昭和54年8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

8

1979

VOLUME-60　NO.689

特集・建物の終局強度の検討



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

建築計画と新耐震設計法についての研修会

―― 新耐法により建築計画はこんなに変る ――

建築基準法の耐震設計法制定後約30年経過し、昨年の宮城県沖地震までに数々の地震が各地に大きな被害を与えてきました。しかし、これらの地震と並行し、各方面の研究成果が発表され同時に設計法の見直しも論議されてきました。そして、このたび建設省ならびに関係有識者の手で「新耐震設計法」が提案され、ご周知のとおり、告示改正および指導指針に至りました。

この新耐法によりますと、かなり構造の面での制約が生じ、平面計画および建築の予算にも大きな影響を生じますので、構造設計担当者は云うに及ばず、計画設計、施工監理にたずさわる方々の深い理解が必要とされます。

そこで今回、京都大学の小堀先生をはじめとするエキスパートの方々をお招きし、新耐震設計法の主題と要点についてわかりやすくご説明していただき、また、同時に「実例による解説」とパネルディスカッションを含めた「計画屋さん」にも取りくみやすい研修会を開催いたします。

日頃の実務に直結したこの企画に多数のご参加をお待ちします。

日　　時　9月12日㈬　開場13：00　開会13：30→閉会17：00

会　　場　**大　同　ホ　ー　ル**

（吹田市江坂１―23・大同生命ビル１階・ＴＥＬ 06―385―1131）

ただし、大阪地下鉄・御堂筋線「江坂」駅前。

定　　員　100名

参加会費　会　員 3,000円
会員外 4,000円
（資料代を含む・当日受付でいただきます）

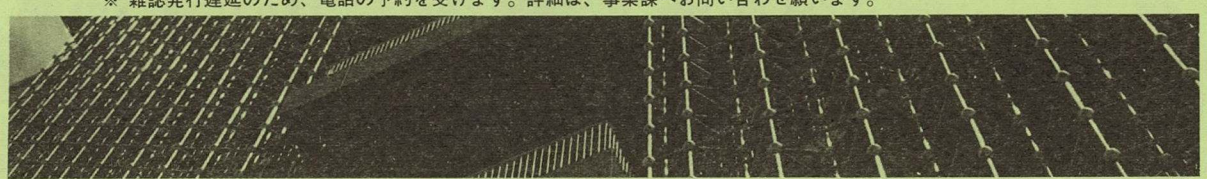
プログラム及び講師

・主旨と経緯　　小　堀　鐸　二 氏（京都大学工学部教授）
・動機と考え方　　久　徳　敏　治 氏（竹中工務店設計部副部長）
・実例解説　　青　柳　　司 氏（日建設計構造部長）
・パネルディスカッション
　司　会　　脇　山　広　三 氏（大阪大学工学部助教授）
　パネラー　　横　山　誠　一 氏（安井建築設計事務所設計部長）
　〃　　能　勢　次　郎 氏（能勢建築設計事務所々長）
　〃　　他　講　師　一　同

申込方法　往復はがきに限ります。はがきは１名に１枚限りとし、氏名・勤務先名及所属部課名・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号・会員会員外の種別を記入し「建築計画と新耐法研修会」と明記の上９月６日㈬までに建築協会事業課（大阪市東区北浜3―37　ＴＥＬ06―231―9640）へお申込み下さい。

※参加者には本会より参加証をお送りいたしますが、当日欠席されても会費のご負担を願いますのでご了承下さい。（欠席の場合は代人でも可・ただし事前に氏名を事業課までご連絡下さい。）

※ 雑誌発行遅延のため、電話の予約を受けます。詳細は、事業課へお問い合わせ願います。



◀大和銀行久太郎町ビル新築工事の見学会

大阪の歴史と共に歩んできた〝船場〟の中で、中央大通りに面した繊維問屋街にリブ付ＰＣ板による重厚な外観の新しいオフィスビルが11月末に誕生いたします。

この大和銀行久太郎町ビルは１階を銀行支店が使用され、あとはすべて貸事務所としてテナント募集中で、そのうち、最上階２層を吹抜けとして使用する合同商品取引所は、大きなかけ声の飛びかう活発な商品取引が行われる三品取引所をはじめとした砂糖、化繊の伝統的な三ツの取引所が同一空間のもとに集まるという、全国でも例のない初めての計画で、防音を始めとする種々の配慮がなされております。また、外壁リブ付ＰＣ板吹付タイル仕上げのデザインの重厚さが、近代性とマッチしてユニークな船場の顔が創り出されております。

今回は、大和銀行の特別のご厚意と笹川設計事務所、大成建設株式会社のご協力により繊維街、ビジネス街の中心に建つ、どっしりと落ちついた大和銀行久太郎町ビルを見学いたします。

多数ご参加下さい。

日　　時　9月29日(土)　集合13：30→解散16：00
集合場所　同上ビル正面玄関前・目標会旗

ただし、大阪、地下鉄・御堂筋線「本町」駅下車→一番南寄り（難波方面）の改札から地上へ出て中央大通りを左（東）へ約 200ｍの右側（南側）……センバセンタービル６号館西出入口の前付近

定　　員　30名
参加会費　会　員　400円
　　会員外　600円　（当日受付で徴収）
申　　込　往復はがき１名に１枚限りとし、氏名・勤務先名・役職部課名・連絡電話番号・返信用宛名・郵便番号を記入し、「大和銀行久太郎町ビルの見学」と明記の上９月20日(木)までに建築協会事業課へ。

建築概要

所 在 地　大阪市東区北久太郎町３丁目32番地
建 築 主　㈱大和銀行、恒和興業株式会社
設計監理　㈱笹川スエヲ設計事務所
施　　工　大成建設株式会社
規　　模　地下３階、地上12階、塔屋３階
構　　造　地下ＲＣ造、地上１階～２階ＳＲＣ造、３階以上Ｓ造
建築面積　1,701.520㎡
延床面積　22,679.790㎡
敷地面積　1,972.344㎡
最高軒高　45.000ｍ
最高高さ　55.440ｍ
最高深さ　15.000ｍ
外　　装　外壁ＰＣ板吹付タイル仕上
用　　途　地下３階　駐車場（38台）
　　地下２階　〃　（20台）
　　地下１階　店舗、機械室
　　１階　大和銀行久太郎町支店（１台）
　　２階～９階　貸事務室
　　10階～12階　取 引 所
　　三品（綿糸・綿花・綿布）
　　砂糖、化繊
　　塔　屋　機械室
主要設備　衛　　生：給排水、給湯、ガス
　　空　　調：ガス吸収式、冷温水機による空調
　　電　　気：受変電、自家発電、幹線動力、照明、非常用電源、非常用照明
　　エレベーター：乗用エレベーター 180m/m　20人乗　4基
　　非常用エレベーター90m/m　17人乗　1基
工　　期　昭和53年３月１日から昭和54年11月30日まで
見学時の状況　内部→内装工事・設備電気工事中
　　外部→ＰＣ板ネジシーリング工事中



予告・10月初旬の企画

◀キャンパスを訪ねて……大阪芸術大学……

日　　時　10月13日(土)集合13：30→解散17：00
ゲ ス ト　高橋龍一氏（大阪芸大教授・第一工房代表）
参加会費　会員 600円、会員外 900円
定　　員　30名・申込〆切　10月５日(金)
申込は早い目に往復はがきで……　●問合せは事業課へ。
詳細は９月号に掲載します。　（ＴＥＬ06―231―9640）

◀建築士事務所の開設者がその業務に関して請求することのできる報酬の基準

付録資料として本号に添付しました。（関連記事62頁参照）

■日本建築協会の展示窓ご紹介

第44回展示写真

「街を緑に・第９回」

（昭和54年度大阪市の緑化表彰建築物）

―阪和記念会館・エバーグリーン第２住吉―

建築物の緑化が都市美を増進し、市街地の環境改善に貢献するものとして、大阪市では昭和45年から毎年〈建築物に附属する緑化施設の表彰〉がおこなわれていますが、本年度は左記のとおり「阪和記念会館」（住吉区苅田町７－731）と「エバーグリーン第２住吉」（住之江区東加賀屋町１－80）の２点が優秀施設として表彰されました。いずれの作品も緑化の規模は大きく、「阪和記念会館」ではさつきなどが植えられた前庭をはじめ３階屋上にも広大な庭園が設けられています。また、「エバーグリーン第２住吉」では単なる建築物の附属庭園としてではなく、住宅地にふさわしく、オープンスペースとして形成されており子供たちのよき遊び場にもなっています。



▶展示期間
昭和54年７月31日→９月30日（２ヵ月間・予定）
▶展示場所
京阪電鉄地下通路（北浜寄り南側ショーケース）

建築と社会

©1917年創刊

通巻689号・第60集・1979

8

表示デザイン：永田祐三（竹中工務店）
私の好きな景色8
チビチャルツンはメリダの東北20kmにあります。初期マヤ文明の遺跡（500A.D.）“Temple of the Seven Dolls”です。
この真正面に日時計があります。
今日でも時間を読み取ることができます。

特集予告
■9月号／庄内のまちづくり
■10月号／建設業の労務事情と省力化／インテリア（予定）
■11月号／第26回青年技術者
■12月号／今後の省エネルギの趨勢

編集委員会（昭和54年度）

編集委員長	澤柳　健
前川　陽一	中村　正三
編集理事	●施工材料分科会
前川　陽一	荒川　治徳
井上　滉	岡田　善弘
今西　祥郎	＊高木　嗣郎
窪田　祐	村上　元彦
小林　清	●法令分科会
下山　丈彦	＊岡田　七郎
松村　慶三	隠岐　一三
竹中　錬一	●情報編集小委員会
前野慶太郎	間野　洋三
菅谷　健児	沢田　伸
松本　亮二	高崎　尚昭
渡辺　忠	田中　信重
編集委員	○寺井　信夫
○片倉　健雄	奈良　鎌一
●計画分科会	根来　淳一
池端　猛	山口　祥悟
稲垣　雅彦	●投稿欄小委員会
河目　浩吉	○木村　康彦
塩谷　寿翁	田中　直人
谷口　康彦	竹中　啓介
＊富樫　穎	橋本　憲夫
中林　浩	●広告企画小委員会
西村征一郎	安芸　洋一
山元　弘和	岩橋　一豊
●構造分科会	岡本　弘之
井上　一朗	坂　啓智
＊北村　俊男	鳴　昭夫
坂　寿二	島田　民彦
棚橋　秀光	西田　清
谷尾　俊弘	平松　利一
横井　元昭	松本　亮二
●設備分科会	三原　清敬
梶井　宏宣	山田　雄祐
蒲田　弘	吉田　正三
＊河津　隆之	○渡辺　忠
佐藤　隆二	

○印 副委員長　＊印 幹事

編集人　松井昭光
印刷　昭和54年8月20日
発行　昭和54年8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　株式会社研文社
電　06－314－0151
大信印刷株式会社
電　06－451－7631㈹
日本写植印刷株式会社
電　06－606－1111㈹
売価　650円（送料別）

会告
作品作風
スケッチブック
法令コーナー　139
新建材紹介コーナー
シリーズ
読者の頁
建築と社会ニュース
建築の眼
特集●
構造の頁　61
設備の頁　60
施工材料の頁　60
中国を訪ねて〈6〉
日影図演習シリーズ2●
若い会員の集いレポート
月報

CONTENTS

JOURNAL OF THE ARCHITECTURAL ASSOCIATION OF JAPAN

ARCHITECTURE AND SOCIETY

特集・建物の終局強度の検討

SPECIAL FEATURES ON AN CONSIDERATION ON THE ULTIMATE STRENGTH OF BUILDING STRUCTURES

建築計画と新耐震設計法についての研修会—新耐法により建築計画はこんなに変る。　大和銀行久太郎町ビル新築工事の見学会。建築士事務所の開設者がその業務に関して請求することのできる報酬の基準。日本建築協会の展示窓ご紹介…1

甲南女子大学学生寮　設計施工：大林組……4

山本ビル　設計施工：大成建設……6

河内長野市立西中学校屋内運動場　設計：設計事務所ゲンプラン　施工：大共、フドウ建研……8

最近竣工した新建築9点（No.1405～1413）…10

総合設計制度の取り扱い要綱の改正（その1）／足立幸一…11

休載します。

歴史的集落と街路景観—11—道景観その5…12

マイ・フォト—兵庫県多紀郡篠山町／阪本　章。マイ・フォト—ギラデリー・スクウェアーの中庭噴水／もりたしげお。書評「日本の建築—明治・大正・昭和」第3巻「国家のデザイン」を読んで／福田晴虔…14

「住宅・建築省エネルギー機構」設立発起人総会開催、設立代表者に太田和夫氏。

新刊紹介「デザインの鍵」—人間・建築・方法。ポートピア'81トピックス（その1）博覧会の概要／堀　功郎…17

ガウディの図面／古川　修。自然との対応／一ノ瀬周太郎。

村野藤吾先生と“きれいさび”／浦辺鎮太郎。地下街礼賛／福嶋孝之…18

建物の終局強度の検討

RC造からみて—

耐震力学特性（一方向荷重・変形関係）の定式化……河村　廣…20

SRC造からみて—

SRC造の許容強度と終局強度……南　宏一…25

S造からみて—

許容応力度設計された鋼構造骨組の終局強度……井上一朗…33

座談会—

建物の終局強度の検討……編集幹事会…39

杭の水平抵抗／堯天義久・福井　實…51

最新の防犯装置／中井利治…53

フォームポリスチレンを用いた施工例／中野英治…54

北京回想／王柏群…55

検討点（格子点）における日影時間の求め方／伊藤克三・佐藤隆二…56

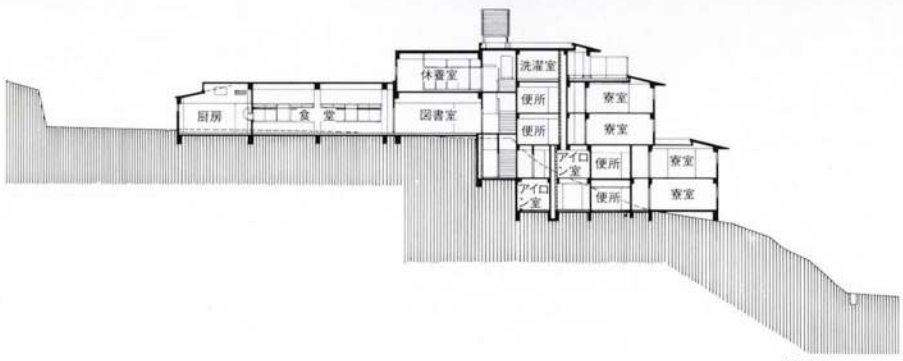
建築家のための“みどり”学習会（第7回）奈良万葉植物園と春日奥山原始林を歩く／岩本一良・山本耕一郎・宮崎良彦・亀山弘美＋西村裕子＋大西静代…59

日本建築協会月間の動き（昭和54年6月分）…61

甲南女子大学学生寮

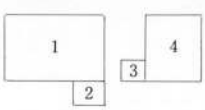
設計施工　大林組





断面図　1：600





1．北西よりみる
2．南側より寮室棟をみる
3．食堂
4．玄関ホール

撮影　1．4．東出清彦
　　2．3．ナトリ工房

施　　工　大林組
　　中央電気工業(電気)
　　カンダン(空調衛生)
所 在 地　芦屋市三条町240－1
敷地面積　2,499.43㎡
建築面積　　895.03㎡
延床面積　1,989.32㎡
構造規模　ＲＣ、５Ｆ
工　　期　昭和52年９月～昭和53年８月

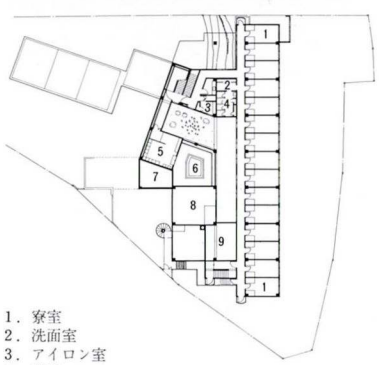
南に瀬戸内、大阪・神戸港を望む芦屋・山の手の急な斜面に当学生寮は立地する。一種住専、一種高度指定による面積、高さ、壁面後退、日影規制などのさまざまな制限を受けながらも、これらを逆手にとって地域環境にふさわしい形に整理して、伝統ある女子大の学生寮という性格から、豊かな自然と恵まれた住環境の中で学生の健全な寮生活の可能な、親密度の高い空間を構成することを計画のテーマとした。

約18米の高低差をもって南に傾斜する敷地中央部の台地に主階をとり、玄関ホール、食堂、管理室を設けた。寮生はこの階から上階に２層、下階に２層にセットされた各自の寮室へアプローチする。既存の樹木の緑を最大限残し、地形になじませながら南面する寮棟の軸をセットバックさせ５層に重ね、中央部に核空間としての中庭・吹抜を挟み、食堂・休養室・浴室などの空間と対峙させて動線・管理上の効率化を計った。同時に屋根の形や棟の軸線を処理することにより、日照・通風・眺望などの良好な居住、近隣環境を確保することに努めた。設備機械室、水槽などは管理室の下層に沈めながら地形に合せてスペースを確保し、地盤に対する影響を最少限にとどめた。

（奈良鍒一・江草泰造／大林組）

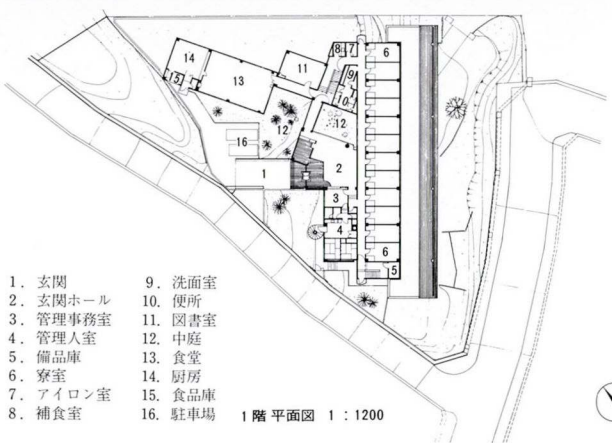






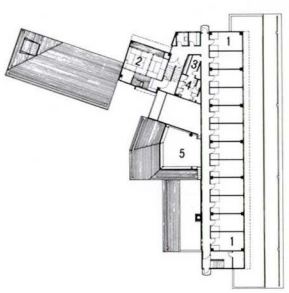
1．寮室
2．洗面室
3．アイロン室
4．便所
5．脱衣室
6．浴室
7．防火水槽
8．設備機械室上部
9．電気室上部

地下１階 平面図



1．玄関
2．玄関ホール
3．管理事務室
4．管理人室
5．備品庫
6．寮室
7．アイロン室
8．補食室
9．洗面室
10．便所
11．図書室
12．中庭
13．食堂
14．厨房
15．食品庫
16．駐車場

１階 平面図　１：1200



1．寮室
2．休養室
3．洗面室
4．便所
5．玄関ホール上部吹抜

２階 平面図

山本ビル

設計施工　大成建設



山本ビルの建っている神戸、京町のビジネスの街としての歴史は、遠く徳川時代の末期より始まる。当時は居留地、異人町として練瓦造の館が軒をつらねていたという。京を中心に東側は江戸、東、加納町とあり、西側は江戸に対して浪花、播磨、西町とある。現在も神戸のビジネスの中心地区である。

海岸通りから山の手へ、京町の街並みは、古い花崗石のビルと新しいタイルの外装のビルが並び、いづれも地味な色調と単窓を配した景観であるが、堅牢さと貿易をビジネスとした街の当時からの舶来のイメージが、面影として感じられる。

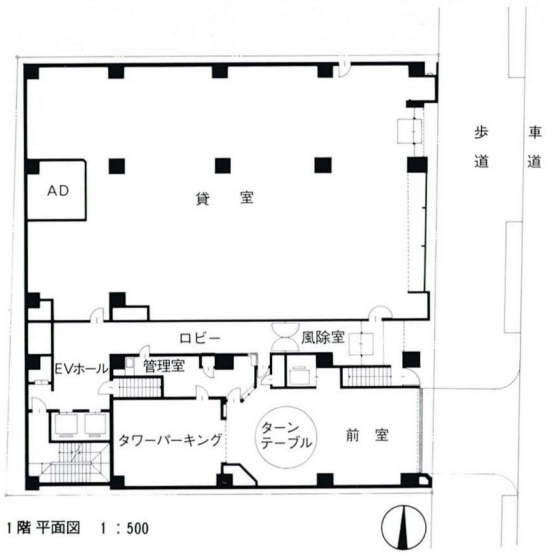
新しい山本ビルの外装は、この地で明治の創業いらい七十年をうけついでおられるビルオーナーの要請もあって、赤練瓦に近い焼成色の炻器質タイルを使う。そして単窓を配したシンプルな構成であるが、貿易会社のビルとして、瀟洒な表情と耐用性をそなえたものでありたい。まずは、街並にうまく納ってくれればと思う。

（美濃吉昭／大成建設）

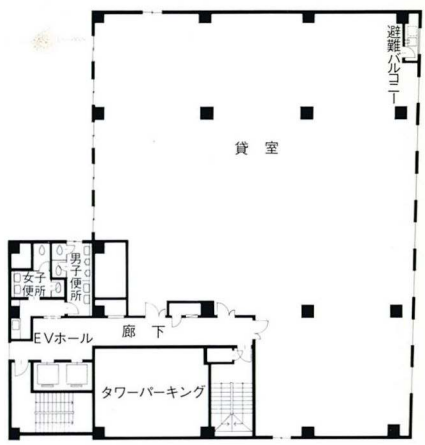


設　　計　大成建設
　　久米建築事務所（銀行部分内装設計）
施　　工　大成建設
所 在 地　神戸市生田区京町71
敷地面積　776㎡
建築面積　716㎡
延床面積　6,068㎡
構造規模　ＳＲＣ、Ｂ１、８Ｆ、Ｐ１
工　　期　昭和53年６月～昭和54年７月

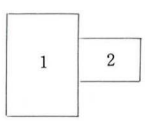
空　調	東洋熱工業	大阪市西区靭本町３－１－27　ＴＥＬ 06－443－8071
タイル（メーカー）	西谷陶業	高松市鶴市町2029－８　ＴＥＬ 0878－82－1511
タイル（工事）	福島タイル	大阪市西区新町１－８－６　ＴＥＬ 06－533－0281
サッシ	住友ウォールシステム	大阪市東区南本町5－14　ＴＥＬ 06－252－1881
内　装	睦屋	大阪市東区南本町４－20（有楽ビル）　ＴＥＬ 06－251－6401
内　装	高野商店	大阪市住吉区住吉町182　ＴＥＬ 06－673－2051



1階 平面図　1：500



基準階平面図



1．正面外観
2．銀行営業室（1階）

撮影　東出清彦

河内長野市立西中学校屋内運動場

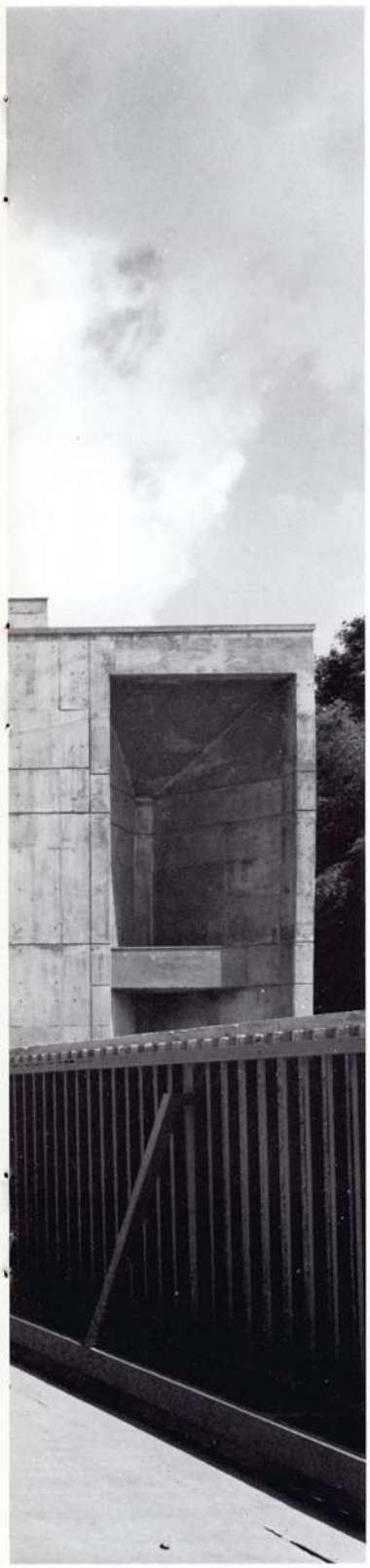
設　　計　設計事務所ゲンプラン
シルバークール　フドウ建研

施　　工　大共株式会社
所 在 地　河内長野市下里町340番地
敷地面積　31,000.0㎡
建築面積　1,025.8㎡
延床面積　949.1㎡
構造規模　ＲＣ、２Ｆ、(屋根＝シルバークール)
工　　期　昭和53年10月～昭和54年６月



当建物は、河内長野市の西南部、天野山地域にある、西中学校の屋内運動場である。
河内長野市では、体育施設の屋根に、統一してシルバークールが使用されている。
シルバークールのモチーフを生かしてデザインすること、徹底したローコストで健康なＲＣ造を実現することが課題であった。当屋内運動場の場合、要求床面積をカバーするには、シルバークールの最大スパン24ｍは少し短かく、このためシルバークールを受ける両側の壁をＹ型断面とした。
これは、上部で、室内側に傾斜した壁面が、シルバークールを受けるもので、自立した壁から大スパンの曲面板へとつながる面による構成が、そのまま内部を決定づけている。
この場合、内包された空間ヴォリューム、そのものの表現に、設計の意図を集約している。
外部では、外側に傾斜した壁面と、それをささえる形のＴ字壁が、そのまま構面をなし、安定したデザインとなっている。
簡素ではあるが、体育の場としてふさわしい、力強さで、その側面は運動場へ開かれている。

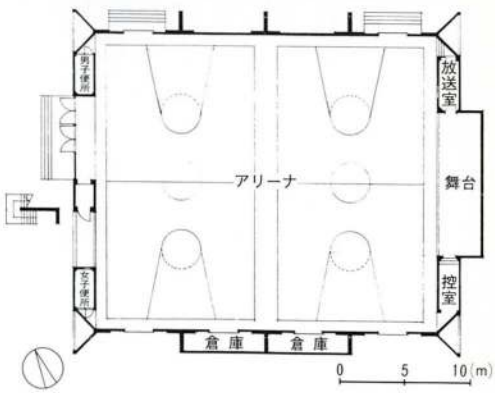
砂山憲一／設計事務所ゲンプラン



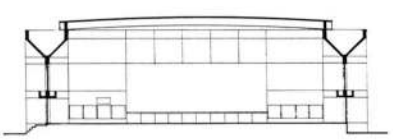




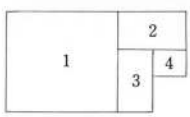




平面図



断面図

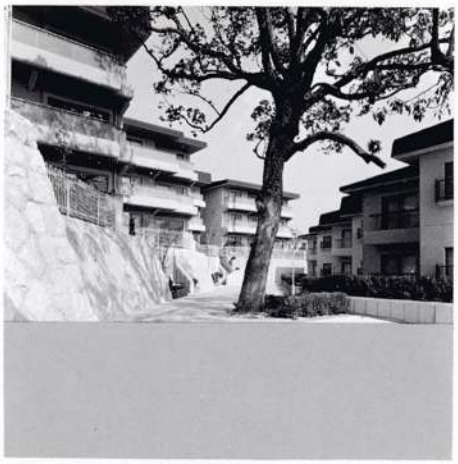


1．正面
2．全景
3．シルバークールと壁
4．アリーナ

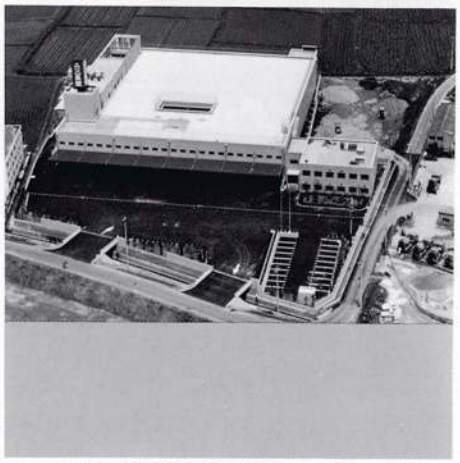
撮影　つねなりすたじお



1405 立山国際ホテル(第３期)
設計：大林組本店
施工：大林組北陸支店
a．富山県上新川郡大山町
b．40,630㎡
c．　849㎡
d．2,774㎡
e．RC、４F、P１
f．昭和53年９月～昭和54年３月



1406 コープ野村夙川
設計：大林組本店
施工：大林組本店
a．西宮市桜谷町127番地
b．3,890.04㎡
c．1,455.71㎡
d．4,477.35㎡
e．RC、３F
f．昭和53年５月～昭和54年３月



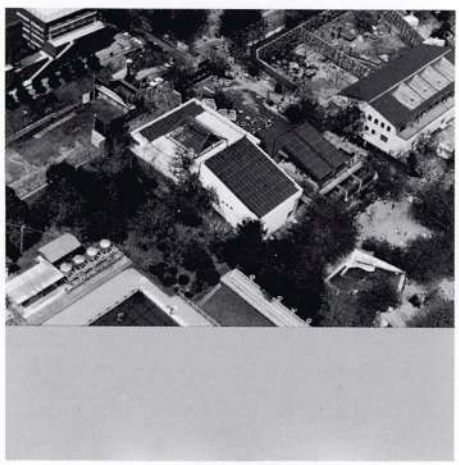
1407 三星堂兵庫物流センター
設計：大林組本店
施工：大林組本店
a．神戸市垂水区玉津町丸塚字竹末
b．9,000.76㎡
c．4,391.05㎡
d．8,167.30㎡
e．RC、２F、P１
f．昭和53年６月～昭和54年６月



1408 パレス東灘
設計：長谷川工務店
施工：長谷川工務店
a．神戸市東灘区本庄町３－57他
b．2,167.15㎡
c．　737.85㎡
d．4,249.72㎡
e．SRC、８F、P２
f．昭和53年５月～昭和54年２月



1409 シャルム堺
設計：長谷川工務店
施工：長谷川工務店
a．堺市大浜北町２－１他
b．11,310.15㎡
c．3,137.65㎡
d．33,359.11㎡
e．SRC、14F、P２
f．昭和53年12月～昭和54年２月



1410 王子動物園太陽の動物舎
設計：東畑建築事務所
施工：山田工務店
a．神戸市灘区王子町３丁目１番地
b．65,000　㎡
b．　985.011㎡
d．　930.467㎡
e．RC、B１、１F
f．昭和53年５月～昭和54年２月



1411 医仁会武田総合病院
設計：吉村建築事務所
施工：熊谷組
a．京都市伏見区石田森南町28の１
b．4,658.71㎡
c．2,107.09㎡
d．9,016.19㎡
e．RC、B１、５F
f．昭和53年５月～昭和54年３月



1412 武田病院
設計：吉村建築事務所
施工：大林組
a．京都市下京区三哲通西洞院東入ル東塩小路町841－５
b．1,287.48㎡　c．831.47㎡
d．3,979.15㎡
e．RC、B１、６F
f．昭和53年８月～昭和54年４月



1413 ユースイン京都四条
設計：吉村建築事務所
施工：鹿島建設 大阪支店
a．京都市下京区西洞院通四条下ル妙伝寺町686
b．　202.40㎡　c．138.14㎡
d．1,326.85㎡
e．RC、B２、８F(塔屋付)
f．昭和52年11月～昭和54年３月

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。

139
「総合設計制度の取扱い要綱」の改正(その1)

昨年、建設省通達の「総合設計許可準則に関する技術基準」の改正に伴い、大阪市における「総合設計制度の取扱い要綱」を改正いたしましたので、3回にわたり、本コーナーで紹介いたします。

本制度の主旨をご理解の上、市街地の環境の整備、改善にひろくご活用下さるよう、お願いいたします。(**大阪市建築指導部指導課　足立幸一**)

第1章　総合設計許可基準

第1　基本方針

総合設計制度の施行にあたって、本制度の積極的な運用を図り、市街地の環境整備に資するため、建設省住宅局長通達「総合設計に係る許可準則」(昭和46年9月1日付住街発第48号)及び建設省住宅局市街地建築課長通達「総合設計許可準則に関する技術基準」(昭和53年4月1日付住街発第14号。以下「技術基準」という)の規定によるほか、大阪市の取扱い基準を定めるものとする。

なお、本基準の適用に関しては、総合設計制度の趣旨に則り、常に総合的に判断するものとする。

第2　運用方針

1．敷地及び配置計画

(1)　敷地の集約及び整形化

建築敷地は共同化等により集約を図り、できる限り整形のものとすること。

(2)　道路境界線からの建築物の後退

敷地が幅員20m以上の道路に接する場合、建築物(地盤面下の部分を除く)は道路境界線から、原則として5m以上後退すること。

(3)　隣地境界線からの建築物の後退

建築物の高さ12m以上の部分については、隣地境界線から建築物の各部分までの水平距離を、当該部分の高さの平方根の½以上とすること。ただし、落下物による危険防止の措置を講じたものについてはこの限りではない。

(4)　歩道の確保

歩車道の区別のない前面道路には、歩道を設けるよう努めること。

2．公開空地の基準

(1)　公開空地の定義

公開空地とは、技術基準によるほか、次の各号に該当するものをいう。(技術基準第1(2)(イ)1の附加)

①できるだけ集約化されていること。

②原則として、終日一般に開放できるものであること。

③通常自動車が出入りする敷地内の通路、駐車場の用に供する部分及び店舗等への出入口に通ずる通路の部分は、公開空地から除くこと。

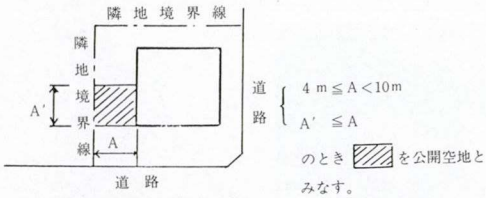
④営業を目的とする常設の築造物を設けていないこと。

(2)　幅員

最小幅員は4mとする。ただし、前面道路に接する部分の全てにわたって歩道が設けられる場合で,幅員 2.5m以上の歩道は公開空地とみなすことができる。(技術基準第1(2)(イ)2の緩和)

(3)　袋路状の公開空地

隣地境界線と建築物又は建築物相互間に設けられた袋路状の公開空地は、その幅と同じ長さの奥行について有効とみなす。ただし、その幅員が10m以上ある場合はこの限りでない。(技術基準第1(2)(イ)の附加)



(4)　公開空地の有効面積

下記の公開空地については、それぞれに定められた有効系数を当該空地の面積に乗じて得たものを有効面積とする。(技術基準第1(2)(ロ)の附加及び緩和)

①道路に接するもので、その単位面積が 500m²以上の良好な公開空地――――――1.5

②ピロティ状の公開空地

	梁下 2.5m以上5m未満	梁下5m以上
3面以上開放で道路又は公開空地等を連絡するもの	0.6	0.8
上記以外のもの	0.4	0.6

(5)　公開空地範囲の明示

公開空地と他の部分との境界は、柵、敷石等により明確に区分すること。

3．容積の割増

(1)　共同住宅の有効公開空地率の下限

第2種住居専用地域、住居地域又は準工業地域内において、共同住宅(施設併存共同住宅を含む。ただし、施設部分の容積率はその敷地の基準容積率の½以下のものに限る。以下同じ)を建築する場合、有効公開空地率は、次式の値以上とする。(技術基準第1(2)(ハ)2の緩和)

$$\left\{0.2+(1-C)\times\frac{10}{4.5}\times 0.3\right\}-0.1$$

C：基準建ぺい率

(2)　共同住宅の容積の割増

第2種住居専用地域又は住居地域内に共同住宅を建築する場合および近隣商業地域、商業地域又は準工業地域内で土地利用上共同住宅が立地することが望ましいと認められる場合の容積割増は、次式の値以下とする。(技術基準第1(2)(ハ)1の緩和)

① 敷地面積 2,000m²以上で、かつ前面道路幅員8m以上の場合

$$V=A\times v\times\left\{1+\left(\frac{S}{A}-0.1\right)\times Ki\times 2\right\}$$

② ①に該当しない敷地の場合

$$V=A\times v\times\left\{1+\left(\frac{S}{A}-0.1\right)\times Ki\times 1.5\right\}$$

※

A：敷地面積(ただし，公共空地がある場合はその面積を含むものとする)

S：公開空地の面積

V：割増後の延べ面積

v：基準容積率

ki：割増系数(下表による)

基準容積率v	割増係数 ki
90／10未満	$\frac{1}{3}+(9-v)\times\frac{1}{8}\times\frac{1}{3}$
90／10以上	$\frac{1}{3}$

※技術基準第1(2)(イ)5に規定された公共空地をいう。

(3)　住宅を含む建築物の容積の割増

商業地域で国鉄環状線の内側又はその周辺(本市が指定する区域に限る)の基準容積率が%または%である区域において、住宅を含み下記の事項に該当する建築物を建築する場合の容積割増は、次式の値以下とする。

$$V=A\times v\times\left\{1+\left(\frac{S}{A}-0.1\right)\times ki\times 3\right\}$$

※A，S，V，v，kiは、前(2)による。

①有効公開空地率が、20%以上であること。

②住宅部分の床面積が、容積割増分以上であること。

③各住戸は、台所・浴室・洗面設備・水洗便所等を専有すること。なお、住宅部分については、将来にわたって引き続き住宅として使用することが必要であり、竣工後、2年毎に管理状況等について届出をしなければならない。(技術基準第1(2)(ハ)1の緩和)

4．斜線制限の緩和

斜線制限の緩和を受ける場合の有効公開空地率は、次式の値以上とする。(技術基準第3の附加)

$$\left\{0.2+(1-C)\times\frac{10}{4.5}\times 0.3\right\}\times\frac{1}{2}$$

C：基準建ぺい率

5．日影時間

(1)日影時間

日影規制区域以外で必要と認められる地域においては、冬至日の真太陽時による午前8時から午後4時までの間において、敷地境界からの水平距離が5mをこえて10m以内の範囲においては5時間、10mをこえる範囲においては3時間以上の日影を生じさせてはならない。

ただし、測定面は平均地盤面上4mの位置とする。

(2)　終日日影

基準容積率が%以下の地域内((1)の適用を受ける場合は除く)に、冬至日の真太陽時による午前8時から午後4時までの間において隣地に終日日影を生じさせてはならない。ただし、測定面は平均地盤面とする。

6．共同住宅の駐車場等

駐車場等の配置、構造及び形態については、公開空地との関連に留意して計画すること。

(1)　駐車台数

共同住宅には原則として住宅の戸数の30%以上の台数を収容する駐車場を同一敷地内に確保すること。

(2)　自転車置場

住宅の規模により適正な台数を収容するスペースを確保すること。

7．公的融資を受ける場合の適用除外

住宅金融公庫又は日本開発銀行の総合設計建築物建設事業再開発融資を受ける場合には、本許可基準中第2の3の(1)・(2)及び(3)の規定は適用しない。

歴史的集落と街路景観——11——

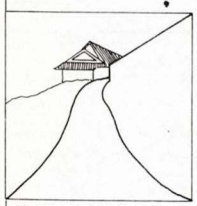
道景観　その5

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）

山麓、谷沿い、丘陵地などにある集落には坂道が多い。等高線に沿って通る平坦な道を軸にしている集落では坂道は目立たないが、傾斜地を上へ上へと延びている集落では坂道が軸となって市街地景観を特徴づける。
坂道は進む方向によって上りと下りにそれぞれ眺めが展開する。多くの場合下り坂は村を出て行く視点であり、上り坂は村に帰って行く視点である。前者は開放的であると同時に、若干の不安感をともなっている。しかし、多くの場合下り坂を見下して展望の開けた景観を眼にすると、それが「良い眺め」の場所として印象づけられる。逆に上り坂の眺めは閉鎖的であると同時に、坂の上にある親しみ深く、安定した空間に包み込まれて行く期待感を湧きたたせる。村にあるいは家に帰ってきたという安心感がきざすのは、その瞬間である。階段は、そのあり方によって、坂道の印象をやや強めながらそのまま受けついでみせる場合と、機能的な装置としての印象をさらけ出す場合とがある。人間の歩く道としては前者の可能性を活かしたいものである。

上り坂

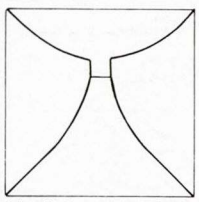
SU－1



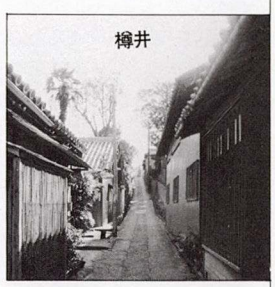
村に入って行く坂道の例。片側に下りの眺めが展開し片側に上りの視線が運ばれる



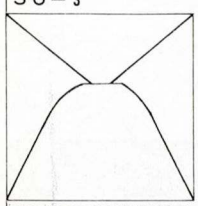
SU－2



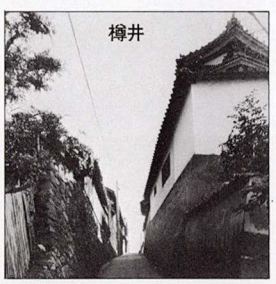
村の中の上り坂。囲繞感が強く、閉鎖的な印象となる



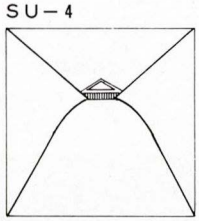
SU－3



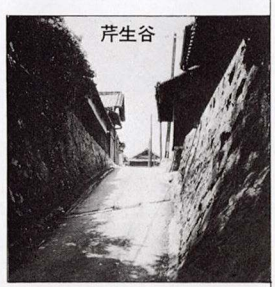
坂の途中で勾配が変ると坂の上の世界が未知の空間となって、かえって迫るものがある



SU－4

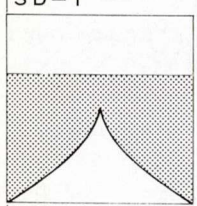


坂の向うの世界と坂のこちらの自分との出合



下り坂

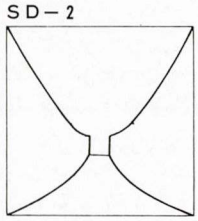
SD－1



開放的な下り坂の景観。下界に広がる集落の家並みが一望できる



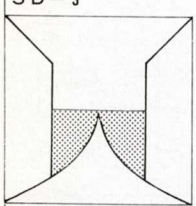
SD－2



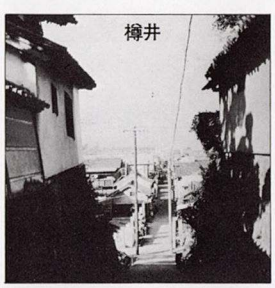
下り坂も、村の中にあっては、囲繞感が強くなる



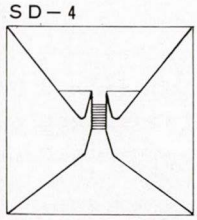
SD－3



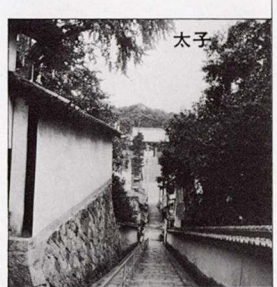
閉鎖的なこちら側の世界と開放的な彼方との出合



SD－4

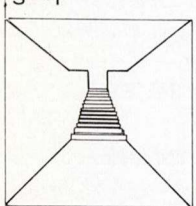


下り坂と階段が同時に見られる場合。高低の変化がより強く印象づけられる

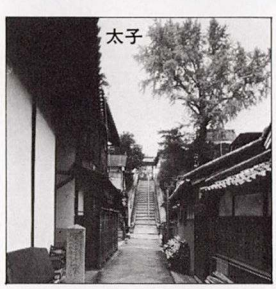


階段

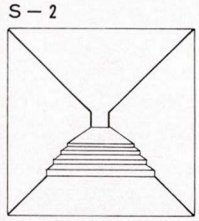
S－1



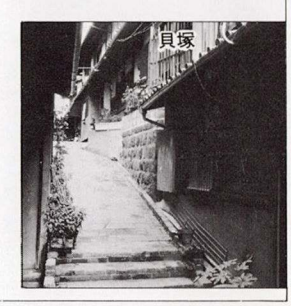
道の印象はうすい。階段そのものとなっている



S－2



道の途中にある段差は不便な面もあるが、空間を区切る効果を持っている



ストリートウォールの構成材料

道の景観は、家並み（ストリート・ウォール）、天涯（スカイライン）、足廻り（グランド・ライン）などの形態上の諸条件によって印象が変わると同時に、家並みを構成する材料によっても受ける感じは変ってくる。
歴史的集落では、一般に木質系のものか、石質系のものまたは土壁系統の材料が多いが、植栽が構成材料に高い比重を占めることもある。また最近の動向としては、コンクリート・ブロック系統のものや、鉄扉などが入り混って、景観の統一感を害する傾向が強まっている。
ここでは、木質系、石質系などの伝統的な統一感ある景観と、コンクリート・ブロックの支配的な場合とを掲示する。また、諸材料が多様に入り混って、変化ある景観印象を造り出している場合についても例として示しておく。

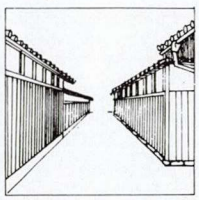
T－1



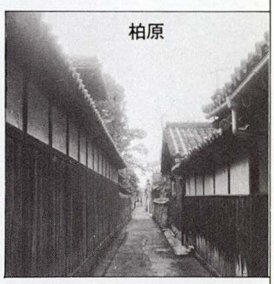
面格子、白壁、杉板などの典型的な事例。道が土又は砂であれば完全である



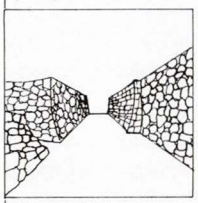
T－2



板張の支配的なもの。新しく張られた板の場合は、明るい新鮮な感じになる



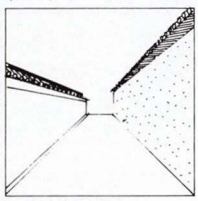
T－3



石垣の支配的なもの



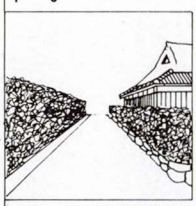
T－4



土塀の支配的なもの。閉鎖的な感じが強い



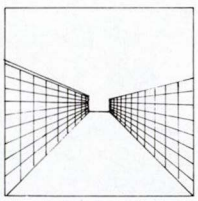
T－5



生垣、かや葺屋根などの柔らかで親しみ深い印象



T－6



コンクリート、ブロックに取替えられて、家並みの印象は消滅した



諸材料の混材と対比



土塀と板張による対比



生垣と出格子による対比



白壁が支配的であるが、足元の石積と板張との対比の効果が強い



生垣・植栽と板張・土壁によって構成された調和のある街並み



石垣・生垣とモルタル塀・鉄格子との新旧の対比

読者の頁



マイ・フォト

〝ギラデリー・スクゥエアーの中庭噴水〟

もりたしげお／柴田石本建築事務所

サンフランシスコの街は日本人好みの風景が多い。坂道、緑の丘、港、ヨットハーバー、木造の住宅等々。同じカリフォルニアでもロス・アンジェルスの方は車社会の大都会であるのに比べ、サンフランシスコは人が歩ける街である。そんなところが息をつける、ほっとできるという街並になり、「アメリカ」と肩をはらずともそこにおれるという感じなのである。それにここに訪れる人はほとんど観光客の様である。その観光コースの１つに、フィッシャーマンズ・ワーフがある。ケーブルカーの終点で、目の前が海。遠くに金門橋を臨み、通りに面して魚貝料理の店がずらーと並んでいる。ここの店はほとんどイタリア系。目の前でゆであげるエビやカニの味はたまらない。しかも値段は日本のそれよりもかなり安い。そして腹ごしらえがおわると通りをへだてた丘の上側にチョコレートで有名だったギラデリーの工場を内部改装して店舗になったギラデリースクウエアーへショッピングということになる。ここの入口附近にいる黒人のギタリストというか街道芸人というか、この人がおもしろい人で、日本人が通りかかると「バラが咲いたバラが咲いた」とやりだすのだ。通りがかりの人がギターケースにコインをいれていく、こんな風景もここだからできるのだろう。廻りにはただ見(聴)客がとりかこんで芝生にしゃがんだりしている。ギラデリースクウェアの中に入ると手作りの作品等をならべた皮製品の店や、陶器、高価なものでは宝石、ブティック等かなりの数の店が軒(？)を並べている。ここをまわるだけでもかなり楽しい。外装はレンガ造の工場そのものの建物だが一歩中に入るとあきることなく時をすごせる様だ。建物の間にひと息つける噴水がある。それに面してカフェテラス等がありゆっくりと休日を楽しんでいる。建物の写真なんぞわすれてヤジ馬根性まるだしで、ひやかしてまわることにしょう。

マイ・フォト

〝兵庫県多紀郡篠山町〟

阪本　章／神戸市住宅局営繕課



西新町（御徒士町）▶

古くは、御徒町と呼ばれた町並は、豊かな自然環境に囲まれた篠山城外濠西側に位置し、築地塀と草葺の門のつらなりは、人気の少ないこともあり時代劇のシーンを思わせるような伝統的な建物が多く、今なお封建時代の雰囲気をかもしだしている。



河原町妻入商家群　▶

街道に沿う、東西約 600ｍにおよぶ妻入商家群は、しとみ・格子窓をもち、多くは中２階建の中小規模の商家からなり、そのむかし、京への往時、豊かな地方商業活動をものがたる伝統的な町並は、同じ篠山城下の御徒町と並んで今なお地方文化の色どりを今日につたえ、町並は生々と活気を呈している。

書評

「日本の建築―明治・大正・昭和」第3巻「国家のデザイン」を読んで

福田　晴虔

三省堂の「日本の建築――明治・大正・昭和」が好評をもってむかえられているという。全10巻にもおよぶこの豪華なシリーズが人気を呼ぶというのは、日本の近代建築研究がようやくひろく一般の人びとにもうけ入れられるようになったことを示すものとして、慶賀のいたりである。企画・編集の村松貞次郎教授をはじめ、執筆陣はいずれも豊富な研究蓄積を有する専門家揃いであり、これに加えて素晴しい写真（ほとんどが増田彰久氏の撮影になる）と凝りに凝った造本（杉浦康平氏）が、このシリーズをきわめてぜいたくなものとしている。

このシリーズの特色は、私の見るところ、従来は学術論文にせよあるいは一般向けのものにせよ建物種別で扱われることの多かった日本の近代建築が、はじめてそれらの創作主体となったと目される「建築家」達の系譜を軸として提示されている点にあるといえる。このことは、まずどんな建物がその時代にあったのかを知るためのやみくもの調査に終始していた日本の近代建築研究が、ようやくそのような「考古学」的手さぐり状態を脱して、それらの建築群を造らしめた建築的理念を再構成すべき「歴史学」の段階に到達したことを示すものであり、このシリーズの錚々たる執筆陣に代表される多くの研究者達の地道な努力がそれを可能にしたのであった。今や私達は、いながらにして日本近代の「かたち」を、世界のそれと見比べ、「かたち」の背後に在る理念の差異や相互の影響を論ずることができるようになったわけである。

この書評文にとりかかろうとするうち、すでに3つの巻が矢つぎばやに刊行されており（第1巻、越野武氏著「開化のかたち」：第2巻、小野木重勝氏著「様式の礎」：第3巻、藤森照信氏著「国家のデザイン」），ほぼ今年内には全巻が出揃うものとみられる。全巻に対する完備した書評はいずれその時点でしかるべき方がなされるであろうし、私はようやく第1回配本（第3巻）を読みおえたばかりのところなので、とりあえずその巻についてだけ、批評というよりはやや私的な感想を述べさせていただくこととする。

藤森氏著の第3巻は、辰野金吾を中心として、葛西万司、片岡安、長野宇平治らのいわば「辰野スクール」の建築家達をとりあげている。藤森氏は数年前から辰野金吾の研究を中心テーマとして進んでこられた俊秀であり、その筆力はすでに定評がある。まことに当を得た人選というべきであろう。

最も大きくあつかわれているのは、当然のことながら辰野金吾で、次いで長野宇平治に関する短いがしかし適確な記述が配され、藤森氏はこの2人をあたかも対比させるかの如くに、つまり、すさまじいとしかいいようのない異常な執念によって明治の建築界の支配者の地位にのしあがった無器用な巨人辰野と、あくまでも知的に西欧的「古典主義」の道に殉じた長野、というかたちで論じておられる。こうしたとらえ方はこれまでの私達の漠然とした一般的印象とも合致するものであるが、それが多くの史料を駆使することにより見事に実証されていることは、著者の大きな功績としなければならない。そしてこれは辰野単独ではなしに、長野と対比しながら論ずるということで更に一層はっきりとあらわれることとなったと思われ、これも藤森氏の功のひとつといってよいであろう。

おそらく、辰野金吾という人物は、その伝記的事蹟に事欠くことはないが、ただその無数の建築作品を叙述の対象とする途端に、言葉では名状しがたい不思議なものにつきあたってしまい、非常に難解なものとなってしまうという、日本の近代建築家の中でも最も扱いにくいひとりではあるまいか。唐津藩の最下層士族の次男坊であった彼には、ただひたすら胆汁質の努力があるのみであり、アポロン的なあかるい才能のひらめきはどこにもみられなかった。彼が明治の建築界に「法王」として君臨するまでに至る経過は、藤森氏の健筆があざやかに描き切っている如く、決して建築設計における才能の顕現というようなものではなく、むしろ東京大学というアカデミーを司ることにより建築界の人脈を一手に握るという、はなはだ生臭い政治力学的なそれであった。

辰野はしかし、昨今のボス的存在とは異なり、最後まで鉛筆を手から離すことがなかったように見える。あるいは少なくとも、彼の名のもとに世に送りだされる建築に、その独特の晦渋・怪奇な味わいをのこすことなしに済ますことはなかった。彼は胡坐をかいて毒にも薬にもならぬ作品を眼をつむって通過させるどころか、「辰野式」と称する強烈な毒を日本建築の中に注ぎこむことに努めていたのである。

こうした辰野金吾の内なる身毒を、伊東忠太は「悲惨なる煩悶」（東京駅についての評語）と言い表わしたというが、その「悲惨」さが辰野の明治建築界における権力的立場とその作品の内実との両面において闡明されるのでないかぎり、辰野金吾論は意味をなさないこととなるだろう。藤森氏は、辰野のなかに、社会の下層から身をおこし英国留学によってシヴィリアンの理想を体得したことからする「民」への期待と、アカデミィの長としてまた日銀の建築家としての「国家」への志向という、「宿命的背反」があったことを指摘しておられる。そのような背反する志向はその建築においては、「民」＝フリー・スタイル、「国家」＝クラシック・スタイルという形であらわれ、この二要素は後期に至って「辰野式」という「フリー・クラシック」の様式によって結びあわされようとしたが、最終的にはそれは偉大なる失敗作、東京駅でその歩みをとめてしまった、というのである。「民」と「国家」との相剋という図式は、実は明治という時代そのものの宿命でもあった筈であり、とすれば辰野という建築家は、まさに時代の体現者であったということになろうか。

このきわめて説得力のある解釈も、しかし辰野をとりまく「明治」というコンテクストを度外視すれば、その建築に対する精一杯の好意的解釈であるかも知れず、その視点を外すなら辰野はたちまちにして単なる「下手な建築家」になり下ってしまいかねない。事実、藤森氏もこの本の中で彼をはっきりと「下手な建築家」であると断言せざるを得なかった。そしてこれは大変に失礼な言い方になるかもしれないが、この「下手な建築家」について延々と語ることを余儀なくされた著者にとって、最後の長野宇平治に関する章が、その解毒剤となったのではあるまいかとすら思われるのである。それにもかかわらず、辰野の建築のなかには、著者をしてこれほどの努力を費して語らしめずにはいられないある種の魔力がひそんでいるのであろう。そしてその魔力は、「民」と「国家」というような高度に抽象的な観念的次元に至るまえの、きわめて具体的な建築技術のあり方からすでに発しているようにも私には感ぜられるのである。

私自身、白状するなら辰野の建築はどうしても好きになれない部類の人間である。辰野のあの執念の塊のようなものよりは、同じくヘテロジニアスであっても伊東忠太の方が少しは分かり易いと感じてしまう。私の日本近代建築に対する視点は、もしかすると辰野に対する偏見を唯一の拠りどころとしているのではないかとも感ぜられる程なのだ。それでもなおかつ、建築家辰野金吾を否定し切れないのはなぜであるか。

どこの国にも、辰野の場合と同じように、その作品の扱いに困る建築家というのは居るもののようである。たとえば、今でこそ盛期ヴィクトリア朝の代表的作家のひとりに数えられるウィリアム・バタフィールドは、かつてサマーソン卿の「醜さの栄光」というような苦しまぎれの評語によって再評価の途を見さなければならなかったし、辰野と同時代のフィラデルフィアの建築家フランク・ファーネスも、前衛建築家ヴェンチューリの真面目ともからかいともつかぬ「矛盾にみちた建築」というお墨付きによって、ようやく復活した。もっとさかのぼってみれば、イングランド・バンクの建築家ジョン・ソーン卿もそのひとりであったろうし、19世紀トリノの建築家アレッサンドロ・アントネッリも同様な手合いであったかも知れない。ヴェンチューリはこのようなゲテモノを見出すのが大変に得意であるらしいが、わが辰野にはさすがに気がつかなかったと見える。彼を日本に連れてきて辰野の建築を見せてやりたいものだ。

この本を読ませて頂きながら、私はしきりに辰野の建築とフランク・ファーネスのそれとを比較してみたい欲求にかられた。ファーネスの度外れたクロマティズムや本来出会う筈のないエレメント同志のきわどいおさまり、奇怪な装飾モチーフなどは、やや密度に差はあるものの、「辰野式」とよく似ていはしないだろうか。

もとより、ファーネスは立場、性向ともに辰野とは対照的な建築家であったらしいし、辰野の場合のように「国家」と「民」とのあいだでひきさかれる「悲惨な煩悶」とは無縁であったろうから、両者の相似は全くの偶然にすぎない。しかし辰野の建築の魔力がまさに具体的な建築技術の次元にあるのだとしたら、かえって純然たる偶然の相似が、これらの作品の秘密を解き明かすことにつながりはしないだろうか。そしてそこから建築技術そのもののなかにこめられた辰野のメッセージを読みとることができれば、はじめて私は辰野の建築を好きになることができるように思われるのだが、これはとうてい無理な相談というものであろうか。

（大阪市立大学講師・建築計画および建築史）

「建築と社会」誌バックナンバーのおしらせ

バックナンバーがそろっております。購入ご希望の方は日本建築協会まで（電話06－231－9648）お申し込み下さい。
なお、郵送料は実費いただきます。年間購読（12冊¥7,800・送料当方負担）のお申し込みも応じます。

＊印は欠号

巻号	昭和46年(52集)	昭和47年(53集)	昭和48年(54集)	昭和49年(55集)	昭和50年(56集)	昭和51年(57集)	昭和52年(58集)	昭和53年(59集)
1	住宅－60年代の総括と70年代の展望	冬季オリンピックと札幌	建築教育	歴史的環境保全	図書館	＊証言76－建築デザインの動向	＊デザインの動向－部分と全体	デザインの動向－新旧のコントラスト
2	都市エネルギと無公害化ビル	600号記念号	泉北ニュータウンのコミュニティ施設	明日の建築はどうなるか	東海の新建築	建築基礎構造の問題点	兵庫県－その風土と建築・建築界	水
3	建築基準法	インテリアデザイン	大阪大林ビルディング	保養所作品	＊インテリア	＊医療施設	日本建築協会60周年記念号・ニュータウンの管理	医療施設－病院建築と情報システム
4	都市生活とみどり	都市交通問題	レジャーと施設	既成市街地の住宅地整備の方策	PC板を使用した工業化住宅	床工法と材料	コンクリートの品質管理と行政指導の方向	外壁塗装材料
5	＊企画と設計のプロセス	水利用	大阪国際ビルディング	北摂ニュータウン計画	社会・建築・法	建築防災と法	日影規制と法	電波障害と建築
6	解体工学	量産住宅の設備	老人コミュニティ	建築生産と流通機構の変容	都市の景観と施設	市街地整備	身障者施設	組合方式による集合住宅計画
7	都市と港湾	一般号（桂中学）	住宅－建築家のすまい	＊ビルの省エネルギー化	建築とプレストレストコンクリート	工場建築と設備	照明設備	住宅設備
8	転換期のニュータウン		＊新用途地域制と環境	高層プレハブ住宅の構造設計	生活排水処理施設のあり方	鉄骨構造のジョイント	埋立地における構造問題－大阪南港と芦屋浜高層プロジェクト	新しい耐震設計
9	軟弱地盤と震災	＊都市住環境へのアプローチ	＊構造と施工	＊みどり	＊人間環境としてのターミナル	＊集住体のハードとソフト	日本住宅公団と建築作品	CAD－設計とコンピュータ
10	変貌する建築生産	都市防災	＊仕上と材料	＊屋根防水工事の失敗例とその対策	騒音対策と防音材料	結露防止対策と断熱材料	ミニ開発から計画的ミニ開発へ	一般号
11	＊第18回青年技術者	第19回青年技術者	第20回青年技術者	第21回青年技術者	第22回青年技術者	第23回青年技術者	建築における省エネルギー化	第25回青年技術者
12	＊自然とレジャー空間	北陸の新建築	ヨーロッパのまちづくり	ビル防災に関する12章	集合住宅の設備	＊設備からみた建築の問題点	第24回青年技術者	ビル環境

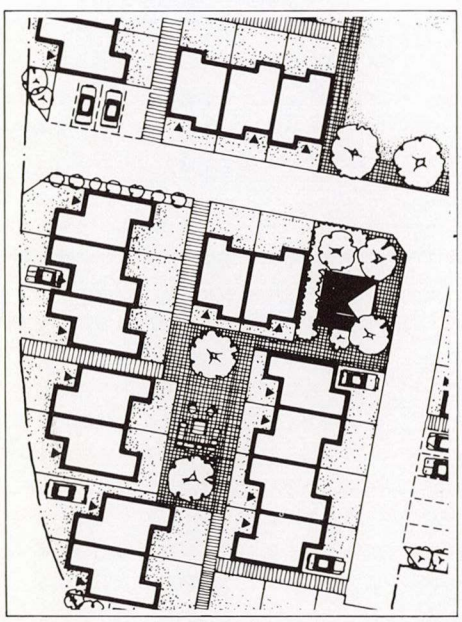
●昭和54年１月号「転換期の再開発」特集、２月号「大阪南港ポートタウン」特集、３月号「商業空間」特集、４月号「コンクリートのひびわれ」特集、５月号「日影規制」特集、６月号「ホテル建築と情報システム」特集、７月号「農村施設の変貌」特集もそろっています。

●これからのいえづくり・まちづくり

計画的小集団開発

西山卯三　序　　延藤・鮫島・立成・杉本　著

B5判・284頁・ケース入・2900円（〒200）



住宅で〈まち〉をつくる
いえ・にわ型都市住宅の提案

克明な調査によって，ミニ開発の発生要因を究明し，日本人の住居観やわが国の住宅生産構造にみあった〈計画的小集団開発〉の望ましいあり方について，モデル・ケーススタディーを行ない，具体的・実践的な提案をした．

1部　ミニ開発を考える
2部　計画的小集団開発の提案

〈すいせん〉
日笠　端・入澤　恒・内井昭蔵

本書は「建築と社会」（1977年10月）に発表された研究を元に，全面加筆・新研究を加えまとめました．

好評発売中

●伝統ある和室意匠の集大成
新版 和室造作集成
山片三郎著・B5・五〇〇頁・九〇〇〇円

●楽しく読める和風建築の60話
建築徒然草
山片三郎著・四六・二四〇頁・一二〇〇円

学芸出版社
600 京都市下京区木津屋橋通西洞院東入
TEL.075(343)0811　振替京都 26789

建築と社会 ニュース

ニュース原稿をお送りください。

「住宅・建築省エネルギー機構」

設立発起人総会開催 設立代表者に太田和夫氏

住宅や建築物の省エネルギーを進める「(財団法人)住宅・建築省エネルギー機構」の設立発起人総会が、このほど東京千代田区の竹橋会館で開催され、設立発起人代表には太田和夫氏（日本建築士連合会会長）が選出された。また同機構の設立趣旨、目的、事業内容なども決定された。これは、先ごろ成立した「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（省エネ法）など国のエネルギー政策に呼応して、民間レベルでの公益機関として、住宅、建築物の分野における省エネルギーを推進するために発足したもので、従来、この分野で同じ目的のために活動を続けてきた「省エネルギー住宅・建築推進連絡会議」（会長・市浦建・住宅部品開発センター理事長）が組織替えし、機能強化が図られたものである。

新機構の事業としては、住宅等建築物における省エネルギー対策を促進するため、省エネルギー技術の開発・設計施工上の技術基準の策定、省エネルギー技術の具体的な評価・指導・コンサルティングなど、広報普及活動も総合的にきめ細かく実施していく予定。

新刊紹介

「デザインの鍵」—人間・建築・方法—

著者　池邊　陽（いけべ　あきら）

発行　丸善株式会社

体裁　A５判　268頁

定価　￥2,200

ここに96の「デザインの鍵」がある。これは、デザインと理論を融合した故池邊陽先生の独自の活動の蓄積から生まれたものである。〝人間と建築との深い結びつきをとらえ、それをデザインとして実現していくために、新たな建築のことばが次々につくり出され、それがデザインの問題を解く鍵にまとめ上げられた。

先生が最もよく追究されたことばのひとつに「モデュール」がある。鍵の数として選び出された96という数は、モデュールの用語では「ラウンドナンバー」と呼ばれ、多くの約数を持ち、その中に様々の分割と組合せが含まれている。「96は 100に比べてはるかにグレードの高い数だ」という先生の発言の中に、デザインの鍵のことばとしての意味と、それを組み合わせて活用する可能性とが示唆されている。デザインの鍵を語とすれば、それがいくつかシリーズとなって熟語や文が形成され、それらがお互いに響き合って、読む人の心に浮かび上がってくる。

それぞれの鍵を構成する、具体的な建築や家具の作品、プロジェクト、ダイアグラム、数表などは、すべて、池邊先生と池邊研究室に関与された多くのメンバーの共同の討論やワーキングの産物である。デザインの鍵は、こうした実際のクリエーションの結晶であり、したがって現実に働きかける力を持つ生きたことばである。

科学と技術と芸術を総合して、現代の工業化社会の中に新たな人間的環境をつくり出そうとする先生の研究や創作活動は、デザインのことばの限りなき探究につながるものであった。そこで得られた様々のことばが、建築学を開かれたものとし、人間工学、システム工学、宇宙工学、工業デザインなどの建築以外の分野の人々や多くの一般の人々が、建築について語ることのできる地平を切り開いてきた。

本書は書き始められてからすでに10年近くの歳月がたつ。その間、少しずつ成長を続けてきた「デザインの鍵」が１冊の本に統合される段階で、昨年の秋、先生は病に倒れられ、この２月10日に逝かれる直前まで、本書の完成に力を注がれた。

また、図としては、デザインの鍵の母体となっているクリエーションが幅広く使用され、その結果、一連の住宅作品こそ含まれていないが、本書は先生のデザインと理論の集大成のひとつとなった。

（あとがきより抜すい）

海のまち 新しい世界——
ポートピア'81
1981年春開催　神戸ポートアイランド博覧会

トピックス　その１　博覧会の概要

本誌1979年２月号に一部記載

堀　功郎／(財)神戸ポートアイランド博覧会協会事務局

神戸は北に六甲山系、南に瀬戸内海と山と海の自然環境に恵まれた都市であり、その港は海外に開く窓として多様な外国文化を積極的に吸収してきた。まちにはエキゾチックな雰囲気が溢れ、未来へ向けてさらに大きく発展しようとしているが、そのための基本的な目標として神戸市は〝緑と、心のふれあいと、生きがいのまち——人間都市〟を掲げ、着々と実現化を図りつつある。

海上都市ポートアイランド（文末に概要）は、その具体的成果の典型的な一つといえよう。つまり、これまでのいわゆる埋め立て地には、単に工場だけとか住宅だけとかが建設されがちであったが、それでは都市とはいえない。都市というものには、会社や工場など人間が〝働く〟機能、住宅やショッピング施設、あるいは病院など〝住む〟機能、学校など〝学ぶ〟機能、さらには公園、プロムナードなど〝憩う〟機能のすべてがそろっていなければならない。この観点から、ポートアイランドはまさに世界的にも画期的な海上都市そのものである。なお、ポートアイランドにおけるこれら都市機能のほとんどすべてが、きたる**昭和56年春までに完成する予定**である。

このようなポートアイランドの完成を記念し、さらには〝21世紀の都市のあるべき姿〟を世に問うために、**昭和56年３月20日から９月15日までの180日間**、ポートアイランド内の南部約53haを会場として、**博覧会「ポートピア'81」**が開催される。これは、万国博以後の関西で初の大プロジェクトであり、視点を変えて安定成長経済への移行後でいえば、かってない大事業だといえよう。

ついては、今回をプロローグに、次回からはポートアイランドあるいは「ポートピア'81」に関する話題などを順次ご紹介したい。

ポートアイランドの概要

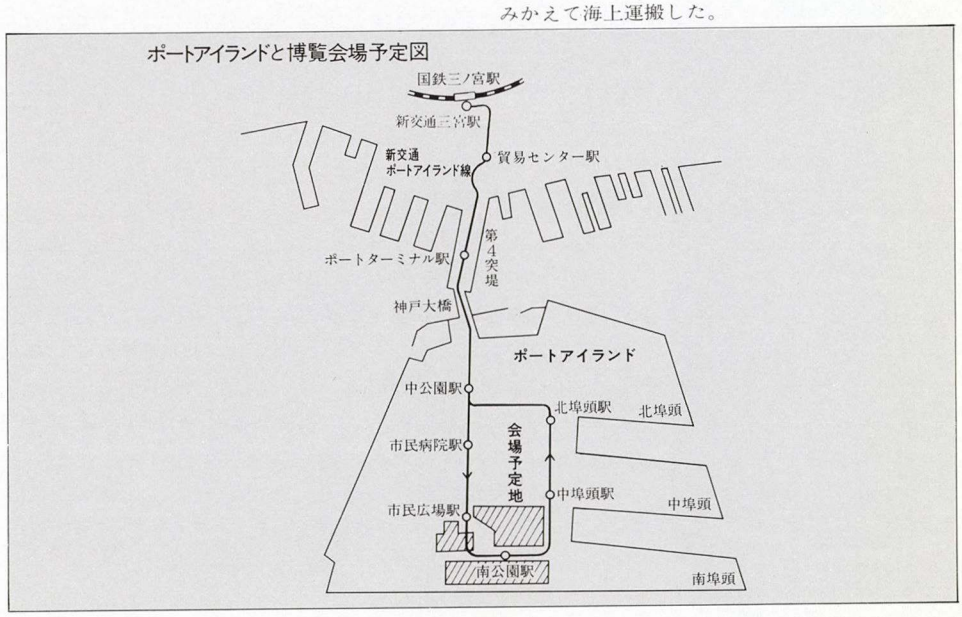
〔**位置**〕三宮から南へ約３km。市庁舎前のフラワーロードを南下、新港第４突堤、ポートターミナルを経て神戸大橋を渡る。現在は神戸市生田区に属す。

〔**交通**〕三宮から徒歩約45分。三宮駅から市バス㉙系統で「三井桟橋」下車、徒歩約15分。昭和56年春開通の新交通システムでは、三宮駅から約10分で島中（中公園駅）。

〔**規模**〕面積約436ha（甲子園球場の120倍）。周囲約14kmで南北 2.1km、東西３km。また事業費は、埋立事業や建物整備など含め約5000億円を越える。

〔**工事**〕昭和41年に埋立工事に着手、現在では南埠頭の一部を除きほぼ完了。埋め立てに要した土砂は約8000万m³で、北須磨の山々（高倉、横尾）を開発、ベルトコンベヤーで須磨海岸の桟橋まで運び、そこから押し船（プッシャーバージ）に積みかえて海上運搬した。

ポートアイランドと博覧会場予定図



建築の眼

古川　修
京都大学教授

一ノ瀬　周太郎
兵庫県都市住宅部長

浦辺　鎮太郎
浦辺建築事務所代表取締役

福嶋　孝之
長谷川工務店常務取締役
技術本部長

7月号から12月号まで
上記4氏が担当



ガウディの図面

先頃A・ガウディの図面の展覧会があった。それをみて「ああやっぱりな」と思ったことがあり、その時遠い学生時代を想い出した。「カタロニア広場の噴水」だったのではなかったかと思うのだが、簡単にいえば同心円が3つばかり描いてある平面図があり、それからは到底想像出来ない装飾的な立面図が並んでいた。ガウディであり、物が物であるから、別に珍しくもないことなのであろう。

私達が30年前学校で習った設計論は、簡略にいえば、「建築設計で最も基本的なのは平面設計であり、プランが健全であればエレベーションもおのずと健全である」であった。これはこの限りではウソではなかろうが、いわば機能主義的な建築観を底流とした、これもやや簡略にいえばプラン至上主義だったのだろう。どうもこれだけでは建築設計になりそうもないことはうすうす感づいていたような気もする。しかし若気の未熟、生硬これらのことがある程度見えて来るのには時間がかかった。それまでは設計の少くとも「基本」は理づめでいい——と単純に考えていたのも事実である。これは私の「建築体験」の一つである。どうも教育というものはむつかしいものであるようだ。　（FO）

自然との対応

〝東京サミット〟でもとりあげられた、省資源、省エネルギーの問題は資源のとぼしい日本にとっては、関心の強い問題である。

わが兵庫県庁では、数年前から自動車の使用制限、エレベーターの運転台数の削減、休憩時の消灯など、色々省エネルギーにつとめてきていたが、本年より庁舎の冷房期間の1ヶ月短縮のほか、夏季におけるノー上衣、ノーネクタイ、を知事が卒先して励行している。

初めの頃は、県庁外の人との会議、日常の来客との応接などで、相手方の正装に対して、礼を失しているような気がしていたが、なれるに従って気にならなくなり、逆に相手の方から「涼しそうでよろしいですね」の声もかかるようになって来た。

ところが、電車の中、借上げ会議室など利用するとき冷房がききすぎて開襟シャツでは、寒さを感じるときもある。

ある程度の機械的調節は必要であっても、健康な人にとっては、自然の環境をすこしでも取戻す必要があるのではないだろうか。

住宅やビルを計画する場合、その目的によって、採光、通風、断熱……色々の面から、省資源、省エネルギー対策を検討しているが、これからは社会慣習、また、個人の日常生活の面から省資源、省エネルギーを考え直す努力が大切なときにきているのではなかろうか。　（IS）

村野藤吾先生と〝きれいさび〟

竹腰先生の著作になる回想譜出版お祝の席上、著者自ら〝私の人生は失敗でした〟と語られた時、村野先生がツト立って〝失敗とはとんでもない〟と語気を強めて、否定されたことがあった。今日隆々たる住友商事の創設者であり、その所為で公職追放された竹腰先生と、日頃巷の仙人を以て自認される村野先生と、両巨峰のご生涯の対照的な一場面。順境の人生にふさわしく高い志を貫く人は、公職追放に至る経緯を許し難い失敗と見る。一方、必ずしも逆境とまでは言えないとしても戦前まで色濃く残った官学私学の間に存在する壁を、ひたすらの修練によって克服し、最高の国家的栄誉である文化勲章受賞にまで到達された村野先生。

筆者は同じ受賞者である作家井上靖が「村野藤吾和風建築集」の序を引受けられたと承った時、文学と建築がどんな調和をもたらすかと期待していた。長い時間をかけ練りに練った末〝きれいさび〟となった。他にこれほどドンピシリの言葉はないと思わせる茶人用語である。不断の修練の極致が、この〝きれいさび〟となって実を結んだわけであろう。だが村野先生は〝木造は楽しいですネ〟とだけ仰言っている。　（US）

地下街礼賛

京都駅前地下街の青写真が出来上り、工事が順調に進んでいる。地下街といえば、地上が車の洪水と化し、歩行者が地下に追いやられたとしか思えないものを想像していたのだが、地上と地下街がつながりを持った計画を見て竣工が楽しみになってきた。地上からみて、そこに地下街がある、誘われるように地下街に吸い込まれていくという計画が意図されているのだと思う。数年前、視察旅行でストックホルムのold townに竣工した地下街を見学した事がある。地上は歩行者専用道路で、地上から地下街が見通せるよう工夫されており、地下街と地上とがうまく立体化されていた。特に地上のいこいの場に設けられた噴水の底が、地下街のドーム天井となり地下街から噴水へ向って照明がなされていたのが印象に残っている。大阪駅前ビルの一区画にも地下街の案が計画されているようだが、駅前第1ビル～第4ビル、マルビルを含む区画から車輛を追放し、地上を歩行者に開放しその中で地上との対話のある地下街作りが計画されるといいと思う。都市の立体化が車のためにだけでなく、都心にオアシスを作る意図をも持っているのだという事が、一目で分かる計画であってほしいと思う。　（FT）

特集
建物の終局強度の検討

――RC造からみて――

耐震力学特性（一方向荷重・変形関係）の定式化

河村　廣

――SRC造からみて――

SRC造の許容強度と終局強度

南　宏一

――S造からみて――

許容応力度設計された鋼構造骨組の終局強度

井上一朗

――座談会――

建物の終局強度の検討

編集幹事会

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

本号特集編集幹事

井上一朗・河村　廣・北村俊男・棚橋秀光・谷尾俊弘・前川陽一・南　宏一・横井元昭

建物の終局強度の検討——ＲＣ造からみて

耐震力学特性(一方向荷重・変形関係)の定式化

河村　廣

1．序

許容応力度設計法は、構造物の挙動をすべて弾性範囲内に収めようとするもので、それなりに首尾一貫した論理性を有している。しかし、構造物の全体もしくは一部に塑性変形や崩壊現象を許容し得る場合は、終局強度の観点から設計する方が、より合理的となる。とくに地震力のごとく不確定性の強い外力に対しては、構造物の終局的な強度や変形性状の検討が不可欠となる。

本稿は、このような観点から、ＲＣ建物が地震時に水平力を受ける場合を想定し、その終局状態に至る挙動について述べようとするものである。筆者個人としては、地震時の入力を単なる水平力のみとしてではなく、もう少し別の次元から捉えるべきだと考えている。[1)2)3)] しかし、本稿では、紙数に制限もあり、ごく基本的な力学的特性の記述に止め、ＲＣ構造要素と、建物の一方向載荷時の荷重(水平力、層剪断力)と変形(水平変位、層間変位)の関係を明らかにすることを目的とする。[1)4)]

荷重－変形関係の誘導に際しては、以下の基本方針に依った。

(1)単純明快であること

(2)記述は数式によること

(3)仮定やモデルは大胆であっても、式の運用は理論的に一貫していること

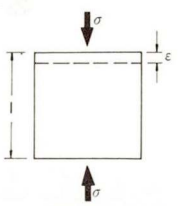
(4)補足的な説明は(註)記すること

対象ＲＣ建物としては、整形ラーメン構造に限定し、２章で素材の応力－歪関係を仮定し、３章で耐震構造要素(柱材、耐震壁)の、４章で建物としての荷重－変形関係を定式化してゆく。

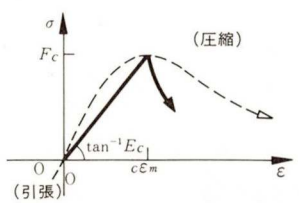
2．素材の力学的特性の仮定

2－1　コンクリート

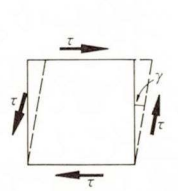
図－1のごとき直応力σを受け直歪εを生じるコンクリートの$\sigma-\varepsilon$関係を**図－2**(実線)のごとく、**図－3**のごとき剪断応力τを受け剪断歪γを生じるコンクリートの$\tau-\gamma$関係を**図－4**のごとく仮定する。いずれも脆性的性質を有するものとする。ここに、



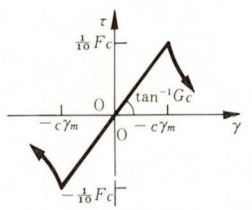
図－1　直応力－直歪状態



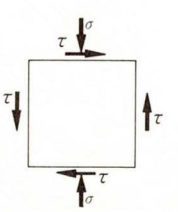
図－2　コンクリートの$\sigma-\varepsilon$関係



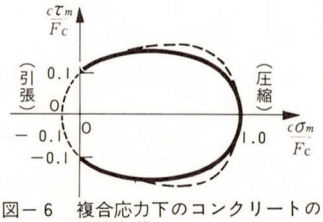
図－3　剪断応力－剪断歪状態



図－4　コンクリートの$\tau-\gamma$関係



図－5　複合応力(σ, τ)状態



図－6　複合応力下のコンクリートの崩壊条件

註1)　実際のコンクリートの$\sigma-\varepsilon$関係は、図－２中破線のごとく得られ、また、引張強度も若干存在する。しかし、ここでは簡単のため、引張強度を無視し、原点と圧縮強度を示す頂点とを結ぶ線分のみで$\sigma-\varepsilon$特性を代表させた。したがって、E_cは頂点割線係数であり、初期接線係数の約$\frac{1}{2}$くらいの値になっている。

Fcは標準コンクリートシリンダーの4週圧縮強度(kg/cm²)である。

図－2の$\sigma-\varepsilon$関係における$c\varepsilon m$はFcに無関係に、

$$c\varepsilon m=2.0\times10^{-3} \qquad -(1)$$

で与えられるものとし、したがってEcは次式で表される。[註1)]

$$Ec=Fc/2.0\times10^{-3} \qquad -(2)$$

また、図－4の$\tau-\gamma$関係において、Gcは、弾性域にあることと、Fcが200kg／cm²前後にあることを条件に、

$$Gc=2.1\times10^{5}\cdot\frac{Fc}{200}\cdot\frac{1}{2\ (1+\nu)} \qquad -(3)$$

で与えられるものとする。ただし、νはポアソン比で$\frac{1}{6}$とする。したがって、$c\gamma m$は次式で表される。

$$c\gamma m=\frac{1}{10}Fc/Gc=\frac{1}{4.5\times10^{3}} \qquad -(4)$$

以上、$\sigma-\varepsilon$、$\tau-\gamma$特性の臨界点は、すべてFcの関数または定数で与えられるものとする。

さらに、**図－5**のごとき$\sigma-\tau$の複合応力下においては、$\sigma-\varepsilon$, $\tau-\gamma$関係の臨界点応力度を$c\sigma m$、$c\tau m$とするとき、

$$\frac{c\tau m}{Fc}=\sqrt{-0.1\left(\frac{c\sigma m}{Fc}\right)^{2}+0.09\left(\frac{c\sigma m}{Fc}\right)+0.01} \qquad -(5)$$

で条件付けられるものとする。これを図示すれば、**図－6**のごとき楕円形（実線）となる。[註2)]この際、図－2、4のEc、Gcは不変と考える。

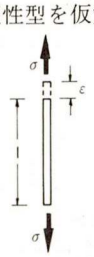
2－2　鉄筋

鉄筋については、**図－7**のごとく直応力－歪状態のみを考え、剪断の影響は無視する。$\sigma-\varepsilon$関係は、**図－8**（実線）のごとく、圧縮・引張ともに完全弾塑性型を仮定する。[註3)]$s\sigma y$、$s\varepsilon y$は降伏点強度とそのときの歪度である。

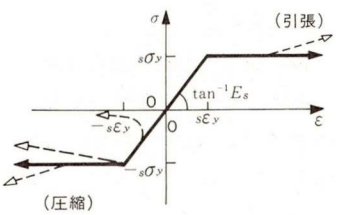
ヤング係数Esは、

$Es=2.1\times10^{6}$kg／cm²　—(6)

で、$s\sigma y$とは独立の定数として与えられる。



図－7　直応力－直歪状態



図－8　鉄筋の$\sigma-\varepsilon$関係

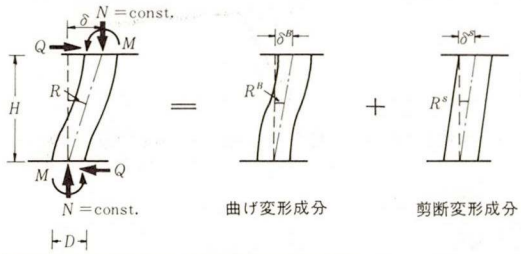
3．耐震構造要素

3－1　柱材

3－1－1　荷重—変形状態

耐震構造要素としての柱材の荷重－変形状態を、**図－9**のごとく軸圧Nが一定で柱頭柱脚水平ローラー対回転固定の複曲率曲げ剪断を受ける状態に理想化する。したがって、柱頭柱脚には曲げモーメント(M)と剪断力（Q）が作用することになり、変形は柱頭柱脚相対水平変位δまたは変位角R（$=\delta/H$）を生じるものとする。Hは柱材の内法高さ、Dは曲げ材としての断面の全成を示す。

さらに変形δ、Rについては、同図のごとく重畳の原理が成立する



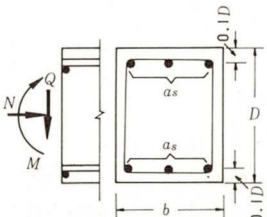
図－9　柱材の荷重・変形状態

ものとする。すなわちδ^B、R^Bおよびδ^S、R^Sをおのおの曲げと剪断による独立の変形成分として、同一のQにおいて、

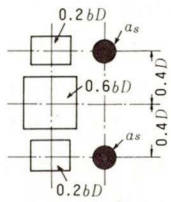
$$\delta=\delta^B+\delta^S \quad \text{or} \quad R=R^B+R^S \qquad -(7)$$

が成立するものとする。

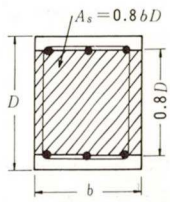
3－1－2　断面とモデル化



図－10　RC柱断面



図－11　曲げ解析用質点モデル化断面



図－12　剪断解析用剪断抵抗有効断面

柱断面を**図－10**のごとく$b\times D$の長方形に仮定し、a_sを圧縮、引張側の各鉄筋断面積とし、鉄筋の重心位置までのかぶりを圧縮、引張側ともに$0.1D$とする。引張および圧縮の鉄筋比は、

$$p=a_s/bD \qquad -(8)$$

で与えられる。このような断面が、曲げのみを受けると考えられる場合は、**図－11**のごとくコンクリート3質点、鉄筋2質点に分割集中モデル化を行う。圧縮側、引張側のコンクリート質点断面積は、かぶりの2倍厚部分として$0.2bD$、したがって図心位置コンクリート質点断面積を$0.6bD$とする。また、剪断のみを考える場合は、**図－12**の斜線部分のごとき剪断抵抗有効断面積Asを考える。

Asは、したがって、

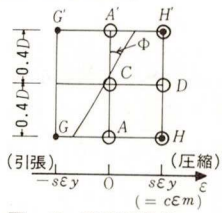
$$As=0.8bD \qquad -(9)$$

となる。

3－1－3　荷重—変形関係

（1）曲げ成分

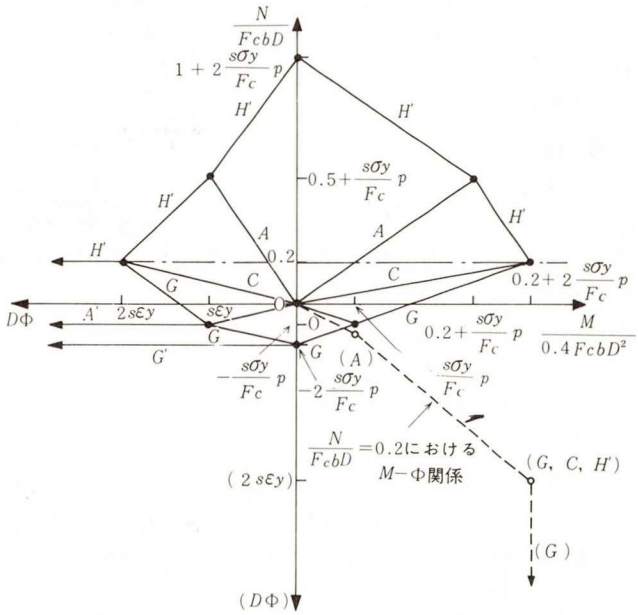
(1)　$N-M-\Phi$関係



図－13　歪度境界点

剪断の影響を無視し、曲げ変形に対し断面の平面保持を仮定すれば、図－11のモデル化断面に対し図－2、8のコンクリートと鉄筋の$\sigma-\varepsilon$関係を適用することにより、断面の軸圧N, 曲げモーメントMおよび曲率ΦのInteractionを求めることができる。

まず、モデル化質点位置において、$\sigma-\varepsilon$関係の臨界点の歪度をとると**図－13**を得る。ただし、簡単のため$c\varepsilon m$は$s\varepsilon y$に等しいものとした。各点の名称は、以下の物理的意味を有する。ここでは歪



図－14　$N-M-\Phi$　Interaction

註2）図－6の複合応力下の破壊条件は、実験的には、破線のごとく引張側にも存在するし、さらに、多少右上、下方にはらみ出すような傾向を有する。しかし、ここでは簡単のため楕円形に近似した。

註3）実際の鉄筋は、破線のごとく引張側では歪硬化を、圧縮側では細長比によって歪硬化型から座屈型までの現象を示すが、ここでは簡単のため完全弾塑性型とする。

度境界点と呼ぶこととする。

A： 引張側質点コンクリート引張破断

A'： 圧縮側質点コンクリート引張破断

H： 引張側質点コンクリート（鉄筋）圧縮崩壊（降伏）

H'： 圧縮側質点コンクリート（鉄筋）圧縮崩壊（降伏）

G： 引張側質点鉄筋引張降伏

G'： 圧縮側質点鉄筋引張降伏

C： 図心質点コンクリート引張破断

D： 図心質点コンクリート圧縮崩壊

上記各点を回転中心とする歪分布の回転軌跡としての$N-M-\Phi$関係を**図－14**のごとく得る。各線分の名称が上記歪度境界点に対応する。

本図を用いれば、任意の定軸圧下における断面の $M-\Phi$ 関係を容易に求めることができる。たとえば、$\frac{N}{FcbD}=0.2$の場合は一点鎖線のごとく軸圧レベルが示され、それと各線分との交点を求めて$\frac{M}{0.4FcbD^2}-D\Phi$関係としてplotすれば、破線のごとき $M-\Phi$ 関係を得る。

また、$N-M-\Phi$関係より、曲げ降伏型が以下のごとく分類される。

$$-2\frac{s\sigma y}{Fc}p \leqq \frac{N}{FcbD} \leqq 0.2 \text{の場合：曲げ引張降伏型}$$

$$\frac{N}{FcbD} \geqq 0.2 \text{の場合：曲げ圧縮降伏型}$$

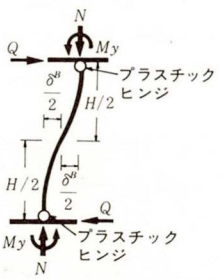
（２）$Q-R^B$（δ^B）関係

図－９の柱材の曲げによる $Q-R^B$（δ^B）関係を求めるには、定軸圧下での $M-\Phi$ 関係を前述のごとく描き、各折点（すなわち歪度境界点に対応）での（M、Φ）を下式により変換すればよい。

$$Q=\frac{2}{H}\cdot M \qquad —(10)$$

$$R^B=\frac{H}{6}\cdot\Phi,\ \left(\delta^B=\frac{H^2}{6}\cdot\Phi\right) \qquad —(11)$$

上記変換式は、$P\Delta$効果を無視し簡単に得られるものであるが、曲げ引張降伏型を示す場合は、降伏後塑性変形が大となり、$P\Delta$効果を無視できなくなる恐れがあるので、曲げ降伏後 Q を一定とするよりも、負勾配にする方が無難である。[註4] その勾配は以下のごとくして得られる。



図－15 曲げ降伏後の荷重・変形状態

Myを曲げ降伏モーメントとして、**図－15**より、

$$\frac{H}{2}Q+N\frac{\delta^B}{2}=My \qquad —(12)$$

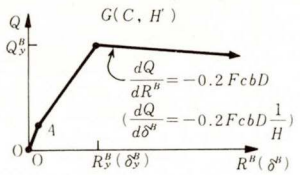
が成立するが、曲げ降伏後、柱頭柱脚にプラスチック・ヒンジが発生し、Myが一定値に保たれるものとする。

また、Nも一定であることから結局、

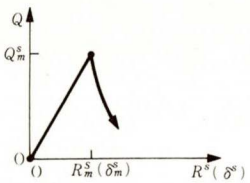
$$\frac{dQ}{d\delta^B}=-\frac{N}{H}\quad\left(\frac{dQ}{dR^B}=-N\right) \qquad —(13)$$

となる。

上記より、たとえば、図－14で得た$\frac{N}{FcbD}=0.2$時の $M-\Phi$関係（破線）を $Q-R^B$（δ^B）関係に変換すると、**図－16**のごとく、ほぼ$M-\Phi$関係と類似の関係を得ることになる。以後の説明のため、曲



図－16 柱材の$Q-R^B(\delta^B)$関係



図－17 柱材の $Q-R^s$（δ^s）関係

げ引張降伏時（G点）の層剪断力を Q^By、変位角（変位）を R^By（δ^By）とする。

（II）剪断成分

曲げとのInteractionを無視し、剪断のみ考えるならば、$Q-R^S$（δ^S）関係は、仮定図－４（$\tau-\gamma$関係）と図－12（剪断抵抗有効断面積）とより求まる。概形は基本的には図－４と同形であり、**図－17**のごとくなる。[註5] Q_m、R^Sm（δ_m）は剪断崩壊時の層剪断力と変位角（変位）であり、次式で与えられる。

$$Q^sm=A_s\cdot c\tau m \qquad —(14)$$

$$R^sm=c\gamma m,\ (\delta^sm=R^sm\cdot H) \qquad —(15)$$

しかし、$c\tau m$ が仮定式(5)より得られるとしても、式中$\frac{c\delta m}{Fc}$をいかに評価するかという問題が残る。したがってここでは、簡単のため、$\frac{c\sigma m}{Fc}$と柱材の定軸圧比とを等しいものとし、

$$\frac{c\sigma m}{Fc}=\frac{N}{No} \qquad —(16)$$

とおく。ただし、N_oは柱材の中心圧縮強度で、図－14における Nの上界値として、

$$No=\left(1+2\frac{s\sigma y}{Fc}\cdot p\right)Fc\cdot bD \qquad —(17)$$

で与えられる。

（III）曲げ・剪断成分の合成

曲げと剪断の変形成分を用いて、単一柱材の $Q-R$（δ）関係は重畳の原理により求まる。方法としては、図－16の $Q-R^B$（δ^B）関係と、図－17の $Q-R^S$（δ^S）関係から、同一のQにおける R^B（δ^B）と R^S（δ^S）の和をとり R（δ）とすればよい。しかし Q^ByとQ^Syの大小関係により、変形能と崩壊モードが以下のごとく大きく変わることになる。

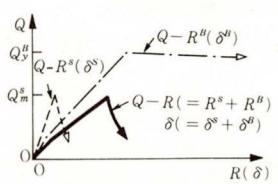
$Q^By>Q^Sm$：剪断崩壊型（図－18参照）

$Q^By>Q^Sm$：曲げ降伏型（図－19参照）

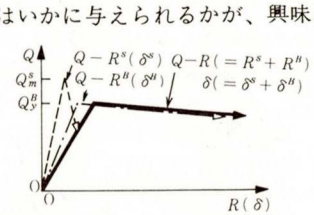
図－18、19において破線が剪断成分、一点鎖線が曲げ成分、実線が合成の $Q-R$（δ）関係を示す。

３－１－４ 臨界剪断スパン比

ここで、単一柱材が曲げ降伏型か剪断崩壊型か、どちらのモードを示すかが、そしてその臨界条件はいかに与えられるかが、興味ある問題となろう。 理論的には、



図－18 剪断崩壊型柱材の $Q-R$（δ）関係



図－19 曲げ降状型柱材の $Q-R$（δ）関係

$$Q^Sm=Q^By \qquad —(18)$$

とおくことにより臨界条件が得られる。一応ここでは、柱軸圧が

註４）他に$P\Delta$ 効果を無視できない場合として、H/Dが10～15にも達する長柱や、H/Dが小でも軸圧の大なる柱材もある。しかし、ここでは、H/Dがごく一般的な５～６前後で、かつ、曲げ引張降伏型を示す低軸圧の場合を想定している。

註５）Hoop筋量を増せば、耐力上昇や、塑性変形能増大に寄与し得るが、帯筋比にして１%未満の場合は、その効果も僅少で、定量化するに足らない。したがって、ごく一般的なＲＣ柱を対象とする本稿においては、Hoop 筋の存在を無視することとした。

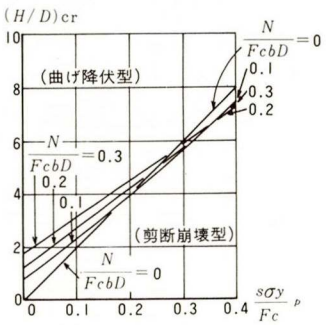
$\frac{N}{FcbD} \leqq 0.2$の曲げ引張降伏型を与える低軸圧レベルの場合について考えてみる。図－14の$N-M$ Interaction上、曲げ引張降伏G点に対応する線分は、

$$\frac{1}{0.4}\frac{M}{FcbD^2}=\frac{N}{FcbD}+2\frac{s\sigma y}{Fc}p \qquad —(19)$$

で与えられることから、最終的に、臨界剪断スパン比$(H/D)_{cr}$として、

$$\left(\frac{H}{D}\right)_{cr}=\frac{\left(\frac{N}{FcbD}+2\frac{s\sigma y}{Fc}p\right)}{\sqrt{-0.1\left(\frac{N}{No}\right)^2+0.09\frac{N}{No}+0.01}} \qquad —(20)$$

のごとく、$\frac{N}{FcbD}$と$\frac{s\sigma y}{Fc}p$の関数で与えられる。参考のため、上式を図示したのが**図－20**である。右上がりの直線より下部が剪断崩壊を、上部が曲げ降伏を示すことになる。[註6)]

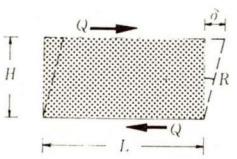


図－20　臨界剪断スパン比$(H/D)_{cr}$

3－2　耐震壁

3－2－1　荷重－変形状態

ここでは**図－21**のごとく単位耐震壁が層剪断力Qを受け、層間変位δ（変位角R）を生じるものとする。そして、曲げおよび鉛直荷重の影響は無視するものとする。[註7)]Hは階高を、Lはスパン長を表す。tは壁厚である。



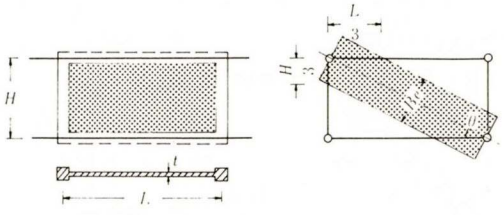
図－21　耐震壁の荷重・変形状態

3－2－2　断面とモデル化

わが国では、耐震壁は**図－22**(a)のごとく周辺を柱梁で拘束されるのが一般的である。しかし、柱幅に比し厚い耐震壁とか、間仕切り的な壁になると、**図－23**のごとき単なる一枚板となる場合もある。図－22(a)の場合、剪断亀裂が発生するまでは弾性的な板として、亀裂発生以後は対角線方向置換コンクリート圧縮ブレースとして理想化されるものとする。その際壁筋の効果は僅少なため無視する。[註8)]図－23の柱梁のない場合は、単なる弾性的な板としての挙動のみ示すと考える。弾性板として抵抗する板の幅は図－22、23ともにLとする。圧縮コンクリートブレースの有効幅は、おおよそ、

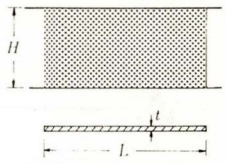
$$Be=\frac{2}{3}L\sin\theta \qquad —(21)$$

にとる。ただし、θはブレースの角度である。
(図－22(b)参照)



(a)柱梁拘束耐震壁　(b)圧縮ブレース置換モデル

図－22
柱梁拘束耐震壁とそのモデル化



図－23　柱梁無拘束耐震壁

3－2－3　荷重－変形関係

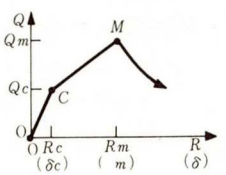
前節の仮定と、コンクリート素材の$\sigma-\varepsilon$、$\tau-\gamma$関係の仮定図－2、4に従えば、図－22(a)柱梁拘束耐震壁の$Q-R(\delta)$関係は**図－24**のごとく得られる。C点は剪断亀裂発生点、M点は図－22(b)の圧縮コンクリートブレースの圧壊による耐震壁としての剪断崩壊点を示す。おのおのに対応するQc、$Rc(\delta c)$、Qm、$Rm(\delta m)$は次式で与えられる。

$$Qc=\frac{1}{10}FcLt \qquad —(22)$$

$$Rc=c\gamma m=\frac{1}{10}Fc\frac{1}{Gc},\quad(\delta c=Hc\gamma m) \qquad —(23)$$

$$Qm=\frac{2}{3}FcLt\sin\theta\cos\theta \qquad —(24)$$

$$Rm=\frac{c\varepsilon m}{\sin\theta\cos\theta},\quad(\delta m=HRm) \qquad —(25)$$



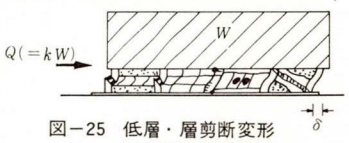
図－24　耐震壁の$Q-R(\delta)$関係

図－23の柱梁拘束のない耐震壁の場合はC点で崩壊すると考える。

4．建物

4－1　荷重－変形状態

ここでは、**図－25**のごとき、比較的低層で層剪断変形卓越型の整形ラーメン形式ＲＣ建物を対象としている。さらに、剛床を仮定し、水平振りも生じないものとすれば、ある考えている層についての層剪断力と層間変位の関係は、各耐震要素（柱、耐震壁）の前章で得た$Q-R(\delta)$関係について、同一の層間変位にδ（各要素の階高が同じ場合は変位角Rも可）時のQの和をとれば得ることができる。



図－25　低層・層剪断変形卓越型ＲＣ建物

4－2　荷重－変形関係

今、ある層において、曲げ降伏型柱材、剪断崩壊型柱材、耐震壁の耐震要素が各α、β、γ個ずつあり、おのおのが**図－26**(a)(b)(c)のごとく理想化された$Q-\delta$特性を有しているものとする。$(Q^By、\delta^By)$、$(Q^Sm、\delta^Sm)$、$(Q^Wm、\delta^Wm)$は各要素の臨界点を示す。

ここで、

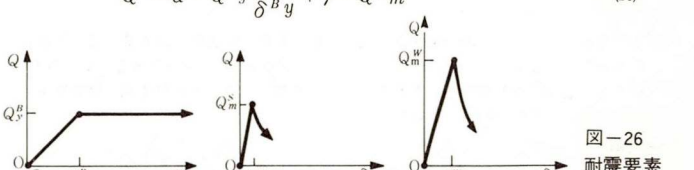
$$\delta^Sm<\delta^Wm<\delta^By \qquad —(26)$$

[註9)]を仮定すれば、その層全体の$Q-\delta$関係は**図－27**のごとく得られる。Q^S、Q^B、Q^Wはδ^Sm、δ^By、δ^Wmの変位に対応する臨界層剪断力で、以下のごとく与えられる。

$$Q^S=\alpha\cdot Q^By\frac{\delta^Sm}{\delta^By}+\beta\cdot Q^Sm+\gamma\cdot Q^Wm\frac{\delta^Sm}{\delta^Wm} \qquad —(27)$$

$$Q^B=\alpha\cdot Q^By \qquad —(28)$$

$$Q^W=\alpha\cdot Q^By\frac{\delta^Wm}{\delta^By}+\gamma\cdot Q^Wm \qquad —(29)$$



(a)曲げ降伏型柱 $Q-\delta$関係　(b)剪断崩壊型柱 $Q-\delta$関係　(c)耐震壁 $Q-\delta$関係

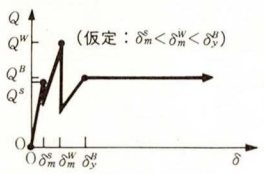
図－26
耐震要素の理想化
$Q-\delta$関係

註6）一般的なＲＣ２～３階建の１階柱の$\frac{s\sigma y}{Fc}p$は0.1～0.2であるが、その場合、図－20では$\frac{N}{FcbD}$に余り関係なく、$(H/D)_{cr}$が２～４となる。事実、過去の震害例においても、そのような傾向が多く見られた。

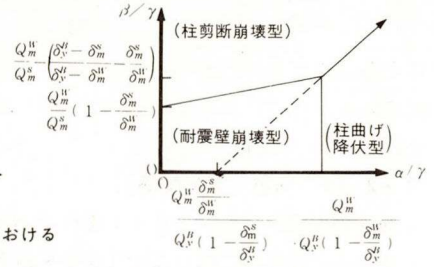
註7）ここでは、比較的低層のＲＣ建物で、耐震壁に作用する鉛直荷重が僅少かつ、耐震壁の幅（L）が階高（H）の約２倍ほどある剪断卓越型の場合を想定している。

註8）剪断型柱材と同様、耐震壁にても壁筋の効果を無視した。しかし、ここで注意すべきことは、剪断補強筋が、柱、壁ともに無用ということではないことである。ＲＣ構造物として、施工性を損わない限り多量に配筋することは、むしろ必要である。ただ、比率にして%オーダーを切るような鉄筋量では、剪断の耐力や変形靱性を云々するに足る第一義的因子とはならないことを、ここではより極端な形で明記しているに過ぎない。

註9）一般的なＲＣ建物では、曲げ降伏型柱材が最も多く存在し、その間に壁板が挿入されて耐震壁に、あるいは、垂壁・腰壁により短柱となって剪断崩壊型柱材となる場合が最も普通である。式(26)の仮定は、そのような状態で構成される耐震要素を想定したものである。[1)4)]



図－27　ＲＣ建物のある層における
$Q-\delta$ 関係



図－28　ＲＣ建物崩壊型の分類
(仮定：$\delta_m^S < \delta_m^W < \delta_y^B$)

4－3　崩壊型の分類

前節で得たＲＣ建物のある層における$Q-\delta$関係について、さらに考察を進めると、その層の崩壊型の分類を行うことができる。崩壊型としては以下の３種が考えられる。すなわち、図－27におけるQのピーク値がどの崩壊型の耐震要素に対応するかによるわけである。

柱剪断崩壊型　：　$Q^S \geqq Q^B$、Q^W　　—(30)

柱曲げ降伏型　：　$Q^B \geqq Q$ 、Q^S　　—(31)

耐震壁崩壊型　：　$Q^W \geqq Q^S$、Q^B　　—(32)

式(30)～(32)に、式(27)～(29)を代入すると、各種崩壊型を**図－28**のごとく、$\alpha/\gamma-\beta/\gamma$平面上に区分することができる。本図において、ＲＣ建物の標準的なサイズの柱、耐震壁等の部材を設定すれば、一般的なＲＣ建物の崩壊型とその制御因子の効果を鳥瞰することができよう。[註10)]

5．結

本稿では、整形ラーメン形式ＲＣ建物を対象として、素材の応力－歪関係を仮定し（２章）、耐震構造要素（柱、耐震壁）、および建物の荷重（層剪断力）－変形（層間変位）関係を、種々の力学モデルの設定のもとに終局状態に至る過程として、理論的、数式的に求めた（３、４章）。

仮定やモデルの設定が大胆であったり、また大きな飛躍があったことは認めるが、式の展開や誘導には一貫性を持たせた。したがって、一読されて、考え方の大筋についてはご理解いただけたことと思う。問題は、その内容の実証性、妥当性にあるが、紙面の都合で深く考察、検討を加えることができなかった。より興味のある方は、関連文献[1)4)]をご参照いただければと思う。しかし、最も大切なことは、読者諸兄がご自身のお考えのもとに批判的に本稿を読まれることである。記述を、論理的に、単純明快に、そして表現を数式的にしたのは、そのような意図に基づくものである。質疑その他については、筆者の方へご連絡いただき、活発な議論が以後展開されることを切に希望する。

最後に、本稿は、神戸大学山田研究室におけるＲＣ構造に関する研究成果[1)4)]の一部を要約、短縮してまとめられたものであることを付記しなければならない。ご指導に当たられた教授・山田稔博士と、ご協力いただいたスタッフの皆様方に、厚く御礼申し上げます。

註10）文献（４）では、曲げ降伏型の柱材（長柱要素）の変形成分を梁の変形を考慮に入れて２倍とした場合について、$\gamma=1$に対する$\alpha-\beta$平面特性を求めた。同文献では、崩壊型のみならず、固有周期、入力震度１に対する限界層数、壁率等も$\alpha-\beta$平面上に併記できることを示した。

参考文献

(1)　山田稔編著：鉄筋コンクリート構造物の耐震安全性、技報堂出版、昭和51
(2)　山田稔、河村廣：極限耐震設計法の基本構想、日本建築学会論報、No. 240、昭和51. 2、pp. 39～50
(3)　山田稔、河村廣：極限耐震設計と設計用地震動、日本建築学会論報、No. 279、昭和54. 5、pp. 29～40
(4)　山田稔、河村廣：鉄筋コンクリート構造物の耐震安全性について、日本建築学会論報、No. 190、昭和46. 12、pp. 43～50

（かわむら　ひろし　神戸大学工学部建築学科助手）

建物の終局強度の検討——ＳＲＣ造からみて

SRC構造の許容強度と終局強度

南　宏一

1．序

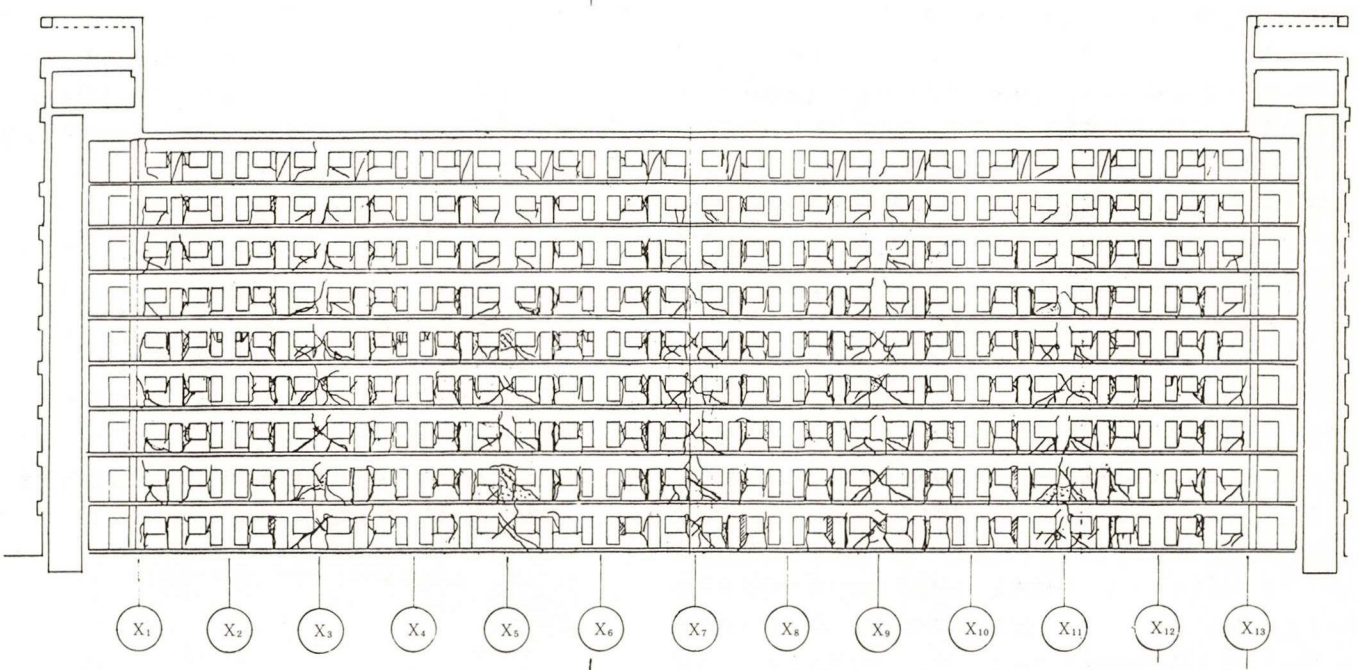
図－1は、先般の宮城県沖地震によって生じた、ある９階建の専用共同住宅であるＳＲＣ建物の開放廊下側の桁行骨組の被害状況を示したものである。この建物の５層までの柱は、Ｈ形鋼を用いた充腹形のＳＲＣ柱で、それ以上の層では、ＲＣ柱となっている。この建物の被害状況において、特色的なことは、Ⓧ3～Ⓧ11の奇数位置の１層から５層の柱には、典型的なＸ字状の斜張力ひび割れが観察されるのに対して、Ⓧ2～Ⓧ10の偶数位置の柱には、曲げおよびせん断のひび割れが、ほとんど見受けられないことである。奇数位置の柱にのみ被害が集中したのは、その柱の両側に設けられた腰壁によって、その柱のクリヤー高さが、偶数位置の柱に比して、きわめて小さくなったことによると推定される。耐震計算で非構造壁として取り扱われた壁が、主架構（とくに柱材）におよぼす影響については、1968年の十勝沖地震によるＲＣ造の建物の被害で指摘されていたものであったが、ＳＲＣ造の建物においても、場合によっては同様の影響をあたえることを検証した最初の建物となった。

しかしながら、ＲＣ造の建物では、先般の宮城県沖地震において、いくつかの建物に同様の被害が見受けられ、その中には、改築を余儀なくされた建物もあり、被害を受けた建物の損傷度はかなり大きいものであったが、それに比べて、このＳＲＣ建物の損傷度は、幸いにも、軽微なものであり、その意味において、従来より指摘されていたＳＲＣ構造の有する耐震性を実証したものと考えられる。

しかし、この建物の損傷が、柱材に斜張力ひび割れが生ずる程度におさまったのは、いかなる理由によるのかとか、また、この建物は、一体、どの程度の地震に耐えられるものであるかといった設問に対して、定量的な解答をあたえることは、現在、なお、容易なことではない。この建物に作用した地震力が、それほど大きくなかったことによるのか、あるいは、Ｈ形鋼が用いられていたことによって柱材の保有強度とかねばりが大きかったことによるのか、今後、検討すべき課題は、いろいろと残されている。[*1]

日本建築学会において、鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準（以下ＳＲＣ規準と称する）が制定されたのは、1958年で、ＳＲＣ建物の設計規準として、20年の経過をみた。その間、1963年に１次の改

*1 この建物の損傷に関する解析については、別の機会に発表する予定である。



図－1

定が、さらに、1971年に鉄筋コンクリート構造計算規準（以下ＲＣ規準と称する）が、部材のせん断設計法に関して、改定がなされたことに関連して、1975年にＳＲＣ規準も、部材のせん断設計法に関して改定がなされた。しかし、いずれの改定においても、震度法によって地震力を評価し、かつ、許容応力度法によって部材強度を評価することを基本的な考え方として、設計規準は体系づけられている。したがって、このＳＲＣ規準に準拠して設計されたＳＲＣ建物が、ある想定された地震外乱に対して、どの程度の耐震安全性を有するかといった問題を検討するためには、(1)震度法によって算定された地震力の値は、実際に作用する地震力の値に対して適正なものであるかといったいわゆる「地震力の特性」と、(2)許容応力度法によって設計された部材あるいは骨組は終局強度に対して、どの程度の安全率を、および、どの程度のねばり強さをもっているかといった「構造の特性」の両面の問題を、有機的に結びつけて考えることが必要であるが、本論では、後者の「構造の特性」に問題を限定し、かつ強度に関する基本的な二、三の問題点について考察し、ＳＲＣ建物の耐震設計の一資料としたい。

なお、ＳＲＣ建物の耐震安全性に関する総括的な内容については、ＳＲＣ規準の付15「鉄骨鉄筋コンクリート構造物の耐震性」[1]、地震荷重と建築構造の耐震性（1976）のII編３章「鉄骨鉄筋コンクリート構造」[2]および、建築構造の耐震性の「鉄骨鉄筋コンクリート構造の力学的特性」[3]などを参照していただきたい。

2．現行規準における「累加強度式」

ＳＲＣ規準において採用される実用設計式は、規準制定以来一貫して、ＳＲＣ断面および部材の許容強度を、許容応力度法によって算定されたＲＣ部分およびＳ部分の許容強度の累加によって算定する「累加強度方式」によって体系づけられてきたが、この「許容強度にもとづく累加」という設計方式に対して、制定当時に示された考え方を、まず、紹介することにする。

ＳＲＣ規準が制定される以前のＳＲＣ構造の設計式として、鉄骨を鉄筋と同等とみなして設計するいわゆるＲＣ式計算法、逆に鉄筋を鉄骨とみなし、コンクリートを鋼材の座屈止めとするＳ式計算法、材をＲＣ部分とＳ部分に分けて、それぞれの強度の和として算定する累加強度式計算法の３種が主として慣用されてきた。これらの方法は、実験の裏づけのないまま習慣的に用いられてきたものであるが、当時の多くの実験的研究によって、ＳＲＣ部材の終局強さは、これと等量配筋のＲＣ部材とほぼ等しく、しかも、補強鋼材のうち鉄骨が多くなると、最終破壊に対してねばり強さが増し、ＲＣ部材に比して有利な性質をもつことが明らかにされてきた。したがって、ＳＲＣ部材の設計方式の基本概念として、終局強度に対してＲＣ部材と同じ安全率をとる必要はなく、鋼材のうち鉄骨の占める割合に応じて、安全率を変動させることが原則的に許されるはずであり、また、最も合理的な方式と考えられていた。

しかしながら、当時（また、現在も）のＲＣ部材の設計方式は、存在応力を計算してこれを許容応力度以内におさめる材料安全率方式であり、終局強度に対する安全率の考慮がなされていないために、鉄骨の影響を導入する方法がみいだせなかった。

そこで、部材が鉄骨とコンクリートだけで構成される場合に、実質上終局強度方式に近い強度が得られるように設計式を調整し、また鉄筋とコンクリートだけで構成される場合には、ＲＣ規準をそのまま適用することとして、これらの中間にある一般のＳＲＣ部材については累加強度式を採用することにしたものである。この方式には、理論的な根拠はなく便宜的なものであるが、鉄骨が多くなると終局強度方式に近づき、少なくなるとＲＣ規準方式に近づくから、鉄骨による安全率の変動は自動的に計算され、かつ、許容応力度は、従来の値をそのまま用いるので、当時のＲＣ規準の体系をくずすことはないとされていた。

このように、累加強度式は、ＲＣ構造計算規準が、依然として許容応力度式によっている現状では、きわめて、巧妙な実用設計式であり、形式上は許容応力度式になっているが、許容応力度下におけるＲＣ部分やＳ部分の応力度分布を問題としているのではなくて、[*2]終局強度に対してある一定の安全率をあたえることに主眼がおかれているのである。

いま、中心圧縮力を受ける鉄骨コンクリート短柱の強度について考えてみる。

この柱の短期許容圧縮強度${}_1N_A$をＲＣ規準の許容応力度式によって求めると、

$$\frac{{}_1N_A}{{}_cA\cdot F_c}=\mathrm{MIN}\left\{\frac{{}_cf_c}{F_c}(1+n\cdot P_S),\ \frac{{}_sf_c}{F_c}\left(\frac{1}{n}+P_S\right)\right\} \quad (1)$$

ここに、${}_cA$：コンクリートの断面積

$P_s={}_sA/{}_cA$：鉄骨比

${}_sA$：　鉄骨の断面積

${}_cf_c$：　コンクリートの短期許容圧縮応力度

${}_sf_c$：　鉄骨の短期許容圧縮応力度（ただし、降伏圧縮応力度$s\sigma_y$と同じとする）

F_c：　コンクリートの基準圧縮強度

n：　ヤング係数比

とあたえられる。また、この柱の短期許容圧縮強度${}_2N_A$をＳＲＣ規準の累加強度式によって求めると、

$$\frac{{}_2N_A}{{}_cA\cdot F_c}=\frac{{}_cf_c}{F_c}+\frac{{}_sf_c}{F_c}\cdot P_s \quad (2)$$

とあたえられる。また、中心圧縮の終局強度N_oを求めると、

$$\frac{N_o}{{}_cA\cdot F_c}=k_3+\frac{{}_s\sigma_y}{F_c}\cdot P_S \quad (3)$$

ここに、K_3：　終局時の柱材のコンクリートの圧縮強度とコンクリートの基準圧縮強度との比

${}_s\sigma_y$：鉄骨の降伏圧縮応力度

とあたえられる。

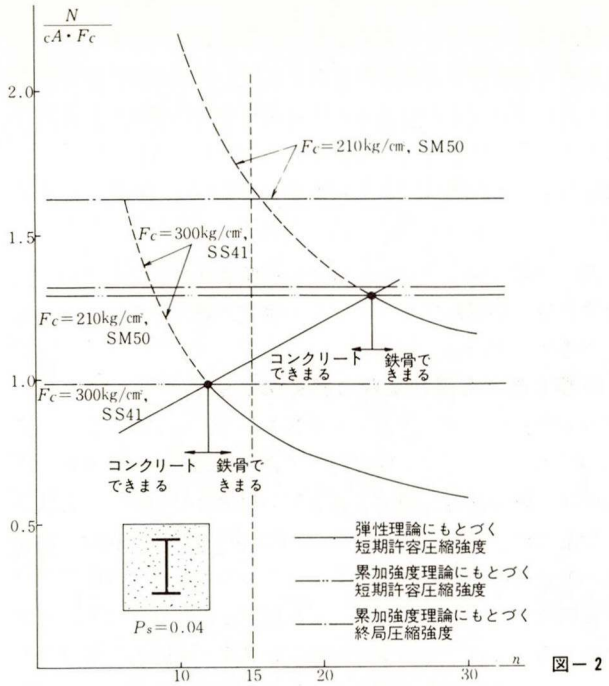
そこで、F_c＝210kg／㎠のコンクリートとＳＭ50の鉄骨，F_c＝300 kg／㎠のコンクリートとＳＳ41の鉄骨と二通りの材料強度の組み合わせ（ただしP_s＝４％とする）に対して、上述の${}_1N_A$，${}_2N_A$およびN_oの、それぞれの値を計算してみると、その結果は、**図－２**[*3]のように示される。縦軸は圧縮強度に比例する無次元量（$N/{}_cA\cdot F_c$）を、横軸はヤング係数比をそれぞれ表す。

ＲＣ規準の許容応力度式によって求められた短期許容圧縮強度${}_1N_A$は、ヤング係数比の値によって変動し、コンクリートと鉄骨が同時に許容応力度に達するつり合いヤング係数n_Bに対して最大の圧縮強度を与えるが、それ以上のヤング係数比に対しては、圧縮強度は減少する結果となり[*4]、かつ、終局強度に対する安全率は、ヤング係数比によって変動する。それに比して、ＳＲＣ規準による累加強度式による短期許容圧縮強度${}_2N_A$は、ヤング係数比の値のいかんにかかわらず一定の許容強度を与え、かつその強度は、つり合いヤン

＊2 したがって、累加強度式は、強度だけを計算する場合にのみ適用できるもので、作用応力度の解析には適用できないものである。

＊3 図－2は${}_cf_c=\frac{2}{3}F_c$，$K_3=1$として、鋼材などによるコンクリート強度の低減を考慮せずに示されたものである。

＊4 パラドックス的に見られるこの結果については、文献5)に詳細に論じられているので一読されたい。



図－2

グ係数比n_Bに対する${}_1N_A$による圧縮強度と一致することになる。また、${}_2N_A$による短期許容圧縮強度は、終局強度に対して、一定の安全率を有することが示される。

このようにＳＲＣ規準の累加強度式は、上述したように、許容応力度下におけるＳＲＣ部材の強度に注目しているのではなく、あくまでも、終局強度に対して、ある安全率を確保することを目的としており、その意味において、ＳＲＣ規準は、終局強度設計法の設計体系を採用していると考えることができるので、将来、わが国の建築構造物全般の設計体系が、許容応力度設計法から終局強度設計法、さらに、限界状態設計法と移行する場合には、ＳＲＣ規準は、容易に、それらの設計体系を移行することが可能であり、また、そのような設計体系になってこそ、ＳＲＣ規準の累加強度式による設計方式は、はじめて、本来の意味を持つことになるのである。

なお、土木学会のコンクリート標準示方書における、中心圧縮を受けるＲＣ柱の長期許容圧縮荷重は、終局強度に対して安全率３をあたえる形で示されており、その理由の一つとして、コンクリートのように塑性性質をもつ材料の材料安全率の意味はきわめて不明確であることが、あげられているが、コンクリートにおける許容応力度と、ヤング係数比に対する詳細な検討は文献6)に示されているので、一読されたい。

3．ＳＲＣ部材の終局強度に対する安全率

前述した理由により、ＳＲＣ規準では、現在のＲＣ構造計算規準およびＳ構造設計規準、あるいはそれぞれの材料に対する許容応力度の体系をくずさないために、ＳＲＣ部材の許容強度S_Aは、

$$S_A={}_rS_A+{}_sS_A \tag{4}$$

ここに、${}_rS_A$ ：　ＲＣ部分の許容強度

${}_sS_A$ ：　Ｓ部分の許容強度

によってあたえられる。一方、ＳＲＣ部材の終局強度S_oは、ＲＣ部分の終局強度${}_rS_o$、Ｓ部分の終局強度${}_sS_o$に対して、

$$S_o={}_rS_o+{}_sS_o \tag{5}$$

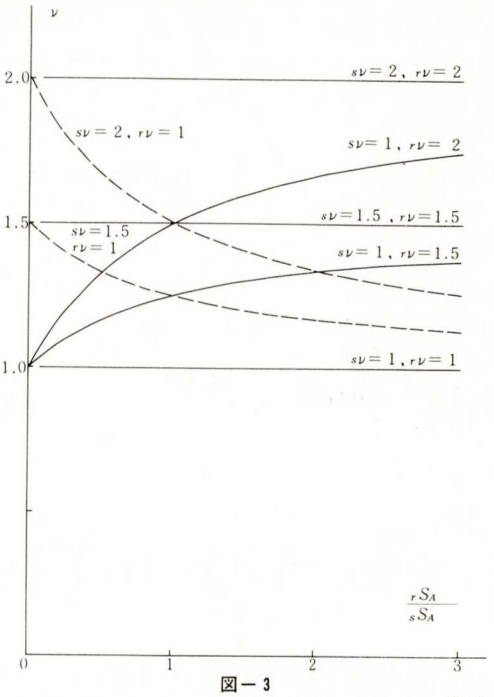
とあたえられ、ＲＣ部分およびＳ部分の許容強度が有する終局強度に対する安全率を、それぞれ${}_r\nu$、${}_s\nu$とすると、

$$\left.\begin{aligned}{}_rS_o&={}_r\nu\cdot{}_rS_A\\ {}_sS_o&={}_s\nu\cdot{}_sS_A\end{aligned}\right\} \tag{6}$$

とあらわされるから、(4)～(6)式より、ＳＲＣ部材としての許容強度の終局強度に対する安全率νは、

$$\nu=\frac{S_o}{S_A}=\frac{{}_r\nu\cdot{}_rS_A+{}_s\nu\cdot{}_sS_A}{{}_rS_A+{}_sS_A}=\frac{{}_r\nu\cdot\dfrac{{}_rS_A}{{}_sS_A}+{}_s\nu}{1+\dfrac{{}_rS_A}{{}_sS_A}} \tag{7}$$

とあたえられる。したがって、ＳＲＣ規準にもとづいて算定されたＳＲＣ部材の終局強度に対する安全率νは、${}_rS_A/{}_sS_A$、${}_r\nu$、および${}_s\nu$によって規定され、その関係の数例を**図－3**に示す。縦軸は、安全率νを、横軸はＲＣ部分とＳ部分における許容強度の比${}_rS_A/{}_sS_A$をそれぞれ表す。いま、ＲＣ部分の安全率${}_r\nu$を 1.5，Ｓ部分の安全率${}_s\nu$を 1.0とすると、とＳＲＣ部材の安全率νは 1.0(${}_rS_A=0$のとき）から、1.38（${}_rS_A/{}_sS_A=3.0$のとき）と変動し、${}_rS_A/{}_sS_A$が 1.0の場合には$\nu=1.25$となる。このように、ＳＲＣ部材の安全率は、ＲＣ部分およびＳ部分の安全率のほかに、前述したようにそのＳＲＣ部材がＲＣ的であるのか、Ｓ的であるのかといった断面構成の状況に左右される。



図－3

4．安全率${}_r\nu$および${}_s\nu$

ＳＲＣ規準によって算定されたＳＲＣ部材の終局強度に対する安全率は(7)式であたえられるが、本節では、ＲＣ部分およびＳ部分の短期許容強度が、終局強度に対して、どの程度の安全率を有しているか、二、三の点について考察する。

それぞれの安全率は、一義的に規定できるものではなく、はり、柱、あるいは柱はり接合部などの構造物を構成する部材要素とか、また、その部材要素の破壊モードによって、その安全率は、著しく左右される。

また、単に終局強度といっても、どのように定義された終局強度を対象とするかによって、その安全率も著しく異なってくるが、本論では、ある仮定された、断面形状と規定された材料強度によって算定される理想強度を、考慮すべき終局強度として、以下の議論を進めることにする。

4．1　曲げを受けるＲＣ部分の安全率

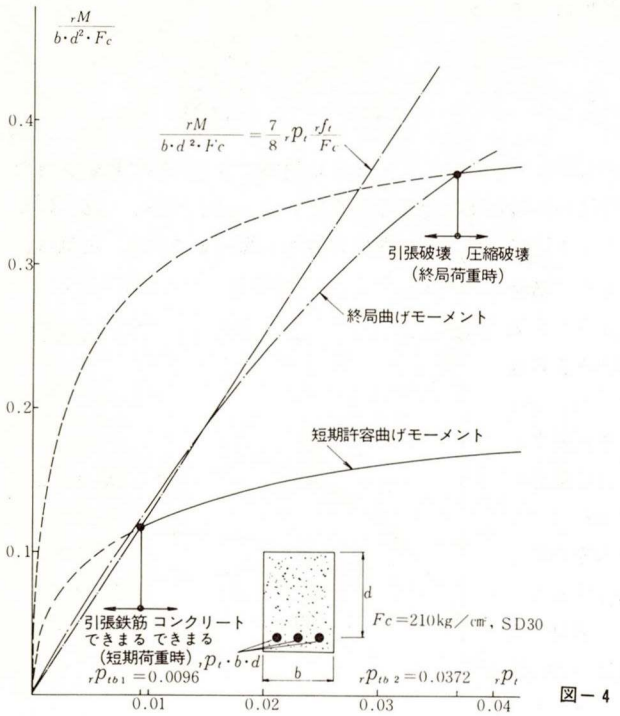
図－4に、$F_c=$ 210kg／cm²のコンクリートとＳＤ30の主筋の材料強度の組み合わせに対する単筋ばりの短期許容曲げモーメントと終局曲げモーメントの関係を示す。縦軸は曲げモーメントに比例する無次元量$rM/b\cdot d^2\cdot F_c$ を、横軸は引張鉄筋比${}_rp_t$をそれぞれ表す。

終局曲げモーメントは、文献8)などを参照して、

引張破壊できる場合、

$$\frac{{}_rM_v}{b\cdot d^2\cdot F_c}=q\left(1-\frac{K_2}{K_1\cdot K_3}\right)q \tag{8a}$$

圧縮破壊できまる場合、



図－4

$$\frac{{}_rM_v}{b\cdot d^2\cdot Fc}=\left\{\frac{1}{2}\left(1+\frac{K_2}{K_1\cdot K_3}\beta\right)\left(\sqrt{1+\frac{4\,K_1\cdot K_3}{\beta}}-1\right)-K_2\right\}\beta \qquad (8\,b)$$

ここに、b、d；はりの幅および有効せい

$q=\frac{{}_rp_t\cdot{}_r\sigma_y}{Fc}$　；引張鉄筋係数

$\beta={}_rp_t\cdot\frac{{}_rE\cdot c\varepsilon_u}{Fc}$

K_1、K_2、K_3；応力塊パラメーター

Fc；コンクリートの基準圧縮強度

${}_r\sigma_y$；引張鉄筋の降伏応力度（短期許容引張応力度と同じ）

${}_rE$；引張鉄筋のヤング係数

$c\varepsilon u$；コンクリートの圧壊ひずみ度

とあたえられ、$K_1=0.85$, $K_3=0.85$, $K_2=K_1/2$、$rE=2.1\times10^6$ kg／cm², $c\varepsilon u=4‰$として計算されたものである。なお、ＳＲＣ規準に示される引張鉄筋比がつり合い鉄筋比以下のときの許容曲げモーメントをあたえる略算式、

$$\frac{{}_rM_A}{b\cdot d^2\cdot Fc}=\frac{7}{8}\cdot{}_rp_t\cdot\frac{{}_rf_t}{Fc} \qquad (9)$$

を比較のために示す。

許容応力度法によるつり合い鉄筋比${}_rp_{tb1}$（＝0.96%）以下の引張鉄筋比の場合には、短期許容曲げモーメントと、終局曲げモーメントは、ほぼ等しい値をとり、安全率${}_r\nu$は、ほぼ１であり、強度的には、余裕のない状態である。しかし、${}_rp_{tb1}$以上の引張鉄筋比に対しては、終局曲げモーメントと短期許容曲げモーメントとの差は大きくなり、終局強度に対するつり合い鉄筋比${}_rp_{tb2}$（＝0.37%）における安全率は、ほぼ２となっている。このように許容応力度法では、つり合い鉄筋比は、終局強度の場合に比して、きわめて小さくおさえられている。そのために、ＳＲＣ構造では、通常、鋼材量が多いので、すべての鋼材を鉄筋に置換して許容応力度法を適用すると、つり合い鉄筋比以上になってしまう場合があり、ＳＲＣ構造としての有利性を設計に反映できない結果となる。この点を改善するために、前述の累加強度式が考案されたのである。以上の議論は、複筋ばりに対してもあてはまるものであるが、いずれの場合でも、許容応力度法によるつり合い鉄筋比以上の引張鉄筋比を有するＲＣばりの、終局強度に対する安全率は、大きい値を示していることに留意すべきである。

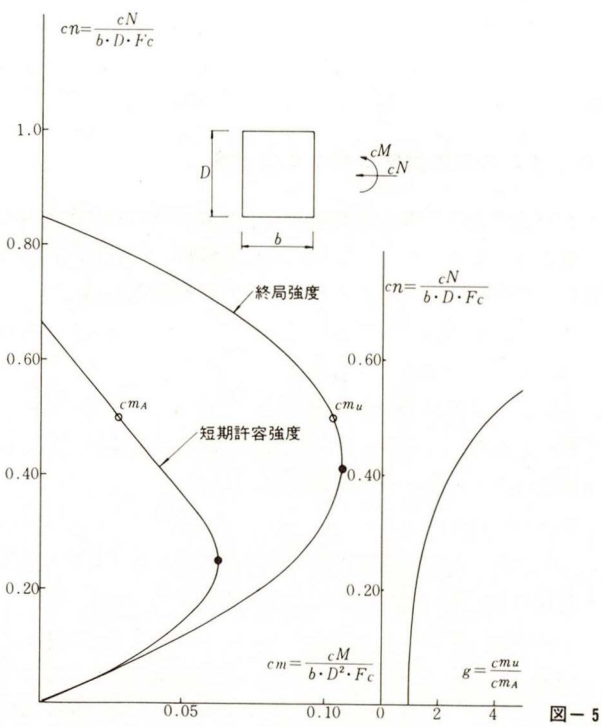
なお、図－４において、${}_rp_{tb1}$以上の引張鉄筋比に対しても(9)式による略算式は、終局曲げモーメントの算定に対しても、ほぼ適用できることを示している。

４．２　圧縮と曲げを受けるＲＣ部分の安全率

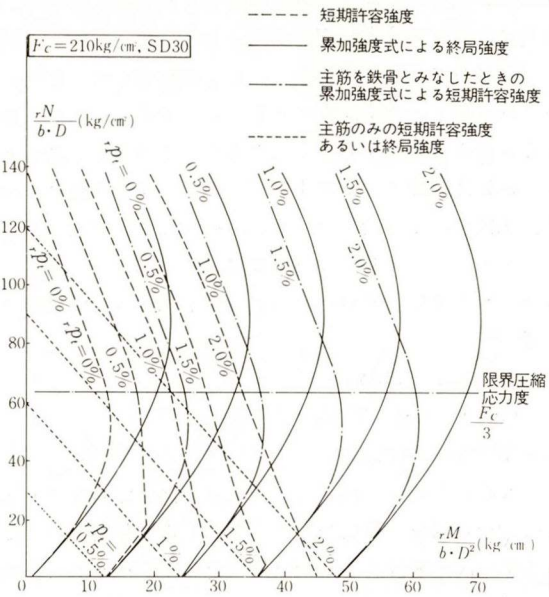
ＲＣ部材を許容応力度法によって検討することの不合理さは、ＲＣばりに対するよりも、ＲＣ柱に対してより指摘される。許容応力度法の長所は、終局強度に対する安全性の検討よりも、むしろ、ひび割れ幅の制限とか、たわみの制限などの構造物としての使用性（Serviceability）を検討できることにある。しかしながら、ＲＣ柱では、これらの使用性に対して不都合なことが生ずることは、ほとんどなく、許容応力度下において、主筋とかコンクリートの応力度を調整することは、コンクリートのクリープとか収縮などを考えると、きわめて困難である。

ＲＣ柱の力学的挙動に対して、その構成要素である無筋コンクリート部分の力学的挙動は、きわめて大きい影響を与える。すなわち、無筋コンクリートは、純曲げの状態に対しては、ほとんど構造的意味をもたないが、圧縮力が負荷されるにしたがって曲げ強度を発現し、ある圧縮力に対する最大曲げ強度は、ある引張鉄筋量の場合には、鉄筋部分による曲げ強度と同程度の値を示すので、ＲＣ柱の終局強度に対する安全率を考える場合には、無筋コンクリート部分の安全率が、どのようになっているかを留意することが必要である。

図－５に、無筋コンクリートの短期許容強度および終局強度に対する圧縮力と曲げモーメントとに関する相関曲線を示す。縦軸は、無次元化圧縮力（$cN/b\cdot D\cdot Fc$）を、横軸は、無次元化曲げモーメント（$cM/b\cdot D^2\cdot Fc$）をそれぞれ表す。終局強度は、文献8)などを参照して、



図－５



図－6

$$\frac{{}_cM}{b\cdot D^2\cdot F_c}=\frac{{}_cN}{b\cdot D\cdot F_c}\left(\frac{1}{2}-\frac{K_2}{K_1\cdot K_3}\frac{{}_cN}{b\cdot D\cdot F_C}\right) \quad (10)$$

ここに、K_1、K_2、K_3； 応力塊パラメーターで$K_1=0.85$, $K_3=0.85$,

$K_2=K_1/2$とした。

F_C； コンクリートの基準圧縮強度

によって算定したものである。

ある圧縮力に対する終局曲げ強度${}_cm_u$と、短期許容曲げ強度${}_cm_A$との比率g（$={}_cm_u/{}_cm_A$）は、圧縮力の増加にともなって大きい値を示し、強度的には、高い安全率をあたえることになり、ＲＣ柱としても、作用圧縮力が大きいほど、終局曲げ強度に対して高い安全率を与える基本的な要因となる。

コンクリート強度F_c= 210kg／cm², 主筋ＳＤ30の組み合わせに対するＲＣ柱の短期許容強度と、累加強度式による終局強度との関係を**図－6**に示す。縦軸は、圧縮力に比例する量（${}_rN/b\cdot D$)を、横軸は、曲げ強度に比例する量（${}_rM/b\cdot D^2$）をそれぞれ表す。参考のために、主筋のみの短期許容強度あるいは終局強度と、主筋を鉄骨とみなした鉄骨コンクリート柱の累加強度式による短期許容強度をそれぞれ示す。また、ＲＣ規準による曲げ変形能力のための限界圧縮応力度（$F_c/3$）を示す。

許容応力度法において、引張破壊を生ずる領域においては、短期許容強度と終局強度とは、ほぼ等しく、その安全率は、ほぼ1であるのに対して、圧縮破壊の領域では、きわめて大きい安全率を有し、限界圧縮応力度の近傍では、その安全率は、引張鉄筋比によって1.5～2.0 と変動している。また、限界圧縮応力度以下では作用圧縮力の増加に対して、引張鉄筋比が大きい場合の短期許容曲げ強度は、単調に減少するのに対して、終局曲げ強度は、逆に一様に増加し、相反する結果を与えている。

このように、ＲＣ柱の短期許容強度の、終局強度に対する安全率は、ＲＣばりに比して、不揃いとなり、その値は、作用圧縮力、コンクリート強度、鉄筋強度、および引張鉄筋比の値によって著しく左右される。

なお、比較のために示した、主筋を鉄骨とみなした、鉄骨コンクリート柱の累加強度式による短期許容強度と終局強度との差違は、鋼材比のいかんにかかわらず一定であり、したがって、その安全率の評価も、前述の許容応力度法に比して、簡便に、かつ的確に行うことができる。

4．3　圧縮と曲げを受けるＳ部分の安全率

曲げのみを受けるＳばりの短期許容曲げ強度が終局曲げ強度に対して有する安全率は、

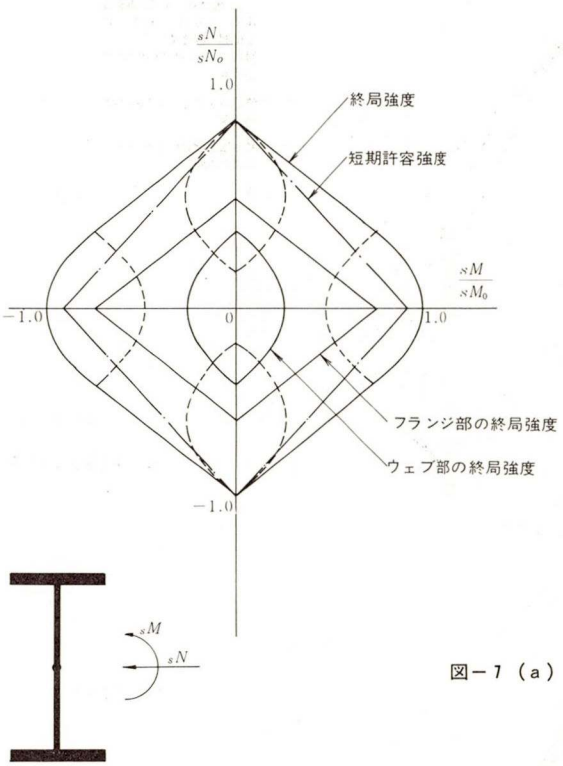
$$f=\frac{Z_p}{Z_e} \quad (10)$$

ここに、Z_e：弾性断面係数

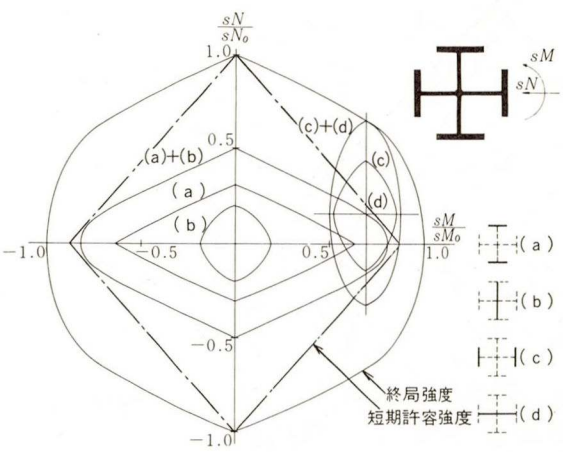
Z_p：塑性断面係数

と定義される形状係数fによってあたえられ、その値は断面の構成状況によって異なる。

一方、圧縮と曲げを受けるＳ柱の短期許容および終局曲げ強度は、作用圧縮力の増加にともなって、単調に減少するが、短期許容強度の有する安全率は、その圧縮力と断面形状によって左右される。Ｓ断面の短期許容強度と終局強度との関係の数例を**図－7(a)、(b)**に示す。図－7(a)は通常のＨ形鋼の強度を、図－7(b)は、ＳＲＣ構造でよく用いられるＨ形鋼をxおよびy方向に配した十字形断面の強度をそれぞれ表す。終局強度は、文献2)に示された方法にしたがって、断面を適当に分割し（たとえばフランジ部分とウエブ部分)、それぞれの部分の終局強度にもとづいて拡張累加強度理論によって求めた



図－7（a）

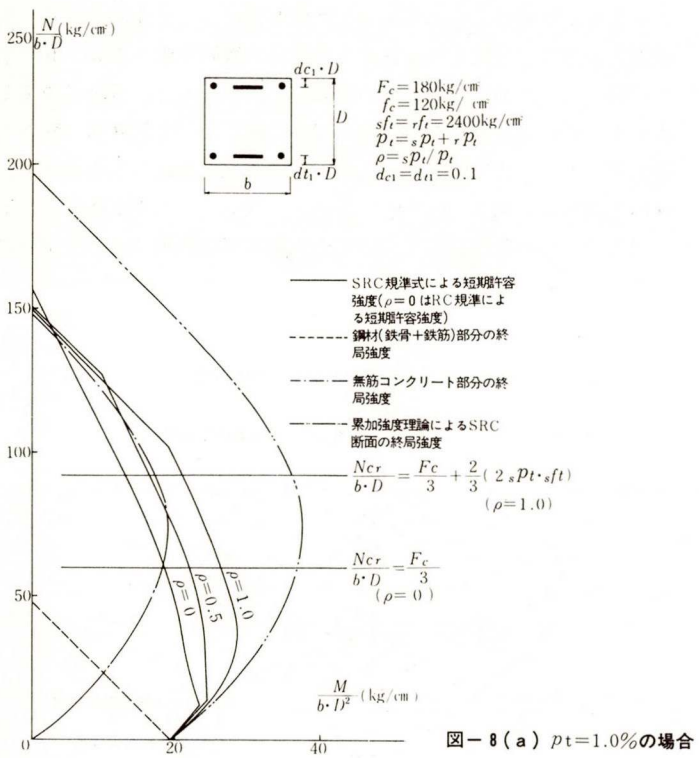


図－7（b）

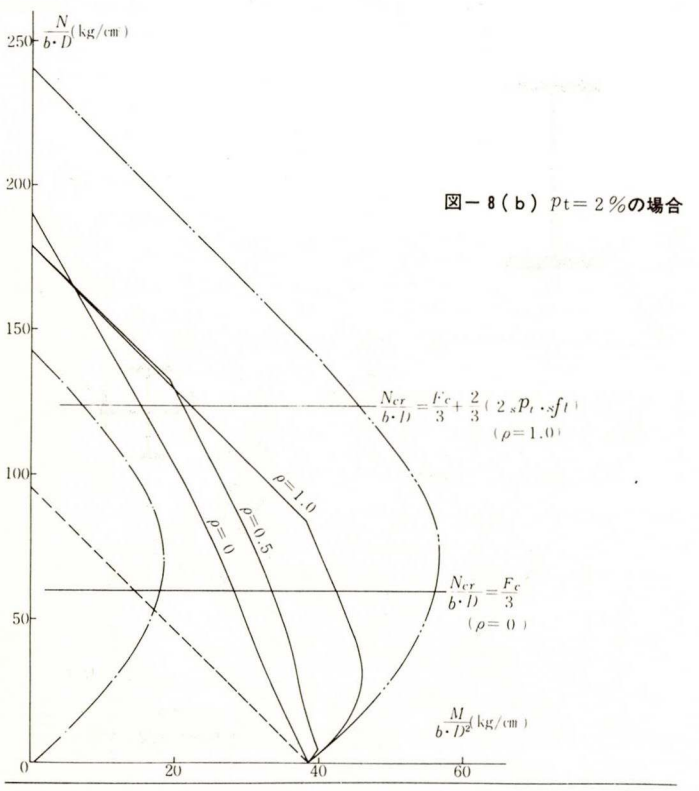
ものである。縦軸は、圧縮力に比例する無次元量（${}_sN/{}_sN_o$、${}_sN_o$は中心圧縮塑性強度）、横軸は曲げモーメントに比例する無次元量（${}_sM/{}_sM_0$、${}_sM_o$は塑性曲げ強度）をそれぞれ表す。作用圧縮力の大きさにかかわらず、二方向にH形鋼を配した断面の安全率は、一方向のH形鋼に比して、高い値を示しており[※5]、曲げを受ける主軸に対して直交して配置された断面は、安全率に対して、著しい影響を与えることが示される。

4．4　圧縮と曲げを受けるＳＲＣ柱の安全率

前述の図－６に示したように、許容応力度法によって算定された



図－８（ａ） p_t=1.0%**の場合**



図－８（ｂ） p_t=2%**の場合**

※５　たとえば${}_sN/{}_sN_o$=0.4の場合、十字形断面では${}_s\nu$=1.8、H形断面では${}_s\nu$=1.4程度である。

ＲＣ柱の短期許容強度と、主筋を鉄骨とみなした鉄骨コンクリート柱の累加強度式による短期許容強度とでは、著しい差違が生じている。したがって、現行のＳＲＣ規準では、同じ鋼材量を用いた場合でも、鉄筋量と鉄骨量との比率が変動すると、短期許容強度の、終局強度に対する安全率は変動することになるが、その数例を**図－８**(a)、(b)に示す。縦軸は圧縮力に比例する量（$N/b\cdot D$）を、横軸は、曲げモーメントに比例する量（$M/b\cdot D^2$）をそれぞれ表す。材料強度としては、コンクリートはF_c=180kg/cm²、鉄筋はＳＲ24および鉄骨はＳＳ41の組み合わせを選び、柱材のコンクリート強度は、圧縮側の鉄骨量に応じて、

$$\left.\begin{aligned}&\text{短期}\quad f'_c=f_c(1-15{}_sp_c)\\&\text{終局}\quad F'_c=F_c(0.85-2.5{}_sp_c)\end{aligned}\right\}\quad(11)$$

ここに、${}_sp_c$；圧縮側鉄骨の鉄骨比

とした。なお、参考のために、無筋コンクリート部分と鋼材（主筋と鉄骨をともに含む）部分の終局強度にもとづく累加強度理論による終局強度を示す。図－８は、片側鋼材量に対して、鉄筋と鉄骨の比率を変数として示したもので、ρ（$={}_sp_t/p_t$、${}_sp_t$は鉄骨比、p_tは鋼材比）に対して０、0.5、および1.0の３種類について計算したものである。

鋼材比の多少によらず（本計算例はp_t＝１％と２％の場合を示す）、圧縮力がきわめて小さい範囲（ＲＣ部分は引張破壊の領域）では、ρの値のいかんにかかわらず、いずれの短期許容強度もほぼ同じ値をとり、かつ、終局強度に対する安全率νはほぼ１である。しかし圧縮力の大きい範囲（ＲＣ部分は圧縮破壊の領域）では、ρの値が1に近づくほど、許容強度は大きい値をとり、終局強度に対する安全率は、小さい値をとることが示されるが、圧縮力の増加に対しては、いずれのρの値に対しても、安全率は、高い値を示している[※6]。

なお、参考のため、柱材の曲げ変形能力を確保のための限界圧縮応力度$N_{cr}/b\cdot D$を、ＲＣ規準およびＳＲＣ規準にもとづいて示した。

以上、曲げのみ、あるいは圧縮と曲げを受けるＳＲＣ断面の短期許容強度が、終局強度に対して、どの程度の安全率を有しているかについて、その基本的な事項について述べたが、ＳＲＣ規準制定当時に、曲げのみ、あるいは圧縮と曲げを受けるＲＣ断面の終局強度理論はほぼ確立されていたので[8]、これらのＳＲＣ断面の安全率については検討されていた。

4．5　せん断を受けるＳＲＣ部材の安全率

ＳＲＣ規準では、はりおよび柱の断面の曲げ強度の算定ばかりではなく[※7]、せん断に対しても、原則的に

$$Q_A={}_sQ_A+{}_rQ_A\quad(12)$$

ここに　Q_A：ＳＲＣ部材の許容せん断強度

${}_sQ_A$：Ｓ部分の許容せん断強度

${}_rQ_A$：ＲＣ部分の許容せん断強度

の累加強さ式を適用しているが、短期許容せん断強度が終局せん断強度に対して有する安全率については、ＳＲＣ規準制定当時はもとより、現在においてもなされていない。その理由の一つとしては、ＲＣ部分のせん断破壊強度そのものが、まだ、十分に解明されていないことがあげられるが、ここでは文献9)に示された実験結果にもとづいて若干の点については述べることにする。

※６　作用圧縮応力度が$F_c/3$に対しては、p_t＝１％および２％のいずれの場合でも、ρ＝０ではν=2.0、ρ＝1.0では1.4程度の値となっている。

※７　なお、格子形の部材についてはＲＣ式計算法を認めている。また、長期荷重時の柱材については、充腹形および非充腹形のいずれの場合も、ＲＣ式計算法を採用している。

せん断付着破壊を生ずるＳＲＣ部材のＲＣ部分の終局せん断強度 $_rQ_O$ は、せん断まさつ理論にもとづいて、

$$_rQ_O = b \cdot {}_rj\left(\frac{b'}{b}\alpha \cdot F_C + \beta \cdot {}_rp_W \cdot {}_{rw}\sigma_y\right) \tag{13}$$

ここに、b：柱幅

b'：せん断面におけるＲＣ部分の有効幅

$_rj$：応力中心間距離

$_rp_W$：せん断補強筋比

F_C：コンクリート強度

$_{rw}\sigma_y$：せん断補強筋の降伏引張応力度

α：直接せん断応力度係数

β：せん断補強筋の引張力にともなうまさつ係数

によって与えられる。実験結果より、(13)式で $\beta = 1$ として、α の値を求めた結果を、**図－9** に示す。縦軸は α を、横軸はコンクリート強度 F_C をそれぞれ表し、実験値として○印は充腹形の、●印は非充腹形（ラチス形および格子形を含む）を表す。α の値は0.12から0.29の範囲にわたって、かなりのバラツキをもっているが、α と F_C との相関性を、最小二乗法によって整理すると、

$$\alpha = 0.289 - 0.00045F_C \quad (F_C \leqq 321\text{kg/cm}^2) \tag{14}$$

という実験式が得られている。

一方、ＳＲＣ規準における、せん断付着破壊に対する短期許容せん断強度 $_rQ_A$ は、

$$_rQ_A = b \cdot {}_rj\left(\frac{b'}{b} \cdot 2f_S + {}_rp_W \cdot {}_wf_t\right) \tag{15}$$

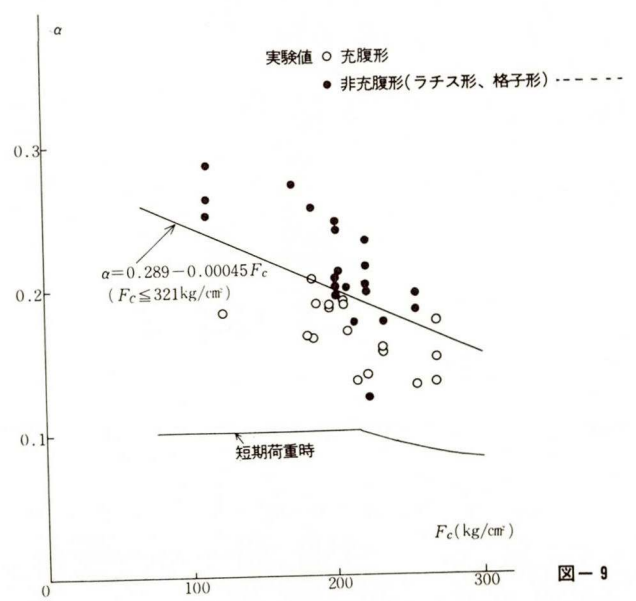
ここに、f_S：短期許容せん断応力度で、

$$f_S = \frac{F_C}{20} \quad \text{かつ} \quad \left(5 + \frac{F_C}{100}\right) \times 1.5$$

$_wf_t$：せん断補強筋の短期許容引張応力度

とあたえられる。したがって、(13)、(15)式において、左辺の第１項は、それぞれコンクリート部分の終局および短期のせん断強度を示しているので、

$$_c\nu = \frac{\alpha \cdot F_C}{2f_S} = \frac{0.289 - 0.00045F_C}{\text{MIN}\left(\frac{1}{10}, \left(\frac{5}{F_C} + \frac{1}{100}\right) \times 3\right)} \tag{16}$$



図－9

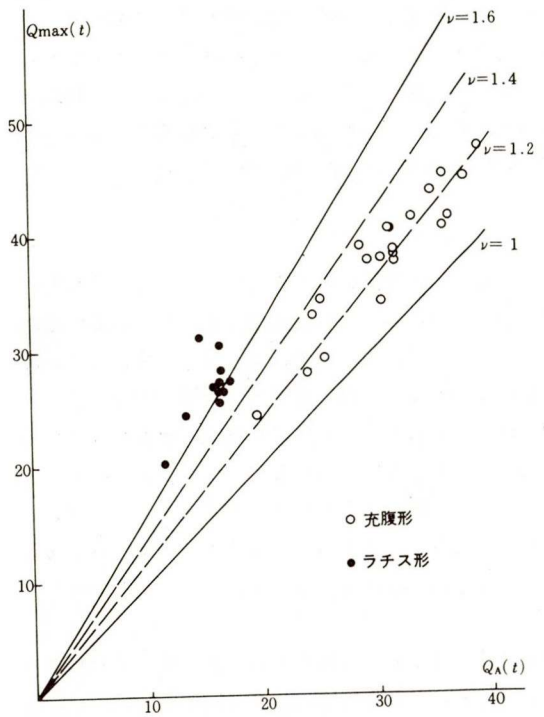
を、コンクリート部分の短期許容せん断強度が終局せん断強度に対して有する安全率 $_c\nu$ と考えると、その安全率は、コンクリート強度のみによって左右されることになり、図－９に示されるように、コンクリート強度が高いほどその安全率は低くなることが認められる。

一方、(13)、(15)式より、せん断補強筋による効果を考慮に入れて、ＲＣ部分の終局せん断強度に対する安全率 $_r\nu$ を、$_{rw}\sigma_y = {}_wf_t$ として検討すると、

$$_r\nu = \frac{_rQ_O}{_rQ_A} = \frac{\frac{b'}{b} \cdot \alpha \cdot F_C + {}_rp_W \cdot {}_wf_t}{\frac{b'}{b} \cdot 2f_S + {}_rp_W \cdot {}_wf_t} \tag{17}$$

となり、安全率 $_r\nu$ は、b'/b、F_C および $_rp_W \cdot {}_wf_t$ によって規定されることが示される。

なお、文献10)に示される実験で測定された最大せん断荷重 Q_{max} と、それぞれの試験体の短期許容せん断強度 Q_A（(12)、(15)式にもとづいて算定したもの）との関係を整理したものを**図－10**に示す。縦軸は、最大せん断荷重を、横軸は、短期許容せん断強度をそれぞれ表し、○印は充腹形の、●印はラチス形の試験体の値を示す。この実験結果によると、充腹形のＳＲＣ部材の終局せん断強度に対する安全率 ν は1.1～1.3程度であり、ラチス形にＳＲＣ部材については、1.5～1.8程度となっている。



図－10

4．6　ＳＲＣ接合部パネルの安全率

1975年改定の規準において、柱はり接合部パネルのせん断強度に対する検定式が解説に示されたが、その検定式においても、累加強さ式が適用され、接合部パネルの短期許容強度 S_A は、

$$S_A = {}_eV_C(2f_S \cdot \varphi + p_W \cdot {}_wf_t) + V_S \cdot {}_sf_S \tag{18}$$

ここに、$_eV_C$：コンクリートパネルの有効体積

V_S：鉄骨パネルの体積

φ：柱はり接合部の拘束係数

p_W：柱はり接合部内の帯筋比

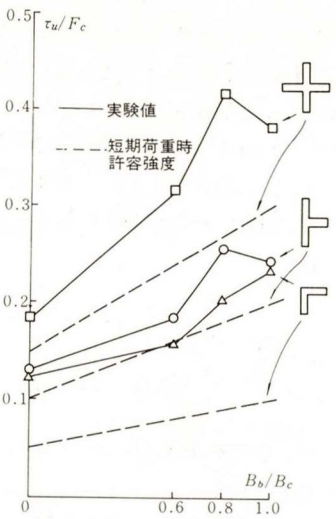
f_S：コンクリートパネルの短期許容せん断応力度

$_wf_t$：帯筋の短期許容引張応力度

$_sf_S$：鉄骨パネルの短期許容せん断応力度

によってあたえられている。(18)式においてコンクリート部分の短期

許容強度は、$eVc \cdot 2 \cdot fs \cdot \phi$ によって示されるが、この値が、コンクリートパネルの終局強度に対してどの程度の安全率を有しているかについて、最近の研究結果[10]にもとづいて述べることにする。



図－11

コンクリートパネルの短期許容強度を規定する主な要素としてはコンクリートパネルの拘束効果に関連する、柱幅B_cと、はり幅B_bとの比率と、接合部を含む骨組の架構形式の二つが考慮されており、前者については、$(B_b+B_c)/2$ によって、後者については拘束係数 ϕ(十字形では３、ト字形では２、Ｌ字形で１)によって、それぞれ定量化が試みられているが、これらの値が、実験結果とどの程度の対応性を示しているかを**図－11**に示す。図－11の縦軸はコンクリートパネルの終局強度時における平均せん断応力度に比例する無次元量を、横軸は、B_b/B_c をそれぞれ表す。またそれぞれの骨組の架構形式に対する短期荷重時の許容強度を点線で、実験によって測定された最大強度を実線で表す。

コンクリートパネルの有する安全率$c\nu$は、それぞれの対応する点線と実線の差によってあたえられ、その安全率は、骨組の架構形式および柱はり幅比によって変動しているが、概略的にみればB_b/B_cの値のいかんにかかわらず、十字形およびト字形骨組で、$c\nu$は 1.1～1.3、Ｌ字形骨組では2.0～2.2程度[※8]の値となっている。

5　結語

ＲＣ部分およびＳ部分の短期許容強度が終局強度に対して有する安全率について、若干の問題点について述べたが、ＳＲＣ部材としての安全率をより合理的に把握するためには、ＲＣ部分およびＳ部分の安全率を、同程度の精度で、調和を保って評価できることが、肝要なことと思われる。ＲＣ部分に対して不確定な要素が含まれているかぎり、Ｓ部分に対して精度ある計算を実行しても全体としては意味のないことである。そのような観点にたてば、今後、検討すべき事項はやはりＲＣ部分にあると考えられるので、せん断を受けるＲＣ部分の実用的な終局強度理論の確立をはじめとした今後の研究成果を期待したい。

また、「累加強さ式」は本来、終局強度の評価に対してのみ適用できるものであるが、その「累加強さ式」が成立するためには、ＲＣ部分およびＳ部分のそれぞれの部分に、応力の両分配が可能な程度の、ねばり強さを少なくともあたえることが必要である。

現行のＳＲＣ規準は、前述したような理由により、便宜的に、それぞれの部分の許容強度を累加する方式を採用しているが、しかしながら、その許容強度を発揮できる程度に、それぞれの部分にねばり強さをあたえるのでは不十分である。終局強度に対してある安全率を確保することを第一義的に考えて「許容強度にもとづく累加強さ式」は採用されているので、したがって、ＳＲＣ部材として指標となるべく終局強度が発揮ができるように、それぞれの部分に、ねばり強さをあたえることが必要であろう。

※８　ただし、Ｌ字形骨組の場合には、とくに主筋の配筋状況によって接合部パネルの強度も著しい影響を受けるので、その評価に対しては、十分の注意が必要である。

参考文献１）

１）日本建築学会；鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（1975年改定）、1975年11月

２）日本建築学会；　地震荷重と建築構造の耐震性（1976）、1977年１月

３）日本建築学会 近畿支部；　建築構造の耐震性、1977年11月

４）日本建築学会 ；鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（1958年制定）、1958年11月

５）小野薫、田中尚；建築物のリミットデザイン ――改定増補――、理工図書、1958年４月

６）六車熙 ；ＲＣ造におけるコンクリートの許容圧縮応力度とヤング係数比、カラム、No.37、1970年10月、pp.45～48

７）R.PARK and T.PAULAY: Reinforced Concrete Structures, A WILEY－INTERSCIENCE PUBLICATION, JOHN WILEY & SONS. 1975

８）日本建築学会 ；建築構造物のリミットアナリシス、1963年７月

９）若林実、南宏一；一定軸力と確定的な繰返し曲げせん断力を受ける鉄骨鉄筋コンクリート柱のせん断強度に関する実験的研究、コンクリート工学、Vol.13、No.３．March 1975、pp. １～17

10）南宏一、西村泰志 ；鉄骨鉄筋コンクリート柱はり接合部の履歴特性について、第５回日本地震工学シンポジュウム（1978）講演集、1978年11月、pp. 1329～1336

（みなみ　こういち　大阪工業大学建築学科講師）

建物の終局強度の検討——S造からみて

許容応力度設計された鋼構造骨組の終局強度

井上一朗

1　はじめに

本稿では、地震荷重に対する鋼構造矩形骨組の終局強度を対象とする。骨組の終局強度を求めるためには、骨組構成部材の全塑性モーメントと崩壊機構特性、すなわち、各部材の終局強さと骨組のこわれ方を調べる必要がある。しかしながら、本稿の目的は、いわゆる塑性解析の手法を説明することではなく、許容応力度設計骨組の終局強度および崩壊機構特性の一般的傾向を概観することにある。したがって、多くの仮定を導入して理想化を行っているが、実状とかけ離れた仮定のあることをおそれている。お気付きの点があれば、ご指摘いただきたい。

最後に、塑性設計法について若干説明を加えているが、設定された骨組の終局強度を目標として〝設計〟を行う場合、許容応力度設計骨組の終局強度を求める作業の煩雑さ、無意味さ、さらには、塑性設計の簡便さをご理解いただければ、筆者の意図は満足される。

なお、議論の展開上、かなりの数式を用いているが、そのほとんどは、単なる力の釣合式であり、ご容赦願いたい。

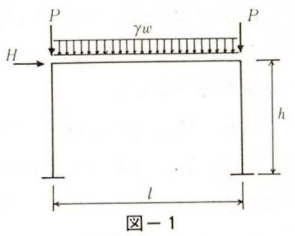
2　許容応力度設計骨組の終局強度

ここでは、まず1層1スパン門型ラーメンの終局強度を求める手順を示し、以下、多層多スパンラーメンの終局強度について検討してみよう。ただし、ここで示す許容応力度設計骨組の各構成部材は、必要最小の断面を持つとし、具体的な断面形状は与えない。

2－1　1層1スパンラーメンの終局強度

図－1に示す門型ラーメンを考え、この骨組を許容応力度設計してみよう。骨組の全重量をW_Tとし、図－1に示す鉛直荷重とW_Tの関係を、つぎのように設定する。

$$\left.\begin{aligned} W_T &= \gamma w l + 2P \\ P &= \frac{1-\gamma}{2} wl \end{aligned}\right\} \quad (1)$$



図－1

したがって、

$$W_T = wl \quad (2)$$

であり、γは、はり上の分布荷重の大きさを表すパラメーターで、$0 \leq \gamma \leq 1$の範囲の値をとる。

このとき、ベースシャー係数（1層骨組では震度と同じ）をC_Bととすれば、図－1の水平力（地震荷重）Hは、

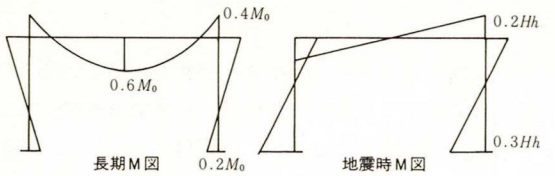
$$H = C_B W_T = C_B wl \quad (3)$$

ここで、長期および地震荷重時の曲げモーメント分布を**図－2**のように想定しよう。図－2で、M_0は単純ばりモーメントを表し、長期および短期の積載荷重の差異を無視すれば、M_0は次式で表される。

$$M_0 = \frac{\gamma w l^2}{8} \quad (4)$$

図－2より、柱およびはりの長期および短期の設計用曲げモーメントは、それぞれ次式で与えられる。

$$\left.\begin{aligned} &\text{柱：} M_L = 0.4\, M_0 \\ &\qquad M_S = \mathrm{M_{ax.}} \left[\begin{aligned} &(0.4\gamma + 1.6 C_B t)\frac{M_0}{\gamma} \\ &(0.2\gamma + 2.4 C_B t)\frac{M_0}{\gamma} \end{aligned}\right] \\ &\text{はり：} M_L = 0.6\, M_0 \\ &\qquad M_S = (0.4\gamma + 1.6 C_B t)\frac{M_0}{\gamma} \end{aligned}\right\} \quad (5)$$



図－2

上式で、tは層高hとスパン長lの比（$t=h/l$）であり、また、地震荷重Hは、つぎのように変形されている。

$$H=C_B w l=8\,C_B t\frac{\gamma w l^2}{8\gamma}=8C_B t\frac{M_0}{\gamma}$$

さて、(5)式による設計用曲げモーメントを用いて許容応力度設計される門型ラーメンの終局強度を求めるには、柱およびはり材の終局強度（全塑性モーメント）を知る必要がある。H形鋼や角形鋼管のように、形状係数(全塑性モーメントと初期降伏モーメントの比)が小さい断面では、全塑性モーメントM_{PC}と降伏モーメントM_{yc}の関係は、次式で近似される[1]。

$$M_{PC}=fM_y \qquad (n<0.123) \quad (6)$$

$$M_{PC}=1.14fM_{yc}=1.14\,fM_y(1-n) \qquad (n\geq 0.123) \quad (7)$$

ここで、fは形状係数、nは軸力比（軸力と降伏軸力の比）であり、M_yは軸力0のときの初期降伏モーメントである。(6)、(7)式は、断面の全塑性モーメントが、軸力が小さいときは、初期降伏モーメントのf倍、軸力が存在するときには、初期降伏モーメントの$1.14f$倍になることを表している。なお、fの値は、H形鋼強軸廻りや角形鋼管では、通常1.1～1.2である。

許容応力度設計に当たり、短期許容応力度が降伏点応力度σ_yに等しいと見做せば、長期許容応力度は短期許容応力度の1/1.5であるから、はりおよび柱材の全塑性モーメントBおよびCは、それぞれ次式で与えられる。

$$\left.\begin{aligned} B&=\mathrm{Max.}\ (1.5fM_L,\ fM_S)\\ C&=\mathrm{Max.}\ (1.5\times 1.14fM_L,\ 1.14fM_S)\end{aligned}\right\}(8)$$

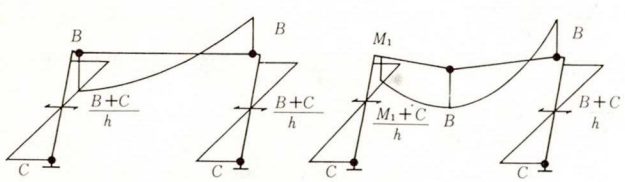
ただし、はり材には(6)式、柱材には(7)式を適用している。

図－1に示す門型ラーメンの崩壊機構は、(8)式で与えられるBとCの大小関係によって、**図－3**および**図－4**に示す4通りが考えられる。いずれの崩壊機構が形成されても、そのときの柱のせん断力和、すなわち、この骨組の終局強度は、次式で与えられる。

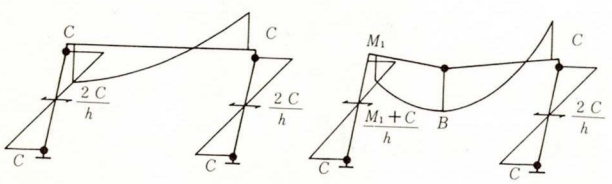
$$H_{CR}=\frac{M_G+2C}{h} \qquad (9)$$

ここで、M_Gは崩壊機構が形成されたときのはり端モーメント和を表し、図－3(a)あるいは図－4(a)に示すように、はりの両端に塑性ヒンジが形成される場合、

$$M_G=2B \quad \text{または} \quad M_G=2C \qquad (10)$$



図－3　B＜C



図－4　B＞C

となり、図－3、4の(b)図のように、はり中間に塑性ヒンジが形成される場合には、**図－5**に示すように、スパン内にヒンジを形成したはりの釣り合いを考えて、次式で与えられる[2]。

$$M_G=M_1+M_2=4\,M_0\left(\sqrt{\frac{B+M_2}{M_0}}-1\right) \qquad (11)$$

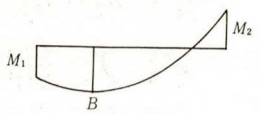
上式で、M_0は(4)式で与えられる単純ばりモーメント、M_2は風下側モーメントで、図－3、4より明らかなように、

$$M_2=B \quad \text{または} \quad M_2=C$$

である。また、(11)式の適用範囲は、ヒンジがスパン内にあるという条件から、

$$B+M_2\leq 4\,M_0 \qquad (12)$$

$B+M_2$が$4\,M_0$より大きいときは、はりの両端にヒンジが形成され、M_Gは(10)式で与えられる。



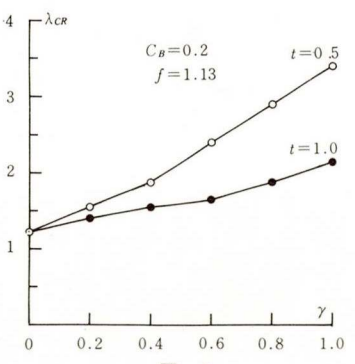
図－5

M_Gが求められると、(9)式より骨組の終局強度H_{CR}が計算されるが、ここでは、終局強度と設計荷重の比、すなわち、終局荷重係数λ_{CR}を考えてみよう。(3)式および(9)式よりλ_{CR}は、次式で与えられる。

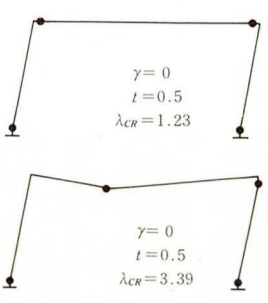
$$\lambda_{CR}=\frac{H_{CR}}{H}=\frac{M_G+2C}{M_0}\cdot\frac{\gamma}{8\,C_B t} \qquad (13)$$

λ_{CR}は許容応力度設計骨組が、設計地震荷重の何倍の地震荷重まで耐えられるかを表すもので、(13)式において、M_GやCはM_0を単位として表されるから、λ_{CR}は、ベースシャー係数C_B、層高スパン長比t、はりの中間荷重の大きさを表すパラメーターγ、および部材断面の形状係数fを与えれば計算できる。

図－6は$C_B=0.2$、$f=1.13$とし、tとγを変化させた場合のλ_{CR}とγの関係を表し、また、**図－7**に崩壊機構形式の一例を示している。図－6に見られるように、γが大きいほど、また、tが小さいほどλ_{CR}が大きくなっているが、これは、設計応力に占める鉛直荷重による応力の割合が大きくなるほど、λ_{CR}が大きくなる[3]ことを表している。

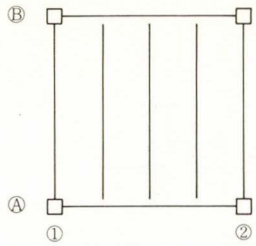


図－6

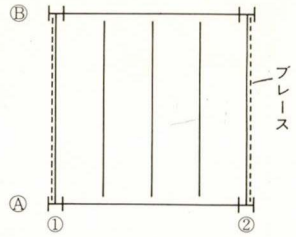


図－7

ここで、はりの中間荷重の大きさを表すパラメーターγについて、少し検討してみよう。1層1スパンラーメンの一般的な床伏図を**図－8**に示す。今、この建物の総重量が床上に均等に分布しているものとすれば、図－8で小梁の架かっているⒶ、Ⓑ構面の方が、①、②構面よりはりの中間荷重はかなり大きい。もちろん、図－8に示すⒶ、Ⓑ構面のはりの中間荷重は3点集中荷重となるが、これを等価な等分布荷重に置き換えても、大きな誤差は生じない。いずれにせよ、Ⓐ、Ⓑ構面のはりの中間荷重の大きさが、γで表されるとき、①、②構面では（$1-\gamma$）となり、γの値は、小梁の本数や架かる位置によって異なるが、1に近い値となるであろう。たとえば、Ⓐ、Ⓑ構面で$\gamma=0.8$のとき、①、②構面では$\gamma=0.2$となり、このとき



図－8



図－9

図－6より両構面にはかなりの強度差が生じる。

つぎに、**図－9**に示すように、柱にH形鋼を用い、柱の弱軸方向にブレースを配置した場合を考えよう。図－9で、①、②構面はブレース付骨組となるが、ブレース付骨組の終局強度は、終局的にブレースが地震力を負担する割合（以下ブレースの耐力分担率β）や、ブレースの細長比によって異なり、λ_{CR}^{F}、λ_{CR}^{B}をそれぞれラーメン部分およびブレースの終局荷重係数とすれば、ブレース付骨組の終局荷重係数λ_{CR}は、次式で与えられる。

$$\lambda_{CR}=(1-\beta)\lambda_{CR}^{F}+\beta\lambda_{CR}^{B} \qquad (14)$$

ラーメン部分の終局荷重係数λ_{CR}^{F}は、図－8の場合と同様にして求められるが、この場合、柱がH形鋼弱軸廻りの曲げを受けるため、形状係数が$f=1.5\sim1.6$とかなり大きな値になり、また、全塑性モーメントも(7)式では表されない。詳細は省略して結果のみを示そう。ブレース構面については、$\gamma=0$とし、柱の形状係数を1.55、はりの形状係数を1.13とすれば、崩壊機構は図－3(a)に示す形式となり、C_Bおよびtには無関係に、

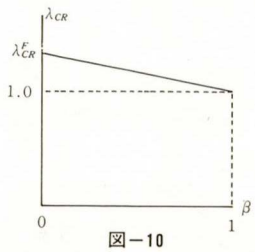
$$\lambda_{CR}^{F}=1.4\sim1.6$$

程度の値となる。

ブレースについては、引張側のみを有効として設計すれば、圧縮側ブレースの負担分が余剰強度となる。しかし、通常、ラーメンに崩壊機構が形成されるよりかなり早期に、ブレースは降伏および座屈し、座屈した圧縮側ブレースは、後述するように、急激にその支持力が低下する。したがって、ここでは、

$$\lambda_{CR}^{B}=1$$

としよう。このとき、ブレース構面の終局荷重係数は、(14)式より、**図－10**に示すように、βが大きくなるほど小さくなる傾向が見られる。



図－10

2－2　仮定の検討

前節では、許容応力度設計された1層1スパン鋼構造骨組の終局強度を、種々の仮定のもとに検討したが、ここで、これまでに示した仮定および暗黙のうちに用いてきた仮定を、以下に整理し、検討してみよう。

(1)　長期および短期応力等定時の積載荷重の差を無視する。

(2)　建物重量は床上に均等に分布する。

(3)　鉛直荷重および地震荷重に対する曲げモーメント分布を図－2で与える。

(4)　短期許容曲げ応力度および短期許容圧縮応力度をともに降伏点応力度と等置する。

(5)　部材のモーメント－曲率関係は完全弾塑性であり、骨組に崩壊機構が形成されるまで、局部座屈、横座屈などの不安定現象による部材耐力の低下はない。

(6)　はりの合成ばり効果は考慮しない。

(7)　圧縮側ブレースの支持力は無視する。

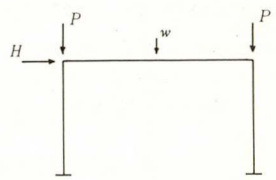
建物重量のうち、床荷重の占める割合はかなり大きいので、仮定(1)、(2)は余り問題なかろう。また、仮定(3)は曲げモーメント分布に及ぼすはり柱剛比の影響を除いているが、現実的なはり柱剛比の範囲では、M図は余り変動しない。

仮定(4)は、たとえば、図－8、9に示す①、②構面のはりについてとくに問題となろう。骨組が崩壊機構を形成する以前に、このようなはりが横座屈し、耐力が低下すれば、骨組の終局強度は前節で示した値より小さくなる。

仮定(5)については、松井千秋博士らによって行われた鉄骨ラーメンの実験結果[4]を引用して検討しよう。実験は、**図－11**に示すような方法で行われ、柱材は組立H形断面であり、各試験体は柱崩壊機構を形成するように作られている。試験体は6体で、柱断面は**表－1**に示す幅厚比が設定されている。一定鉛直荷重のもとで漸増水平力を受ける各試験体の水平力と水平変位の関係を**図－12**に示す。柱断面の板要素の幅厚比が許容応力度設計法の制限値近くの試験体（No.4、No.5）の終局強度は、局部座屈の発生により塑性解析値にわずかに達せず、かつ、最大耐力到達後急激な耐力の減少が見られる。このように、鋼構造骨組では、座屈現象が塑性解析の理論を適用する際の最大の問題点であり、したがって、日本建築学会鋼構造塑性設計指針では、板要素の幅厚比や部材の補剛に関して、許容応力度設計法より厳しい制限が課せられている。

仮定(6)の合成ばりの問題は、骨組の崩壊機構特性を考える上で重要であるが、本稿ではシャーコネクターを用いない場合を対象とする。

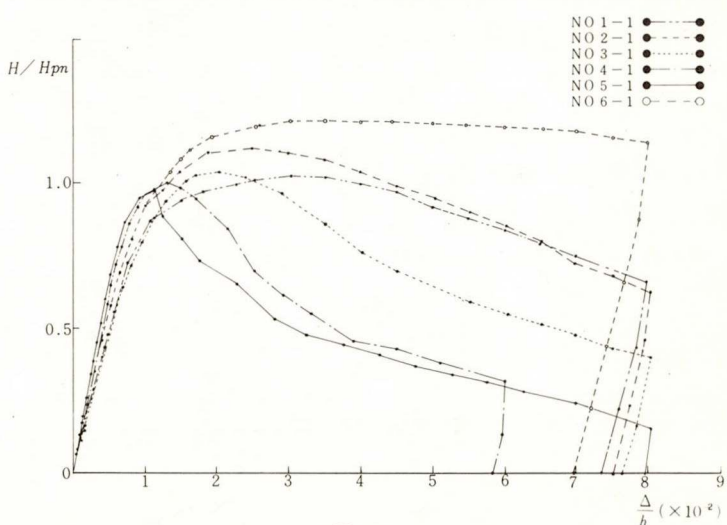
仮定(7)は、中程度の細長比（40～150）のブレースでも、座屈した後、急激にその支持力を失うことによる。**図－13**に、若林実博士らによって行われた一連のブレースに関する実験[5]の一例を紹介してお



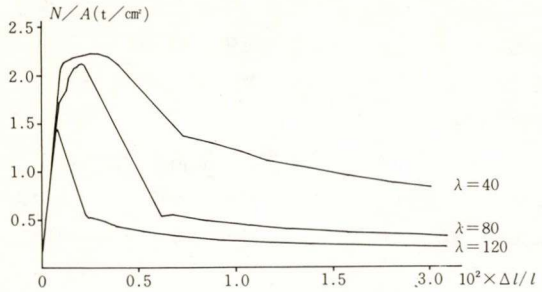
図－11

表－1

試験体	幅厚比		備考
	フランジ	ウエブ	
No.1－I	8.48	25.81	塑性設計指針の幅厚比制限で、フランジのみが限度近くのもの。
No.2－I	8.45	36.00	塑性設計指針の幅厚比制限に近いもの。（フランジ、ウェブとも）
No.3－I	11.12	27.41	許容応力度設計法による幅厚比制限内のもの。
No.4－I	15.12	28.51	許容応力度設計法の幅厚比制限で、フランジのみが限度近くのもの。
No.5－I	15.91	39.19	許容応力度設計法の幅厚比制限に近いもの。（フランジ、ウェブとも）
No.6－I	5.18	12.31	塑性設計指針の幅厚比制限内のもの。



図－12



図－13

く。

2－3　多層多スパン均等ラーメンの終局強度

前節までに、許容応力度設計された1層1スパン骨組の終局強度を調べてきたが、通常の多層多スパン骨組の終局強度からみれば、1層1スパン骨組の場合は一つの特殊ケースであることを指摘しておきたい。これは、鉛直荷重に対してほとんど応力が生じない内柱が存在しないことに主に起因する。

ここでは、各層の層高およびスパン長がすべて等しいF層Sスパン均等骨組を対象とし、その崩壊機構特性と終局強度について検討してみよう。なお、前節で用いた仮定のほかに、さらにつぎの仮定を追加する。

(1)　各層の重量はすべて等しい。

(2)　地震荷重は設計用地震荷重の比例載荷とする。

(3)　鉛直荷重時および地震荷重時の曲げモーメント分布を図－14のように仮定する。

図－14で、M_F は固定端モーメントであり、(4)式で与えられる単純ばりモーメント M_0 で表せば、

$$M_F=\frac{1}{1.5}M_0=\frac{\gamma w l^2}{12} \quad (l：スパン長) \tag{15}$$

さて、j層の設計用層せん断力Q_{wj}は、W_Tを全重量、C_jをj層の層せん断力分布係数とすれば、次式で表される。

$$Q_{wj}=C_B\cdot C_j\cdot W_T(1-\xi_j)、\ \xi_j=\frac{j-1}{F} \tag{16}$$

ここで、仮定(3)より、

$W_T=FSwl$　(F：層数、S：スパン数)

上式を(16)式に代入し、Q_{wj} を M_0 で表せば、

$$Q_{wj}=\frac{8}{l}FSC_BC_j(1-\xi_j)\frac{M_0}{\gamma} \tag{17}$$

図－14に示す地震荷重時のj層の柱およびはりの曲げモーメントは、反曲点高比をy_jとすれば、層せん断力の釣り合いから、それぞれ次式で表される。

$$\left.\begin{aligned} M_{Cj}^U&=\frac{1-y_j}{S}h=8(1-y_j)FtC_B(1-\xi_j)\frac{M_0}{\gamma}\\ M_{Cj}^L&=\frac{y_j}{S}h=8y_jFtC_B(1-\xi_j)\frac{M_0}{\gamma}\end{aligned}\right\} \tag{18}$$

$$M_{Bj}=\frac{M_{Cj}^U+M_{Cj+1}^L}{2}=4FtC_B[(1-y_j)(1-\xi_j)+y_{j+1}(1-\xi_{j+1})]\frac{M_0}{\gamma} \tag{19}$$

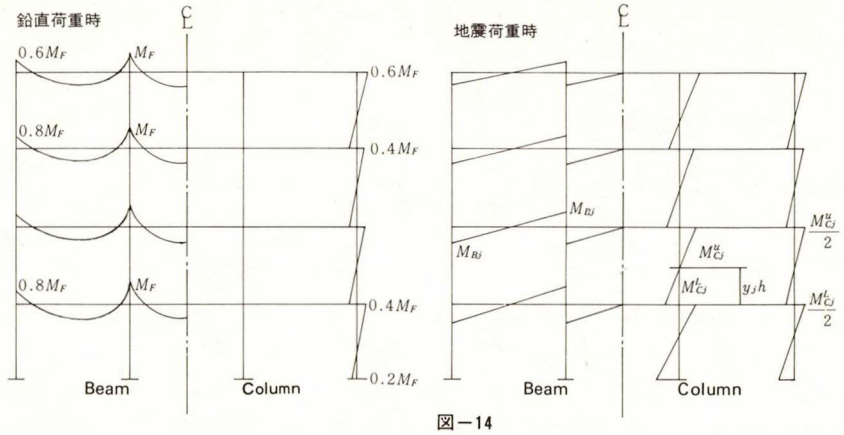
$(j=1、2\cdots\cdots F)$

ただし、(18)、(19)式では、現行の震度法を想定して、

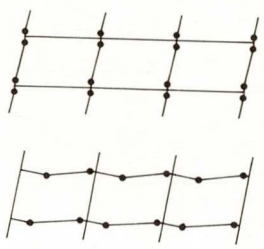
$C_j=1$

としている。

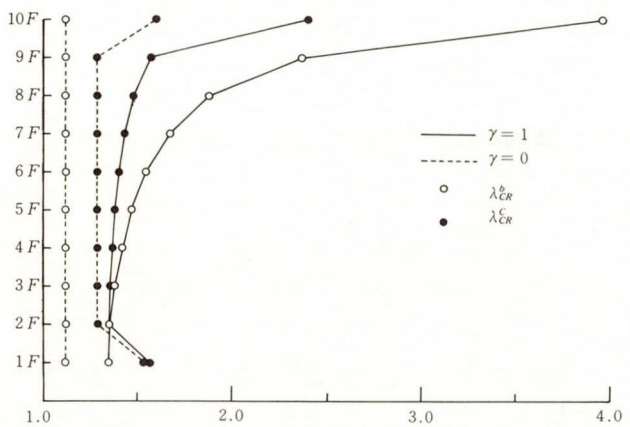
図－14に示す鉛直荷重時モーメント、および(18)、(19)式で与えられる地震荷重時モーメントから、長期および短期設計用曲げモーメントが得られ、各部材の全塑性モーメントは、前節と同様、(8)式で与えられる。



図－14



図－15



図－16

骨組全体の終局強度は、塑性解析の種々の方法によって求められるが、ここでは、前節と同様に真の崩壊機構を見出し、終局強度を求める方法、いわゆる仮想仕事法を用いる。(注)

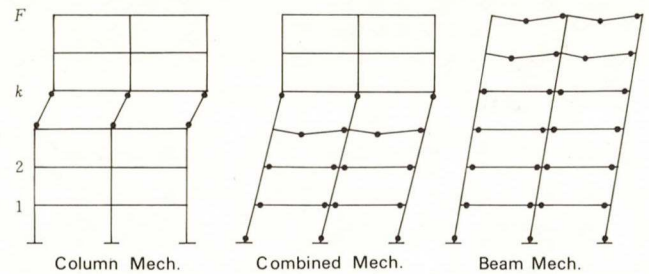
さて、真の崩壊機構を見出すために、まず、**図－15**に示すように、柱あるいは、はりにのみ塑性ヒンジが形成される場合の各層の終局強度を求め、柱とはりの強さの関係を調べてみよう。ここで柱の反曲点高比y_jは、

$y_1=0.6$、$y_j=0.5(j=2、3、\cdots\cdots F-1)$、$y_F=0.4$

とし、また、はりの中間荷重の大きさを表すγは、両極端を把握する意味で、$\gamma=0$および$\gamma=1$とする。**図－16**に、10層骨組の解析結果を示す。縦軸は10層骨組の層位置を表し、横軸は各層の終局荷重係数λ_{CR}、すなわち、図－15に示すように、柱あるいははりのみにヒンジが形成されると考えた場合の各層ごとの終局強度と設計層せん断力との比を表しており、λ_{CR}^c は柱に、λ_{CR}^b ははりにヒンジが形成されるときの値を示している。これらの図よりわかることは、

・$\gamma=0$のとき、常に$\lambda_{CR}^c>\lambda_{CR}^b$である。

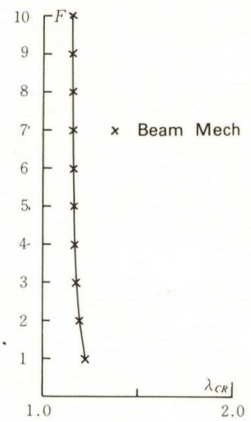
(注)　仮想仕事法は塑性解析の上界定理に属する方法で、手計算で行う場合に適している。計算機を用いる場合は、下界定理に属する不等式法が機械的であり便利であろう。



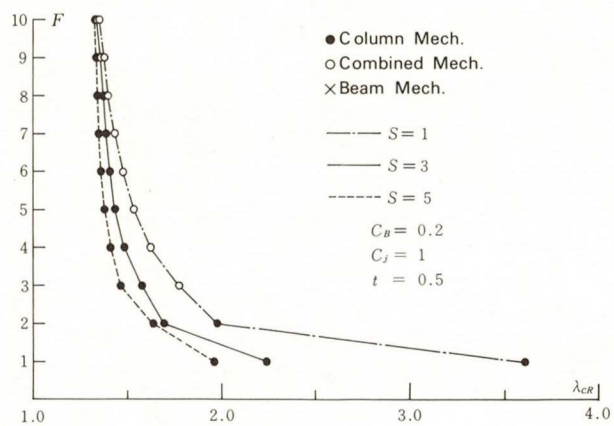
図－17

表－2　　* Combined Mech

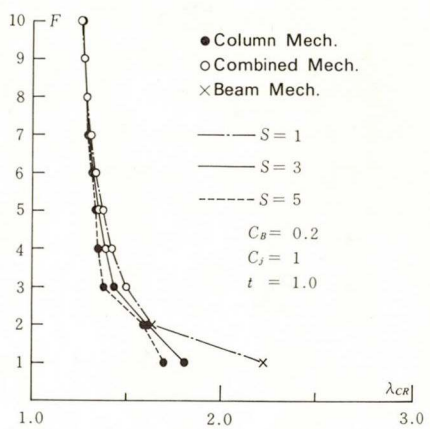
F	k					
	S＝1		S＝3		S＝5	
	t＝0.5	t＝1.0	t＝0.5	t＝1.0	t＝0.5	t＝1.0
10	4 *	5 *	2 *	4 *	2	4 *
9	3 *	5 *	2 *	4 *	2	3 *
8	3 *	4 *	2	3 *	2	3 *
7	3 *	4 *	2	3 *	2	2 *
6	2 *	3 *	2	2 *	2	2 *
5	2 *	3 *	2	2 *	2	2
4	2 *	2 *	2	2 *	2	2
3	2 *	2 *	2	2	2	2
2	1		1	1	1	1
1	1		1	1	1	1



図－18　γ＝0



図－19　γ＝1，t ＝0.5



図－20　γ＝1，t＝1.0

・$\gamma=1$のとき、λ_{CR}^{c} 、λ_{CR}^{b} ともに上層ほどその値は大きくなり、下層部を除けば、概して$\lambda_{CR}^{b}>\lambda_{CR}^{c}$ となる。これは、前述したように、設計応力に占める鉛直荷重時応力の占める割合が大きいほど、終局強度も大きくなるためであり、建物の層数やスパン数にかかわらず同じ傾向を示す。

以上の結果は、許容応力度設計骨組の終局強度を求めるに当たり、崩壊機構として、**図－17**に示す柱崩壊型、組合せ崩壊型およびはり崩壊型の3種類を、γの大きさによって考えればよいことを示唆している。（図－17では、崩壊機構を形成するのに必要な塑性ヒンジしか記入されていないことに注意）はりの中間荷重が小さければ、はり崩壊機構、大きくなれば、組合せ崩壊機構あるいは柱崩壊機構を形成する。

図－18、19、20はこのようにして求めた許容応力度設計骨組の終局荷重係数（崩壊機構形成時の終局ベースシャー係数と設計ベースシャー係数の比）を示すもので、縦軸は骨組の層数F、横軸は終局荷重係数λ_{CR}を表す。

図－18は$\gamma=0$の場合で、層数F、スパン数S、層高スパン長比tにかかわらず、はり崩壊機構を形成し、$\lambda_{CR}=1.15\sim1.22$となる。

図－19、20は$\gamma=1$の場合であり、図－19は$t=0.5$、図－20は$t=1$のときの結果である。図中、●印は柱崩壊機構、○印は組合せ崩壊機構、×印ははり崩壊機構が形成されたことを表す。また**表－2**には、柱または組合せ崩壊機構が形成される層位置（図－17のkの値）を示す。$\gamma=1$の場合、ほとんど柱または組合せ崩壊機構を形成し、鉛直荷重による応力が大きくなるほど、すなわちF、Sおよびtが小さくなるほど終局強度は大きくなり、$\gamma=0$の場合とかなり異なる。

これらの結果より、終局強度という観点から許容応力度設計骨組の特徴を挙げると、

(1)　鉛直荷重時応力が大きくなるほど、柱とはりの終局強度のバランスが悪くなる。

(2)　小梁が架かっている構面（γ：大）と小梁に平行な構面（γ：小）は、通常互いに直交し、骨組全体の終局強度および崩壊機構特性に方向性がある。したがって、許容応力度設計骨組の終局強度は、構造計画にかなり依存すると言えよう。

もちろん、これらの結論めいたことは、多くの仮定に基づいており、実際にはさらに複雑な問題が絡んでくるであろう。いずれにせよ、どのような塑性解析の方法を用いても、許容応力度設計骨組の終局強度を求める作業は、非常にやっかいである。しかし、設定された終局強度を保有させる設計、すなわち、塑性設計はきわめて簡単であり、次節にそれを示そう。

3　塑性設計のすすめ

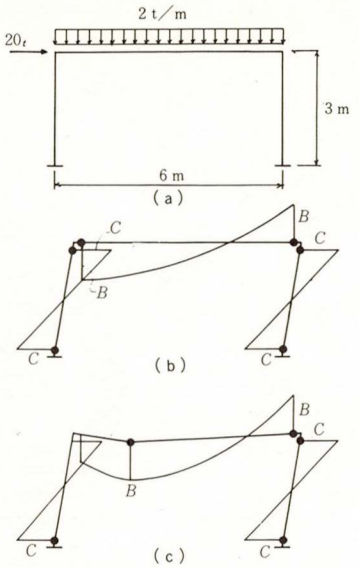
まず、**図－21**に示す1層1スパンラーメンについて、塑性設計の手順を説明しよう。この骨組の設計水平耐力は(a)図に示すように20t、はりには2 t/mの等分布荷重が働くものとする。まず、はりの両端に塑性ヒンジが形成されるとして、(b)図のような崩壊機構を仮定する。柱およびはりの必要塑性モーメントをそれぞれCおよびBとすると、$C=B$であり、層せん断力の釣り合いから、C、Bがつぎのように求まる。

$$\frac{4C}{300}=20 \quad \longrightarrow C=B=1500\ (\mathrm{t\cdot cm})$$

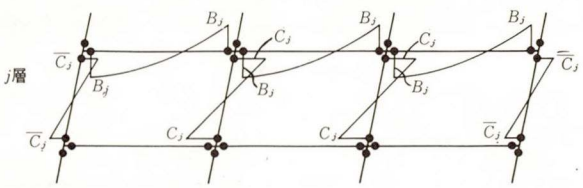
つぎに、はりの塑性条件が満足されているかどうか、すなわち、はり中間のモーメントが塑性モーメントBを超えていないかどうかの検討をしなければならない。これは(12)式を用いて検討される。(12)式で$M_2=B$と置き、

$$B \leq 2M_0 \qquad (20)$$

であれば、はり中間にヒンジが形成され、そのときのはり端モーメント和は(11)式で$M_2=B$と置いて、



図－21



図－22

$$M_G=4\ M_0\left(\sqrt{\frac{2\,B}{M_0}}-1\right) \tag{21}$$

この場合、単純ばりモーメントM_0は、

$$M_0=\frac{2\times 6^2}{4}=18(\mathrm{t\cdot m})\ =1800\ (\mathrm{t\cdot cm})$$

したがって、⑳式（$1{,}500\leq 2\times 1{,}800$）が成立し、この骨組では図－21(c)図に示す崩壊機構が形成される。それゆえ、(c)図の機構に対して層せん断力の釣合式を作れば、

$$\frac{1}{300}(2\,C+M_G)=20$$

この式に㉑式を代入して$B=C$と置けば、

$$2\,C+4\,M_0\left(\sqrt{\frac{2\,C}{M_0}}-1\right)=6{,}000\quad M_0=1{,}800$$

上式を解いて、柱、はりの必要塑性モーメントは、

$$C=B=1{,}680\ (\mathrm{t\cdot cm})$$

となり、この塑性モーメントを保持し得る断面を選べばよい。もちろん、柱については、軸力による塑性モーメントの低減を考慮することになる。

多層多スパン骨組でも、考え方は全く同じであり、Q_jをj層の設計層せん断力、h_jを層高、Sをスパン数とすれば、j層のはり、内柱および外柱の必要塑性モーメントB_j、C_j、$\overline{C}_j$は、j層の層せん断力の釣り合いから、**図－22**を参照して、次式で与えられる。

$$\left.\begin{aligned}B_j&=\frac{1}{4\,S}(Q_j h_j+Q_{j+1}h_{j+1})\\ C_j&=\frac{1}{2\,S}Q_j h_j,\ \overline{C}_j=\frac{1}{2}C_j\end{aligned}\right\}\ (22)$$

はりの中間荷重によって塑性条件が満たされない場合の必要塑性モーメントの修正は、図－22で示した例の場合と同様に行えばよい。詳しくは、文献〔1、6〕を参照されたい。

以上、塑性設計の概略を示したが、塑性設計では部材断面の仮定を必要とせず、鉛直力と水平力を同時に考慮しつつ、単に力の釣合方程式から必要断面が得られるのである。また、ここに示した簡単な例題からも、「塑性設計をすれば経済的になる」あるいは「塑性設計をすれば変形が大きくなる」などの偏見が塑性設計の本質とは全く関わりのないことがご理解いただけよう。問題は塑性設計用地震荷重をいかに設定するかであろう。

100年に1回程度の極大地震（激震）に対し、ベースシャー係数が0.2程度で許容応力度設計された骨組が塑性化するのは必然であり、また、このような極大地震に対する建物の変位応答が、主に建物の終局強度に依存することなどから、終局強度を基準とする塑性設計法の合理性は明白である。

最後に、棚橋諒博士の論文[7]の一部を引用抜粋して本稿の締めくくりとしよう。

「鋼の様な塑性靱性を有する材料で組立てられた不静定架構では、力の釣合さえ満足する様な状況を考え、之に対して安全な様に構造物を設計すれば安全が確保されること。設計者は弾性方程式の煩雑さから解放せられ、任意の仮定のもとに静定の場合の如く力の状況を決定することが出来ることである。只最後に附言したいことは設計者は個々の設計に際しては、不静定架構の弾性方程式からは解放されるけれども、不静定力の任意な仮定に当って最もよき仮定をなすために、不静定架構の弾性範囲内にある場合の性質が把握されて居ることが必要であると言う事である。」

〈引用文献〉

〔1〕日本建築学会鋼構造塑性設計指針
〔2〕寺崎恒正ほか訳：高層骨組の塑性設計、鹿島出版会
〔3〕棚橋諒：On the Resistance of Structures to Earthquake Shocks, Memories of the college of Engineering, Kyoto Imperial Univ. Vol. IX、No.4、1937
〔4〕松井千秋ほか：鉄骨ラーメンの変形能力に関する研究、建築学会大会梗概集、昭和52年10月
〔5〕若林実ほか：繰返し軸方向力を受ける部材の挙動に関する一実験、京大防災研年報第14号A、昭和46年4月
〔6〕棚橋諒、中村恒善：Minimum Weight Design of a Class of Tall Multi-story Frames Subjected to Large Lateral Forces I、II、建築学会論文報告集、第118号、第119号、昭和40年12月、昭和41年1月
〔7〕棚橋諒：不静定トラス架構の安全耐力に関する考察、建築学会論文集第18号、昭和15年8月

（いのうえ　かずお　大阪大学工学部建築工学科助手）

鉄骨・橋梁・鋼管構造

株式会社 片山鉄工所

本社　〒551 大阪市大正区南恩加島6-2-21 TEL06-552-1231大代

橋梁・鉄骨・水門で伸びる信頼と実績の駒井鉄工！

株式会社 駒井鉄工所

本　社　〒550 大阪市西区西本町1-2-14　TEL06-534-0331～8

座談会

建物の終局強度の検討

出席者（50音順）
井上一朗（大阪大学）
河村　廣（神戸大学）
南　宏一（大阪工業大学）

編集側
北村俊男（清水建設）
棚橋秀光（日建設計）
谷尾俊弘（イオリ建築事務所）
前川陽一（村野森建築事務所）
横井元昭（大林組）

前川（司会）　まず最初に簡単に河村先生の原稿に対してアウトラインだとか、こういうふうなことをとくに言いたいんだ、というようなご意向がございましたら、お話しいただけませんでしょうか。

■　RC造からみて……

河村　それでは僭越ですけれども、順番ということで、私から簡単にご説明させていただきます。

一応原稿ということで、ある程度ページ数がありましたので、ちょっと構えて書いたところがあったかと思われますけれども、趣旨は非常に簡単なことでして、結局RC建物ではいわゆる終局強度的な発想で見ていく場合に最も注意すべき点というんですか、最も特徴的な点を平易に記述しようと思ったわけです。

その問題点はどこかと申しますと、基本的には、変形特性がいろんな部材によって変わってくるということなんです。

終局強度の適用という観点からよく一般に言われますのは、単純塑性理論的なアプローチなんですけれども、それでは塑性変形能がほとんど無限大にいき得るという前提に立っているわけですけれども、残念ながらRC建物ではそういう理想的な無限大の塑性変形能を持っているものというものが非常に限定されて、非常に少ないわけです。一番端的な例は、短い柱の剪断破壊とか耐震壁の剪断破壊といったものが挙げられるわけです。

そういった事柄は、地震の震害例とかそういうことで割合と一般的に指摘されておりますので、できましたらそれを定量的に記述する方法はないかと考えた。

経験的に申しますと、RCの短柱が 1,000分の 0.5とかそういったオーダーで剪断破壊を起こし始める。それから耐震壁で 1,000分の4から 1,000分の5ぐらいでやられてしまう。それから普通の曲げ降伏するような柱材ですと、大体 1,000分の7ぐらいから降伏し始める。そういった順序があるんですけれども、そういったことをわきまえておかないと、盲目的に終局強度的なアプローチ、それから単純塑性理論的なアプローチを適用するというのは非常に危険じゃないかと思うわけです。

それで経験的に申しました先ほどの数値をもう少し基本的に、まあ仮定は大胆ですし、モデル化も割合と大胆なんですが、非常にわかりやすく……私が勝手に考えてるのかもしれませんけれども、一応飛躍のないように追っていただきますと、数字を当てはめたり、式の展開を見ていただきますと、なるべく飛んでるところのないようにというふうに心がけて、ずっと記述していったわけです。

計算例を入れますと、もっとわかりやすいのかもしれませんけれども、ページ数とかいろんなことがありまして、それは今回は省きましたけれども、具体的に、より興味のおありの方は、実際に入れてみられれば、経験的な崩壊例とか、先ほど申しました崩壊の臨界歪度、そういったものが大体出てくるんじゃないかと思っております。まあ実際数字を入れるのが非常にめんどくさい作業でありますけれども、入れれば経験的なものになるということは大体チェックが終わっておりますので、別に入れていただかんでもいいわけですが、

鉄骨・橋梁・鉄筋・各種クレーン設計製作
株式会社 正和製作所
本　社　〒661　尼崎市下坂部字六反田23－1　TEL06-499-2901代
工　場　尼崎、武庫川

鉄骨製作
株式会社 庄和製作所
本　社　TEL06－332－5171代
滋賀工場　TEL07494－6－0291代

一般的に説明するためにはこういう形式をとらざるを得なかったというわけです。

趣旨と内容の説明はそういうことですが、ちょっと補足をしておかなきゃならないと思うことがございまして、それは主として地震荷重ということで水平力を想定したんですが、耐震的な要素というものが対象になるんですが、そのときに、その耐震要素として、柱とそれから耐震壁……まあ柱は短いのと長いのといろいろ分かれるわけですが、そういったものしか対象にしなかったということです。一般に考えられますのは、鉄筋コンクリート、ラーメン構造ですと、フレームということで、はりというものが当然対象に入ってこなければいけないんですが、現行の設計法でやられている限り、スラブが一体として打たれていますと、はり単独の崩壊というのはあまり生じなくて、そういう意味で、はりが弱点になるという震害例も少ないということで、ここではそれを除いてあるわけです。井上先生の原稿を見させていただいたんですが、鉄骨ですと合性げたということで、RCスラブというものを別物扱いにしますと、割合とジャングルジム的なスケルトンといったものが表面に出てきまして、それで計算できるという利点といいますか、力学的なアプローチも可能なんでしょうけれども、鉄筋コンクリート構造物は私どもが実験室でも実験をやってますと、スラブのついているはりというのが、いまの規準ではスラブの引張強度を無視しているんですが、スラブ筋もございますし、結局あれは一体になっているんですね。ですからスラブがはりで保護されているといった、そういった面内的にも面外的にも非常に剛で強度もある水平材になっている。それで、そういったものの崩壊性状を検討することはもちろん必要かもしれませんけれども、いまの大体一般的な建物としてはあまり考えなくてもいいんじゃないかということで、まあ回りくどい説明になりましたが、そういうことで、RCのはりの崩壊というものは、ここでは一切考えなかったんです。ここにもちょっと書きましたが、具体的に耐震設計ということになりますと、ここで扱いました一方向の荷重・変形関係だけ、そういったものだけを資料にしてはちょっと不十分なんですが、まあこれが一番基本になるということで、繰り返しだとか疲労とかいろんな問題は、これのつぎにくるべき問題じゃないかというふうに考えまして、一応基本的なことを系統的に記述するということで、一方向に限定せざるを得なかったということです。

■ SRC造からみて……

司会　つぎは〝SRC造からみて〟という、南先生のお話を、コピーを見せていただきながら……。

南　SRCのことについて何か一ということで、SRCの建物が丈夫だという話なんですが、宮城沖地震でどんなことになっておったかという例を挙げたらどうかというので、それで、少しはSRCも問題となることがあるんですよ、というような話をまず書きたいと思っております。

2番目に、弾性設計法というのがどういう意味を持っておるかということについて、少し復習というか、鉄骨コンクリートの中心圧縮を受ける場合の強度の問題について、ちょっとイントロダクションみたいなことを書きたいと思っているわけです。

なぜかといいますと、もともとSRCのいまの設計体系というものについての理解をむしろしていただくことが一番重要ではないかと思ったわけです。

こういう終局強度とか耐震安全性とかいうのは、SRC規準の付録に大体示してありますし、それから地震荷重案のところにも出てきてますから、そういうところを見ていただけばいいんじゃないかと思ったわけで、むしろ規準ができたころというのは、SRCの持っておる累加強度の意味というものをかなりよく設計者は理解されてやってこられたんじゃないかと思うんですけれども、むしろわれわれの時代になってきますと、当然のごとく、あまり深く意味を考えずに使われていくというようなことがあるんではないかと思いまして、いわゆるSRCの規準体系というのがもともと終局強度に基づいた体系であるということをもう一度説明というか、その辺を書いてみたわけです。そんなことが三節にあります。

つぎに、それぞれの鉄筋コンクリートの持っている安全率とか鉄骨の持っている安全率というものがどういう形に大体なるのかというような例をとる、たとえば単筋ばり、いわゆる鉄筋コンクリート部分ですから、通常の単筋ばりというようなものを弾性設計で考えたいわゆる短期許容強度というものと、実際の終局強度というものが、どういう関係になっておるか、というようなことを一つは例を挙げる。

それから曲げの柱については、もともと軸力のオーダーによってとか、入っている鉄骨量のバランスによってどの程度安全率が変わるかとか、そういう相関性みたいなものをお話ししたらどうかということで、一つ例を挙げたわけです。

3番目は、とくに剪断設計なんですが、1975年に改定されたわけですが、それ以前の規準というのは、いわゆる軸力と曲げについては、理論的にも実験的にもかなりはっきりしてまして、いわゆる終局強度に対する安全性というようなもの、安全率というようなものを割と評価してやっておったんですけれども、剪断についてはあまり終局強度という考え方にはなってないわけなんです。なぜかというと、剪断は非常に理論的な評価ができないというようなことで、まあ剪断については何となく別のような扱い方になっておったんですけれども、この間の改定で、それをもう少し曲げと同じくらいに終始一貫するような形で設計式を与えたというところに改定の意味があったと思いますが、まあそんなことで、剪断破壊をする場合の安全率というようなものはどうかという例を挙げながら、そんなことを書けばどうかと思っております。

もう一つはSRC接合部というのがやはり設計式としてかなり取り上げられてきているわけで、そういうものの持っている安全率というようなものはどうか、というようなことを簡単に示したわけです。曲げと軸力を受ける場合については理論的なといいますか、計算を主にして説明し、剪断と接合部については少し実験資料的なものを

鉄骨・橋梁・水門・その他鋼構造物
高田機工株式會社
代表取締役　今成博親
本　社　〒556 大阪市浪速区敷津町2-33 TEL06-649-5100
東京支店　〒103 東京都中央区日本橋本町2－6－4（大阪合同東京ビル）TEL03-662-3581
営業所　仙台・名古屋・広島・福岡

学校建築工事（SEFT校舎・ダイヤモンドジム体育館）
鉄骨工事（ダイヤモンドトラス・一般鉄骨）
株式会社 巴組鐵工所
本　社　〒104 東京都中央区銀座6-2-10　TEL 03-571-8681
大阪支店　〒530 大阪市北区天満2-10-12　TEL 06-352-5031

使って、このくらいになっておるんだというような話をしようかなと思っております。

■ S造からみて……

司会　つぎに井上先生、お願いします。

井上　鉄骨の場合は部材としての安全率といいますか、それ自体は比較的はっきりしてますんで、要するに、形状係数倍してやればいいわけなんですが。ですから架構全体としてどういう強度になるか、あるいはその強度にどういうものが一体影響してくるかということをいろいろ書いたんですが、まあややこしいとさっきおっしゃられましたけれども、そう思っていただければこっちの思うつぼでして。（笑声）

要するに終局強度を求めるというのは、まあ塑性解析の理論なり使って求めるということは非常に厄介なんですね。それに比べると、ある、たとえばこういう終局強度で設計しなさいという、その終局強度を与えられた場合に、塑性設計……その終局強度を持つように塑性設計するということはきわめて簡単なわけでして、一番書きたかったのはその辺のことなんです。まあ問題は、鉄骨の場合、塑性解析なり塑性設計ができるための条件というのがいろいろついてくるんですが、まあ一番大きな問題は不安定問題だろうと思うのです。いろいろ局部座屈とか横座屈の実験が大分なされておられますけれども、大体、ラーメン架構が崩構機構になるときの変形というのは、大ざっぱに言って 150分の１とか 100分の１ぐらいの範囲にあるわけですね。で、ブレースが降伏するのは大体 400分の１前後の変形角で降伏しますんで、ラーメンに比べるとかなり早く降伏とか座屈を起こしてしまいますんで、まあ座屈する部材を完全に無視するとか、あるいは座屈したあとの強度をとるという形に持っていけば、終局強度というのは比較的簡単に、筋かいが入っても、求まるんですけど……。

あと、仕口とか接合部の問題はもちろんありますけれども、それは部材の強度を十分伝達できるようにしとけばいいわけですから……。要するに書きたかったのは、塑性設計というのは非常に簡単で、明快で、よく言われておるような経済性とか、それからあるいは変形が大きくなるとか、そういったものというのは全然その塑性設計の本質とは何の関係もないんだということを言いたかったわけであります。

司会　新耐震の変形制限抜けというご意見はかなり強いですね。

井上　とくに小屋組の工場建家とかですね……

司会　一体何の意味を持っているのか、というような意向が、学会としては相当強いですね。建設省は何とか入れようとしているようなんですけれどね。

井上　地震のエネルギーというのは相当、極大地震というものを考えても、バランスのいい設計……バランスのいい設計というのは、要するにはりと柱の強度比がバランスのいい設計ということをしておけば、局部的に変形が集中しなければ、建物を倒すようなエネルギーは本来ないんです。終局ベースシャーが 0.3程度あればですね。集中するから、コロコロこけるわけだと思うのです。

まあいろいろ大ざっぱな仮定を置いておりますんで、むしろ私のほうから、こういった仮定というのは妥当なのかどうかご批判をいただきたいと思っているんですが……。

建物全体の終局強度を考える場合には、どういった崩壊機構になるかということが一番問題なわけです。それは要するに、はりには必ず中間荷重というものがあるわけですけれども、そういった中間荷重による応力と、それから水平力による応力の比によって大きく左右されるんだということですね。これは40年も前に棚橋先生がすでに言われていることでございますけれどね。

■ 塑性率について……

司会　いま３人の先生からいろいろおもしろいお話を伺ったんですが、それぞれわれわれのほうから対象としてお出ししましたのは、いわゆる材料別でのいわゆる塑性設計の考え方というテーマでお願いをしたわけですが、非常におもしろい、少しずつやはり見方を変えてお書きになっていただいておるので、いま非常に相補性といいますか……３人の先生が同じような視点から書かれますと何ですけれど、結局それぞれの持っておる材料の特性を非常にクローズアップしてお書きいただいておりますので、３つの論文ともなかなか特色のある読みごたえのあるものになろうかと思うのでございます。その前に、何か編集委員のほうからご質問する点がございますでしょうか、いまのお話にからみまして。

横井　私も全く実務レベルのほうから妙なことをご質問するのは恐縮なんですけれども、一般の設計では、審査などを受けます場合に、大体塑性率というんですか、まあ問題になって皆いろいろ論じておりますけれども、いまお話がありましたような部材の変形能からですね、鉄骨にしても崩壊機構が100分の１とか150分の１というような場合もあるわけですけれども、まあ一般に言われている塑性率というのはほんとにどれぐらいの意味を持つのかですね。建物全体としての降伏変形に対する変形比率みたいなもので言われているわけですが、そういう終局強度的な立場から見られた場合に、ああいう評価の仕方には何かご批判はないんでしょうか？

司会　その前に、ちょっとそれを補足させていただきますと、地震荷重の中に、ＲＣの耐震壁の多い壁式のもののダクティリティ・ファクターが多分２であったと思うのです。で、ごく標準的なＲＣが３だったと思うのです。ＳとＳＲＣが５というのがちょろちょろと書いてありましてね、「という意見もあるけれども、ここでは定義するのはやめた」と書いてありますね。おそらくその辺の数値が、一応どの辺の変形能に対して決められたものか……。

現実に、今度の新耐震を見ましても、Ds が0.35から0.45とかね。というのは大体ダクティリティを５前後に見たということに当たるわけですね。それについていかがなものでしょうか？

井上　超高層なんかではよくダクティリティ、２以下におさえるというような……おさえられておるようですね。ダクティリティ、２というのは、鉄骨で言うと多分まだほとんど崩壊機構は形成して

鉄骨・橋梁
その他鋼構造物　設計・製作・施工

日本鉄構株式会社

〒590　大阪府堺市大浜西町２番地　ＴＥＬ0722-21-6600代

鉄骨・橋梁・鉄塔・鋼構造物の設計・製作・施工

株式会社　春本鐵工所

〒551　大阪市大正区南恩加島6-20-34　ＴＥＬ06-552-1461大代

ない状態だと思います。

河村　わたし思うんですけれど、規準……耐震設計法なんかでも、μを要求されてるんですか？いわゆる各種分科会がありまして、それに諮問が下ってるんですか？ところが明確な答えが得られないんだそうですね。

結局そのμというのは、先ほどおっしゃいました通り剛性を調整するために 200分の1にするとか 150分の1にしろとかというそういう要請と同じような性質のものじゃないかと思うのです。結局天下り的に決めざるを得ないようなものなんですね。

それで実際にわれわれ実験をやっているものから、そういうものを、と言われても、即答できないわけですね。

もっと大きく言えば、たとえば震度をどうとるかとか、入力をどうとるかというのも、エイヤッと決まっている要素が非常に多いんだと思いますが、それと同じようにμというものも決めなければならないというか、上から要求されて出すというふうな感じのものでしてね、必ずしも物性として、あるいは力学特性として明確なものがあって出てきた、下からの積み重ねでできたものではないような気がするのです。だから、どちらを優先させるかの問題だと思うのです。

司会　先ほど井上先生おっしゃってました不安定になる機構ですね、たとえば耐震壁ですと 1,000分の4ですか、ぐらいいきますと、もう急激にガシャッとくずれていきますですね。それでひび割れがそのバイリニアに考えましてね……いや、バイリニアじゃ……少しの伸びを考えたんですがね。考えてやりましても、ひび割れモーメントが起こりますときに、10分の1 fcぐらいのところであって、1,000分の4でもうおしまいだとすれば、ダクティリティ・ファクターというのは 1.8ぐらいになりますね。だから壁の大体2というのはええとこやなと、ぼく思うとったんですけれどね。前にちょっと計算したことがあるんです、そうしたら1.83か何かそれぐらいな数字になりましてね。だからそのダクティリティというのも、純壁の場合と、フレームが入っている場合とはちょっとまた違いますね。それから鉄筋の入る具合によりましても、本当に崩壊につながる、つながらんという問題もございますね。あまりよけい入れてもあかんらしいんですけれど、先生のほうのご研究によると。2%かそれ以上ぐらい入れてみても、あまり効果はないらしいですね。違いますか？

河村　普通 0.3%ぐらいでわれわれ実験をやっているんですが、それを1点何%ぐらいに上げても、圧縮クラスでこわれるようなモードの場合ですと、まあ多少はアップしますけれども、目に見えて、というようなものじゃないですね。

井上　ただ、崩壊機構ができたら建物が即倒れるとか、ネガティブのスロープが出たら建物がすぐ倒れるというものじゃない。地震力というのは持続的にグッとかかるものではないですから。

■　終局強度設計法……

司会　話はちょっと飛躍しますけれど、いまから10数年前に学会の講習会か何かありましたときに、坂静雄先生にいわゆる塑性設計がなぜできないんかということを質問したことがあります。実は壁の性状がよくわからんのが大きな決め手であるというお答えをいただいた記憶がいまだにあるんですけれどね。その当時……まあかなり進んではまいりましたけれどね。だから壁が入ってくると、いまことに同じ壁でも、南先生の仙台のやつでも、窓の形状でシアスパン比が変わってくるので、奇数の目の柱が結論的に壁が引きつってしもうて、剪断破壊型になってますね。横に出入口のあるところは、おそらくあれをプロポーションで見ても2をこえとるようなやつですからね。

ところが、学会規準で、剛域やって計算せいとか何とかやっておりますが、いま現実に学校の教科書に出ているような、極端な窓があいておる算例ですと、剛域入れて計算できんことはないんですが、実際われわれが実用にやっているようなやつを剛域入れてやったら、コンピューター、ちょっとしたものでも、もう入らないんじゃないんですか。

それで今日はある人とも話したんですがね、そうすると、それがあったらいかんから、そこのところを目地切れとかね、（笑い）スリットを入れろとかね。ほんまにそれ、ええ方向へいくんかなと、話しとったんですけれど。

まあいいことといく場合もあるでしょうけれどね、終局にいったら弱くなっていくこともあるでしょうね。応力集中を起こさないような分布であればね。何でもかんでも剛域計算に入れんといかんとなれば、まあ危ないものについてはそれはやらないかんだろうと思いますけれどね。だからその辺のところを現実の建物を終局強度設計法にもっていくとすると、結局複雑なところの局部破壊をどういうふうに評価するかという、また新たな問題もあるような気がするんですけれどね。

横井　実際の建物ではそういう問題はものすごく出てきそうには思うんです。だから柱の軸圧の評価なんかでも仮に間仕切壁がちょっと途中についたら、設計計算だけの直圧が入っているかどうかというのは疑問に思う。

司会　その前にぼく思ったんですけれども、どうもいまの計算の仕方にちょっと短絡的なところがあるんじゃないかと思いますね。なんかフレームか何かをといた応力をすぐに断面決定に結びつけてしまうでしょう。ところがもうちょっとマクロにいまのものを一応粗く解析しましてね、今度はその局部だけまた取り出した解析をしてそして断面を決めるというふうなやり方をとれば、全フレームにわたってコンピューターがパンクするような剛域をとるような必要もないんじゃないかと思うのですね。たとえば、これもマクロ的に見て、ここの部分は要するに剪断変形が主になるから、ここの部分は剛域考えましょう、と。ここのところは、大まかに見まして、剪断変形主にならへんから、まあフレームと考えましょう、ということで、粗く解いてしまって、で一応その応力も分担のメカニックを見まして、それから今度はそこだけ非常に複雑なものだったら、有限要素法で局部的にやってみて、それから断面を決めるとかね、も

橋梁・鉄骨　鉄塔・その他鋼構造物

松尾橋梁株式会社

取締役社長　松尾和孝

本社
大阪本店　〒551 大阪市大正区鶴町3−4−18　TEL 06-552-1551代
東京支店　〒103 東京都中央区日本橋久松町12-8(和孝14ビル) TEL 03-661-5251代
工場　大阪・堺・千葉

鋼橋・鉄骨・鉄塔・その他鋼構造物の設計・製作・架設

株式会社　横河橋梁製作所

本社　〒108 東京都港区芝浦4-4-44　TEL 03-453-4111
大阪支店　〒592 大阪府堺市築港新町2丁　TEL 0722-41-1141
工場　千葉・大阪

う一つクッションの入れ方をやっていくと、もう少し合理的な設計ができるので応力解析、つぎ、すぐ断面決定でしょう、あの辺に何か……。あの手法をやっている限り、終局強度設計法をやってみても、うまくいかんファクターがよーけ出てきよるような気がしますね。いまの弾性設計でもかなり無理があるわけですからね。

井上　塑性設計はそういうふうになっているわけですね。で相互との釣り合いで、どんどんつくっていって、そして断面をそれで決めていきゃいいわけですから。まあややこしい部分があれば、そこだけまず取り出してミクロにやればいいわけですから。

司会　現実にいま実用計算でやられているのは、そういうやり方はしてませんね。

井上　いや、塑性設計ではいま前川さんが言われたようなやり方になるんですか。

司会　ええ。現実にね、いま弾性設計法ですから。ですから、それを扱う方の側に習慣的になっている計算方法をやりかえんといかんということはあるでしょうね。いまの手法と同じまんまで勝手に仮定して、終局強度設計法へもっていくのには、その解析方法ももう少し変えていかなきゃいかんという点はございますでしょうね。

井上　ええ、塑性設計というのは、要するに解析は要らんわけです。

司会　ああ、破壊の機構だけを決めていくわけですからね。

井上　そうです。応力解析というものはもともと存在しないわけです。

司会　それにちょっと疑問もあるんですよ（笑い）。

■　現設計法の反省……

南　ただ、いわゆる、いまの設計法というものを考えてみたときに、具体的に、構造計算書というものを見たときに、計算書１冊がどんな比率で構成されてるかということなんですよ。準備計算がありまして、それから、応力解析……最近はコンピューターか何かでダッと出てきますけど。

あと、断面設計でどれだけついているかといったら、もう、ちょっとですね(笑い)。当たったとしても、はりと柱ぐらいの鉄筋の本数しか出てない。鉄骨でも、Ｈ形か、ＯＫ、柱ＯＫ、で終わり、と。そういうやり方が問題ではないかと思うのです。

もうちょっと別の言い方をしますと、いわゆる構造力学という体系が、ものすごくスマートにものすごく進んで、ある意味では来過ぎたという。それは一つの学問体系でもってあまりにも進み過ぎてしまって、具体的に断面設計とか断面解析ということがついていかないという、そのギャップがあり過ぎるんじゃないかと思っているわけです。

たとえば応力解析の話をしますと、いわゆる立体解析もできますよ、軸力曲げ剪断も入りますよ、すべて解きますよ、ねじれも入りますよと、こういう応力計算を出すわけです。

それで具体的には、たとえば、軸力と二軸曲げの問題で具体的に設計されるんですかということになると、途端にもうつながっていかないわけです。しかしそこに値が出てますから、ほっとくわけにいかない。どうやっていくのかというと、どこにも具体的に書かれていない。二軸曲げ剪断という、剪断が入ってきたらどう当たったらいいのかという……。非常に落差があり過ぎるんではないかと思うのです。

そういうことがあるもんですから、以前のときには、そういうことをひっくるめて、構造設計とはいかにあるべきかということが常に念頭にあったんではないかと思うのです。

いわゆる具体的にずっと最後まで持ってきたときに、ここのレベルでこれだけのことしかできないということをよく理解しておって、では応力解析ではどうやるべきか、荷重はどう拾うべきか、そういう全体のシステムというものをとらえて各部を当たっていたというか、作業というのは進められていたんではないかと思うのです。

具体的に被害が起こりますと、何が大きいものかというと、局部の欠陥なんですよ。たとえば、ある意味で、その剪断破壊なんていうのも、あれは局部の破壊だと思うのです。ああいうことが起こり得ないかなんてことは全然わからなかったわけじゃなくて、知ってたけれどあまり気にならずにほっておいたということではないかと思いますね。理屈を考えれば、それだけの剪断応力が出てくるということはありますし、具合が悪いですよということもすでにＳＲＣ規準などにはうたってあるわけですからね。だから短柱化するというのも、ある意味で局部的な問題を処理しきれないんではないかというように思って、そういう感じがものすごくしますね。

このことはプラクチカルなことをおやりになる側でも問題かもしれませんし、われわれの研究者のサイドでも、いわゆる断面解析なりそういうものを具体的に手際よくやっていけば良いかという資料が、あまりにも少な過ぎるというか、それが非常にいつも問題となって出てくるんじゃないかと思うのですよ。

司会　たとえばＳＲＣ規準をかなり……これは南先生もやっておられるが、私の勉強不十分なんかもしれませんがね、たとえば柱の断面設計法に３つあるわけですね。……ところがあれ、使い方がまずいからかしれませんけれど、あれ、Ｈ鋼の柱には適用できるんですが、ところが十字の柱になりますと、ちょっとあの辺のところの谷間を、これは設計者の判断でどうでも……要するに累加強度式のもとを心得ておれば、当然使える範囲があるんですけれど、あれだけ読んでたら、なんか使えないような規準になってますね。

南　全くそうだと思います。本文に上がっているのは全く基本的な問題しか上がってませんからね。本来その辺をどの程度埋めていただけるかということが、設計の良否じゃないかと思ってるんですけれどね。

司会　ですから規準書というのは薄いほうがいいんで、実際設計者の解説はうんとあってよろしい、と。規準は少なくて、後はもう設計者の判断によればいいんですけれどね。

南　鉄骨構造なんかですと、ジョイントとか柱脚とか、そういうものをきちっと設計者が計算書に書くという習慣がもっと出てくればいいんじゃないかと思うんですね。いわゆる構造設計というのは、

新日本製鐵
本　　社　〒100 東京都千代田区大手町2-6-3(新日鐵ビル)
TEL　03－242－4111大代
大阪営業所　〒530 大阪市北区中之島3-2-4　(朝日新聞ビル)
TEL　06－202－2201大代

摩擦接合用高力ボルト製造販売
高力ＴＣボルト・高力六角ボルト・アンカーボルト
日鐵ボルテン株式会社
〒824　福岡県行橋市大字福富980番地　ＴＥＬ09302-3-2571

なにかというと、柱はりのメンバーだけ決めれば設計できたんだ、あとはいわゆる鉄骨加工業者がやることなんだ、とかね。そのディテールはほかの人が決めるんである、と、こういうようなことがかなり当たりまえのような格好になりつつあるんではないかと思いますね。鉄筋コンクリートだってそうで、はりと柱だけ決めておけば、接合部はもう適当にやってくれるでしょう、と、こういうようなことですね。

司会　確かに南先生のおっしゃる通りで、われわれもやり始めたときは、鉄骨なんてのは大体接合部の設計だと再々言われてたんですけれどね。

南　そういうことが教育のおもなことなんだと思いますよ。それがいつの間にか、計算書を見ても……

谷尾　材料が単純になってきたからね。

南　それが非常にまずいんじゃないかと。

司会　昔はトップアングルでリベットでやりますからね、結局チエックせんと、安全を保証できん。もうやるとこがいっぱいあったわけです。いまはもうダイヤフラムをビーと通しといたら力が伝わるという仮定を置いてしもうてますから、ほんとに接合部の検討は非常にお粗末なものですね。

横井　初歩的な話で考えてみましたら、そういう解析の手段なんかが非常に容易になって、安易に使われるようになったために、非常に複雑な全体の骨組やら形成でも何でもできる、というような、この設計系統全体が——デザインから含めてですね——それが結局そういう結果になっているような気はするんですけれどね。解析さえできれば何とでもなる、と。

■　局部的変形能……

南　ぼくの感じでは、もう一つ、変形性状に対するチェックというのはいままであまりなかったわけですね。たとえばD値法からでもいいから、実際の震度に対してどのくらい相関変位が出てるかというようなことを計算する人はほとんどないでしょう。

谷尾　許容応力度が決まっているから、ある程度の数字というのは出てきてますね。だから、強いては当たってませんけれども、鉄骨の場合、ときどき当たるんですが、それでも許容応力度以下だったら、ほとんど関係ないんと違いますか？

南　まあ関係ないというか、いまの考え方というのは、それをひとつ飛び越えていこうとしているわけですね。いわゆる強度設計ばかりやっていて、その変形についての考え方があまりなかった。それが慣習化されてないのにそれを乗り越えて、さらに今度はもう少し塑性変形というものまでいこうとしているわけですね。その辺が逆に、何かこうやっておけばいいんだろうということになってくるのが非常にこわいというか……。

たとえば、最近聞いた話なんですけれども、要するに純フレームであれば非常に耐震性能がいいというような便法になっているわけですね。鉄筋コンクリートでも、壁をつけたらまずいということになってまして。そうすると具体的に、それが逆用されましてね、計算上、柱とはりのバランスをとるときに、はりをちょっと弱くしておくとかね。で、これははりの降伏型ですよ、というようなことで設計されてくる、というような話を聞きますけれどね。

むずかしいことをやったからといって、全く内容的には同じではないかという、逆にむずかしい計算をやっているから、より安心だということが慣用化されてくることが、困ったことではないかと思いますね。弾塑性解析みたいなことをやった、お金もかけた、だから安心ですよ、というようなことになってくると、なんか逆行してることにならないかという気はするんですよ。

話を前に返しますと、少なくともその断面設計のところで、その層としてのダクティリティとか変形はいくらかなんていうことは非常にむずかしい問題だとしても、少なくとも局部的にどれだけの変形能力が期待し得るかという、局部的なダクティリティみたいなものをきちっと接合部なり部材のクリティカルな部分で保証できるようなディテールを考えるべきではないかと思っているんです。少なくともこれだけはいけるでしょうという、まずその辺の目安を立てるべきではないかと思うのですよ。

いわゆる建物全体としての保有耐力はいくらかということも重要かもしれませんけれど、その柱まわりではどうか、はりまわりではどうか、ということと同じように、局部的にここでどれだけの変形能力を持ち得るか、どの辺まで鉄筋も切れずにコンクリートもこわれずに変形し得るかという、そういうことがまずチェックできるような体制ができれば、全体の建物がどうかなんていうことは別にしても、まずは何か保証し得るようなことができていくんではないかという感じがするんですがね。

■　定義の問題……

司会　最後に定義の問題をお聞きしたいが、弾性設計法とはどういうことなのか、塑性設計法とはどういうふうに定義したらいいのか、終局強度設計法とはどういうふうに定義すべきなのかということについて先生方のご意見を聞いてみたいと思いますが。

南　アメリカですと、いわゆる言葉が違いますね、まず。たとえば鉄筋コンクリートだとultimate strength design ということになってますでしょう、ＡＣＩコードなんかですと。鉄骨ではプラスチック・デザインとなってますね、その辺がどういう意味合いの差があるかということがまず……。

司会　弾性設計法は割合一般の読者でも理解しやすいと思うのです、使っておりますからね。そのいわゆる塑性設計法と終局設計法と、どの辺をもって一応の定義の差が出てくるかですね。

河村　塑性設計法というのは結局完全弾塑性的な復元力特性を持っていて、で降伏後塑性変形が無限大にまでとれるというふうな仮定が成立するようなものを対象にする設計法じゃないでしょうかね。

井上　それは設計強度との関連もありますからね。

河村　しかし、理論体系としては一応、いくらでも変形し得るということになってますね。現に線材でやるときなんかですと、曲率は無限大になるんですね。

川鉄のリバートルクボルト（ＲＴボルト）
川鉄ハイテンションボルト　建設省認定品

JIS認定工場
日本ファスナー工業株式会社
本社・工場　〒538 大阪市鶴見区今津北4-7-18　ＴＥＬ06-968-1800代

川建メタルビル建築　川建Q-Lockフロア
川鉄建材工業株式会社
本　社　〒650 神戸市生田区三宮町２－18　（阪神相互ビル）
ＴＥＬ 078－321－1141大代

井上　まああれは集中して考えますからね。

河村　まあ有限の長さを設定すれば有限の曲率になりますけれども、しかし単純塑性理論的なものをアプローチとすれば、塑性変形は無限……まあ無限というと語弊がありますが、半無限、と。

それから終局強度設計法というのは、変形能がいろんなランクがある、脆性破壊するものもあるというようなね。そういう色とりどりなものを踏まえた上での……いわゆる終局というのは、最大と考えていいのかもしれませんけれども、そのときの荷重を対象とする設計法じゃないでしょうかね。

ですから、鉄筋コンクリートなんか、塑性設計というのはちょっとむずかしいじゃないかと思うのです。だから終局強度的な、ultimate strengthというふうなことになるんじゃないでしょうか。

司会　井上先生は……

井上　そうですね、いま河村さんがおっしゃったようなことだと思うのですけれど。

終局強度設計というのは、本当はごっつうむずかしいんでしょうね。終局強度が何ぼかというのは途中でこうなる部材も、落ち込む部材もあれば……

司会　だから一番最後にお書きになっておる棚橋先生の一文が非常に意味があるということですね。

井上　そうですね。

司会　いや、ぼくはそうじゃないかと思って読んでたんですけれどね。えらいうまいものをもってきはったなと思って……。非常にあのところは、最後にぎくっとクギを刺してはりますのでね、いいものをもってこられたなと思いながら読んでたんですけれどね。

最後に今度は無責任きわまるご質問を申し上げますけれど、大体日本で終局強度設計法が実用計算として定着するのは、大体いつごろぐらいになるとお考えでございましょうか。

井上　まず基準法が改正にならんと、どうしようもないでしょう（笑い）。

司会　そう遠い先であるような気もいたしませんね。

南　さあ、ねえ……少なくともいわゆる学会のレベルというか、もともと弾性設計法というものに対しては、直したいという気持ちは、だれでも持っておられるのではないかと思います。それはいわゆるストラクチュアの持っている耐力自身がきちっとした形で抑えられないという、それをいわゆるきちっと評価したもので設計というものを行いたいという、そういう方向というのはやはりだんだん出ていくんじゃないかと思うのです。

司会　大分時間も予定より超過しましたが、これで終わらせていただきたいと思います。どうも今日はありがとうございました。

と　き　昭和54年7月13日（金）
ところ　日本建築協会会議室

——ALC建築はイトン——
西日本イトン販売株式会社
本社 〒530 大阪市北区曽根崎1-2-6(新宇治電ビル)TEL06-364-2671

デンカCSA
デンカタスコン（セメント膨張混和材）販売・施工
小浦産業株式会社
〒550 大阪市西区靱本町2－5－14 TEL06-443-6181

武智三角杭TOPパネル責任施工・TAIP工法施工
株式会社 武智工務所
東京本社 〒103 東京都中央区日本橋蛎殻町1-38-12 TEL 03－667－1191大代表
大阪本店 〒541 大阪市東区高麗橋2－20 TEL 06－226－1191大代表

無騒音・無振動杭打工法
TSロータリー工法協会
〒532 大阪市淀川区西中島4－2－21 新御堂筋ビル8F TEL 06－304－3479～3480

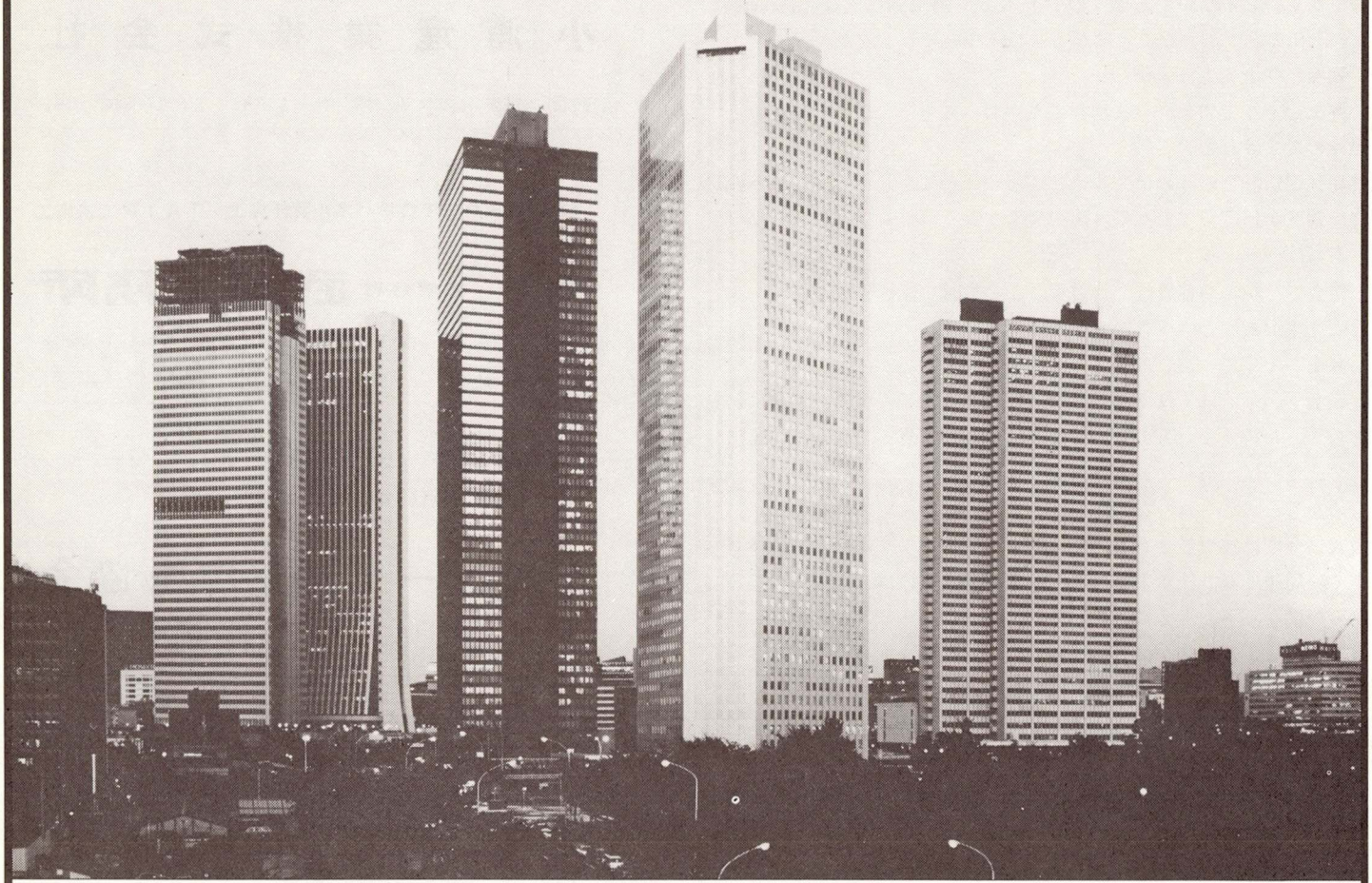
非破壊検査（日本熔接協会CIW認定）
ACe エースエンジニヤリング株式会社
本社 〒553 大阪市福島区海老江5丁目3番20号 TEL 06－451－4855

非破壊検査、破壊検査、保守点検、試験・検査、
技術指導・品質管理
株式会社 ジャパン・インスペクション・サービス
〒555 大阪市西淀川区中島2-5-1 TEL 06-475-2111代 06-474-5664直通

日本工業規格表示許可工場
各種PCコンクリート製品 設計・製造・施工
ピーシー橋梁株式會社
〈営業品目〉PSコンクリート・スピロール・SPC矢板
本社 〒556 大阪市浪速区敷本町1 7 24(酒井ビル)TEL06 633-5661代
支店 大阪 06－315－6781 福岡 092－721－5500
東京 03－434－6861 四国 0888－83－6990
工場 〒529－14 滋賀県神崎郡五個荘町大字奥 TEL 074848-3035～6

鉄骨・コンクリートの非破壊検査
株式会社 日本技検
〒553 大阪市福島区福島5－13－18（福島ビル705）
TEL 06－451－8976

定評ある川崎重工の〝鉄構技術〟。その、ひとつの例です。



あらゆる鉄鋼構造物をお届けしています

次々に誕生する超高層ビル——ここにも、川崎重工のビル鉄骨が使われて、安全性を支えています。川崎重工では、工場建屋などの一般鉄骨から超高層ビル鉄骨まで、あらゆる鉄骨を手がけています。

鉄の構造物を通じてゆたかな社会づくりに貢献したいと願う川崎重工は、鉄骨にかぎらず、創業1世紀の間に培った幅広い〝鉄構技術〟を駆使して、時代の要求に応じたあらゆる鉄鋼構造物をお届けしています。

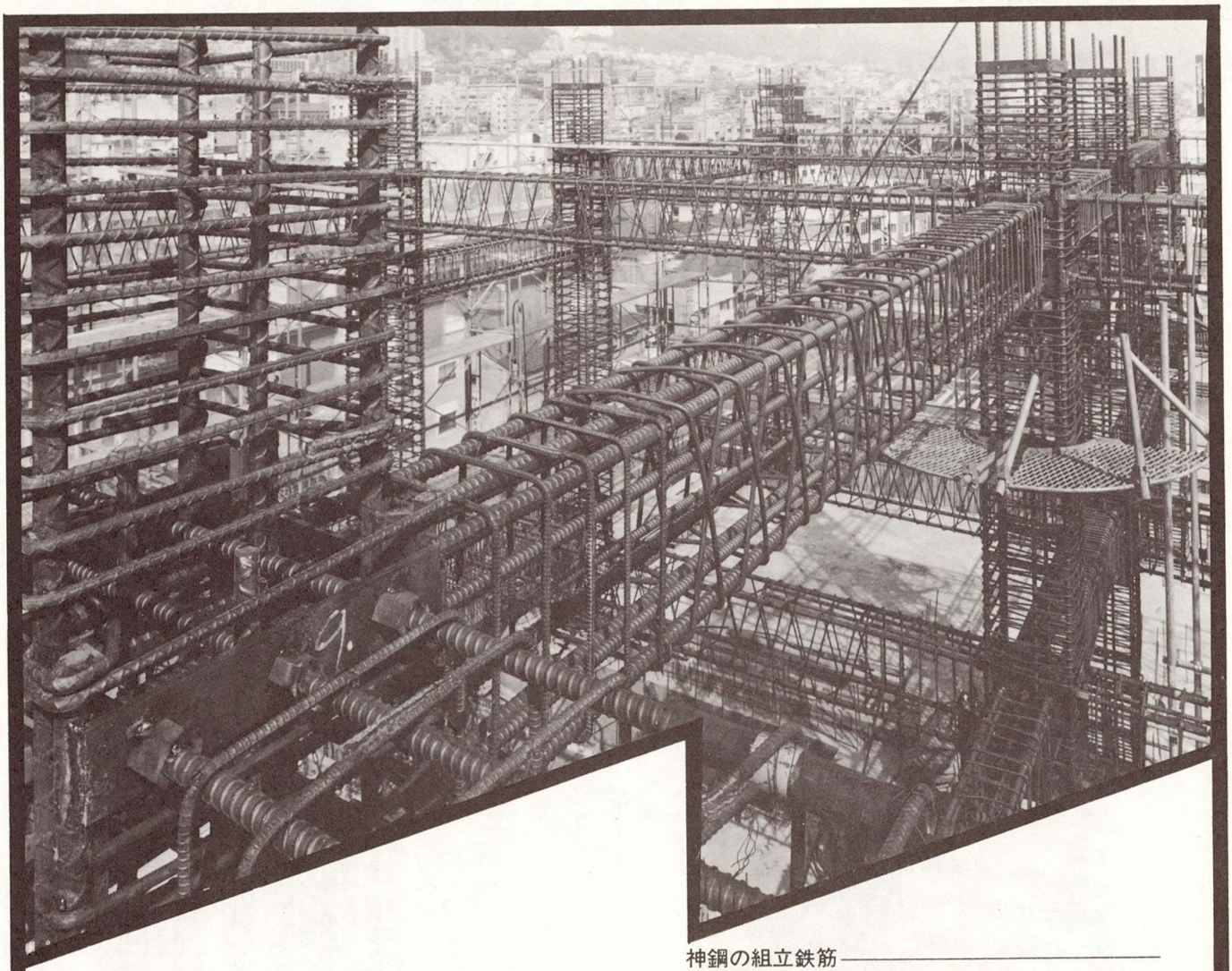
ビル鉄骨や大型橋梁の製作・建設、次代のエネルギーとして期待されるLNGやLPGなどを貯蔵する低温タンク、水門扉や鉄塔、煙突など、その製品群は実に幅広いものがあります。また、他事業部門の技術と手を結んで、各種プラントの建設に参加し、海洋構造物やロケットの組立発射設備を製作するなど、時代の一歩先を見すえた活動を展開しています。

「溶接の川重」とまでいわれる優れた基礎技術を基盤に、これからも、川崎重工は〝鉄構技術〟にみがきをかけてまいります。

●鋼管構造●一般鉄骨●橋梁●貯槽（球形タンク、貯槽タンク、低温タンク）●煙突●水圧鉄管●水門扉●ベルトコンベヤ●特殊構造物（高炉、海洋構造物、ランプウェイ・ギャングウェイ コンテナークレーン）●その他

川崎重工

鉄構営業本部
〒105 東京都港区浜松町2－4－1
世界貿易センタービル
TEL（03）435－2971（大代表）
支　店／大　阪　TEL（06）　344－1271
営業所／札　幌　TEL（011）281－3131
仙　台　TEL（0222）61－3611
名古屋　TEL（052）201－6451
広　島　TEL（0822）22－2222
福　岡　TEL（092）271－8555



神鋼の組立鉄筋

ファブダック

耐震性に自信!!

●スパイラル筋を主筋廻りに交差状に巻き、接点を抵抗溶接していますので、すぐれた構造性能が得られます。 ●一貫した品質管理と機械的な継手、定着法の採用により、構造物の信頼性を高めます。 ●剛性が高く、鉄骨なみの自立性があります。 ●現場作業を少なくし、配筋作業を簡略化しますので工事の省力化、工期の短縮が可能です。

組立鉄筋の使用に関しては志村昭太郎氏より実用新案第1031647号他の実施許諾も受けています。

神戸製鋼
鉄構エンジニアリング本部

神戸本社／〒651 神戸市葺合区脇浜町1丁目3番18号 ☎(078)251－1551
東京本社／〒100 東京都千代田区丸の内1丁目8番2号(第一鉄鋼ビル) ☎(03)218－7111
大阪支社／〒541 大阪市東区備後町5丁目1(御堂筋ビル) ☎(06)206－6111

現代の構造設計に豊かな可能性をひらいた Gコラム

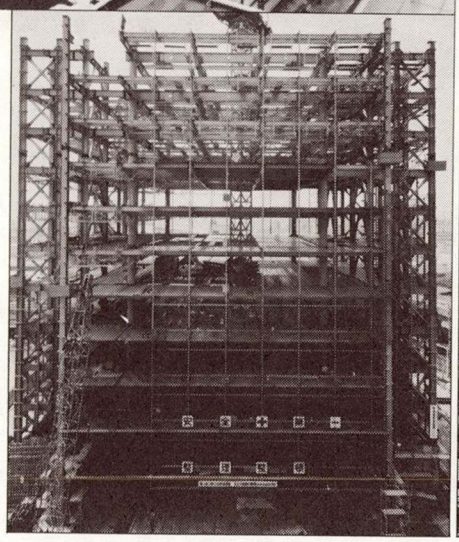
Gコラムは、大きな荷重を小さな柱断面で支える厚肉の高張力鋳鋼管柱です。柱・はり接合部に強剛なリングスチフナーを一体的に突出したGコラムは、節点剛性に最も高い信頼性を有し、大荷重や大スパンの構造にすぐれたメリットを発揮します。またGコラムは、はりの取付角度が自由で、柱に断面方向性がないので、計画への適用範囲が広く、より自由な構造設計を可能にしました。

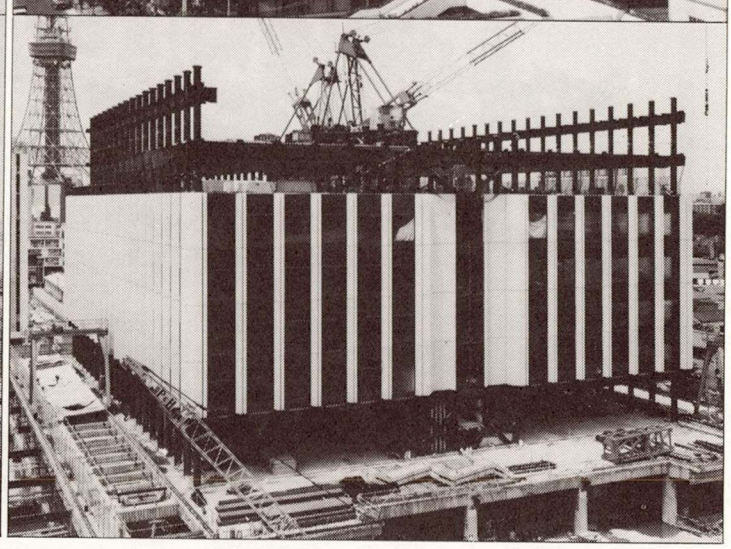
Gコラム柱は、いま、低層から高層までのさまざまの分野で巾広く活用されています。

久保田鉄工株式会社
本社鋳鋼営業部
大阪市浪速区船出町2-22　TEL 648-2292
東京本社鋳鋼営業部
東京都中央区日本橋室町3-3-2　TEL(03)279-2111

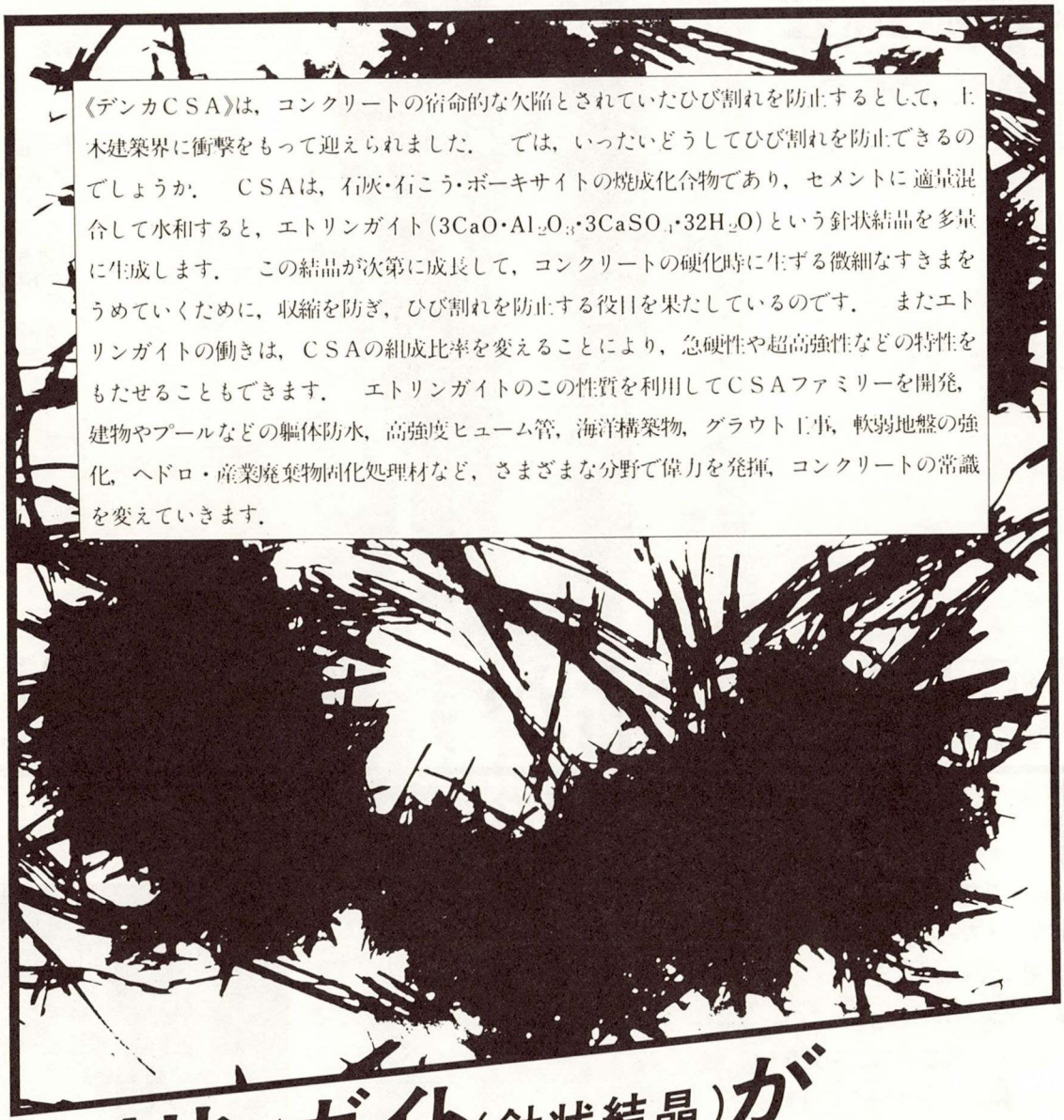








写真左＝久保田鉄工本社新館
設計／日建設計　下は鉄骨架構.
基準スパン18ｍ600×18ｍ600.
写真右＝三田国際ビルヂング
設計／三菱地所　下は鉄骨架構



《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

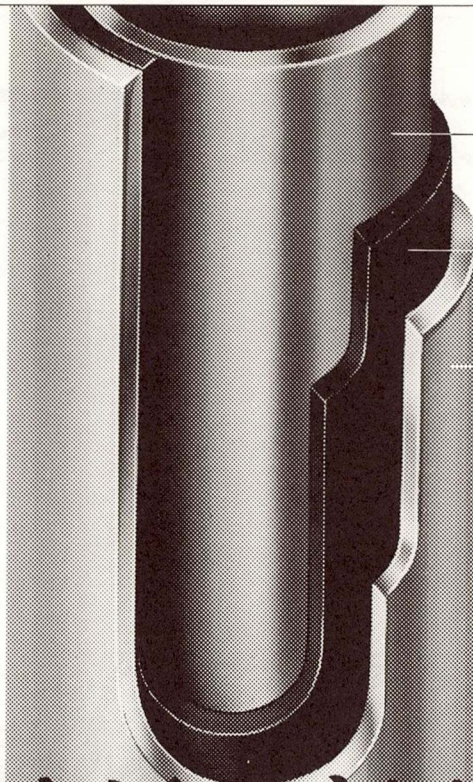
CSAファミリー●
グラウト用無収縮混和材《デンカタスコン》
土質安定用急硬材《デンカＥＳ》
止水補水用セメント《デンカキューテックス》
超高強度混和材《デンカΣ1000》
汚泥・ヘドロ硬化材《デンカＨＳ》

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

NKK 鉄鋼 重工
日本鋼管
本社　東京都千代田区丸の内1-1-2
〒100 TEL(03)212-7111
大阪営業所　大阪市東区平野町5-1
〒541 TEL(06)203 2371(大阪ガスビル)

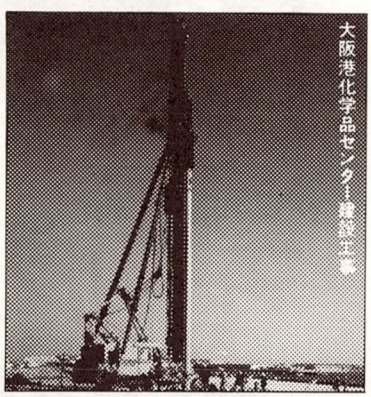


軟弱地盤を活かすNFパイル。

経済性も大きなポイントです。

軟弱な地盤で発生しやすい、建築物の不同沈下などの事故。その主因には、基礎ぐいに働くネガティブ・フリクションがあげられます。この問題を独自の技術で克服、開発されたのが日本鋼管のNFパイル。特殊なアスファルトでできた「すべり層」とポリエチレンの「保護層」から成る二重塗覆装鋼管ぐいです。NFパイルは、すべり層の粘弾性的特性により、すべり層がずれることなく打ち込まれ、打ち込み後は地盤沈下に対応し、すべり層がスムーズにずれ、ネガティブ・フリクションを大幅に低減、軟弱地盤上の建築物を確実に守ります。また、無処理ぐいの使用に比べ、材料費、施工費などを大幅に節約し、この経済効果は軟弱層の厚みが増すほど高まります。

軟弱地盤用鋼管ぐい
NFパイル



すでに建設大臣の一般認定を取得

地　域	So (mm/year)	τo (t/m²)
一般地区 (地中温度t≧15℃) すべり層厚さh≧1.5mm	So≦300	0.1
寒冷地区 (地中温度11≦t<15℃) すべり層厚さh≧1.5mm	So≦200	0.1
	200<So≦300	0.2
極寒冷地区 (地中温度t<11℃) すべり層厚さh≧2.0mm	So≦200	0.2
	200<So≦300	0.3

NFパイル塗覆部分の設計用負の摩擦力度
(NFパイルの認定書、建設省東住指発第24号による)

●NFパイルのお問い合わせは…
建材条鋼営業部又は各営業所へ

構造の頁

61
杭の水平抵抗

堯天　義久
福井　　實

1．はじめに

建築基礎の分野では、ひと昔前までは、高層ビルといえば事務所ビルであり、地下室を設けるのが普通であって、杭基礎の水平抵抗については、特別な検討を加えていなかった。最近では高層住宅のように、地下室のない大規模な建物が多くなっているが、とくに埋立地などの地盤沈下が生じる地域では、基礎スラブの底面と地盤との間には多かれ少なかれ隙間ができる結果、建物に作用する水平力は、すべて杭に伝達され、杭の水平抵抗のみに頼ることになる。

学会規準[1]では「1．水平力をうける杭については、杭の応力がその許容値を超えないよう検討し、かつ杭が全長にわたって回転または横移動するような地盤の破壊に対して十分安全であることを確かめること、2．水平力をうける杭については、その変位が上部構造に有害な影響をおよぼさないこと」になっている。

水平力をうける杭の設計については、土木構造物と建築構造物との間にかなりの差がある。つまり土木構造物には、高架道路などのように水平変位が決め手となるものが多いのに対して、建築物は平面的にコンパクトなものが多く、基礎の水平変位によって設計が左右される場合が少ないといえよう。

2．水平力をうける杭の設計法

杭の水平抵抗に関する研究は、ほとんどが土木構造物への応用を念頭においたものであるため、杭の水平変位の予測に重点をおいたものが多い。また地震時の地盤の挙動、地盤と杭の相互作用などについては十分に解明されていない点もあるが、現状では震度法による静的な水平抵抗の問題として取り扱っている。杭の水平抵抗に関して、従来から多くの解法が提案されているが、

①変位が問題となる場合はチャン(Chang)の方法
②変位は問題になるが、比較的大きな変位が許せる構造物では港研方式
③変位が余り問題とならず、杭および地盤の破壊荷重を知りたい場合はブロムス（Broms）の方法

などがあって、使い分けられているのが実状であろう。

チャン式は、地盤を弾性体と仮定し、梁の撓み方程式を適用したものであるが、実際の地盤を取り扱うには、十分とはいえないが、公式の簡便さのため多くの技術者に親しまれている。チャン式におけるβという値は、長さの逆数の次元をもつ量で、つぎのように定義される。

$$\beta=(kh.\ B/4EI)^{1/4}$$

ここに、

kh：横方向地盤反力係数
B：杭幅
E：杭材のヤング係数
I：杭の断面二次モーメント

βは杭の曲げ剛性に対する地盤の相対的な硬さを示しており、通常0.2～0.7$^{m^{-1}}$程度の値である。kh値は固有値ではなく、深さ、変位によって変化する数値であり、杭幅によっても変化するといわれている。

khの求め方としては、

①杭の水平載荷試験により求める方法
②地盤の弾性係数から算定する方法
③経験により求める方法

などがあるが、実杭の水平載荷試験を行って、設計上着目する変位量とそれに対応する荷重からkhを求め、総合的に判断することが必要である。

ブロムスは、水平力をうける杭を長い杭、短い杭に分け、それぞれの場合の破壊形式にもとづいて、杭の水平抵抗を計算し、降伏しない範囲では、チャン式により変位や応力を算定する方法を提案している。粘土地盤の場合は土の非排水せん断強さを、砂地盤の場合は受働土圧を用い、力の釣り合い条件により杭の曲げモーメント、杭の水平抵抗を求めることになる。この方法は地盤反力係数の代わりに定義が明確で、地盤の強さが用いられている点が特徴である。

3．水平載荷試験の実施例

打込み杭の水平載荷試験の実績は非常に多い。[2] 無音無振動工法としての埋込み杭、埋立地における地中障害物の除去および打撃回数低減を目的としてアースオーガー掘削後の打込み杭、および先端部を拡大した杭を打込んだ場合などは、地盤のゆるみや、杭と地盤の間に隙間が生じ水平抵抗の低下が懸念される。これらの場合について、筆者らが行った水平載荷試験の結果についてご紹介する。

水平載荷試験杭の概要を**表－1**にまとめて示す。T_1、T_3、T_3　は打込み後、杭と地盤との隙間にT_1には現場マサ土を、T_2、T_3にはセメントミルクを充填し、充填前後に水平載荷試験、自由・強制振動試験を行った。P_1は打込み後、砂を充填した。S_1 は普通のストレート杭で打込み工法によるもの、S_2はアースオーガー掘削後打込み工法によるものである。またP_2はベントナイト液を用いて掘削した後、埋込んだ杭である。**図－1**にP_2を除く各杭の設置状況を示しておいた。

これらの杭の水平載荷試験の結果、つぎの諸点が指摘できる。

(1)　杭頭荷重～変位曲線（**図-2**)から、充填材の効果は大きく、セメントミルクの効果は著しい。
(2)　変位～横方向地盤反力係数の関係（**図-3**）から、kh値はつぎの関係にある。

$$S_2>T_3>S_1>T_2>P_1>T_1>P_2$$

(3)　$1/\beta$までの範囲の平均N値とkhの関係図[3]（**図-4**）から、充填を行った場合は、埋込み鋼管杭と比較しても、充填材が杭と地盤との隙間を充分おぎなっているものと考えられる。また設計上、許容水平変位量を1㎝とみる場合、打込み杭とほぼ同等のkh値を採用してもよいと思われる。
(4)　振動試験の結果、固有周期は充填前後でかわり、充填材の効果は認められた。

4．あとがき

以上、杭の水平抵抗の考え方と試験の概要について簡単に記述したが、これらの試験の結果は単杭でのものであり、群杭の場合の取り扱いや、各種工法杭の場合、静的載荷試験と振動実験との相関性などについては今後の研究によるところが大きいと考えられる。神戸ポートアイランドで実施した試験の一部は、日本住宅公団関西支社により行われたものであり[4]、関係者に謝意を表するとともに、本稿が何らかのご参考になれば幸いである。

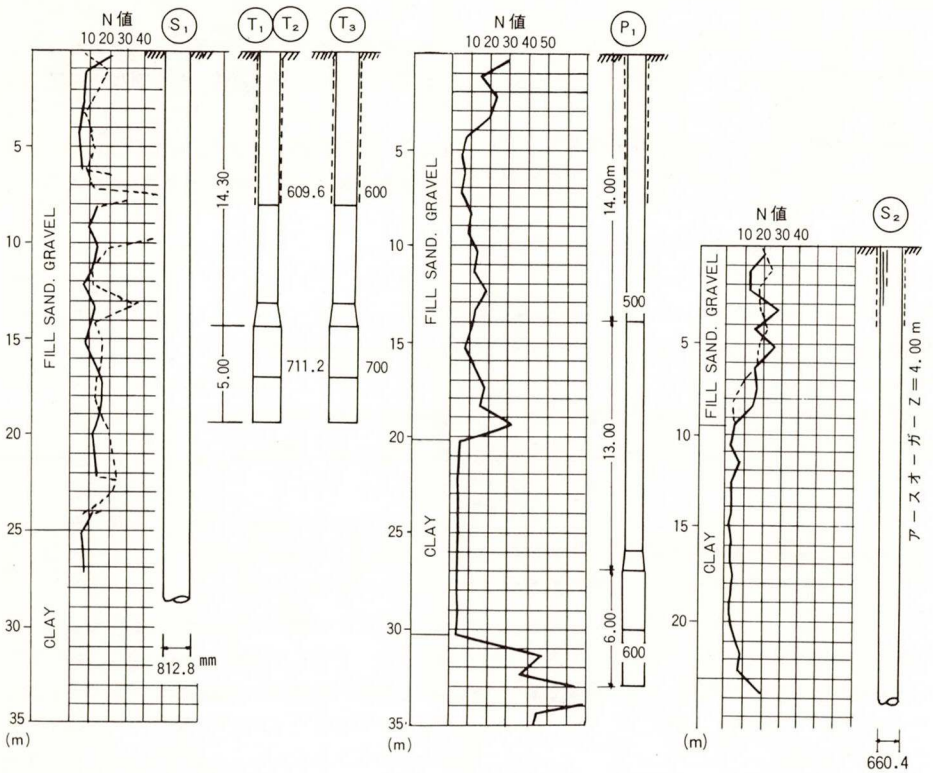
参考文献

1)日本建築学会：建築基礎構造設計規準・同解説．昭和49年11月
2)日本道路協会：道路橋下部構造設計指針・同解説．－くい基礎の設計編．1976.8
3)山肩・冨永　：埋込み鋼管ぐいの横抵抗．第13回土質工学研究発表会．昭和53年6月
4)日本住宅公団関西支社：神戸ポートアイランドにおける杭の水平載荷試験．昭和52年12月

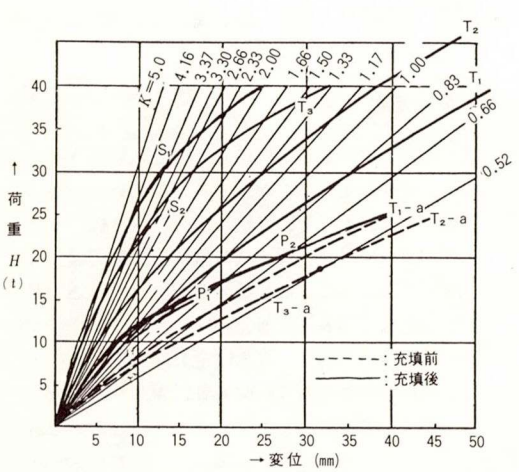
表-1　試験杭の概要

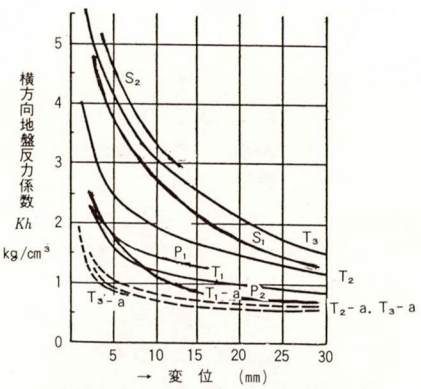
杭先端はP_2を除き、閉端型である.

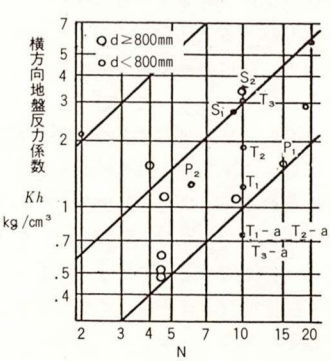
杭No.	杭　種	杭　の　形　状	アースオーガーまたは充填材	施工場所
T_1	鋼　杭	上部直径609.6mm、下部5mは直径711.2mm	現場土充填	神戸ポートアイランド
T_2	鋼　杭	上　に　同　じ	セメントミルク	
T_3	A.C杭(C種)	上部直径600mm、下部5mは直径700mm	セメントミルク	
P_1	A.C杭(B種)	上部直径500mm、下部6mは直径600mm	砂　充　填	
S_1	鋼　杭	直径 812.8mm	————	
S_2	鋼　杭	直径 660.4mm	アースオーガー直径 700mm	
P_2	P.C杭(A種)	直径 600mm	アースオーガー直径 700mm	大阪市内



図－1







図－2　荷重～変位～横方向地盤反力係数

図－3　変位～横方向地盤反力係数 ▲

図－4　1/βまでの平均N値と横方向地盤反力係数 ▶

(ぎょうてん よしひさ　神戸大学工学部教授・工博
ふくい　みのる　kk日建設計大阪本社)

設備の頁

60 最新の防犯装置

中井　利治

防犯装置は、近年エレクトロニクスの技術進歩とともに、性能が飛躍的に向上してきた。

エレクトロニクスの技術を利用した防犯センサーには、赤外線式、超音波式そして電波式があり、その需要は年々増加しており、防犯対策上有効な方法として機器の認識が深まってきている。しかし、機器の選択や取り扱いを誤ると、機器はうまく動作せずに、不信感が高まり、防犯という目的が達せられないことになってしまう。

機器の選択

建物の構造や形状、周囲の環境など現場に最も適した機器を、信頼性、安全性、経済性、耐久性などの面から十分検討したうえで選択することが望ましい。

1．信頼性

防犯装置は常時待機体制にあって、いざというときはじめて動作するものであるので、使用実績を考慮するとともに、余裕をもった機種を選ぶことが信頼性につながる。

2．警戒方法

(a)建物の周囲を警戒する。
侵入者をいち早くキャッチし、被害を未然に防止できる。（赤外線式、電波式）

(b)出入口・通路・窓を警戒する。
（赤外線式、各種スイッチ）

(c)金庫室など重要な部屋全体を警戒する。
（赤外線(受動型)式、超音波式）

以上３点の警戒方法が考えられる。これら３点の警戒を設定すれば万全な警戒体制といえる。ただし、建物の構造や形状、あるいは周囲の環境により、すべてこれら３点の警戒が設定できるとは限らないので、現場に適した合理的な方法をとることになる。

本稿では、宇宙開発や医学そして軍事面でその応用技術が目ざましく進んでいる赤外線技術（パッシブ・インフラレッド方式）を応用した最新の防犯装置「スペース・センサー」について紹介する。

多重立体警戒防犯器“パルニックス10W”

この装置は、宇宙工学技術（衛星ロケットに搭載されているサーモメータ、サーモカメラなど）、計測技術（放射温度計など）、医学分野（サーモグラフィ、サーモビジョンなど）にも使われている高度な赤外線技術を防犯装置に適用した、最新のものである。（**写真１**）

この方式（パッシブ・インフラレッド方式と言う）の防犯装置は、現存する各方式（超音波式・電波式など）の防犯器をはるかに超える多くの有利性をもっている。



写真１

(1)侵入者が傍受することは不可能である。
(2)的確な妨害方法を工夫することが困難。
(3)他方式の防犯器に共通する障害（空気の動き、音、ノイズなど）に影響されない。

1．動作原理

この装置はセンサーと受信機によって構成される。センサーは警戒範囲（50m²以下の部屋）にある物体（壁、床、什器すべて）が放射している赤外線エネルギー（温度）を常に監視している。侵入者（人間）が警戒範囲に入れば、今まで監視していた物体の温度と著しく異なった温度をセンサーが感じとり、信号を受信機へ送り出す。受信機はこの信号を警報として処理し、威かく用のベル・ブザー・ランプなどを動作させる。

2．特長

(1)１台で約50m²の部屋を監視する。（**図１**）

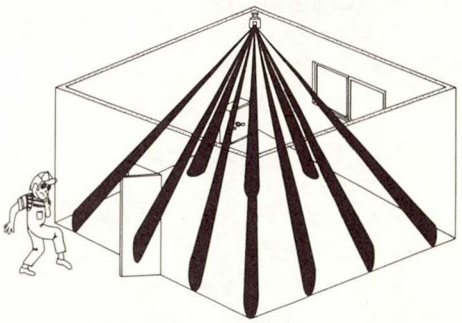


図１

(2)配線はセンサーだけで、光線などはいっさい投射していないので、光軸合わせが不要。
(3)警報時間は30秒間・５秒間選択式。
(4)受信機にセンサーが４～９台増設できる。
(5)取り付け、配線も容易。
(6)火災警報にも役立つ。（火災発生時の急激な温度上昇をキャッチ）

3．仕様

警戒範囲：約50m²までの部屋
警報：電子ブザー（約80ホン）ランプ、無電圧接点出力
警報時間：30秒間・５秒間の選択式
入力電圧：AC100V　50/60Hz共用
出力電圧：DC12V・300mA
消費電力：４W
停電保障：専用のバッテリー(別売)で１～４時間
使用可能周囲温度：−10℃～＋50℃
型式認可番号：㊦91−13983

4．システムアップ

警戒地区数の多い場合、つまり使用するセンサーが数台～数十台になる場合は、多チャンネル型の受信機の採用をお勧めする。（**写真２**）

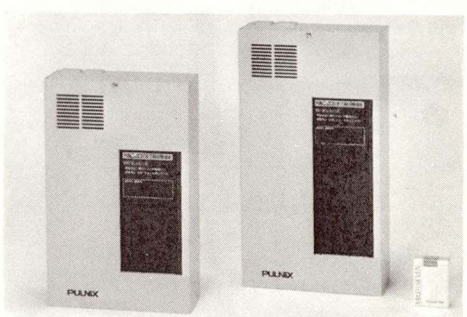


写真２

5．設置場所

デパート・スーパー・銀行・信用金庫・店舗・学校・美術館・博物館・画廊・研究所・病院・倉庫・事務所・ホテル・そして住宅などに設置できる。

（なかい としはる　竹中エンジニアリング工業kk販売促進主任）

施工材料の頁

60

フォームポリスチレンを用いた施工例

中野　英治

1．エスレンボードについて

フォームポリスチレン断熱材はその製法によって2つのタイプに大別される。一つは金型内にビーズを充填し蒸気加熱した融着成型ボードで、他の一つは押出機で溶融発泡した押出成型ボードである。前者のビーズ融着ボードにエスレンボードが属し、後者の押出ボードにスタイロフォーム、カネライトがある。

エスレンボードと押出ボードの物性を較べると、同じポリスチレンの発泡体であるので、ほとんど変わらないが、エスレンボードは粘りがあり折損しにくく、吸水性がより少ないのが特長である。またモルタルやコンクリートの付着性を良くするために、打ち込み用のエスレンボードは予め工場で粗面加工を施している。

建材用としてエスレンボードのグレードはJIS 2号品が専ら用いられている。主なる物性を**表1**に示す。

表1　エスレンボードの物性

項　目	単　位	1号	2号	3号	FB
密　度	kg/m³	30	25	20	27
圧縮強度	(5%歪) kg/cm²	2.3	1.6	1.1	2.2
曲げ強さ	kg/cm²	5.7	4.6	3.5	5.1
耐熱性	℃	80	80	80	80
熱伝導率	(0℃) Kcaℓ/mh℃	0.027	0.028	0.030	0.028
水蒸気透過率	g/mhmmHg	0.0012	0.0016	0.0020	0.0014
吸水率	g/100cm²	0.13	0.14	0.16	0.14

2．RC構造の内断熱施工

2.1　打込み工法

県住宅供給公社および民間企業で建設されている住宅、ビルに多くの実績を有している。その施工のほとんどは内断熱の同時打ち込み工法である。すなわち室内側のコンクリート型枠にエスレンボードを予め隙間なく敷きつめ、釘付けをしてから型枠を組み立て、コンクリートを流し込んで直接コンクリートと圧着させてしまう工法である。仕上げの一例として、予めコンクリート内に埋め込んだ木レンガに桟木を打ちつけ化粧合板を取りつける。

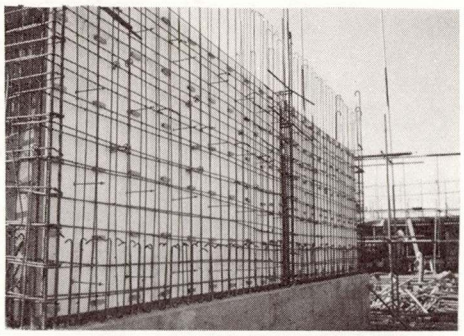


写真1　内断熱の打ち込み工事現場

2.2　貼付工法

エスレンパネルをコンクリート打ち上げ後、壁面に接着する工法である。不陸を調整し平滑に仕上がったコンクリートの内壁面に接着剤を格子模様に塗り付け、一方ベニヤとエスレンボードを貼り合わせた複合板のエスレンパネルにも同様に接着剤を塗付し、十分に気乾時間をおいてから上下左右に隙間があかないよう突き合わせて貼り付ける。内装はクロス仕上などが行われる。なおエスレンパネルにはベニヤ、木毛板、石膏ボードおよびアスベストとの貼り合わせがある。



写真2　エスレンパネル貼り付け工事

3．床のネダマットの施工

床断熱材としてフォームポリスチレンの成型品で和室用および洋間用のネダマットがある。コンクリートスラブの不陸をモルタルのダンゴで調整し、レベルを出しながら敷き並べる。

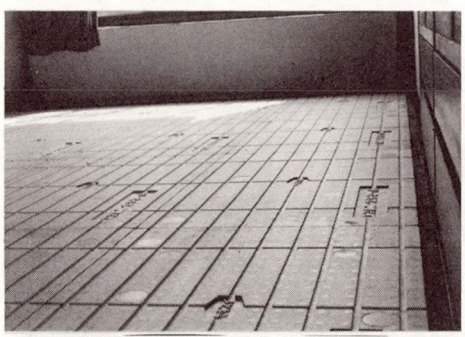


写真3　スラブ床のネダマット工事

4．屋上断熱施工

近年ＵＳＤ工法すなわち屋上断熱工法が盛んに行われており、エスレンボードはＦＢグレードで31㎜厚が日本住宅公団で採用されている。サイズは910㎜×910㎜である。この工法は最上階のスラブの防水層の上に、アスファルトを流しながらエスレンボードを貼り詰める。そして、その上にコンクリート保護層を設ける工法で、外断熱工法である。もちろん、在来通りスラブと同時打ちするスラブ下の内断熱工法にも多くの実績を有している。

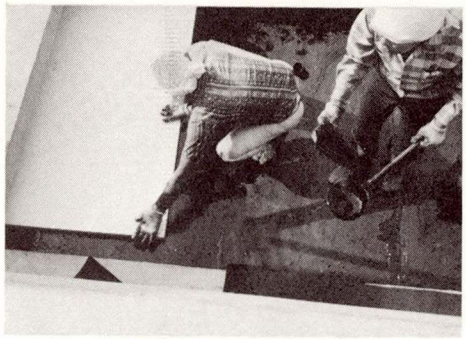


写真4　屋上外断熱の工事

5．RC構造の壁面の外断熱の施工

壁面の屋外側にエスレンボードを、コンクリートと同時打ち込みの方法と後で接着剤入りモルタルで貼りつける方法とがある。いずれもエスレンボードは片面にアリ溝加工を施している。外装仕上げは綾目織りをした耐アルカリ性ガラスクロスをモルタルで塗りこめながら施工する。2～3週間の養生期間をおいてアクリルゴム系塗料またはリシンで塗装を施す。

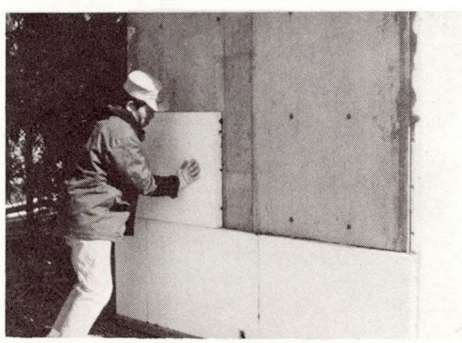


写真5　外断熱工事

6．木造住宅の断熱

エスレンボードにより家の外周りをスッポリ包んでしまう工法である。すなわち屋根は野地板の上に、壁は軸組の外側に、床は根太の間にエスレンボードを隙間なく貼り付けていく工法である。ラス下地板は不要であり、壁内は充填断熱工法と異なって中空に保たれて乾燥状態におかれており、エスレンボード自体も吸水性、吸湿性がきわめて低いので断熱性能の低下および木材の腐食などがない。

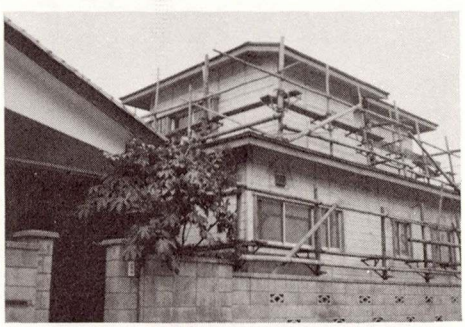


写真6　木造住宅のエスレンボード断熱工事

7．その他

エスレンボードをサンドイッチにしたエスレン化学畳および木造住宅の洋間床下用断熱材としてアンダーマットがあり、普及している。

（なかの　えいじ　積水化成品工業KK技術部参事）

●中国を訪ねて〈6〉——王柏群

北京回想

2週間の北京滞在も夢のごとく過ぎ、いよいよ8月22日午前10時の中国民航機で上海へ向かうことにきまりました。

旧知や新しい知己とともに過ごした北京での生活や古都の街並みが、懐かしく脳裏に去来します。すでにレポートした事柄を除き、旅行メモをたどりながら振り返って見ることにします。

●天壇——交易会参加のため友誼賓館滞在中の神戸の文啓財君がひょっこりホテルへ。一緒に車で天壇へ行く。木造架構の素晴らしさ、古人の秀れた智慧に改めて脱帽。ちょうど大理石の石畳を広範囲に補修中だったが、かけがえのない遺産の保護も着実に進んでいるようだ。

●友誼賓館——天壇見学後文君のホテルへ行く。民族形式の立派な建物で環境もよい。ただし郊外なのでタクシー代は嵩むそうだ。

ここで文君と同級（神戸中華同文学校）の黄世明君らに会えた。第一線級の通訳として日本でもおなじみの黄君は、白髪が増えたとは言え幼年期の面影がそのまま残っていた。

校友ばかり計5名で北京飯店へ向かい夕食。黄君がここの水餃子とアイスクリームが美味しいと言うので料理は程々にし水餃子の大盛りを注文。一同懐旧談に花を咲かせる。

●頤和園——午前中の見学を終え昼食中、たまたま同席した東京華僑の洪維成氏から頤和園まで歩こうと誘われる。李平凡先生宅へ招待されているが5時半までならと、念のためカウンターへ問い合わす。歩いてなどとんでもない、と言う。一応タクシーで出発し、帰りは様子を見ることにした。道は延々と続き、北京大学前を通過してやっと到着。北京市西北端の西直門からでも約12キロはあるとのこと。健脚家の洪さんもさすがに諦め、タクシーを待たせる。

回廊は長々と万寿山麓まで続き、数え切れぬほどの欄間の絵を眺めながら歩く。万寿山山頂で昆明湖を望む絶景を十分に堪能してタクシーへ戻ると、若い運転手さんは教科書を開いて勉強中。待ち時間約1時間半を含む往復35キロほどの車代21元（約2400円）は洪さんと折半。お蔭で予定通り帰着できた。

●紅楼・鼓楼・鐘楼——バスで李先生宅へ向かう途中紅楼の前を通る。旧北京大学図書館で、青年時代の毛主席が勤務された由緒ある木造建築物。大規模な補修中だった。バスを降りると鼓楼や鐘楼が見える。ホテルのバルコニーからも遠望できるこの古都の風物詩は、さすがに歴史の重みをずっしりと感じさせる。

鼓楼に近い李先生宅では校友の楊国慶君と20数年振りに再会。彼にも少年期の面影がそのまま残っている。外科医として人望が厚く、その謙虚で誠実な人柄から政治協商会議の北京市代表にも選ばれている。

●故宮・景山——楊君が日曜日の案内を申し出てくれる。王府井大通りを二人で歩いていると田平駐大阪総領事にばったり出会い、お互いにびっくりする。若輩の私に、同輩並みの〝外公〟（祖父、父方の祖父以外への敬称）と挨拶するよう幼いお孫さん達に教えられたのには恐縮。近い日の再会を約束しお別れする。二人のお孫さんの手を引かれた総領事には〝好々爺〟という言葉が全くぴったりする。官僚的でなく、京阪神の華僑達から慈父のように慕われている総領事で私もお世話になった一人だが、路上での奇遇は全く夢のようだ。

新華書店などで建築規範（基準法）その他の書籍を購入。楊君はその重い包みをどうしても下げてくれると言う。書店で大分時間をとったが、天安門を通って故宮へ入り広大な敷地を北へ一直線に通り抜けることにする。じっくり参観する暇がなかったが、玉座や300年前の大時計などを見た。裏門を出るとすぐ正面に景山が姿を覗かせる。元朝の頃には小さな丘だったが、その後幾星霜にわたり土を重ね、樹を植え、現在の姿に変貌。人工の山である。夕食後、20数年前日本から持ち帰ったという自転車に乗り帰路につく楊君を見送る。

数日後に彼からつぎの日曜日の案内もという電話をもらう。外科医として連日激務の身と李先生から聞いていたので、その友情には全く感激したが、厚意に深謝し休養を勧めた。

●北海公園・仿膳飯庄——思いもかけぬ田平さんとの邂逅後、早速外交部より高有年国外基本建設処処長と領事局の李月桂女史がホテルへ見え、大阪総領事館建設への協力に対し鄭重な謝辞を述べられたのには全く恐縮した。

加えて田平大使（すでに大使としてアフリカ赴任が決定）夫妻との昼食会へ招待していただく。お世話になったのにまことに申しわけない次第だが、鐘青夫人にもぜひお会いしたいので、ご厚意に甘え有難くお受けした。

北海公園内の由緒ある料亭〝仿膳飯庄〟でお元気そうな田平ご夫妻と久し振りにくつろいでお話しができ、話に夢中で次々に運ばれた立派な料理の方はよく覚えていないが、西太后が好んだ〝小窩頭〟（小さな粟のパン）、メロンに似た味の〝哈密瓜〟が印象に残る。健康に留意するようにとの温いお言葉と身に余る款待に感謝して赴任前の多忙なご夫妻とお別れした後、高処長らの案内で公園内を散歩。長期間の閉鎖からやっと開放されたばかりの北海公園は故宮のすぐ裏側に位置し、その発生を遠く9世紀に遡る。山上の白塔が湖面に美しく映える〝北海〟では、若いカップルがボートを浮かべ、湖岸に点在する亭、台殿、閣には多くの市民達の憩いの姿を見る。

●美術館——翌朝、李女史および王旭、何錦両女史とともにホテルとすぐ目と鼻の先の美術館を訪ねた。館内を隈なく案内して下さった陳松芬氏の話では、先年の地震では大した被害はなかったがエキスパンション部のタイルが一部剝落したとのこと。1959年に竣工し、当時の十大建築の一つに数えられたこの建物も年々高まる時代の要求には追いつけず、もう一つ近代的設備を持つ大規模美術館の建設が必要と陳さんは語る。折りしもアマチュア彫塑展と家具や日用品のデザイン展を開催中の館内は満員の盛況だった。

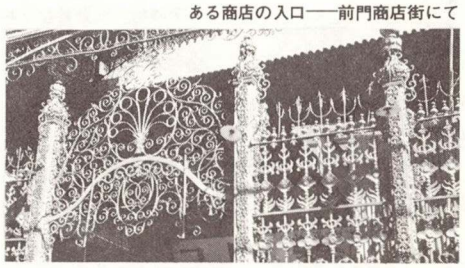
●歴史博物館——ホテルが満室で神戸からの客を一人相部屋にどうかと聞かれ、名前を尋ねると従弟の周達生君。今回の旅行では予期せぬ出会いが多く、全く不思議なくらいだ。しばらくして大きな荷物と太鼓を一つ抱えて、陽焼けした顔の彼が入ってきた。傣族や哈尼族（雲南省の少数民族）を訪ねての帰途で、太鼓は千里の民族学博物館へ寄贈すると言う。2日後の日曜日に彼とともに天安門前の歴史博物館へ行く。駆け足に近い参観だったが、西暦132年、東漢の時代に考案された地震計の模型の前でしばらく立ち止まる。龍の口から蛙の口へ落ちる玉の響きと落下点から人体に感じぬ微弱地動とその方向を察知したと言う。全体をじっくり見るためには少なくとも1週間はかかるだろう。

●国際倶楽部・斉家園公寓・大使館街——外交部国外基本建設処に勤務する若い建築家楊春明氏の案内で、まず国際倶楽部を訪ねる。20000 坪を超す広い敷地内に在留外国人のための種々の施設が設けられてある。近年外国人の激増とともに劇場等の収容力が問題と聞く。つぎの斉家園公寓は15階建の外交官マンション。エレベーターの扉が正面と背面にあり、勝手口の方へも出入りできる。ここで外交官施設の管理者張平発氏にお会いし、一緒に三里屯の大使館街へ向かう。いろいろなデザインの外国公邸が並ぶ閑静な環境を一巡し、ちょうど空家だった大使公邸を見学。敷地は2000余坪、延べ面積2200坪で、さすがにゆったりしている。外壁の豆砂利洗い出しについて楊さんに尋ねると、解放前に日本から教わった技術だという答え。

旅行メモにはまだまだいろいろな思い出が書き止められています。北京の路地〝小胡同〟を歩いたときのこと、王府井や友誼商店、前門商店街などでの買物、久し振りに数局囲碁の手合わせをした阪大同窓黄弘明君との出会いなど……。

日本へ戻り、ある友人から万里の長城へ行けず残念だったでしょうと言われました。しかし私は、市民達の明るい表情に接し、予期せぬほど多くの人々と胸襟を開いて語り合えた今回の北京滞在は、最良の機会に恵まれ、全く幸運だったとしみじみ思うのです。

ある商店の入口——前門商店街にて



2

日影図演習シリーズ

伊藤克三・佐藤隆二

日影図・日影時間図の描き方とそのチェック方法・その2

検討点(格子点)における日影時間の求め方

今回は日影時間図作成の第1過程である、日照図表による日影図間の求め方について述べることにする。

ここでは、日影時間図の作成に焦点を合わせ、建物周辺に設定した格子点での日影時間を求めることを目的とした演習としているが、任意の地点での日影時間を正確にしかも簡単に求めることができるこの方法は、規制線上での日影時間のチェックや、完成した日影時間図が正しいかどうかのチェック等、日影規制に対処する実務の随所でそのまま利用できる日影検討方法の基本とも言うべきものである。

ここに述べる方法そのものは、最近広く普及しており、実際に試みた経験をもつ読者も多いことと思われるが、本方法が日影検討に欠くことのできない重要なものであることを再認識した上で、本演習をぜひ試みていただきたい。

演習2・検討点(格子点)における日影時間の求め方

〔問〕 北緯35度の住居地域に建つ図1に示す建築物（演習1と同一のもの）により、建築物の周辺の日照検討面上に設定した4m角の各格子交点が、冬至の日に日影となる時間帯並びに、1日の日影時間数を求めよ。ただし、8～16時を検討対象の時間帯とする。

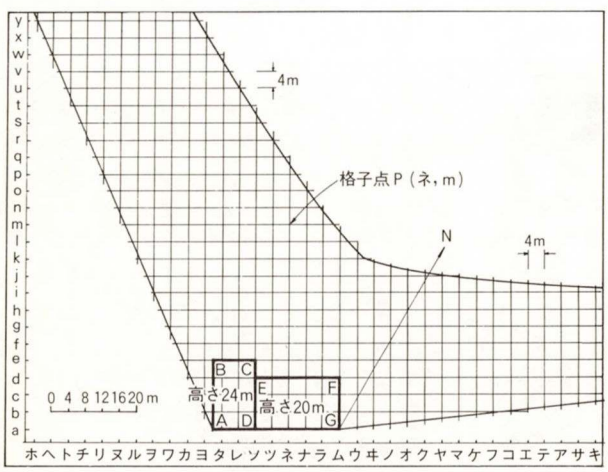


図1　日影検討の対象建物と格子点

演習の準備とヒント

〔準備〕 まず、前回同様B4サイズ程度のトレシングペーパーに縮尺1/400で、図1に示す問題の建築物の平面図を方位とともに描き、それに日影の検討を行う4m角の格子点を記入し、さらに前回の演習で得た0時間の等時間日影線を写しとっておく。それとは別に、各格子点について求めた日影時間帯と日影時間数を記入する**図2**に示すような表を作成する。最後に前回の演習で使用した日照図表(7月号P72掲載）並びに筆記用具を用意すれば、準備は完了する。

検討点の日影時間帯と日影時間

格子点	イ		ロ		ハ		ス	
	時間帯	時間数	時間帯	時間数	時間帯	時間数	間帯	時間数
z								
y								
x								
w								
v								
u								
b								
a								

図2　格子点における日影時間帯と日影時間の記録紙の例

〔ヒント〕 住居地域における日影の検討面はG.L.＋4mであるので、建物ABCD, D′EFGの検討面上の高さがそれぞれ24－4＝20m、20－4＝16mとなることを考慮した上で、日照図表を用いて各格子点が日影となる時間帯を求めればよい。すなわち、縮尺が1/400の場合、日照図表のO点から20本目および16本目の曲線ℓ_{20}とℓ_{16}とがそれぞれ検討面上20mおよび16mの高さの日ざし錐面の等高線であるので、この2本の曲線を利用して、各格子点が日影となる時間帯を求めればよい。なお、検討は演習1で求めた0時間日影線の内部の格子点についてのみ行えばよい。

解説と解答例

前回にも簡単に述べたが、まず、日照図表による日影検討の基本的な意味内容を少し詳しく説明しておこう。

図3に示す検討点Oが日影となるのは、太陽光線が図の建築物ABCDにより遮られるときである。高さh＝4である図の建築物ABCDの屋根面と日ざし錐面との交線は、日ざし錐面の高さh＝4の等高線の一部GHであり、また、各壁面と日ざし錐面との交線は、図示のような曲線HE、EF、FGとなる。したがって、建築物と日ざ

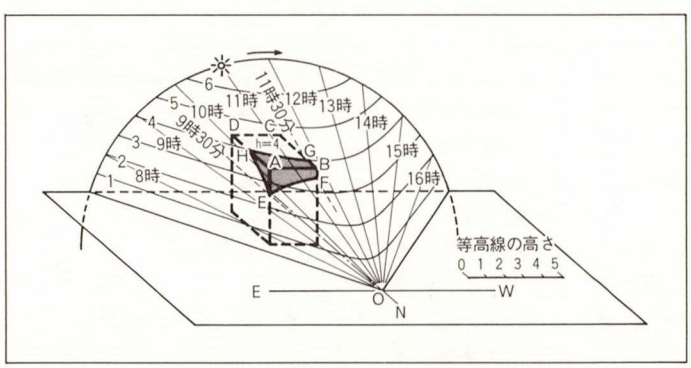


図3　日ざし錐面による日影検討の説明

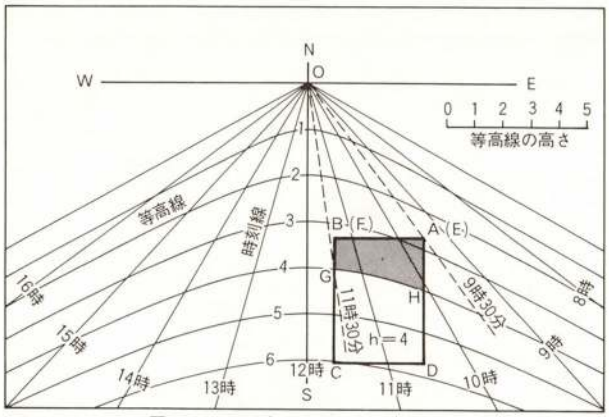


図4　日照図表による日影の検討例

し錐面との交わりは、EFGHであり、この部分を時刻線（太陽光線）が通過する時間帯においてO点は日影となる。図3に示す日ざし錐面と建築物とを鉛直に射影した**図4**により、この日影時間帯を求めるのが日照図表による日影の検討である。日ざし錐面の等高線と時刻線の射影が日照図表であるので、建築物と日ざし錐面との交わりEFGHの曲線GHは、$h=4$の等高線の一部GHとして図4の日照図表上に表れる。しかし、図4には、AとE、BとFがそれぞれ重なって射影されるため、本来曲線である壁面と日ざし錐面との交線HE、EF、FGがそれぞれHA、AB、BGの直線となって図4に表れる。すなわち、図3の交わりEFGHが図4においてはABGHとなる。この図形ABGHは、建物の高さがわかれば、その高さの日照図表の等高線と建物の平面図とから簡単に求めることができるので、その図形内を通過する時刻線の時間帯を読みとれば、日影時間が簡単に求まる。図に示した建物の場合、検討点Oが日影となるのは、9時30分から11時30分の2時間である。このように、直方体の建築物と日ざし錐面との交わりの図形が簡単に求まるのが、日照図表による日影検討の利点である。

以上のことが理解できれば、問題の格子点における日影時間を日照図表により求めることは、いたって簡単である。以下、数点の格子点を例にとり、各格子点の日影時間を求める具体的な手順を示すことにする。

〔格子点P（ネ，m）の日影時間〕（**図5**参照）

①. トレシングペーパーに描いた格子線ネと格子線mとの交点である格子点P（ネ，m）を日照図表の原点Oに重ね、両図の方位を正確に一致させる。

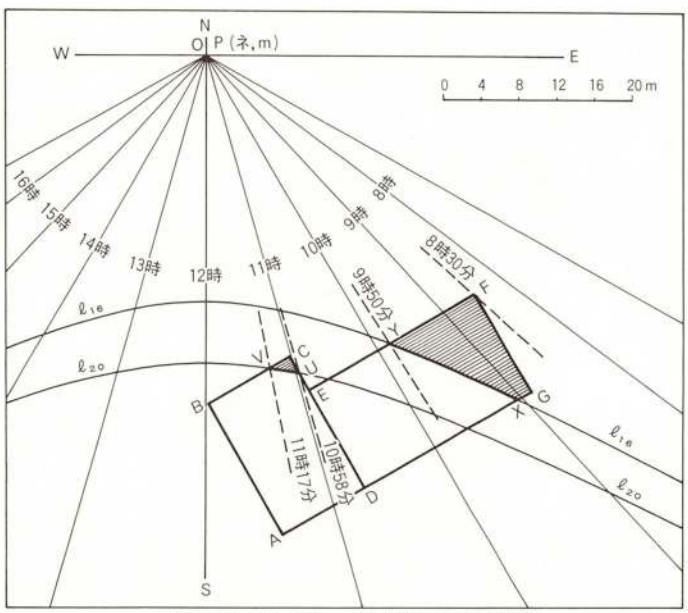


図5　格子点P(ネ,m)における日影の検討

②. 建物の平面図とその屋根面の検討面からの高さに等しい日照図表の交点、すなわち、建物ABCDとℓ_{20}との交点UとV、並びに建物DEFGとℓ_{16}との交点XとYを求める。この曲線UVと曲線XYとがそれぞれの建物の屋根面と日ざし錐面との交線である。

③. ②の交線より点P（ネ，m）側にあるそれぞれの建物の平面図の部分、すなわち、図形CUVおよび図形FGXYにハッチを施す。これらの図形が、それぞれの建物と日ざし錐面との交わりの平面図である。

④. 日照図表の原点O（検討点P（ネ，m））を通り、③で求めた各図形を包絡する直線OUとOV並びにOFとOYとを引く。この直線OUとOVはそれぞれ建物ABCDにより0(P)点が日影となる時間帯の最初と最後の時刻を表す時刻線であり、また、直線OFとOYもそれぞれ建物DEFGによりO（P）点が日影となる時間帯の最初と最後の時刻を表す時刻線である。このとき、O(P)点が日影となりはじめる時刻を表すのは、直線OXではなくて、ハッチ部分を包絡する直線OFであるので、間違えないよう十分注意されたい。

⑤. ④で求めた各直線の時刻を読み取り、用意した記録用紙（図2参照）の該当欄に、各建物による日影時間帯を記入する。この格子点P(ネ，m)の場合は、建物ABCDによる日影時間帯は、10時58分～11時17分であり、建物DEFGによるそれは8時30分～9時50分である。

⑥. 各建物による日影時間数を計算し、その合計を記録用紙に記入する。この場合、建物ABCD、DEFGによる日影時間数はそれぞれ19分間と1時間20分とであるので、建物全体による日影時間数は計1時間39分となる。

以上の手順を繰り返すことによって、他の格子点での日影時間帯と日影時間を求めることができるが、若干の注意を必要とする場合があるので、その代表的な格子点についての検討図と注意事項を以下に述べることにする。

〔格子点P（ネ，j）の日影時間〕（**図6**参照）

①～⑤の手順により得られる建物ABCD、DEFGそれぞれによるP（ネ，j）点の日影時間帯は10時58分～12時46分と7時40分～11時18分である。しかし、この時間帯から各建物による日影時間数を別個に求め、それを合計するとこの場合は誤りである。まず、日影規制の対象時間帯は8時～16時であるので、8時以前の日影は検討の対象外としなければならない。つぎに、10時58分～11時18分の間は、各建物による日影時間帯が重複しているので、その重複分を除外して合計の日影時間数を求めなければならない。したがって、

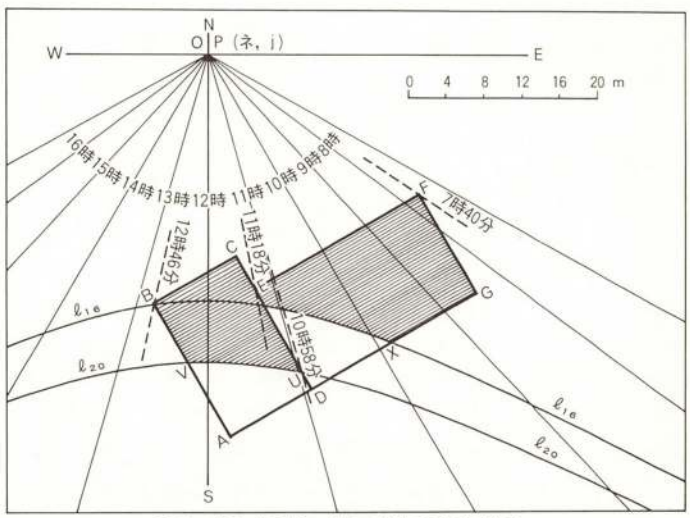


図6　格子点P(ネ,j)における日影の検討

以上の２点を考慮し、このＰ（ネ，ｊ）点が日影となるのは、８時00分～12時46分の４時間46分であるとしなければならない。

対象建物の高さの異なる部分の数が多くなるほど、この日影の重複を生じる可能性が高くなるので、十分な注意を払っていただきたい。

〔格子点Ｐ（ネ，ｇ）の日影時間〕（**図７**参照）

この場合は、建物の平面図と日照図表の当該等高線と交わらないため、手順②で求めるべき交点が存在しない。しかし、各建物の平面が当該等高線のＯ(Ｐ)点側に位置しているので、建物と日ざし錐面との交わりは、図示のように平面全体となる。したがって、先に述べた日影の重複等を考慮すれば、このＰ（ネ，ｇ）点が日影となるのは、８時00分～14時25分の６時間25分である。

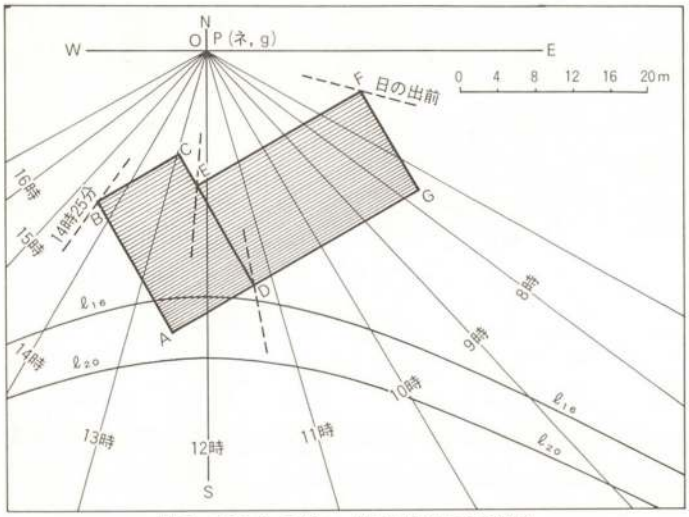


図７　格子点 Ｐ(ネ，ｇ)における日影の検討

〔格子点Ｐ（ネ，ｎ）の日影時間〕（**図８**参照）

この場合、手順②による交点は、建物ＤＥＦＧについては求まるが、建物ＡＢＣＤについては存在しない。ところが、この場合は、建物ＡＢＣＤが当該等高線 ℓ_{20} に対して検討点Ｏ(Ｐ)点と反対側に位置している。このことは、建物ＡＢＣＤ全体が日ざし錐面の下方に位置することを意味しており、この場合は検討点が建物ＡＢＣＤによって日影となることはないのである。したがって、建物全体による日影は、建物ＤＥＦＧによる８時39分～９時30分の51分間だけである。

以上の２つの例からわかるように、建物の平面図と当該等高線とが交わらない場合には、２つのケースがあり、当該等高線に対する検討点と平面図との位置関係によって、全く逆の結果となる。この違いをよく理解した上で、他の格子点における日影時間を求めていただきたい。

０時間の等時間日影線内の各格子点における日影時間を上述の方法により求めた結果は紙面の都合で、次回の演習３で示すことにする。手作業によるものであるため、その結果には数分程度の誤差が含まれるが、この程度の誤差は実用上問題にする必要はない。

ここでは、個々の格子点における日影時間の求め方とその留意点に焦点を絞り解説を行ったが、この方法によれば、任意の検討点での日影時間が求められるので、これを応用すれば、幅広い日影の検討が行える。たとえば、検討点を規制線上に多数選べば、規制線上での日影のチェックが行えるし、また、検討点を完成した時間日影図の等時間日影線上に選べば、それが正しいかどうかのチェックを行うことも可能となる。

なお、建物の高さに端数があり、それに等しい曲線が日照図表にない場合、たとえば、本例で検討面からの建物の高さが19.7ｍといった場合には、図中の19ｍと20ｍとの曲線の間に19.7ｍに相当する曲線を補間し、これを用いることにすればよい。

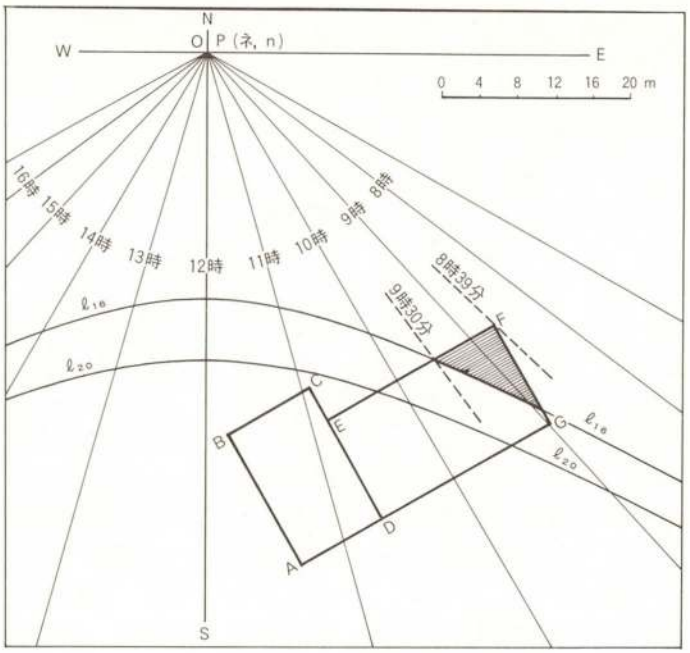


図８　格子点Ｐ(ネ，ｎ)における日影の検討

昭和54年度・第1回 若い会員の集い

建築家のための“みどり”学習会

（第7回）

奈良万葉植物園と春日奥山原始林を歩く

レポート

今回は、春日原始林がどのような森を形成しているのか、また究極植生をくり返す有機体の現象を観察するため、奈良万葉植物園と春日奥山原始林を歩くことになりました。当日は、近鉄奈良駅、噴水前に集合。晴天にめぐまれ、集合時間近くになると、他の人々のうずの中にまぎれこむような混雑になった。参加者は建築協会の会旗を目標に集まり、菅家主査が菅沼孝之先生（奈良女子大学助教授理学博士）を紹介し、春日大社万葉植物園へ出発。

植物園は、万葉集にゆかり深い奈良春日の社の中央に、鹿苑を南部に相対した位置にある。本園は 9,900㎡の長方形の敷地で、廻遊式に設計され池の中央にはイチイガシの巨樹が横たわった島があり、西苑、南苑、東苑、北苑に分けられ西苑は園内の入口で芝生、植物が、南苑には、日陰を好む植物が植えられ、東苑はツバキ、スギの常緑広葉樹や針葉樹があり、背景の春日山、若草山の調和をはかり、北苑には日当たりがよいため陽樹が植えられている。四周は、春日神域の杉の巨樹にかこまれ、狭いながらも境界が目立たず、自然の中に幽すいを保ちながら園が形成されている。園内には万葉集にうたわれた植物 300種を選び、この植物が現代の何という植物に当たるかを説明している。植物と歌詞との関係を明らかにするため板に一首あるいは、長歌の一部分を新訓万葉集によって書いてある。

たとえば、

君が行日長くなりぬ　山たづの迎へか行かむ待つには待たし

……「やまたづ」が迎え合うという枕詞「やまたず」はニワトコのことで、スイカズラ科である。

エゴノキ・タニウツギ・コデマリの木が赤白の花をつけ参加者の心をやわらげてくれる。先生が、植物の説明（特徴、性質）をされるたびに、メモをとり耳を傾けていた。

奈良公園にて昼食し、春日奥山原始林へ足を進める。奈良市の平坦部は気候帯でいうと暖帯域にあたり、植物社会学的にはヤブツバキクラス域と呼ばれている。この地域はもっとも住みやすい地域であるため、古くから人々が定住してきた。この一帯は早くから開発され、原始林と呼ばれていたこの地域本来の植生は代償植生におきかえられてしまった。原植生を知ることは地域開発の上で重要なことであるが、すでに開発によってなくなっていることが多い。春日山原始林のように、都会にごく接近していながら、しかも古くから開けた土地に、よい状態で保存されていることは珍しい。

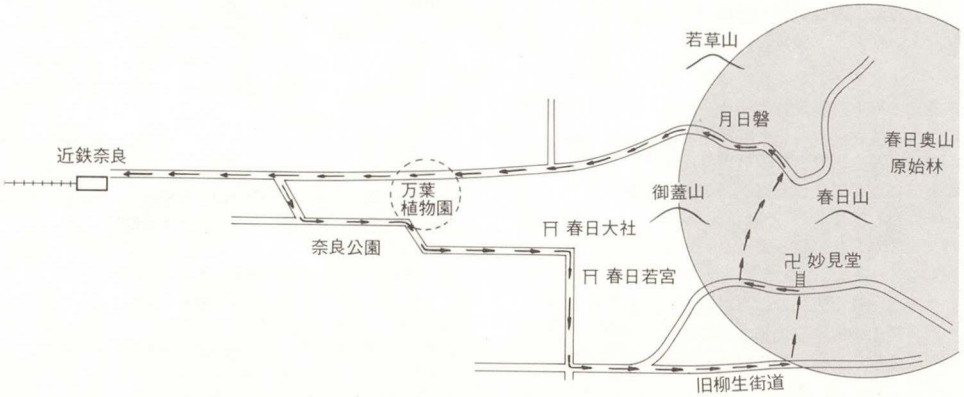
入山については、一般者は入れなく、奈良公園管理事務所に協力をいただいた。シイノキの花の香りの中、春ぜみの声が響き、初夏を思い出され、都心生活と違った感じがした。新薬師寺の方向には、高さ、3Mもあるアセビ林があり、また、アセビのトンネル林は、ささやきの小道を導きだしている。進行方向には、ナギの原始林があり、低木から高木で形成されている。その中にナンキンハゼが1本育っていた。もともと植えたものではなく、鳥または台風などにより運ばれてきたと思われる。手向山神社の背後の台地には、イチイガシの残存林が見られ奈良公園樹林帯のナギ、アセビ林は芝イチイガシ林であったと思われる。なぜ、変化したかは春日山にシカが入ったためであると考えられている。ナギ、アセビ林は有毒植物アレロパシィーを含み、また、他種の種子の発芽、生長を抑制し、とくに根の発育を阻害するためイチイガシ林が少なくなり、現在の樹林が形成されたと思われる。ナギはシロアリが寄りつかなく、殺虫剤などに用いられ、若宮神社裏のナギ林は、天然記念物に指定されている。

御蓋山と高円山を見おろしながら、旧柳生街道を歩く。谷筋道のため蒸し暑く汗ばんだ肌、ひたいから汗がポタリ、ポタリ……尾根沿いにモミの木の茂りを見ながら、コジイ、ウラジロガシ林内へ入っていく。途中、標識があり直進すると今歩いて来た旧柳生街道であり、左は、妙見堂入口であった。

参加者は、緑陰樹の下で休憩し、今から道の狭い妙見堂に進むが、林内には〝ヒル〟がいるため、足元に薬を散布して出発。一列になりひやひやしながら歩き、先生が目に付く植物（ツブラジイ、イヌガシ、スダジイ、イチイガシ、カゴノキ ete）の名前と特徴を説明された。春日スギが谷沿いに自生していたが、滅亡の一途をたどっている。山を登りつめると妙見堂の入口であり、また春日奥山ドライブウエイに出合う。参道の石段にて休憩し、参道に沿って川が流れ、サクラ並木があり、さわやかな風が吹いてくる。ドライブウエイは、奈良県が許可している定期観光バスおよび林内の監視車のみ通行可能とし、一般車は樹林を保護するため進入を禁止している。



初夏の陽を背に受けて出発。御蓋山と春日山の中腹を歩く、土の匂いや、新芽の匂いがただよってくる樹林の木陰の下で先生の話を聞く。葉緑素をもつ植物は太陽エネルギーを受けて大気中の炭酸ガス、土中の水が無機養分を使って光合成を行う。植物の落葉などの枯死体、動物の排泄物や死体は微生物の働きによって腐る。有機物は分解され無機物に還元される、分解されて生じた炭酸ガスは大気中に、その他の無機養分は土中にもどり、ふたたび光合成に利用される。春日大社の照葉樹林は世界を代表する樹林である。照葉樹林を残すには、樹林の面積が必要になる。樹林内に、道路を設置するには、造成、擁壁、排水等が必要で、それに伴って地形の形態、地下水等が変化し、樹木および被子植物にバランスをくずす。春日大社のドライブウェイは、地形を考慮して設置されているが、道路沿いの林床植物はいまだにおちついていない場所も各所に見られ、所々に木を補植し全体の生態を維持している。樹木のみならず、シダ類などの林床植物の種類も非常に豊富で、動物相についてもルーミスシジミ、ヤマトニシキなどの不連続分布をもつ、めずらしい動物や、ヤマビル、カスミサンショウウオ、モトアオガエルのような深山性の動物も豊富である。これらの小動物がその生活史の大部分を通じて原始林内の環境を必要としてきた。鳥獣のような生活空間のひろい大動物にとっても原始林は重要であり、奈良公園のシカが人間による保護のとだえた時期にも耐えて今日まで生きのびてきたのは、奥山の原始林の存在をはなしては不可能であったと思われる。かなりの面積の原始林を残すことは、動植物を保護するためにも必要である。



先生の話も終わり、あとは、若草山と御蓋山の間を下るだけである。樹林を見ながら月日磐までくると、ナギ、アセビ林に出合い、登り口のアセビのトンネル、ナギの原始林がなつかしげに思い、下界の視野が広がる。（全行程約4kmを歩き解散）

森林は単なる樹林の集まりでなく、その中に多くの植物、多くの動物が住み、それぞれ相互間と、それらをとりまく環境が関係し合ってちみつな社会構造をつくりあげている。進行する自然破壊、拡大する公害、それに伴う環境悪化の中、美しい自然、豊かな森林をもっと重視し保護することが必要である。

今企画に際し、お忙しい中案内に時間を割いて下さった、菅沼先生に厚くお礼申し上げます。

レポータ・岩本一良（日本住宅公団 関西支社）

奈良万葉植物園と春日奥山原始林を歩く

山本　耕一郎

昭和54年5月19日（土）晴　午前10時～午後4時半

近鉄奈良駅東出口を出ると、五月晴れの光の中に噴水があった。週末を楽しむ人々が多く集まっていました。午前10時、当会の予定説明および本日の講師の菅沼孝之奈良女子大助教授の紹介後出発しました。数分歩くと、緑の中に鹿が見られ、奈良の印象を強くしました。話しながら、木立ちの中を10分ほど歩くと、万葉植物園に着きました。

約3,000坪の園内に入ると、10数種の植物が、金網檻の中にありました。動物のそれとは異なり、人間と鹿から護るためです。本来奈良にはなかった植物も、苦労して採集し、育成しているとのことでした。鹿が入るのを防ぐ木戸を開けると、数百種の植物があります。万葉集に出てくる植物に一つ一つ丁寧な説明のお陰で、植物をより良く知ることができたばかりではなく、奈良時代の人々の草木に対する愛情の深さが感じられました。むぐら、花菖蒲、茜真葛、苧環、ゆずり葉、芒、藤、竹、麦、稲、等々を歌に用いた人々の植物に対する観察眼と自然との接触の深さが処々に見られました。真葛は、若葉時にはそれぞれの枝が個々に成長し、秋には枝同志互いに絡み合うゆえに、別れて再会する意味に使い、逢坂山を枕詞に用いたこと、若葉が上に出ると、その下の古葉が落ちて、あたかも、若葉に次代を譲るように見えるからその名があるゆずり葉、義経を慕って静御前が歌った、静や静、静の苧環繰返し云々の苧環、根の部分が赤い茜、等々のごとしです。園のほぼ中央の数百年の一位樫の大木が、周囲に涼しい緑蔭を作っていました。

昼食を、鹿と児らの遊ぶ緑陰で、薫風をうけながら終えて、十分な休憩の後、県の人の先導で、原始林へ

と向かいました。春日大社を左に見て曲がると、ささやきの小道があります。鹿の食べない馬酔木がトンネル状になっている小道です。この春日一帯は、鹿が食べるか否かにより植物の盛衰が決まるとのことでした。大社の裏道沿いに、ナギが沢山有りました。天然記念物のナギは、その葉脈が、笹のそれと似ていて縦に流れているのです。先述の馬酔木も、このナギも、ともに有毒物質アルカロイドを含み、他の植物の生育を妨げるアレロパシイ効果があることを、絶好の自然の中で学び、この会の有意義さを感じました。

数分歩いて、裏道を抜けると、舗道に出て徒歩数分で、再び自然道に入りました。直進すると柳生街道、左手は、御蓋山と春日山との間道という地点で、山蛭が出るとのことで、防虫スプレーを全員足元に散布し左手に向かいました。講師の言では、蛭よりも人間の方が怖いのだそうですが、暫時、枝を見上げるよりも足元の方に気をとられがちでした。これが蛭です、と講師の指さす点に、土中から半身出して動いている虫がいました。その蛭道を過ぎたところの広道の角に、妙見宮がありました。この道は、以前は車道で今は閉鎖され紅葉が道沿いに植わっていました。車が通ると否とで、植物の繁栄に大差あるとの話でした。この沿道に、蔓に絡まれた小椎があり、やがて小椎が枯れると、蔓も倒れる由。どこかの家庭に似た現象です。小休止時に講師は「鹿保存の奈良では、植物の構成、保存上の各面で、鹿との関わりがあり、この原始林保存上たとえ木一本でも除去すると、現状が変化すること、そのために、鹿も、蛭、蛇、鼯鼠(むささび)もいて現状維持ができる」と話され、自然を深く愛する学者の姿が見られました。

この美しい自然道も日月亭で切れ、入車の通る道となります。明らかに自然道と否との差が判り、改めて自然のよさを感じました。それでも緑多い周囲を眺めながら、駅へ向かいました。初夏の日射しがようやく弱まる午後4時半、今しばらく踏み留まりたい気持ちながら、緑の春日を離れました。

この会を企画された方々、ご協力いただいた奈良県庁の方々、並びに講師として半日中案内指導下された菅沼博士に、一言感謝の意を表して、この文を終えます。

初めて“みどり”学習会に参加して

宮崎　良彦

「あをによし奈良の都は咲く花のにほふが如く今盛りなり」という万葉歌が、思わず浮かんでくるような一日であった。昨年の10月に建築協会の会員になって以来、初めての見学会参加で、普段、窓を開けることもできないビルの中で一日を過ごしている私にとっては、自然に接する絶好の機会であった。

今回の学習会は、奈良女子大学の菅沼孝之先生が講師であったが、植物の生態等について分かりやすく説明していただけて大変、感謝しております。

万葉植物園までの、春日大社参道の両側には美しい芝生が広がり、その中で鹿と戯れる子供達を見ていると、都心の中に広びろとした“みどり”を持つ奈良が非常に羨ましく思われた。

万葉植物園は、しっとりと落ち着いた杉木立ちに囲まれ、樹木に添えられた万葉歌を読むうちに、ふと古えの奈良の都に立ち入ったかのような錯覚に陥った。この植物園は、平城、平安の造園手法を参考にしており、池の中央にイチイガシの巨樹を浮かべた島があり春、秋の年2回、この島の舞台の上で舞楽が演じられるそうだが、1本の倒れた巨樹を一つの景観として取り入れた手法は、単に既存樹木の保存のみならず積極的利用を計る上で、非常に参考になるものであった。

ささやきの小道で有名なアセビ林や、天然記念物のナギ林は、鹿が食べないという理由のほかに、他の植物の種子の発芽、生長を抑制するというアレロパシィを持つことから特異な繁殖を続けているそうだが、ナギはもともとこの地域には生育しておらず、奈良時代に献植されたそうで、そのことを考えると人間によりナギ林が作られたとも言えるわけで、自然植生の遷移にも人為的影響が少なからず加わっているのではないかと思われた。また、ナギ林の周辺にナンキンハゼが点在していたが、これももともとは奈良県庁前の街路樹として植えられたものが、種子が鳥などによって運ばれ、その旺盛な繁殖力により増えたものであり、このことを考えると不十分な調査による樹種選択が、ある地域における自然植生の破壊をも引き起こす可能性があることを痛感させられた。

春日奥山原始林の中では、蛭が出ると驚かされて足元ばかりが気になり、余り落ち着いて先生の説明を聞けなかったのが残念であった。それでも、原始林ならではの巨木やさまざまな樹木の性質や生態系の説明を実物を見ながら聞けたのは非常に有意義であった。

春日奥山原始林を取り巻くように、高円山、奈良奥山ドライブウェイが通っていたが、奈良交通の観光バスのみが通行を認められているということであった。現在、全国各地で観光道路建設による自然破壊が問題となっているが、自然保護と観光との両立を図る方法の一つとして、特定の車両のみの通過を認めるなどの最低限度の対策を実施してもらいたいものである。

今日の学習会で感じたことだが、山道が狭いためにどうしても列状になって進まなければならず、列の後方にいた私達には先生の説明が聞き取れなかったので今後の学習会ではスピーカーの音量を大きく等のことを考慮していただければと思う。普段の運動不足のせいか、少々疲れたが、帰りに飲んだビールの味は格別のものであった。

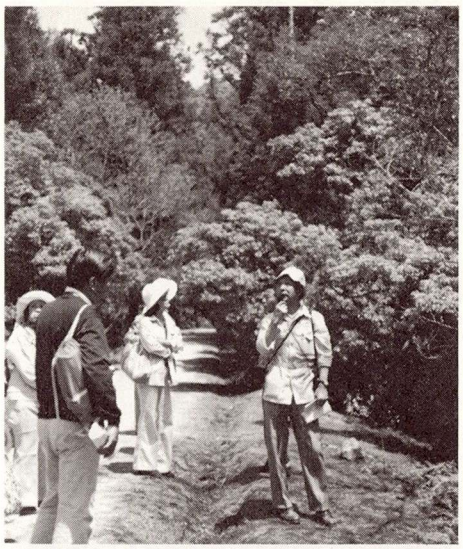
(大阪市公園局)

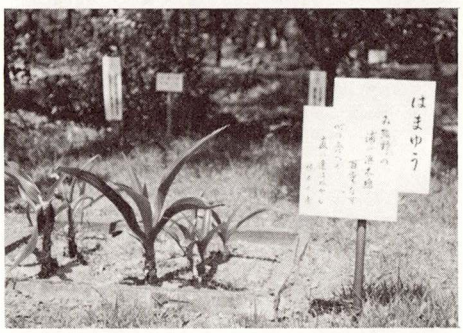
リレー感想

亀山　弘美
西村　裕子
大西　静代

5月19日、土曜日。建築家のための「みどり」学習会は、早、夏を思わせる太陽の下で行われた。協会の催しに参加するのは初めてなので、奈良に着くまでは緊張していたが、一日中、たいへん楽しく過ごせた。万葉植物園は、一番緑が美しい季節だけに、気持ちよかったが、歌と植物の結びつきがピンとこない上に、花が少ないので、少し退屈した。そんな中で、おだまきの気品高い花が印象的だった。小さな草花を愛しみながら、昔の人々は自然の中でひっそりと生きていたのだ。日本人にとって、自然は、いつもよい友人であったことを改めて思った。植物園見学後は、公園でのお弁当。奈良に来ていつも思うのは、奈良公園のすばらしさのこと。あれだけの広い公園が、街の真中にあるのは、日本ではめずらしい。緑に包まれ、大木も多い。大きないちいがしを見ながら食も進んだ。エネルギーを貯えて、午後からは、いよいよ、春日山原始林へ、出発!!

最高の天気で、もみじやなぎ、いちいがしの緑の中を、陽射しが透って、気分は絶好調。ささやきの小道を覗いたら、両脇のアセビ林が、「神秘的だろう」って囁いてるみたいで、原始林とか、うっそうとした森とかいう、イメージではなかった。車のあまり通らないアスファルトの道を、しばらく汗をかきかき行く。このあたりは春日大社、その他の神社の寮が多く、その中でも、柳生街道との分岐点付近では、切妻総2階で、両妻側に下屋の延びた寮が、2・3棟つづいていた。全くの左右対称形で(神社仏閣が、そうであるように)バランスがとれているような、いないような感じが、おもしろかった。山に登ると、予想もしなかったヒルとの遭遇。菅沼先生に、だいぶんおどかされたので、一同、頭上の樹より、足元の枯葉の下ばかりを観察しながら進む。やっとの思いでたどり着いた休憩場所(妙見堂)で、精神的疲労がどっとでた。野生のミツバに、心慰められて、出発!!







右に左に曲がる砂利道を、ぶらぶら下る。バスが通ると、もうもうたる砂煙。少々慌てたが、それも都会っ子の私には、珍しい。5月の若葉に透けた空が美しい、道端の斜面で、午後の日射しをうけて光っている『照葉樹林』の説明を聞く。椿や榊の葉がつるつるしているのは知っていたが、汚れない葉が、これほど神々しく輝くのかと、感動した。砂利道と分かれて、落葉の狭い山道を登る。山止めになった道だそうで、人にはまったく会わない。少し開けた小高い所で再び休憩。自然を守るということが、どれだけ難しいか、などの話を伺う。帰途、自然から生まれ、守られ、与えられている人間の身勝手さを思い、ひょっとすると、私達建築家が一番の思い上がり者(自然破壊者?)かも知れない……などと、ヤブ蚊に喰われた手をボリボリかいて、柄にもなく、反省しきり。月日亭近くの道端にそっと咲いた一人静、二人静に見送られ、春日原始林を後にしたのでした。

(ナス設計事務所)

日　時　昭和54年5月19日(土)　集合10:00→解散17:00
講　師　菅沼 孝之 氏 (奈良女子大学助教授)
参加者　34名
行　程　10:15　近鉄奈良駅前出発
10:40→11:40　万葉植物園見学
11:40→12:30　昼食・休憩
12:30→16:40　春日原始林現地見学・解散

日本建築協会

月間の動き

昭和54年 6 月分

通　常　総　会

28日　4後半～5時　於会館集会室
出席者　塚本会長　足立、福田両副会長　小西、小松、川岸各理事、杉村監事ほか10名
議事　(1) 昭和53年度事業報告承認の件
(2) 昭和53年度決算報告承認の件
(3) 昭和54年度収支予算承認の件

定　時　評　議　員　会

28日　4時～4時半　於会館集会室
出席者　野々村、高橋正副議長ほか6名
委任状37名、計45名
塚本会長、足立副会長、小西、小松、川岸各理事、杉村監事
議事　(1) 昭和53年度事業報告承認の件
(2) 昭和53年度決算報告承認の件

理　事　会

20日　4時～5時　於会館集会室
出席者　塚本、足立正副会長ほか12名
議事　(1) 建築設備士法案に関する件
(2) 会勢委員会委員委嘱の件
(3) 昭和53年度事業報告承認の件
(4) 昭和53年度決算報告承認の件
(5) 事務局職員上期賞与支給の件
(6) 入退会者承認の件
(7) 報告事項

会　勢　委　員　会

6日　3時～5時　於会館集会室
出席者　市川委員長ほか6名
議事　(1) 会誌「建築と社会」の内容充実
(2) 会員倍加の方法と収入増について
(3) 会勢委員会のメンバーについて
(4) その他

事　業　委　員　会

若い会員の集い第5回企画分科会
5日　6時半～9時半　於会館3階会議室
出席者　湯山主査ほか5名
議事　(1) 第5回企画についての選定
(2) その他

若い会員の集い第3回「建築材料を見る」企画分科会
8日　6時半～9時　於会館集会室
出席者　八木惣㈱、斎藤主査ほか3名
議事　(1) 見学先の選定ならびに開催日時について
(2) スケジュールについて
(3) その他

若い会員の集い「第4回ディスカバー大阪(5)」企画分科会
12日　6時半～9時半　於会館3階会議室
出席者　石古主査ほか3名
議事　(1) 見学先について
(2) 船のチャーターについての報告事項の検討
(3) その他

広報ＰＲ分科会
18日　6時～7時45分　於会館3階会議室
出席者　西村副委員長、奥村・片岡両幹事ほか2名
議事　(1) 第44回展示写真について
(2) 第45回以降の展示写真について

若い会員の集い　大阪ヨータイ岡山工場下調査
18日　9時～午後8時
出席者　八木重和氏及び重喜氏(八木惣KK)、事務局・三木
企画スケジュールについて下記見学先を訪ねて依頼及び時間調査を行った。
(大阪ヨータイ日生・吉永工場、閑谷学校、備前焼窯元並びに陶芸会館)

若い会員の集い第3回企画打合せ
26日　11時～1時40分　於事業課
出席者　八木重和氏(八木惣KK)、石古主査ほか1名
議事　(1) 第3回企画についての会告原稿の検討ならびにスケジュールの調整
(2) 会費について、その他

若い会員の集い第5回企画分科会
26日　6時～10時　於会館3階会議室
出席者　ゲスト　石田忠範氏(ヴォーリズ事務所)
山形政昭氏(大阪芸術大学)
別所主査ほか2名
議事　(1) 建築家ヴォーリズの作品についての見学とシリーズ化としての企画について
(2) その他

若い会員の集い第5回企画打合せ
30日　2時～5時　於大阪芸大
出席者　ゲスト　高橋靱一氏(大阪芸術大学教授・第一工房代表)
山形・安原両委員
大阪芸大キャンパス見学についての依頼ならびに見学打合せ及び見学(下調査)

編　集　委　員　会

正副委員長会議
8日　6時～7時　於編集室
出席者　前川委員長(選衡委員長兼任)、木村・片倉各副委員長、河津選衡委員
議事　青年技術者応募規定文修正について

委員会
8日　4時～6時　於会館集会室
出席者　前川委員長、木村・渡辺・片倉各副委員長ほか2名
議事　(1) 6月号＝ホテル建築と情報システム特集経過報告
(2) 7月号＝農村施設の変貌特集経過報告
(3) 8月号＝建物の経局強度の検討(仮称)特集企画報告
(4) 9月号＝庄内のまちづくり(仮称)特集企画報告
(5) 9月号＝インテリア特集企画報告
(6) 10月号＝施工材料特集企画報告
(7) 11月号＝第26回青年技術者特集について
(8) 各小委員会報告
(9) 収支状況そのほか
(10) その他

第2回計画分科会
8日　6時～9時　於会館集会室
出席者　富樫幹事、片倉副委員長ほか5名
議事　(1) 9月号「庄内のまちづくり」(仮称)編集幹事会報告・そのほか
(2) 1月号計画特集の企画
(3) 3月号以降の計画特集について・そのほか

9月号特集編集幹事会
13日　11時～2時　於会館集会室
出席者　富樫幹事、片方信也(京都大学)氏ほか3名
議事　9月号「庄内のまちづくり」特集のための執筆者共同討議

作品作風小委員会
13日　4時～6時　於会館集会室
出席者　寺井副委員長ほか3名
議事　(1) 7月号のPR状況について
(2) 5月9日の作品未選定分について
(3) その他

インテリア 特集編集幹事会
13日　6時～9時　於会館集会室
出席者　岩橋委員ほか6名
議事　“80年代のインテリアを考える”を統一テーマに特集企画について協議

広告企画小委員会
14日　4時～5時半　於会館集会室
出席者　前川委員長、渡辺副委員長ほか7名
議事　(1) 6月号＝「ホテル建築と情報システム」特集広告収入報告
(2) 7月号＝「農村施設の変貌」特集広告経過報告
(3) 8月号＝「建物の終局強度の検討」特集広告企画
(4) 9月号＝「インテリア」特集広告企画
(5) 作品作風関係報告

第2回施工材料分科会
15日　6時～8時　於会館集会室
出席者　高木幹事ほか3名
議事　10月号施工材料特集の企画

10月号「建設業の労務事情と省力化」特集編集幹事会
29日　3時～4時15分　於会館集会室
出席者　高木幹事、広瀬晴之(竹中工務店)氏ほか7名
議事　10月号「建設業の労務事情と省力化」特集企画

教　育　委　員　会

工高生教育小委員会
20日　4時半～6時　於会館3階会議室
出席者　斎藤副委員長、植田・上野幹事ほか1名
議事　第25回工高生デザインコンクール募集規定(案)についての再検討

第25回工高生デザインコンクール募集規定作成の会
20日　6時～8時半　於会館集会室
出席者　嶋田審査委員長ほか審査委員13名
委員会、多胡・斎藤正副委員長ほか4名
議事　(1) 第25回工高生デザインコンクール募集規定の検討
(2) 今後の職務作業予定について
(3) その他

25日　10時15分～11時半　於会館集会室
出席者　中野委員ほか１名
議事　第25回工高生デザインコンクール募集規定（ポスター）のレイアウト、その他について

建　材　委　員　会

委員会
21日　４時～７時　於会館集会室
出席者　山田、牧田正副委員長ほか９名
議事　(1)「マービフレックス」の説明、鈴木シャッター㈱
(2) 今後のメインテーマ及び新建材紹介コーナー

法　規　委　員　会

委員会
22日　３時～５時　於会館集会室
出席者　岡本委員長ほか10名
議事　(1) 委員交代承認の件
(2) 法令アンケート文案について
(3) 法令アンケート依頼先名簿について
(4) その他

出　版　委　員　会

小委員会
26日　３時～５時　於会館集会室
出席者　小林委員長、佐々木・山田・須賀委員、学芸出版社
議事　(1) 建築技術選書発行決定の報告
(2) 印税計算の件
(3) 新規依頼および執筆打診の件
(4) その他

建築技術選書講座シリーズ（第３回）

－構造計画とやさしい力学１－
19日　１時半～４時半　於薬業年金会館
受講者　20名
講　師　近畿大学理工学部 助教授　須賀　好富氏

若　い　会　員　の　集　い

都市住宅を考える(3)
－コーポラティブハウスの問題点と展望
中筋　修氏に聞く
23日　１時半～５時
参加者　30名
スケジュール
1時半→2時半　都住創第１号棟見学
３時　→５時　講演とスライド、質疑応答
（於大阪府立労働センター）
講　師　安原中筋建築研究所　中筋　修氏
ゲスト　大阪府建築部建築指導課主査　近野　正男氏

建　築　ク　ラ　ブ

朝食会
12日　８時～９時半　於大阪グランドホテル
出席者　96名
当日は元大阪城天守閣主任 岡本良一氏より「大阪城あれこれ」についてお話を伺った。

役員会
12日　９時半～10時　於大阪グランドホテル
出席者　塚本代表、高橋委員長ほか５名
議事　(1) ７月以降の講師について
(2) その他

６月の入会者（敬称略）

〔個人会員　16名〕

赤井　富弘	青木　宏純	安藤　政美
金沢　敏	木下　賢司	久禮　大弘
住友　隆志	鳥生　護	中村　貴
花房　隆	藤本　正弘	本家　豊彦
丸山　正一	神子田浩二	森川　光明
森安　研		

◀ 建築士事務所の開設者がその業務に関して請求できる報酬の基準――添付資料

建築士法第25条の規定に基づき、建築士事務所の開設者がその業務に関して請求することのできる報酬の基準が建設大臣により定められ、７月10日付け建設省告示第1206号で告示されましたので、住宅局長より各知事あての通知と合せて、この告示の内容を別添の付録資料として会員の皆さんにお届けいたします。ご活用いただければ幸いです。なお、この別添の資料は、全国建築士事務所協会連合会のご好意により、同会誌「建築士事務所」1979年８月号より転載させていただいたものです。

訂正とおわび

７月号暑中見舞広告32ページ右段諫早信夫氏の御役職「社長」とあるのを「**相談役**」に、同35ページ左段梶本秀尾氏の御住所「東区森之宮東之町392」とあるのを「**東区森ノ宮中央1－1－38**」に、同95ページ真柄建設株式会社大阪支店の御住所と電話番号「大阪市西区京町堀３丁目12番地、電話(06)443-0641㈹」とあるのを「**大阪市淀川区宮原４－４－50、電話(06)393-1171(代)**」にそれぞれ訂正し、謹しんでおわびします。

建築技術選書　日本建築協会60周年記念出版

9 エレベータ・エスカレータ・立体駐車場 ―― 木村利雄
設備計画から実施設計・施工・保守・管理まで全工程の要点をずばり示す.
〈目次〉1．エレベータの概要　2．エレベータの設備計画　3．エレベータ設備の実施設計　4．エレベータの発注・施工・保守　5．エスカレータ・動く歩道　6．立体駐車場　索引・用語集　A５判／144頁／1000円

10 構造計画とやさしい力学２ 屋根・架構 床・その他 ―― 須賀好富
デザイナーのために構造計画をこれほどやさしく，興味深く説いた本はない.
〈目次〉1．架構の計画　2．屋根の構造　3．床の計画　4．耐震要素の計画　5．基礎の計画　6．躯体のコストと構造計画　A５判／152頁／1000円

11 建築と設備の接点１ 盲点と解決法 ――日建設計監理部「接点」研究会
建築技術の多様化，専門分化により生じる接点問題の解決の方向を明快に示す.
〈目次〉1．はじめに　2．工事区分　3．居　室　4．付属室　5．特殊用途室　6．電気室　7．機械室　8．シャフト・ガラリ・躯体貫通　9．屋上・屋外　索引　A５判／160頁／1000円

12 ソーラーハウス ★近刊 ―― 内山武夫
住宅関係者とユーザーのためのすぐに役立つ実践的資料，省エネ時代必携の書.

京都市下京区木津屋橋通西洞院東入　〒600 ☎075－343－0811　学芸出版社

上記建築技術選書は、日本建築協会事務局(06-231-9648)に買いにこられた方には定価の１割引の￥900で頒布いたします。(送付希望の場合送料負担下さい)

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㈹
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㈹
福　岡　福岡市博多区住吉2丁目16番27号　〒812 電話(092)291−0459㈹
名古屋　名古屋市西区倹町2丁目1番6号　〒451 電話(052)522−5436㈹
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㈹
沖　縄　沖縄県那覇市壺川119番地　〒900 電話(0988)53−6850㈹

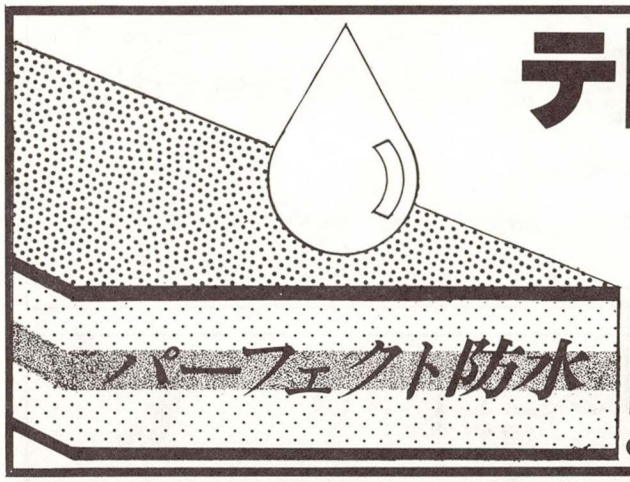
室谷

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)

テトカッパー防水層



防水専業の研究・経験から生れたすくない資源のパーフェクトな防水層です。
この防水層は(一層防水)施工するだけで、防水は完璧です。
温度変化に伸びがなく、柔軟性に富み、耐酸、耐薬品性に優れ、腐蝕しません。

カッパー防水帯　コーパータイト　新工法
オクロン防水帯　プレノテクト吹付工法

●お申込次第カタログ進呈

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
大阪事務所	大阪市淀川区東三国6−1−41	電話06 (391) 1081−2
埼玉営業所	埼玉県桶川市東1−6−10	電話0487(74)2845−6
厚木出張所	神奈川県厚木市金田字宮畑259	電話0462 (21) 6092
名古屋出張所	名古屋市南区若草町33	電話052 (811) 3660
九州出張所	佐賀県諸富町	電話0952 (47) 2945

防火・防煙から避難装置まで
建築防災の総合メーカー

豊かな経験
最新の技術

東洋シヤッター

東洋シヤッター株式会社

本社：大阪市東区両替町1−12 日生ビル　☎ (943)6571代表
東京・横浜・盛岡・郡山・水戸・浜松・岡崎・名古屋・富山・大津・京都・堺・神戸・広島・福岡他全国主要都市

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

空調・衛生
防災・汚水処理　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・徳山・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

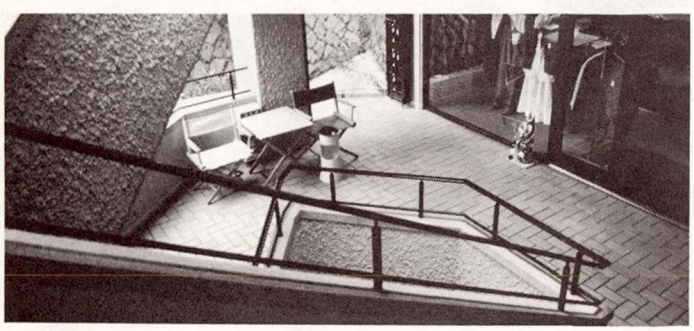
■給排水衛生　■冷暖房
■空気調和設備　■その他管工事一切の設計・施工

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

cleanair
一年中 秋のすがすがしさ！

創業1901
須賀工業株式会社
大阪市西区土佐堀1丁目2番30号 TEL.06－441－5171(大代表) 〒550





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　塗装設備　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☎06－488－5851(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・京都
神戸・広島　出張所：新潟・金沢・大宮・静岡・豊田・岡山・松山・熊本・鹿児島・沖縄・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　搬送機設備
給排水衛生　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　設計施工
換気・除塵設備

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 CARRIER キャリア
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　設計・施工　大阪ガス指定工事会社
ガス設備・ガス住宅設備　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
ガス工事業部所　大阪市北区西天満５-11-12　電話 06－313－1846
大阪営業所　ガス工事業部　枚方市甲斐田東町９番３号　電話0720－49－2128
枚方営業所
設備部　大阪市北区西天満５-11-12　電話 06－313－1846
設備部　京都営業所　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

本社及管工事事業部　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) 3 6 7 1 (代)
支 店 東京都中央区日本橋箱崎町20番5号
電 話 (671) 1 4 7 8 (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・横浜・名古屋・福岡
営業所・出張所 全国主要都市21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) 0 2 3 1
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・苫小牧・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

UNION

建築用ドアハンドル
クロセットドア(金属収納扉)
キャスタル製品(カーテンオール)
} 製造販売元

株式会社 ユニオン 本社 大阪市西区南堀江2丁目13番22号 TEL 06(532)3731(代)
東 京 ・ 名古屋

取締役社長 立 野 一 郎

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

リバコ　壁　装
カーテン
カーペット

株式会社 川川商店

大阪営業所　〒531　大阪市大淀区大淀南１－１－16
TEL　06－458－1872～6
本　　社　〒105　東京都港区西新橋２－６－１
TEL　03－503－5301代
東京営業所　〒150　東京都渋谷区松濤２－18－２
TEL　03－465－8611代
札幌出張所　〒064　札幌市中央区南十四条西6 行啓グランドハイツ905号
TEL　011－512－7689

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

3K　サンケークロス

川島株式會社

本　　社　東京都中央区日本橋小伝馬町1-40ＴＥＬ(03)663-3371
大阪支店　大阪市平野区背戸口２－14－14ＴＥＬ(06)702-8102
支　　店　名古屋(052)932-1381　札幌(011)741-3721
広　島(0822)93-4676

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

華美をきらった（誕生）アダルト感覚

アースウェイブカーテン
ラグジュアリーカーペット

日本フェアトーン株式会社
〒540●大阪市東区錦屋町1丁目34番地●ヤリヤマチビル
ＴＥＬ 06(943)６４８１(代)

SSS　石膏プラスター　（壁用・床用）
SSS　ボ　ン　ド　（ボード類直貼り接着材）
SSS　ギプセット　（土質安定用石膏）

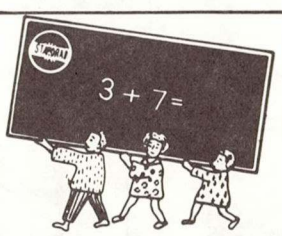
サンエス石膏株式会社

大阪本社　〒530 大阪市北区堂島２丁目４－17
関西営業所　ＴＥＬ　06（344）6526

更に充実の
キボークロス15集 新発売!!
見本帳御入用の節は御一報下さい

キボークロス総発売元
株式会社 原田喜佐 大阪支店

〒564 吹田市広芝町13－31
ＴＥＬ 06(386)６５１１(代)
本社・壁装館　〒160 東京都新宿区新宿２－８－１
ＴＥＬ03（354）２６４１(代)



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(代)

特殊壁装材製造販売
●聚楽壁紙●ホクシノン（無機質壁紙）

(株)ホクシンクロス

〒583 大阪府羽曳野市島泉８－173－1
TEL(0729)39－3610
工場　〒580　大阪府松原市三宅町1222番地
第一　〒639-11奈良県大和郡山市小泉町2744
第二　〒597　大阪府貝塚市王子５０１

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(606)1111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

別注壁紙（クロス）御相談は
シマクロスで

シマクロス株式会社

〒550 大阪市西区本田３丁目２－18
TEL.(06)581－7461～5

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）

SK ㈱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

次号予告

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10月号〕（9月18日全国書店発売）
- 最近の石張り工事
- PCパイルを使用したラーメンプレハブ工法
- PC構法による街区開発の記録
- 虎ノ門三井ビル別館の構造設計
- 住宅火災の実態
- 消防法と建築防災
- マンションの建替問題

そのほか連載企画

〔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

〒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
建築技術

好評発売中!!

同じ失敗を繰り返さないために
建築工事 失敗の実例にまなぶ
同編集部編
B5判・279頁・￥3,600（送料￥250）

現場に即した検査方法初の指導書
建築工事検査の実際
亀田泰弘監修
■上巻 B5判・453頁・￥6,000（送料￥250）
■下巻 B5判・534頁・￥7,000（送料￥250）
上下揃（都内送料￥350 地方送料￥500）

コンクリート技術に関する実務書
実用コンクリート技術
森 茂二郎編
■上巻 B5判・360頁・￥3,200（送料￥250）
■下巻 B5判・414頁・￥3,600（送料￥250）

設計・施工に必要な決定版
建築の接着工法
西 忠雄監修
B5判・430頁・￥3,000（送料￥280）

各種建築構造の計画・設計に役立つ
全8巻 建築構造計算資料集
中川 淳編著
1 鉄筋コンクリート構造編①〈増補改訂〉 B5判・237頁・￥3,800（送料￥200）
2 鉄筋コンクリート構造編② B5判・212頁・￥3,000（送料￥250）
3 鋼構造編① B5判・225頁・￥3,200（送料￥250）
4 鋼構造編② B5判・256頁・￥3,500（送料￥250）
5 鉄骨鉄筋コンクリート構造編 B5判・208頁・￥3,200（送料￥200）

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）

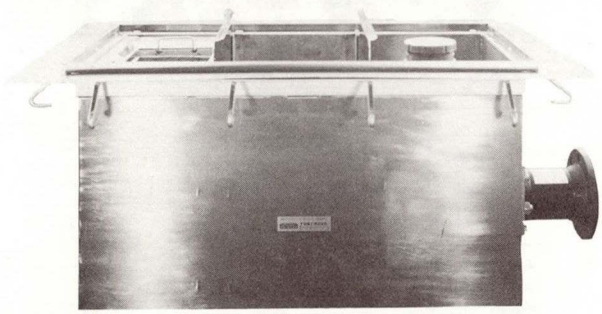


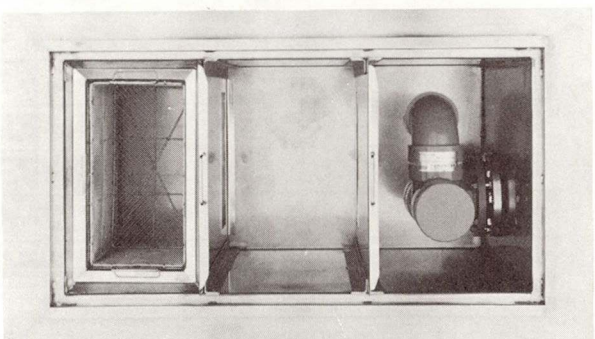
厨房の汚水に含まれているグリース分は配管設備を著しく損傷します。したがって損傷を防ぐには配管設備の手前において阻集するのが配管設備を長く使用するコツです。SK式グリーストラップはこのグリースを阻集するばかりでなくトラップ・マンホール・受カゴ・スライド板・排水管（フレキシブルジョイント）に至るまでセットになっていますので突貫工事にも充分間に合います。又、従来の鋳鉄製・鉄筋防水モルタル製のものは重量的にみても取付日数がかかり大幅な人件費が必要ですが、SK式グリーストラップは軽量で簡単に取り付けができ、据付費が大幅に低減されます。又、残渣は受カゴで取り除き、トラップ本体はスライド板により仕切ってあります。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(桝)／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代
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！

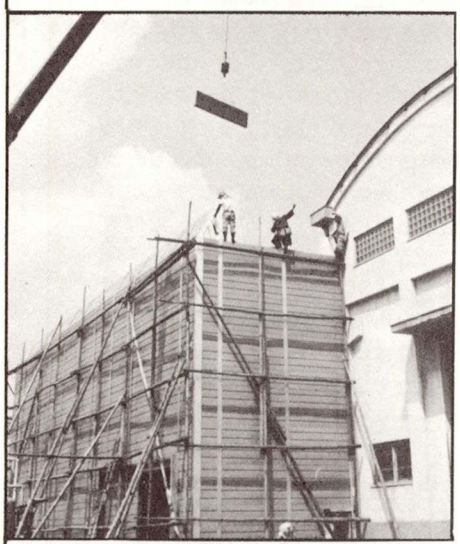
長尺物・色彩豊富・責任施工

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　岩手県盛岡市月ヶ丘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
	鶏田工業株式会社	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

ACフロアは〝温まりやすい〟床材――温度応答速度は、ビニール系タイルの約10倍です(ACフロア35の場合)。

結露対策で、案外見落とされがちなのが、梅雨時や台風時にみられる夏型結露。湿った暖かい空気が、冷えた室内の壁・天井・床に触れて起こります。この現象は、表面が温まるまで続きますから、床の結露も、床構造に組み込んだ断熱材だけでは防ぎきれません。そこで、決め手は、温まりやすい(温度応答速度の速い)床仕上材を使うことです。

ACフロアは、独特の厚い発泡層をもつ塩ビ系複合長尺床材。この構造がもたらす効果――温度応答速度は、ビニール系タイルの約10倍(3.5ミリ厚の場合)。夏の結露を大幅に軽減し、年間をとおして万全の結露対策を可能にします。



●くわしくは資料をお求めください。製品見本帳/「ACフロアと結露対策」など機能解説書/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ACフロア

ACフロア〈3層構造〉断面

表層(強いピュアビニール)
発泡層
バランシングシート

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			
ACフロア55	5.5mm		21m	2色
ACフロアGT	4.0mm		25m	7色
コン・マルチ	2.0mm			1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

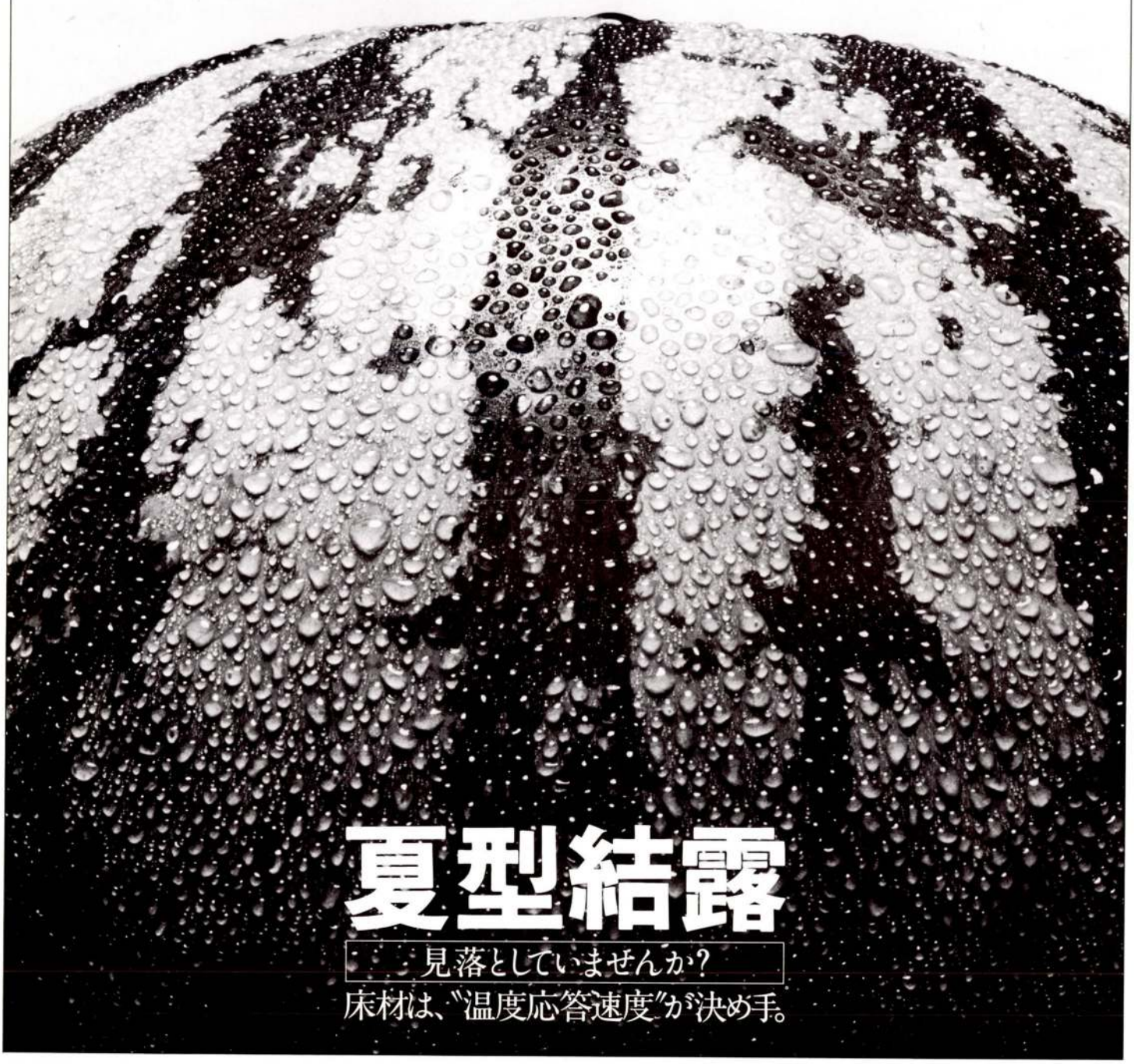
●用途は、おもに学校・病院・福祉施設など公共施設 ●ACフロア55〈2層構造〉は体育館専用 ●コン・マルチは手術室専用です ●ACフロアGTはスルーチップパターン

三星Pタイル 田島応用

責任施工 三星アコスティカルフロアード 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)

札 幌☎(011)231-8261　横 浜☎(045)681-4835　岡 山☎(0862)26-0619
仙 台☎(0222)22-6413　静 岡☎(0542)81-8931　広 島☎(0822)46-9436
新 潟☎(0252)65-0261　名古屋☎(052)571-6361　高 松☎(0878)62-5285
北関東☎(0492)85-1421　北 陸☎(0762)31-5741　福 岡☎(092)712-9141
東関東☎(0472)56-8801　大 阪☎(06)441-5951　鹿児島☎(0992)29-6160



建築と社会　ARCHITECTURE & SOCIETY　第61巻第8号
昭和54年8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3－3　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