止対策に関して

設　問

対象は、ＲＣ造の外壁とします。
回答は、該当する記号を○で囲み、必要に応じて（　）内に数値等を記入して下さい。

A　あなたの所属

1．官公庁、公社、公団等
2．設計事務所　イ．意匠設計　ロ．構造設計　ハ．その他（　　）
3．総合建設業　イ．設計部門　ロ．施工・管理部門
　　ハ．その他（　　）
4．その他（　　）

B　コンクリートのひびわれについて、どう考えられますか。

1．必ず発生する。
2．防止できる。
3．努力すればある程度防止できる。
4．気にしない。
5．補修する。

C　コンクリートの調合について

1．単位セメント量の最大値の目標を設けて（強度は普通コンクリートで 210kg／㎠の場合）
　　イ．いない。
　　ロ．いる。（　　kg／m³以下）
2．単位水量の最大値の目標を設けて（強度は普通コンクリートで、210kg／㎠の場合）
　　イ．いない。
　　ロ．いる。（　　kg／m³以下）
3．所要スランプの最大値の目標を設けて
　　イ．いない。
　　ロ．いる。（　　cm以下）
4．砂率の最大値の目標を設けて
　　イ．いない。
　　ロ．いる。（　　%以下）
5．膨張性混和材料を積極的に採用して
　　イ．いない。
　　ロ．いる。（銘柄　　）
6．その他の混和材料を積極的に採用して
　　イ．いない。
　　ロ．いる。（銘柄　　）
7．普通ポルトランドセメント以外のセメントを積極的に採用して
　　イ．いない。
　　ロ．いる。（品種　　）
8．その他、とくに配慮している事項がありましたら記述して下さい。
　（　　）

D　配筋規準について

1．外壁の最小厚さを決めて
　　イ．いない。
　　ロ．いる。（増打ち分含めず　　cm）
2．外壁の配筋は原則として
　　イ．シングル配筋
　　ロ．ダブル配筋
　　ハ．とくに決めていない。
3．外壁窓などの隅角部の補強方法
　　イ．斜め筋
　　ロ．溶接金網
　　ハ．その他の補強方法（　　）
　　ニ．とくに補強は考えていない。
4．1．～3．について標準的なものを、図解でお示し下さい。

E　外壁のひびわれ誘発目地について

1．ひびわれ誘発目地を積極的に採用して
　　イ．いない。
　　ロ．いる。
2．1．でイ.（採用していない）とした理由は
　　い．目地は外観のデザインを損う。
　　ろ．ひびわれ防止は施工面で対処すべき問題である。
　　は．コンクリートの調合計画時に対処している。
　　に．配筋方法で対処している。
　　ほ．ひびわれ誘発目地は有効でないから。
　　へ．その他（　　）
3．1．でロ.（採用している）とした場合、目地配置の社内規準が
　　い．ある。（垂直目地のピッチ　　）
　　（水平目地のピッチ　　）
　　ろ．個々のケースについて決める。

F　コンクリートの打設および養生について

1．コンクリートポンプ工法の場合、ポンプ車１台当たり何人のコンクリート工（土工）を配置するようにしていますか。
　　イ．コンクリート工（　　人）
　　ロ．とくに定めていない。
2．締め固め方法はどのようにしていますか。（○印は２以上でも可）
　　イ．棒状バイブレーター
　　ロ．箱型（壁用）バイブレーター
　　ハ．高周波バイブレーター
　　ニ．突き棒
　　ホ．叩き
　　へ．その他（　　）
3．コールドジョイント防止のための方策として
　　イ．打ち継ぎ時間を管理している。
　　ロ．柱・壁と梁・床とを別の日に打設している。
　　ハ．とくに配慮していない。
4．壁のせき板の存置期間は
　　イ．建設省告示第 110号によっている。
　　ロ．ＪＡＳＳ 5によっている。
　　ハ．独自の規準によっている。
　　ニ．工程次第である。
5．壁のせき板取り外し後のコンクリートの養生は
　　イ．とくに行っていない。
　　ロ．行っている。
　　養生方法は、夏期（　　）
　　中間期（　　）
　　冬期（　　）

G　その他、とくに配慮している事項や、ご意見などがありましたら、記述して下さい。

Ⅰ．はじめに

コンクリートのひびわれについては、それぞれの立場で非常に関心が持たれており、アンケートにご協力いただいた部署は官公庁、設計事務所、総合建設業など80数社98件の多数にわたり、その内訳は**図－1**のとおりである。

このアンケートはＲＣ造の外壁を対象としてという前提になっているものの、「ＲＣ造の外壁」を「一般的なコンクリート構造物」と置き替えても、その内容には大差ないものと思われる。また、アンケートの設問を、ここではコンクリートの配合と施工にしぼっているが、コンクリートのひびわれの要因としてそれ以外にも、不同沈下、設計上のミス―構造体が弱いため等々―、温度変化を受けたため、なども見過ごすことのできないものである。

ここではアンケートの結果を関係者で討議した結果を掲げ、コンクリートのひびわれに対する考え方や、対処の方法の現状と将来の方向を見出す一助としたい。

なお、アンケートの設問は、下に示す特性要因図を基に作成したものであることを付記しておく。

Ⅱ．アンケート結果のまとめ

(1)　コンクリートのひびわれに対する意識

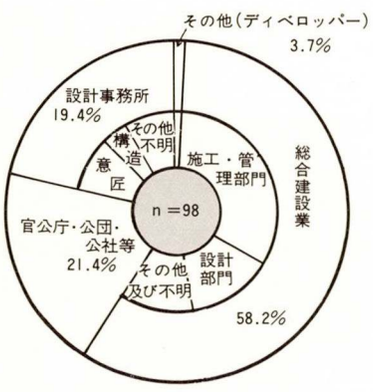
図－2に現れているとおり、大多数の人々が、「ひびわれは努力によってある程度少なくすることはできるが、完全を期すことは大変困難である」と考えているようである。

(2)　コンクリートの調合

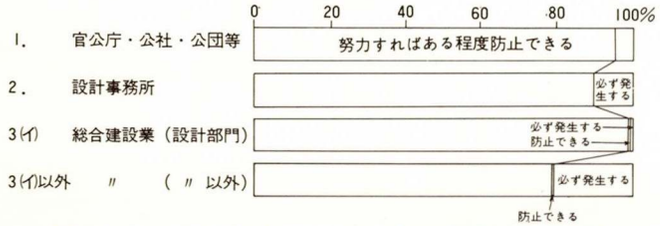
調合に関する設問のうち、最大値を規定しているかどうかについては、スランプを規定している所がほとんど（約88%）で、ここでは硬練りコンクリートへの意欲が十分現れている。しかしスランプの最大値の抑え方も21cmを超えるものが３部署あり、少数ではあるがまだまだ意識改革の必要があるようである。（**図－4**）

単位セメント量の最大値についてはＪＩＳ-Ａ-5308の改正に伴い、温度補正と併せて単位セメント量の増加によるひびわれ発生の問題に苦慮されているようである。なお各部署で設定している単位セメント量の最大値と単位水量の最大値との間には、**図－3**のごとくとくに相関関係は現れていない。

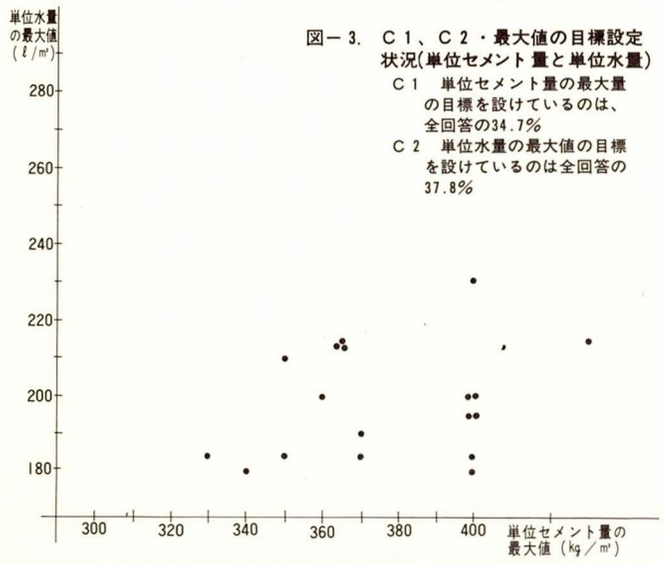
つぎに混和材料については**表－1**に示されるとおり膨張性混和材



図－1　Ａ・回答者の所属



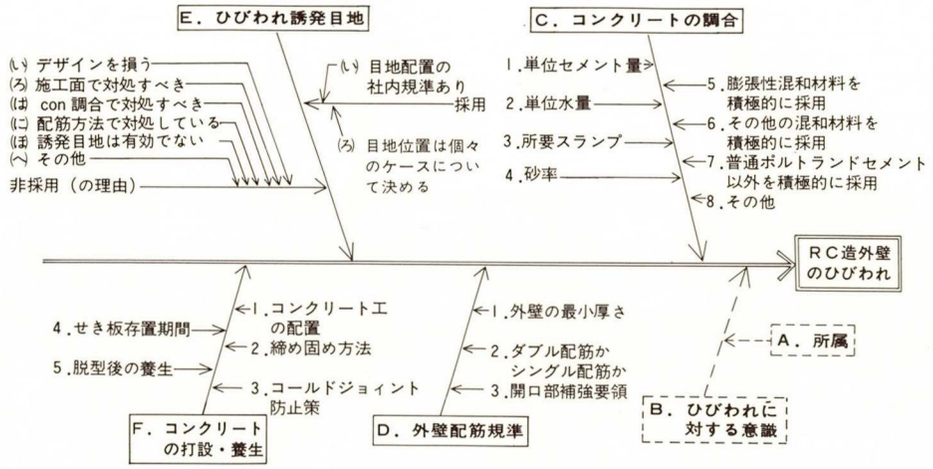
図－2　Ｂ・コンクリートのひびわれに対する意識（所属部署別）



図－3.　Ｃ１、Ｃ２・最大値の目標設定状況(単位セメント量と単位水量)

Ｃ１　単位セメント量の最大量の目標を設けているのは、全回答の34.7%

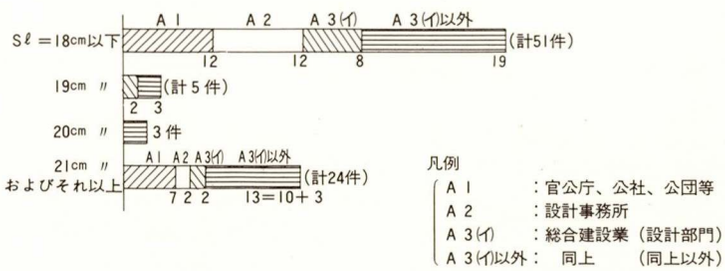
Ｃ２　単位水量の最大値の目標を設けているのは全回答の37.8%



『ＲＣ造外壁のひびわれ』の特性要因図

水量ℓ/m³ ＼ セメント kg/m³	210	315	330	340	350	360	364	370	400	410	430	450	不明	決めていない	計
180				1					1					2	4
185			1		1			1	1	1				1	6
190								1						3	4
195									2						2
200						1			2					3	6
210					1										1
215							3				1				4
231									1						1
270												1			1
W／Cで規定									1				3	2	6
不明	1												4	1	6
決めていない	1	2		1	4			1						46	55
計	2	2	1	2	6	1	3	3	8	1	1	1	7	58	96

所要スランプの最大値の目標を設けているのは全回答の87.8%



図－4　Ｃ３・最大値の目標設定状況（所要スランプ）

料を積極的に採用しようとする部門はまだまだ少なく、官公庁・設計事務所では25%あるが、総合建設業では皆無である。その理由は、コストの問題がすべてではないかと思われるが、ひびわれ防止の最も直接的な方法として、前向きに検討していく必要があるのではないだろうか。その他の混和材料ではＡＥ減水剤が圧倒的に多くあり、流動化剤も取りあげられつつある。

セメントについては普通ポルトランドセメント以外は使用されていないようである。

(3) 外壁の配筋規準について

外壁の最小厚さについては、ほとんどの部署で決められているのは当然であるが、10cmあるいは12cmで、かつシングル配筋でよいとしているところが20部署もある。これは単なる規定のみであって、実施に当たってはひびわれ防止を配慮されたものになっているであろうと思う。

また開口部隅角部の補強方法についてもピンからキリまであり、まだまだ個々の建物のグレード差の大きいことが現れている。

生コンクリートはＪＩＳで規定され、品質の安定化への努力はされているが、それらをまとめて生かす設計および施工に配慮の余地があるようであり、この辺の標準化が課題であると思われる。

しかし一方では溶接金網を使用したり、コンクリートリブを設けたりなどの例もあり、全体としては良い方向に進んでいるように見受けられる。（**図－５、６、７**）

(4) 外壁のひびわれ誘発目地について

図－８に示すとおり、全体の70%が「目地を積極的に採用」と回答しており、そのうちの70%が個々のケースで決めるという結果にはなっているが、自由意見の中には設計内部で意匠設計者と構造設計者の意見の喰い違いが調整されずに目地を設けないとか、施工者が設計者に目地の採用を申し入れても聞き入れられなかったとかの意見もあり、現実にはまだまだひびわれ誘発目地が十分に検討されていないようである。

(5) コンクリートの打設および養生について

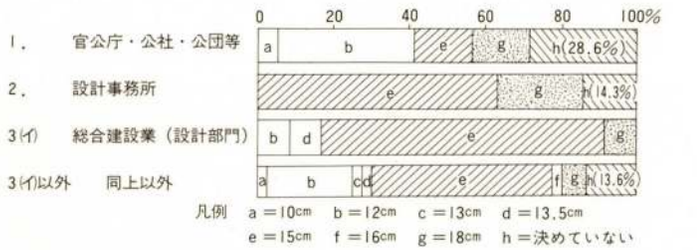
ポンプ車１台当たりの打設人数については、総合建設業の施工部門の70%が定めており、大体６～10人の範囲となっている。なお３～５人というのが６件もあるのは設問の意味を取り違えたのではないかと思われる。（**図－９**）

締め固め方法としてはバイブレーター、突き棒、叩きの併用が多

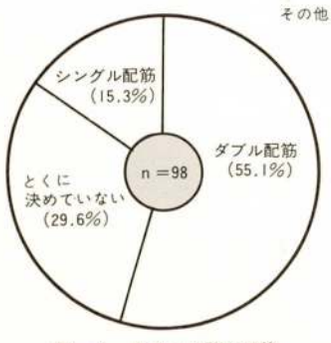
表－１　Ｃ６・混和材料の積極的採用の状況

種　　類	件　数
ＡＥ減水剤	53　件
膨張性混和材	5
流動化剤	6
防　錆　剤	3

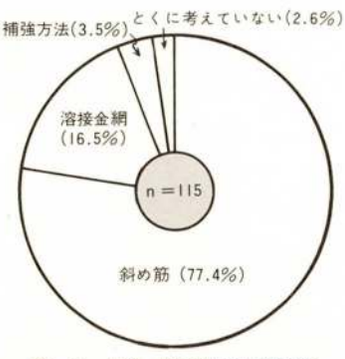
所　　属	最小厚さ決めている	外壁最小厚さ（cm） 10	12	13	13.5	15	16	18	
1．官公庁・公社・公団等	71.4%	1	7			3		3	
2．設計事務所	85.7%					14		5	
3(イ) 総合建設業（設計部門）	100.0%		1		1	9		1	
3(イ)以外 〃 （〃以外）	86.4%	1	10	1	1	21	1	3	計
合　　計	（全回答の84.7%）	2 2.4%	18 21.7%	1 1.2%	2 2.4%	47 56.6%	1 1.2%	12 14.5%	83件



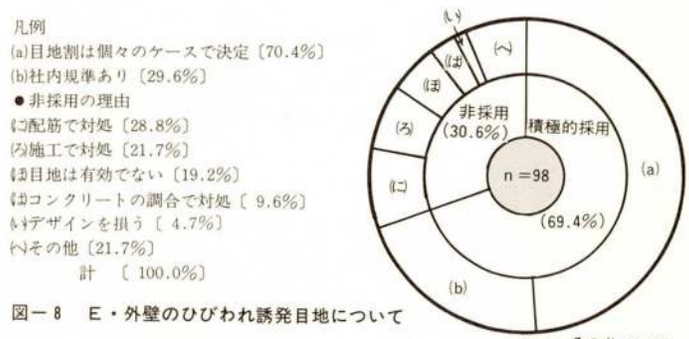
図－５　Ｄ１・外壁の最小厚さの社内規定



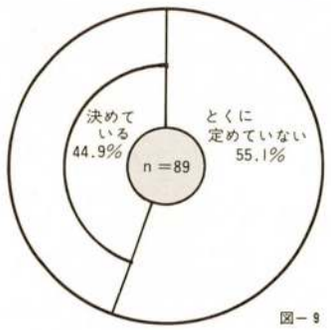
図－６　Ｄ２・外壁の配筋（原則として）



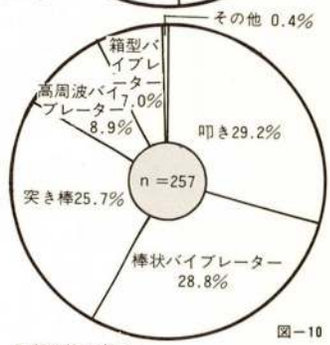
図－７　Ｄ３・開口部の補強要領



図－８　Ｅ・外壁のひびわれ誘発目地について



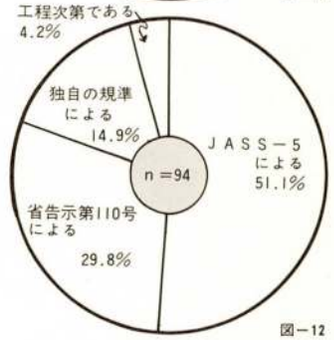
図－９



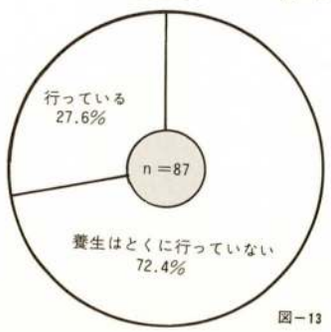
図－10



図－11



図－12



図－13

図－９　Ｆ１・コンクリート工の人員配置
図－10　Ｆ２・締め固め方法
図－11　Ｆ３・コールドジョイント防止策
図－12　Ｆ４・壁のせき板の存置期間の規準
図－13　Ｆ５・壁のせき板の取り外し後のコンクリートの養生

い。（**図－10**）

コールドジョイント防止の方策は打ち継ぎ時間の管理に依っているのが大半で、特殊な打設工法を採用している例はほとんど見当たらないようである。（**図－11**）

壁のせき板の存置期間については約半数がＪＡＳＳ－５に依っている。（**図－12**）

壁のせき板取り外し後のコンクリート養生については、行っているとの回答が全体で27％もあり、総合建設業の施工・管理部門においては34％となっている。コンクリート打設後の養生の重要さに対する認識が浸透してきつつあるようである。（**図－13**）

(6) 自由意見について

アンケートに記述された各部署からの自由意見をＫＪ法でまとめてみた。コンクリートのクラックに対する関係者の胸中が伺われる。

- クラック防止には水セメント比の小さい硬練りコンクリートを打設するべきである。そのために高流動化剤の使用を検討しているところもある。新ＪＩＳ配合では旧ＪＩＳよりセメント量が多くなり、温度補正をすると 400kg／m³を超えることもある。単位セメント量、水量を小さく抑えたい気持ちに反するので苦慮している。
- 単位セメント量、水量やスランプの最大値を規定する社内規準を設けていたり、作成準備中のところもある。
- コンクリートの温度管理や骨材の品質管理にも気を配っているが、なかでも細骨材の含有塩分量の問題には多くの人が頭を痛めている。
- 一方、コンクリートに対する係員・作業員の認識度を向上させる必要があると感じている人も多い。
- コンクリート打設計画書によって指導しているところもあるが、上述の諸問題への対応のためにも計画書作成の励行が望まれる。
- さらに良質のコンクリートを打設するには１日の打設量を制限することも必要であろうが、時間的、経済的問題がからむので、施主・設計者の理解が必要である。

設計者への注文もある。

開口部にリブを設けたり、補強筋を配置したりしてクラック防止に努めているが、クラックをゼロにすることはできないのではないだろうか。したがって施主・設計者はコンクリートにはクラックが入るものという認識をもって欲しいという意見もある。また亀裂誘発目地に対する設計者相互（意匠と構造）の意志を統一した見解をもっておいて欲しいとの意見もある。

現在の膨張性混和材料は高価なので、配筋の方にコストをかけた方が有利かも知れないとの意見もあるが、コンクリートの充填性の悪い配筋設計（含・補強配筋）も見受けられるので、このあたりも十分配慮していきたい問題である。　　（本号特集編集幹事会）

このアンケートは、本年２月中旬に、京阪神を中心とした官公庁、設計事務所、総合建設業約 160社（所）を対象に行ったものです。なお、大手建設業については、それぞれ２～４件のアンケートをいたしました。もどってきたアンケートは、本特集号編集幹事によって集計し、集計結果から、コンクリートのひびわれ防止対策の現状と将来の方向をさぐってみたものです。

クラックの補修

金子　敏雄

●　クラックの発生ならびに状態

クラックは、その発生原因と状態によって、補修方法も変ってくるので、まずこの分類をする必要があります。

a．クラック幅が拡大進行中のもの
モルタルの硬化収縮によって3年ほど進行中のもの。

b．クラック幅が変動するもの。
温度変化によってコンクリートが伸縮し、クラック幅が変化するもの。
振動によってクラックの左右がズレ、変動するもの。不等沈下で徐々に拡大中のものなど。

c．押出しクラック
鉄筋やサッシュの錆によって、押し出してくるもの。

d．強度不足によるもの。
当初の設計荷重以上に荷重がかかる場合、例えば梁・床・サイロ橋梁など。

e．その他、いったん生じたヘアクラックに入った雨水の冬期凍結膨張による拡大など。

●　補修方法の分類

上記クラックの状態によって補修方法も、次のように大別します。
・接着を目的とするもの　・動きに追随させる方法　・止水工法
これらは、だいたいそれぞれ、
・接着　・外壁の防水　・止水
に適した工法といえましょう。

●　具体的な補修工法の分類

a．接着
1．エポキシ接着剤の注入
2．エポキシ接着
3．斫り落としてエポキシモルタルによる充填

b．弾性剤による防水
1．テープ貼り
2．塗布
3．VまたはUカット弾性剤充填

c．止水
1．止水剤の注入
2．斫り急結止水剤の充填
3．防水剤の塗布

●　施工方法

a．エポキシ接着剤の注入
1．ヘアクラックの注入
まず注入時の注入剤漏洩を防ぐためシールをする必要があり、壁厚程度の間隔でテープを貼り、熱融化性材料を加熱融化させてシールする。
このテープ幅は注入機の注入口に適合するものを使う。シール剤硬化後テープをはがす。
エポキシ注入剤を注入機に入れ自動2液注入機または、手動ポンプで注入口より圧入する。
下方の注入口より注入し、上の注入口に溢出すれば仮止めして、順次上方に移る。注入剤硬化後シール剤ならびに仮止め剤を除去する。

2．1～2㎜程度のクラック
この程度のクラックになるとテープを使わず、小釘を挿入しておいて、注入はこの釘穴より行ない、注入後漏洩止めに再び釘止めする。
なお、注入剤は外装に色合せするとよい。

3．大クラック
クラック幅が大きくなると外装に色合せしたエポキシ充填剤をクラックに充填し、これをシールとして釘を挿入しておいて注入する。

4．表面風化の場合
クラックをVカットしてエポキシ充填剤を充填して接着効果を上げるとよい。

5．埃が多い場合
雨水や風によって埃が入っている場合は低粘土の注入剤を浸透させるが、ステンレスパイプまたは棒でクラックを貫通する孔をあけて挿入注入する。

6．補強注入
クラックの周辺に再クラック予防のため上記ステンレスパイプを挿入注入する。

b．エポキシ接着
部分的な破損で取りはずせるものは、清掃後エポキシ接着剤で接着する。

c．エポキシモルタル充填
欠落部分はエポキシに骨材（硅砂その他）を混練したものを充填する。鉄筋などの錆による押出し部分は鉄筋を斫り出し防錆用にエポキシを塗布してエポキシモルタルを充填する。

d．テープ貼り
クラックに簡便な方法としてテープを貼る方法があるが難点はテープの厚みと色合せならびに圧着接着剤の寿命が短かい点などがあるが応急的な簡便さがある。

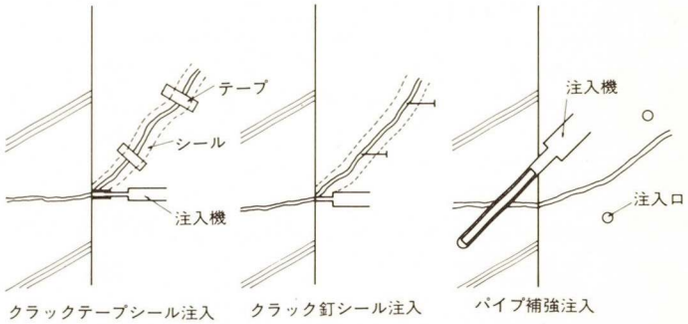
e．塗布
クラックに塗布するだけの方法も簡便ではあるが盛り上りや色合せの難点のほか薄さと伸縮幅が小さいため寿命が短かく本格的な補修方法ではない。
しかし、亀の甲のような一面のヘアクラックにはいちいちVカットも大変だからクラックだけでなく全体に防水剤を塗布する方法がある。この場合の材料は、地下壁などはエポキシ、外壁はウレタンまたはアクリルのゴム性防水剤が適している。

f．VまたはUカット弾性剤充填
カットすれば表面が比較的面一にでき、充填剤の弾性シーラントが目地のように伸縮に必要な厚みが得られるので最も防水剤に適した補修方法である。
この場合、奥にバックアップ材を入れた2面接着がよい。

g．止水
常時、水の出ているクラックは、水と反応して発泡するウレタンの注入も一般化しているが、寿命が短かい場合が多い。斫って水を抜きながら急結止水剤を充填し、表面を防水剤で塗布する方法がいいが、他の部分に廻り割高につくので逃水ができればこの方が経済的である。

●　資料――エポキシ接着剤の標準的性能

●2液性　●不揮発分 100%　●硬化収縮　2%以下　●機械的強度　曲げ強度 450～800kg/㎠　圧縮強度 750～1100kg／㎠　引張強度 200～400kg/㎠　●接着力　対コンクリートはコンクリート破壊、対鉄筋は80～140kg／㎠●耐薬品性 強酸に弱い　●耐候性 紫外線に弱い(充填は耐候性あり)　●耐熱性　－50°～120°



クラックテープシール注入　クラック釘シール注入　パイプ補強注入

技研
富士技研興業株式会社
〒541 大阪市東区本町2－25（ビジネスビル）
TEL　06－261－5222（代）

ＡＤＯＸ工法

〈亀裂樹脂注入接着〉

ＡＤＯＸ工法とは構造物の亀裂を砕ったり穴を開けずに0.05㎜のヘアークラックに樹脂注入接着が可能な工法です。



1．工法の特長

1）100%の反応タイプの低粘性エポキシ樹脂を填充するために、とくにＶカット（クラック表面にＶ型の溝を切ること）は一切不要で、湿潤面に対しても強力な接着が可能です。

2）低粘性エポキシ樹脂を高圧注入できるから、微細なヘヤークラック（幅0.05㎜以下）に至るまで、その全深さにわたり填充することができます。

3）二液連続計量混合装置（In Line Mixing and Metering Systen…I．L．M）によってエポキシ樹脂と硬化材を適当な混合比で正確に計量し、混合して連続的に注入することができます。

2．エポキシ樹脂の特長

1）コンクリートの高強度接着が可能
2）鋼材、木材に対しても高強度接着が可能
3）耐水性大
4）耐薬品性大
5）耐摩耗性大
6）硬化時の収縮極小
7）分子バネの作用により伸縮を受けても剥離し難い
8）水にひたる部分でも接着可能

3．ＡＤＯＸ1050の硬化時間

エポキシ樹脂の硬化時間は量と温度とにより大きく左右されます。たとえば、硬化時間は、容器中 100ｇのときは約５分(25℃)ですが、薄い膜の５ミリ(0.127㎜) 厚さになると約４時間(25℃)となり、温度が低いときには数時間にわたります。量が多いと硬化時間が早いのは、エポキシ樹脂が硬化するときに熱が生じ、その発熱のため硬化が促進されます。逆に量が少ないときは、熱が発散する率が大きいためにゲルタイムが遅れます。

● ＡＤＯＸ1050の性質

ＡＤＯＸ1050は 100%反応タイプのエポキシ樹脂で、主にコンクリート構造物のクラック補修に使用されます。以下配合比ならびに化学的及び物理的性質について記述します。

ａ．配合比

Ａ：Ｂ＝２：１（体積比）　Ａ（エポキシ樹脂）　Ｂ（硬化剤）

ｂ．化学的性質

粘度 400cps（25℃）比重1.10
可使時間約５分(100ｇ）25℃　保存期間最小限１年間（容器密封21℃）硬化時間３～3.5時間（0.127㎜厚さのフィルム）25℃

ｃ．物理的性質

ＡＳＴＭＤ－638常温25℃養生７日間における各物理的性質は次のとおりです。

伸長率	強　度（kg／㎠）			弾　性　係　数		コンクリートの場合における引張接着強度（kg／㎠）	
(%)	引張	曲げ	圧縮	曲　げ	圧　縮	乾燥コンクリート	湿潤コンクリート
3	490	820	700	2.93×10^4	2.93×10^4	43	34

● ＡＤＯＸ1050及び1077の耐薬品性

ＡＤＯＸ1050及び同1077の薬品に対する耐久性は次のとおりです。

薬　品		ＡＤＯＸ1050	ＡＤＯＸ1077	ポートランドセメントコンクリート
乳　酸	10%	良	良	腐　食
硫　酸	40%	やや腐食	優	腐　食
塩　酸	20%	やや腐食	良	腐　食
硝　酸	10%	良	良	腐　食
燐　酸	10%	良	優	腐　食
苛性ソーダ	20%	やや腐食	優	やや腐食
水酸性アンモニウム	20%	優	良	やや腐食
塩化ナトリウム（海水）		優	優	優
モーターオイル		優	優	優
アセトン		腐　食	腐　食	優

●　準備作業

作業前にクラック面を清掃する必要のある場合はハケを使用するか、またはコンプレッサーで圧縮空気を吹付け堅く固まった残渣などはワイヤーブラシまたはグラインダーで機械的に研磨除去します。レイタンスはサンドブラスティング法または酸腐食法で行ないます。

●　本作業

クラックシール方法と注入方法

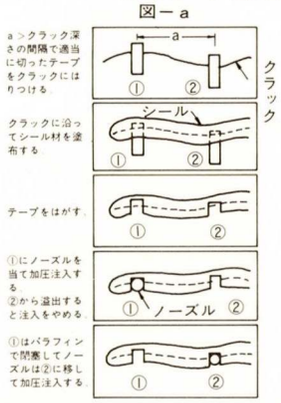
ａ）クラック幅 1.0㎜未満の場合

図のような間隔でテープをはりつけサーモプラスチックシール剤を130℃に加熱して、その上にハケで塗布します。図示に従ってＡＤＯＸを塗布します。図示に従ってＡＤＯＸを加圧注入する。圧力はＡＤＯＸがつぎの注入口に溢出するのに充分な程度とします。

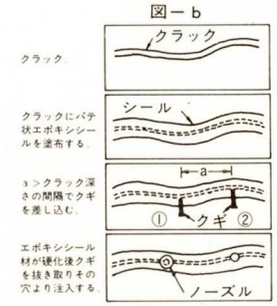
ｂ）クラック幅 1.0㎜以上の場合

エポキシシール材を用い、図に従ってシールしＡＤＯＸを加圧注入。

図－ａ



図－ｂ



ｃ）漏水面のクラックシールと注入方法

この工法は前述のようにＶカットは不要ですが、漏水箇所及び強力接着シールを得るためにＶカット工法を行う場合もあります。クラックがある程度大きい場合はモロクなったコンクリート面または汚れた箇所をグラインダーで研磨し、定められた間隔に注入管を設置し、急結セメントシール材でシールします。クラック幅が小さい場合は、できればＶカットを施して上記同様に処理します。そして漏水は注入口として挿入した何箇所かの注入管を利用して一時的に排水できる様に排水に利用した以外の注入管からＡＤＯＸを加圧注入するとその隣りの管より水が追い出されつぎにＡＤＯＸが溢出した時点で加圧注入をやめます。以下同様の方法を繰りかえします。

●　施工後の確認調査

注入後のＡＤＯＸ浸透調査はコアーを採取して行います。コアー採取の位置、コアー採取の間隔は別に指示されたとき以外は施工状況により判断決定します。

●　用途

●コンクリート擁壁●煙突●ダム●橋梁ピヤー●地下鉄・トンネル●天井・床・壁などのクラック補修

大垣セメント工業株式会社

本　　社　〒530 大阪市北区天満２－１－３産業心理会館
ＴＥＬ06－352－4646（代）
東京支店　〒160 東京都新宿区新宿５－８－20
第一島田ビル
ＴＥＬ03－356－3823（代）

ウォータイトＫＢＣ工法

〈強化防水コンクリート工法〉

〔概要〕

本工法は屋上スラブ異型鉄筋の上に溶接金網を敷き込み軀体を補強し、防水剤を混入して水密な防水コンクリートとし、最終的に軀体仕上り面に撥水強化防水剤を塗布して微細な空隙をも充填する工法である。溶接金網の敷き込み、スラブ防水コンクリートの打込み及び仕上げ、コンクリート仕上り面防水処理はすべて防水業者の責任施行による工法であり、従来の防水工法に比して、施工期間も短く、施工費用も安くなる独特の屋根コンクリート軀体防水工法である。

〔特長〕

１．完全なコンクリート軀体防水工法　２．短期で安価な工法　３．漏水の個々の原因に各々の材料でもって個々に対処する防水工法（材料の相互補完的工法）　４．ＪＡＳＳ８第２節に準ずる工法
５．防水業者の責任施工　６．施工実績満８年

〔材料及び説明〕

コンクリート漏水の原因	ＫＢＣ工法の特長	使用材料
きれつ	増強	混入防水剤（Ｂ号）
	補強（きれつ防止）	溶接金網
	養生	撥水強化防水剤
空隙	空隙及微細きれつを充填	撥水強化防水剤
	空隙を充填（ゲル化）	混入防水剤（Ｂ号）
水酸化石灰の溶解	不溶化	混入防水剤（Ｂ号）

上表のように、

１．ウォータイトＢ号混入により、コンクリートを増強させ、コンクリート硬化体中の水酸化石灰を不溶解化させると同時に、水酸化石灰と反応しゲル化して、コンクリート中の空隙を充填することにより強化防水コンクリートを形成する。
２．撥水強化防水剤塗布により、コンクリート表面を養生し、きれつを防止し、合成樹脂にて表面空隙を充填すると同時に撥水性を与えることにより、強化防水コンクリートを形成する。
３．溶接金網埋込により、コンクリートのヒビ割れを防止することにより強化防水コンクリートを形成する。即ち、
　ａ．セメント防水剤、ウォータイトＢ号コンクリート
　ｂ．溶接金網埋敷
　ｃ．撥水強化防水剤

の各々の特長を生かし、コンクリート自体をあらゆる面より防水性を向上させる画期的な〝ウォータイト強化防水コンクリート工法〟（ＫＢＣ工法）である。

〔施工法〕

１．溶接金網敷込

上ば鉄筋の上に溶接金網を敷きならし、金網の継手は１目以上重ね合わせる。格子５つ目ごとに鉄線で結束し、要所で上ば鉄筋に結束する。

２．防水コンクリート打込

ａ）防水コンクリート

ウォータイトＢ号混入コンクリート

使用量……有効水量の$\frac{1}{40}$（原液量）約４～５ℓ/m³

〔例〕

｛セメント……300kg
｛Ｗ／Ｃ……60％

有効水量

｛Ｂ号＝180×$\frac{1}{40}$＝4.5ℓ
｛水＝180－4.5＝175.5kg（ℓ）

ｂ）コンクリート打込

日本建築学会標準仕様による。

厚み、水勾配をみながら、水下から水上へと打上げる。屋根板のスラブ厚は、15cm以上。水勾配は、$\frac{1}{30}$以上。

３．防水コンクリート仕上

ａ）木鏝にて不陸を修正

ｂ）硬化具合を見ながら、金鏝押えを行う。

ｃ）タンピングを行う場合は日本建築学会標準仕様に準ずる。

４．撥水強化防水剤塗布

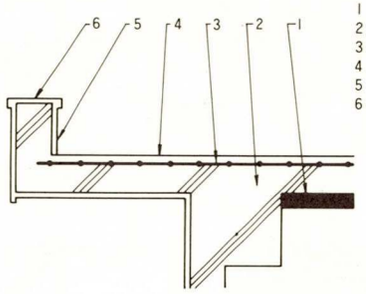
ａ）コンクリート打込の翌日に撥水強化防水剤をコンクリートに充分浸透させるように散布または塗布する。

使用量　0.5～1.0ℓ／m²

ｂ）後にモルタル処理必要箇所には塗布しない。モルタル処理後塗布する。

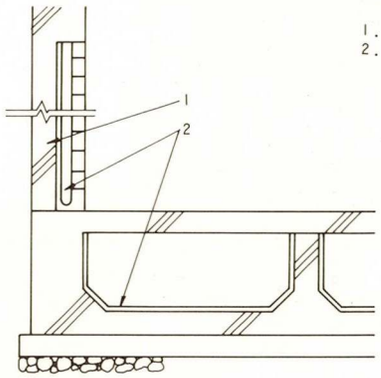
〔ウォータイトＫＢＣ工法の種類〕

例Ｉ〝ウォータイトＫＢＣ－１工法〟（屋上）



１．断熱層
２．ウォータイトＢ号混入防水コンクリート
３．溶接金網
４．撥水強化防水剤
５．モルタル防水（別途）
６．天端モルタル防水又はコンクリート製品（別途）

例２〝ウォータイトＫＢＣ－２工法〟（地下）



１．ウォータイトＢ号混入防水コンクリート
２．モルタル防水（Ｂ号）
　又は浸透塗布防水（ハイドラン）（別途）

材料の性能

１．溶接金網：ＪＩＳＧ3557に準ずるもの
　正方形網目、線径 3.2㎜、100㎜メッシュ
　重量：1.31kg／m²　引張強さ：50kg／㎟以上
　曲げ：きれつなし（曲げ半径・1.6㎜、曲げ度・180°）
２．ウォータイトＢ号　ＪＩＳＡ1404（約４～５ℓ／m²……有効水量の$\frac{1}{40}$）
　凝結試験：良（安定性）強度試験：曲げ比91％、圧縮比 103％
　吸水試験：吸水比0.71（１ｈ）0.81（２ｈ）0.83（24ｈ）透水試験：透水比0.60（透水圧３kg／cm²）
３．撥水強化防水剤（0.5～1.0ℓ／m²）

施工例

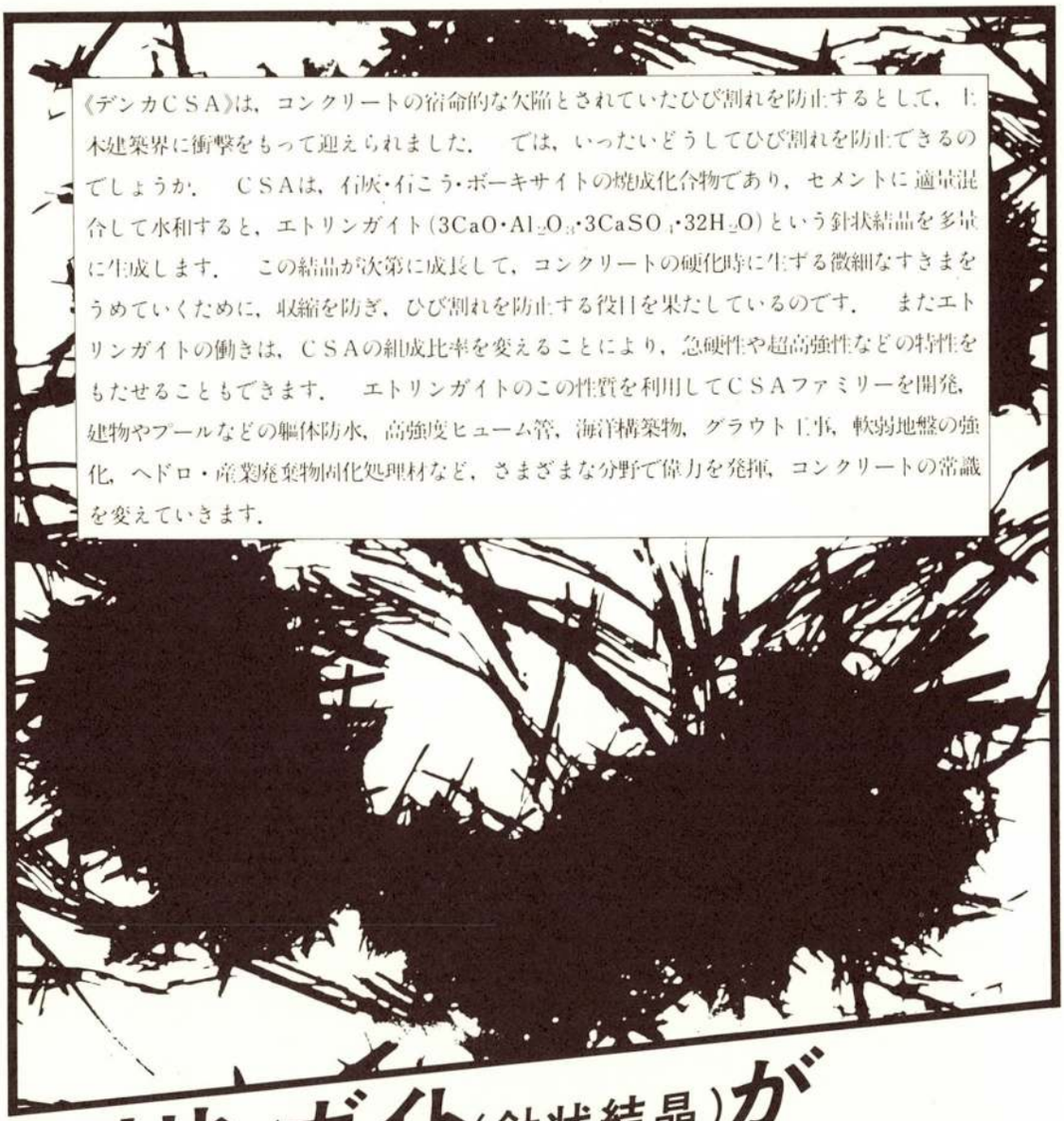
磐城市営北白土団地等、県営、市営各団地ほか

価格（昭和54年２月現在）

ＫＢＣ工法　¥ 2,700／m²（屋上500m²以上）（生コン・ポンプ代別）

株式会社 日本セメント防水剤製造所

本　　社　〒564　大阪府吹田市垂水町３－16－12
　　ＴＥＬ　06－386－1981（代）
東京出張所　〒105　東京都港区芝大門２－10－７木内ビル
　　ＴＥＬ　03－436－6968（代）
出 張 所　札幌 011－863－3672（代）　名古屋 052－331－1531（代）　仙台 0222－23－0721（代）　鹿児島 0992－43－2555（代）
工　　場　ＴＥＬ　06－481－8544（代）



《デンカＣＳＡ》は，コンクリートの宿命的な欠陥とされていたひび割れを防止するとして，土木建築界に衝撃をもって迎えられました。　では，いったいどうしてひび割れを防止できるのでしょうか。　ＣＳＡは，石灰・石こう・ボーキサイトの焼成化合物であり，セメントに適量混合して水和すると，エトリンガイト（$3CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3CaSO_4 \cdot 32H_2O$）という針状結晶を多量に生成します。　この結晶が次第に成長して，コンクリートの硬化時に生ずる微細なすきまをうめていくために，収縮を防ぎ，ひび割れを防止する役目を果たしているのです。　またエトリンガイトの働きは，ＣＳＡの組成比率を変えることにより，急硬性や超高強性などの特性をもたせることもできます。　エトリンガイトのこの性質を利用してＣＳＡファミリーを開発，建物やプールなどの躯体防水，高強度ヒューム管，海洋構築物，グラウト工事，軟弱地盤の強化，ヘドロ・産業廃棄物固化処理材など，さまざまな分野で偉力を発揮，コンクリートの常識を変えていきます。

エトリンガイト（針状結晶）が コンクリートの常識を変えた。

デンカCSA

CSAファミリー●
グラウト用無収縮混和材《デンカタスコン》
土質安定用急硬材《デンカＥＳ》
止水補水用セメント《デンカキューテックス》
超高強度混和材《デンカ∑1000》
汚泥・ヘドロ硬化材《デンカＨＳ》

デンカ
電気化学工業株式会社

本社●特殊混和材営業部
東京都千代田区有楽町1-4-1 〒100
電話 03-507-5368
支店●大阪
大阪市北区梅田1-12-39 〒530
電話 06-344-1301

札幌営業所　札幌市中央区南一条西2-5　〒060　TEL011－281－2301
長野営業所　長野市緑町1605-14　〒380　TEL0262－26－4281
渋川営業所　渋川市八木原町東479-1　〒377　TEL02792－2－1411
秋田営業所　秋田市中通3-2-44　〒010　TEL0188－34－0501
横浜出張所　横浜市中区海岸通2-8　〒231　TEL045－212－3784
仙台出張所　仙台市一番町2-8-15　〒980　TEL0222－78－2355
広島出張所　広島市上八丁堀8-10　〒730　TEL0822－28－1517
高松出張所　高松市丸の内10-27　〒760　TEL0878－22－0039



混和剤使用に新しいソウハウあり。

減水剤の隠れた能力が見直されています。

ポゾリスでは、減水剤の新しい使用方法としてスランプ低下の防止、硬練りコンクリートの流動化及び減水性向上の3手法を提案しています。この新しい技術としての3手法と「NPシリーズ」が、いま業界の注目を集めています。NPシリーズは練り混ぜ完了あるいは長時間運搬されたコンクリートに、あとから添加すると、そのコンクリートの基本的物性を損なわずに、おどろくほどのスランプ増大効果を発揮します。このため軟練りコンクリートの品質改良、硬練りコンクリートの施工性の向上に、また構造物の欠陥発生の防止、省力化、コストの低減などに大きな利益をもたらします。

あと添加用高性能減水剤
流動化用高性能減水剤

NPシリーズ

●資料進呈 詳しくは、本社営業一部関連商品課または、最寄の営業所にお問合せください。

製造元
日曹マスターピルダーズ株式会社
販売元
ポゾリス物産株式会社
本　社／東京都港区六本木3-16-26　TEL 582-8811㈹
営業所／札幌、仙台、上越、高岡、宇都宮、東京、千葉、静岡、名古屋、大阪、高松、広島、福岡

NISSO MASTER BUILDERS

美しさとやすらぎを創造する……フジワラのかべ

内外装材

アクリル弾性塗料

ハーゲンシリーズ

コテリシン・ローラー・スタッコ・アルキャスト・シルバー

1. 伸張性がある　アクリルゴム状の樹脂を使用して延びを出しております。延び率300%（セメント、石膏等増量剤は使用しておりません。）
2. 亀裂を防止する　接着力が抜群で塗膜自体が延びるため、モルタル下地等に、亀裂が生じても表面には出ません。また下地の乾燥を調整し、亀裂そのものを少なくする傾向があります。
3. 完全防水塗料である　100%アクリル弾性樹脂を使用していますので、接着力が良く、伸張性によって塗膜面には亀裂を生ぜず、従って雨水の浸透を防ぎ雨漏等の心配はありません。
4. 耐薬品、凍害防止塗料

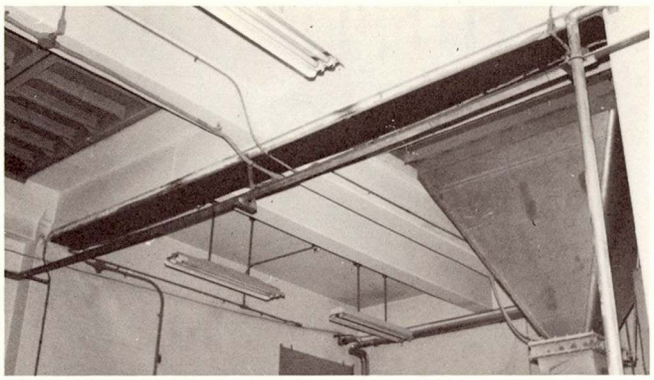
繊維壁材

じゅらく調壁材
一般化粧壁材
耐水壁材
クロス調壁材

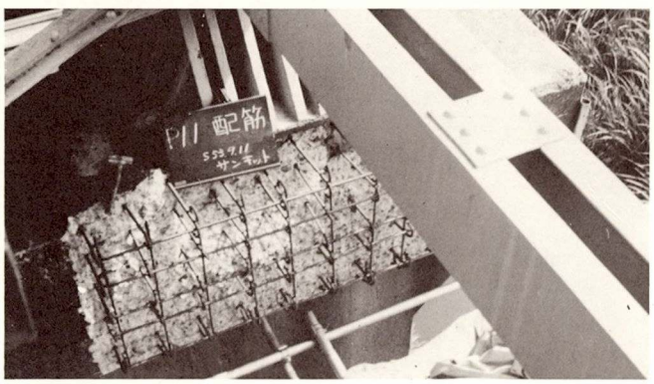
フジワラじゅらく・20・30
金聚楽・京の砂
白　銀・合川・凡
白　雅・楓・玉ゆら
ピンクコート・白と黒
フジワラコート・天好塗
燦(さん)・兆(ちょう)
麗花(れいか)・クロスペン

㈱ 日本工業規格表示許可工場・通産省防火材料認定工場

フジワラ化学壁材工業株式会社
本社工場：愛媛県東予市大新田　TEL(08986)4-2421(代)
出 張 所：東京・大阪・福岡・広島・仙台・名古屋・新潟・札幌
大阪出張所：東大阪市荒本新町31番地　TEL(06)788－8021(代)



ボンドアンカー・ボンドモルタルによる橋脚の補修



鋼板接着による梁の補強

サンキット建築メンテナンス

ＡＧＢ工法	クラックへのエポキシ樹脂注入によるコンクリートの接着一体化
ピンニング工法	浮き・空隙へのエポキシ樹脂注入及びアンカーピンによるタイル・モルタル等の接着
ボンドモルタル工法	剝落・欠損へのエポキシ樹脂モルタル打設によるコンクリートの復元・補強
ボンドアンカー工法	エポキシ樹脂にて固着されたアンカーボルトによるコンクリートの補修・補強
鋼板接着工法	エポキシ樹脂にて接着された鋼板によるコンクリートの補強
FRP層接着工法	エポキシ樹脂にて接着積層されたガラス繊維層によるコンクリートの補強
ボンド防水工法	各種樹脂使用によるコンクリート構造物の漏水防止
ボンド止水工法	各種樹脂使用によるコンクリート構造物の止水

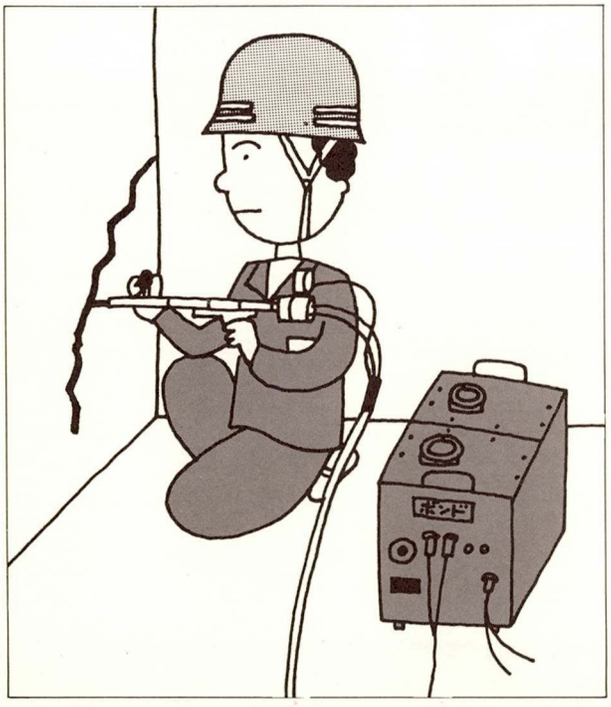
株式会社 サンキット

神戸市東灘区住吉南町5丁目5-11　〒658
TEL　神戸（078）811－8881

クラック補修 注入用

ボンドAGB工法

接着剤の明日を創る コニシボンド



ボンドＡＧＢ工法は、自動混合注入機械（ボンドオートグラウトＧＫ-7型）を使用することにより、コンクリートの宿命的な欠陥である収縮クラックの発生によって生じる様々な現象を解決し、構造物の復元と耐用年数をより長く維持させることを可能にした画期的な新工法です。

特長

- Vカットが不要
- 微細なヘアークラックにも使用可能
- 二液連続計量混合注入装置

用途

- コンクリート建物のクラック補強
- ヒューム管、PC版のクラック補強
- 煙突、サイロのクラック補強
- アンカーボルトの埋め込み接着工事
- 橋梁のクラック補強
- 砂防ダムのクラック補強
- トンネル、ダムのクラック補強
- モルタルの浮き補強　等

コニシ株式会社

本社ボンド土木建築部
大阪市東区平野町2-10（平和ビル）TEL 06（228）2963
営業所
札幌/仙台/東京/静岡/名古屋/金沢/高松/広島/福岡

「コンクリートのひびわれ防止対策」特集
関連業者特別名簿

■クラック補修業者　■混和材業者

（50音順）

名称	商品名・営業種目	所在地	電話
大垣セメント工業株式会社	アドックス工法（亀裂樹脂注入接着） タックス工法（竹中式加水反応薬注） 樹脂工法（樹脂注入、接着） 逆打工法関連（打継部注入）	**本社** 大阪市北区天満２－１－３（産業心理会館）〒530 **東京支店** 東京都新宿区新宿５－８－20（第一島田ビル）〒160	大阪（06）352－4646㈹ 東京（03）356－3823㈹
コニシ株式会社	建築内外装用接着剤「ボンド各種」 建築用シーリング材各種 樹脂応用土木工事「ボンド工法」ほか	**本社ボンド土木建築部** 大阪市東区平野町２－10（平和ビル）〒541 **営業所** 札幌、仙台、東京、静岡、名古屋、金沢、高松、福岡	大阪（06）228－2963
株式会社サンキット	樹脂接着工事	**本社** 神戸市東灘区住吉南町５－５－11〒658	神戸（078）811－8881
東邦天然ガス株式会社	土木、建築用エポキシ系樹脂接着剤 トーホーダイトの製造・販売 コンクリート構造物の補強、補修の設計、施工 その他、接着工事の設計施工請負	**本社** 新潟市医学町通２－11（ＢＳＮ産業会館）〒951 **東京営業所** 東京都渋谷区桜ヶ丘町31－15（住友生命ビル）〒100 **大阪営業所** 大阪市北区西天満５－３－10（高橋ビル北２）〒530 **仙台営業所** 宮城県仙台市大町１－４－14（建装ビル）〒980 **広島営業所** 広島県広島市八丁堀12－９（広島ＳＹビル）〒730	新潟(0252)29－2121(代) 東京(03)503－7061(代) 大阪(06)313－1801(代) 仙台(0222)63－3372 広島(0822)28－8771
富士技研興業株式会社	営業材料 エポキシ、ウレタン、シリコーン、チオコール 営業工事 クラック補修、浮きエポキシ注入 防水、耐摩耗ライニング、打継接着	**本社** 大阪市東区本町２－25〒541	大阪（06）261－5222(代)
吉田建設工業株式会社	モルタル防水「ゲルカ」 寒冷地工法（特許） 絶縁工法（特許） ＵＰＣウレタン防水 各種注入コーキング	**本社** 東京都港区六本木５－10－19〒106 **大阪支店** 大阪市西区江戸堀１－21－２〒550 **福岡支店** 福岡市博多区吉塚１－12－43〒812	東京（03）403－0851(代) 大阪（06）443－2461(代) 福岡（092）621－3064
花王石鹸株式会社	高強度用減水剤　マイティ150 高性能流動化剤　マイティＦＤ	**本社** 東京都中央区日本橋茅場町１－１〒103 **大阪営業所** 大阪市西区西本町１－３－10〒550	東京（03）665－6026(代) 大阪（06）532－1481(代)
株式会社伸興	ＡＥ減水剤　ネオクリートＡＥ 剝離剤　セパミールＲ－10	**本社** 兵庫県姫路市元塩町68〒670	姫路(0792)23－8855(代)

■クラック補修業者▼

■混和材業者▼

名称	商品名・営業種目	所在地	電話
W．R．グレース株式会社	AE減水分散剤（標準型） ダーレックスWRDA AE減水分散剤（遅延型） ダーレックスダラタード AE減水促進剤（早強型） ダーレックスLW 空気運行剤（AE剤） ダーレックスAEA	本社 東京都港区虎ノ門4－3－20（第22森ビル）〒105 販売店 新東産業㈱ 東京都港区赤坂4－12－6〒107 ダグラス物産㈱ 大阪府八尾市大字太田2515〒581	東京（03)436－4751(代) 東京（03)585－6411(代) 八尾(0729)49－1430(代)
チッソ株式会社新商品事業部	コンクリート躯体防水混和材 ミックスタイトC ミックスタイトM	本社 東京都千代田区丸ノ内2-7-3〒100 大阪事務所 大阪市北区宗是町1〒530 名古屋営業所 名古屋市中区錦2－20－20〒460 福岡営業所 福岡市中央区天神1－10－17〒810 水俣支社 熊本県水俣市野口町1－1〒867	東京（03)231－4571(代) 大阪（06)441－3252(代) 名古屋（052)201－7961(代) 福岡（092)761－7066(代) 水俣（09666)3－2111(代)
電気化学工業株式会社	デンカCSA CSAファミリー グラウト用無収縮混和材 デンカタスコン 土質安定用急硬材 デンカES 止水補水用セメント デンカキューテックス 超高強度混和材 デンカ∑1000 汚泥、ヘドロ硬化材 デンカHS	本社特殊混和材営業部 東京都千代田区有楽町1－4－1〒100 大阪支店 大阪市北区梅田1－12－39〒530 営業所 札幌、長野、渋川、秋田、横浜、仙台、広島、高松	東京（03）507－5368 大阪（06）344－1301
株式会社日本セメント防水剤製造所	ウォータイトKBC工法	本社 大阪府吹田市垂水町3－16－12〒564 工場 尼崎市東難波町3－26－9〒660 東京出張所 東京都港区芝大門2－10－7（木内ビル）〒105 出張 札幌、名古屋、仙台、鹿児島	大阪（06）386－1981(代) 尼崎（06）481－8544(代) 東京（03）436－6968(代)
フジワラ化学壁材工業株式会社	アクリル弾性塗料「ハーゲンシリーズ」 コテリシン・ローラー・スタッコ・アルキャスト・シルバー 繊維壁材、じゅらく調壁材、一般化粧壁材、耐水壁材、クロス調壁材	本社工場 愛媛県東予市大新田〒799－13 大阪出張所 東大阪市荒本新町31〒577 出張所 東京・福岡・広島・仙台・名古屋・新潟・札幌	東予（08986）4－2421(代) 大阪（06）788－8021(代)
ポゾリス物産株式会社	減水剤ポゾリス 防錆剤NR－1900 無収縮グラウト材エムベコ 耐摩耗防塵床材マスタークロン	本社 東京都港区六本木3－16－26〒106 大阪営業所 大阪市東区北浜3－7（信愛ビル）〒541	東京（03）582－8811(代) 大阪（06）202－3294(代)
原田SHDグループ **原田セメント化工株式会社** **泉州生コンクリート工業株式会社** **大成パルコン近畿販売株式会社**	住友・三菱セメント、生コン販売 生コン工場（JIS表示許可） 大成プレハブ、PC板製造（通産大臣表彰） 大成パルコン製造販売（建設省認定住宅）	本社 大阪市此花区西九条4－3－34〒554 本社 同上 工場 岸和田市上松町35〒596 本社 同上 工場 岸和田市内畑町2101〒596－01	大阪（06）465－1212(代) 大阪（06）465－1415(代) 岸和田（0724)37－4667(代) 大阪（06）465－1516(代) 岸和田（0726)79－0763(代)

（●セメント・生コン）

（50音順）

設備の頁

57
建築設備用銅管の腐食

石田　繁夫

銅が耐食性に富むことは、身近な生活用品を通して周知の事実である。それがゆえ、今日、建築設備用銅管が、給湯用を初めとして配管材に多く使用されているが、はたして建築設備用銅管に何ら問題は生じていないだろうか、と関心を持って周辺を見廻すと、銅管であれば絶対大丈夫といえない現象が生じていた。そのうちから腐食に関することに限定し、のべてみたい。

腐食の進行は、環境、用途、使用状態、水質、設備システム等により差異はあるものの、類似したものを整理すると、つぎのような形になった。

銅管の腐食と他の金属への腐食影響

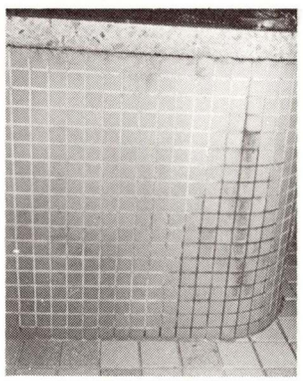
1－1　青い水

汲み置きした水または湯そのものが青く発色して見える。透明の水または湯が石ケンの使用により青く発色する。白色のタオル、器物、タイル目地等が、湯水の使用に伴って青く着色する。これらの現象は一般に「青い水」、「緑青」の問題として呼ばれている。

この問題は銅が水に溶出の結果生じ、また種々の条件により差異はあるものの、給水や給湯に銅管を使用すれば生じる例が多い。



▲白色タオルの青色着色



◀浴槽、浴室タイル目地の青色着色

なお、飲料水の水質基準の銅の許容量は、1.00ppmであるが、銅が水に溶出する量が、1.00ppm以下であっても、さきのような問題は生じることがある。

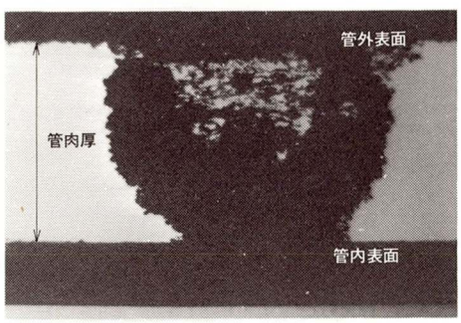
1－2　孔　食

銅管の外表面に針穴のような小さな開口が生じ、漏水することがある。通常「ピンホールが生じ漏水した」と耳にすることが多い。確かに外表面から見れば極小の孔であっても、管を半割れにし内表面を見れば、緑青色の腐食生成物が小さな塊状（粟つぶから大豆くらいのもの）として点在または連続して付着しており、その腐食生成物下においては、すでに銅管の腐食が進行し、形態は「わん状」にして、管の内表面側は門口は広く、外表面に向かって凹み、その先端が極小の孔として開口している。

一般に管の外表面の孔状の開口は、釘孔、砂りチス孔、孔食、潰食等があるが、孔食と呼ばれる腐食形態は、さきにのべたごとく、管内表面の状態が他の開孔したものと比較し大きく異なるので、その見分けは簡単にできる。



◀管内表面に付着する緑青色の腐食生成物（孔食に進行する）

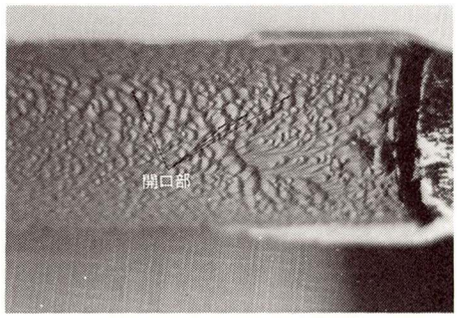


▼孔食における管肉厚での形態（顕微鏡写真）

孔食の発生は、その核となるものに管に微小な異物が付着していた、または水に含有する微細な気泡、酸化物が付着、沈着に端を発し、水質、使用状態により漸次腐食を進行させるものと考えられている。

1－3　潰　食

銅管の継手部およびその直近の直管部、または弁通過後の直近の直管部等の管内表面が局部的に、ときには全面的にはげしく凹凸が生じ、その形状はあたかも「さざ波」のごとしと表現できる。このような形状で管内表面が侵食されているものは、潰食と呼ばれている。



▲管内表面の潰食とその開口部

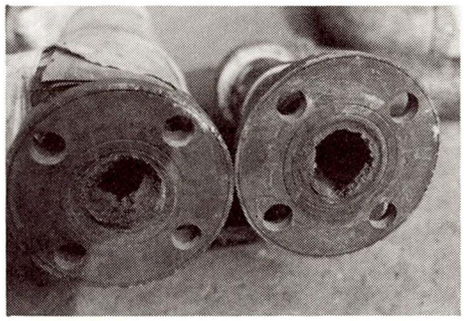
潰食の凹みが大きく減肉し、その先端が、管外表面に向かって開口した場合には、漏水事故につながる。漏水した場合の管外表面より見る開口部は、さきの孔食と類似し、外観状だけでは一見して見分けは難しいが、管内表面側を見れば、潰食と孔食の違いは一見して判別できる。

潰食は、管口径に対し過大流速、流量、流水の変化による乱流、水に溶解する空気、炭酸ガス、使用頻度等が大きく影響する。

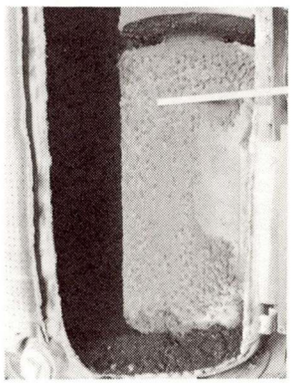
1－4　異種金属との接続による接触腐食および全面腐食

銅管を鉄板製タンク、貯湯タンク、温水ボイラ、白鋼管等と接続する場合、直接銅管に接すると、鉄製品側の管、ソケット、フランジ等に腐食が生じ、腐食生成物が付着し、管狭窄する場合がある。これは「異種金属との接触腐食または電池作用腐食」と呼ばれ、異種金属が直接接続されて水が介在すると、局部的に微弱な電池が構成され、卑な金属が腐食されることをいう。（銅と鉄と比較すると銅に対して鉄は卑な金属となる。）

また、循環配管路において、銅配管と鉄板製温水ボイラ（内面亜鉛メッキ施工）、小口径は銅管で大口径は白鋼管の配管状態であると、温水ボイラ、白鋼管は全面腐食をし、赤い水が出たり、鉄製品自体の腐食を早める。



▲異種金属接続による接触腐食（黄銅管と鉄フランジ）



◀給湯温水ボイラの缶内面の全面腐食

以上、簡単に銅管に関する腐食現象と原因をのべたが、いずれにしても銅管を使用すれば、いつの場合でも万全であるとはいえない。

また、一般に過去の銅の生活用品に対する耐食・耐久性を優先し、種々の条件の異なる建築設備に使用する銅管も、同等以上の耐食・耐久性があると信じることは危険である。

（いしだ　しげお　須賀工業KK設計部）

構造の頁

57 鉄骨の防錆塗装の考え方

青山　豊



1．はじめに

鉄骨建材塗装用塗料の種類はきわめて多岐にわたっております。そして、これらの塗料の塗装効果、防錆効果を十分に発揮させるためには、それぞれの塗料の性能および塗装法について深い理解を必要といたします。

ここでは、建築鉄骨の防錆塗料について、その性能、塗装仕様、塗装時の諸注意事項等を平易に説明して、設計施工者各位のご理解を得たく筆を執った次第です。

2．下地処理の重要性とその使い分け

建築塗装に使用される標準仕様書は、一般的に、日本建築学会制度（JASS 18）の標準仕様書が多く用いられています。また、官公庁関係の塗装工事については、建設省営繕局監修の建築工事共通仕様書の第15章の塗装工事の部が準用されます。

鉄は、錆びやすい金属であり、できた錆びは粗いために内部に錆びがどんどん進んでゆき、鉄としての機能を著しく低下させます。

そこで、この錆びることを防ぐことが鉄という素材を使ううえで必ず重要なこととなります。

もし、下地処理を十分行うことなく放置したり、または、塗装したらどうでしょう。かならず錆びが発生して、塗った塗膜を下から持ち上げて剝がす結果となります。最近、ほとんどのオフィスで使われるスチールデスクなどは、塗装前に付けた手の汗が原因で糸状の錆びが広がり、ついに、それが面となって塗膜がフクレているのを見かけられると思います。防錆塗料は、鉄に直接触れることによって防錆効果が発揮されますので、粗地をよく整えることが必要です。

鋼の塗装仕様例として首都高速道路協会の仕様基準が**表1**のごとく定められており、普通一般的には、2種ケレンが行われています。

表1の素地調整の上に塗料を塗装することになりますが、鉄鋼構造物塗装系の一般外面塗装系としては、塗装環境に応じて**表2**の3種類より選定されることをお薦めします。

表1．　一般部の素地調整

ケレン種別	調整前の状態	調整程度	調整工法	適用
1種ケレン	赤さび，黒皮などが存在している状態	赤さび，黒皮などを完全に除去し，鉄膚をあらわし清浄にする	プラスト法または酸洗い	工場塗装と新設現場塗装および塗り替え塗装の一部
2種ケレン	塗膜が劣化し腐食のはなはだしい状態	旧塗膜およびさびを除去し，鉄膚をあらわし清浄にする	ワイヤホイル，ディスクサンダなどの動力工具とハンマ，スクレーパ，ワイヤブラシなどの手工具を併用	新設現場塗装と塗り替え塗装
3種ケレン	部分的に発せい(錆)しているが，活膜もある状態	活膜は残すが発せい部分はさびを除去し鉄膚をあらわして清浄にする	同上	同上
4種ケレン	塗膜が変色または白亜化した状態	粉化物および汚れを除去し清浄にする。活膜は残す	ワイヤブラシやサンドペーパを使用	同上

表2．　新設鉄鋼構造物塗装系の一般外面の塗装系

塗装系	適用環境	塗装工場	塗料名	規格	回数	使用量 g/m²/回	塗装方法	目標膜厚 μ/回	塗装間隔
R-A	A地域（田園地帯 市街地）	工場	長暴形ウオッシュプライマー	SKD P-101	1	130	スプレー	15	
			鉛丹さび止めペイント1種	〃 P-117	1	250	スプレー	40	6h～3カ月
			鉛丹さび止めペイント2種	〃 P-112	1	220	スプレー	35	2日～1カ月
		現地	鉛丹さび止めペイント2種	〃 〃	1	180	はけ	35	2日～6カ月 2日～1カ月
			超長油性フタル酸樹脂エナメル中塗り	〃 P-121	1	120	はけ	30	1日～ 15日
			長油性フタル酸樹脂エナメル上塗り	〃 P-122	1	110	はけ	25	
R-B	B地域（河川上 海浜 工業地帯）	工場	長暴形ウオッシュプライマー	〃 P-101	1	130	スプレー	15	
			鉛系さび止めペイント1種	〃 P-101 P-113	1	170	スプレー	35	6h～3カ月
			〃	〃 〃	1	170	スプレー	35	2日～1カ月
		現地	鉛系さび止めペイント1種	〃 〃	1	140	はけ	35	2日～6カ月 2日～1カ月
			超長油性フタル酸樹脂エナメル中塗り	〃 P-121	1	120	はけ	30	1日～ 15日
			長油性フタル酸樹脂エナメル上塗り	〃 P-122	1	110	はけ	25	
R-C	C地域（海浜工業地帯 強汚染地帯）		ジングリッチプライマー	〃 P-102	1	200	スプレー	15	
			塩化ゴム系塗料下塗り	〃 P-131	1	250	スプレー	45	※
			〃	〃 〃	1	250	スプレー	45	1日～ 15日 1日～6カ月
			塩化ゴム系塗料中塗り	〃 P-133	1	170	はけ	35	1日～1カ月
			塩化ゴム系塗料上塗り	〃 P-134	1	150	はけ	30	

※　有機質ジングリッチプライマーの場合　1日～6カ月
　　無機質　〃　7日～6カ月

（注）スプレー法はエアレススプレー法および圧送式エアスプレー法とする。

3．2回塗りはなぜ必要か

塗膜には、多くのピンホールが出来ます。放電型ピンホールテスターで検査をするとよくわかります。2回塗りしてもまだ錆びの原因となるピンホールが残っております。ピンホールは発錆の原因となりますので、何回も塗り重ねてピンホールを防ぐ必要があります。

塗膜を1回に厚塗りすると塗膜に溶剤がいつまでも残って上乾きし、チヂミや亀裂などの原因となりますので、標準塗膜厚15～25μを何回も塗り重ねてゆくべきです。

塗膜と耐候性との関係は、まったく経験的なことですが、1回塗りで3カ月もつとすると、2回塗りで6カ月、3回塗りで1年、4回塗りで2年というように級数的にもつようです。塗り回数を1回減らすことによって半分の年月で塗り替えが必要になると考えられます。船舶には、戦前から何10回となく塗り重ね、塗り厚が年輪のごとく重なり、5mmにもなって40～50年間使われていることがわかった例もあり、塗り重ねることによって鉄を錆びから守ることができます。

4．各種防錆塗料の特性と用途

防錆塗料の種類は、非常に多く、そして、その中から最適の塗料を選ぶことは、たいへん困難なことです。鉄骨建材の使われる環境と耐用年数と塗料との関係、価格、塗装の作業条件などを総合して選ぶことになります。

参考までに一般的さび止めペイントの特性を**表3**にまとめてみました。

5．塗装仕様と価格

塗装工事標準単価については、社団法人日本塗装工業会で公表したものがあり、**表4**のような費用割合になっており、半分を人件費が占めています。

表3．主なるさび止めペイントの一覧表

種類	名称	さび止めの性能	長所	短所	JISとの関係
一般さび止めペイント	酸化鉄さび止めペイント	不透水性の皮膜。（赤さび色が多い）	格安である。	効果は油性ペイントと大差なし。	JIS-K-5621 1種，2種
鉛系さび止めペイント	鉛丹ペイント	金属石ケン生成による不透水性の皮膜。アルカリ性（鉄面）（朱色）	十分乾燥したものはさび止め効果大きい。歴史的に古く多く、一般に用いられている。	乾燥が非常に遅い。突貫工事には不向き。価格が高い。	JIS-K-5622 1種 2種
	亜酸化鉛さび止めペイント	金属石ケンの生成による不透水性の皮膜。鉄面を微アルカリに保つ。（黒さび色）	さび止め効果は大きい。	亜酸化鉛と二部に分かれ、現場にて調合する。	JIS-K-5623 1種 2種
	塩基性クロム酸鉛さび止めペイント	鉄面を微アルカリに保つ。金属石ケンの生成による不透水性の皮膜。（朱色）	さび止め効果は大きい。	顔料の品質にバラツキが多い。	JIS-K-5624
	シアナミド鉛さび止めペイント	金属石ケンの生成による不透水性の皮膜。鉄面を微アルカリに保つ。（黄色，赤さび色）	さび止め効果は大きい。	酸、水により分解または溶ける。高価である。	JIS-K-5625 1種 2種
	鉛酸カルシウムさび止めペイント	金属石ケンの生成による不透水性の皮膜。鉄面を微アルカリに保つ。（白色，淡彩色）	さび止め効果絶大で軽金属面でも、よい淡彩仕上げが出来る。	やや水に可溶である。	JIS-K-5621
亜鉛末系さび止めペイント	亜鉛末さび止めペイント	局部電池の中和抑錆（鼠色）	亜鉛末を使用しているのでさび止め効果は大きい。	高価であり、亜鉛がとけて鉄を保護する。	JIS-K-5626 1種 2種
ジンクロ系さび止めペイント	ジンククロメートさび止めペイント	クロム酸イオンで鉄面の不動化。鉄面を微アルカリにする。（黄色，朱色，赤さび色）	軽金属用で、短期・初期防錆効果は大きい。	耐水性にかける。長期バクロでは発錆しやすい。	JIS-K-5627 1種 2種
混合系さび止めペイント	鉛丹ジンククロメートさび止めペイント	金属石ケンの生成による不透水性の皮膜。クロム酸イオンで鉄面の不動化。（朱さび色）	ジンクロ，鉛丹の両効果を兼備している。		JIS-K-5628

表4．

塗料その他	副資材費	労務費	現場経費	小計	一般管理費	合計
11.0%	1.0%	59.6%	13.1%	84.7%	15.3%	100%

① 工賃は1カ月 150,000円とし、賞与を年4カ月分、就労時間を8時間、作業能力はだいたい1日3回塗り、14m²としてあります。
② 塗装工事の場所は、東京都、大阪府下など比較的交通便利な地域で、建物の塗布面積延べ500m²以上をモデルとしました。
③ 工事の時期は盛夏、厳冬以外としてあります。
④ 足しろ架設費、小運搬費、養生費は含まれていません。

塗料代としては、非常に少ない部分を占めているにすぎないことがわかります。塗りやすく、もちのよい塗料を塗ることが、少々高価な塗料を使っても結果的に安くなるはずです。

6．耐候性とぬりかえ時期の選定

この問題は非常に難しいことですが、
① 鉄塔の場合：ジンクリッチさび止めペイントを下塗りとして2回、合成樹脂ペイントを上塗りとして2回塗りで7年保障。
② 石油タンクの場合：鉛丹ジンククロメートさび止めペイントを下塗りとして2回塗り、合成樹脂ペイントを上塗りとして2回塗りで4年保障。

などの事例があります。最近は上塗りとして塩化ゴム系の塗料が用いられるようになってきました。

7．あとがき

与えられた紙面にまとめるため舌足らずでわかりにくかったと思いますが、少しでも参考にしていただけましたら望外の喜びです。塗装入札のときに、オリンピックの体操競技の採点に用いているように、最低価格で入札した会社は、発注から外して、適正な塗装価格が維持されることと、正規の塗装期間で塗装作業が行われることを切に願って筆を置くこととといたします。

（あおやま　ゆたか　青山技術士事務所）

施工材料の頁

57 デザインの個性化を可能にした原色タイル

坂本　和雄

タイルには単色ものが多かったこと、テクスチュアに冷たさがあるなどで、本来の性能はともかく、その用途が限定される傾向があった。しかし、ここ数年、タイルもファッション化して色、デザインともに豊富になり、個性的設計デザインの素材として、幅広い活用を可能にしている。たとえばデザインタイルや原色タイルなどが、表情ある素材として活用できる。これらのファッション化したタイルにスポットをあててみよう。

タイルは浴室やトイレの専用材ではなくなった

タイルは高温焼成されるために、耐水性能の高いことから浴室、洗面、トイレに長い間使われてきたし、いまも使用されている。

しかし、白やグレイでは表情に乏しいという不満はいつもつきまとっていたといってよい。つまりその部屋の要求する機能に十分応える性能は必要だが、デザイン面でも希望に応えてもらわなければならないのが建材だからである。そうした要求に応えて登場したのがデザインタイルと称される絵つきのタイルであった。

このデザインタイルの登場により、浴室や洗面所は、単なる設備エリアから、インテリアデザインの可能な「ルーム」としてデザイン的にイメージアップされたといってよいだろう。このことはメーカーのカタログや建築誌などでわれわれがよく目にした写真でも納得できよう。

さらにデザインタイルの登場は、タイルを水まわりの専用材から、住宅にあっては食堂や居間に、また商店建築の装飾材にまで用途を広げた。たとえば仕上げ材としてだけでなく、デザインタイルを使ったテーブル、食卓も登場するというように、これまでのタイルの使い方とは大きく変わったといえる。

タイルにもファッション化の波が

つまりタイルのファッション化である。デザインタイルの使用で、浴室や洗面所の新しいイメージは、これまでにも多くのデザイナーによって試みられ、また成功例がたくさんある。つまり入浴することが、洗面所に立つことが楽しくなるような設計例だ。たとえば花柄、幾何学模様などがたくさんあり、だいたいの場合こちらの要求に合ったものがそろっている。また陶器質だからその色、テクスチュアは実にきれいで、むしろカーテンなどの繊維製品と同じような感覚でセレクトできる。

たとえば浴室など、腰まわりに花柄のデザインタイルを使い、上部も同系の単色といった仕上げにする、あるいはアクセント的に部分にあしらっていくといった、デザインする側の楽しみさえある。もう浴室、洗面、トイレといった水まわりは、古い病院のそれのように、白一色の冷たさは全くなくなったといってよいだろう。

古くは浴室や洗面所は、誰がデザインしても白かブルー、グレイなどのタイル張りだから、そこにデザインの個性はなかった。しかし、デザインタイルは、設計者に個性化の可能性と楽しみを与えてくれた。しかも、それが水まわりだけに止まらず、室内外のどこにでも使えるわけだから個性化の可能性は幅広い。

よりユニークな原色タイル

以上のように、デザインタイルの使用により個性的デザインは可能になったが、さらに設計者独自のイメージを具体化する素材として、新しい原色タイルがある。これはさらにタイルの使用範囲をも広めた。

たとえばイナス（INAS）の場合、色は無彩色から原色まで実に48色もある。したがってこれらの組み合わせにより、完全な非類型のデザインを生み出すことができるわけだ。より個性的に、よりファッショナブルになったタイルといえる。

したがってその用途も実に広くなった。そのいくつかをピックアップしてみると――

●壁画としての利用

これはとくに商店建築やオフィスビルで効果を発揮をするが、単に壁面の仕上げ材としてでなく、48色の色をデザインして、自由に壁画を構成し建築デザインのポイントとすることができる。これまでにも札幌の地下鉄大通駅、横浜の田沼ビルなどに、そのすぐれた例を見ることができる。

●デザインポイントに

またある壁面のデザインポイント、つまり単色のなかにポイントとして使用することも可能であり効果的である。これは室内外をとわず、また住宅にも店舗にも生かされる。つまりアクセントに利用するわけだ。

●ムード演出に

たとえば北側の浴室や洗面所は、白やグレイに仕上げるといっそう寒々とするが、そこに暖色系の原色タイルを使用すると温か味が演出できるだろう。

また反対に南面の明るい食堂やレストランでは寒色系にしてさわやかに、といった使い方もできよう。これは色数の豊富な原色タイルなら自由にデザインできる。

●テーブルや装飾台に

商店建築ではテーブルに使用するのもおもしろい。豊かな色彩効果とともに、他に類のないものを創作できる。また陶器質だから掃除など維持管理面でもフリーである。

またディスプレイの素材として、店舗では用途が広い。現実にも使用例は多いが、装飾台としていろいろ工夫したり、ショーウィンドーの装飾素材として活用できる。

そのほかいろいろ考えられる、つまりこの原色タイルを素材として、住宅、店舗、ビル建築など、あらゆる分野で全くユニークなデザイン、使用法をクリエートできるということだ。

たとえば住宅では、どこにもない浴室、洗面、トイレルームをデザインできるし、店舗やビルでは自由な発想のもとに、これを装飾素材としてユニークな壁面やディスプレイが可能ということである。ただ素材そのものが個性が強いため、レイアウトには十分な神経をくばらないと失敗もあり得るだろう。つまり、センスの見せどころともいえようか。

おわりになったが施工上はこれまでのタイルとなんら変わらないから、その点は安心して使用できる。またサイズは100㎜角と150㎜角があり、100㎜角のほうは48色、150㎜角のほうが16色ある。オーダーにより200㎜角もできる。役物は、100㎜角のほうは片面取りと両面取りがあるが、150㎜角のほうは両面取りはオーダーになる。

（さかもと かずお　坂本和雄＆株式会社ハウジング企画社）



NEW INA 48 COLORS

inas

タイルを変えたタイル

100角　150角

品番	形状	実寸法(mm)	目地共寸法(mm)
INAS-120/	100mm角平	97.75×97.75	100×100
INAS-150/	150mm角平	148×148	150×150

- イナスは48色、100mm角、150mm角陶器質タイルです。
- 100mm角は全色、常時生産品。150mm角は16色のみ常時生産品。他は注文生産品です。
- 200mm角は注文生産品として承ります。。
- 役物は100mm角の場合、片面取と両面取、150mm角は片面取のみ生産しています。

ina 伊奈製陶株式会社
本社　愛知県常滑市鯉江本町3丁目6番地 電話〈05693〉5-2700番(代) 〒479

●中国を訪ねて〈3〉——王柏群

座談会・現場見学

旅行社の郭さんから、座談会への出席希望者が25名を超えるのですがと聞かされ、一瞬びっくりしました。私の方ではせいぜい4、5名の方々とざっくばらんに意見を交換し合う会合だとばかり思っていたのですから。

私の気持ちを察してか郭さんはすぐに〝では今回は十数名ということにしましょう〟と言って下さいました。私は内心申しわけないなと思いましたが、何しろ充分な準備もせぬまま急いで日本から旅立ったものですから、余り大勢の方々の貴重な時間を無為にしてもと思い、人数の方はお任せすることにしました。郭さんは、そのうちにぜひ旅行社でホテルの設計について話す機会をつくって下さいよと言って帰られました。

8月11日の午後3時、ホテル4階の会議室へ入ると十数名の方々から拍手で迎えられました。少しあがり気味で自己紹介を済ませると、先方の国家基本建設委員会建築科学研究院を代表して主任建築師の楊芸先生より、出席者の紹介がありました。

楊芸先生は50がらみの立派な体格の方でしたが、話し方も温和で非常に感じのいい方でした。私の隣に坐られましたが、座談中それとなく気を配って下さっているのをひしひしと感じました。

国家基本建設委員会とは建設省に相当する官庁ですから、それに直属する建築科学研究院といえば、さしずめ日本の建設省建築研究所に当たる部門でしょう。出席者は3名の女性を含め、いずれも建築師、工程師（構造および設備のエンジニヤー）あるいは城建建築師（都市計画家）の資格を持つ方々で、その半数は若干の研究者です。

私はまず1880年の横浜地震に始まり現在に至る、日本における地震発生並びに対策の経緯につき、そのあらましを紹介しました。説明の中でのマグニチュードという用語は、中国では一般に使われていないらしく、若い女性の方から質問がありましたので少し補足を加えますと、すぐにインテンシティのことですねと納得されました。

中国では先年各地で大地震が相ついで発生し、一般の人達も含めて耐震構造に対する関心がとくに深く、以前私は数回この建物は何度の耐震設計ですかという風に聞かれた経験があり、中国で言う地震の烈度と日本のいわゆる気象庁震度階とが一致しないようで、当初は戸惑いましたが、後日調べたところ、現今の中国での耐震設計基準に見られる烈度7、8、9は震度階ではほぼ下記に相当するようなので、爾後はそれを頭に入れて返事をすることにしました。

烈度	気象庁震度階	地動の加速度(max)	水平震度
7	震度4（中震）	25～80ガル	0.02～0.08
8	震度5（強震）	80～250ガル	0.08～0.26
9	震度6（烈震）	250～400ガル	0.26～0.41

出席者の方々の熱心にメモをとられる姿が目に映りましたが、私は構造の専門家ではないので耐震についてはほどほどに切り上げ、続いて昭和52年度建築学会秋季広島大会での各研究協議会で討論された内容について簡単に話すことにしました。

コンクリート強度、綜合防火設計，酸欠問題、構法計画、基準法、農村計画、都市住宅および区分所有の問題等につき、それぞれ概要を紹介しましたが、構法計画については理解し難い様子でした。日本でもまだ模索中の段階ですので止むを得ないと思いました。さすがに農業を基本とする国柄だけあって、農村計画については全員の関心も深く、比較的質問が集中したようです。都市住宅については、私の方からの、目前の住宅問題を解決するために高層高密度化の対策も必須でしょうが日本でも近年問題とされている低層高密度化への研究も必要ではないでしょうかとの質問に対し、低層高密度の問題はすでに討論され研究されていますという答えでした。

とくに急いでしゃべった心算でしたが、3時間近くを、ほとんど日本の建築事情紹介のための私の発言で費やし、出席者の方々のご意見を十分に拝聴する暇もなく過ごしてしまったことは全く残念でした。

最後に私の拙い報告のために多数の方々が貴重な時間を割いて下さったことに対し感謝の言葉を述べ、恩師鷲尾健三先生が高橋、五十嵐両先生と共著された〝建築の構造：その事故と災害〟および基準法関係や低層集合住宅に関する書籍等を贈呈しましたところ、先方より建築科学研究院編の建築実録および中国の建築設計資料集成、(1)、(2)を贈って下さいました。ちなみにこの2冊の資料集成の編集には当日の出席者のうち楊芸、龔徳順、庄念生、石学海、杜伯操の5名の方々が編集委員や執筆者として参加され、初版にはこれらの方々の名前も印刷されていたそうですが、後に個人名は一切抹消され、遂には版まで潰されて、現在では絶版になっていると聞きました。

楊芸先生は現在北京図書館を設計中ですが、先年図書館見学のため訪日された際に、吉武泰水先生のお部屋で初版の資料集成が大切に保管されているのを見られたと感慨深げに話しておられました。6時過ぎに名残りを惜しみつつホテル玄関で全員の方々と握手で別れました。

翌朝8時半、楊芸先生は同じく前日お会いした女性建築師の駱安慈さんとホテルへ迎えに来て下さり、北京市建築工程局の刘永生さんの案内で車で北京市西南にある烤鴨店（北京ダックの専門料理店）現場へ向かいました。

6階建、延べ14700平米もあるこのビルは年内竣工を目指して施工中で、すでに内装工事に入っております。新製品として広州の佛山で焼かれたタイルが外壁に、北京木材研究所で開発されたばかりの鈣塑板（鈣＝Ca）が天井の防火材料として採用されています。広い食堂ではちょうど寄木貼りの床の施工中でしたが、廊下などほとんどの部分の床仕上げは現場研のテラゾーです。私の投宿したホテルもそうでしたが、北京では水磨石と称し、床仕上げはテラゾーの現場研が多いようです。ビニール系やポリプロの床材の生産がまだ普及しておらず、木材も貴重な資源ですから、勢い石材利用ということになるのですが、真鍮目地棒入りで費用は平米当たり3元9角（約440円/平米）とのこと、多分材のみのコストだとは思いますが安いものです。

市内に数軒ある北京ダックの専門店は外人客や地元の人達で連日大入り満員、早めに予約しないと席がとれません。新ビルが完成すれば最高2100名の客を同時に収容できるそうですから、食道楽には嬉しいニュースでしょう。



厚さは250㎜のプレコン外壁版の建込作業。すぐ横は各戸界壁用の現場打ちコンクリート型枠。後方にはすでに竣工した5階建アパートが見える。

つぎに案内されたのが前門大街に面する高層アパートの建設現場です。12階建が多く、竣工したものも含め延々と続きます。そのうちの5階建で、すでにプレコン躯体の建て込みを完了したものと、ちょうど建て込み中のものを見学しました。各戸間の界壁のみが現場打ちで、それ以外はすべて工場生産のプレコンです。室内の間仕切用パネルの厚さは80㎜ですが、外壁パネルは250㎜もの厚さです。重さが気になりましたが、酷寒期の断熱対策上必要な厚みなのでしょう。説明では陶礫コンクリートと呼ばれる比重1.8の軽量コンクリートが使われており、陶礫とは小粒の泥球のことだそうです。

住戸の大多数は2K（2室戸と称しています）で、ごく一部が1Kおよび4Kだそうで、いわゆる○-DKといったタイプはないようです。一住戸は平均55平米で、室内はやはり大分窮屈な感じでした。

日本へ戻ってからの新聞で、鄧副主席がこの地区を視察し、より広くより高レベルの住宅の早期実現を関係方面に強く要請したという記事を読みましたが、快適な住環境をハイスピードで建設しようとする政府の意欲の一端が窺われます。ぼう大な数量に上る建設ですが、鉄・セメントはもとより、ガラスやプラスチック材その他の建設資材の生産を促しつつ一日も早く達成して欲しいものです。

訂正
2月号の後半の詩文の中で只把春束報は、只把春来報
3月号の2段目32行目東端が一番古くは、西端が一番古く

昭和53年度・第７回若い会員の集い

玄から彩へ……墨いろの世界
――篠田桃紅に聞く――
レポート

レポータ・桑田　信篤

篠田桃紅さん、初めてお聞きする名前でした。書道家、墨象家でおられる由、知らない分野の方でした。“墨色”という随筆を書かれているとのこと、早速拝読しました。

静けさの中に、清冽の色がはりつめているような文章、“玄”ということ、墨象ということ、床の間に打つ水のこと、桃紅さんが、墨象という新しい芸術を一人拓かれてきた方であり、失われつつある昔からの日本の良さを身につけておられる方であることを知りました。

講演会は、昨年12月９日の午後、大阪野田の余部邸で開かれました。余部邸は、落ちついたたたずまいの純和風の家屋で、桃紅さんのお話を聞く場にふさわしいところに思われました。寒さが気がかりでしたが、幸いにも12月にしては、暖かな日でした。

桃紅さんは、渋い色調の、一見継ぎはぎ風の、古風で、斬新な柄の着物をゆるやかに、身につけられて、お見えになりました。床の間の前に用意された席を少しはずされて、静かに話し始められました。

×

私は、ものをつくるということで、いままで生きてまいりました。ものをつくり、それを発表し始めた頃から、建築家の方とも協力して、壁面構成などの仕事も手がけてまいりました。建築家の方も、ものをつくるということで、そこに自分を表現するという生き方を、もっておられると思うのです。建築は、実用のものであり、敷地、コストなど多くの制約条件があります。建築家の方は、それらを昇華して、一つの作品に仕上げていかれるわけですから、サービス精神に徹しなければ出来ない仕事ではないでしょうか。その中でも、自我というものをもっておられるわけですから、屈折した、かいくぐってひそんだようなところから、自我を表現なさっておられるのではないかと思います。私の場合は、墨と筆と紙とが、手段ですから、もっと自由な立場で、好き勝手なことをしてきたような気がいたします。

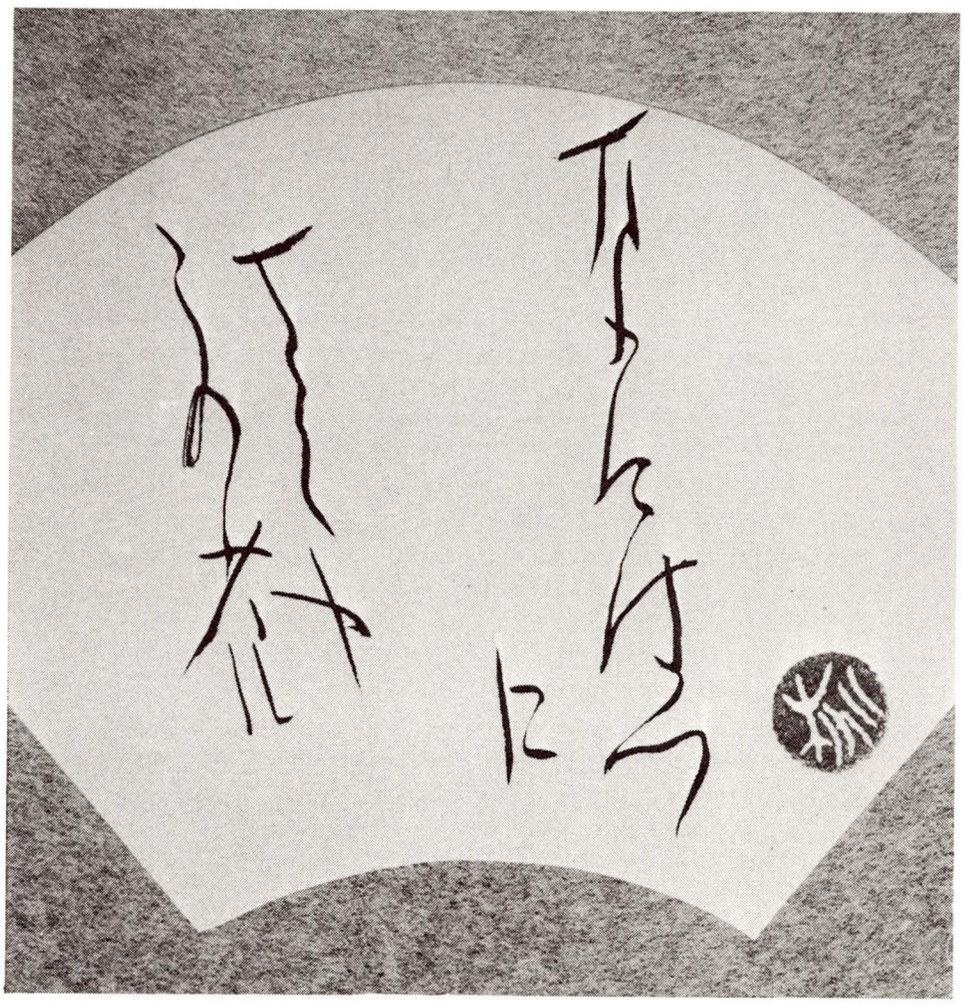
私は、自分の好きなことしか出来ないような性格でした。誰しも、自我に目ざめる時期、女の子として生まれて、どのように生きていこうか、といったようなことを考える時期があります。私は、私の生きる形が、妻となり、母となり、子を育てている、といった普通の人の暮らし方には、なじまないものであることを自覚しまして、自分で、自分の生き方を決定していく手段として、最も身近にあった書をかくという道を選びました。その後、ものをつくる喜び、苦しみということも知るようになりまして、自分の生きていく形を知り、それを多少なりとも、深めたり、広めようとして、生きてきたように思います。そして、自分のつくったものは、自分の生きてきた形の副産物ではないかと思っております。

芸術主義とかいった考え方をとったことは、ありません。自由に生きるということが、人間にとって、もっとも基本ではないかということが、私にとっては、自然に思われるのです。人間の作った習慣とか、制度とかいったものを、絶対視しないことが、芸術の始まりではないでしょうか。私の生き方は、ものをつくるという芸術の基盤に合っていたような気がします。それが、美しいものであったかどうかは、他の人の評価によるほかありません。

美学の理論とか、伝統とかが、私にいかに作用したかということは、非常に枝葉末節のことではないかと、とくに最近思われます。つまり人間は、本来、自然として生きている人間にすぎないのですから、歴史とか、伝統とかという、それぞれの時代に出来たものに、いかに従うか、というよりも、初めに人間があって、何かをつくりだしていくという最初のところから、すべての人が始めるなら、この世の中も変わっていくのではないでしょうか。私が、戦後まもなくアメリカに渡りましたのは、そういう気持ちがあったからです。向こうには、３年間おりましたが、アメリカは、プリミティブで、ある意味で殺風景であり、また日本のような深い歴史、伝統といったものもありませんでしたが、人間として生き生きしているものを感じ、身軽に、自由に、実験的なものもつくれ、それが他に対しても素直に、すっきりした形で受けられていくといった自と他の間に、すがすがしい気持ちがいたしました。そして、歴史とか、伝統とかいったものは、とても有難いものではあるが、一面邪魔なものであることを感じとりました。

戦前、すでに書でもって暮らしをたてておりましたが、紙なども配給で、不足がちでしたが、書道の展覧会も、軍国主義的なもの、国粋主義的なものしか書けず、青春の時でしたから、平安朝の恋歌などに憧れていましたが、そういったものは、いけないとされていました。そういう暗い背景の時代を過ごしてきましたから、より一層自由の尊さ、といったことを身にしみて感じております。建築には、技術の上とか、現実の上に、さまざまな規制がございましょう。そして、その規制は、人間の生き方の規制とは違うかも知れませんが、精神の自由が基本にあれば、建築においても、自我の表現は可能ではないかと思うのです。

字をかくということは、普遍的なものであ





り、約束ごとがありますから、全くの自由ではないのです。象形文字というのがありますが、これは古代人が、自然に感応して、それを写し、記号化していったもので、これは、古代人の造形力です。私には、私の造形力がございます。川という字は、たて３本に決まっていますが、この字体は記号であるとともに、一つの造形でもありますから、水の流れる川の姿、川の心といったものが、こちらに伝わってきて、どうしても、その川の姿、心といったものを表現したくなってきます。そうしますと、たて３本ではなく、２本にも、数本にも、よこにも、斜めにも書きたくなってくる。こうなると、文字の記号として約束ごとから離れてしまいますから、もはや書ではなくなり、墨象とでも称しているのです。

私が、多くの建築家の方と協力しておりました頃は、機能主義と申すのでしょうか、近代建築が風びしていた時代でございまして、どうして私の作品がとりあげられたのか、人間というものが、どうしても出てしまう墨の作品が、かえって、機能的な美しさを引きたたせるものがあるのか、よく分かりません。吉田五十八先生とは、よく御一緒に仕事をさせてもらいました。あるとき、先生が「あなたの作品は建築を邪魔しないからいい」とおっしゃいまして、後で「建築を邪魔しないということは、建築を超えているということで、素晴らしいことなんだよ。」と言われました。そのときに、先生は、私に一つの深い問題を出されたように思われ、このごろ、そのことを思い起こし、それはどういうことなのか、時々考えております。

私は、ものをつくるということに終始しておりますから、それが置かれる場については意識しておりません。もちろん、居心地が良い場、悪い場というものは、ありますが、作品というものは、自由に見て良いし、いかように見られても仕方がないものだと思います。建築の空間においても、大人と子供、背の高い人、低い人で、その感じ方が異なるように、固定された空間の美というものは、あり得ないものであって、芸術作品のすべてが作品自体と、それを見、感ずる人があって、初めてそこに美が存在するのではないでしょうか。ですから、私の作品は、人生と同じように、いろんな人の目、心に出会うのではないかと思っております。

作品は、いろんな人に、千差万別に受けとられるものですから、作品には、題もサインも要らないのでは、ないでしょうか。昔手習いで、古今の和歌など書写していましたときに、題しらず、読み人しらずといった歌に出会いますと、奥ゆかしいと申しますか、いかなる方が、いかような場所で、詠まれたのであろうかと、心誘われる思いがいたしました。人に何かを想像させる。人を魅きいれるものをもつ、そういうところに芸術の秘密があるのではないか、創造する人間は、そういう謙虚さをもたなければならないのではないか、最近そういう風に思うようになりました。建築などで思うのですが、昔は、何の目的も持たない隅っこといった場所がございまして、子供の頃、鬼ごっこなどして、人生のドラマといったようなことを学んでいったように思います。最近の建築を見ますと、どこもきちんと、一つの目的に沿った構成がされていて、何か想像を誘うといった空間が、少ないのを残念に思っております。

墨象を始めましたのは、前に述べましたように、私の造形力というものがありまして、それが文字の記号としての約束ごとから、はずれてしまったからなのですが、時期的には、1955年で、ちょうど、世界的にアクションペインティングが起こったときでして、自由に形をつくってもいいんだという風潮が、意識はしておりませんでしたが、何らかの影響を与えていたのかもしれません。西洋において、私の作品が評価を受けましたのは、むこうの新聞批評などによりますと、彼らにとって神秘的に思える日本の歴史、風土が生みだし、日本人にしか分からないと思っていた書に、人間ならば誰にでも分かる普遍的なものが、加味されている。また線も、ブラッシングペインティング等には見られない高度なものである。赤い花を表現するときに、絵の具の色には限界があるが、墨の色には、見る人によっては、現実の色よりも赤く見える。そういったところに、彼らは、東洋の神秘を感じ、それにあこがれ、彼らのもたない高度なものを感ずるといったところが、あるのではないかと思います。にじんだ墨色とか、かすれた線の婉曲さは、日本人ほどには、分かっていないでしょう。しかし日本人も、身近すぎて気がつかないということがあるのではないか。西洋人に、日本人なら当然知っていると思うのでしょうか、禅のことなど聞かれて、困ってしまうことがありますが、これからの国際化社会にあっては、自国のことも、相当知らなくては、いけないのではないでしょうか。もとのところも分かる人が、最も良い見手であるのでしょう。

外国で制作していて、墨というものは東洋のものなんだと思いました。ニューヨークでは、いい墨の色が出てこない、墨がすぐに乾いてしまう。日本の、とくに関西のようにいつもけむっているような風土が、水墨というものにあっているのではないか。やはり、風景を写すにしても、精神的なものを写すにしても、その風土に育った材料が、一番合っているように思います。

昔は、なんでもかんでも、まずやってやろうというところがあって、やり直しばかりしておりましたが、だんだんと、エネルギー、資源なども無駄使いしたくないという気持ちもあって、やり始めたらすんなりと仕上げるようなこつを、会得してきたように思います。しかし、真剣勝負のようなところのある仕事ですから、一度でぱっと仕上がるということは余りありません。これくらいの墨の濃度で、これくらい筆に含ませて、ここからこういう風にひけばいけるという風に計算しつくしたつもりでも、その通りにいかない。駄目の場合も多いのですが、一面失望しながらもこれはいいなと思うことがあります。一種の賭けのようなところのある仕事でして、この面白みがあるから、なかなかやめられないのではないかと思うのです。人に見られているところでは、決して書けません。自分を意識しない時間が訪れないと書けない。その時間はいつ訪れるか分からないのですが、締め切り期限が迫ってきて、何枚も反古にしてもうまく出来ず、もうどうでもいいやと思ったときなどに、ふといいものが出来ることがあるのです。

昔、まだ若かったころに、折口信夫先生の和歌が好きで、書きたいと思いましたが、やはり、お断りしないといけないと思って、紹介者を通じ、お目にかかったことがございます。そのときに私から見れば雲の上の方のような大先生が、若輩の私に向かって、どうもごひいきに、とおっしゃいました。関西のことだなと思いました。ここは大阪ですから、皆様に、どうぞごひいきにと申し上げます。

×

途中からは、聴講者との対話も混じえられて、気さくにいろいろと話をして下さいました。予定時間もこえ、途中休憩時間もなく、３時間以上もひとりで話をして下さり、閉会後も、聴講者の幾人かの方と立ち話をしておられました。篠田桃紅さんは、心の自由ということを最も大切にしておられる方であり、思う道をひとり拓かれていく強い心と、人を愛する広い心をお持ちになっている方だと感じました。

篠田桃紅さん、どうもありがとうございました。

（日建設計）

心象が肉体化され表象されて

柳川　陽文

今回の講演にて感じた点、また自分なりの解釈をここに書きとめる。

第１点、生き方について、桃紅女史の言葉を借用すると、「慣習とか制度に把われることなく自由に生きることが、人間にとって自然な生き方と考える。青年期においてこれを自覚し、その生き方に対して忠実に生きてき

た。また、伝統というものも芸術を生み出すには障害になることもある。」ということである。同感である。人間にとって真に自分の生き方を自覚し、それを貫ける以上に幸福なことはないであろう。また、いつの時代の若者もそうであるように、女史においても、アカデミックなもの、伝統、慣習といったものの枠にはまることに抵抗と恐ろしさを感じ、精神の自由を束縛されたくないと思う意識が、無意識の内に反エントロピとして蓄積され、そのポテンシャルが女史を書に向かわせたのであろう。この生き方に対する自覚と決断が芸術を生む要因になったのである。

第２点、墨象について、書から墨象に発展するまでのプロセスについては、女史によると、「文字の持つ意味を感じることにより、私の内にある形づくる力が、文字を書いているうちに、記号としての約束の外に出てしまった。」ということである。この説明は、創造という仕事に携わっている人なら、容易に認識できるはずである。文字が文字を超えたときが、女史にとって最大のエポックメイキングな出来事であり、この出来事のその後の展開こそが、女史が芸術家たる所以である。

文字の、記号としての規制が取り除かれるとき、書から墨象へ、別な言い方をすれば、具象から抽象への次元の転移が行われたのであり、墨象の形を決定づけるものは、もはや作者の意志以外の何ものでもなくなるのである。このとき、真に自己との対話を計る必然が生じたのである。墨象を製作するときの女史は恐らく、内なる真実を求めて極限なまでに自己との対話を交わし、浮かんでは消え、消えては浮かびあがってくる心象を一瞬の内に把え、それを正確に表現することにすべてをかけて備えているのであろう。その作業は、墨のもつ一回性というものも相俟って、真に心と体が一体となって成就できるものであり、心象が肉体化され表象されるという方法論に基づいて完成されるのだ。ゆえに出来上がった作品は、女史の生命の表象であり、それ以外の何ものでもないと言える。

女史は、永年墨とともに暮らしてこられてその色あいによって兆しを感じ、また、線香の香りを聞くという表現からも、その生活態度がうかがえる。

講演での、淡々とした口調からも、自分の生き方を貫いてきた人だけに感じられる力強さと、さわやかさが、感じられた。ひさしぶりに充実したひとときであった。

（小河建築設計事務所）

日　時　昭和53年12月９日(土)
　　開場　13：30
　　開会　14：00→閉会　16：50
会　場　あまべ(余部)邸（大阪市福島区玉川４丁目）
ゲスト　篠田　桃紅氏（書・墨象家）
参加者　63名
プログラム
14:00　開会の挨拶及ゲストの紹介　古川主査
14:05→16:00　講　演　篠田講師
16:10→16:50　質疑応答・閉会

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

無意識の世界

狩野　忠正

もう、３，４年前になると思われるが、竹中の広報誌「アプローチ」にショッピングセンター特集が掲載されることになり、私も多少、商業施設の設計を担当していた関係から、編集協力という役をおおせつかることになった。編集者は東京から来られたコスモピーアールの瀬底さんと、水上さんという建築に対してきわめて博識を持った二人の女性であった。はぎれのいい東京ことばの中で仕事は進んだ。秋号というところから、篠田桃紅さんに巻頭文をお願いすることが瀬底さんから提案された。そのときのアプローチをどこにしまい込んだのか家捜ししても出てこない。あまり印象深かったので誰かに貸してしまったのか、残念である。

タイトルは「すみいろ」であった、文章の中に水という、なんともみずみずしい文字が墨で描かれていた。くわしい文章は思い出せないが、こういう内容であったように思われる。“ある文字を何度も何度も一生懸命書こうとするがなかなか書けない。とうとうあきらめて、筆を投げ出してしまった。そのときぽとりと落ちた墨でなんとも言えないすばらしいすみいろが書けた”ということであった。予想されないところに美が生まれたのであろう。文章はさらさらとして、わかりやすいものであった。その意味が時間をおいて現われてくるのはなぜか。無意識の世界か、無位の真人の話をしておられたのであろう。

今回の講演会に来ていただくにあたり、はずかしさもかえりみず、なれない手紙を書いた。きっと、かちんかちんの文章であったであろう。すぐ返事がとどいた。

紅の和紙に浮きあがった見事なすみいろであった。全面に「十二月九日、御受け出来ると存じます……。とても話は下手ですが」とあった。友人にみせたところ、あちこちと回されたのであろう、なかなか私の手もとにもどらなかった。

講演会は、今まで読んだ「墨いろ」「いろは四十八文字」と生活信条の話が同一となった。

あくる日、京都南座の顔見世をご一緒できる機会をえた。開演前のすばらしい天気にくらべて、芝居がはねた京の夕ぐれは、季節はずれの集中豪雨であった。昼の部と夜の部の入れ替えのときにあたり予想されない雨となり、突然、人混みに流されてしまった。桃紅さんは手織の着物をすっかりぬらしてしまわれ気の毒であった。

京都駅へ見送ったときに、きりっとした美しさを感じたのは、ひとりよがりなのか…。ひさしぶりの京都は桃紅さんにとってどのようなすみいろの世界であっただろうか。

（竹中工務店　設計部　設計課長）

日本建築協会

月間の動き

昭和54年 2 月分

通　常　総　会

27日　4時～4時半　於会館集会室
出席者　塚本、佐野正副会長ほか13名
議事 (1) 監事1名選挙の件
(2) 本部所属評議員24名選挙の件
(3) 役員重任承認の件

理　事　会

27日　3時～4時　於会館集会室
出席者　塚本会長　福田、佐野副会長ほか17名
議事 (1) 定時評議員会開催の件
(2) 昭和54年度収支予算案検討の件
(3) 入退会者承認の件
(4) 報告事項

教　育　委　員　会

「建築工事実務講習会」テキスト出版打合会
2日　5時半～8時　於会館3階会議室
出席者　福田副会長　岡田、佐々木正副委員長ほか3名
議事　「建築工事実務講習会」テキスト単行本出版企画について

編　集　委　員　会

第3回構造分科会
5日　6時～8時半　於会館集会室
出席者　前川委員長、北村幹事ほか3名
議事 (1) 「構造の頁」の企画(テーマと執筆者の選定)
(2) 8月号構造特集の企画
(3) 委員の交代について

作品作風小委員会
7日　4時～9時　於会館集会室
出席者　奈良副委員長ほか3名
議事 (1) 2月号作品掲載報告
(2) 3月号「商業空間」特集作品と特別企画「兵庫県営繕課作品」の掲載について
(3) 4月号以降の作品選定
(4) 次年度作品作風小委員会委員について
(5) そのほか

投稿欄小委員会
8日　4時～5時半　於会館集会室
出席者　木村副委員長ほか3名
議事 (1) 2月号報告
(2) 3月号以降シリーズもの掲載案
(3) 委員交代
(4) 次回開催日

委員会
9日　4時～7時　於会館集会室
出席者　前川委員長ほか6名
議事 (1) 2月号＝大阪南港ポートタウン特集経過報告
(2) 3月号＝商業空間の公共性特集経過報告並びに商業空間についてのアンケートの報告
(3) 4月号＝コンクリートのひびわれ特集経過報告並びにコンクリートのひびわれ防止対策に関するアンケートの経過報告
(4) 5月号＝日影規制特集報告並びに日影規制に関する法令解釈及び取り扱いについてアンケートの報告
(5) 6月号特集の企画ーホテル建築の設備特集
(6) 7月号特集の企画 —— 計画特集について
(7) 8月号構造特集の企画
(8) 各小委員会（作品作風、投稿欄、施工材料・設備・構造各分科会）報告
(9) 収支状況報告
(10) 新年度委員交代について

広告企画小委員会
13日　4時～5時半　於会館集会室
出席者　尾亀副委員長ほか3名
議事 (1) 2月号、3月号、4月号特集広告経過報告
(2) 5月号「日影規制」特集広告企画
(3) 作品作風関係広告報告
(4) そのほか

「商業空間」掲載打合会
14日　4時～7時　於会館集会室
出席者　片倉・奈良副委員長、藤本幹事、寺井委員
議事　「商業空間」特集のうち、商業空間具体的事例の掲載について協議

第3回計画分科会
19日　6時～8時半　於会館集会室
出席者　藤本幹事ほか6名
議事 (1) 今後の計画特集の方向
(2) 7月号「農村社会と建築」特集について
(3) そのほか
(4) 委員の交代について

「ホテル建築の設備」(仮称)特集編集幹事会
23日　6時～9時　於会館集会室
出席者　中根幹事、関伸二(日建設計)・澤柳健(高砂熱学工業)特別幹事ほか4名
議事 (1) 編集委員会報告
(2) 「ホテル建築の設備」(仮称)特集(6月号)企画　ーテーマと執筆者の選定ー
(3) 次期委員・次期幹事の選出

事　業　委　員　会

広報小委員会PR分科会
6日　6時～10時10分　於会館集会室
出席者　原見・奥村両幹事ほか3名
議事 (1) 第43回展示写真「南海電鉄難波駅　なんばCITY」の展示について
(2) 第44回展示写真について

広報小委員会研修分科会
15日　6時～8時45分　於会館集会室
出席者　西村副委員長　佐藤・平川両幹事ほか1名
議事　〝実務家のための日影研修会〟当日のプログラム及び委員役割分担その他について

若い会員の集い
みどり学習会講師打合及び現地調査
24日　9時半～18時半　於奈良女子大と春日原始林
出席者　ゲスト　菅沼孝之氏(奈良女子大助教授)　菅家主査ほか4名
(1) 打合せ　10：00→12：30
●開催日時、企画の趣旨、行程、その他
(2) 現地調査　13：30→17：30
●万葉植物園、原始林をスケジュールに合わせて下歩きをした。

住　宅　委　員　会

正副委員長打合会
13日　5時50分～7時30分　於会館3階会議室
出席者　小西、山下、岩本正副委員長
議事 (1) 次年度住宅展について
(2) 54年度委員の人選について

出　版　委　員　会

小委員会
19日　4時半～6時　於会館3階会議室
出席者　小林委員長ほか2名
議事 (1) 〝建築技術選書〟の進捗状況
(2) 新しいテーマ企画

建　材　委　員　会

委員会
22日　4時～6時　於会館集会室
出席者　牧田副委員長ほか9名
議事 (1) 3月以降のメインテーマについて
(2) 5月号以降の新建材紹介コーナーについて
(3) 次年度の委員について

研　修　会

実務家のための日影研修会
(等時間日影図の描き方とそのチェック方法)
20日　9時半～17時　於大阪府立労働センター
聴講者　76名
講　師
大阪大学工学部建築工学科教授　伊藤克三氏
同　上　助手　佐藤隆二氏
関西大学工学部建築学科　講師　野口太郎氏
修成建設専門学校教員　平川玄治氏

建　築　ク　ラ　ブ　朝　食　会

13日　8時半～9時半　於大阪グランドホテル
出席者　69名
当日は、斎藤株式会社 常務取締役 藤田五郎氏より「うるしと漆器」についてお話を伺った。

2　月　の　入　会　者（敬称略）

〔団体会員2社〕
大阪工業技術専門学校
宮崎県立小林工業高等学校建築科

〔個人会員15名〕

井川　栄一	石谷　俊明	内海　治郎
奥田　耕二	黒部　正憲	佐藤　文雄
笹原和喜男	田中　道久	高見　潔
竹島　渡	新岡　靖昌	林　利為
深谷　光軌	藤本伊佐夫	森脇　冨雄



大盛況の〝実務家のための日影研修会〟

地震考

総合天井システム〈Jライン工法〉〈ALTS工法〉

耐震・耐火そして軽量化を誇る総合天井システム〝Jライン工法〟〝ALTS工法〟は当社独自の照明灯ユニットおよびアルミ製Tバーを建物のモジュールに配列し、天井仕上げ材と一体化したシステム天井です。空調、照明、防災機器、スピーカーなどの設備ゾーンとの組み合せ、さらに間仕切、ブラインドBOXなどの取り付けも可能にした多機能を誇っております。（PAT. 6件）

奥村重兵衛株式会社

本　社　大阪市北区西天満５丁目３番７号　〒530 電話(06) 312－4131(代)
東　京　東京都港区新橋4丁目2番第29森ビル　〒105 電話(03) 437－3361(代)
福　岡　福岡市博多区住吉２丁目16番27号　〒812 電話(092)291－0459(代)
名古屋　名古屋市西区倹町２丁目１番６号　〒451 電話(052)522－5436(代)
仙　台　仙台市本町2丁目1番8号第1広瀬ビル　〒980 電話(0222)65－6568(代)
沖　縄　沖縄県那覇市壺川１１９番地　〒900 電話(0988)53－6850(代)

室谷

内装不燃材

室谷商事株式会社

本社　神戸市生田区北長狭通４－１　（英和ビル）
電話　神戸(331) 0881～３
支店　大阪市北区西天満2丁目6番8号(堂ビル5階)
電話　大阪(364) 2031～４
倉庫　神戸市葺合区八幡通１－５(電話221 2923)



鉄壁の守り
奥山式・熱工法・冷工法総合防水層

創業50有余年、当社では製品製造から責任施工までの一貫した作業システムにより、漏水原因を克服した理想的な総合防水層を完成させました。

●奥山式総合防水層の特長
継目がない／温度変化による伸びがない／腐らない／柔軟性に富んでいる／耐候性に優れている／製品及び施工技術が優れている／完全絶縁工法で施工出来る

奥山化工業株式會社
本　社　東京都中央区銀座8-4-9　電話03(571)2703

カッパー防水帯
コーパータイト
オクロン防水帯
新工法プレノテクト吹付工法

●お申込次第カタログ進呈

厚木出張所　厚木市金田字宮畑２５９　電話0462(21)6092
大阪事務所　大阪市淀川区東三国6-1-41　電話06 (391) 1081
名古屋出張所　名古屋市南区若草町３－３　電話052(811)3660
九州出張所　佐賀県諸富町　電話0952(47)2945

腐らない・燃えない・軽い

ケミカラーオーシマメタル

屋根材・壁　材・谷樋棟包水切りに
スタンダードメタルの　大島応用化学　東大阪市新庄（745)5121～５

空気調和・冷暖房設備
給排水・衛生設備 設計・施工

株式会社 朝日工業社

本　社　東京都港区浜松町1-25-7　電話（434）6171(大代)
大阪支社　大阪市淀川区加島1-58-59　電話（302）2271(代)
支　店　北海道・東北・名古屋・中国・九州
営業所　釧路・函館・盛岡・横浜・静岡・京都・神戸

空気調和設備
衛生設備 設計施工

三建設備工業株式會社

大阪支店　大阪市北区紅梅町3番5号　電話（352）1131（代）
本　社　東京都中央区日本橋蠣殻町2－22　電話（667）3431（大代）
支　社　名古屋・仙台・札幌・広島・福岡・金沢・新潟・横浜

給排水・衛生
暖冷房・換気 設計施工

株式会社 大阪城口研究所

取締役社長　城口庸平

大阪市北区角田町2番15号 電話 大阪372局7151(代)
京都市東山区大和大路正面上ル 電話 京都561局4944(代)
神戸市生田区下山手通六ノ一 電話 神戸341局5892

空気調和・衛生設備 設計施工

株式会社 三晃空調

東京本店　東京都新宿区西新宿　新宿住友ビル　電話 03－344－1911
大阪本店　大阪市北区西天満3丁目13番20号　電話 06－363－1371
支　店　名古屋市中村区下笹島町11－2　電話052－581－8571
広島市紙屋町1丁目2番22号　電話0822－47－4535
福岡市中央区大名2丁目4番22号　電話092－761－3795
出張所　仙台・横浜・福井・京都・神戸・松江・沖縄

電気・空調・衛生・防災・産業廃水設備
設計施工

大阪電気暖房株式会社

本　店　大阪市西区江戸堀1丁目10番17号 〒550 電話(441)8231
本　社　東京都中央区銀座2丁目2番17号 〒104 電話(535)5251
支　社　大阪・東京・名古屋
支　店　札幌・仙台・金沢・広島・福岡
営業所　新潟・天理・岡山・高松・熊本
出張所　帯広・青森・秋田・盛岡・前橋・千葉・横浜・静岡
富山・福井・豊田・京都・神戸・鹿児島・那覇
海外支店　シンガポール

空調衛生・冷凍冷蔵・地盤凍結
よりよき環境へ技術で挑む——

株式会社精研

本　社　大阪市南区瓦屋町3番丁68番地(オートセンタービル2階)
郵便番号542　電話 大阪(06) 768－5031番
東京支店　東京都千代田区九段南2丁目2番5号(九段ビル8階)
郵便番号102　電話 東京(03) 262－3241～4番

空気調和設備
給排水・衛生水道
電気設備
厨房

環境衛生施設
荷役運搬機械
化学鉱山機械

三機工業 株式会社大阪支店

取締役社長　各務節
大阪支店長　稲畠和治

大阪市東区北浜2丁目22番地　電話 大阪(202) 代表3071
本　店　東京・日比谷・三信ビル
支　店　名古屋、福岡、札幌、広島、仙台、北陸
出張所　横浜、高松、静岡、豊田、岡山、金沢

新日本空調株式会社

大阪支店　大阪市北区堂島浜1丁目2番6号（新大ビル）
電話（06）344－6031（代）
本社・　東京都中央区日本橋本石町4-2(三井第二別館)
電話（03）279－5671（大代）
名古屋・九州・広島・札幌・東海村・北陸・大分

■給排水衛生　■冷暖房
■空気調和設備　■その他管工事一切の設計・施工

斎久工業株式会社

本　社　東京都千代田区大手町2-6-2（日本ビル）
電話 03-(270)-7411(代)
大阪支社　大阪市北区中之島4-2-38　電話 06-(443)5041(代)
支　店　札幌・岡山
営業所　仙台・千葉・名古屋・金沢・高松・広島・福岡
出張所　福井・倉敷・苫小牧



ガイドコーナー

Gマーク商品選定制度

商品デザインの向上を図る“Gマーク商品選定制度”の申請受付が4月9日から始まっている。受付期限は，5月18日まで。詳細は，(財)日本産業デザイン振興会業務第2部Gマーク係 〒105東京都港区浜松町2-4-1(世界貿易センタービル別階4F) TEL 03-435-5633へ。

大阪日曜画家展

大阪府主催の府下のアマチュア画家による作品の展覧会です。応募された全作品を展示し，いろいろな賞が設けられており，このユニークな催しは，今回で5回目を迎え，ますます府民の人気を高めている。

会　期　4月30日(月) ～ 5月12日(土)
開館時間　午前11時 ～ 午後7時
(ただし，土曜日，祝日は午後5時まで。日曜日休館。)
場　所　大阪府民ギャラリー　☎06(343)2666
入場料　無　料

商品は空気です。

熱と空気のエンジニア
株式会社
大気社

●営業種目
空気調和設備　給排水衛生設備　産業設備　公害防止関連設備の設計・製作・施工

本社・東京支店　東京都新宿区西新宿2－6－1 ☎03－344－1851(大代)　大阪支店☎06－448－5851(代)
名古屋支店☎052－211－1535(代)　九州支店☎092－431－2147　営業所：札幌・仙台・横浜・広島
神戸　出張所：新潟・金沢・大宮・静岡・豊田・京都・岡山・松山・熊本・鹿児島・中國・バンコク

給・排水・衛生・消火・暖冷房設備

株式会社 西原衛生工業所大阪店

大阪市大淀区中津6丁目8番4号　**電話大阪(458)3531番**
支店・営業所　福岡・京都・広島・天理・川西

空気調和
給排水衛生

搬送機設備
設計施工

第一工業株式会社
大阪支店

大阪支店　〒530　大阪市北区西天満3丁目6番14号
電話　06－364－6661（代表）
本　社　〒100 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号
電話　03－211－8511（代表）

空調・衛生・防災設備　設計並施工

日本管工業株式会社

本社及京都支店　京都市南区西九条豊田町20番地の1
電話(681) 5101～5・夜間専用(691) 1045
大阪支店　大阪市北区天満1-5-20　電話(06)352－3501(代)
四日市支店　四日市市西末広町　電話(0593)53－7431(代)
津営業所　津市栄町2－111　電話(0592)26－3610(代)
滋賀営業所　大津市打出浜13－15　電話(0775)22－9738(代)
名古屋営業所　名古屋市中川区百船町　電話(052)363－0681(代)

MODAIR

空気調和設備
換気・除塵設備
設計施工

東洋熱工業株式会社大阪支店

大阪市西区靭本町3－1－27　TEL(443) 8071
本社　東京都中央区京橋2丁目9　TEL(562) 1351
支店　名古屋・福岡

Carrier

冷暖房はキャリア
CARRIER

東洋キヤリア工業(株)デストビューター関西地区
日本冷熱工産株式会社
本社及大阪営業所　吹田市豊津町40番38号
電話大阪(384)1201～7

空気調和・衛生設備
ガス設備・ガス住宅設備
設計・施工
大阪ガス指定工事会社
大阪ガス設備機器特約店

大晃設備株式会社

本社　大阪市北区西天満5-11-12　電話 06－313－1846
大阪工事事業部　大阪市北区西天満5-11-12　電話 06－313－1846
大阪枚方工場出張所　枚方市甲斐田東町9番3号　電話0720－49－2128
設備部　大阪市北区西天満5-11-12　電話 06－313－1846
京都設備出張所　枚方市甲斐田東町9番3号　電話0720－49－2128

平山工業株式会社

衛生・空気調和設備・設計・施工

大阪市西区江戸堀1-22-7　TEL(441)代1994・(443)代0331

暖・冷房・空気温湿度調整装置
設計施工

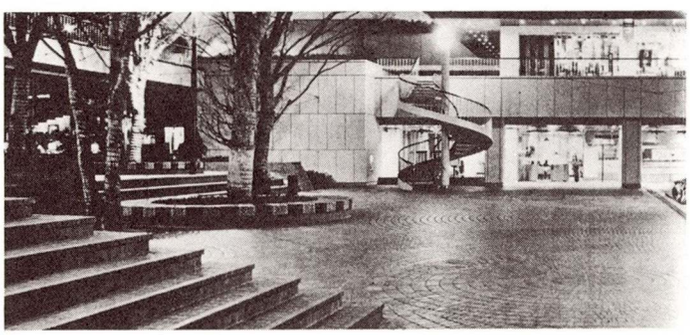
高砂熱学

大阪支店　大阪市北区芝田1丁目4-8（北阪急ビル9階）
電話 大阪（372）2511（代表）
本　社　東京都千代田区神田駿河台4丁目2番地

空気調和設備・給排水衛生設備・上下水道施設
環境衛生施設・公害防止施設／設計・施工

山田工業株式会社

本社及営工事業部　大阪市西区京町堀1－6－8　電話06(443)8161(大代表)
環境装置事業部　大阪市淀川区三津屋南1－1－35　電話 06(308)1491(代表)
東京支店　東京都江東区亀戸1－8－4（由田ビル）電話 03(683)8421(代表)
名古屋支店　名古屋市中区栄2－16－13(京極ビル) 電話 052(202)0077(代表)
福岡支店　福岡市博多区博多駅東2-4-30(いわきビル) 電話 092(451)3456
出張所　神戸・松山





電気・計装工事 設計施工

栗原工業株式会社

取締役社長 栗 原 信 英

大阪市北区角田町1-1 東阪急ビル TEL06-313-1101
支 店 東京・名古屋・舞鶴・京都・天理
大阪南・神戸・広島・四国・九州

電気設備 設計施工

朝陽電気株式会社

代表取締役 山 本 博 三

本 社 大阪市北区中之島3－2－4 朝日ビル
TEL 大阪06（385）1361（代）
本社営業所 吹田市垂水町3－34－6
TEL 大阪06（385）1361（代）
京都営業所 京都市右京区西京極葛野町21
TEL 京都 075（311）1185（代）
福岡出張所 福岡市中央区薬院1－14－8
TEL 福岡 092（771）6168

電気工事設計施工

株式会社 三 興 社

代表取締役 坪 井 大

本 社 大阪市北区西天満2丁目6－8（堂ビル7階）
電 話（361）3671（代）
支 店 東京都中央区日本橋箱崎町20番5号
電 話（671）1478（代）
出張所 川崎・相模原・堺・福山

電気設備工事設計施工

東光電気工事株式会社

大阪支社

常務取締役支社長 姉 川 正 男

大阪市東区高麗橋五丁目二八番地 電話大阪（202）0325～9番
本 社 東京都千代田区西神田1丁目4番5号
支 社 札幌・仙台・丸ノ内・名古屋・福岡
営業所・出張所 全国主要都市20ヶ所

電気・暖冷房・空調工事設計施工

三宝電機株式会社

取締役社長 嘉 納 伝 三

本 社 大阪市北区西天満2丁目6－8（堂ビル3階）
電 話（364）1471（代）
支 店 東京都港区新橋2－16（ニュー新橋ビル7階）
電 話（504）0231
支 店 名古屋市北区城見通2丁目20番地
電 話（991）5131（代）
営業所 神戸・堺・千葉・宇都宮・熊本

電気・計装・空調工事 設計施工

ヤマト電気エンジニアリング株式会社

取締役社長 山 本 永 造

本 社 大阪市北区西天満5丁目1番3号
TEL 06－364－3056（代）
支 店 東京・神戸・広島・岡山
事業所 名古屋・岡山・札幌・苦小牧・浜松・滋賀
京都・高砂・三原・徳山・松山・新居浜・福岡・沖縄

総合設備工事《設計・施行》
電気・アンテナ・送電線・プラント・計装・空調・土木・建築

太陽工藤工事株式会社

取締役社長 小 林 四 郎

本 社 大阪市福島区福島7－22－8
TEL（06）452－1151（大代）
事業所 東京・名古屋・大阪・広島・福岡

電気工事・計装工事・設計施工

中央電気工業株式会社

取締役会長 今 村 腾
取締役社長 平 木 寛
本 社 大阪市北区西天満6丁目9番8号
電 話 大阪 大代表（312）8881
支 店 東京・名古屋・四日市・神戸
営業所 松山

電気設備設計施工

高千穂電機株式会社

取締役社長 岩 崎 久 雄

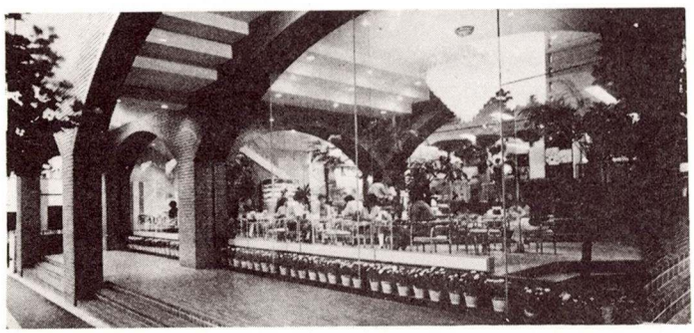
本 社 大阪市都島区中野町4丁目8－10
電話 大阪（06）358－1171大代表
支 店 東京都港区虎ノ門1丁目13番5号
電話 東京（03）503－0718代表
福岡市中央区天神1丁目10番24号
電話 福岡（092）712－0126代表
営業所 神戸 078（351）6441 鹿児島 0992（24）0115

電気工事設計施工

富士電業株式会社

取締役社長 田 中 実

本 社 大阪市西区北堀江上通1丁目65
電話大阪（538）1171代表
営業所 東京・名古屋・広島・福岡





奉仕感謝の店
タイル工事施工
株式会社 川岸窯業商店
本　社　大阪市西区西本町1－13－33(靱本町バス停前)
電話　大阪 06(532)代0461　㊡ 550

活字のない印刷
日本写植印刷株式会社
代表取締役　神田都義
本　社　〒545 大阪市阿倍野区阪南町7-5-30　☎06(692)3425代
日本写植センター　〒892 鹿児島市名山町4-7 三宝ビル　☎0992(26)4371
津山写植センター　〒708 津山市大手町8番5号 模範店会館　☎08682(4)1771
沖縄写植センター　〒900 南風原村兼城　沖縄印刷団地　☎0988(55)6100

営業品目　建設省認定の防火材料
セメント系吹付材　ソリジットスタイン　基材同等　0003号
特殊リシン吹付材　エバウォール　基材同等　0003号
アクリル系吹付材　エバーサンド　基材同等　0004号
ヒル石吹付材　エバテックス　基材同等　0004号
合同特許建材工業株式会社
本　社　大阪市東住吉区駒川町3－54　電話 (06)702－7814～7
東京事業所・名古屋出張所・高松出張所・福岡出張所

Standard Board&Slate
フタバ黒板
〒547　大阪市平野区加美北3－4－5　TEL 大阪06(792)5858㈹

●複層模様吹付材（吹付タイル）
プレハタイル＃2000
〈セメント系凸状・カット状仕上げ〉
エマルエボ＃3000
〈エポキシエマルション系凸状・カット状仕上げ〉
明研化学工業株式会社
製造発売元　本　社　明石市藤江中谷町888番地　(078)928－3456㈹
営業所　大阪・兵庫・東京・名古屋・広島・高松・福岡・仙台

株式会社矢橋大理石商店
大阪支店
大阪市東区高麗橋2丁目9　野村ビル5階　電話 大阪(202)4905

建築に新しい時代を拓く内・外壁材！
旭化成建材 ヘーベルライト®
●年中快適　●クラックが入らない
●耐火パネル　●工期の短縮化



◀ヘーベルライト使用木造住宅
（大阪府高石市・G邸）

最高の技術が生みだした
新しい素材
ヘーベル
ZONOLITE
■吸音吹付化粧材
耐火・防火・断熱・結露防止
ゾノライト
プラスター(PA)
モルタル(MA)
コンクリート(EA)
モノコート(MK)
(法定防火材・建設省認定・基材同等第0003号)

㈱新興建材工業所
〒550 大阪市西区南堀江通4－32－11　☎(06)538－2951(代)
責任施工　工事部　直通☎(06)541－5755
(建設業　大阪府知事許可《般－52》第20210号)
明石支店 〒673　明石市西新町2-12-14　☎078(922)0007(代)
高槻営業所 〒569　高槻市宮田町2-1-29　☎0726(96)2889
中国営業所 〒742　柳井市宮本浜(柳井総合卸センター内)
☎08202(2)5211

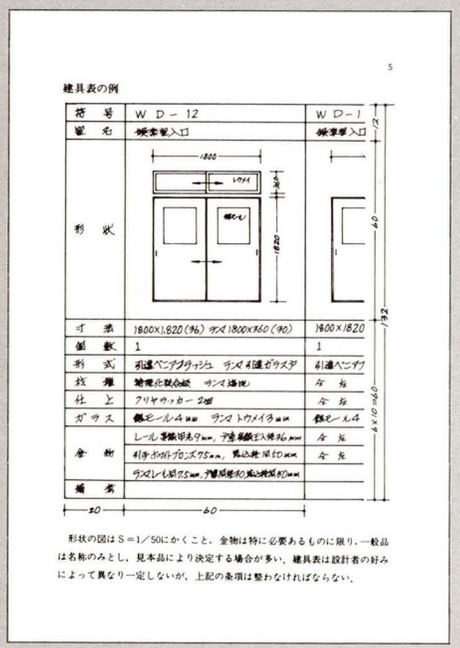
日本建築協会60周年記念出版　　建築技術選書

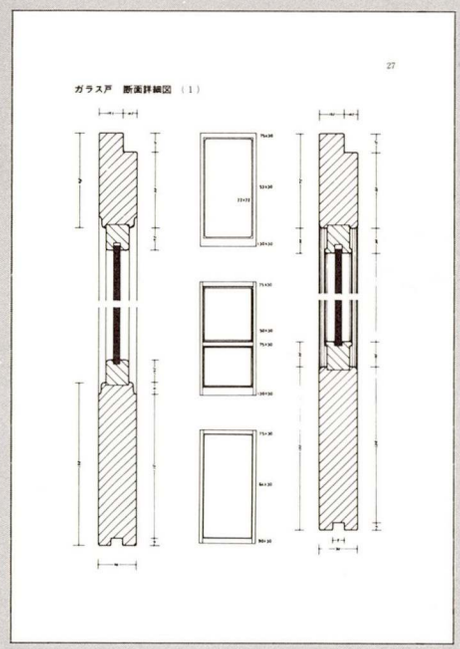
8 建具の知識と意匠

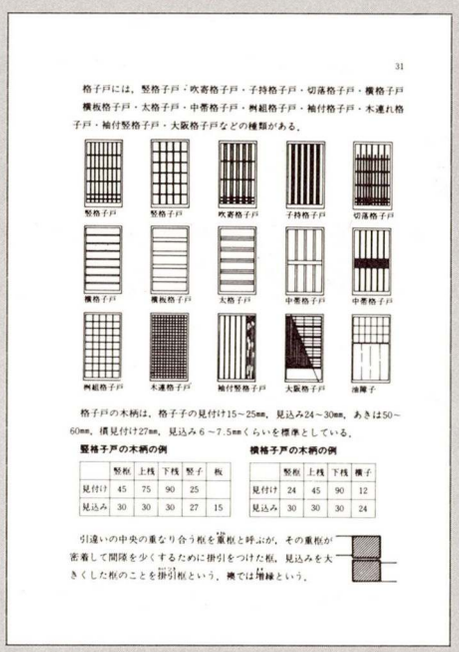
山片三郎著
A 5 判　136頁　1000円

現代に生きる伝統ある建具の全てを図解した本書は
まさに≪大棟梁の秘伝の書≫である.

〈内容見本　S＝0.4〉







学芸出版社　京都市下京区木津屋橋通西洞院東入　☎ 075(343)0811　《目録進呈》

未来を築く建築技術

建設省建築研究所監修
月刊
建築技術
年間購読料　¥8,400（送料含む）
定価　¥700

〔54年6月号〕（5月18日全国書店発売）

- 耐震上の配慮を特に要する建築物に対する指導指針
- 集合住宅の維持費
- 内装と防災計画
- 石橋プラザ新築工事
- エポキシ樹脂を使用したアンカー筋固定法

そのほか連載記事・企画

〔特集号案内〕

- 軀体生産技術の向上をめざして　特価¥ 780
- 建築と接合　特価¥1,300
- 住宅部品システムの普及　特価¥1,400
- 工事環境と技術対策　特価¥1,000
- 住宅の遮音　特価¥1,000

設計者と現場マンのための
溶接読本
井上　博編著

月刊「建築技術」に連載され好評を博した実用講座「わかる溶接」が1冊の本になりました。溶接の分りやすい解説書はこれまでにもいろいろ出版されていますが，本書は用語解説集の形をとり，建築の溶接のさい頻繁に出てくる用語一つ一つを，語源を明らかにしながら説明することによって，溶接に対する親近感と興味がもてるように考慮されたユニークな実用入門書です。

B 5 変型判ケース付　¥2,900(送料200)

専門技術者のための
建築構造問題快答集

日常業務の中で実際に出会うさまざまな疑問に，60余名の専門家が明快な解答を与えている。類書を見ないのも本書の特色。

目次構成

1.荷重および外力／積載荷重・風圧力・地震力・土圧・クレーン荷重　2.応力解析／矩形ラーメン・異形ラーメン・山形ラーメン・部材の応力算定　3.基礎構造／地盤・直接基礎の設計・くい基礎の設計・偏心基礎・擁壁その他　4.鉄筋コンクリート造／鉄筋・コンクリート・床スラブ・はり柱など　5.鉄骨造／応力算定・はり・柱など・接合部　6.鉄骨鉄筋コンクリート造　7.木構造その他

A 5 判ケース付　¥3,800(送料200)

各種建築構造の計画・設計に役立つ実用便覧
建築構造計算資料集
（全8巻）　中川　淳編著

1鉄筋コンクリート構造編①〈増補改訂〉
B 5 判・232頁・¥3,800(送料¥250)

2鉄筋コンクリート構造編②
B 5 判・212頁・¥3,000(送料¥250)

3鋼　構　造　編①
B 5 判・225頁・¥3,200(送料¥250)

4鋼　構　造　編②
B 5 判・256頁・¥3,500(送料¥250)

5鉄骨鉄筋コンクリート構造編
B 5 判・208頁・¥3,200(送料¥250)

建築技術　〒160　東京都新宿区北新宿1-8-1 中島ビル8F
☎東京（363）4211～4・振替口座 東京0-72417番

設備合理化に貢献する

SK式グリーストラップ

（ステンレス製）

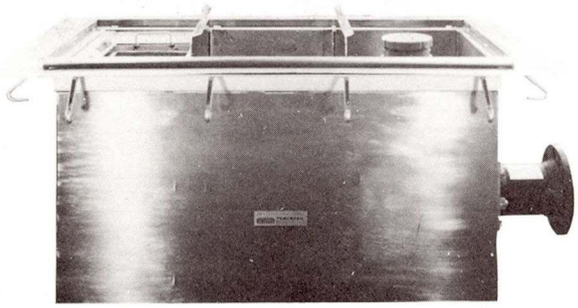


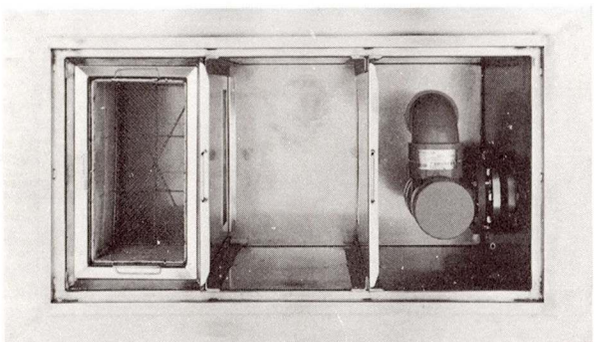
厨房の汚水に含まれているグリース分は配管設備を著しく損傷します。したがって損傷を防ぐには配管設備の手前において阻集するのが配管設備を長く使用するコツです。SK式グリーストラップはこのグリースを阻集するばかりでなくトラップ・マンホール・受カゴ・スライド板・排水管（フレキシブルジョイント）に至るまでセットになっていますので突貫工事にも充分間に合います。又、従来の鋳鉄製・鉄筋防水モルタル製のものは重量的にみても取付日数がかかり大幅な人件費が必要ですが、SK式グリーストラップは軽量で簡単に取り付けができ、据付費が大幅に低減されます。又、残渣は受カゴで取り除き、トラップ本体はスライド板により仕切ってあります。これを取り外す事により清掃が簡単にできます。特に各部品が腐食しないので大変衛生的です。又、サイズが豊富にありますからお店の大きさ、種類に合わせて無駄なく選定でき大変経済的です。

弊社は日本で初めてグリーストラップの規格化を図り既に全国的に発売致しております。

これらの製品は設計事務所・建設業社・設備業社を始め各方面から多くの引合を頂き、弊社もたゆまぬ研究を続けております。又、規格品の在庫も多く持ち皆様の需要にお答えしております。尚、規格外の製作も致しております。

SK-100S標準型





SK型：1層式(枡)／2層式／3層式／床置式／土間用

●実用新案特許　第1196331号

《おもな納入実績》

札幌全日空ホテル／札幌グランドホテル／厚別副都心商業センター／青森グランドホテル／仙台ターミナルビル／新潟新堀地下街／新東京国際空港／筑波学園都市／津田沼北口再開発／東武デパート／迎賓館／第一ホテル／三井物産大手町ビル／安田火災海上新本社ビル／野村不動産新宿ビル／新宿センタービル／池袋サンシャインシティ／西武デパート浜松／豊橋ファミリープラザ／名古屋ターミナルビル／千里レジャーセンター／吉本ダイヤビル／阪急グランドビル／大阪駅前市街地改造ビル／国鉄吹田駅前市街市再開発ビル／三宮市街地再開発ビルA棟／広島ステーションビル／鳥取一番館／高松ワシントンホテル／徳島大学／平和会館新博都ビル／西日本新聞渡辺ビル／福岡天神地下街／沖縄西武オリオンホテル／他

《営業品目》

SK式グリーストラップ／SK式ガソリントラップ／雨排水トラップ／散水栓ボックス／バルブボックス／他ステンレス製品加工全般

設　計・製　作・販　売

※カタログ・資料ご希望の方は大阪営業所へご一報下さい。

SHIMODA

製造発売元

下田機工株式会社

大阪営業所／〒532 大阪市淀川区西中島4－5－9(浅井ビル)　☎ 06 (304) 5481㈹

本　　社／〒130 東京都墨田区東駒形4－6－9(和幸ビル)

特許・耐酸被覆鋼板
耐久建築屋根・外壁材料

オリエンタルメタル

錆びない！
われない！
燃えない！

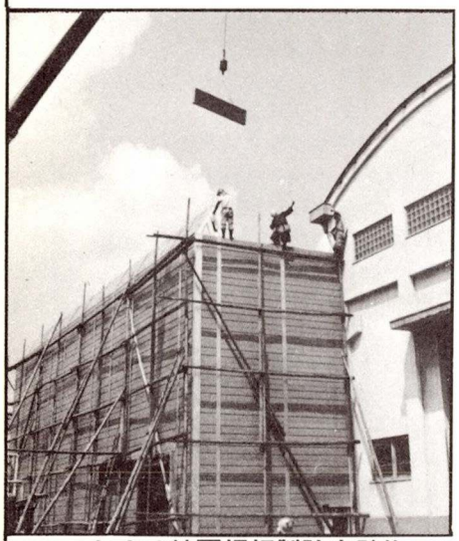
長尺物・色彩豊富・責任施工

品　種
- オリエンタルカラースーパーメタル(CSPM)
- オリエンタルスーパーメタル(SPM)
- オリエンタルメタル(OPM)
- オリエンタルスチールライト(STL)
- オリエンタルサンセラム(SS)

波板規格　S小波・S大波・V波・ボックス波・Wジャンボ波・Vデッキ
SVジャンボ波・其の他

用　途　平板・波板・棟包・雨押類・谷樋・竪樋・軒樋
各種換気装置〔モニター・ベンチレーター・ムーバー・エキゾスター(強制)〕
ホーンタイト(防音壁)・スチールシングル・其の他

※ カタログを御請求下さい


オリエンタル被覆鋼板製防音壁施工

オリエンタルメタル製造株式会社

大阪本社　〒660　尼崎市昭和南通り3—26　松本ビル　電話大阪(06)412—5131(代)
営業本部　〒660　尼崎市長洲稲川新田44　電話大阪(06)488—1081(代)
支店及工場　大阪・九州・名古屋・広島・東条・刈谷
姫路(東洋建材工業．株)
東京本社及工場　〒335　蕨市塚越5丁目6番32号　電話 蕨(0484)42—3115(代)
支店及工場　東北

現場の信頼に応える


防水工事責任施工

マノール製品

セメント防水・防湿用	防水剤
セメント急硬・止水用	急結剤
セメント硬化促進用	早強剤
セメント耐寒・防凍用	防凍剤
コンクリート型枠脱型用	剝離剤
ノロ湿潤型モルタル密着用	接着剤
塗布型モルタル密着用	カプラー
非加硫ゴムシート防水用	ラバーシート
ウレタン弾性塗膜防水用	ウレタン
化学反応タイプ離型用	リケーダー
セメント起泡・軽量・裏込用	エスコート
場所打抗モルタル混和用	エアコール

— セメント混和剤・助材綜合メーカー —

株式会社 油脂化工社

東京都品川区二葉1—18—8　☎東京(787)1131代表
東北支店　福島市下野寺字遠原3—2　☎0245(91)1131(代)
関東営業所　茨城県土浦市大町14—3　☎0298(23)1131(代)
盛岡営業所　岩手県盛岡市月ケ丘3—39　☎0196(45)1331(代)
大阪　大阪市東成区東中本2-17-26　☎ 06 (974) 1131

水に、スキをみせるな。

0.01ミリのスキ間でも、水は遠慮しません。〈日アス〉は、防水工事ひとすじに50余年。この小さなスキ間との、長いたたかいを続けているのです。もちろん、○シグマートによるウエルドシステム○特殊絶縁防水工法（特許ストライプ工法）○メルタン防水工法などの技術と、完全責任施工・年限保証が私たちの強力な武器。――――――全国90ヵ所にもおよぶ〈日アス〉ネットワークの、水もモラさぬたたかいぶりに、ぜひご注目ください。



地区	会社名	所在地	電話
北海道	日本防水総業株式会社	札幌市	TEL（231）7511代
	日本防水総業(株)旭川出張所	旭川市	TEL（32）0084
	日本防水総業(株)釧路出張所	釧路市	TEL（23）2056
	日新建工(株)札幌出張所	札幌市	TEL（221）5015
	大和工業(株)苫小牧出張所	苫小牧市	TEL（34）3358
	大和防水工業株式会社	札幌市	TEL（641）1717
東北	日新建工(株)仙台支店	仙台市	TEL（62）4101代
	北原建材工業(株)仙台出張所	仙台市	TEL（63）0421
	協和建材工業(株)仙台支店	宮城県	TEL（6）1136
関東	葵工業株式会社	東京都江東区	TEL（632）3385代
	伊藤建材株式会社	東京都台東区	TEL（842）1431代
	いわき建材工業株式会社	東京都中野区	TEL（385)8153･(389)4846
	春日工業株式会社	東京都荒川区	TEL（802）3871代
	金岡工業株式会社	東京都新宿区	TEL（363）4341代
	北原建材工業株式会社	東京都渋谷区	TEL（462）5341代
	木下工業株式会社	東京都墨田区	TEL（634）0821代
	協立工業株式会社	東京都港区	TEL（433)1961・8485
	三和工業株式会社	千葉県	TEL（57）5153代
	(株)大二商会東京支店	東京都港区	TEL（443）9007代
	大東スレート株式会社	東京都足立区	TEL（883）3131代
	東京瀝青株式会社	東京都荒川区	TEL（803）3481～3
	日新建工株式会社	東京都荒川区	TEL（803）2411代
	日本綜合防水株式会社	東京都渋谷区	TEL（403）0171代
	野口工材株式会社	東京都渋谷区	TEL（444）3531代
	鶸田工業株式会社	東京都千代田区	TEL（263）4861代
	富士工材株式会社	東京都江東区	TEL（634）0161代
	藤瀝青興業株式会社	東京都中野区	TEL（362)5697･(369)5697
	フタバ興業(株)東京営業所	東京都新宿区	TEL（208）0256代
	古川株式会社	東京都台東区	TEL（834)4151・4156
	北条瀝青工業株式会社	東京都江東区	TEL（643）3963代
	マサル瀝青工業株式会社	東京都台東区	TEL（842）6311代
	大和工業株式会社	東京都荒川区	TEL（802）4751代
	瀝青建材株式会社	東京都千代田区	TEL（861）2706～8
	有限会社神守建材社	横須賀市	TEL（22）4288
	金港瀝青株式会社	横浜市	TEL（421）6521～2
	不二防水工業株式会社	横浜市	TEL（231）4461
	石田建材工業株式会社	高崎市	TEL（22）3301～3
	石田建材工業(株)大宮支店	与野市	TEL（53）1225～9
	石田建材工業(株)宇都宮出張所	宇都宮市	TEL（35)2816･(34)8424
	瀝青建材(株)宇都宮出張所	宇都宮市	TEL（22）9737
	株式会社奈良屋商店	水戸市	TEL（41）5141代
信越	鹿住防水工業株式会社	新潟県	TEL（24）3402
	同和建業株式会社	新潟市	TEL（45）2251代
	同和建業(株) 長野営業所	長野市	TEL（27）0298
	株式会社仙嶺	松本市	TEL（58）3187
北陸	株式会社折橋政治郎商店	高岡市	TEL（22）0999
	有限会社小島工業所	高岡市	TEL（23）0391
	マルセ化建株式会社	金沢市	TEL（42）5151
	石橋建材株式会社	福井市	TEL（23）0775・0885

地区	会社名	所在地	電話
東海	協和建材工業株式会社	清水市	TEL（45）2221代
	三井工業株式会社	静岡市	TEL（85）9151～2
	三信建材工業株式会社	豊橋市	TEL（45）8211代
	(合)清谷商店沼津支店	沼津市	TEL（21）9610
	大池建工株式会社	名古屋市	TEL（211）1885代
	重喜防水工業株式会社	名古屋市	TEL（991）0111代
	辰己防水工業有限会社	名古屋市	TEL（501）1401代
	中央建材工業株式会社	名古屋市	TEL（761）6181代
	東京建材工業株式会社	名古屋市	TEL（411）6621
	東海物産株式会社	名古屋市	TEL（721）2211～5
	日本建材鋼業株式会社	名古屋市	TEL（571）5541～4
	宮崎建材株式会社	名古屋市	TEL（331）1531代）
近畿	池田瀝青工業株式会社	大阪市	TEL（699）5757～9
	株式会社神原商店	守口市	TEL（909)1433･(908)1282
	清水興業株式会社	大阪市	TEL（372）0250～3
	日新工材株式会社	大阪市	TEL（541）3785～6
	日新建工(株)大阪出張所	大阪市	TEL（541）1607～8
	日本綜合防水(株)大阪支店	大阪市	TEL（361）0471～5
	フタバ興業株式会社	吹田市	TEL（385）2781代
	マルエス工業株式会社	大阪市	TEL（458）4841～3
	有限会社丸藤商店	大阪市	TEL（351）2150代
	大島応用化学工業株式会社	東大阪市	TEL（745）5121代
	久下商店	京都市	TEL（311）2044～5
	東洋建材株式会社	京都市	TEL（361）9171
	中村瀝青工業株式会社	神戸市	TEL（341)5884・1223
	棚田建材有限会社	神戸市	TEL（841）3551代
	有限会社ミサキ商会	和歌山市	TEL（22）3922
中国	東中国防水工業株式会社	岡山市	TEL（72）1221代
	株式会社三洋技建	大竹市	TEL（2）5155代
	三和防水工業株式会社	広島市	TEL（83）3366代
	豊永建材株式会社	広島市	TEL（61）6371～3
	大和工業(株)広島出張所	広島市	TEL（71）4687
	株式会社巴商会	宇部市	TEL（21）0760
	和光工業株式会社	松江市	TEL（38）1321
四国	大三工業株式会社	高松市	TEL（51）6811代
	大三工業(株)高知支店	高知市	TEL（45）4800代
	徳島大三工業株式会社	徳島市	TEL（31）4161代
	株式会社マルマス河野商店	今治市	TEL（32）5000代
	株式会社山本商会	松山市	TEL（31）6261代
九州	安藤工業株式会社	福岡市	TEL（561）7012代
	加茂装備株式会社	福岡市	TEL（561）6250
	日建工材株式会社	福岡市	TEL（741）6665代
	株式会社工材社	北九州市	TEL（371）1468～9
	安藤工事株式会社	長崎市	TEL（2）2200
	株式会社大二商会	宮崎市	TEL（51）6155代
	日新興業株式会社	延岡市	TEL（3）2455～9
	株式会社北原建材商会	鹿児島市	TEL（23）9395～6
	上原建設工業社	沖縄県	TEL（09889)(2)2368

■建設省東計第240号認可

日本アスファルト防水工業協同組合

東京都足立区千住東2－21－28　日新工業株式会社内　☎(882)2424大代
関東支部　東京都足立区千住東2－23－4　☎(870)5051代
中部支部　名古屋市千種区千種通り2-19(岐阜正ビル)　日新工業名古屋出張所内　☎(741)6257代
関西支部　大阪市東淀川区瑞光通り4－30－2　日新工業大阪支店内　☎(329)7737代
九州支部　福岡市博多区博多駅前1－24－10　日新工業九州出張所内　☎(451)1095代

製造元／日新工業株式会社

建築と社会　ARCHITECTURE & SOCIETY　第60輯第4号
昭和54年4月25日発行（毎月1回25日発行）　昭和24年3月19日第3種郵便物認可
社団法人　日本建築協会　〒541　大阪市東区北浜3－37　電話大阪06(231)9648・9649・9640　振替口座大阪三九九七五番
（表紙デザイン・永田祐三）　定価六五〇円



ショックにやさしい床。

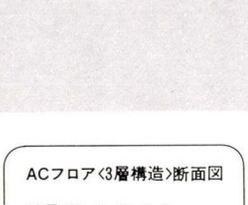
「三星ACフロア」は、連続気泡の発泡層をもつ3層構造の床材です。この独特の発泡層が、ショックをやわらげる働きをし、アクシデントを未然に防ぐ床をつくります。
ほかにも、音をさえぎる・底冷えしない・すべりにくい・結露しない・ホコリを引きつけないなど総合的な機能をもつACフロアは、学校・病院・福祉施設・幼児施設・体育館、および一般建築の、とくに廊下や階段・多目的ホールなどヒューマンな空間づくりに、自信をもっておすすめしています。

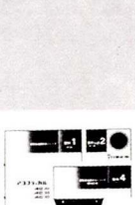
アコスティカルフロアーズ
三星ACフロア

タイプ	厚さ	幅	長さ	色数
ACフロア23	2.8mm	184cm	18m	15色
ACフロア35	3.5mm		25m	15色
ACフロア55	5.5mm		21m	2色
ACフロア6T	4.0mm		25m	7色

〈特徴〉床衝撃音遮断性・衝撃吸収性・断熱性・耐摩耗性・耐薬品性・施工安定性
※ACフロア55(2層構造)は、体育館専用です。

ACフロア〈3層構造〉断面図





くわしくは、製品資料をお求めください。

★製品見本帳・機能解説書・施工解説書・ACフロアによる体育館床構法解説書・実績紹介写真集などをお送りします。

三星Pタイル
田島応用

直任施工　三星テラリウム　東・西床協組

東京営業所／〒101東京都千代田区岩本町3-11-13☎(03)866-6101(代)
大阪営業所／〒550大阪市西区京町堀1-10-5　☎(06)441-5951(代)

札幌(011)231-8261・仙台(0222)22-6413・北関東(0492)85-1421・新潟(0252)65-0261・横浜(045)681-4835・静岡(0542)81-8931・名古屋(052)571-6361・北陸(0762)31-5741・広島(0822)46-9436・高松(0878)62-5285・福岡(092)712-9141