8 建築と社会

特集●新しい耐震設計

社団法人日本建築協会
昭和53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

1978
VOL.59
NO.677



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。

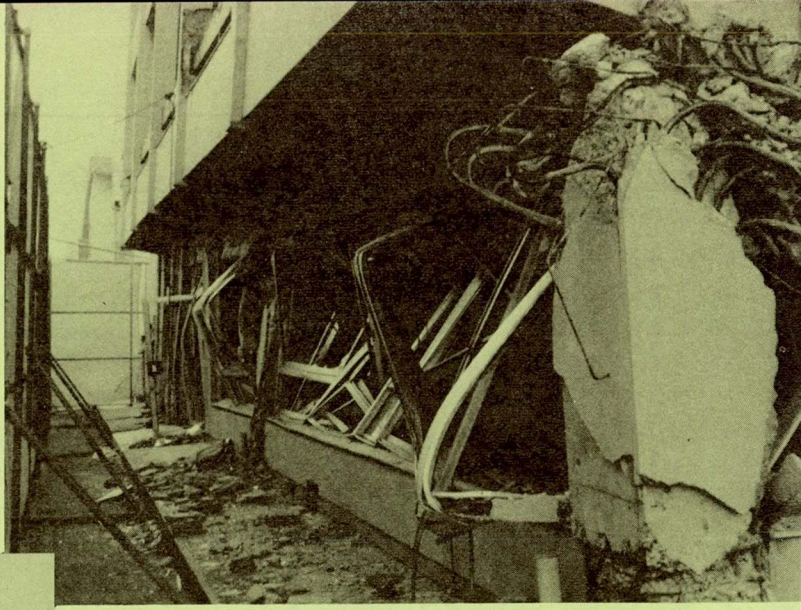


TOTOピエール・カルダン洗面化粧台。
美を創造するカルダンと、
機能を追求するTOTOの劇的な出会いから
生み出された世界に誇りうる
最高級の洗面化粧台です。

Pierre Cardin

TOTO
カルダン洗面化粧台

1978年宮城県沖地震災害についての報告会





——写真提供・大阪市総合計画局——

■日　　時　9月7日(木)　開場13：00
開会13：30→閉会16：30

■会　　場　**大同ホール**
(吹田市江坂1－23・大同ビル1階)
ただし、大阪・地下鉄、御堂筋線「江坂」駅前。(TEL06－385－1131)

■定　　員　200名

■参加会費　会員 800円・会員外 1,000円

先の伊豆沖地震に次ぎ、今年に入って2度に亘る東北地方を中心とした地震は典型的な都市型災害といわれ、民家はつぶれ、ビルは崩壊し、問題のブロック塀や門柱の倒壊による犠牲者が多く、地震に対する人々の間の関心度はいやが上にも高まりつつあります。
もし、このような地震が、近年ますます高密度化されつつある大都市圏において発生した場合、その被害の甚大さを考える時、想像を絶するものがあります。
私達建築に携わる者としては、正しく被害の事実を知り、謙虚な姿勢で建物に取り組むことが必要かと思われます。今回は特に、去る6月に発生した宮城県沖地震の災害をつぶさに実施調査された、京大防災研究所の若林先生をはじめとする諸先生方、及び大阪市総合計画局の上野防災計画課長のご好意により、スライドやくわしいデータを交えた現地の実状についてご報告していただくことにしました。
この機会をとらえて、建築構造学上の問題点、都市災害の現実を改めて考えてみようではありませんか。
なお、当日は大阪市および旭硝子㈱より宮城県沖地震についての報告データを参考資料としていただく予定です。
多数のご参加をお待ちします。

■プログラム及講師

13：30→15：00　講演「仙台市内の建築物の被害について」——スライド併用——
京都大学　防災研究所　教授・工博　若林　實 氏
同　上　助手　中村　武 氏
大阪工業大学　建築科　講師　南　宏一 氏
———休　憩———
15：15→16：00　講演「都市災害の観点からみて……」
大阪市総合計画局 企画部 防災計画課長　上野　正樹 氏
16：00→16：30　質疑応答・閉会

■主　催　社団法人 **日本建築協会**
(大阪市東区北浜3丁目37番地　TEL06－231－9640)

■後　援　大阪市・(財)大阪建築防災センター

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・所在地・連絡電話番号・郵便番号・返信用宛名・会員・会員外の種別を記入し、「宮城県沖地震・報告会」と明記の上8月30日㈬までに建築協会事業課へお申込み下さい。参加者には9月初旬に参加証をお送りします。

◀大阪府立労働センター新築工事の見学会

本センターは府の労働施策の一環として、大阪の勤労者および労働関係各界の人々を中心に、広く一般に対しても開放されている施設として、同じ敷地に建っていた大阪労働会館に替わって新しく建設されました。

センターの機能は、都市の複雑な労働行政の一角を多角的に集約し、担わせようとするもので、下記の4要素から成り立っています。

1．勤労者相互の交流を通じ文化の啓発を計ろうとするもの。
……大ホール(800人収容）・研修室・会議室（国際会議室を含む）・労働情報センター
2．福祉の充足を計ろうとするもの。
……結婚式場＋宴会場
3．勤労者の基本的条件を確保し、調整しようとするもの。
……職業病センター・地方労働委員会
4．センターを訪れたすべての人々に触れ合いと交わりの場を提供しようとするもの。
……プラザスペース・レストラン・食堂等々

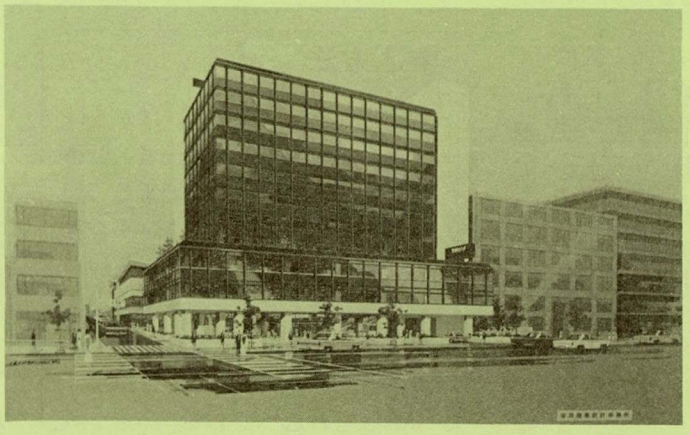
また、建物は、混在する複雑な機能に対する有効な施設構成と、近隣社会との調和（日照・風害・スカイライン形成・車捌き）に留意しつつ、労働センターにふさわしく、労働者のたくましさ・力強さを全体表現の基調にまとめられています。

今回は大阪府営繕室、労働部の特別のご厚意と安井建築設計事務所、大林組、松村組のご協力により、オープン前に見学することにいたします。多数のご参加をお待ちします。

日　　時　9月20日(水)　集合14：00→解散16：30
集合場所　大阪府立労働センター北側、正門前付近・目標会旗
ただし、天神橋南詰近畿郵政局の東隣り。
京阪電鉄・「天満橋」駅より西の方へ約 300m。あるいは、地下鉄・堺筋線「北浜」駅、京阪電鉄「北浜」駅より東の方へ約 500mの南側。
定　　員　40名
会　　費　会員 400円　会員外 600円
申　　込　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・連絡電話番号・郵便番号・返信用宛名・会員・会員外の区別を記入し「大阪府立労働センター見学」と明記の上9月11日(月)までに建築協会事業課へお申込み下さい。定員を超過したときは会員を優先の上抽せんにて決定いたします。

建築概要

所 在 地　大阪市東区京橋3丁目15番地
建 築 主　大阪府
設計監理　大阪府建築部営繕室、安井建築設計事務所
施　　工　大林・松村共同企業体
構造規模　地下3階～地上3階　SRC造
　　4階～11階、屋3階　　S造
敷地面積　3,131.46㎡　建築面積　2,723.23㎡　延床面積　21,584.95㎡
工　　期　着工　昭和50年12月20日～竣工　昭和53年8月31日



◀ディスカバー大阪（その4）

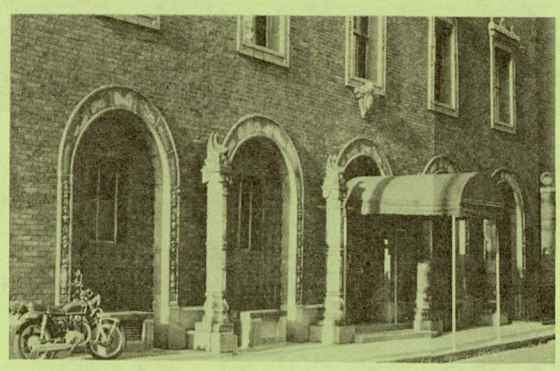
今に生きる洋風建築をたずねて
――北浜・船場界隈――

前回、「北浜、船場界隈の町屋を見る」というテーマで北浜・船場を探訪しましたが、この辺りには町家だけでなく、いわゆる洋風と呼ばれる建築が、大阪の中でも特に数多く建てられ、かつては町家と軒を並べ、それぞれのユニークさを競うといった時期もあったといわれます。町屋に引きつづいて洋風建築を見、大阪の中心ともいわれるこの界隈の往時の街づくりをしのび、日常見落としている魅力に触れることができればと思います。

表題にもありますが、今回訪ねる予定の建物の多くは、現存し、その雰囲気、特徴を保持しながら第一線に生きつづけており、建設時とは違った意味で街景観に大きな影響力を持っています。

車に追いたてられ……ともすればせかせかと歩きがちな今日このごろ、これらの洋風建築の現代的意義を考えながらじっくり歩いてみるのも楽しいことと思います。前回同様、ゲストの先生より、洋風建築についてのご説明や、この界隈の特徴などのお話をお聞きする予定です。なお、好評につき、恒例となりました全行程イラスト地図（協力・作成・コラムデザインセンター）を参加者に差しあげる予定です。ふるってご参加下さい。

今回は、内部を見学する予定の大阪クラブ、日本綿業クラブ、集英小学校、証券取引所に多大のご好意とご配慮をいただき、竹腰名誉会長、村野森建築事務所、汐見建物株式会社にご協力をいただきました。



大阪倶楽部
設計　安井武雄
　　建築事務所
施工　大林組
竣工　大正13年
　　5月19日

日　　時　10月14日(土)・小雨決行　集合13：30→解散17：00
集合場所　本会・4階集会室
ただし、北浜2丁目と3丁目交差点の中間・北側・両隣りが「ヒサヤ大黒堂」と北浜ビジネス会館の間（近畿建築会館内）
ゲ ス ト　大阪市立大学工学部講師　福田晴虔氏
定　　員　30名
参加会費　会員 800円・会員外 1,000円（喫茶代共）
主な見学場所
- 大阪証券取引所
- 集英小学校
- 日本綿業倶楽部
- 大阪倶楽部（懇談、質疑応答）

申　　込　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・年令・勤務先名・連絡電話番号・郵便番号を必ず記入し、「ディスカバー大阪（その4）」と明記の上9月30日(土)までに建築協会事業課へ。定員を超過した場合は会員を優先し、抽せんにて決定いたしますから、はがきには必ず会員、会員外の区別をご記入願います。

〔備考〕
- 当日は雨天でも実施します（ただし大雨の時は中止）
- 服装は軽装のこと。
- 歩行時間は延べ約70分位です。
- 参加者には前回同様、行程順の楽しいイラスト地図を差しあげます・（作成協力・コラムデザインセンター）

青年技術者のみなさまへ

「建築と社会」昭和53年11月号の「第25回青年技術者特集号」の応募について——

日本建築協会誌「建築と社会」は毎年「青年建築家特集号」もしくは「青年技術者特集号」を企画し、すでに24回にわたって優秀な青年技術者を紹介してきました。今回も、「青年技術者選衡委員会」を設けて、選衡の上掲載することにしております。

その選ぶ分野も、設計だけにかぎらず、都市計画、構造、施工、設備などを含み、それぞれの分野から、優秀な青年技術者を選んでその不断の研究努力とすぐれた業績を「建築と社会」に掲載して顕彰することにしております。

ついては、下記応募規定を参照の上、ふるって応募されんことを！

応募提出規定

1．応募される人は満35才までの青年技術者であって、本会会員に限ること。

2．原則として、本会会員であるすいせん者を通じて応募のこと。すいせん者は被すいせん者（青年技術者）の勤務する組織の上司なり上長であること。すいせん者が学校教官である場合はこの限りでない。また本人が組織の代表者である場合は自せんとする。（すいせん用紙は事務局にありますので、ご請求ください）

3．応募者は、設計（住宅・インテリアを含む）、計画（都市計画など）、施工、構造、設備、その他の分野にあって、なしとげたすぐれた実績について、すいせんをうけ、下記の所要の資料を本会に期日までに提出すること。

4．提出された資料は「青年技術者選衡委員会」にかけて選衡する。

5．「青年技術者選衡委員会」において選衡されたものは「第25回青年技術者特集号」（昭和53年11月号）に掲載するとともに、記念品を贈呈する。

6．提出資料

(1) 略　歴

本人の氏名、生年月日、最終学歴、業歴、作品略歴など

(2) 選衡資料

（ｉ）**建築設計の場合（住宅設計・インテリアを含む）**
鮮明なる写真、主要平面図、概要、設計要旨、その他応募者の業績を審査するに十分な資料

（ii）**計画の場合**（都市・地域の計画など）
計画図、計画要旨、その他上に準じた資料

（iii）**施工、構造、設備の場合**（それぞれの設計計画なども含む）
上に準じた資料

（iv）**その他**（行政、新材料開発、著作などを意味する）
それぞれにふさわしい資料

(3) 青年技術者としてのことば

青年技術者としての抱負、考え方、信念、建築観等々（400字ていど）。

(4) すいせんのことば

原則として、すいせん者によるすいせんのことば（ 120字ていど）を添付のこと。自せんの場合は不要。

7．提出期間　昭和53年９月３日

8．提出先　大阪市東区北浜３－37　〒541
日本建築協会「青年技術者選衡委員会」

9．青年技術者選衡委員会（53年度）

委員長	前川陽一	（村野、森建築事務所研究室長・編集委員長）
委員	嶋田勝次	（神戸大学助教授）
	大辻眞喜夫	（竹中工務店設計部長）
	紙野桂人	（大阪大学助教授）
	山田俊満	（日本住宅公団宅地事業部事業計画第二課長）
	若林嘉津雄	（日建設計監理部長）
	脇山広三	（大阪大学助教授）
	荒井清	（東畑建築事務所取締役設備部長）
	宮脇毅	（大林組設備部長）
	山口素興	（安井建築設計事務所常務取締役大阪事務所長）
	吉田正三	（鴻池組建築技術管理部長）

◀建築技術選書刊行開始

本会60周年記念事業の一環として、出版委員会でかねてより刊行を企画いたしておりました「建築技術選書」がいよいよ、この７月末より刊行されることになりました。

この「建築技術選書」は、「日常の業務、研究に役立つ適切なテーマを多方面にわたってとりあげ、各分野の第一人者が、知識や技術を、その原理、基本からわかりやすく解説し」、主として初級技術者向きに編集したものです。建築を学ぶ学生、二級建築士の方、一級建築士を受けられる方をはじめ、建築の業務にたずさわるすべての方のよき伴侶となれば幸いです。

企画は、日本建築協会（電06－231－9648）、発行は京都の学芸出版社（電075－343－0811）です。

今回、最初に刊行されます図書は、つぎの２点です。

1．茶室の話　　岡田孝男著

2．ビルの省エネルギー　　中村猛著

いずれもＡ５判、136頁、定価¥1,000です。全国の主要書店で発売されますので、ご希望の方は書店でお求め下さい。

なお、本会会員で事務局までお申込み下さった方に限り、定価の１割引（ただし郵送の場合は送料実費）でお頒けいたします。

以下、続刊として、

「コンクリート工事の管理」
「下水処理のしくみ」
「エレベータ・エスカレータ」
「コンピュータによる構造設計」
「構造計画とやさしい力学」

等々を予定しております。

社団法人　日本建築協会

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

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。

127

兵庫県の日影規制について

1　日影規制の背景

昭和45年頃から、いわゆる日照紛争が兵庫県下（とくに阪神間）においても多発しはじめ、昭和48年頃がそのピークであった。

この日照紛争というものは、自分の土地に建築基準法を守った、いわば適法な建築物を建てる権利を主張する建築主側と、日照というものは、住民が等しく享受できる権利であり、単に建築基準法を守った建築物を建てるだけでは足りず、隣人の日照をも配慮する必要があるとする近隣住民との紛争であり、私法上の問題として判断されるべきであると考えられてきた。

しかし、一方、いわゆる『日照権』の問題とは別に、日照紛争の原因となる中高層建築物に対する規制は、良好な住環境を確保すべき地域にあっては、必ずしも建築基準法の規制のみによっては十分とはいえず、これら建築物の無秩序な建築をこのまま続ければ、地域全体の環境の低下を招くおそれがあるとの判断から、阪神間の各市は、昭和48年頃から条例あるいは要綱により日影規制を実施してきた。（**表1**参照）

表1　兵庫県日影規制一覧　（S．53．5．31現在）

	条例または要綱の名称	施行年月日
兵庫県	マンション指導要綱	S．47.11.1
神戸市	神戸市民の環境を守る条例	S．48.12.1
尼崎市	尼崎市民の環境を守る条例	S．48.11.19
明石市	明石市民の環境を守る条例	S．50.6.1
西宮市	中高層建築物の建築に関する要綱	S．48.11.1
伊丹市	伊丹市中高層建築物の建築に関する要綱	S．48.9.1
芦屋市	芦屋市日照障害等の防止に関する要綱	S．49.4.1

これらの条例、要綱は公法的な役割と同時に、前述した日照紛争の解決にもそれなりの効果をあげてきたものと評価しているわけであるが、問題がなかったわけではなかった。その一つに法的規範性の問題がある。要するに、違反した場合に、その相手方を処分できるかどうかが議論されており、少なくとも建築基準法違反の建築物に較べて、その処分は困難であるという点である。つぎにこれら各市の規制が、それぞれ多様な基準を持ち、県下全域について十分な合意を得られてきたとは言えない面があり、行政上混乱をきたすおそれがあった点である。さらに、各市の日影の基準と、それぞれの市が持っている他の都市計画基準、たとえば、容積率制限のように日影規制と関係のある規準との調整が必ずしも十分とはいえないものがあった点である。

このため、このたび法改正を機に、県下統一的な基準をもつ日影条例を制定する必要が生じたわけである。この条例制定作業に入るにあたり、つぎの三点について、とくに留意することとした。

①条例制定主体（県条例か市条例かの別）は問わないが、関係各市が意見調整を行い、できる限り県下統一的な規制値とすること。

②規制値は、他の都市計画基準とリンクさせること。

③すでに阪神間においては、日影規制を実施していた関係上、すみやかに新条例を施行するとともに、その施行と同時に建築基準法に基づかない条例・要綱は廃止すること。

この結果、神戸市の区域については、神戸市条例で、他の地域については県条例により実施することが決まり、県条例は昭和53年6月1日からすでに施行されており、神戸市条例も8月1日から施行される予定である。もちろん、旧条例・要綱は廃止された。

2　日影規制の内容

神戸市条例も兵庫県条例も規制内容はほとんど同じであるので、つぎにまとめて紹介することにする。

(1)対象区域（日影規制が実施される区域）

①第1種住居専用地域、第2種住居専用地域および住居地域は県下全域を対象とした。

②近隣商業地域は、容積率が20／10地域に限定した。これは、県下の近隣商業地域のうち約17%の地域にあたる。

③準工業地域は、原則的には対象区域から除外した。ただし、神戸市、明石市、西宮市および伊丹市の4市は対象とした。

(2)対象建築物

規制の対象となる建築物はつぎの3つで、2階建程度の低い建築物は規制の対象になっていない。

①第1種住居専用地域においては、軒の高さが7メートルを超える建築物、または地上3階以上の建築物

②第2種住居専用地域、住居地域、近隣商業地域および準工業地域においては、高さが10メートルを超える建築物

③このほか、対象区域外の建築物で、高さが10メートルを超え、冬至日においては対象区域内に日影を生じるもの

(3)規制値

隣地に日影を生じさせてはならない時間は、**表2**に示すように、第1種住居専用地域では種別欄の㈠～㈢の3種類、第2種住居専用地域では㈠～㈢の3種類、住居地域などでは㈠、㈡の2種類が法律上のメニューとされており、条例ではこのメニューの中から容積率規制と対応させるかたちで**表3**のような指定がされている。

表2　日影規制の概要

用途地域	規制される建築物	種別	規制される日影※時間		
			規制される範囲（敷地境界線からの水平距離：L）		測定水平面（平均地盤面からの高さ）
			5m＜L≦10m	10m＜L	
第一種住居専用地域	軒高が7mを超える建築物又は地上3階以上の建築物	㈠	3時間以上	2時間以上	1.5m
		㈡	4時間以上	2.5時間以上	
		㈢	5時間以上	3時間以上	
第二種住居専用地域	高さが10mを超える建築物	㈠	3時間以上	2時間以上	4m
		㈡	4時間以上	2.5時間以上	
		㈢	5時間以上	3時間以上	
住居地域 近隣商業地域 準工業地域	高さが10mを超える建築物	㈠	4時間以上	2.5時間以上	4m
		㈡	5時間以上	3時間以上	

※規制される日影は、冬至日における真太陽時の午前8時から4時までの間に生ずる日影。

表3

対象区域		種別
用途地域	容積率	
第1種住居専用地域	10分の5.10分の6及び10分の8の地域	㈠
	10分の10の地域	㈡
	10分の15及び10分の20の地域	㈢
第2種住居専用地域	10分の10及び10分の15の地域	㈠
	10分の20の地域	㈡※1
	10分の30の地域	㈢※2
住居地域	10分の20の地域	㈠
	10分の30の地域	㈡
近隣商業地域	10分の20の地域	㈡
準工業地域	10分の20の地域	㈡

※1．尼崎市の一部地域は㈠　※2．神戸市は㈡

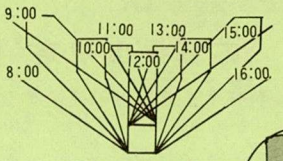


図1　日影図

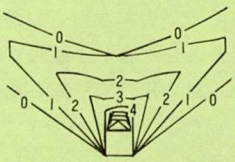


図2　日影時間図

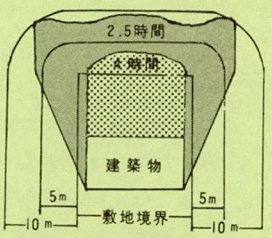


図3　規制される範囲
（4時間－2.5時間の例）

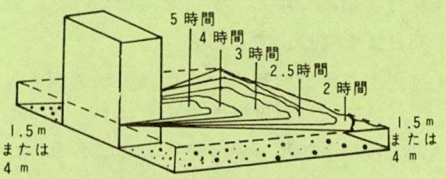


図4　日影は地盤より高い所で測定

これをさらに詳しく説明すると、建築物によって生じる日影を時間で表し（**図1、2、3**）、一定の日影時間を敷地境界線から外側に5メートルを超えて日影を生じさせてはならない時間と、10メートルを超えて日影を生じさせてはならない時間の二段構えによる規制を行い、いずれの規制をも同時に満足させなければならない。

そして、日影を測る面は（**図4**）、第1種住居専用地域では、地盤面から1.5メートル（およそ1階の窓の中ほど）、第2種住居専用地域などでは、地盤面から4メートル（およそ2階の窓の中ほど）となっている。

3　まとめ

兵庫県においては、建築基準法に基づく日影規制がやっと6月1日から実施されたわけであり、都市空間の確保にそれなりの効果が期待されるが、建築物を建てる側だけに規制を押しつけるのでなく、適正な用途地域の指定、あるいは都市公園・緑地等の公共の空間の確保等に行政側も真剣に取りくまなければ、その日影規制の実効は期待できないと考えている。

また日照紛争についてであるが、兵庫県においては昭和51年度1,359件、昭和52年度1,055件の紛争が発生している。この日照紛争が、今回の日影規制によって、すべて解決するとは夢にも考えていない。しかし、客観的な規制値が定められたことより、また、町づくりのルールとしての基準が定められたことにより、間接的には、紛争解決の一つの目安になり、従来のような金銭的解決等により当事者間の人間的関係に亀裂を生じさせることが少なくなることを期待している。

（兵庫県建築部建築指導課　**広田清美**）

建築と社会
ARCHITECTURE AND SOCIETY
© 1917年創刊
第59集
677号

表紙デザイン：吉引顕久（竹中工務店）
サン・ミッシェル通りの壁（パリ）

■ 9月号特集／ＣＡＤ－設計とコンピュータ
■10月号特集／大阪南港ポートタウン
■11月号特集／第25回青年技術者
■12月号特集／ビル環境（予定）
■１月号特集／再開発（予定）

編集委員会（昭和53年度）　○印副委員長　＊印幹事

編集委員長	＊藤本尚久	沢田　伸
前川陽一	山元弘和	寺井信夫
編集理事	●構造分科会	山口祥悟
前川陽一	井上一朗	横尾迪夫
小林　清	木本英爾	●投稿欄小委員会
井上　滉	＊北村俊男	○木村康彦
松村慶三	谷尾俊弘	稲毛政信
今西祥郎	●設備分科会	岩本達男
窪田　祐	河崎孝太郎	関川　康
前野慶太郎	河津隆之	●広報委員会
竹中錬一	林　植造	○尾亀清四郎
菅谷健児	蒲田　弘	安芸洋一
尾亀清四郎	＊中根芳一	坂　啓智
渡辺　忠	●施工材料分科会	下前裕一
下山文彦	高木嗣郎	杉村勝三
編集委員	＊野村康治	西田　清
○片倉健雄	柳生研太郎	平松利一
●計画分科会	●法令分科会	船津丸　倢
池端　猛	＊岡田七郎	三原清敬
稲垣雅彦	安井市治	山田雄祐
杉本　昇	●幅広欄小委員会	吉田正三
谷口康彦	○奈良鎌一	渡辺　忠
中林　浩	後藤　攻	
西村征一郎	榊原　潤	

編集人　松井昭光
印刷　昭和53年8月20日
発行　昭和53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　大信印刷株式会社
電　06－451－7631代
日本写植印刷株式会社
電　06－692－3425代
売価　650円（送料別）

CONTENTS 1978 8

特集●新しい耐震設計
SPECIAL FEATURES ON THE RECENT EARTHQUAKE RESISTING DESIGN

会　告　1978年宮城県沖地震災害についての報告会。大阪府立労働センター新築工事の見学会。ディスカバー大阪（その４）今に生きる洋風建築をたずねて－北浜船場界隈－青年技術者のみなさまへ。建築技術選書刊行開始……1
法令コーナー127　兵庫県の日影規制について／広田清美……4
作品作風　寝屋川市立市民プール　設計：寝屋川市土木部建築課・東畑建築事務所　施工：前田組……6
明石市立明石小学校　設計：明石市建築部営繕課・安井建築設計事務所　施工：四ツ橋組……7
スケッチブック　最近竣工した新建築９点（No.1351～1359）……8
新建材紹介コーナー29　『集合住宅用間仕切材スライドパネル』／和田得也。リョービ『ドアクローザ・フロアヒンジ』／北島全……9
読者の頁　――定型からの飛翔――／玄沢一民。「電波障害情報」欄の設定を望む／森下年造。建築技能工問題について／鈴木忠五郎……10
建築と社会ニュース　台湾建築事情視察団無事帰国。昭和53年度設計監理委託契約参加資格審査（第２次）の実施。昭和53年度中部建築賞募集。「季利大林」の発刊。病院建築に関する研修会。専門コースの開催〃色彩設計にアプローチする―カラーシミュレーション・システム……11
建築の眼　設備と設計／浦良一。悪のルーツは／牧田顕治。ステータス・シンボル／牛山勉。体育館の床の性能／松本大平。……12

特集●新しい耐震設計

第１部
やさしい動的耐震設計法のはなし――デザイナーと一般技術者のために――……14
前川陽一

第２部
座談会「新しい耐震設計を考える」……22
- 最近の地震被害から得られた教訓
- 関東大震災以降の耐震設計の考え方と歴史
- 新しい耐震設計の必要性とその展開
- 終局強度設計法の展望
- 各種新耐震設計法の考え方
- 各種新耐震設計法の問題点
- 将来展望と提案

出席者　山田　稔（神戸大学教授）
平田　定男（平田建築構造研究所所長）
久徳　敏治（竹中工務店設計部副部長）
川村　政美（日建設計大阪本社副代表）
須賀　好富（近畿大学助教授）
司会　前川陽一／北村俊男／井上一朗／谷尾俊弘

構造の頁 50　既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・耐震改修設計指針（その５）－不合格例／国島昭博……43
設備の頁 49　受電設備の必要性とスペース／中島勅夫……44
施工材料の頁 49　建築工事現場における水質汚濁対策（その１）／石井正徳・木村達也……45
月報　日本建築協会月間の動き（昭和53年６月分）……47

寝屋川市立市民プール

設計監理　寝屋川市土木部建築課
　　東畑建築事務所
施　　工　前田組

所 在 地　寝屋川市大字堀溝411番地
敷地面積　5,363.06㎡
建築面積　442.42㎡
延床面積　829.14㎡
構造規模　RC　2F
工　　期　昭和52年12月～昭和53年6月



▲子供プール全景



▼プール全景

▲50mプール・管理棟

寝屋川市は、隣接の門真、枚方市とともに人口集中の著しい都市で、目下生活基盤整備事業が意欲的に進められている。この市民プールもその事業の一環として、市民の憩いと青少年の体位向上、健全なレクリエーションの場として、市民の森の公園の一角に建設された。既存の市民グランドと併せて、遠からず寝屋川市民のレクリエーションの核となることであろう。

施設としては、50m公認プール、瓢箪形の子供プール、スライダープール、そして滝をもつ幼児用リバープールがあり、リバープールを除いてアルミ製プールである。プールサイドはカラー平板で敷きつめ、ところどころにしつらえられたテントと相まって全体にカラフルな装いとした。それに対し管理棟は、寄せ棟屋根をもつ単純な形態で、周辺の環境に馴染む仕上としている。



《プール施設》

50m公認（50m×20m）	1面（アルミプール）
子供プール（変形）	1面（アルミプール）
スライダープール	1面（アルミプール）
リバープール	1面　（RCプール）

明石市立明石小学校

設計監理　明石市建築部営繕課
　　安井建築設計事務所

施　　工　四ツ橋組

所 在 地　明石市山下町12－21
敷地面積　12,349.51㎡
建築面積　1,522.36㎡
延床面積　5,167.48㎡
構造規模　ＲＣ　４Ｆ　塔屋付
工　　期　昭和52年８月～昭和53年５月



▲南面外観



▼特別教室

敷地は明石駅のすぐ北側、白鳥がうかぶ明媚な堀に面した、静かな住宅街に位置している。この環境のなかに建っている旧校舎は、大正年間に建築された鉄筋コンクリート造・３階建の教室棟で一部に講堂が含まれている。

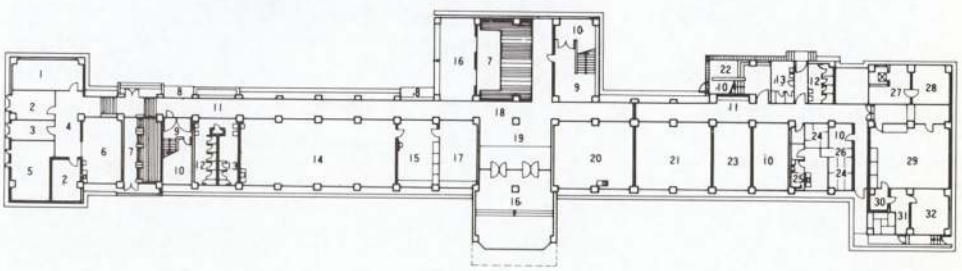
また、小学校の歴史はたいへん古く、昨年開校90周年を迎えて、新たに教育施設の充実と、一段の教育効果を目指す過程として、校舎の建て替えが始められた。教育施設の機能充実へのプログラムは、まず南側運動場へ特別教室を含む普通教室棟（今回竣工）を建設し、つぎに旧校舎を解体撤去後、その跡地に屋内体育館および幼稚園の建設が順次進められ、将来は水泳プールの新設が予定されている。

今回竣工した新校舎の内容は、１階に管理関係諸室と「きこえとことば」の教室（言語障害児および難聴児への教室施設）、２階以上に理科教室・特別活動室・音楽教室の特別教室および29の普通教室となっている。



▼正面玄関

1．難聴治療室
2．言語障害治療室
3．観察室
4．待合室
5．プレイルーム
6．研究室
7．昇降口
8．足洗場
9．階段室
10．倉庫
11．手洗
12．女子便所
13．男子便所
14．職員室
15．校長室
16．ポーチ
17．小会議室
18．廊下
19．玄関ホール
20．保健室
21．会議室
22．屋外階段
23．更衣室
24．和室
25．浴室
26．押入
27．配膳室
28．洗浄室
29．給食室
30．食品庫
31．事務室
32．下処理室



電気設備　甲南電設工業株式会社

給排水衛生
ガス・空調設備　株式会社　明石水道商会

■ 写真と概要をどしどしお送り下さい。
凡例：a．所在地　b．敷地面積　c．建築面積　d．延床面積　e．構造規模　f．工期



1351 河内長野ユースホステル

設計：タカギ建築設計事務所
施工：奥村組
a．大阪府河内長野市天野町1305－2
b．1,800㎡
c．796㎡
d．1,200㎡
e．RC、一部B1、2F
f．昭和52年10月～昭和53年4月



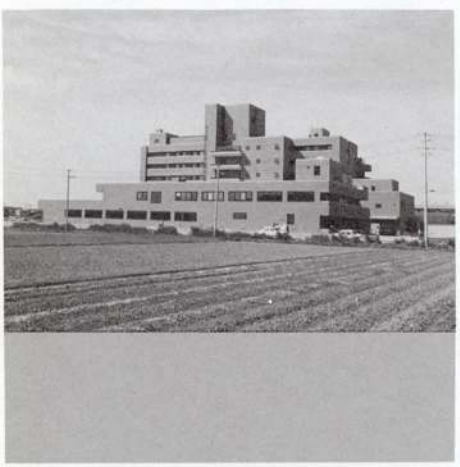
1352 大阪信愛女学院幼稚園園舎改築

設計：石本建築事務所
施工：藤木工務店
a．大阪市城東区古市2丁目7の30
b．2,153.2㎡
c．1,856.31㎡
d．2,665.02㎡
e．RC、2F
f．昭和52年8月～昭和53年3月



公立学校共済組合岡山宿泊所
1353 まきび会館

設計：東畑建築事務所
施工：松本組
a．岡山市下石井2－6
b．5,550㎡
c．2,640㎡
d．9,890㎡
e．RC、一部SRC、5F、P1
f．昭和52年3月～昭和53年3月



1354 加古川市民病院増築・新本館

設計：石本建築事務所
施工：加印建設共同企業体
a．加古川市米田町平津384
b．27,232.98㎡
c．4,116.86㎡
d．11,937.25㎡
e．RC、B1、6F、P2
f．昭和52年2月～昭和53年5月



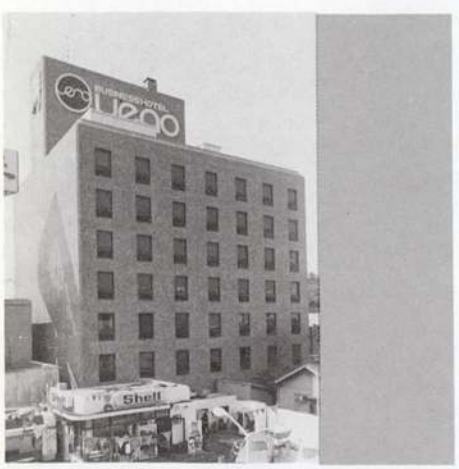
1355 若狭海の家

設計：新日本技術コンサルタント
施工：間組
a．福井県三方郡美浜町
b．13,660㎡
c．407㎡
d．1,280㎡
e．RC、B1、4F
f．昭和51年10月～昭和52年7月



1356 O邸

設計：アトリエトリフォイル
施工：八雲工務店
a．大阪府柏原市片山町51－11
b．348.4㎡
c．165㎡
d．160㎡
e．木造　平家建て
f．昭和52年7月～昭和52年12月



1357 上野興産尼崎ビル

設計：中島建築事務所
施工：阪神土木工業
a．兵庫県尼崎市昭和南通り4丁目27－2他
b．741.81㎡
c．633.35㎡
d．3,639.40㎡
e．SRC、B1、7F
f．昭和52年1月～昭和52年12月



医療法人寿会
1358 富永脳神経外科病院

設計：川西仲原建築設計事務所
施工：清水建設
a．大阪市浪速区東円手町810
b．1,223.24㎡
c．947.7㎡
d．3586.67㎡
e．RC、6F
f．昭和51年11月～昭和52年4月



1359 関西外国語大学研究棟増築

設計：A．R．I．建築事務所
施工：栗本建設工業
a．大阪府枚方市小倉333
b．33.000㎡
c．937.92㎡
d．3365.92㎡
e．RC、5F、B1、P1
f．昭和52年8月～昭和53年6月

日本建築協会建材委員会

新建材紹介コーナー

《新建材紹介　No.49》

『集合住宅用間仕切材スライドパネル』

日本フネン株式会社
〒779－33　徳島県麻植郡川島町三ツ島新田　ＴＥＬ 088325－2450

最近の集合住宅では現場作業の省力化、精度の向上、量産による工事価格の低減をめざして、それぞれの分野で工業化部品が使用されているが、内装工事の間仕切においても工場生産されたパネルを用いるパネル工法が多く採用されている。

「スライドパネル」は、これらの条件を満たした上に、さらに輸送運搬の費用の削減を可能にしたユニークなパネルであるので、ここに紹介したい。

■ 特長

1．表面材も芯材も、すべて石膏ボードによる折たたみ式のパネルである。
2．オープン部品をめざした規格パネルである。
3．従来のベニヤパネルに比べて低価格である。
4．防火性能にすぐれている。
5．遮音性能にすぐれている。
6．電気の配線が簡単である。

■ パネルの種類と寸法

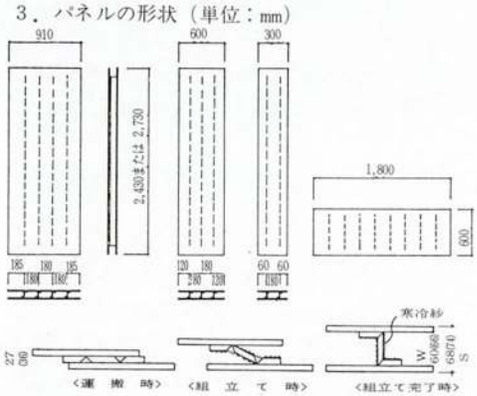
1．標準寸法（単位：mm）

高さ＼巾	910	600	300	1,800
2,730	○	○	○	
2,430	○	○	○	
600	○			○
左右のカット可能寸法	120	70	10	120

2．厚さ（単位：mm）

表面材の石膏ボード	ライナーなどの補足材	
	木　材(W)	軽　鉄(S)
両面 9mm使用の場合	60	68
両面12mm使用の場合	66	74

3．パネルの形状（単位：mm）



■ 物性

1．単純曲げ強度（JIS　A－1414－1973に基づく）

試　験　体	最大破壊荷重　(kg)				記　事
	No.1	No.2	No.3	No.4	
スライドパネル (910×2,430㋐68)	515.6	500	480	498.5	加圧部近接で曲げ破壊

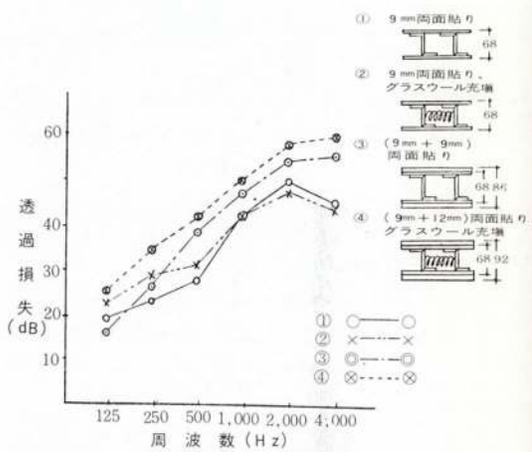
2．圧縮強度（kg／cm²）

試　験　体	最大破壊荷重　kg				平均圧縮強度 (kg／cm²)
	No.1	No.2	No.3	No.4	
スライドパネル (910×2,430㋐68)	2,562	2,411	2,510	2,494	2.74

3．防火性能

石膏ボード12mmの両面貼りで、屋外用防火２級加熱試験合格。

4．遮音性能



建材委員／和田得也（㈱藤木工務店業務室次長）

《新建材紹介　No.50》

リョービ『ドアクローザ・フロアヒンジ』

リョービ株式会社
本社：〒726 広島県府中市目崎町762　ＴＥＬ 0847－41－4111
支店：〒101 東京都千代田区内神田１－15－11 ＴＥＬ 03－295－6311
支店：〒532 太阪市淀川区宮原４－２－30　ＴＥＬ 06－395－1122

ダイカスト製品のトップメーカー、リョービ株式会社は、小型印刷機、電動工具、釣具、リール等、その製品はいずれをとっても精密加工技術とダイカストに関連した技術をもって製作された一級品ばかりで、遠く海外に名声を博している。

なかでもドアクローザは、1963年日本で初めてアルミダイカストで製造を開始し、今や全世界の10％の生産を行っており、販売シェアは、日本、外国、半々である。またアメリカ、カナダ、ドイツ規格に合格し、その優秀な性能は各国で認められ、好評を得ている。

以下、そのリョービの建築金具を紹介し、その特徴を述べる。

1．ドアクローザ

a．左右勝手共用　スタンダード型、パラレル型とも、全機種左右勝手の区別なく、取り付けが簡単である。

b．耐久力抜群　主要部分の素材、とくに歯車機構には特殊処理した高張力鋼を使用、30万回にも及ぶ使用に耐える。

c．ストップ装置　間欠歯車を応用した内装式ストップ装置（特許）は、リョービ独自の方式で、開扉角度85°から 180°までは、どの位置でもドアをストップすることができる。もちろん、ローラー方式の外装式ストップ装置もあり、任意の角度でストップがかけられる。

d．バックチェック装置　公団型ＫＪ型等には、バックチェック装置が設けられ、扉が風にあおられて急激に開き、壁などを損傷する等の事故を未然に防ぐ目的で開発され、70°以上では急激に動かない。もちろん普通速度で開扉できる。

e．豊富な種類、コンシールド、ドアクローザ、閉扉状態で本体もアームも格納される。スモークチェック（熱煙感知器連動型）カドニカ電池内蔵、個別に制御できる。

2．フロアヒンジ

a．超薄型設計総厚47mm、埋込、据付箇単。

b．信頼性の高いハートカム方式で国際水準に達す。

c．耐久性、30万回以上、主軸部にダストシールを採用。

d．流動点マイナス40°の低温作動油使用、寒冷地での使用も充分。

3．その他

ピボットヒンジ、フランス落とし、戸当たり(幅木付、床付)掘込引手、カムラッチハンドル、トップラッチ等、ハードウェアも価値ある製品である。

ドアクローザ規格

種別				適用ドアの寸法 幅×高さ (mm)	適用ドアの重量(kg)
スタンダード型		パラレル型			
ストップなし	ストップ付	ストップなし	ストップ付		
No. 81	No. 181	No.81P	No. 181 P	800×1,800	15～30
No. 82	No. 182 No. 1820	No.82P	No. 182 P No. 1820P	900×2,100	25～45
No. 83	No. 183 No. 1830	No.83P	No. 183 P No. 1830P	1,050×2,100	40～60
No. 84	No. 1840	No.84P	No. 1840P	1,200×2,400	55～75
No. 85	No. 1850	No.85P	No. 1850P	1,500×2,700	70～90

（註）上記表のうち 100番台の番手は内装式ストップ、1000番台の番手は外装式ストップを示す。

フロアヒンジ規格

ドア開閉様式	適用ドアの種類	適用ドアの寸法 幅×高さ (mm)	品番	
			ストップなし	ストップ付
中心吊両側開き  最大開扉角度113° ストップ角度90°	樹脂ドア	900×2100	H－110 P	H－210 P
		950×2100	H－120 P	H－220 P
	強化ガラスドア	914×2134	H－1300	SH－1300
		1067×2134	H－1400	SH－1400

以上の他各種がある。

建材委員／北島　全（㈱大建設計取締役）

読者の頁

―定型からの飛翔―

玄沢　一民（詩人）



「墨いろ」
篠田桃紅・著
ＰＨＰ研究所
定価 1,300円

これは文字による書作によってよりも、墨象（抽象水墨）の書家として知られる著者の初めての随筆集である。おさめられた随筆は書に関するもののほかにも、回想あり、身辺雑記ありで多彩なのだが、余りそういう感じがしない。気負いのない文体でさりげなく書かれた文章の随処に、書家としての著書の慧眼が光っているからかも知れない。墨象とは、簡単に言うなら、文字を定型として持ちながらその約束性を越えてしまった書のことである。したがって、ある意味では書の変種であるが、全く別個のものだと言うこともできる。ともあれ著者は最初から墨象へ至ったわけではない。とすれば、受け手の側とすれば「書」から「墨象」へと至る、そのプロセスに大いに興味を覚えるわけだが、そのあたりのところは著者自身ですらうまく説明できるはずがない。だから、ただ、著者内部の形をつくる力が著者を文字のワクに止めておかなかったという風な言い方がされているだけである。全体において、著者の語り口は静かだが、わたしなどはその静けさが嵐を背景にしている気がしてならなかった。

短歌や俳句が音数という定型に縛られることで成立しているのは、周知の事実だが、わたしたちが一般に想い浮かべる「書」もまた、文字という定型に拘束されている。そして定型という限りは、それが定型として確立されるまでの気の遠くなるような時間を背負っている。それが文字ならばなおさらのことである。そのことを考えるなら、定型から出発した表現が定型を越えるには、想像を絶するような何かが必要なのだ。それが何であるか、わたしには到底わからない。ただ、あえて言うならば、この本を読みながら何度かわたしは、紙背に映じるやさしそうな著者とは別の、凄じいばかりの気迫に充ちた著者をかい間視ることがあった。それたはとえば、古代中国の亀甲文字に古代人のはげしい精神を想うのみならず、魂の呼び声をすら聞いて、後代の練達した名筆とは別の、シンをゆさぶられる感じを受けたと著者が語るときに。あるいは、自分の作ったものが文字ではなくなり、「書」ではなくなったとしても、自分のかたち、自分の線というものはそこに残ると言い切るときの姿勢に。

著者は、炎と水という文字が好きで、墨象という未知への手探りに疲れたときなど、よく書くそうである。言うなれば、著者にとって文字とはいまでは、未知の世界から帰ってくるところという意味で、原型とでも言うべきものとしてある。定型であろうと原型であろうと文字は文字ではないかなどと言うことはできない。なぜなら、定型であった文字と原型になった文字との間には、恐らく他者にはわかりようのない著者の苦汁が流されているからである。

ひとは「生活する」という意味において、誰でも生まれながらの表現者だと言えないことはない。しかし、それがいわゆる創作「表現」と決定的に異なるのは、「生活」という表現行為が、日常のどうしようもない結果だという点で、ひとにとって第一義であらざるを得ないのに対して、もうひとつの現実である創作「表現」は、いつもその姿勢こそが問われるという点で、「表現者」にとっては第二義的なものに過ぎないことである。実を言えばわたしは、この本を読みながら、ひとりの詩人のことを想っていた。彼は、この本におさめられた随筆の、もっとも古いものが書かれた頃に、「瞬間の王は死んだ」という言葉を残して詩作をやめてしまった。正確に言うなら、やめざるを得なくたってしまった。だが、詩を書かなくなったいまも、彼は詩人であるに違いない。「表現者」であるが故に「表現」をやめざるを得なかった彼と「表現者」であるが故に「表現」を続けるほかになかった著者、わたしは両者を天秤にかけて計ろうなどと想っているわけではない。眼に視えるものだけが、結果として表わされたものだけが、「表現」のすべてだという考え方に若干異議を呈したいのだ。著者の墨象がそうであるように、「表現」されなかったものの中にこそ、「表現」を理解する秘鑰があると思う。

一冊の本には、その本特有の味わいというものがある。そういう意味では、この本はわたしにはひどく魅惑的な本である。墨象と書ということについてかかわりすぎてしまったが、ほかにも、たとえば墨や富士についての、とりわけ色彩についての鋭い観察・指摘がほうぼうにちりばめられていて、凡愚のわたしは度々卑下させられた。読んで得るところの多い、何よりもおもしろい本だと思う。

□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□

編集部への手紙

「電波障害情報」欄の設定を望む

森下年造
（ＮＨＫ近畿本部営業技術部長）

貴誌５月号、「電波障害と建築」特集につきましては、私どもの方には、直接・間接に反応があり、いずれも、好評いただいております。貴編集部には、どのような反応が寄せられていますでしょうか？お尋ねいたします。

建築物に直接的なかかわりを持ちます電波障害について、出来得ますなれば、貴重な紙面に、ご無理申しますが、毎号毎号、半頁ほどでも「電波障害情報」欄をご設定いただけますなれば、私どもの諸情報、周知面に活用させていただけるものと身勝手なことを考えておりますので、何卒、ご一考のほどお願い申し上げます。

建築技能工問題について

鈴木忠五郎（会員）

戦後、全く行政面から見捨てられて、ただ自由奔放にそのままにしておかれていた建設業界に、行政の手がのべられ、建設雇用改善法の実施が見られた。その実施機関として、雇用促進事業団を設置し、建設の合理化、近代化に、多額の助成金を準備した。とくに技能工の教育、職業訓練校の実施、技能工の国定テスト、雇用監理の統制等、そのほかの各種の福祉施設に着手されたが、未だ着手後24年、何らの良策が見出されないことも事実である。建築士も、知らぬ顔はできないはずだと私は信ずる。

建築技能工の研究・教育は、行政だけにまかしておいて良いはずはない

建団連や大阪の雇用促進事業団大阪支店にも行ってきいてみたが、全く話にならず、先が心配になる。

協会の本会誌で、一部でなく大部分をかけて建築技能工の問題をとりあげて貰いたいものだ。

昭和24年の建設業法には、28業種が規定されているが、建設設計業はその中にないのが、私としては寂しく感ぜられる。会員の意見はどうかきいて貰いたい。

◀写真募集―投稿欄小委員会

投稿欄小委員会では、ただいま“フォト・シリーズ”（仮称）のタイトルで写真を募集しています。

街を歩いていて、ふと見つけた空間、人と建築・ひろば・環境との出あい、あるいは旅の思い出・記録など、国内外を問わず、傑作をどしどしお寄せください。

なお、現在「読者の頁」に連載中“私たちのグループ”も募集しておりますが、それが終わりしだい（号数は未定）掲載する予定です。

・内容は自由です。
・タイトルをおつけください。また撮影場所などを含めて 200字程度のコメントをつけてください。
・サイズはキャビネ以上、コントラストのついた鮮明なモノクロ写真を希望します。（カラーでも結構ですが、印刷はモノクロになります）
・掲載分には規定の稿料をさしあげます。原則として写真の返却はいたしません。

建築と社会 ニュース

ニュース原稿をお送りください。

台湾建築事情視察団無事帰国

建築3団体共催による上記視察団（塚本会長ほか23名）の一行は、去る7月5日大阪空港を出発。台北市において内政部長邱創煥氏と懇談したほか、亜東関係協会並びに中央党部海外工作会を表敬訪問、次いで台北市建築師公会、台中の台湾省建築師公会、同会高雄市辦事処、花蓮辦事処など台湾各地の建築家とそれぞれ懇談し、また建設ラッシュのビル群を見学するなど所期の目的を達して、7月11日無事帰国した。



昭和53年度設計監理委託契約参加資格審査（第2次）の実施

大阪市建築局における設計監理委託契約に参加の希望者は、市建築局住宅部庶務課へ問い合せられたし。

昭和53年度中部建築賞募集

中部建築賞協議会は、第10回中部建築賞の候補作品を下記要領で募集している。

・応募作品　昭和50年4月1日から同53年8月31日まで竣工した作品で、中部圏（愛知、石川、岐阜、滋賀、静岡、富山、長野、福井、三重）内で実施されたもの。

・応募料　応募作品1点につき、一般部門15,000円、住宅部門 8,000円。

・申込締切期日　同協議会所定の申込書に記入の上、応募料、指定の添付図書をそえて、昭和53年9月25日までに申し込むこと。

詳細は、中部建築賞協議会（名古屋市中区栄4－3－26　TEL052－262－0838）へ問い合わせられたい。

「季刊大林」の発刊

大林組は、社外報「季刊大林」の創刊号を発刊した。社外報は、本誌および別冊の2部にわかれ、本誌は一テーマにもとづく編集、別冊は大林組の関連記事による編集となっている。

創刊号はピラミッドをとり上げている。2号では門をとり上げる予定。

編集顧問には、加藤秀俊学習院大教授、小松左京氏、川添登氏があたっている。

“病院建築に関する研修会” 専門コースの開催

社団法人・日本病院建築協会では、9月8日、9日の両日にわたって“病院建築に関する研修会”（専門コース）を、東京金属健保会館（東京都新宿区西大久保1－392－4）にて開催する。

研修費は、会員 8,000円、非会員10,000円となっている。受講希望の方は、（社）日本病院建築協会（東京都品川区五反田4－1－3 〒141　03－449－3589）へ申し込まれたい。先着120名まで。

なお、講義内容（予定）は下記の通り。

第1日（9月8日・金）

開会の辞（閉会の辞とも）／浦　良一（明治大学教授）

医療サービスと施設の将来展望／橋本寿三男（病院管理研究所長）

討議　粟原嘉一郎（筑波大学教授）

精神科医療サービスと施設計画／金子　嗣郎（都立松沢病院精神科部長）

討議　大場　則夫（共同建築設計事務所長）

救命・救急センターの計画／太田　宗夫（兵庫県立西宮病院災害部長）

討議　松本　啓俊（病院管理研究所主任研究官）

第2日（9月9日・土）

がん診療の現状と建築／嶋村　欣一（千葉県がんセンター医療局長）

討議　伊藤　誠（千葉大学教授）

脳卒中のリハビリテーションと建築／横山　巌（七沢老人リハビリテーション病院長）

討議　高野　重文（高野重文建築事務所長）

自然災害と病院／吉武　泰水（九州芸術工科大学長）

討議　石丸　健雄（病院管理研究所建築設備部長）

色彩設計にアプローチする ——カンペ・カラーシミュレーション・システム

カラーシミュレーターとは（財）日本色彩研究所の開発した、複数チャンネルの混色投影機構を組み合わせた大型投影装置であり、**写真**は、6チャンネル型のもので、それぞれのチャンネルから、あらゆる色をスクリーン上に投影することができ、スクリーン上で映像合成をしながら色変化や配色を見ることのできる機器である。

単に平面的な形に色をつけるのではなく、物体のもつ光沢、陰影、立体感、材質感など、実物のイメージをそのまま表現しながら、色だけを自由に変えられるというこのカラーシミュレーターの特徴を生かして、関西ペイント株式会社では、カンペ・カラーシミュレーション・システムを導入し、色彩設計の際の省力化、スピードアップを図っている。

カンペ・カラーシミュレーション・システムは、船舶・橋梁・車両、産業機器から建造物、およびインテリアデザイン、グラフィックデザイン、テキスタイルデザインにまで広く応用でき、既存物の塗り替えや色彩設計、あるいは計画中の物体の色彩設計に利用されている。

建築物の場合、その背景やあたりの状景をそのままの状態にして、塗り替えまたはこれから色彩をつけようとする部位のみを自由に色変化させ、周囲の環境とのバランスを見ることもできる。

今まで、1枚のパースをよりどころに施主との色彩の打ち合わせをしていたものを、このカラーシミュレーション・システムを利用することによって、いく通りかの色彩に映像化して、実感を失わず好きなように色を変化させ、その効果を短時間に検討することができ、施主との打ち合わせもスムーズにいくものと思われる。

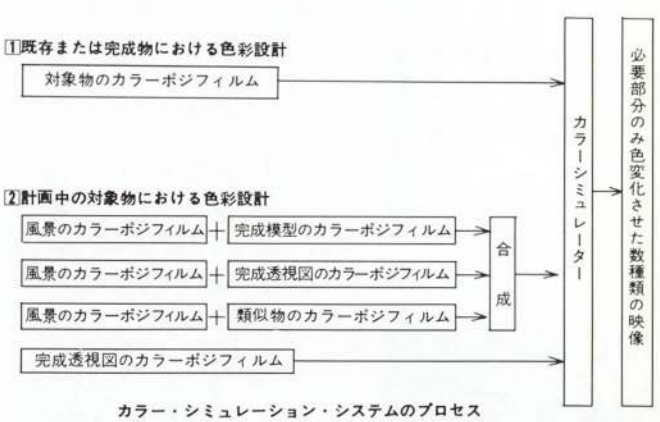
カンペ・カラーシミュレーション・システムのプロセスを**下図**に示す。

関西ペイント㈱本社事務所および東京事業所では、カラーシミュレーションを行っており、場合によっては、カラーシミューレーションしたものをカラースライドに複製して提供している。

利用の際には、既存物の色彩設計の場合には対象物のカラーポジフィルム（60㎜×60㎜以上の大きさのもの）、計画中の対象物の色彩設計の場合には完成模型などとその背景となる風景のカラーポジフィルムが必要となるが、カラーポジフィルムがないときは、現場撮影から引き受けているので（ただし、出張費等費用は利用者で負担のこと）、詳細は関西ペイント㈱へ問い合わせられたい。

・関西ペイント㈱
本社事務所　06－203－5531
東京事業所　03－732－8111





カラー・シミュレーション・システムのプロセス



建築の眼

浦　良一
明治大学工学部教授

牧田顕治
大阪府建築部営繕室長

牛山勉
ウシヤマ設計研究室主宰

松本大平
田島応用化工営業部専問部長

★7月号から12月号まで上記4氏が担当

設備と設計

最近の建築設備の進歩には目をみはるものがある。特にエレベータなど搬送設備と空気調和設備の進歩普及はすばらしい。

この建築設備の進歩によってわれわれの居住環境、執務環境は格段に向上したし、それを前提としない限り機能しない空間も多くある。即ち病院の無塵病室、無塵手術室などそれであろう。

また、このような建築設備の進歩にともなって平面計画もコアープランが出現したし、四方居室化も可能となり、平面的広がりよりは多層化へと移行して設計の自由度は高まった。

これは単に動線の短縮にとどまらず、土地の有効利用とも結びついて今日では当然のものとしてうけとられている。

しかし、都市で大地震が発生したときを考えるとどうであろう。当然のことながら水道、電気、ガスなどの供給がとまれば、建築設備の装置度の高い建物は機能を停止しなければならなくなる危険性をもっている。

しかしなかには一刻も機能を停止できないし、災害時にこそ機能しなければならない建物もある。建築設備の装置度の高いものはいい建物と思いがちであるが反省を要しよう。　（UR）

悪のルーツは

堺市役所で、公共工事の入札に暴力行為があったとのニュース。暴力団の疑いがあれば堺市は指名しなければよいはずなのに、指名をしなければならないような、また狭山町では、廃棄物取扱指定業者として許可した町長が『私は被害者だ』といわねばならないような、現在日本の社会に問題があるようだ。

暴力、脅迫、タカリ、すべて証拠か証言がないとケイサツは逮捕できない。これが戦後の民主化されたケイサツの姿である。

この盲点をついて、事実の摑みにくい暴力に近いことが起る。一般庶民が腕を折られたり歯を折られたりしないと、ケイサツ官が事実として取上げないとしたら、最早無防備の住民は泣寝入りより仕方がない。

仮に勇気を出してケイサツに届出し、届出した相手が検挙されたとしても、刑を終えて出所した時点で再びお礼参りをされることにでもなると、今度こそ何をされるかわからない。無防備のわれわれには、民主政治下のケイサツの運用であっても、疑いの時点で悪を取払うことができないものかと思う。

それにしても、敗戦という高い犠牲を払って獲得した民主政治であるが、生活を脅かすような暴力行為については、積極的な取締りを期待したい。　（MK）

ステータス・シンボル

公団アパートなどのドアーノブに手編みのカバーがかけてあることがある。ささやかなアイデンティティを主張しているようでほほえましい。

これが分譲住宅ともなると、売り手のセールス・ポイントとして逆用される。彫刻ドアーに鋳物のノッカー、デザイン過剰ぎみのポーチや門扉など買い手の心理をくすぐるキメ手だという。

かって軽自動車に普通車なみの装備をつけて、デラックス車として売りまくった商法と驚くほど似ている。当時は、自動車が一種のステータス・シンボルであったから、この商法が当った。いま“クルマ”はシンボルの座を“イエ”に譲って道具としての性能を競い合う、いわば大人の競争をしている。ある時期までフロアー・シフトの車はまず売れない、というジンクスが信じられていた。アメリカ車からなじんだ影響で、コラム・シフトが高級車という外見だけの錯覚が強かった。床にレバーがつっ立っているのはトラックの感じで夢をこわすというわけである。だから、やっと手に入れた念願の車は、細かな部分まで一家の夢を具現化したものでなければならなかった。

ちょうどいま、分譲住宅を見ているとこれと全く同じ現象だなと思う。シンボル性の強いものほど、この一見豪華風にだまされやすい。　（UT）

体育館の床の性能

最近はたいへんなスポーツブームですが、わが国のスポーツ人口の増加に伴い、現状ではまだ不足といわれる全国各地での体育館の新設が、ここ当分はつづくものと思われます。

体育館は床が生命ですから、どのような床が必要なのかいろいろな工夫が積重ねられてきたのでしょうが、わが国では約80%が木の床となっています。木は捨難い多くのすぐれた性能を持っていますが、一方寒冷地や湿度の高い地方では腐蝕が早かったり、老朽化がすすみメンテナンスに手がかかったり、また必要な材料が入手しにくくなることも予想される昨今です。新しく開発された塗り床も多くありますが、かたい床は故障者の発生率が高いという指摘もあります。これらの問題を解決するためのひとつの方法としては、まず競技者がどのような床を好むかについての要求性能を知る必要があります。

東工大の小野助教授の調査ご研究によれば、各種球技の競技者は男女を問わず大部分の人が、床の上りや弾力性について、強い心理的な関心を持っており、しかもそれらは特殊な測定器により定量化できるという。

競技スポーツによって多少の差はあっても、最大公約数的な、上りや弾力性についての定量的な性能基準を、体育館の使用目的に応じて設定すれば、床の仕上材や下地構造の開発にひとつの指針を示すことになり、それぞれの床の性能に応じた指導方針もより明確になるのではないでしょうか。　（MT）

特集・新しい耐震設計

第１部

やさしい動的耐震設計法のはなし

――デザイナーと一般技術者のために――前川陽一

第２部

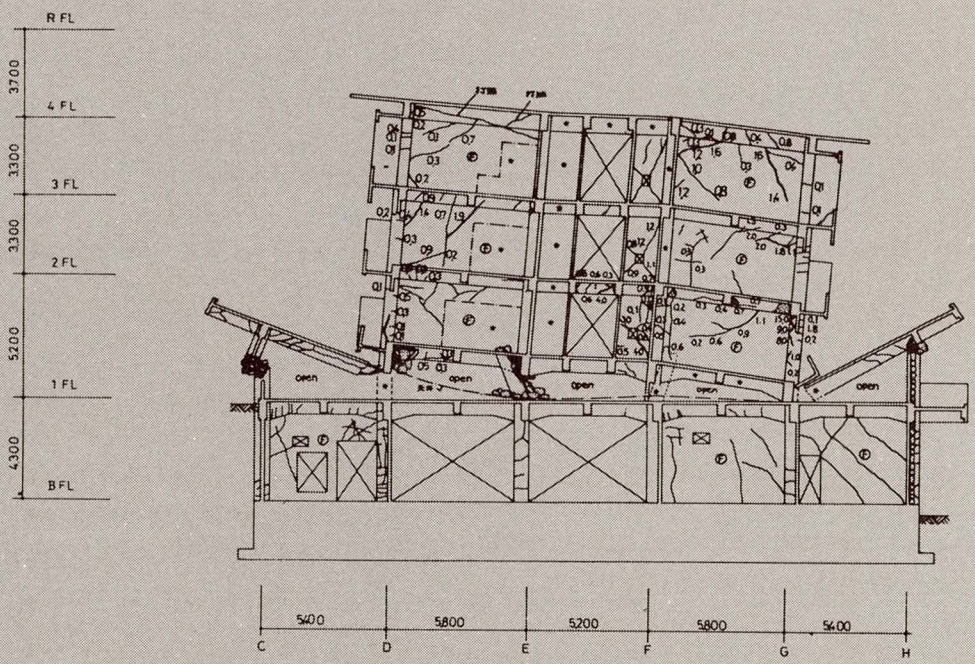
座談会「新しい耐震設計を考える」

- 最近の地震被害から得られた教訓
- 関東大震災以降の耐震設計の考え方と歴史
- 新しい耐震設計の必要性とその展開
- 終局強度設計法の展望
- 各種新耐震設計法の考え方
- 各種新耐震設計の問題点
- 将来展望と提案

出 席 者：山田　稔／平田定男／久徳敏治／川村政美／須賀好富

編集委員：北村俊男／井上一朗／谷尾俊弘

司　　会：前川陽一



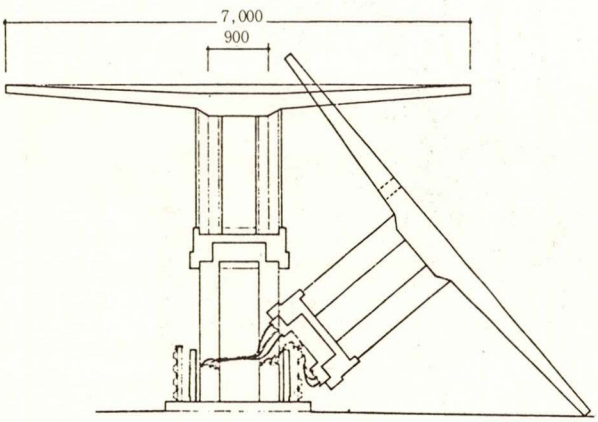
図Ⓐ（P16の説明参照）

特集幹事＝前川陽一・北村俊男・井上一朗・谷尾俊弘

やさしい動的耐震設計法のはなし

—デザイナーと一般技術者のために—

前川陽一



図Ⓑ（P16の説明参照）

§1　はじめに

「構造設計」という言葉は、デザイナーや一般の建築技術者には、近よりがたい耳障りな響きを与えるらしい。それは構造設計の技法が、無味乾燥な物理数学の理論的体系でガードされていて、基礎的な材料力学から疎遠になると、もはやついて行けないと錯覚させる雰囲気をもつことに起因するもののようである。

とくに、新しく登場してきた**動的耐震設計理論**となると、難解な振動理論が展開されるので、理解しがたい遠い存在のような印象を与えがちである。事実、動的設計関係の図書のほとんどが、構造専門技術者を対象に刊行されており、分かりやすい入門書の類が少ないことも、この傾向を助長する一つの原因であろう。

科学技術が数学的手法を利用するのは、誰でも正直にやりさえすれば、必ず正しい答えを引き出せる便利な手段であるからで、構造設計が本当に目指しているのは、広い意味での**物の見方と考え方**と、それから**抽象されるいろいろな典型**を求めることにある。すぐれた建築物を作るためには、専門分野が異なる技術者間の相互理解が欠かせない。しかし、現実は専門分化の結果、専門家の間にだけ通用する技術用語が氾濫し、この**用語の障壁**が相互理解を阻んでいるといってはいいすぎであろうか。

そこで、物の見方と考え方を中心に、慣用されている技術用語の解説をおりまぜながら、できるだけ平易に「動的耐震設計法」の現状を紹介してみたい。

§2　ある実験

むかし学生時代に読んだ寺田寅彦の随筆の中に、妙に心に残る一文があったことを憶い出し、久し振りに岩波文庫を引っぱり出して調べてみると、昭和8年3月「改造」に発表された〝空想日記〟の中に、つぎのような記述がある。

「地震研究所のI博士が近ごろ、地震に対しての人体感覚の限度に関する研究の結果を発表した。特別な設計をした振動台の上に固定された椅子に被試験者を腰かけさせ、そうしてその台に、ある一定周期の振動を与えながらその振幅をいろいろに増減する。そうしてちょうど振動感覚の限界に相当する振幅を測定する。次には周期を変えて、また同じことをする。そういうふうにしていろいろな周期に対する感覚限界の振幅を求めてみると、おもしろいことには**被試験者のそれぞれに固有な一定周期のところで感覚が最も鋭敏である**。すなわち、その周期のときに、いちばん小さな振幅あるいは加速度を感得しうるというものである。さらにおもしろいことは、**その特別な周期が各人の身体の構造の異同で少しづつちがい**、それが結局は**各個人の、腰掛けた位置に相当する固有振動周期を示すものらしい**ということである。」

人間のからだを振動体として把握するなどとは、いかにも非情な科学的発想と考えられるむきもあるかも知れないが、これはなかなか卓抜な着想である。人それぞれ身長、体重、骨格、肉づきの分布などに差があり、それらの組み合わせ方によって、少しずつちがった振動体とみなすことができるはずである。そして都合のよいことには、人体は神の創造の妙による、きわめて高性能な測定器具が組みこまれた得がたい実験装置ともいえる。だから、振動的な問題について人体が示す反応は、われわれに大きな啓示を投げかけているものと考えるべきだろう。

固苦しいものの代表と考えられがちな、建築学会の“鉄筋コンクリート計算規準”の中にも、味な記述がある。

「スラブ（床版）の振動障害には、その上を歩行する人間や地盤から伝わる交通機関などの加振によって障害が発生する場合がある。実測の結果からは、スラブの固有振動数が15ヘルツ（**ヘルツ**とは振動数の単位で、15ヘルツとは毎秒15回振動することを示す）以下に剛性が低下したものに、このような障害例が多くなり、12～10ヘルツ以下ではほとんど障害を起している。

最近の生理学的研究からも、人体が仰臥姿勢ならば３ヘルツで脚部や腹部が共振し、座位では５ヘルツ附近で増幅が増し、７ヘルツ附近では内臓の共振から苦痛を感じ、10～11ヘルツでは人体全体の共振が起ると報告されており、感覚上からも障害となる振動数の限界がこの辺にあると考えて差支えないと思われる。」

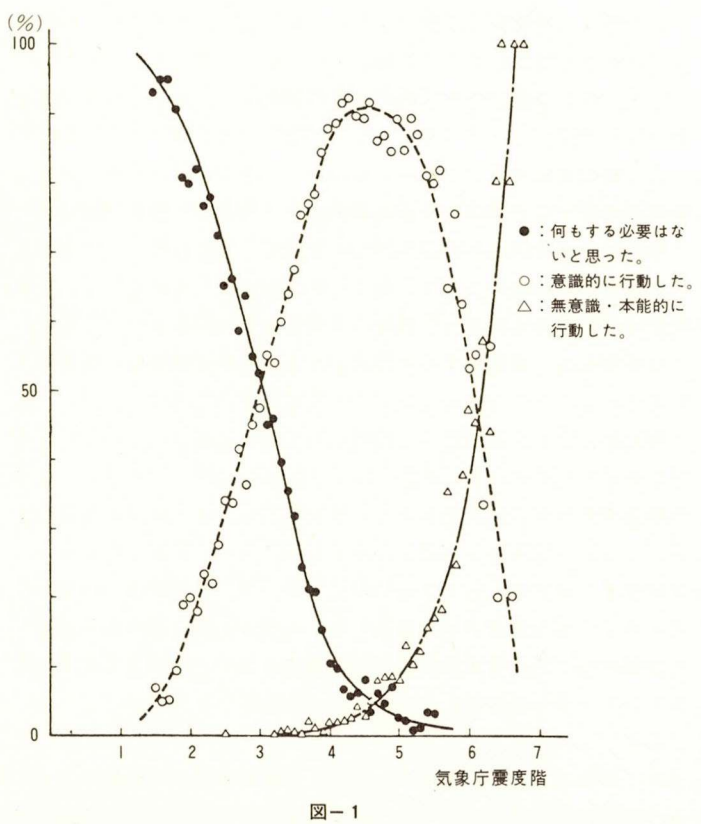
外国車は国産車より酔いやすいというのも、そのシートの固さと、人間の体格、姿勢などの振動的な相関関係による生理学的現象に由来するものかも知れない。

§ 3　動かせない事実

昭和50年４月に起こった大分県中部地震の災害は、建築関係者に大きな衝撃を与えた。その一つは直下型地震と呼ばれる内陸部地中の浅い位置に震央をもつ経験の少ない地震であったこと、もう一つは建築基準法の規定にそって設計された建設後10年足らずのホテルなどが、潰滅的な破損をうけたことへの驚きである。安全の代名詞のように考えられていた「基準法神話」が、ガラガラと音をたてて崩れ去る思いにかられた人もあるはずである。

地震発生の直後、建築学会九州支部構造委員会は被害調査をおこない、その成果を〝1975年大分県中部地震によるＲＣ建物の被害調査報告――九重レークサイドホテルおよびその周辺建物の被害――〟にくわしく報告している。

調査によると、震央は北緯33°－10.8′、東経 131°－19.1′、深さは 9.3kmである。そうすると、震央は被害の大きかった九重レークサイドホテルの南東約２km、地下９kmということになるから、典型的な直下型地震で床下で爆発が起こったようなものである。ホテル宿泊者におこなわれたアンケート調査でも、とても動けず、地震の静まるのをまって逃げたと報告した人がほとんどである。こう書くと、激震時でも人間はきわめて冷静に行動したような印象を与えるが、委員会が被災地の広域にわたってアンケート調査をした事項のうち、「地震を感じたとき、いかなる行動をとったかの質問に対する回答」を集計解析した**図－１**を見ると、震度２までは 100%の人が何もする必要はないと思っているが、意識的に行動した人の行動のピークは震度4,5ぐらいのところにあり、震度６を超えるともはや心のゆとりを失い、ほとんど 100%の人が無意識、本能的に行動していることが分かる。このような人間の深層心理に根ざした行動の追跡は、建物の耐震性能を規定する上での重要な指標となるもので、単純に建物が潰れなければ安全という発想だけでは、耐震建築物を目指す技術者としては失格ではなかろうか。



図－１

表－１

震度	名称	解説	加速度 (cm／sec²)
0	無感覚	人体に感じないで、地震計に記録される程度	0.8以下
I	微震	静止している人や、特に地震に注意深い人だけに感ずる程度の地震	0.8－2.5
II	軽震	大ぜいの人に感ずる程度のもので、戸障子がわずかに動くのがわかるぐらいの地震	2.5－8.0
III	弱震	家屋はゆれ、戸障子がガタガタと鳴動し、電灯のようなつり下げ物は相当にゆれ、器内の水面の動くのがわかる程度の地震	8.0－25.0
IV	中震	家屋の動揺がはげしく、すわりのわるい花びんなどはたおれ、器内の水はあふれ出る。また、歩いている人にも感じられ、多くの人々は戸外に飛び出す程度の地震	25.0－80.0
V	強震	壁に割目がはいり、墓石、石どうろうが倒れたり、煙突、石垣などが破損する程度の地震	80.0－250
VI	烈震	家屋の倒壊数が全体の30%以下で、山くずれが起き、地割れを生じ、多くの人々は立っていることができない程度の地震	250－400
VII	激震	家屋の倒壊数が30%以上におよび、山くずれ、地割れ、断層などを生ずる。	400以上

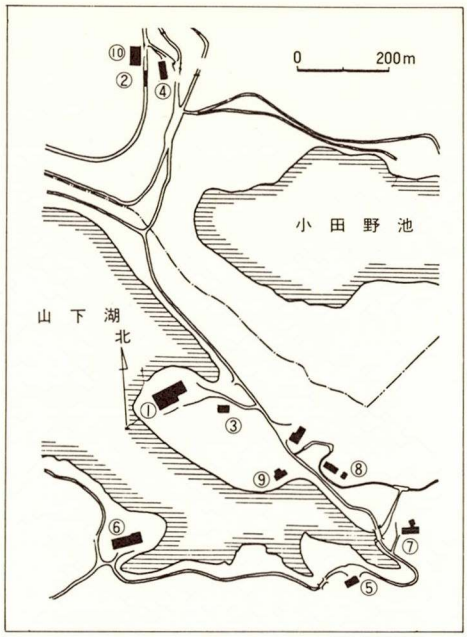
さて、大分中部地震の震源地での**震度**は５と発表されているが、ここでいう震度とは**気象庁震度階**でいう震度のことを言い、**表－１**のような人体感覚や自然現象を目安とする区分基準によって定められる指標で、構造設計で使われる震度 0.2と表現される震度とは、同じ呼称でまぎらわしいが全く別のものである。

参考までに気象庁震度階の公表震度について補足説明を加えておこう。地震の現象には、加速度、速度、変位等のどの面でとらえてみても、いろいろ複雑な成分が含まれており、一義的に定めがたいので、意外にも一切の計器的な観測値を使用せず、**表－１**の区分基準により観測官の感覚のみによって定められた人間生活を中心とした一つの指標である。

したがって**表－１**の右欄に各震度階に対する**加速度**を示しておいたが、それは上述の理由により震度階を加速度的にながめたときのおよその範囲と解してほしい。なお、この加速度の単位は**ガル**(gal)と呼ばれているもので、たとえば震度５（強震）の範囲はおよそ80ガルから 250ガルで、**表－１**の各震度の中間値は対数目盛になっていると考えてほしい。１ガルとは地球引力（重力）の加速度のほぼ1000分の１と考えて差し支えない(正確には 980分の１)。構造設計で**震度** 0.2という震度は重力の加速度を１としたとき、その何割に当たるかを意味するもので、震度 0.2とは２割に当たるということである。先にものべたように、重力の加速度はほぼ1000ガルに当たるから、震度 0.2とは1000ガル×0.2＝200ガルだと考えてよい。な

お、gal というのは、「それでも地球は動いている」の名せりふで有名な**ガリレオ・ガリレイ**にちなんで名づけられたものだそうである。

さて、**図－2**は大分中部地震の震央に近い山下湖周辺の建物配置図で、建物被害の概要は、つぎのようである。



図－2

●潰滅的な破壊をうけたもの

①九重レークサイドホテル（ＲＣ．地下１階、地上４階）　ホテル建物がうけた最も顕著な被害は、壁量の少ない玄関ホール、ロビー、売店のある１階部分の崩壊である。**扉に示した図Ⓐ**はその廻りの被害を示す断面図で、１階柱および壁はほとんど完全に圧潰しており、２階以上の客室部分は全体的に１層分近く落下している。また崩壊を免れた部分でも、１階耐震壁にはほとんどせん断ひび割れが生じ、柱にかなりの被害が認められており、直下型地震という悪条件のもとで、１階にかかった地震力の大きかったことを示している。

②小田野池料金徴収所（ＲＣ造）　この建物の構造は、屋根とブースの天井を４本の柱で支える東西方向に短手１スパン(90cm)、南北方向に長手１スパン（ 135cm）のＲＣ２層立体ラーメンで**扉の図Ⓑ**に示すように、建物短手方向に柱脚近くの部分が折損圧潰し倒壊している。

③狩場亭（木造平屋建休憩所）

●構造被害の目立つもの

④小田野池レストハウス増築部（ＲＣラーメン上にＳ造）　下部のＲＣ造ピロッティラーメン構造の柱頭、柱脚部に大きなせん断ひび割れが起こり、コンクリートの被りも剝落し鉄筋が座屈しているが、その上部のＳ造の主体骨組には被害がなく、ブロック壁にひび割れを生じた程度。

⑤九重カントリークラブ山下クラブハウス（木造２階）

●軽微な被害ないしほとんど無被害のもの

⑥山下湖畔荘（ＲＣ４階）

⑦九州高原開発男子寮（ＲＣ壁式２階）

⑧九州高原開発女子寮（ＲＣ３階）

⑨レストハウス白鳥（１階ＲＣ、２階Ｓ造）

⑩小田野料金徴収所管理建物（ＲＣ平屋）

いずれの建物も、壁部分に軽微なひび割れを発生した程度で、ほとんど無被害。

これらの建物群の被害調査報告をみてくると、いくつかの素朴な疑問が起こってくる。

１）ほぼ同じ程度の地震力をうけたと推測されるこれら建物群のうち、あるものは全く目をおおうばかりの潰滅的な被害をうけているのに、軽微なクラック発生程度か、全く無被害な建物群が出てきたのはなぜだろうか。

２）大分中部地震の地表面水平加速度は、震央から６kmほど離れた国鉄湯布院駅構内に設置された、簡易地震計には 210ガルが計測され、気象庁では震度５と発表しているが、調査団が墓石の転倒から推定した加速度は 430ガル程度と考えられることを指摘している。もしこんな大きな加速度が起こったなら、震度 0.2で設計された建物は、常識的にはすべてペシャンコになるはずなのに、わずかな被害程度に止まった建物群がかなりあるのは、一体どのように説明したらよいのだろうか。しかもこれらの事実は、現実にわれわれの目の前で起こった**動かすことのできない事実**なのである。

§４　静的と動的

こんな話を聞いたことがある。光には「粒子」としての性質と、「波動」としての性質があるが、それは同時に観測されることはなく、「粒子」だと考え「粒子のレンズ」で眺めると粒子の性質ばかりが出てきて、波動としての性質は認められない。逆に「波動のレンズ」をかけて見ると波動的性質ばかりが現れて、粒子的な性質は一切表面に出てこない。しかし、光が粒子と波動の両方の性質を兼ねもっていることに変わりはない。

大分中部地震でいだいた素朴な疑問、それも動かせない事実を解きほぐすためには、今までとは違ったレンズをかけて物を眺め直し、別の**尺度**（ものさし）から計った**何らかの要素**を導入することが必要で、発想法の転換を迫られているのではなかろうか。

一例として木琴を考えてみよう。木琴の鍵盤は同じ材質、同じような形をしているが、その長さに差があるので、叩いてみると振動数がそれぞれ違い、空気に鍵盤固有の周期運動を起こさせる。だから人間の耳にはドレミと違った音色として伝わってくる。たとえ叩く強さを変えてみてもその音色は変わらない。ところが鍵盤の形、長さをそのままにして材質だけを変えたり、または材質、長さを変えないで厚みを変えてみると、また違った音色が得られる。このように物体はすべて自分に固有な振動的特性をもっているので、外部からの刺戟に対しては千差万別な反応を示す。

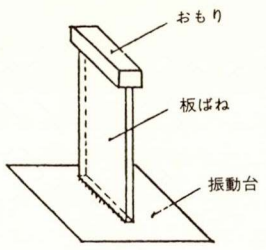
建物の形、規模、重量分布は多種多様で、それを構成する材料もバラエティに富む。したがってこれを一つの振動系とするなら、その動特性は各建物ごとに固有なものとなり、たとえ同一の外部刺戟をうけたとしても、その反応は画一的なものとなりえないはずである。それなのに建物の内部的な固有の性質や、それを支えている地盤とは無関係に、一律に重量の20%程度の静的な水平加力状態を想定し、動的現象のすべてをおしこめようとする現行震度法には少し無理があると考えなければならなぬ。

構造物を振動体と考え、動的応力を解析して設計すべきだとする思想はすでに戦前からあり、多くの研究者の研究対象となり、理論的には成果も得られたが、何分にも複雑な振動問題を明快にズバリと簡明な手法で実用化するに至らず、大正13年に世界初の耐震規定として制定された市街地建築物法の**佐野震度**の手法に、手直し的な処置を加えながら今日に至っているのである。震度法そのものは卓抜な着想で、制定当初は評価しにくい動的な諸要素を考慮し、**計算外の余力**をつけて設計しようという暗黙の申し合わせがあったのである。むしろ問題は、震度法自体が動的性質の一側面のみをとらえた工学的な便法であることを忘れてしまって、解析技術が進歩したため数字の辻つま合わせに終始して、震度 0.2で代表される静的外力が建物内に起きる**本当の力だと錯覚**する技術者が出て来たことであろう。

しかし、漠然とした「計算外の余力」といった隠れみのを身にまとってばかりいるわけにはゆかない。発想法を変えて動的アングルから耐震問題をとりあげざるを得なくなってきたのが、ここ20年来

の耐震設計法の動向である。

§5 レスポンス・スペクトルの話



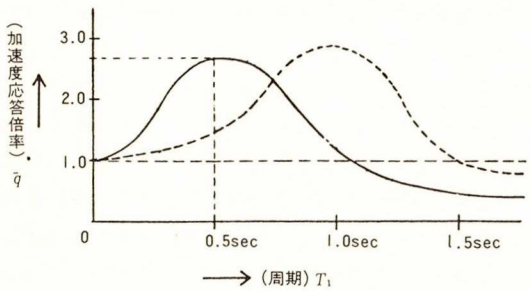
図－3

地動と建物の間に起こる、ある関係を調べるために、**図－3**のような薄い金属の板バネの頂点におもりをつけて、台の上に片持梁となるように固定させる。板バネの厚みをわずかずつ変えると、異なった周期の振動モデルが出来上がるから、このモデルの周期を 0.1秒きざみ程度に系統的に沢山作ることにする。振動モデルを作る際、その周期を予測するにはチョットしたコツがあるが、それには、ふれないことにする。出来上がった系統的モデル群を同じ振動台の上に固定して並べておき、この振動台にある規則的な水平振動を与えてみる。すると各モデルはそれぞれ違った振動状態に入る。このとき各モデルが示した最大加速度を計測し、振動台に与えた最大加速度との比を調べる。もし振動台に与えた最大加速度が 100ガルで、ある振動モデルの示す最大加速度が 200ガルであったとすると、その増幅率は 200／ 100＝ 2.0ということになる。

そこで、横軸に周期、縦軸に増幅率（**基準加速度** $\bar{q}$ ）をとって、周期～増幅率の関係をグラフにすると、**図－4**のような滑らかな曲線が得られる。このグラフで気づかれるように、周期０、つまり変形しない剛なモデル（剛性無限大）の応答値は１で、振動台に与えた最大加速度と応答加速度は同じである。墓石の転倒から地表の最大加速度をほぼ推定できるのは、この性質によるものである。

周期が増大するにつれ増幅率が増大し、ある周期（**図－4**の実線では 0.5秒）でピークを示すが、もっと長周期モデルでは増幅率が低下し、ついには振動台に与えた加速度よりも小さな加速度しか示さないことが観察される。

おもしろいことに、建物の振動周期はその高さによってほぼきまり、建物の層数をNとすると$T_1 \fallingdotseq (0.06\sim1.1)N$という関係式がおよそ成り立つ。たとえば40階建の超高層建築物では約４秒くらいの長周期で、増幅率は１よりはるかに小さいから、地表に起こった加速度よりうんと小さな加速度しか建物に入らず、設計がしやすくなるわけである。それとは逆に、中高層の建物では増幅率がきわめて大きくなり、たとえ地表の加速度が 100ガルであっても、建物には 200ガルとか 300ガルといった大きな加速度が起こる。このグラフが**応答スペクトル**（Response Spectrum）と呼ばれるもので、周期と加速度の関係を示すものを**加速度スペクトル**、周期と変位、速度の対応関係でまとめたものを、それぞれ**変位スペクトル**、**速度スペクトル**と区別して呼んでいる。

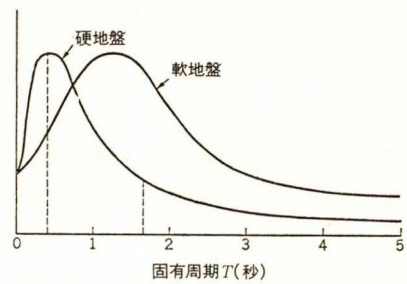


図－4

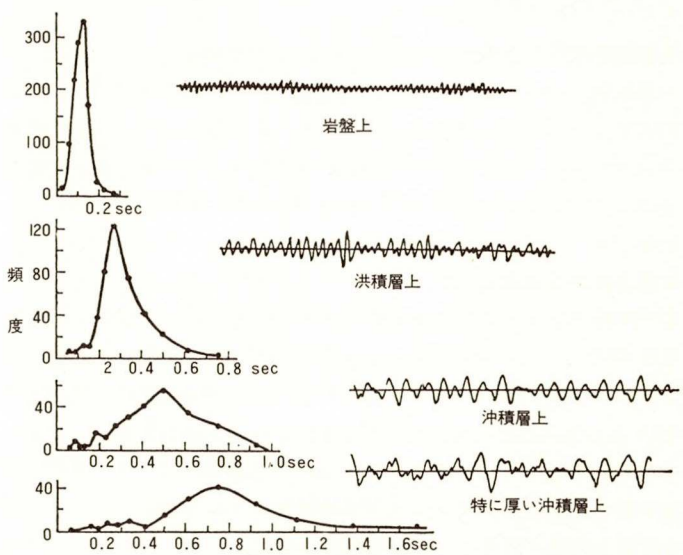
なお**スペクトル**とは大崎順彦博士によると、プリズムが白色光を７色の虹に分光する光のスペクトルを例にとって、**複雑な組成をもつものを単純な成分に分解し、その成分をそれを特徴づけるある量の大小の順に従って並べたもの**と明快に定義している。

ところが厄介なことに、応答スペクトルは常に一定のカーブを描くわけではなく、振動台に与える振動のパターンを変化させると違った状態のカーブが得られる（たとえば**図－4**の点線カーブ）。研究の結果によると、ピーク出現位相の差は原振動の特性によるもので、岩盤でとれた振動波では 0.2秒前後の短周期のところにピークが出現し、埋立地などの軟地盤ではピークが１秒前後の長周期の方にずれこんでくることが知られている。**図－5**はその傾向を模式的に示したものである。地盤の振動特性を調べるためによく**常時微動**の測定がおこなわれる。常時微動とは、地表面に電車や自動車の走行による振動源がないときを見はからって、高感度の振動計で遠いところで起こり地盤を伝わってきた振動をキャッチすることをいう。**図－6**は金井清博士の作製された地盤と常時微動とのスペクトルである。

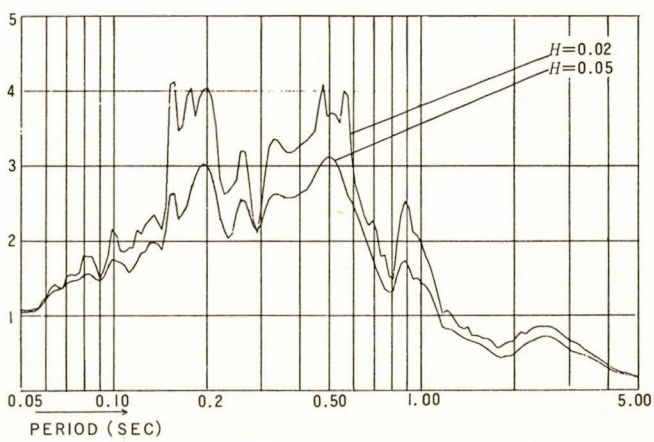
今度は現実に強震計で観測された実在の地震波の波型を振動台に再現させると（実際はいちいち実験するのでなくコンピューターで解析する）、カーブはすでに得られたスムーズ・カーブとはならないで、ジグ・ザグしたものとなる。**図－7**は1940年、世界で初めて完全な強震記録のとれた、アメリカ、カルフォルニヤ州のエルセントロに起こった地震（インペリアル・バレー地震）の波のうちＮＳ成分の加速度応答スペクトルで、いくつものピークが認められる。この図では２つのカーブを同時に示してあるが、上のカーブは減衰率２



図－5



図－6



図－7

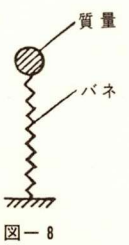
%、下は、5%の応答スペクトルである。減衰率とは、簡単にいえば建物に入った地震エネルギーが消費されて衰えてゆく度合いを示すもので、大ざっぱにはS造で2%、RC造では5%くらいといわれている。**図－7**にみられるように、応答値は建物の減衰率の差によっても変化するもので、十分に補剛された木造の建物が案外地震を免れるのは木造の減衰率が激震の際10%以上あることにも一因があると考えられている。

さて、**図－7**でピークがいくつも現れるのは、観測位置での地質構成による**卓越周期**（もっとも敏感に反応する周期）の影響によるものと考えられており、ピークの山の多いということは、その地盤が多くの卓越周期をもつことをあらわす。エルセントロNSでは、増幅率こそさして大きくないが、高層建物に大きな影響を与える2.5秒という長周期の成分が含まれていることを、そのスペクトルは示している。

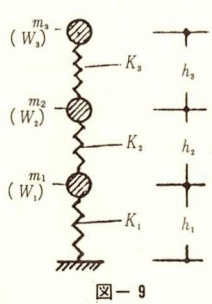
図－6は各種の典型地盤における卓越周期の頻度分布を示したものであるが、地層の構成は複雑で、均質な土質で形成されてはいない。構成土質の厚さや分布状態、および傾斜のぐあいなどによって伝播された地震波は反射、屈折して地表面に到達することになるから、たとえ同じ震源から発射された地震波であっても、建設位置の地層によってレスポンス・スペクトルは違ったものになるはずである。この関係は**地盤と建物の相互作用（動的コンプライアンス）**として耐震設計上大きな課題となっており、正しい耐震設計法は建物と地盤をひっくるめて一体として振動的に考えないと無意味だということを教えている。

§6 串ざし団子の話

さきにのべた応答スペクトルでは、便宜上建物を「ひとかたまり」の振動系と考え、**図－8**のように質量という一つの団子をバネという串で突きさした**一質点系**という構造モデルに置換した扱いをしたものである。つまり団子には建物の全重量をよせ集め、串には建物全体としてのたわみやすさの性質をマクロ的に代表させたものといえる。そうすると、応答スペクトルで読みとれた、ある地震動に対する建物の動的な応答は、建物全体の振動的な質と量をひとまとめに表現したものであって、建物骨組の中で起こった細部にわたる振動的性質までは知ることができないということになる。そこで、たとえば3階建の建物を考えてみよう。各階の床位置でその周辺の重量をよせ集めて質点団子を作り（正確には重量Wは質量mに重力の加速度gを乗じた力であるから、質量と重量は区別しなければならないが）、串には各層ごとの**バネ常数**を算出して与えてやる。バネ常数とは1層分の骨組が水平力のためにどれだけたわむかを表す量で、たとえば100トンの水平力で1cmの層間変位が起こるなら、そのバネ常数は100t／cmと定義する。つまり1cmの層間変位を起こさせるに必要な水平力が単位である。建物をモデル化すると、**図－9**のように**3質点系モデル**として簡易化できる（ただし、減衰率は分かっているものとする）。



図－8

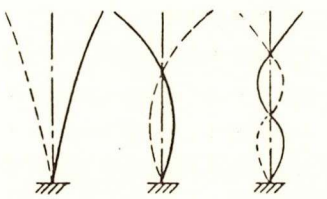


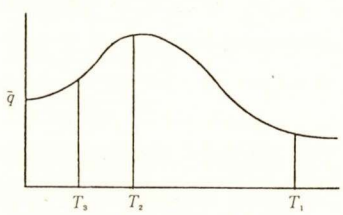
図－9

このように階数分だけの串ざし団子の質点系モデルを作ることができるわけで、一質点系に対し**多質点系**と呼んでいる。

さて、一質点系では固有周期は一つだけだが、多質点系になると周期は複数になり、いろいろな周期成分を含むようになる。周期の長いものから順に1次、2次、3次……周期というふうに名づける。また周期成分に対応する外力による変形のくせを**モード**と呼び、**図－10**のような性質のくせがある。そのくせは図からも分かるように、1次モードは片持梁の変形のように同じ方向に変形が進行するが、2次モードではいったん右へ変形し、上にゆくと左に曲がり出すように途中で変形方向が変わってくる。3次モードではもう一度さらに曲がり方が変わる傾向をもち、多質点系ではこのようなモードが合成されるため、骨組内での力と変形の分布型は一質点系にくらべると複雑なものとなってくる。周期もモードも多質点系の団子と串の配置の組み合わせによってデリケートに変化し、構造物ごとに特有なものとなるが、設計例によると統計的結果では、2次周期は1次周期のおよそ30～45%程度、3次周期は1次のほぼ20～30%という報告がある。

いま、3次モードまでが優勢な高層建築物の動的応答を考えるには、**図－11**のように応答スペクトル上で、3つのモードの加速度成


1次モード　2次モード　3次モード
図－10



図－11

分を合成すればよいわけで、このような解析手法を**モード合成法**（モーダル・アナリシス）と呼ぶが、もし、3つの$\bar{q}$を単純に足し合わすと、大きな増幅率となって超高層建築物はほとんど設計不能に陥るではないかという疑問が生じてこよう。ところが現実にはそうならず、もっと小さな増幅率しか起こらないのはなぜか。それは、おもにつぎの2つの理由による。

1）各次の周期が異なるということは当然往復運動の速さがそれぞれ異なり、しかも**図－10**に見られるようにモードはある幅の中を周期運動するものであるから、必ずしも単純なプラス側の最大値の和とはならないわけである。つまり時間の経過の流れの中で各次モードの増幅の消長の組み合わせを考えてシミュレーションした結果が、みかけの応答になること。

2）各次モードに対する減衰率は一定でなく、次数が上がるほど一般的には減衰率は増加する傾向にあるらしく、高次モードによる影響の度合いは、1次モードより小さいと考えられること（高次モードに対する減衰率はまだよく分かっていないことが多い）。

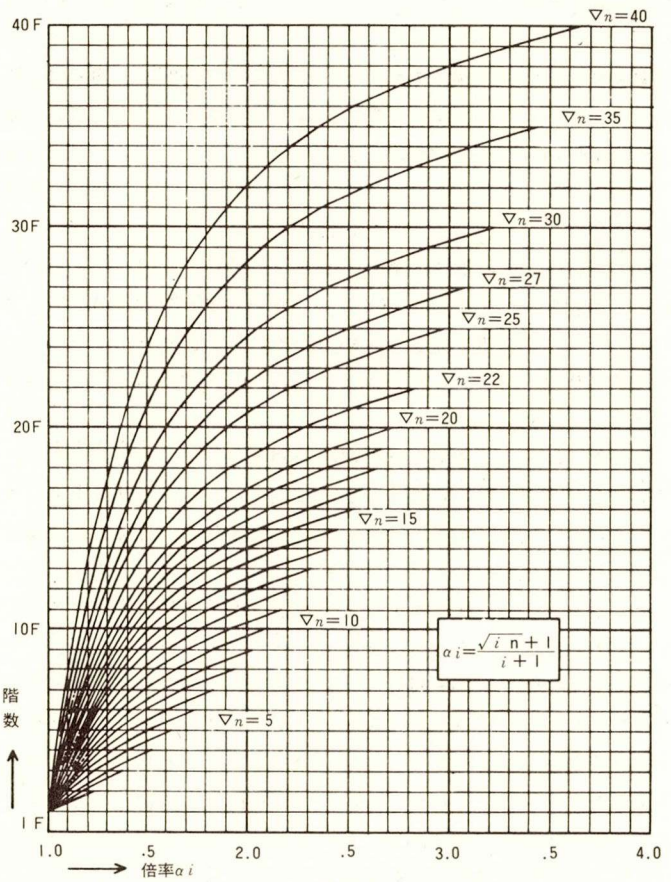
いずれにせよ、振動性状は1次モードによる影響がもっとも優勢であり、低層、中層の建物ではほとんど1次モードだけで振動性状がきまるが、高層建築物ではとくに長周期成分が卓越する地震波に対しては、高次モードの影響が顕著に出てくるので、到底これを無視するわけにはいかないことになる。

さて、話をもとに戻し、**図－9**のような多質点系モデルをもう一度考えてみよう。多質点系モデルがきまると計算で各次の固有周期を求めることができ、応答スペクトルから質点系にグロスとして増幅される数値が分かる。あとは骨組内部で、つまり多質点系モデルの中で力や変形がどのように分布しているかさえ分かれば、構造計算の技術を駆使して実際の建物を合理的に設計できることになる。

1956年サンフランシスコ市では、当地の構造士会が建物の固有周

期Tと加速度応答スペクトルの性質に基づいた**ベースシャー係数**C_Bとの関係を用いる設計規定を採用し、実施に移した。ここでベースシャー係数とは、建物基部（通常1階柱）にかかる地震水平力を、それより上にある建物総重量で割った無次元の係数値である。ある階（i 階）に作用する地震水平力を、それより上階の累計建物重量で割ったものをその階の**シャー係数**（Ci）または**せん断力係数**と呼び、震度とは区別して用いている。もしここで C_BとCi との数量的な対応関係が分かれば、多質点系モデルの地震力の分布形がきまることになり、それから内部応力も変形の量も計算で知ることことができる。

図－12はこの目的のために筆者が Ci/C_B の高さ方向についての数値分布を、低層から高層にまたがる多数の設計例を参考にして統計的にまとめた分布状態のうち、下限に近いものを数値化してグラフに示したものであり、また別に上限に近い同様のものを用意して



図－12

あり、上下限の幅の中から略算用（または1次設計用）に利用しているものである。ここで分布形を一義的に定めないで、上下限のある幅を用意した理由は、一つには建物ごとに分布形に差があること、二つにはあとでのべる塑性領域ではその分布形が弾性域にあるものとは違った挙動を示すことなどを考慮する必要があるからである。このような考え方にたった Ci/C_B の分布形についての、いろいろな学者の提案式が別にもあるが、ある幅を想定したものはほとんど見当たらないように思う。

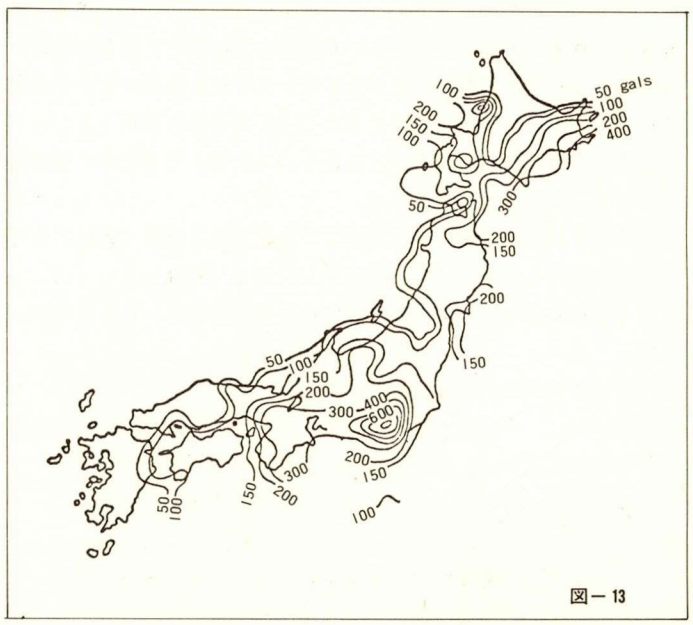
その利用法を簡単に説明すると、たとえば10階建なら $n=10$の線を利用し、ほぼ中間階の5、6階あたりの倍率 αはグラフから 1.3程度と読みとれる。別に地盤や建物の性質上適当と考えられるいくつかの加速度応答スペクトルを選び出し、10階建の建物周期にあたる一質点系の規準加速度（増幅率）$\bar{q}$ の見当をつけ、それが仮に $\bar{q}=2.0$であったとすると、多質点系最下層の地表加速度に対する増幅の割合は、$\bar{q}/\alpha$つまり 2.0／1.3≒1.54という見当がつく。もしいま想定する地動の加速度を 200ガルとすると、ベースシャー係数 C_B は地表震度と最下層の増幅割合との積だから $C_B=0.2\times1.54\fallingdotseq0.31$と推定することができる。つぎに、各階の$\alpha i$をグラフから読みとり、たとえば3階、7階、10階のαiはそれぞれ、1.14、1.48、2.08と読みとれるから、

$$\begin{cases} 3\text{階のせん断力係数} & C_3=0.31\times1.14\fallingdotseq0.35 \\ 7\text{階} \quad 〃 & C_7=0.31\times1.48\fallingdotseq0.46 \\ 10\text{階} \quad 〃 & C_{10}=0.31\times2.08\fallingdotseq0.65 \end{cases}$$

が得られ、同様のことを上限値を与える別のグラフを利用して各階の Ci を別に試算し、建物の重量配置や剛性分布を考慮に入れて、2つの値をグラフにした幅の中から経験的に略算用の Ci を仮定している。

このようにして建物の1次断面をきめて、最後に動的解析の精算をして多くの例で検討したところ、弾塑性の両域にまたがっても（これについては次節で説明する）かなり高い精密度があり、比較的簡単な建物については、筆者らは建築基準法の震度分布規定によらず、この略算法で設計しており、動的配慮の不十分な現行設計法によるものよりは、はるかに合理的な設計ができるものと考えている。

さて、ここで問題になるのはある建設地でどの程度の地表加速度が、どれくらいの確率で起こるかということであろう。大地震の記録は人間が生活を営む上での大きな関心事であったから多くの古文書にも残されており、1951年に「大日本地震資料」として集大成された。河角広博士はこれらの資料をさらに補足して数理的にこれを整理し、統計学的に50年、100年、200年間に来襲する可能性のある地震の地動最高加速度を求めて、地震のマクロ・マップを作製した。これが有名な**河角マップ**と呼ばれるもので、**図－13**はそのうちの100年期待値のマップである。等高線の数値はガルを単位として示されている。これによると大阪では 100年期待値で 200ガルということになる。ただこの図の期待値は確率論的なもので、実際これより大きい地震が絶対に起こらないというわけではなく、またマップ作製上、対象地盤も標準的地盤としているから、建物の重要度や地盤の種類によっては、この数値をいくらか修正して用いることが必要となる場合も出てくる。期待値と建物の耐用年限評価とのかねあいについては、建物の予定耐用年限の2倍くらいを期待値と対応させるのがよいとされている。普通の建物の耐用年限はほぼ50年く



図－13

らいだから、50年×２＝100年として、100年期待値のマップを利用することが推奨されている。

河角マップのほかにも、多くの研究者によって別のマップが作製されていることを附記しておく。

§７　塑性の工学的な意義

子供の頃、針金とうす紙で模型飛行機を作った思い出のある方はずい分多いと思う。針金には弾力があるからウカウカしていると、せっかくうまい具合に曲げかけたのにすぐ元に戻ってしまう。針金が直線に近い間は、折り曲げるのにかなりの力がいるが、曲げこみが相当進んでくると急にやわらかくなり、大した力を加えなくてもよく曲がるようになる。針金が比較的直線状に近く、折り曲げるのにかなりの力を必要としたとき、針金は力学的にいえば**弾性状態**にあったということである。弾性というのは、**力と変形とがごく簡単な一定の比例関係を保つ**性質をいい、急に針金がやわらかくなり、大した力を加えないのに変形が進行する性質、つまり**力と変形がもはや単純な比例関係を失う**性質を**塑性**と呼んでいる。極端な場合では、ある限度をこえると全く力を増加しないでも変形だけがドンドン進行してゆく。これを模図的に表現したものが**図－14**で、ＯＡ間が**弾性範囲**、Ａが**降伏点**、ＡＢ間が**塑性範囲**、Ｂが**広義の破壊点**である。

前節までの話は実はこのＯＡ間だけ、つまり〝力と変形は比例する〟という前提をおいて話を進めてきたわけである。この弾性範囲内だけに限定していれば、力と変形は１：１の対応関係で把握できるから、理論はきわめて単純明快で理解しやすい。ところがよく考えてみると、弾性範囲内で物がつぶれるという現象は起こり得ない。われわれが地震災害などでとくに注目しているのは、物の破壊に対する安全という問題である。そうすると、弾性範囲を超えた塑性範囲におよぶ力学的な挙動にまで目をむけないと、疑問の本質は一向に解決されないということになろう。

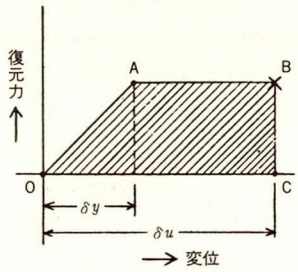
再び**図－14**に目をむけて、一連の履歴の中でどんな現象が起こっているのかを調べてみよう。地震が建物に作用を及ぼすということは、地震の運動エネルギーが建物に加わることで、ここで建物が抵抗するというのは歪みエネルギーを消費して、外から入ってきたエネルギーと釣り合っているということを示す。歪みエネルギーの量は力と変形の積で表されるから、**図－14**の斜線で示した台形ＯＡＢＣの面積は、実は建物が消費したエネルギーの量を示すものとなる。そうすると、建物が弾性域をこえる力をうけたとしても、**復元しうる**程度の**ゆとり**を残して塑性域の中に存在する限り、ある一定の力（降伏点に相当する力）と変形量の積で示される歪みエネルギーを消費することによって、外部エネルギーと釣り合い関係をみたし、骨組内部では降伏点に相当する力以上の力が働くことなく、破壊から免れることになるわけである。

この塑性域での歪みエネルギーによる抵抗性を**粘り**（**靱性**）と呼び、それに対して弾性域での抵抗性を**かたさ**（**剛性**）といっている。つまり構造物が外部のエネルギーに抵抗する機能は、かたさ（強度）と粘り（変形）の２つの面があり、塑性変形量ＡＢの長さがふえると、粘り強い構造物となるはずである。

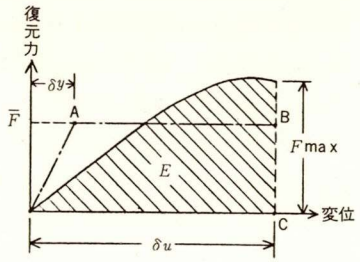
昭和30年に、小堀鐸二博士は数多くの弾塑性解析結果から終局変位設計法を提案し、その中で耐震安全性の尺度として、

終局変位安全率 $n = \delta u / \delta y$ ＝終局変位／降伏変位

を採用している。この思想は、のちに（昭和35年）ニューマークによって提唱された**靱性率（ダクティリティー・ファクター）** μ ＝最大変位／降伏変位の概念そのものである。



図－14



図－15

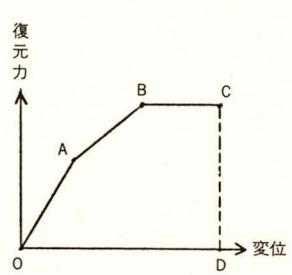
図－14は分かりやすくするために模図的に示したが、実際の荷重～変位曲線は一例をあげると**図－15**のような径路をたどる。斜線部の面積、つまりエネルギー量 E を計算し、つぎに降伏点強度 $\bar{F}$ として $\bar{F} = (2/3)\,F\max$ ぐらいに押さえ、台形ＯＡＢＣの面積を E と同じようになるようにＡ点を定めれば δy がきまるから、$\mu = \delta u / \delta y$ となり、ダクティリティー・ファクター μ を数値化することができる。

図－15でも、塑性域での荷重と変位のカーブの関係を**図－14**の模式図と同じように、横すべり型の直線におき直し簡易化しているが、これは塑性域内での力学理論を厳密に解析するといろいろとめんどうで、実用的には手におえないことになるので、エネルギーの総量をかえないで近似的に扱うための便法である。なお、弾性部分ＯＡと塑性部分ＡＢとの２つの直線を利用して変位図を描いているので、２つの直線型という意味で**バイ・リニヤー・ダイアグラム**と呼んでいる。もしさらに近似度をたかめるためには、**図－16**のように３つの直線で代表させることができ、このときは３つの直線型（トリ・リニヤー）と呼ぶ。

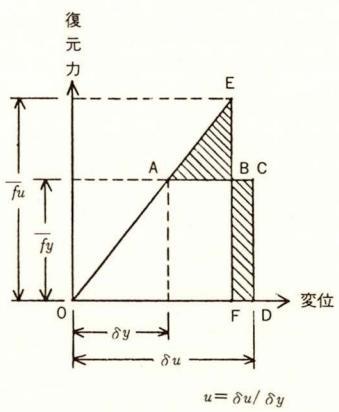
このようにして、難解な塑性理論の問題と、ダクティリティー・ファクターという新しいものさしを設定することにより、実用に供しやすい形で定性、定量的関係を巧妙にむすびつけることが可能になった。

そうすると、この概念を応用して上手な工学的利用法が考えられないかということになろう。そこでさきのエネルギー等量置換という考え方を拡張し、**図－17**のように、バイ・リニヤー型復元力図の台形ＯＡＣＤと、弾性部ＯＡを延長した上に E 点をとり同じ面積をもつ三角形ＯＥＦを考える。このためには、△ＡＥＢ＝□ＢＣＤＦの関係を満足させてやれば、複雑な弾塑性問題を等価（エキバレント）な簡易化された弾性問題として扱うことができるはずである。つまり、弾性的には $\overline{fy}$ の頭打ちを、$\overline{fu}$ まで拡張して扱ってみようという考えで、$\overline{fy}/\overline{fu} = 1/\sqrt{2\mu - 1}$ という式が誘導された。

こうすると、μ という靱性率をもつ構造物の弾塑性問題を、扱いやすい弾性問題におきかえることができて非常に好都合であるが、



図－16



図－17

この考え方が通用するのは、ある制限された条件が必要である。つまりこの概念が成立するのは、**完全弾塑性復元力特性**をもつ**一質点系**の場合であり、実在の構造物にこの概念を応用するためには、つぎのような条件がみたされなければならない。

a）完全弾塑性復元力特性をもつということは、さきにのべたバイ・リニヤー型にあてはまるということで、耐震壁やブレースを含むような現実の複雑な骨組形態では、その適用が困難になることが多く、またダクティリティー・ファクターの評価も、マクロ的にバイリニヤー型を想定して定義されねばならぬこと。

b）一質点系ではバネが一つだけしか存在しない。ということはバネは常に弾性域か塑性域かのいずれかに明確に存在しているわけである。したがって、この一質点系の概念を多質点系に適用するときには、全層にわたってバネが弾性か塑性かのいずれかの領域に同じように存在していることが必要であって、また各層がほとんど同一のダクティリティー・ファクターをもつ建物に限定されること。だから、きわめて複雑な復元力特性図を示したり、ある特定の層のみが先に降伏し、塑性変形がその層に集中するような建物については、この巧妙な概念の適用は成立しないと考えなければならない。

それとは別に、塑性領域における構造物のつぎのような性質についても着目しておく必要があろう。

激震をうけた建物の固有周期を調べてみると、はじめの周期より伸びていることが認められている。たとえば、日本における初期の高層建築物の典型と考えられている旧丸ビルの周期について興味ある記録が残されている。。ほとんど完成に近づいた大正11年１月の周期実測値は 0.9秒くらいであったが、大正11年５月に東京地震というのを経験して少し損傷が出た。この直後に実測してみると周期は約１秒くらいに伸びていた。そこで少々補強し大正11年10月に測定したところ、約 0.7秒程度の値が得られた。ところが大正12年９月１日にあの有名な関東大震災をうけて被害が出たので、12月に測定してみると案の定 1.1秒くらいにまた周期が伸びていた。再補強をすませた後の大正15年５月の記録では、 0.5秒となっている。

このことは近年の弾塑性解析研究の結果からも明らかにされており、そのメカニックをたどってみると、構造物が過渡的に共振状態に近づき塑性領域に突入すると、周期がのびて地震の周期から遠ざかり、振幅が小さくなって塑性変形の発展は制禦されることになる。もし骨組が十分靱性に富んでいる限りでは、大きな地震力をうけても建物には塑性変形の過程で一種の自助作用が起こることになる。

このように、塑性域突入後の振動体内部で起こっている複雑なメカニックを考えると、果たしてさきにのべた塑性域の振動問題をエネルギー等量置換だけで弾性域の問題として片づけきれるだろうか、もっと他の要素を含めてとり扱わないと矛盾が起こらないかとの疑いが出てくる。

しかし筆者はこのように弾塑性現象を等価置換して弾性域の問題にすり変えるというのは、力学現象のマクロ的把握の一便法であって実態そのものでなく、おのずからその適用には限界があることを諒解して利用し、必要に応じて精密な検討を怠らず、さらに前向きの意欲と姿勢を失わなければ、われわれ実務設計者にとって許される性質のものと考えている。

それよりも、略設計ないし１次設計では、可能な限りの動的、弾塑性的な要素をもりこんでおこない、それに続く動的修正結果と大きな開きを作らないようにする態度こそが必要だと考えるし、ラフな仮定で１次設計をしてフィード・バックを繰り返すようなコンピューターおんぶ型の姿勢はひどく科学的に見えても、工学のとるべき本来の姿ではないと信じている。１次設計にできるだけ多くの情報をもりこみ、力を注ぐ技術的姿勢の集積が、より合理的な耐震設計となって結実するものだと考えている。

§８．おわりに

最近の動的耐震設計法の動向について、ごく**さわり**の概念を、できるだけ平易に紹介したつもりである。本稿では在来の設計法をなぜ改めねばならなくなったかに焦点をしぼり、**動的**という概念の導入にポイントをおいたのと紙数の関係で、耐震設計法の詳細な内容についてはほとんどふれていない。執筆の目的は、近づきがたいと考えられがちな動的耐震設計法を身近なものと感じ、構造設計が進んでいる動向を理解していただくことにある。

また、本稿の内容の性質上、いろいろな文献を参考にさせていただいた。おわりに出典を示し謝意を表したい。もし出典の趣旨と違う点があれば、それはひとえに筆者の責に帰するものであることをおことわりしておく。

おわりに、もう一度寺田寅彦の随筆の一部をおかりして、しめくくりとさせていただく。

〝しかしいかに建築材料だけが立派に堆積されてあってもそれだけでは殿堂はできない。殿堂の建設には設計者のファンタジーが必要である。

科学の殿堂と言っても、その建設はもちろん家屋の建築とはわけがちがう。家屋の建築は設計者の気随になる。必要な建築学上の規定に抵触しない限りはあらゆる好きな格好のものを設計してよいはずである。しかるに科学のシステムの設計はそう勝手に出来るものではない。相手がすでに与えられた自然界である。たとえば空中を落下する石塊をわれらの意志の力で止めるわけには行かない。それで、しいて科学の系統の建設を建築にたとえようとすれば、それは、数限りもない種々な所定条件のどれにもうまく適合するような家を造り上げるという事である。そういう建築、そういう系統が果してできうるかどうか。それはルクレチウスの時代にもよくわからなかったと同様に現在においてもわからないことである。しかしそれができるという信念のもとに努力して来た代々の学者の莫大な努力の結果がすなわち現在の科学の塔である。

科学の高塔はいまだかつて完成した事がないバベルの塔である。これでもうだいたいできあがったと思うと、実はできあがっていないという証拠が足元から発見される。職工たちの言葉が混乱してわからなくなる。しかし、すべての時代の学者はその完成を近き将来に夢みて来た。現在がそうであり、未来もおそらくそうであろう。〟

引用および参考文献

○寺田寅彦随筆集（岩波文庫）：第４巻「空想日記」、第２巻「ルクレチウスと科学」
○日本建築学会：鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（昭46．５）
○日本建築学会：1975年大分県中部地震によるＲＣ建物の被害調査報告（昭51．６）
○久田俊彦：地震と建築、鹿島出版会（昭49．９）
○大崎順彦：地震動のスペクトル解析入門－１－、建築技術－１－、（昭50．１）
○梅村魁：耐震設計、超高層建築(2)構造編、鹿島出版会、（昭46．11）
○日本電信電話公社：センターファイル収録地震波の加速度スペクトル図集（昭50．10）
○前川陽一：せん断力係数の高さ方向分布について、日本建築学会近畿支部研究報告集（昭51．６）
○小堀鐸二：第４回現代建築大阪セミナー、超高層シリーズテキスト
○日本建築学会：地震荷重と建築構造の耐震性（1976）

（まえかわ　よういち　村野・森建築事務所研究室長、技術士）

座談会

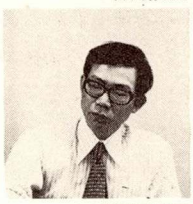
新しい耐震設計を考える


山田　稔氏


平田定男氏


久徳敏治氏


川村政美氏


須賀好富氏

テーマ：

最近の地震被害から得られた教訓
関東大震災以降の耐震設計の考え方と歴史
新しい耐震設計の必要性とその展開
終局強度設計法の展望
各種新耐震設計法の考え方
各種新耐震設計法の問題点
将来展望と提案

出席者（順不同－敬称略）
山田　稔（神戸大学教授）
平田定男（平田建築構造研究所所長）
久徳敏治（竹中工務店設計部副部長）
川村政美（日建設計大阪本社副代表）
須賀好富（近畿大学助教授）

編集委員
北村俊男（清水建設設計部）
井上一朗（大阪大学工学部）
谷尾俊弘（イオリ建築設計事務所）

司会
前川陽一（村野、森建築事務所研究室長）


北村俊男氏


井上一朗氏


谷尾俊弘氏


前川陽一氏

前川　今日はどうもお忙しいところをありがとうございます。お手元にご案内を差し上げましたようなテーマで、「新しい耐震設計を考える」と題し、８月号の構造特集に入れるということでお集まりいただいたわけでございますが、この座談会企画の背景ないし今日のご発言要旨につき、構造分科会の幹事でいらっしゃいます北村さんから概要説明を皮切りにお願いいたします。

●座談会の背景

北村　構造の幹事を務めさせていただいています北村でございます。「建築と社会」８月号で構造特集を出すにあたりまして、どういうテーマがいいかということが問題になったわけなんですが、いま〝耐震設計法〟というのが建設省、学会、センターあるいは武藤試案と、いろいろなほうから出ておりまして、皆さん方、いろいろな意見もあるし、またわれわれ構造専門にやっているものでも疑問点、また理解できない点が多々あるわけです。

それともう一つは、「建築と社会」を読んでいただいてます読者層を分析しますと、構造を専門にやってられる方というのが調査によりますと非常に少ないパーセンテージでありますので、一般的な人につきますと、ますます不可解なものじゃないんだろうか。そこでここで一ぺん一般の読者層にもわかりやすく解説する必要があるんじゃないかということと、もう一つは構造専門者の疑問を解き放す必要があるんじゃないかと。

それで企画としましては２つに分けまして、最初に解説記事というのを前川編集委員長に主体になっていただきまして、耐震設計の地震に対する考え方というのを非常にわかりやすく解説していただくのをまず持ってきて、そのつぎに、多少レベルの高い層を目標としました座談会を企画したらどうかと。

大体趣旨はそういうところなんですが、初めに前川さんが書かれましたわかりやすい解説記事がありますので、多少むずかしい言葉が入ってきても、たとえばモーダルアナリシスとか、その辺が入ってるんですね？

前川　ええ入れてあります。私、最近感ずるのは、言葉の障壁がかなり大きい問題となっており、どうも構造は近寄りづらい、すぐ積分記号のニョロニョロが出てきたり……実は余り出てこないんですけれどね……、何かそういうふうな偏見がございます。学問が進んでまいりますといわゆるテクニカル・タームの利用でずいぶん概念を圧縮できますので、学問や技術が開花していく時点ではかなりそのウエートが大きくなりまして、専門外ではもうほとんど何のことやらわからんというのが実情じゃないかと思います。言葉の障壁をまず解きほぐす必要があるだろう、と。

それから実務上、少し新しい時代先取りの設計法でやりたいんですが、というようなことを建築主の建築ご担当の方にお話し申し上げましても、「じゃ、震度 0.2でないと、なんぼとるんですか」というふうな反応が返ってくることを考えますと、新しい耐震設計法というものの実体がまだまだ浸透不十分で、われわれ構造専門家がけ

鉄骨製作
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

んけんがくがくやってるところとはまた全然違う世界がある。だからある意味で言うと、新耐震設計法がいわゆるプロの論争であって、建築界全体の論争でない、というような点も考えなければいけない。そこで、なぜ動的な見方、考え方が必要になってきたのかというようなことを、随筆程度にまとめたわけでございます。耐震設計法の詳細な部分については、この座談会を主にしておりますので、その点にはほとんど触れておらないんでございます。まあそのような解説記事をつけておけば、今日の座談会記事も理解しやすくなろうし、ふつうこの種の問題でかなり拒否反応を示される方にもお読みいただけるのじゃないだろうかと考えておるわけです。

●やっと捉えた中型地震波

前川　では一番初めのテーマにございます「最近の地震被害から得られた教訓」から入りたいと思います。耐震工学というものは、まず理論が先にあったのではなく、いわゆる災害をお師匠さんにして学んでいったというのが実情でございましょうし、おそらく今後もそうだろうと思います。

最近といいますのをどの辺に置くか、ちょっと問題がありますが、後で関東大震災、要するに戦前の話はこのつぎに出てまいりますテーマで平田先生にお話をいただくとして、まず戦後ぐらいのところから、幾多のショッキングな災害例からどういうふうな教訓が得られたかというようなことを、実務について、ちょうどその時期からご専門にやっていらっしゃいます川村先生に、口切りをお願いしたいと思います。

川村　この場所に来てはじめてテーマを知らされましたので、正直な話、こういう題がわかっていたら、いつごろどんな地震があってどんな被害があったって調べてくるんだったんですが……（笑い）。まず、新しいほうが記憶が鮮明なので、そちらのほうからいきますと、一番新しいのは今年の２月20日の午後１時37分の地震、宮城県沖地震ですが……、これはたしかマグニチュードが 6.8。それで被害としたら、私も詳しくは調べてないんですが、中低層の鉄筋コンクリートの建物、学校なんかもかなりやられている。それから鉄道の新幹線の橋なんかにも問題が出たようですが、建築の２次部材に被害が多く、とくにガラスの割れがひどかったということで、やはり新しい建築をやる場合にガラス、とくにフィックスした大きなガラスというのは取り付けを考える必要があると思うのです。

この地震のときに、被害例とは関係ないんですが、私の関係した建物で、非常におもしろいデータが取れましたのでご披露申し上げておきます。仙台の駅前にＳビルが比較的最近できたんですけれども、これは鉄骨鉄筋コンクリートの建物で地下２階、地上18階、高さが66ｍで、平面型はたしか32ｍの32ｍ角で、非常にきれいな形なんです。当然、日本建築センターの高層評定委員会にかかった建物ですので、設計としましても、当初から地盤の常時微動を測っておりましたし、それから設計のとき動的解析なんかもやっておりましたし、それから建物ができ上がりましてから、東北大学の志賀教授のところにお願いしまして、動的な性状を実測した建物なんです。

この建物が地震のときにどういうふうな状態を呈したかといいますと、18階で自動販売機が倒れて女の子が悲鳴をあげて立ちすくんで動けなかったというぐらいの地震を感じているんです。この建物に強震計が３台据えつけてありました。地下２階、９階、それから18階にもＳＭＡＣを据えつけてあったんです。幸いなことに、その地震のときにちょうどうまく全部作動したんでいい記録がとれました。その記録によりますと、水平動で地下２階で 100ガルちょっとぐらい、最上階の18階で 330ガルぐらいの記録がとれてるんです。また上下動では、地下２階で45ガル、18階で80ガルくらいです。ですから水平で３倍に増幅され、上下で倍に増幅されているわけです。強震計を据え付けた建物は全国にずい分あると思いますが、今までまともに大きな地震の記録がとれないだろうと思います。たまたまこの地盤の非常に良い仙台で震度４で解析のしやすい状態にある建物で、そういう記録がとれたものですから。

私のところで、そのとれた地震波を建家設計当初のモデルに再び入れて、解析とどういうふうに合うかということをコンピューターでチェックしたのですが、それが非常に良く合うのですね。ほとんど計算通りだという感じです。

東北大の志賀先生のところで行った起振機を据え付けた振動実験結果では、設計周期の80％程度までしか合わなかったのですが、今回とれた地震波では、ほとんど 100％近く合うという感じで、中型地震以上の地震では計算通りの剛性になって計算通りゆれているという感じです。

前川　東北大で行った周期測定の時期はいつごろですか？

川村　竣工後です。

前川　で、もう入居されてた？

川村　いや、入居する直前です。ですがライブロードはほとんど入っている。まあ人があまりいなかったということだと思いますが…。それで地盤の卓越周期がいろいろあるんですけれども、建家の一次固有周期に近い 0.8秒付近にも卓越周期があるんです。ですからちょうど共振するような状態だったのかもしれませんが、それで非常に大きく揺れた。で地下の３倍ぐらいの加速度が18階にかかったということです。

それで被害は、自動販売機が倒れたという以外は、計算にのってない間仕切にちょっとしたクラックが出たという程度で、ほとんど無被害だったので、やはり慎重に検討設計した建物では地震で理論通りの振動性状を示し、 100ガルぐらいの地震だったら、無被害だという例じゃないかと思うんですが、そういうのが最近とれまして、私自身非常に興味をもっていま再検討させてるんです。鉄筋コンクリートの中低層の建物でも、このような地震記録がとれて理論と実際を比較できればいいのですが……。

だから非常に慎重に動的解析を行ってたら、それに近いような結果が中規模の地震でも得られる。もっと大きな地震がきても、おそらくあまり変わらないんじゃないかなという気はするんです。それが宮城県沖……。

橋梁・鉄骨で伸びる 信頼と実績の駒井鉄工！
株式会社 駒井鉄工所
本　社　〒552 大阪市港区福崎2-1-30　ＴＥＬ06-572-1112 代

鉄骨・橋梁・鉄筋・各種クレーン設計製作施工
株式会社 正 和 製 作 所
〒661　尼崎市下坂部字六反田23－１　ＴＥＬ06-499-2901～8

●伊豆大島、大分地震の被害

川村　その前の地震といいますと、伊豆大島の地震ですね。今年の1月14日の12時ですか。これもたしかマグニチュード 7.0だったですね。このときの被害は、伊豆半島の局部に比較的集中していたと思いますが、地盤が特殊なこと、それから断層があったということもあって、まあ鉄筋コンクリートの建物も鉄骨も大分やられてたと思います。

だけど、そのやられた状態を聞きますと、鉄筋コンクリートの建物がやられたのは、やはり施工程度があまりよくなかったとか、鉄骨にしてもいろいろ問題点のある建物がやられたということで、本当にまともに設計された建物がどの程度の被害を受けるかというのは、ちょっとこの地震では、私わからないと思うんですけれども、かなり被害が多かった。

ホテルなんかも大分被害を受けてるようなんですけれども、まあ一般にはあまり報道されていない。それはやはり客商売で、被害を受けたとなるとお客さんが減るからということで、発表しないでもらいたいという話もあったようです。要するに、この地震では建物の施工程度と地盤の関係で、被害がかなり出たといえます。またこの地震でもガラスがかなり割れてるようです。だからガラスの問題というのが、このときも問題になっているだろうと思います。

それからその前の地震というと、大分の中部地震ですね。ぼくは日にちは覚えてないんですが……。

山田　75年4月21日です。

川村　マグニチュードが 6.4で、スケールとしてはそれほど大きな地震じゃないけれども、いわゆる直下型地震というのが建物の被害となってじかにあらわれたというので有名です。

あの九重レークサイドホテル、地下1階、地上4階の建物の1階がつぶれてしまったということで、非常にショッキングだったと思いますが、この建物はコンクリートの強度はそうおかしくありませんでしたし、施工的にも、まあいろいろ問題はあるかもしれませんけれども、そう極端に、つぶれてなるほどと思うような建物ではなかったはずです。

ただ、少しおかしいと思うのは、あれぐらいの長さの建物で、2ヵ所エクスパンション・ジョイントをとり、3つのブロックに分けていたことです。どうしてエクスパンション・ジョイントをとったかという疑問は残るかもしれませんけれども、その一部が1階が完全につぶれてしまって、2つのブロックがつぶれていない……。

前川　一番左のブロックはちょっと一部やられたそうですね。1階で柱をぬいた上のあたりが……。

川村　ええ、ぬいたところはやられたんですね。そのほかも、壁の比較的多いやつはやられてない。けれどもう少し揺すられたら、やられただろうと思われるぐらいの被害はありました。

あのときは震源が、たしかその建物のほとんど直下に近いという状態で、かなりの加速度が入ったんじゃなかろうかというふうに言われています。

そのときの被害の状況とか直下型の地震ということに対して、上下動というのもかなり大きく影響するんじゃないかと。設計にはそれも考慮しなければだめではないかということが言われてたと思います。

それで後日談になりますが、九重レークサイドホテルが壊れて、再建の話が出てきて、それで1年後に作り直してるんです。その状態をながめますと、今度は壁を非常にたくさん入れてましてね。強度でもたそうというような考え方で設計されているようです。

●十勝、新潟地震の被害

前川　どうもありがとうございました。

それともう一つ、十勝沖地震がありますね。これはどちらかといいますと時期が時期であったのと学校建築に被害が集中したので大騒ぎされましたけど、典型としては別に目新しい地震じゃない。それとクィックサンド（土の液化現象）による被害の出た新潟地震がちょっと特異でございますね。

川村　ええ、十勝沖地震は昭和43年5月で、マグニチュード 7.8の大地震でしたね。この地震の被害は北海道東北地方の広範囲にわたり、とくに函館大学、三沢商高、むつ市庁舎などを中心とした比較的新しい中低層の鉄筋コンクリート建物に大被害を及ぼし、研究者、実務者に非常にショックを与えました。コンクリートのせん断耐力、壁量、短柱のぜい性破壊などが大きな問題となり、それまでの建築学会の鉄筋コンクリート計算規準が再検討されて、現在使用されている規準になる原因となった地震ですね。またこれによって基準法施行令の一部も改正されたエポック的地震と言えると思います。

また新潟地震は、昭和39年6月で、マグニチュード 7.5の地震だったと思いますが、建物の被害としたらクィックサンド現象が浮きぼりにされて、建物と地震との関連に目をむけさせた非常に特異な地震でしたね。

前川　アラスカ地震でもクィックサンドで大分建物がやられたようですが、しかし建物ばっかり目がいってて、土がつぶれたのにそこまでは気がつかなんだというのでは、しゃれにもならないことで、これもやはり耐震上の非常に大きい問題であろうと思うんです。

久徳　たとえば68年の十勝沖地震の三沢商業高校、あの震害は先に盛土部分の地盤がやられて、その結果上部構造がつぶれたと見たい。実際調査をすれば、まず建物が直接地震時にやられるケースと、地震以前に地盤の不同沈下などで、われわれが地震時に期待する耐力をすでに前喰いをしている状態に地震がくるとケースと。そういうことを含めて、ほんまに建物そのものが地震でつぶれたのかどうかということを、もう少し私は慎重に調べる必要があるんではないか、と。

十勝沖地震のときには、RCの建物の震害がクローズアップされたから、RCの先生方は非常にRCに気をつけてはるけれども、地盤と建物というトータルとしてだれが見ているのか、その点、設計者

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

橋梁・鉄骨・水門・鉄管 設計・製作・施工
瀧上工業株式会社
本　社　〒104 東京都中央区湊1-9-9 TEL03-552-6681代
支　店　〒454 名古屋市中川区清川町2-1 TEL052-351-2211代
営業所　札幌・静岡・仙台・大阪・福岡

から見れば抜けてるように思うのですわ。
震害ひとつにしてもそうなんで、実際十勝沖地震、まあそのほかの地震でも言えるかもわからんのですが、つぶれた建物が非常にセンセーショナルに取り上げられて、つぶれなんだ建物はなんぼあったんやということが問題にならない。聞くところによると、十勝沖地震のときはＲＣの建物の80％が大丈夫で、被害のあったのは20％程度とも聞いているが。その20％を救うために、規準が改正されて、そうしたら残った80％に対してはこれはオーバーデザインになるんじゃないかと。その辺をもうちょっとほんまに総合的に考えてほしい。鉄骨や、ＲＣや、というてやっとるけれども、地震は地盤からしか入ってこんのだし、その辺に大きな問題が残っておって、でそういう震害の分析ができておらないということに対して一つ疑問がある。
それから戦後、構造形式が非常に変わった時点で、それ以前からの震度を用いて設計しておるから変えないかんのやという言い方、それに対しても非常に疑問を持つし、それと設備機器、それから仕上げに対しての構造的な配慮、逆に言うと構造からの指摘ですわ。構造がいかに設備なり仕上げなりの震害の因となっているか、新しい構造形式になっておりながら非常に見過ごされておる。そういうところを抜きにして耐震設計、それもコンクリートの耐震設計だけが何でこんなに厳しく取り上げられないかんのか。その辺は山田先生に聞かないといかんし。（笑い）
八戸の図書館、あれ、平家でした。それでも無残な姿になった。私は写真で見たんだけれども、柱頭、柱脚のコンクリートがゴロンゴロンになってるんですな。あれは剛性が非常に偏りしとって、で振られたんだ、ということなんだけれど、あのラーメン部分のあの状態を見て、この程度の規模の建物がこの程度の地震で壊れるのなら、鉄筋コンクリートはもうあかんなと、非常に悲観的なんですよ。どんなにフープを入れい言われたかって、コンクリート、どう打て言われたかって、しょせんはコンクリートと鉄の寄り合い世帯では、もう地震には耐えられんのと違うやろかということさえ考えた時期があった。
それから捩れの問題です。建物がつぶれるときには、捩れでつぶれるわけですわ、最終は。だからつぶれかけるときも多分そうなってるんだろうと。そういうことから考えると、いわゆる捩れに対する考慮、とくに個材の考慮、こういうことが非常に崩壊ということに直接つながっているように思われるが、なおざりにされているんじゃなかろうかと。実際破壊はそういう形で現れるということを震害から見て、いまの設計法とどの程度つながるのか、その辺がいまの震害の話を聞きながら感じたんです。
高層の建物は、施工はちゃんとやる、設計もちゃんとやる。これはほっといてかまわんので、実際大事なことは、どうしても建てんならん、泣き泣きの建物、安くて、設計も多少目つぶりながら、それから地盤の悪いところに建てる建物をいかによくするかということが――数が多いんですから――非常に大事なんだけれども、それがあんまり実際できる状態じゃない。研究の対象として取り扱われることが少ないのではないかと。
だから設計のしやすいものとか、規準化のやりやすいものとか、また高い建物とか、グレードの高いというようなものだけを対象として、耐震設計が考えられとるんではなかろうかと。これは設計者側にしても建物オーナー側にしても同じことだと思うんだけれどね。その辺を根本に据えて、新しい耐震設計を考え直す必要がこの時期、あるように思う。

●新しい耐震設計の必要性

前川　いまご指摘いただきましたのは、耐震設計の非常に本質的な大事なところを私はついていらっしゃると思うのです。これを今日の座談会の中でも取り上げたいし、また先ほどの川村先生のお話にもずいぶん論点になるおもしろいご指摘があったと思うのです。
仙台のＳビルの18階の例を取り上げておられますが、地下２階で100ガル、上で 330ガル。これ、ごく標準的地震力のかかり方で、私の経験からいきますと、計算と測定結果がドンピシャリだと思うのですよ。ほんまにうまいこといったと。
川村　最近そういう状態が、だんだんとわかってきたということだと思います。だけどいま久徳さんが言われたように、低層と高層とはちょっと違う。ダクティリティが低層の建物と高層の建物と同じであるとしたら、低層の建物がはるかに危険な状態になる可能性があるとも思いますね。
前川　耐震設計は、久徳さんがおっしゃいましたように、いわゆる特殊な建物だけをわれわれは問題にしちゃいかん。ご指摘の、金は安い、中低層で、地盤は悪い、といった建物では、ごく簡単な一質点系のレスポンス・スペクトルを見ても、とにかく一番悪い状態にくるし、建築件数からみても大多数を占めてるわけです。しかし在来の設計法だけではそれを的確に指摘することもできないので、つじつま合わせになってるわけです。
それから捩れの問題は、むずかしい問題で、捩れはチェックしろということになっておりますけど、捩れの本質についてあまり論じられておらん。日本ではＳＭＡＣ型の強震計オンリーですけれども、アメリカではそうじゃなくて、サイモスコープによる観測が多く、それをみると地震動はグルグル廻って動いておるわけです。そうすると、つまり地震そのものが捩れのインパクトであるのに、ふつうの解析ではｘ方向とｙ方向という平面的なとらえ方をしている。
じゃ、今度は解析技術の点からいいまして、捩れを正しく評価するとき、どういう入力の仕方が妥当かというと、いろいろむずかしい問題が出てまいると思います。
それからもう一つ、久徳さんの発言で非常にいま興味をもちましたのは、ＲＣ悲観論ということ、実は私もちょっとその気味はあるんですが、平田先生もこの間同じようなことを言ってられるんです（笑い）。それは後でおいおいお話し願いたいと思います。

総合建築請負業
プレハブ住宅・一般建築物・仮設建築物・宅地造成・その他
大和ハウス工業株式会社
〒550　大阪市西区阿波座中通１－40　ＴＥＬ06-532-6351

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

●地盤も問題……つぶれない建物を調べる

川村　平家建の図書館は地盤のほうも問題があるんですね、ちょっと小高いところにありましてね。地盤の状態がちょっと違うようですね。

前川　つぶれるということは建物だけじゃない、地盤もつぶれるんだ。だから、地盤がつぶれるほうへも目を向けていかなければならんのじゃないかということですね。

伊豆の地震のときに、伊豆のゴルフ場で、ゴルフをやってた人の話によると、グリーンが目の前で割れたそうです。地割れが起こるのは気象庁震度で6になるわけですが、この特集号の第1部の解説原稿を書いてまして、震度の表現に非常に疑問を覚えてきたんです。震度は建物の位置でずい分感覚が違う。川村さんのお話のように地下2階で 100ガル、上で 330ガルやったら、まるきりグレードが4と6になるわけですね。だけどその発表は4とか5とか言ってる。建物の増幅特性値について、近年非常に大きな幅が出来てきたので、気象庁の震度階の表現法も、少し手直しを必要とするようになってきているように思います。

久徳　地震を10m離れて観測するでしょう、違うんですわ。そういう違う状態、10mで違うものをどう判断するか。震害でもそうですわ、こっちの家がつぶれて前の家がつぶれへんというわけですわ。そういうことを何の原因やったんやというふうなことを何も調べとらへんのですな。で、そこはもうお手上げなんやというね。

川村　たとえば、函館大学がつぶれて、すぐそばにあった同じような建物が全然無被害。

山田　むしろ震害というのは、さっき久徳さんが十勝地震の八戸のお話をなさったときに、やられたのが2割、無事だったのが8割、と。そういうものだと思うのです。私なんか、実は、皆さん、つぶれたものばっかり見られますけれども、本当はつぶれてないものを調べるべきなんですね。で、なぜつぶれなかったか、なぜつぶれたかということからはっきりするんですわ。だから大分のときなんかも、皆さん九重レークサイドホテルばっかり見てられたが、私は実はその横にある男子寮とか女子寮とか、ああいうやつばかり調べてたんです。その方が大事なんだと思いますがね。

いま、たまたま最近の震害例で川村さんからSビルのお話がございましたが、全く同じデータを東北大学でもとっておられますね。

川村　もっと大きいですね。

山田　東北大学でもSRCでしたか、9階でちゃんとその通り、理屈通り。

大体いままで振動論のほうで言われた通りの結果がちゃんと出てるわけですね。これは確かにいまやっとデータがそろいかけてきたというところだと思うのです。仙台第2合同庁舎の例なんかは、やっぱり上下動が出ておりましたね。

そんなことで、この間、私、実は宮城県沖地震の跡も調べに行ったんです。それからあのときにやはりRCの校舎がやられているんです、これはあまり出てませんけれどもやられている。なかには、西郷小学校かな、基準改正以前の部分があって改正以後の部分が続いてる校舎があるんですが、ずっとやられているんですよ。基準改正以前のは剪断破壊型でひびがスッと斜めに走り、改正以後のやつは曲げ破壊型で上下に今度はその曲げクラックが入るという形でやられてますけれどね。要するにいずれにしましても、あの程度の改正では同じような壊れ方をしているんです。裏側へ回ると、改正前のも改正後のも同じようにガバガバガバッと壊れてきている。非常口なんかも、開かなくなっている。学問的にはっきりしていることがだんだん出てきたという感じがするんです。

実は弥栄中学でしたか、RCの3階建ての上に3層のラーメン式ペントハウスがついてまして、それがひどくやられた。私が行ったときは、危険ということでもう撤去されたあとでしたがね。

問題は、あの程度の小さい地震で……まああの程度と言ったら叱られるかもしれませんけれども、あの程度のしようもない地震で震害を起こすということがやっぱり問題があると私は思うのです。十勝沖地震にしても、そんなべらぼうな地震じゃないと思うのです。ただ、あの程度の地震で震害を起こすようなことが問題であって、ほんとに強烈な地震がきたらどうかということが問題じゃないかと思うんです。

実は十勝地震が、過去・将来にわたって来んぐらいの強烈な地震だったら別だと思うんですが、あれが大したことのない地震で、木造なんか全然何ともないんですよ。

久徳　おっしゃることはよくわかります。川村さんお話しになったように、仙台市内で 100ガルだったというわけですわ。それが東北大学の山の上では 140ガルだというわけです。これ、40%増になっている。しかし、建物を設計するときは、そういうことは考慮せずに、同じ耐力のものを作ったら、 100ガルに対して設計しておれば、山の上の建物はつぶれるのは当然のことですしね。そこで、その建物がRCで、倒れたら、RCが問題となるでしょうな。しかし、その前、入力の大きさはどうだったんだと。 100ガルと 140ガルの差をどのように考えるのだろうか。

地下基礎に××ガルの地震力が入ってきて、地上が何倍増幅されるということは、比較的はっきりしていて、いまの技術では多分にわかる状態になってるけれども、その前段階でなぜ基礎に××ガルが働いたのか、解決せんと、結果現象だけを見て、それでRCが云々という話に結びつく。この辺までゆくとRCの破壊の形式は、曲げ型で破壊するか、剪断型で破壊するか、どっちでもいいのでね……(笑い)その前に基礎の入力の大きさがどうだと、そこをはっきりせんことには、後の手だてもできへんやないかということでね。それが何でなおざりになっとるのだろうと。

●耐震設計の考え方の回顧

前川　結局いままでの決められたことに対するやはり積年の矛盾がふき出した感じですね。そこでそれを一ぺん回顧してみませんと、

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・鉄塔・橋梁・鉄構物製作

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

新しい設計法の今後の展望もすっきりしない。
そこで現在の法規の母体になっております市街地建築物法、それからその直後に関東大震災がまいりまして、いわゆる震度規定なるものができた辺から、戦後の昭和20年ぐらいまでの間の耐震設計法の考え方の回顧を、ひとつ平田先生からお話しいただきたいと思うのですが。

平田　私、実は最近、日本の耐震規定の変遷を調べるということじゃなくて、構造と定常的な計算というものが建物のいわゆる構造設計にどの辺の時代から結びついてきたかと。どうもヨーロッパで見ても、ガリレオからナビエあたりまでの間にずいぶん数学力学が発展しておる。ところがナビエの力学もどうもまだ十分に構造設計というものと結びついてない、それはどういうことなんだろう。技術の発展と工学との結び方というものは、相当単純な理由じゃなくて、非常に複雑な要因があるんだろう、というような観点から、いわゆる計算の歴史というものをいろいろいま調べていますが、その一環として、わが国の耐震規定の変遷というものもちょっと調べてみたんです。
それで、どうももやはり佐野震度ということが何といっても一番問題になっておるので、その佐野震度の、一番根本的な考え方について、佐野先生はどういうふうに考えられておったかと。
これは佐野先生が大正５年に「家屋耐震構造論」というものを発表しておるので、その中におそらく考え方があるだろうということで、それを読んでみますと、当初にこういう記事がございます。
「地震の主要動のうち最大加速度は、その地震における最大震力の素因なり。余がここに言う震度とは、加速度の一変形なり。地震動の最大加速度をAとし、重力加速度をGとし、その比、G分のAにして、常にKをもってあらわさんとする。Wを物体の重量とせば、震力MAはKWと記されKは一般に 0.1、あるひは 0.3というがごとき小数なり」と、こういう文章で始まっておりまして、その少しいったところに、濃尾地震のときに岐阜では 0.3ぐらいの震度だと。それから明治39年のサンフランシスコでは、サンフランシスコで建物に大体0.25ぐらいの震度だと。
そういうことがありまして、それからちょっと後で、
「わが国において耐震震度を決めるとすれば、やはり東京では 0.3、名古屋でも 0.3、大阪での軟弱地盤には0.35ぐらいの予想震度を設定すべきであろう」
という記事があるわけです。
それでこの間も前川さんと話をしたんですが、あの 0.3というものはいわゆるどういう値だろう、と。まあ東京の本所ですか、あの辺の震度を 0.3というふうに、あの結果で判断したんだろうか、というような話もありましたが、どうもこれで見ると、もうすでに佐野先生は大正５年において東京の予想震度は 0.3ぐらいであろうと、こういうふうに考えておったので、私大正12年に地震があって、そして大正13年にすぐに、わずか１年の間にその震度規定を作ったということは、あそこで相当論議したら、１年ぐらいではとても規定ができるんじゃないはずであるけれど、すでにこういう佐野先生に考え方があったので、それで 0.3と考える、と。そうすれば、あの当時の市街地建築物法の鋼材の許容応力が1200kg／㎠ですから、それを対象に、その許容応力を変えずに、それに見合う震度はなんぼかということで、その３分の１の 0.1という…… 0.1で弾性設計という考え方でいいんじゃないかということで、早く決められて、そしてあの震度規定ができたんだろうと思います。
だから私はあれだけ短期間であいうふうに決められたということは、いまの震度の規定の変遷から見て、非常に思い切って決めておられるというところじゃないかと思います。

前川　そのいきさつは、北沢五郎随筆ですか、有名な、あれに出ておりまして、震害調査会の席上で、今村博士らに専門家だから最大震度くらいは分からんのかと、えらい殺生なことを言う人がいて、今村先生らは長い協議の末、東京下町で0.30ぐらい、と答えさせられたことになっているが、北沢先生の文章からみると、かねて佐野先生も 0.3ぐらいを一つのめどにする腹案はお持ちになっておられたことは間違いないようで、その点では、たしかに平田先生おっしゃることは、私も同感でございます。
ただ、そこで出ましたのが、「 0.3で安全率を３」という言葉が出てくるわけです。そうしますと、 0.3というのを何を対象に置いたか、いまの動的な考え方からしますと、地動の加速度に置いたのか、２階建てか何階建てか知りませんが、建物における増幅をある程度見越したものが 0.3だったのかという点が、よくわからないんですが。

久徳　震度法というのは、一般的な仮定として、剛体として取り扱ってますのでね、地動 0.3なら、建物全体も 0.3ですわ。そういうことで、剛体的であれば、震度法というのは十分有用な考えであろうと思いますね。

前川　くどいようですが、あの時代に増幅という概念がどれぐらいあったのか、なかったのかということ。つまり建物を完全剛体だと考えていたかどうかという疑問です。

久徳　震度を決めるということと増幅がなんぼかということを考えるとき、レベルがすごく違うわけですわ。だから震度を決めることが大事であって、その後でなんぼぐらい増幅するかということは、その当時は非常にささいなことだったんやと私は思いますわ。
基本震度の絶対値がはっきりしたときに、それから後で増幅がなんぼやということが決められるべきで、それは頭のすみっこにあったかもわからんけれども、私はそのものの重要度というものの判断を非常に佐野先生は的確になされておったんやと思います。

山田　おつくりになった佐野先生は、私は非常に偉いと思います。あの時点で、世界じゅうほかに全然ないものをつくられた。非常に偉い。いまだってゴジャゴジャ言いますけれど、結構いくらでも使いようによっては有効に使えるんです、――その数値を別としますとね。
ただ、それから後、昭和の初めに真島先生の柔構造論が出、佐野先生や武藤先生の剛構造論による反論が出、それから棚橋先生の説が出るころまでは、皆さんその辺やはり震度 0.2という規定に対して

橋梁・鉄骨・煙突・水門扉・水圧鉄管
シールド掘進機・ゴライアス作業機
日立造船
〒550　大阪市西区京町堀１－４－16　ＴＥＬ06-448-5051

鉄骨・鉄塔・鋼橋・鉄構物の設計・製作・施工
株式会社 廣瀬鐵工所
〒675-21　兵庫県加西市繁昌町字沖乙272 TEL07904-9-2011代

いろんなご意見があったと思うのです。ところがそれ以後、むしろわれわれの世代に近くなるころになりますと、信じて疑わずというやつが出てきたのが、曲者やったんやないかという感じがするんですけれどね。

久徳　それはなんで信じて疑わんようになったかというとこが問題でね、なぜそんなことになったのか。そこなんですわ問題は。逆に言うと、なんでそういうふうにならされたかということ。

山田　おそらく当時の先生方はかなりいろいろ疑問を持っていらっしゃって、それなりにそれぞれご自身で自分の耐震構造観というのを持ってられたと思うのですが、それから後はいつの間にかもう、入力はこんなものだという、ポッと頭ごなしに出てきた、それが問題だと思いますね。

●設計者と研究者の違い

久徳　その一番大きな原因はこういうことではないかと思いますね。物をつくるということから考えると、最初に設計者ありきですから、設計者から始まるわけですわ。で、その人が研究者に変身しよるわけです。ある時期、設計者であり研究者であったのは多分佐野先生でしょうな。それで、ある時期からまた分かれたんでしょうな、研究者と設計者と行政側、こういうふうにして持ち場が決められてしもうてね、そういうふうなことが一番大きく影響してるのじゃないか。設計者、研究者が専門化され、分断されたがために、0.2があたりまえだと言われたら、フン、そうですか、というような状態を醸し出されたと私は思うんですがね、原因はそこなんだ。

平田　大正10年まではわが国の耐震設計の定常的な計算というものは、研究者が実際の技術者と、これを兼ねておりますね。だからやはり自分の頭の中で……

久徳　反対や。研究者という言い方でなしに、ぼくは設計者が研究者を兼ねたと、こういう言い方……（笑い）そこで、そう変わるから、いまだにこういうことになるんだと思うな。

平田　しかしそれは佐野先生のような場合に……、佐野先生、内藤先生というようなものについては一応やっぱり研究者が設計者を兼ねるという表現が……

久徳　自然発生的に何が出てきたかというと、設計が出てきたはずですねん。それでそういうことから研究者になったんでね、研究者から設計者になったんと違います。だから佐野先生も0.2を決めるときには悩んだんであろうし、それから増幅率なんか、まあええわと考えたんやろしね。私はそうやと思いたい。

●佐野、真島、棚橋理論をめぐって

平田　いや、それは反対で佐野、内藤先生は研究者であり、技術開発のために、やむを得ず引き出されて、構造設計者を兼ねざるを得なかったというのが正しい。ヨーロッパにおいても科学と技術の結びつきを調べてみると、歴史的事実がそれを証明している。新しい技術が生まれようとする場合の一般的傾向ですよ。

この議論はこれくらいにして、まあ、続けましょう。

その後、例の昭和2年に真島先生が、いわゆる佐野震度というものはもってのほかだという真島論文が出たわけですね。

そのときに真島先生がどういうことを言ってるかというと、佐野震度は加速度だけを問題にしている、加速度を異常に主要因としておる。地震はそういうものじゃなく、やはり速度、振幅、建物の固有周期、そういうものを考えたダイナミックな取り扱いを経て、その結果、静的な震度が出たんだったらこれはわかるけれど、そういうダイナミックな取り扱いが全然されていない。これはだめだと。そういうような論文を書いたわけです。

そうすると佐野先生がそれに対して、非常にへりくだったかどうか知らないけれど、私には振動理論というものは難解でわからない、そうしてその振動を、単弦振動でいわゆる応答を考えようとしてることは間違いだ、地震というものはそんな単純なものではない、ということを佐野先生が反駁しているわけです。

そうしますと真島先生が、とにかくそんな振動理論というようなものはちょっともむずかしいものじゃない、ちょっと力学を勉強したらすぐわかるもんだ、というような（笑い）、実にどぎついことを言ってるわけです。それでそこで大論争、いまだったらそういう論争はある線でやまると思うんですけれど（大笑い）、それがかなり続いておる。

まあそういうようなことがありまして、それから昭和8年ですか、棚橋先生が、いわゆる「地震力の破壊力と建物の耐震力に関する私見」というのを昭和8年の建築雑誌に出しておるわけです。

これで私ちょっと意外だったんですが、棚橋先生が、これをヒポテーゼとして提出するところの私見という書き出しで言葉が始まっていることです。それは『地震の破壊力は最大速度の自乗に比例するという点と、構造物の耐震力は、構造物の破壊までに蓄えられるポテンシャルエネルギー、潜在エネルギーの量に比例するという2点である』、とこういうふうに書いて、例のいわゆる弾性範囲とそれから塑性範囲と変形がずーと延びるカーブと、変形の少ない直線と、その中間に、まあ変形量もそこそこだ、それから入力もそこそこだと、こういう建物を設計すべきだし、そういう方向にわが国の耐震規定をもっていくべきだということを、昭和8年に掲げておるわけです。

それから私はおそらく学会ではあれに対して、さっき言ったように、その当時は相当いろいろな議論も出たし、民間の人からもかなり出たんじゃないかと思うんですよ。そうしてこの結果は、昭和18年に、もう終局設計法をとり入れるべきだということです。終局設計法についての規定に近いようなものは、昭和18年を見ますと、「建築耐震構造要領」というものが日本学術研究会から丸善書店を通じて出てるんです。昭和18年というと、私なんかこの本をたしか買って読んだ記憶があるんですよ。そこで大体終局設計法の概要というものは、もう18年ごろに出ておったと。ところがこれを耐震規定にはとり入れるというところまで機が熟してなかった。

鉄　骨　製　作

新日本製鐵株式会社　スタンビルフレーム　スタンフレーム　スタンパッケージ　スタンオフィス　指定施工店

株式会社　豊　南　製　作　所

〒560 大阪府豊中市走井2－4－18 TEL06-853-2401～5

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　TEL06-552-1551大代

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

そのうちに戦争がたけなわになって、むしろ資材を節約するという考え方で臨時規格が出て、0.2の震度規定にそのときに変わっておる。そしてそのかわり応力を2400kg／㎠にそのときにかえている。それが22年に、さらに終戦後の「日本建築規格3001号」というものに取り上げられておる。そうしてそのまま基準法にそれが移行していって、そして現在までずっときておる。

その間に昭和27年ですか、地域と地盤に対する係数ですね、あれを0.8だとか、ああいうのは出ておりますけど、大体それがまずずっときておって、そして新しい耐震設計法というものが非常に問題にされだしたのはやはり43年の十勝沖地震以後じゃなかろうかと。まあこういうふうに大体それがわが国の耐震規定の変遷だというふうに思っております。

●免震構造

前川　もう一つお聞きしたいんですが、要するに佐野先生が加速度でいかれた。途中で昭和の初期になりまして、真島先生は海軍省……土木出身ですね。で、振動論的なものが入ってきた。棚橋先生が、地震に対する安全率というものを、ポテンシャルエネルギーの立場で取り扱われた。

その間に、いわゆる本流からはずれるんですけれども、免震構造というのが一時論議されたことがあるように聞いておるんですが……

平田　それは真島先生との論争の中に免震構造というのは出ておりますわ。それは佐野先生がやはりそれを批判してるのかな？だけど、その当時の学会誌に、いろいろな、アメリカではこういう考えがあるとか、そういうのが出ておりますわ。

前川　しかしあの当時の免震構造というのは、どっちかというと街の発明家的な思想が謳歌したように私は感じるんです。もう5～6年になりますか、いま東北大へいらっしゃってます和泉正哲さんが免震構法の話という小論を「建築技術」に発表され、新しい耐震設計法の立場から、街の発明家だけの問題にとどめず、もう少し前向きに構造の中にも取り入れてはどうかと提案しておられたと記憶するのですが、そういうことで一たん免震構造というような死んでしまったやつがまた動的なレンズを通して、塑性的な考えも入れて息を吹き返してきたというようなことは、これは工学の常でございましょうがね、おもしろいと思うのです。

久徳　さっきの佐野先生のお話と真島さんの話ですが、ぼくはやはり佐野先生は設計者であって、真島さんは理論家だと思うな。で耐震設計理論というか、振動論というのと設計というのは非常にレベルが違うというか、内容が違うと私は思う。そういう内容の違うものを一つの理論でもって設計までこうせいということは、私は非常に誤った方向にものを導くのではなかろうとあやぶむ。それからいま言った免震構造にしても、これはぼくは人間のさる知恵みたいな考えでね。それは理屈でもっていったらああなりますわ、しかしあんなものを建てたらえらいことに……（笑い）建てるというか、免震理由がわからんのですけれどね。

前川　だからあえて街の発明家的発想と申し上げたんですけども。

久徳　機構的にはいろいろ考えられているようだけど、これが免震になりますねんという話、ぼくはあんなことなんで考えつくのか……理論家だったらあれは多分出てくるやろけれども、設計者はあんなもの怖くて、ようせえへんのでね、実際の状態を見たら、あんなもの考えつくはすがない。ただ、ほかに免震という意味としては、建物を柔らかくするとか、それから塑性域に入れるということを考えるとか、そういうことによって免震ということならば話は別だけど……。

それからもう一つ、塑性域と簡単におっしゃるけれども、実際塑性域に入れてしまうと、建物の補修はどうなるねんというわけ。壁なんか亀裂が入ったら……まあそれでも安全やというふうな言い方をしているけれども、あと、使用停止期間の補償とか、外観の見ばえ。そんなものも含めて考えたら、ほんまに塑性化、塑性化と簡単に設計者は言われへんのですわ。しかしながら理論家は言えるわけです。理論家は、塑性入れたらこうなって周期が伸びてというけれど、そういう話を理屈と実際とは線を引いといてもらわな……で線を引いて新しい耐震設計法というものを考えてもらわんと、われわれついていかれへんのですわ。

●耐震に対する安全の考え方

前川　建築学会で耐震に対する安全の考え方というのが一つまとまりつつあるんですね、基本的な。といいますのは、ごくフリークウェンスィの高いものについては一応あまり建物の手入れをせんでもいいものにしよう、と。ところが確率的に、ひょっとしたらその建物の用途期間に起こるか起こらぬものは人命の安全に重点をしぼろうという思想で耐震設計法というものをまとめていっておりますね。それもたしかに私は一つの考え方だと思うのです。

ところが、本号の解説記事にちょっと書いたんですが、耐震建築には、要するに震度に対する人間のいわゆる深層心理の問題があるわけですね。そうしますと、いわゆる補修の問題もさることながら、いまおっしゃるように非常にダクティリティの大きいものは、大きな地震にあうと、もう中のものはガタガタになるわ、いろんなまた問題が起こってくるわけです。

一方、震度6ぐらいになると、人間は要するに正常な感覚をもっとらんわけですね、そのときに大きな事故があったら、建物は小被害でとまったけれど、実際は皆人間がほかの要因で死んでしまったということになりますと、耐震設計法というのも、つぶれる、つぶれんだけのオーダーでとらえるべき問題ではないだろう、と。

それから、どこの地震のときか忘れましたが、外国の例で、構造体はかなり無残にいかれたけれども、中の造作はほとんどどうもなかった。一方、構造体はほとんどいたまなかったけれど内部造作がガチャガチャになってしまった、と、どちらの方が今後の耐震設計のあり方かということが論議されたことがあるように思うのです。

山田　グァテマラの地震のときですね。

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

〒592　大阪府堺市築港新町2丁　TEL 0722-41-1141
工場　千葉・大阪

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

前川　つまり剛性主導型に置くのか、靱性主導型に置くのか、まあこの辺が要するに物の安全に対する一つの程度の決め方ですね。こういうものも実は渾然としたまま、いま耐震設計法というのは進んでいっとりますので、まあその辺もまた一つの問題としなければならないんじゃないかと思いますがね。

平田　どうも後で出す方がよい問題点が、先にパーと出てしまっているという感じがありますから、少し順序を追って座談会を進めましょうや。

● 終局強度設計法

前川　順番を追う意味で、いわゆる終局強度設計法というものがどういうふうな意味を持ってきておるのかということを、一ぺんこの辺で考えてみたいと思うんでございます。

山田先生は、こちらのほうの、ご専門でございますので、いままでのお話がありましたものを含めてでも結構でございますから、終局強度設計法の展望ということでお話しいただければありがたいんでございます。

山田　終局耐震設計というのは、いまお話がありましたように、通常何回か起こる程度の、まあ中程度の地震というものと、決定的なダメッジをこうむるような地震にわけて、決定的なダメッジをこうむる危険性……一ぺんあるかないかというふうな強烈なやつに対して何を考えるかということで、こういう考え方が出てくると思うんです。実は終局強度設計法というと、いきなり建物がグジャグジャになることをイメージされる方が多いんですが、そうじゃなくて、むしろ終局強度設計法というのは、〝ultimate state design〟なんていう言葉がだんだんはやってきますが、要するにある建物が最終状態どの程度まで耐えられるかという限界をまずはっきりさせる。これ、学問的な話ですからね。そこを足がかりにして、それに対してどの程度安全性を見込むかということを設計法のベースとするのであって、決して強烈な地震がきたらグチャグチャになるということじゃないんです。その辺がよく誤解されているんじゃないかと思うんです。

激震に対する設計法というと、やっぱりその辺の踏まえなきゃならないんじゃないか、安全にしようと思えば。建物の終局状態、言いかえればこわれ方を一応知った上で、こわれないように設計に対処するという姿勢じゃないか。

この問題に対して、いま先ほどずっと議論が出てきましたように、震度法から始まり、柔構造論・剛構造論ときて、最終状態というほんとうのイメージが存在したのは、結局思想的に言いますと、やはりいまご指摘があった佐野先生、真島先生、それから棚橋先生の速度ポテンシャルエネルギー説、と。これが要するに棚橋先生の論文では、地動の最大速度の自乗に比例するということになっているんです。

それから20年たってHousnerが、速度応答スペクトルの自乗というふうなことを言って、まあ多少意味は違いますけれども似た内容になってると思うのです、物理的には。

その辺しかし棚橋先生の説もHousnerの説も、久徳さん言われたように学説で終わっているんですね。実際にこれを使うとなると、その間が欠けているわけです。どうじて使うかということになると、実務家が使われるようなところにまで、こなされてない、と。データが全くないわけです。棚橋先生の説も、実はこれ理論として出てきているのじゃなくて、関東大震災の震害の状況から演繹されてるんですよ。これ、本にはっきり書いてらっしゃるんですが。

そんなことで、実は地震のときに最終状態どうなるかということをまずはっきりさす必要がある。安全とはそこから始まるし、その物差しをどう置くかが問題ですが、まだ、学問的には、はっきりしていないわけです。

一つの置き方が、たとえばダクティリティといいますけれども、ダクティリティだけじゃないんです、実はいまの耐震論そのものがまだはっきりしたものが出てきてない。エネルギーという説もあるけれど、その物差しですべてはかれるかというと、そうでもない。その辺が実はまだ学問的に煮詰まってないのが、いま混乱している原因の一つじゃないかと思うのです。

そういう点でいきますと、それぞれいくつかの説が出ておりますけれども、こいつをはっきりさすことによって、たとえば鉄筋コンクリートだったらこう設計する、鉄骨構造だったらダクティリティだ、いや、ＳＲＣだったらこうだというような、違う物差しを使うというのはおかしいんですよ。やっぱり物理的に非常にはっきりした物差しでないと困るわけです。だから一つの物差しで木造もはかれれば、鉄筋コンクリートもはかれれば、ＳＲＣも同じ物差しではかれなければ、話にならんと思う。これは相手によって物差しをかえてたんじゃ、全然これは物理的におかしいんですわ。だからその辺が、耐震論というのが学問のレベルにまだまだなるのに遠いという感じがするんです。これは学問の世界のお話です。

そいつを今度は実際に設計にお使いになるときにはどうするかというと、そこは共通のそういう物差しができた段階で決めて、実務家サイドでそれをどうおとりになるかは、実務家の方々がそれぞれご判断をいただかなければならん分野が出てくると思うのです。

研究者のサイドで、どれにも成り立つ普遍的な物差しというのが非常にあやふやな形しか出てないというのが問題だと思う。

ですからある場合には、強度設計だと言う、で、ある場合にはダクティリティだと言う。その間にどうつながってるかというと、たとえばいまのNewmark の考え方みたいに、ちょっと弾性からこっちへ入ったところをちょっと伸ばしてやったら似たところでしょう。しかしそいつは、ちょっといった後の話ですね。はるか、かなたへいったらどうなるかということまでは、はっきりいってないわけです。ですからその辺はあくまでまだあいまいもことしているから、やはり、地震で壊れるときの尺度を学問的にはどうとらえるかで、まだ議論がはっきりしてないということだと思うのです。それがはっきりしてないから、ある人はダクティリティ、ダクティリティとお経を読むけれども、ほんまかいなと。ほんまにやってみたら、グ

日本鋼管株式会社

本　　社　〒100 東京都千代田区丸の内1-1-2ＴＥＬ 03-212-7111
大阪営業所　〒541 大阪市東区平野町5-1(大阪ガスビル)ＴＥＬ06-203-2371

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

シャグシャグシャッと揺れるわけです。ひどいところになると、ペントハウスがひっくり返ってつぶれそうになってしまう、大したことのない地震でも。これ、非常にむずかしいんです、実はダクティリティというのは。

そういうふうなむずかしいことがありますので、やはりこの辺……まあ終局強度そのものはテクニックとしては、まとまると思うのですが、そいつをどう設計に反映さすかは、直接、ダイレクトにやっていただくんじゃなくて、やはりその間に設計者としての判断をバッチリ入れていただかなければならんと思うのです。その辺がたいへんむずかしいと思うのですよ。

久徳　われわれの関心事は、計算手段はともかくとして、その建物がほんまになんぼの耐力を持ってるのかということだと思います。コンクリートの強度についても、実際打たれたのを調べてみると相当の差があるわけです。そういう事実を踏まえないと、終局設計法やというふうなことをアプライしてみても、これはどうにもならんやないかと。一番大事なのは、持っている保有耐力なんやと。実際コンクリートを打ったら、柱の上と下とでもう30%、強度が違うとるんやと。

こういう事実がありながら、そういう方法論ばっかりがむずかしくなっていく、上部構造の話ばっかりがむずかしくなっていく。こういう事態は設計者としてどうも耐え難いことではなかろうかと。

そういう場合にはどうしたらいいかお聞きしたいんですが。

山田　その辺の議論がね、上部構造の議論は非常に細か過ぎるんですよ。

たとえば一番初めは震度が 0.2だといって、実際いまの食い違いは、入ってくるのは実は……設計震度 0.2、しかし入力震度はそうじゃないということの認識が非常に薄いわけですね、はっきり言って。ここにいらっしゃる方々ははっきりしているけれども、一般にそれが薄いために誤解をしていらっしゃるんです。しかもその 0.2が場合によったら 0.6にもなり、1にもなるということがあるということですよ。

ところが、そいつがはっきりしないところへもってきて、それぐらい3倍、5倍と大きく変わる、大きくオーバーするにもかかわらず、0.2という値を金科玉条にして非常に細かな計算をやっても、その精度にどんな意味があるか、というわけです。それから、さらにその足元によって違いますからね。

● 破壊確率と安全性

久徳　終局強度法がはなばなしく登場しているようですが、私はそれ以前のいろいろのことを考えると、非常におかしいことになるのではなかろうかと。人が物を作ったら、ばらつくに決まってるのでね、たとえば弾性範囲だけでもそれをちゃんと評価して、安全性の評価法として終局強度よりも破壊確率のほうがいいと思う。破壊確率を前面に押し出して、安全性というものを評価するには、まあ終局強度の方法によるばらつきがこうだ、実際の建物のコンクリートのばらつきがこうだと、いろいろの要素をとりこんでね。こういうことで、このぐらいの損傷は仕方がないなという判断でないと、一つのことばっかりを極端に攻めていくというやり方でやると、ますますコンクリート量がよけいいって、金はよけいにいって、工期はよけいかかって、それで安全なものになってるかといったら、何も安全がちゃんと評価されへんしね。

その辺、私は全体のバランスね、鉄骨、コンクリート構造のね。……先生いま、鉄骨とコンクリート、各あれについては同じ尺度でなかったらいかんとおっしゃったけれど、私はまだそこまでいかんと思う。いまの時点では、鉄骨についてはこうだ、コンクリートについてはこうだ、それから地盤についてはこうだとわかれていてもよいのではなかろうか、それがバランスとれていれば。地盤の上に建物が建つという事実がありながら、地盤を考えないで、建物そのものの設計のことばっかりというか、設計方法のことばっかり考えてる人が多いんで、ちょっと地盤を忘れてるのと違うかなというふうなことも考えないでもないんだけれど、その辺のバランスをとっていくのが設計者の立場で、そういう立場の人に、わかりやすい資料を提供してもらって、その資料をもとにして設計者が判断して——そのかわり設計者、責任持たないかんのだけれどね——という方向でものをおさめていかんとね。

川村　設計するのが総合判断をするわけでね、いろいろなデータを提供してもらうのは研究者でありいろんな人であって結構だと思いますが、もともと終局設計というのを考えてみますと、非常に素朴なことなんですね。歴史的に見たら、ガリレオ・ガリレイが一番最初にカンチレバーの実験を始めたのが、先ほど平田さんからお話がありましたけれども、あれはつぶれるのはどれぐらいの荷重かというのを調べるため、いわゆる終局の状態を調べようと思って始めた。ところが18世紀になって、フックとかあの辺が弾性理論を始めたわけです。そうしたら弾性理論がずーと華やかになって、弾性設計になってきたわけですよ。そしていま終局強度設計というのが、世界各国がやっているから非常に新しい問題として取り上げられてますけど、もともとは一番古いガリレオ・ガリレイの話なんですよ、考え方としたら、そこへ戻っているわけですよ。だから細かいばらつきなんかがあっても、やっぱりこの建物の崩壊するのは、どのくらいの荷重かというのをもとにして、それで実際に使う段階ではどのくらいの荷重で抑えるかという問題ですわ。それをいろんなデータをもとにして判断するのが設計者ですよね。

● 実務の面からの問題点

前川　ここで話題をかえさせていただきたいと思います。それは学術的な問題ではなく、構造設計をおこなう上で、構造以外の建築分野のデザイナーや技術者、そして施主との対応でいろいろな問題が起こってくるわけです。たとえば先ほど来、震度0.2が非常にやり玉に上げられてはおったんですけれども、そういう純理論的な問題とは別に、いわゆる経済活動が、やはり 0.2の数字的遊戯を助長して

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

いった非常に大きな要因であろうとぼくは思うのです。
学問と実際の技術との食い違いということも大事なことなんですけれども、結局、現在の建築が本当に建物の安全ということについてあまりにも理解度が薄過ぎるということを、みんなで一ぺん建築全体の問題として考え直そうじゃないか、というのもこの座談会の趣旨の一つであるわけです。
ひとつ実際的な問題としまして須賀先生、ご経験されたようなことで……実際はきれいごとじゃなくて、かなりいろんな問題があるわけです。その辺のところで、なかなか言いにくいところですが、何かご発言いただきたいんですが。

須賀　構造設計をやっている立場としましては、まず意匠屋さんを説得しなければいかんということもありますし、あるいは一緒になって施主を説得することになるわけですけれども、できるだけ柱を細くしたり、壁をなくしたり、あるいは工事費を安くできる設計者のほうがいい設計者だというような感じ、逆に言うと鉄筋量を減らす設計をしないと、仕事を取れないというような、非常につまらない話がいっぱりあるわけです。
そうすると、無理やりに鉄筋や鉄骨の種類をふやしてみたり、あるいは鉄筋がおさまらないのに、おさまるような絵を描いてみたりします。
だからいまのような話を含めて、いろんなことがわかればわかるほど構造体としてはりっぱなものができるんだけれども、工事費が高くなります。そしてそれは設計が下手だ（笑い）、というようなことが現実には多いのですね。
ですから、私も構造事務所をやっていますが、所員がいろいろ聞きにくるわけです。そうすると、それは納まらないから柱幅をちょっと大きくしなければ……などと言うわけです。所員はそれをもって相手(意匠屋)に説明するわけですが、納得する相手だったら問題はありません。しかし、納得しない相手の場合はトラブルになります。納まりなど問題にせず描いとけばいいのに、という……（笑い）しかし、何とか納まるようにしないと、そこから仕事を取れないというケースが現実にはあるわけです。で、皆そうしてるじゃないか、なぜあんたとこだけ梁幅がこんなに広いのか、とかいうような話を聞きますんで……

前川　それは構造実務者にとって非常に大事な問題です。いまおっしゃいました、皆やってるやないか、というのは、これは実務をやってるわれわれ構造サイドにとっては、それは論議を尽くしましたら、決して負けるとは思わないんですよ。ですけれど、「皆やってるやないか」というのは、今の建築の社会がかかえこんでいる問題点を端的に表現した、なかなか含蓄の深い言葉でございましてね。一例としてはこういう話があるんです。設計して、そこらのやつが70%つぶれりゃ、70%の中へ入っとったらええやないか、30%に残ったのが自慢にならん、という考え方すらあるんですね、現実には。だけどそれが正しい考え方かどうであろうか、私は非常に疑問に思うのです。
勉強して、本当のことを考えれば考えるほど……それは先ほど来の論議のように工学と常のして真実はわからんですが、どうも勉強するほど工費が高くなって、その尻が構造の方にもってこられるという現実は、ちょっと世の中のほうが狂っとるのと違うやろかという気はいたしますがね。

●構造設計者のあり方

久徳　バランスをもって設計しなければあかんということで、局部的に強度を上げたところで、いい建物はできてへんということでね、あるところだけ強調してるわけですわ。
それからいまの須賀さんの話だけれども、皆がやってるやないかというて真似すると、最後は構造屋みなどうなるのや、と。逆に法規制がきつくされて、がんじがらめになるはずなんで。そうなったら計算機だけあれば、構造設計みなできますのや。そういうふうな、つぎの時代にもそうなることをわかりながら、いま皆やっているからまた私もやるんやと……。この問題について、いつも平田さんと討論をしているのだけど、いまからすぐよくするということはできへんにしても、どんなにしたら、みなやらんようになるのか、そういうふうにちょっとずつ抵抗していかないかんですな。
現実の問題として、抵抗し得るかどうかは別ですが、しかし、できるだけ抵抗せなあかん。で、みなやってるやないかということが非常に含蓄や言われて、それでザッと流れてしもうたら、私はつぎの時代に法規と計算機とで……

前川　いや、久徳さん、ぼくが言っているのは、その辺のことはもう十分踏まえた上で、ものを言ってるつもりですよ。

久徳　いや、踏まえた上やけど、そういうことを言うてると、いつまでたってもそうやというわけですわ。これはわれわれの責任なんで、またその責任を、現実はそうやということでそれで進めていったらどうなるか。構造屋の社会的レベルがだんだん落ちていくのはなんでやというわけです。皆落ちていっとるんですわ。

前川　それは私たちも何もそれで負けとるわけやないわけですわ。だから事務所の内部でも外部に向かっても理解を深めてもらうような姿勢で、常に抵抗いたしておるつもりです。だから、それは皆踏まえた上での話なんですよ、いまここで論議しておりますのはね。

平田　その気持ちというものは何らかの形であらわれてるんですよ。そしてこんなもの、50年や 100年で成り立つものと違いますわ。

久徳　鉄筋コンクリートが日本に入って来て、構造屋が生まれてまだ 100年ぐらいですよ。

平田　鉄筋コンクリートの話をしているのと違う。まともな話が受け入れられるようになるには 500年ぐらいの期間がいるということを言っているんだ。

前川　その話はこのあたりで控えさせていただきたいと思いますが、だけど現実には、これじゃいかん、と。はっきり言いますと、素人さんは、構造屋がこれはええというものを作ってくれることを必ずしも望んではいないわけです。簡単に言えば事故があったときに、つぶれないものである、安全なものであればよい、と。じゃ、その

PCカーテンオール製造取付工事一式
湊建材工業株式会社
代表取締役　外川貞頼
〒143　東京都大田区大森北6－32－8　TEL03-761-1997代

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 大阪市浪速区戎本町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

安全とは何かということを突き詰めていきますと、いろんなものの見方がございまして、最終的には、先ほどの川村先生のお話のように、物がつぶれるということから出発しとるんだと。そうすると、つぶれるということをやっていくとやはり終局強度というものをまるきり避けて通るわけには論議としてまいらんわけでございますね。

山田　その辺で結局、終局強度設計法が出てくるわけなんですけれどね。結局これ、ずいぶん前からこういう思想はあるんですけれども、とくに日本の耐震設計なんかに一番必要な物の考え方なんですよ。ところが一番遅れているのが日本でして、私は欧米の猿まねをするのは非常にきらいなほうですが、ところがあんまり必要のないアメリカとかドイツあたりまでこんな体系に移っているのに、日本だけが相変わらず弾性設計にあぐらをかいているわけですね。なんかおかしいんですよ。

テクニックはいくらでもできると思います。ただ、耐震設計として一番大事なのはやっぱりもとの計画だと思うんです。個々の部材の話とか計算の話とか、しょうもない話しか出てこなくて、全体の構造計画とか、さらに上の構造だけじゃなくて、地盤も含めて基盤があって、上に地盤という構造体があって、その上に建物がのってるわけですから、当然下によって上が違ってくるに違いないわけです、一連の物ですからね。

そこで、たとえばいまの地盤にしろ、あるいは上部構造物にしろ、とにかく地盤のほうもそれから上部構造物も、同じような精度でものを見るべきじゃないかと思いますけれどね。ですから、あんまり細かい議論をしても、いまさっきの話で、つまらん議論がずいぶん多いんです。そうじゃなくて、たとえばさっきの八戸の図書館でも、あんなＲＣの平家がひっくり返るんじゃ話にならないんで、当然あれのもとの構造計画は――といえば、これはもう見たらわかる話になってくるわけです。やはり構造計画がまずいわけですよ、チラリと見ればわかる、と。

ああいうふうなことは、ＲＣというのはもともと――非常に細かい話に入りますけれど――人造石なんですよね、メイスンリですわ。だから、人造石なんてものにダクティリティを期待すること自体が、ばかな話でしてね、ＲＣをやってたら、あんなものは、やはりメイスンリですから、ダクティリティなんか期待するのがおかしいんですよ。期待できんものを期待するから、こうやったら、鳥かごみたいになってひっくり返ってみたりするだけでしてね。だからあれはもう壁構造が唯一の生き残る道なんですね。そうすりゃ、強度でちゃんともつんですわ。ですからそういう物の性質を踏まえた上で考えられるように、同じ物差しではかってもらうようにせんとですね。

● 共通の物差し、尺度はあるか

久徳　同じ物差しじゃないんでしょう？　ＲＣについては壁でもって耐震的な能力を判定しましょう、それからＳ造についてはこういうふうにしましょうと、こういうことですな？

山田　いや、ところがそれは共通の物差しがあり得るんですよ。

久徳　共通にする必要はないでしょう？私はもともと物性なり機構が違うものを、作り方が柱と梁でできてるからといって、共通の尺度を持ち込もうというところに非常に無理があると思う。

山田　私はむしろそこが必要じゃないかと思うんですがね。まあこれはまた後で……（笑い）

前川　わかりました。鉄筋コンクリートでは何も構造物ができないという意味で、私も平田さんも同じように悲観論をしてたわけじゃないんで、それは、物には物の使い方があるということですね。

山田　ええ、そういうことなんです。

久徳　使いようがあるということは、尺度を変えてもよいということなんですよ。そういうことに通じるんですよ。

前川　これはちょっとまたケンカを売るみたいな話になるんですがね（笑い）、最終的にはやはり科学は同じ物差しで一応はかれることが望ましいと思うのです、はかり得ることが。ところが実際その物差しが現実には見つからんわけですね。

久徳　多分よう見つけんと思うわ。

山田　まあ見つけるように努力するのが研究者……

久徳　非常にせっかちなんだ。かたや終局設計法の詳細な内容までいってしもうとるし、かたや入力さえわからへんのに。船に羅針盤積んで、羅針盤だけ精度を上げて、あとは船、どこへ行くんやといったら、行く先わかりまへんねん、というのと同じことですわ。それじゃあかんのでね。

● 終局強度をめぐって

井上　さっきから終局強度がちょっと盛り上がってきましたので……（笑い）。

基本的に、終局強度設計というのは、終局強度に基づく設計なんですけれど、それをどの程度の精度で把握するかということが基本的な問題になってくるわけですが、現在行われておる、いわゆる弾性設計、この弾性設計と終局強度設計というのを比べてみますと、弾性設計というのは要するに不静定――まあほとんどの建物は不静定であるわけですけれども、厳密に言うと、ですから適合条件まで考慮してやらんとあかんわけですから、非常にむずかしいわけですね、弾性設計というのは基本的には。ところが終局強度設計というものは、こういう普通の矩形のフレームであれば、釣合条件だけでいけるわけです。ですから層ごとに設計というか、計算が可能になってくるわけです。ですからその点非常に簡単であるということが一つ大きな特徴として、まずあると思います。

久徳　いや、一つの大きな仮定があると私は思う。本当に建物の挙動がその仮定どおりであるのか、私は聞きたいわけです。その通りかということが確証されてない。一つの部材、柱・梁単材の終局設計だったら話はわかるけれど……。

井上　それは同じように許容応力度設計にも言えるんでして、非常にコンクリートのばらつきが大きいとかいう話をおっしゃってたんで、終局強度のばらつきも大きいだろうと……

YTONG 軽量気泡コンクリート
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

人工軽量骨材 アサノライト
膨張性セメント混和材 アサノジプカル
日本セメント株式会社 大阪支店
〒530 大阪市北区芝田1-1-4(阪急ターミナルビル) TEL06-373-1321大代

久徳　わたしは井上先生の、層としてぶち切っていいという仮定はよろしいかということなんです。

井上　それはつぶれ方さえ決めてしまえばですね……

久徳　そのつぶれ方が決められるんですかということなんでね。そういう仮定さえ立てれば、それなりに答えは出るというわけではないですか。仮定を問わないかんと思うんですが。

井上　いや、先ほどの材料のばらつきの話に戻りますが、要するにばらつきから終局強度も当然ばらつくはずだから、果たして成立するんかどうかというお話がありましたけれども、逆に言うと、ばらつきが大きいということは、許容応力度設計そのものも成立しないということになってくるわけですね。

久徳　許容応力度設計と弾性設計とはイコールじゃないと思うけど。

井上　ええ、完全にイコールと違いますけれどね。

久徳　いやいや……

平田　まあ一応全部聞いてから……（笑い）

井上　まず、だから非常にやさしいということですね、設計法自体が。終局強度に基づく塑性設計が。

なんで、その終局強度というものが言われるかというと、基本的に耐震設計というものが一体何かということを考えてみますと、まず力を決めんことには設計できないわけですね、力の大きさとそれからかかる形。それとその力に対して今度は実際にその建物をどう作るかという問題ですね。ですから何を基準に設計するかという問題になるかと思うんです。

非常に大きな地震に対して建物がどうゆれるかというと、そのゆれ方は、建物の終局強度と、その終局強度が高さ方向にどのように配分されているかにかかっているわけで、そうすると終局強度を基準にした設計が合理的であろうと考えるわけです。

現行の許容応力度設計というのは、これは普通中・低層ですと、必ず柱崩壊形になるわけです。つまりストロング・ビーム・ウィーク コラム・タイプになるわけです。終局強度設計というのは、柱をつぶすか、はりをつぶすかは自由に選定できるわけですが、もちろん梁崩壊形設計というのは、実際には静的なモーメント分布とそれから実際かかるモーメント分布というのが違いますので、必ずしもその通りにはいかない可能性があるんですけれども、一応そういう選択ができるということです。

それで柱形崩壊になると、どうしてまずいかといいますと、先ほど震害例でもおっしゃいましたように、柱がつぶれると、どこか一つの層がつぶれても、もう全部つぶれてしまうわけです。で非常に大きな地震を考えた場合に、建物が一様に揺れてくれれば、つまり各層で一様にエネルギーを吸収してくれれば、つぶれるということは、そんなにあるもんではないと思うんです。

先ほどの八戸の図書館の話で、あれは構造計画が悪かったというふうに山田先生おっしゃってましたけれども、一つの層に変形が集中する場合には、つぶれる可能性を常にそのくらいの建物というのはもってると思います、壁がない場合には。

壁がある場合には、壁の余剰強度は物すごく大きいと思うんですが、あれをきちっと耐力の評価ができれば、純ラーメンであろうと壁が入ろうと、つぶれる可能性は、それほどかわらない。ただ、いまは壁の余剰強度が非常に大きいためにもってるんだと思うんです。

●再び〝物差し〟について

前川　それはゆとりということですね。震度法のゆとりということで暗黙の了解があったんだけれども、いつとはなしになくなって、真実の力だというふうに考えられていたわけですね。

井上　今になって、本当はゆとりを見込でいたんだというのもおかしな話だと思うんですが、ただＳとＲＣが同じ強度でいいかというと、必ずしもそうではないような気もするんです。

山田　私は性質としてはＳとＲＣ、両極端でしてね、非常にもろい……典型的なのがコンクリートだし、ダクタイルなものの典型的なのがスチールだけれども、実は素材でしてね、部材に組み入れられ、構造体に組みあがって二次元になり三次元になってくると実はＳ造だって、決してそんなダクタイルなものじゃないんです。とくにあんなものにブレイスをガッチリと入れたら、非常にもろいところも出てくるわけです。ですから、よほど慎重にやらんと、とんだことになると私は思うのです。

久徳さんが心配される点もその辺にあると思うんですがね。机上の空論じゃなくて、Ｓ造だって非常にもろい組み方も出てくるし、ＲＣだってダクタイルなものもあるけれども、ダクタイルが果たしていいかというと、地震で揺すったら今度は一発間違えばピシャッとつぶれてしまう。サンフェルナンドのオリーブビューのあの２階建てのやつがペシャッとつぶれたようなことが起こるわけです。だからダクタイルということも、よほど慎重に考えんと、何が起こるかわからん、と。だからその辺の物差しを設定しておいて、設計者がどうその物差しをお使いになるかということだと思うのです。

前川　その“物差し”という言葉の定義をいろんなところに使っておりますけど、耐震安全に対する物差しは、これはおそらく私は未来永劫の宿題だろうと思うんですよ。

山田　研究者はその物差しを求めるほうだろうし、実務家は研究者がいろいろ作り出してきたデータを使い、実際に具体的に組み合わせられるのが、実務家じゃないかと思うんですがね。

井上　先ほど話が出ましたように、棚橋先生が言われた耐震力というのは、要するに強さと変形能力、つまりエネルギー吸収能力なんです。現在のところ変形能力の定義はあいまいなんですが、変形能力の定義はさておきまして、変形能力が仮に同じであるとしますと、強さが強いほどエネルギー吸収能力は高いわけですね。だから強さ自体は当然物差しになり得るはずなんです。

久徳　ちょっと待ってください。物差しというのは何なんですか？数値を言うんですか？それとも道具を言うんですか？

前川　科学の問題は、いわゆる量の問題と質の問題が同時にあると思うのです、定性的な問題と定量的な問題が。これは私の考えで、違っておれば直していただきたいんですが、その物差しというのは、

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

武智三角杭責任施工・ＴＡＩＰ工法施工
株式会社 武智工務所
〒541　大阪市東区高麗橋２－20　ＴＥＬ06-202-7501代

ある概念を含んで数字がはかれるというつもりで私は言っとったつもりなんですけれどね。

山田　そうですね、たとえば、いま佐野震度というのは、力という物差しを使ってるわけですね。

久徳　力ではかりましょうか、変形ではかりましょうかというのが、物差しなんですよ。

山田　エネルギーではかりましょうか、と……

久徳　それが物差し、尺度という定義ですわ。で、その中で0.2とか何センチとかいうのは物差しじゃないんですわ。

先生、さっき尺度と言うてはりましたね、その尺度という意味なら、私はエネルギーで考えるんか、変形で考えるんか、これしかないんでね……

山田　いや、まだまだあると思う。

平田　いや、そういうものを総合して、総合した一つの物差し、規準というものをね……

●将来展望と提案

前川　今日予定しております主なテーマ、少し司会者、不手際がございまして右往左往いたしました。まあこれは司会者の不手際もさることながら、耐震設計法がそういう本質を持っておるというふうに自己満足をさしていただくとして〝将来展望と提案〟ということを、お願いしたいと思います。提案すりゃたたかれる……いまの成田みたいなもので、攻めるほうが攻めやすいんで。（笑い）守るほうは、なかなかむずかしいんですが。

平田　一番先に提案させていただきます。最近どうも、あまり大きくない地震であまり大きくない建物が、1階が膝を折ったようにつぶれていますね、これでは関東震災級の地震が来たらどうなるだろう。気がかりですね。設計手法が間違っているのか？建物のつくり方に不備があるのか？材料に問題があるのか。根本的な地震の力というものが判らないのか。何が原因であるのか誰も判らないのではないでしょうか。私は1日も早くこれを明らかにする必要があると思う。それにはどうすればよいでしょうか。一度、構造学者、構造技術者、官民の建設関係者でフランクに話し合って、これからの研究組織をいかにすべきかを話し合う必要があるのではないですかね。わが国は戦争を放棄した国ですから、大量に人命を失うとすれば、これは必ず近いうちに来る大地震でしょうね。そのとき原因を究明したら、どうも天災ではすまされなくて、早く対策をたてなかった、われわれ技術者をふくめた人々の人災ではないかという謗りを甘受しなければならないことにならないでしょうかね。今のように建設省がわずかな研究費を建研に出しているようなことでは、ダメなんじゃないですか。この辺の問題点を大きくクローズアップして世論を喚起する必要があるんじゃないですか。これが私の提案です。

山田　私、いつも感じてるんですけれども、少なくとも日本みたいにしょっちゅう地震がある国では、各地区にたとえばＲＣとかＳとかＳＲＣ造のモデルビルぐらい国家予算で作って、そこに地震計をきちっと設置しといたら、必ず10年、20年の間に網にかかると思うのです。それすらないわけでしょう。いま地震計なんかも……

久徳　上部構造にしても、震害が起こってから、フープをよけい入れなあかなんだんや、というような、こんな話はないんです（笑）。昔の震害を見てもちょっとしらべればわかるはずですよ。

●国家予算で管理を

山田　私はむしろそれぐらいのことは国家予算で全国に間配っといて、記録をとる。いまは地震計の記録すら、保守すら、国家予算から何も出ない……

久徳　そういうことで地震は退治できへんと思うね。

山田　いや、しかし、やるとしたら、そういうことから始めなければならんと思う。

久徳　もうちょっと発想を変えなんだらあかんと思います。

山田　私は、キャッチするんならそれぐらいの国家管理をしてほしい、と。それから震害の記録なんかも、要するにそういうところで必ずキャッチできるようにしておいて――データをです――まあこのごろ、ある程度それをやってるとは聞きますけれどね、むしろ民間におんぶするんじゃなくて、建設省が自分の金で、自分ところの建設省のビルならビルをザーッと全国に作ったら、必ずキャッチできると思うのです。

それから典型的なつぶれ方をした建物は、私はむしろ天然記念物として保存してほしいんですがね。

久徳　それはいい提案ですな。

山田　見にいったって、もうないんですよ。

久徳　震害も見んと耐震設計を言うてる人がたくさんおってね。自分で亀裂に触ってみないかん。

山田　九重にしろ、この間のたとえば伊豆大島近海地震、私、1月以内に行きましたけれど、すでにもう撤去しかけなんです、鉄骨の倒れたやつが。あれなんかほんとはそのまま保存しといてくれたら、いろんなことがわかると思うんですがね。だからそれを国家予算で買い上げて地震の天然記念物で置いてくれたらね。

平田　ぼくは関西にこれだけのことを言う人（久徳氏）がおったら、なんでこういうところでガーッと言うより（笑い）、いま言ってるような問題をどこかへ行って……（笑い）われわれの声として……

●バランスの設計と……

久徳　最後に言っておきたいことは、バランスをとってほしいということ。設計はやっぱりバランスの設計をやってるので、地盤、上部構造、それから入力、この技術レベル、工学レベル、理論レベルを含めてバランスをとって設計者にデータを提供するということ。また設計者に判断しなさいというようなことをよく言うてるけれども、設計者はもう縛られてしまってるんですわ。だから、もう少し判断できるように、自由度を広げること。もし自由度が広げられな

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　ＴＥＬ06-304-3479～3480

日東鍔パイル・ＯＮＳ土留杭

日東工業株式会社

本　社　〒542 大阪市南区安堂寺橋通2－26　ＴＥＬ06－264－1000代
支　社　〒103 東京都中央区日本橋馬喰町2-3-5　TEL03-662-2871代
営業所　〒460 名古屋市中区錦3－6－34　ＴＥＬ052－951－7165代

いならば、設計者がバランスをとるわけにはいかんので、研究者仲間で、地盤がこれだけ遅れてるんだったら地盤の研究に多くの人材を向けられるように、地盤なり地震をやってもらわんと。建物の安全性というのは全体として評価されるものであるのでね。

それからいま終局強度設計法というような一つの手法が提案されてるけれども、私は材料のばらつきとか設計のばらつきとかそういうものを考えて、最終的には破壊確率でもって評価するようにしてもらわんことには、一つの手法にのみオンするには、あまりにもバラエティに富み過ぎている——そのいまの2点をお願いしたいと思います。

前川　その破壊確率というのを一体なんではかるのか……よくわからんのですが。

久徳　材料のばらつきから強度のばらつきが出ますやろ、それから強度のばらつきから加工にいく間にまたこればらつきがあって、単材からラーメンになったときに、もうすでにこれはばらついとるはずですねん。そういうものを総合し、設計手法、評価法も含めて最終的には、確率的にもので見た方がよいということです。世の中、作っているものは皆ばらついとるはずです。

川村　それは大きな見方でしたら、終局強度設計法の一種だと思いますよ。

久徳　だからそれを私は踏まえながら、終局強度はこうあるべきなんや、でないとね。ある仮定があって、終局強度だけが先走って、安全率なんぼやということで——いわゆる新耐震設計法もよう以たもんやけどね——そういう方法ですまされるのが非常に辛いというわけですわ。

●中低層にも強震計を

川村　それからさっきの山田先生の話に私同感なんですがね、やはり地震はもとがつかめないですからね、建物としたら耐震的にどうのこうのと議論するためには、いま高層の建物はやっぱりいろいろ動的な設計もするし、静的な設計もするし、それから測定もやってる、強震計も備えつけてる、と。地震が起こったら、ある程度わかるんですけれども、低層の鉄筋コンクリート造、鉄骨造、それから中層の鉄筋コンクリート造、鉄骨造、それから高層の、というのを全国にずーと適当にばらまいておいて、大きな地震があったら、どういう状態になるかというのを、設計の前と、それから建物ができてからと、それから地震でとれた記録と、そういうのがわかってから初めて耐震設計法というのは、こういうふうにやるべきだというのが確立されるだろうと思うのですよ。そういうのをやっぱり国家でやらなければ、うそだと思いますね。

前川　地震予知がちょうどそういうことですね。

山田　彼らはワイワイ言って、100億台とってるんですよ。ところがね、そのごくわずかをとれば、それぐらいのこと、できると思うのですよね。残念なことにわれわれの世界というのは、みみっちいですなあ。

久徳　地震というのは気まぐれやと、私このごろ思いだしてきてね。そんな気まぐれなものを相手に200億ぐらい入れたかって、そんなもの、わかるはずがないですよ。(笑い)だから、予想以上の地震に対して、被害をいかにうまく分散するかですわ。

井上　いかにうまくつぶすかは終局強度……(笑い)

久徳　そこへつながるから、あかんねん(笑い)。そんなことと違うんですが……

●構造設計者のレベルアップ

須賀　一つだけつけ加えたいのですが、久徳さんのお話ともある程度関連しますが、耐震設計について非常にむずかしい話がいっぱい出てきて、ぼく自身はよく内容はわからないんですが、一般の実務家の中にも、それより以前に、たとえばコンクリート強度が柱の上と下で違うとか、固有周期と地震力の関係がこうだとか、そういうことを知らない設計者が半分ぐらいいるんじゃないでしょうか、構造設計者のですね。

前川　たしかに構造を扱うておる人のレベル差は大きいですね。

須賀　そうなんですよ、すごく差があると思うのです。それを何とかレベルアップするような方法を学会などで考えないといかんと思うのです。それが一つです。

それからもう一つ、フープのディテールだとか鉄骨やRCの隅角部、柱・はりのディテールとか、そういうあたりをもっとちゃんとするようにしたいものです。荷重ばっかり言わないで、部材設計の詳細なところにも、気を配った設計・施工をして、現実の建物を早くレベルアップするようにしないといけないと思うのです。

山田　これ、構造の中だけで議論しても、しょせんは……コップの中の嵐、実はその大事なところは、もっとほかだと思うのですがね。デザイナー教育を本当は大学あたりでもっとしっかりやらんことには、どうにもならんという感じがするのです。

平田　どうも構造屋は外に向かって声が小さくて、いけませんね。これだけの論陣をはれる人がいるんだから、これから外に向かって声を大にするよう、しましょう。

前川　いや、どうも長時間、貴重なご意見をほんとにありがとうございました。

昭和53年5月29日(月)
日本建築協会会議室にて

地質及土質調査・各種現場及室内試験・測量
物理探査・振動騒音調査・特殊基礎工事
川崎地質株式会社大阪支店
〒556　大阪市浪速区敷津町2－33　TEL06-649-2215代

建物耐力診断・地質調査
東京ソイルリサーチ株式会社
〒564　大阪府吹田市垂水町3－27－10　TEL06-384-5321代

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

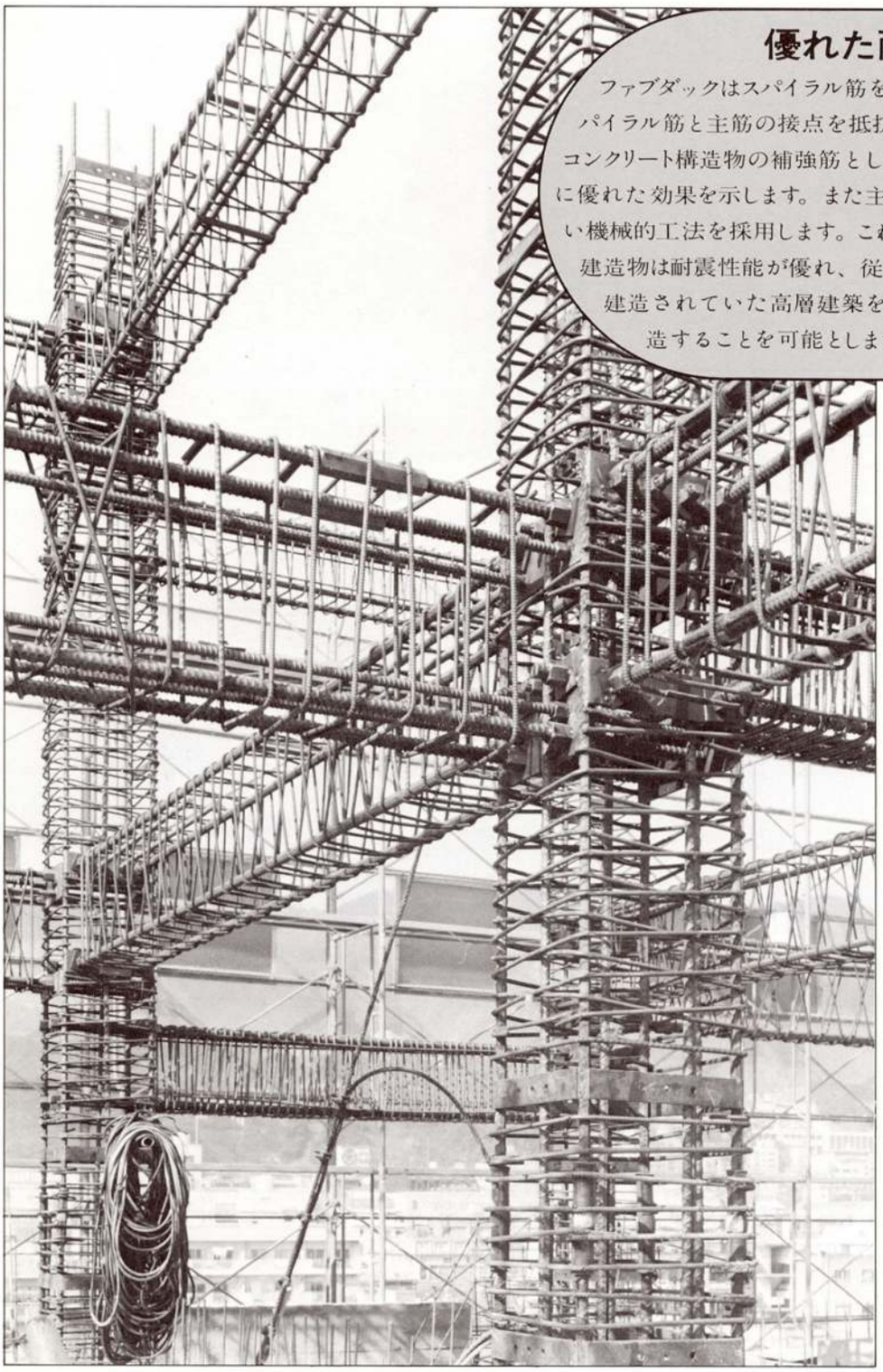
川崎重工

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



優れた耐震性能

ファブダックはスパイラル筋を主筋廻りに交差状に巻き、スパイラル筋と主筋の接点を抵抗溶接した製品であるため、鉄筋コンクリート構造物の補強筋としてせん断耐力およびじん性の向上に優れた効果を示します。また主筋の継手・定着法には信頼性の高い機械的工法を採用します。これらによってファブダックを採用した建造物は耐震性能が優れ、従来、鉄骨鉄筋コンクリート構造で建造されていた高層建築を鉄筋コンクリート構造として建造することを可能とします。

- 設計と施工がマッチする信頼性のある鉄筋コンクリート構造物
- 合理化される鉄筋工事
- 鉄骨なみの自立性

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1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

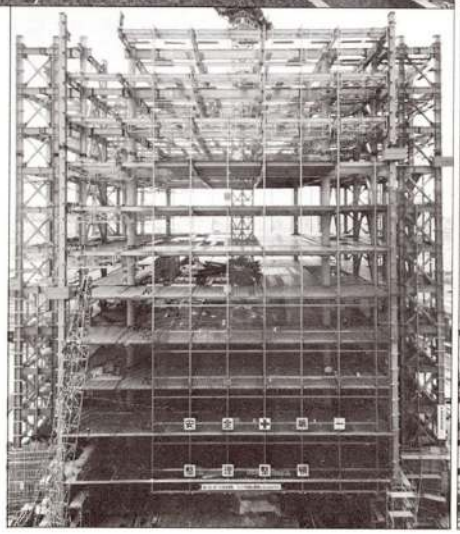
Gコラムは、大きな荷重を小さな柱断面で支える厚肉の高張力鋳鋼管柱です。柱・はり接合部に強剛なリングスチフナーを一体的に突出したGコラムは、節点剛性に最も高い信頼性を有し、大荷重や大スパンの構造にすぐれたメリットを発揮します。またGコラムは、はりの取付角度が自由で、柱に断面方向性がないので、計画への適用範囲が広く、より自由な構造設計を可能にしました。
Gコラム柱は、いま、低層から高層までのさまざまの分野で巾広く活用されています。

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

クボタ

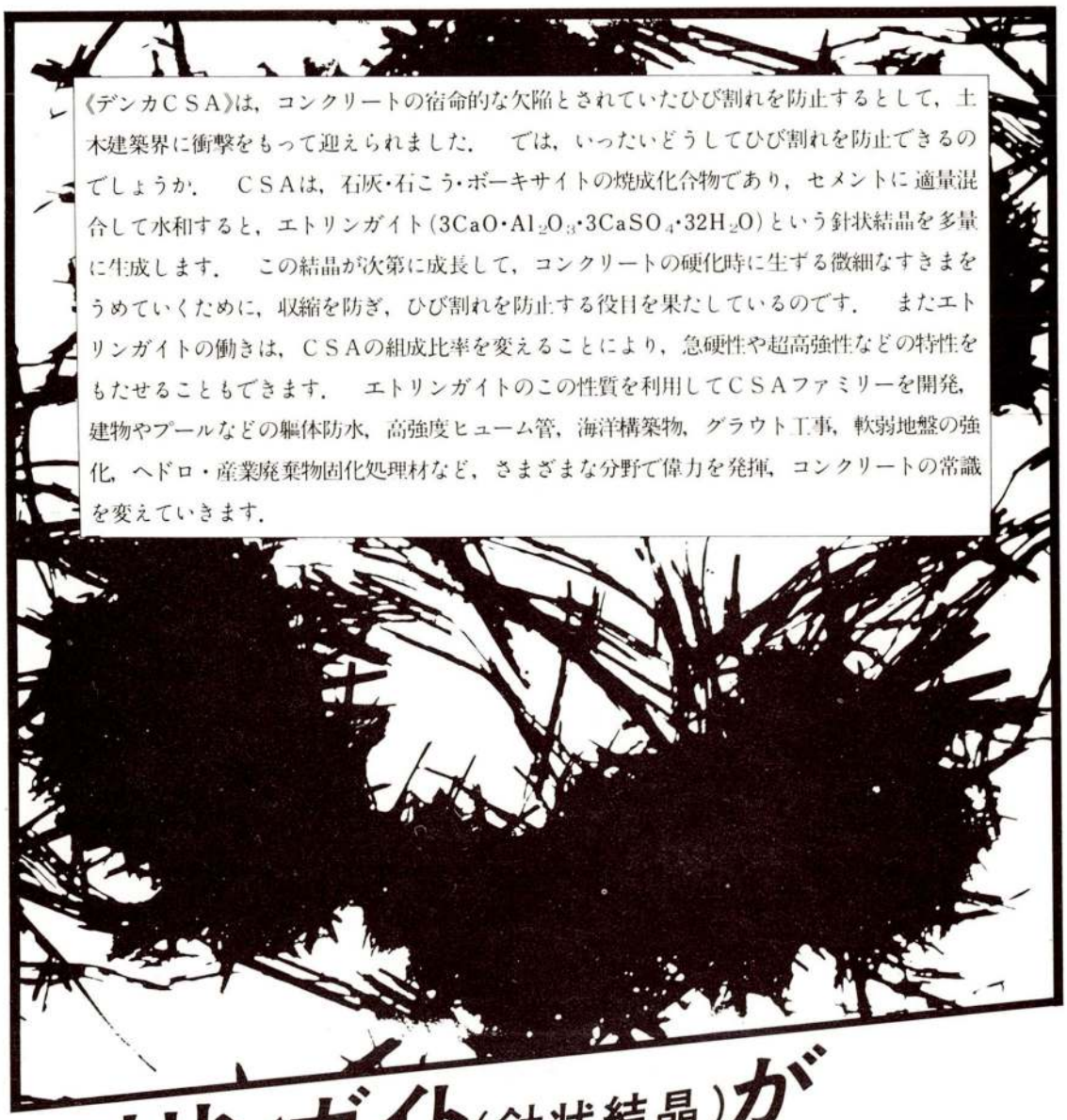








写真左＝久保田鉄工本社新館
設計／日建設計　下は鉄骨架構.
基準スパン18ｍ600×18ｍ600.
写真右＝三田国際ビルヂング
設計／三菱地所　下は鉄骨架構



《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 Σ 1000〉
汚泥・ヘドロ硬化材〈デンカＨＳ〉

デンカ
電気化学工業株式会社

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

札幌営業所　札幌市中央区南一条西2-5　〒060　TEL.011－281－2301
長野営業所　長野市緑町1605-14　〒380　TEL.0262－26－4281
渋川営業所　渋川市八木原町東479-1　〒377　TEL.02792－2－1411
秋田営業所　秋田市中通3-2-44　〒010　TEL.0188－34－0501
横浜出張所　横浜市中区海岸通2-8　〒231　TEL.045－212－3784
仙台出張所　仙台市一番町2-8-15　〒980　TEL.0222－78－2355
広島出張所　広島市上八丁堀8-10　〒730　TEL.0822－28－1517
高松出張所　高松市丸の内10-27　〒760　TEL.0878－22－0039

● P·F·C についての詳しいお問い合わせは本社及び各営業所へ。

〈製鉄・重工エンジニアリング・造船〉

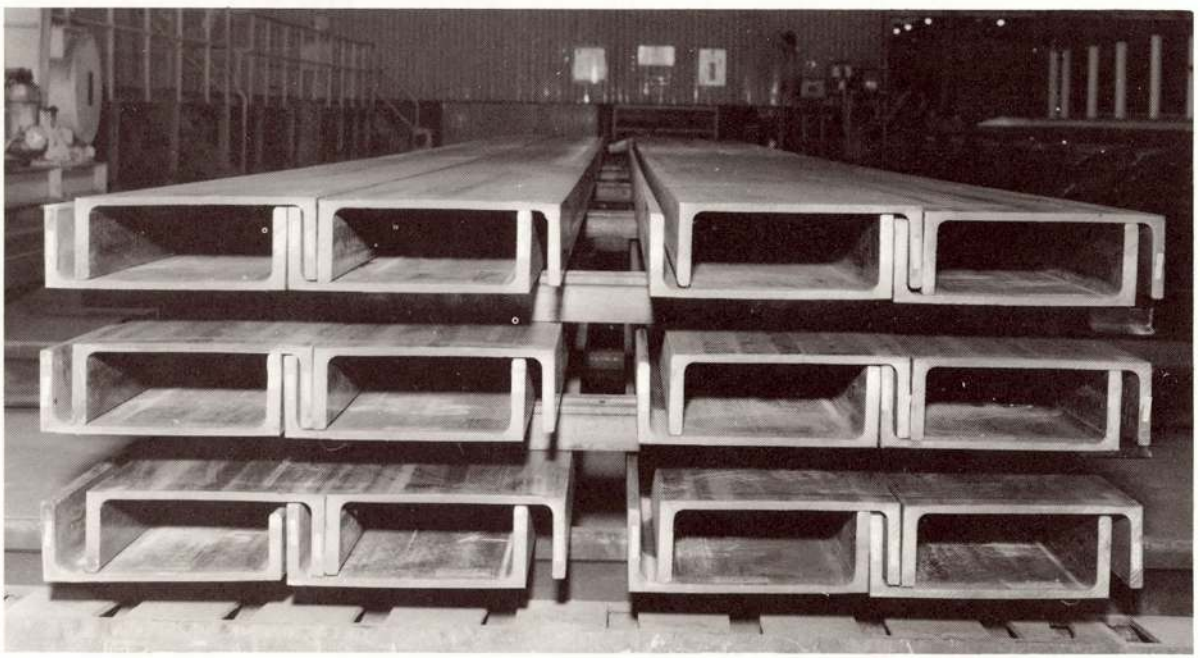
省資源時代の形鋼

PFC

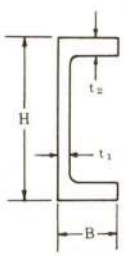
パラレル　フランジ　チャンネル

NKK 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(大阪ガスビル)
〒541　TEL 06-203-2371



●断面性能表



シリーズ	寸法 mm					断面積	重量	重心位置		断面2次モーメント		断面係数		断面2次半径	
	H	B	t_1	t_2	r	A cm^2	W kg/m	Cx	Cy cm	Ix	Iy cm^4	Zx	Zy cm^3	ix	iy cm
250	250	90	8	12	12	40.30	31.6	0	2.61	3,910	313	313	49.0	9.85	2.79
	250	90	10	16	12	51.22	40.2	0	2.76	4,880	396	391	63.4	9.76	2.78
300	300	100	8	12	14	46.92	36.8	0	2.77	6,530	446	436	61.7	11.8	3.08
	300	100	10	16	14	59.64	46.8	0	2.93	8,210	566	547	80.0	11.7	3.08
400	400	130	10	16	16	79.50	62.4	0	3.65	19,900	1,300	993	139	15.8	4.04
	400	130	14	22	16	108.1	84.9	0	3.78	26,100	1,710	1,300	186	15.5	3.98

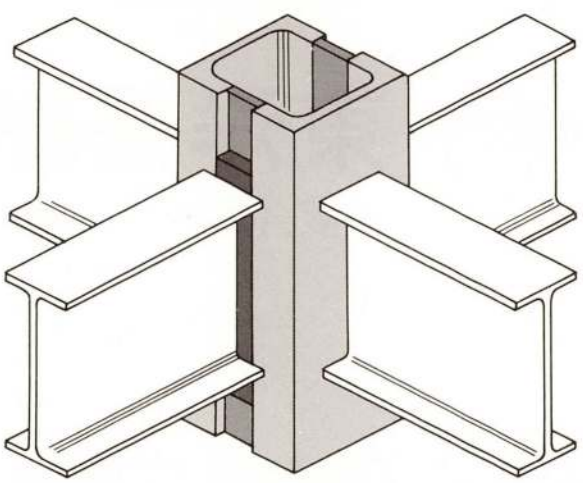
●特長

1. フランジが平行です
2. フランジの先端が直角です
3. 同一シリーズでは外側寸法は一定です

●用途

- 建　築 ―― 角形鋼管柱、梁の上下弦材
- 土　木 ―― 仮設材、腹起こし
- 産業機械 ―― 架台、フレーム、サポート
- その他 ―― 造船、自動車

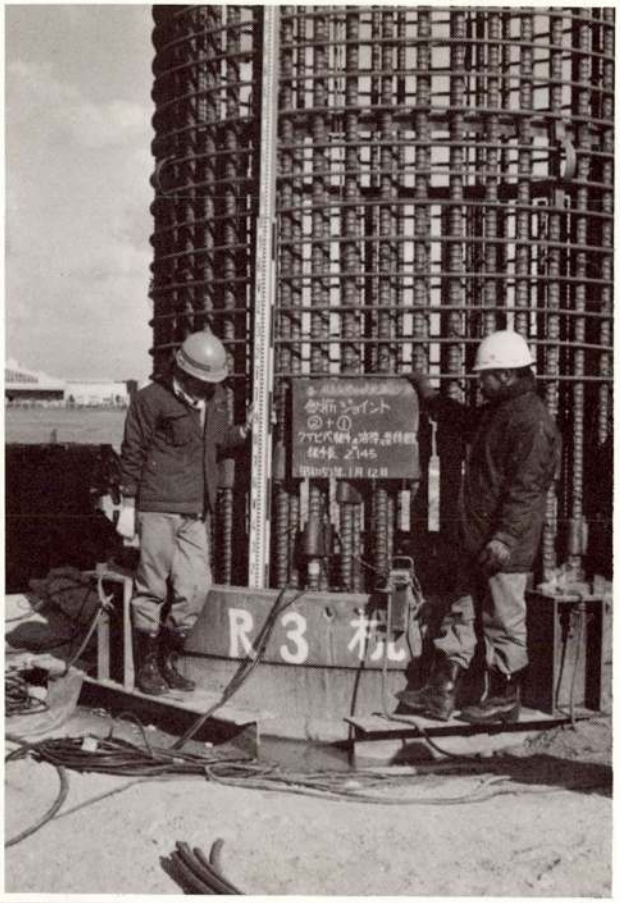
●スプリットボックス構法による角形鋼管柱

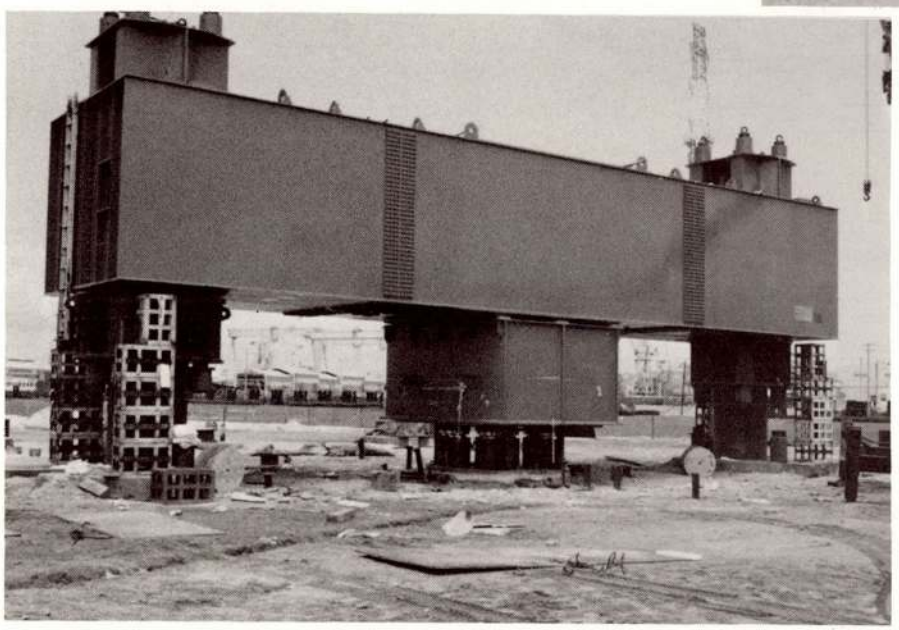


技術・信用・実績

営業種目

ベノト式杭工事
アース・ドリル式杭工事
リバース式杭工事
その他杭工事
アース・アンカー工事
煙突サイロ工事
地上り対策工事
地盤改良工事





本四架橋
リバース式杭施工実験中
杭径　3,000㎜
杭長　70,000㎜
本数　7本

載荷試験4,000t実験中

TOYOKISO 東洋基礎工業株式会社
大阪営業所　大阪市西区靭本町1-6-3(靭ビル)
TEL. 06(441)6678(代)
東京・仙台・名古屋・広島・福岡

構造の頁

50

既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・耐震改修設計指針（その5）

——不合格判定例

国島　昭博

この診断方法は、本シリーズにて紹介された方法とは多少異なり、日本建築学会編の「鉄筋コンクリート造校舎の耐震診断方法および補強方法1975」および建設省建築研究所案「既存鉄筋コンクリート造建物の耐震判定規準」に基づいたものである。

建物概要は以下の通りである。（**図1**）

- 構造：鉄筋コンクリートラーメン構造　4階建
- 施工年次：昭和42年
- 調査・診断年次：昭和51年

当該建物の改築工事中、コンクリートのもろさおよび表面状態より建物の安全性に疑問が持たれ、調査・診断するに至った。

1．診断方法および調査・試験項目

1）診断方法　上記参考文献に基づき、第1次～第3次判定まで行った。この文献によると、合格値が出た時点で次段階の判定は必要なしとしているが、その仮定条件と当該建物の現状とに若干の差違が見受けられるため、合否にかかわらず第3次判定まで行うこととした。なお、第4次判定は、調査・診断を進める中で、あえて行う必要性はないと判断し、割愛した。さらに、終局強度を考慮したこの方法に加え、常用設計式により、現状のコンクリート強度・配筋から許容できる震度を逆算し、参考資料とした。

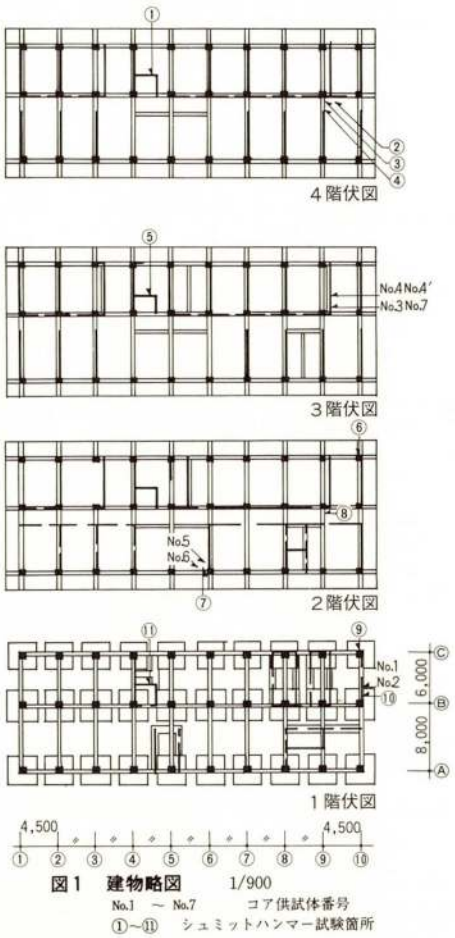


図1　建物略図　1/900

No.1 ～ No.7　コア供試体番号

①～⑪　シュミットハンマー試験箇所

2）調査・試験項目

Ⅰ．予備調査

シュミットハンマーテスト　7カ所

Ⅱ．本調査

① シュミットハンマーテスト　7カ所

② 採取コア供試体による破壊試験

a．圧縮強度試験　3体

b．引張強度試験　1体

c．弾性係数測定　1体

③ 中性化測定　8カ所

④ 採取コアによる配合推定分析　1体

2．コンクリート強度の推定

推定方法は圧縮強度試験結果（**表1**）と、それに供したコア採取箇所近辺におけるシュミットハンマーテスト結果（**表2**における基準値Ro）との相関性を最小自乗法により求め、得られた回帰直線式を、圧縮強度Fcと基準値Roとの関係式とした。この関係式より、シュミットハンマーテストを行った各所の圧縮強度を推定した。その結果を**表2**、**表3**に示す。

表1　コンクリート破壊試験結果

供試体番号	補正圧縮強度 (kg/cm²)	引張強度 (kg/cm²)	弾性係数 ($\times 10^5$ kg/cm²)
No. 3	62	—	——
No. 5	129	—	——
No. 6	113	—	1.1
No. 7	—	6.8	—

表2　シュミットハンマーテスト結果および推定圧縮強度

箇所番号	基準硬度　Ro	圧縮強度 (kg/cm²)
1	23.9	118.3
2	28.1	141.5
3	24.6	122.2
4	26.8	134.3
5	26.9	134.9
6	19.4	93.5
7	25.2	125.5
8	20.0	97.0
9	17.6	83.6
10	15.2	70.3
11	24.1	119.5

表3　診断階の推定圧縮強度

	圧縮強度 (kg/cm²)
2階梁	111.3
1階柱	91.2

3．建物耐力の推定

1）耐震判定規準による診断　単純に壁量のみを対象とする第1次判定から、柱および梁の終局耐力を対象とする第3次判定までを、前記の資料に基づいて行った。その結果を**表4**に示す。診断の目安としている壁量・S_B（層保有せん断力係数）については**表5**に示す。**図2**は、過去に震害を受けた建物のS_{Bg}と被害程度の関係を示したものである。

表4　耐震性の診断

診断レベル	方向	$2N$, S_B, S_B'	耐震性
1次 ($2N=8$)	X	$1.54<0.8$	小さい
	Y	$2.60<0.8$	小さい
2次	X	$0.35<0.8$	小さい
	Y	$0.40<0.8$	小さい
3次 (S_B)*	X	$0.36<0.4$	小さい
	Y	$0.36<0.4$	小さい
3次 (S_B')*	X	$0.39<0.4$	小さい
	Y	$0.4<0.42<0.6$	小さい

※S_B, S_B'：層保有せん断力係数
（S_B'はラーメン外の壁をも考慮したもの）

表5　診断の目安　（日本建築学会の参考文献による）

診断レベル	診断条件	耐震強度
1次	壁量 $2N^*$ cm/m² 以上	ある
	壁量 $2N$ cm/m² 以下	小さい
2次	$S_B \geqq 1$	ある
	$1 > S_B \geqq 0.8$	かなりある
	$0.8 > S_B$	小さい
3次	$S_B \geqq 1$	十分大きい
	$1 > S_B \geqq 0.6$	かなり大きい
	$0.6 > S_B \geqq 0.4$	あまり大きくない
	$0.4 > S_B$	小さい

※N＝検討階より上部の階数に1を加えたもの

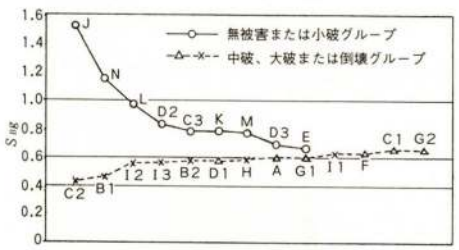


図2　S_{Bg}と建物の被害の関係（日本建築学会の参考文献による）

S_{Bg}とは、構造図のない場合の判定の目安で、S_B、S_B'に相当する。

2）常用設計式による診断　当該建物が設計された当時の鉄筋コンクリート構造規準に基づき、部材数本について許容できる震度を逆算した。その値は、建築基準法で定める震度（0.2）よりかなり小さく、その15%～60%であった。すなわち、耐震性判定水準が厳しくなっている現行の計算規準に基づいて検討した場合は、より以上に危険側に判定される。

3）耐久性の診断　コンクリートの配合推定分析結果の検討並びにコンクリートの中性化深さの測定値などより判断して、当該建物の耐久性は常識的に知られている鉄筋コンクリート造建物の耐用年数である60～150年をかなり大幅に下回ると思われた。

4．総合的判断

以上に述べたように、現在の建築工学上の耐震安全性判定の水準に照らして検討してみた限り、当該建物の耐震性能は充分な耐震強度を持つとは見做し難い。すなわち当該建物が、現時点において安全と考えられている耐震強度水準に達するように、なんらかの対策を施す必要性があると考えられ、また、耐久性についても、その増大の必要性が大きいと判断した。

具体的な補強方法として、現状の柱・梁と一体化するよう、その断面を大きくして、せん断強度を増す方法、壁・パットレスを付加する方法等、種々検討したが、いずれもかなりの投資を必要としたため、当該建物は取り壊すべきであると判定された。

（くにしま　あきひろ　KKジャス）

設備の頁

49 受電設備の必要性とスペース

中島　勅夫

建物を人間にみたてると、電気設備は全身を駆け巡る毛細血管ということになる。すなわち、電気設備なくして建物の機能を存続させ得ることはできないと断言しても過言ではない。そのなかでもエネルギーセンタである受電設備は心臓ともいうべき重要な存在であり、これを施設するために必要なスペースは基本計画の段階で確実に把握されておらなければならない性質のものである。

受電設備の必要スペースについては、多方面において種々の論議がなされているが、ここではそれらの傾向について考察してみることとする。

■受電設備の必要性について

受電設備とは、電力会社の配電用変電所より伝送された高圧あるいは特別高圧を、構内に施設した変圧器をはじめとする機械器具によって 200Vや100V(一部400Vも採用されている)の低圧に下げ、電灯や動力負荷に安全に電力を供給するための設備をいい、一般に自家用受電設備と呼ばれる。

電気事業法にて規定される自家用電気工作物を、法第66条と同施行規則第66条とから判断すると、以下に示す通りとなる。

① 他の者(電力会社等)から600Vをこえ7,000V以下の電圧で受電するものであって、受電電力が50kw以上の事業場

② 他の者（電力会社等）から 7,000Vをこえる電圧で受電する事業場

③ 構外にわたる電線路を有する事業場

④ 発電設備（非常用予備発電装置を含む）を有する事業場

⑤ 火薬類を製造する事業場

⑥ 可燃性ガスや炭じんの多い炭坑

⑦ 次に掲げる事業場であって受電電力が20kw以上のもの

- 劇場、映画館、演芸場または観覧場
- 公会堂または集会場
- キャバレー、ナイトクラブその他これに類するもの
- 遊技場またはダンスホール
- 百貨店またはマーケット

すなわち、上記に示す事業場は受電設備が必要となり、それらを施設するためのスペースを確保せねばならない。

■受電設備とスペース

受電設備を施設するための必要スペース、すなわち電気室の面積は、多岐にわたる事項につき検討したうえで、実際の機器配置を行い、建物用途に応じた受電設備の重要度を考慮しつつ、設計者の設計意図に基づき決定されるものであり、一概にこうであると決めつけられない多くの要素を含んでいる。しかし、電気室の最小スペースとして標準的な保守点検スペースを含め、どれだけ必要かを知ることは非常に重要なことである。

電気室の最小スペースは、受電設備の型式をいかにするかによって異なるため、ここでは屋内開放型について述べ、それに対してキュービクル式の場合はどうなるかにつき言及することとする。

電気室の最小スペースに直接影響を及ぼす要素には、つぎのものがあげられる。

① 受電電圧
② 変圧器容量および台数
③ コンデンサ容量および台数
④ 高圧受電盤と高圧分岐盤の面数
⑤ 低圧配電盤の面数
⑥ 機器の型式
⑦ 保守・監視のためのスペース

以上のうち、普通高圧の電気室においては変圧器の容量が大きな要素となっており、変圧器の容量さえ決定すれば、他はそれに付随しておおむね決まるものである。また、電気室の必要面積が要求される時期は、上記事項が未確定な基本計画の段階であり、あくまで推定によるのが常である。

これらのことを考え合わせると、この時期に電気室の面積を推定するには、推定変圧器容量を基準にするのが最も良い方法であるという結論に達する。では、変圧器容量を基準とした場合、どのような手順にて行うかを、以下に示す。

手順1. 変圧器容量Wを推定する。

建物の用途・延面積より単位面積当たりの変圧器容量Kt〔VA/㎡〕を推定し、

$$W〔\mathrm{KVA}〕=Kt\times\text{建物延面積}/1{,}000$$

にて算出する。Ktの値は最近5年間(S.46～S.50)の実施資料より判断すると、つぎに示すような値となる。

（電設工業　S.50.5）

- 事務所　80～150(中央値 117)
- 店舗・デパート　120～200(〃 173)
- ホテル　60～140(〃 99)
- 病院　80～150(〃 120)
- 事務センター　150～250(〃 200)

手順2. Wより電気室の最小広さAを推定する。

$$A〔\mathrm{㎡}〕=K\times W^{x}$$

上式において、Kおよびxは時代の背景によって年々変わる値である。すなわち、技術は年々進歩するものであり、それに伴い機器の小形化・簡略化がなされ、所要面積は減少していく傾向にある。その反面、大容量の電気室においては数10年前には考えられなかったような電算機による監視制御技術が発達し、そのため所要面積は逆に増加するという結果が生じてきている。

具体的な数字を示すと、昭和4年に小林勲氏が発表した電気室の最小広さの計算式は、つぎの通りであった。

$$A=3.3\sqrt{W}=3.3W^{0.5}$$

長年にわたって本式が多方面に採用されてきたが、その後、年々技術が進歩し、監視制御技術が発達するに従い、Aは$W^{0.5}$に比例せず、$W^{0.7}$に比例するように変わってきた。

それが、昭和39年に船津弘治氏により帰納された計算式で、つぎに示す通りである。

$$A=Ks\times W^{0.7}\quad Ks：0.4\sim1.3(\text{中央値}0.98)$$

さらにその後のKsの推移を分析した船津氏の結果報告によると、

昭和42年～45年　561件 Ksの中央値　0.72

昭和46年～50年 1,590件　〃　0.67

となり、依然として面積の縮小化が進んでいることを示している。各年度のKsの推移を示すと図-1となる。表-1はこれらの計算式を基にした電気室の最小広さの比較表である。

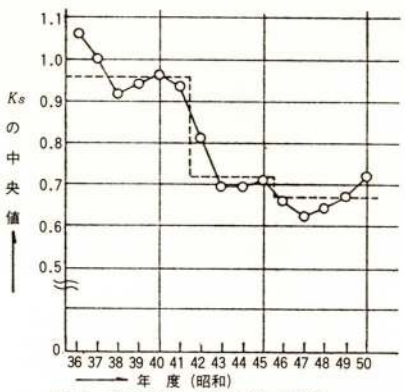
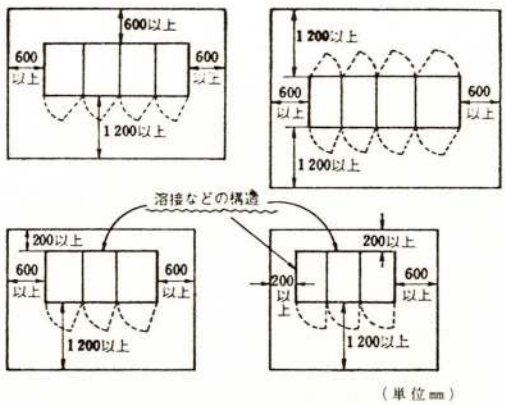


図-1　年度別Ks（中央値）の推移

表-1　　単位㎡

W〔KVA〕	$A=3.3W^{0.5}$	$A=0.98W^{0.7}$	$A=0.72W^{0.7}$	$A=0.67W^{0.7}$
50	23	15	11	10
100	33	25	18	17
200	47	40	29	27
300	57	53	39	36
400	66	65	48	44
500	74	76	56	52
750	90	101	74	69
1,000	104	123	91	84
1,250	117	144	106	99
1,500	128	164	120	112
1,750	138	183	134	125
2,000	148	200	147	137



（単位mm）

図-2　キュービクルの配置と空間スペースの取り方

これに対してキュービクル式の場合は、推定した変圧器容量Wよりキュービクルの面数を推定し、図-2に示すように最小限必要とする保守点検スペースを確保すれば、電気室の最小広さを求めることができる。ただし、この場合は小容量の受電設備であって、大容量の受電設備で監視制御を行うような場合は、その分も考慮しなければならないということはいうまでもない。

（なかじま　のりお　大阪電気暖房㈱技術本部）

施工材料の頁

49
建築工事現場の水質汚濁対策（その1）

石井　正徳
木村　達也

はじめに

建設工事に伴って発生する汚濁水（生活汚水は除外）は、環境保全の面から、法規制または地域住民の要求により化学的・機械的処理が義務づけられるようになってきた。

汚濁水処理に関する法体系は、**表-1**に示す通りである。

汚濁水処理の対象は、主としてpH（水素イオン濃度）とSS（浮遊物質量）であり、「排水基準を定める総理府令」のうち有害物質（**表-2** 参照）が問題となることは、ほとんどない。

数年前から各種の処理設備が実用化されているが、工場排水と違って、建設工事の特殊性から、多くの問題をかかえているのが現状である。

表-1　汚濁水処理に関する法体系

水質に関する法令

公害対策基本法

水域の水質に関する環境基準……行政上の目標としての基準で、その地域に立地している工場、事業場に規制基準として直ちに適用されるものではない。

○人の健康の保護に関する環境基準……全公共用水域につき一律に定められている。

○生活環境の保全に関する環境基準……河川、湖沼、海域ごとに利水目的に応じた水域類型を設けて、その環境基準が具体的に示されている。

排出水の水質に関する規制

○水質汚濁防止法……特定施設を設置する工場、事業所から公共用水域に排出される排出水を規制することによって、水質の汚濁の防止を図ろうとするものである。
特定施設を設置しようとするときは、都道府県知事に届出なければならない。

○総理府令による排水基準……全公共用水域に一律にすべての特定事業場に適用され、一律基準と呼ばれる。
①有害物質に関する一律基準
②生活環境項目に関する一律基準
1日当りの平均的な排出水の量が50㎥以上の特定事業場の排出水に適用される。

○都道府県条令で定める排水基準……当該区域の範囲を定め、国の一律基準にかえて、より厳しい基準値を定めることができる。上乗せ基準と呼ばれる。規制対象は排出量50㎥/日 未満の場合でも適用されるようになっているものもある。対象施設としてトンネル掘削に伴って生ずる坑内水の排水施設と明示しているものもある（青森県公害防止条例）。

○そ　の　他……工事実施のための関係市町村や地域住民との協議の段階で、汚濁水処理の必要が生じる場合があるもの。
- 都道府県の行政指導による規制
- 漁業権が設定されている場合
- 農業用水利権が設定されている場合
- 水道水源として利用されている場合
- 水浴場として利用されている場合など

廃棄物の処理に関する法令

廃棄物の処理及び清掃に関する法律……ベントナイトを含んだ廃棄泥水、凝集剤処理により発生したスラッジは、産業廃棄物のうち「汚泥」として法律の適用を受ける。処理施設設置前に都道府県知事に届け出を必要とする（汚泥の脱水施設として処理能力10㎥/日をこえるものなど）。

海洋汚染防止法……海洋に投棄できる廃棄物を定め、その投棄場所と投棄方法について規定している。

その他の関連法令

下　水　道　法……公共下水道もしくは流域下水道に処理水を放流するときには、この法律による基準に適合しなければならない。

河　　川　　法……1日50㎥以上（河川管理者の指定がある場合は当該量）の汚濁水を河川に排出する場合は河川管理者に届出をしなければならない。

水産資源保護法……農林大臣が保護水面を指定し、そこでの埋立、浚渫および工作物の設置を制限している。

自然環境保全法／**自　然　公　園　法**……埋立てなどが禁止されている地域が指定されている。

その他の基準

水産環境水質基準／**水　産　用　水　基　準**……(社)水産資源保護協会による。

表-2　除害施設の設置に関する条例の基準となる水質
（下水道法施行令第9条による）

項目＼種類		一般の場合	工場の汚水が1/2以上を占める場合
生活環境項目	・温度	45℃未満	40℃未満
	・水素イオン濃度（pH）	5を超え、9未満	5.7を超え、8.7未満
	・ノルマルヘキサン抽出物質含有量		
	鉱油類含有量	5mg/ℓ以下	5～ 3mg/ℓ以下
	動植物油脂類含有量	30mg/ℓ以下	30～10mg/ℓ以下
	・沃素消費量	220mg/ℓ未満	220mg/ℓ未満
	・生物化学的酸素要求量（BOD_5）	600mg/ℓ/5日間未満	300mg/ℓ/5日間未満
	・浮遊物質量（SS）	600mg/ℓ未満	300mg/ℓ未満
有害物質項目	・カドミウム及びその化合物	カドミウム 0.1mg/ℓ以下	同左の数値
	・シアン化合物	シアン 1mg/ℓ以下	
	・有機燐化合物	1mg/ℓ以下	
	・鉛及びその化合物	鉛 1mg/ℓ以下	
	・6価クロム化合物	6価クロム 0.5mg/ℓ以下	
	・砒素及びその化合物	砒素 0.5mg/ℓ以下	
	・水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	水銀 0.005mg/ℓ以下	
	・アルキル水銀化合物	検出されないこと	
	・PCB	0.003mg/ℓ以下	
生活環境項目	・フェノール類	5mg/ℓ以下	同左の数値
	・銅及びその化合物	銅 3mg/ℓ以下	
	・亜鉛及びその化合物	亜鉛 5mg/ℓ以下	
	・鉄及びその化合物（溶解性）	鉄 10mg/ℓ以下	
	・マンガン及びその化合物（溶解性）	マンガン 10mg/ℓ以下	
	・クロム及びその化合物	クロム 2mg/ℓ以下	
	・弗素化合物	弗素 15mg/ℓ以下	
この法令は50㎥/日（大阪府30㎥/日）以下の汚水に対しては適用されない。ただし、有害物質項目については1㎥/日であっても適用される。			
大腸菌群数 3,000個/cc以下（日間平均）（水質汚濁防止法で定められている数値）			
ほう素含有量　2mg/ℓ以下 色または臭気　放流水で支障をきたさないもの （大阪府公害防止条例により、下水処理場よりの放流水に対して規制されているもの）			
なお、水質汚濁防止法では、公共用水域への数値は BOD　160mg/ℓ（日間平均 120） COD　160mg/ℓ（日間平均 120） SS　200mg/ℓ（日間平均 150） pH　5.8以上 8.6以下となっている。 他は同じである。			

1．汚濁水の発生とその性状

汚濁水の発生と、その性状はその施工方法、土質等によって異なる。現時点では、市街地建築現場における汚濁水の性状すら確実に把握されていない。

発生源としては、

（Ⅰ）杭工事
（Ⅱ）工事現場に出入りする車輌
（Ⅲ）連続山留壁工事
（Ⅳ）薬液注入工事

等がある。

以下、次号に詳細を述べる。　（つづく）

（いしい　まさのり　㈱大林組工務部
きむら　たつや　同　上）

あなたも〈本当に〉パースが描けます

建築は，数多くの素朴な材料が集結した造形物ですが，一つの物体がこれほど多種多様な素材を含むことは，他に例が少ないでしょう．しかも，一つ一つの材料は，建築という大きな造形物のなかで，軟らかい・硬い・滑る・光る・鋭い・鈍いなどの材質感をそなえています．これらの材質感(テクスチャー)と色とを効果的に描き出し，さらに建物のもつムードをも引き出して表現するのが，パースの大きな使命であり，パースのみが，これらの表現を可能にするといえるのです．しかし，表現するには，いろいろの技術を習得しなければなりません．

本書では，これらについて，一つ一つに細かい説明を加え，実例を示しています．今までのパース教本にありがちな中抜きを避け，一段階ずつ昇っていけるように工夫され，編集されています．

著者が主宰する“実践パース教育講座”という実際の教室から生まれた，多数の生徒の生の声を十分に反映させ，この本書一冊で，初歩から多種の実践的なパースまでが描けるよう配慮してあります．技術は頭でなく体で覚えるものという信念のもとに，本書をフルに活用して，一つでも多くのパース作品を手がけられることをおすすめします．

◆第一線のプロが初心者に贈る 中抜きなしのパース教本◆

コラムデザインセンター所長
実践パース教育講座 主宰 **宮後 浩著**

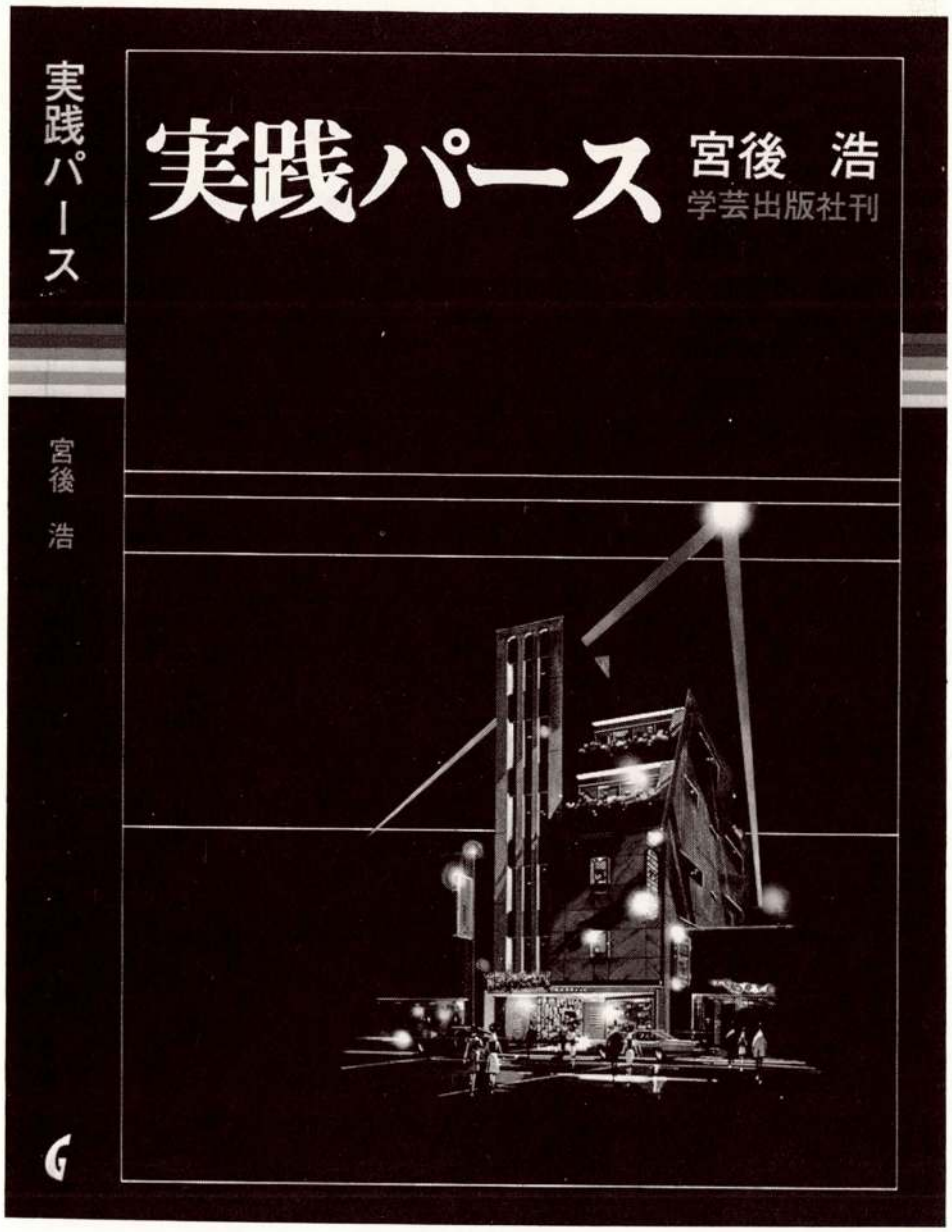
A4判 96頁（カラー24頁）
定価2,200円 学芸出版社

●目次内容

パースの実例と実際 —— 1
1・パースの基礎 —— 19
- パースの意味
- 色 彩
- レタリング
- パースシート
- 外観作図法
- 室内作図法
- 陰 影
- 用具と用法

2・基礎編 —— 39
- 外観不透明パース
- 外観透明パース
- 室内透明パース
- 鉛筆ラインパース
- 点 景
- 材料の表現
- パースの知識

3・応用編 —— 73
- パースの種類と表現方法
- インキングパース
- マーカーパース
- 鏡面・水面・ガラス面に映るパース
- 鳥かんパースの基礎
- 鳥かん不透明パース〈ドライブイン〉
- 外観不透明パース〈住宅〉
- インテリア透明パース〈和食堂〉
- ファサード透明パース〈店舗〉
- 夜景パース〈テナントビル〉
- パースの実務



全国有名書店にて好評発売中!!

——実践パース教育講座——
17期生募集中

10月2日(月)より

募集要項

募集人員	各期20名程度
開講日	年間3回入学
期間	各期3ヶ月
受講日時	毎週2回(月曜日・金曜日) 午後6:00～9:00
教室	北浜ビジネス会館 (北浜より2分・淀屋橋より4分)

●案内書お送り致します。

入学金	¥5,000
授業料 (3ヶ月)	¥15,000×3=¥45,000
諸経費(3カ月) 教科書代含む	¥4,000
入学手続時 納付金合計	¥54,000

お問合せ・お申込は

コラムデザインセンター 所長 宮後 浩
大阪市南区横堀7—25 山三ビル4F PHONE(06)245—4631(代)

日本建築協会

月間の動き

昭和53年6月分

通常総会

28日　4時半～5時　於会館集会室
出席者　塚本会長　佐野、足立両副会長ほか17名
議事　(1) 昭和52年度事業報告承認の件
(2) 昭和52年度決算報告承認の件
(3) 昭和53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　高橋副議長ほか9評議員
委任状34名　計44名
塚本会長　佐野、足立両副会長ほか5理事
議事　(1) 昭和52年度事業報告承認の件
(2) 昭和52年度決算報告承認の件
(3) 理事2名補選の件

正副会長会

21日　3時～4時　於会館3階会議室
出席者　塚本会長　足立副会長
議事　(1)「四会連合協定」工事請負契約々款に関する件
(2) 定款改正に関する件
(特に第4条(事業)を中心に)
(3) 事務局職員1名退職による退職金支給の件
(4) 報告事項

理事会

21日　4時～5時　於会館集会室
出席者　塚本、足立正副会長ほか17名
議事　(1) 通常総会開催の件
(2) 定時評議員会開催の件
(3) 昭和52年度事業報告承認の件
(4) 昭和52年度決算報告承認の件
(5) 第15回よろず相談住宅展開催の件
(6) 台湾建築事情視察団派遣の件
(7) 理事2名補選の件
(8) 日本建築総合試験所、大阪建築防災センター及び大阪住宅センター理事就任承諾の件
(9) 借地料値上り承認の件
(10) 事務局職員1名退職承認の件
(11) 事務局職員上期賞与支給の件
(12) 入退会者承認の件
(13) 報告事項

編集理事会

21日　5時半～6時半　於会館集会室
出席者　足立副会長、前川委員長ほか4理事
議事　本年度の会誌編集方針と収支目標等について

事業委員会

台湾建築事情視察団打合会

1日　3時～5時　於会館集会室
出席者　塚本代表、岩佐団長ほか23名
議事　(1) 視察団役員の選出
(2) 旅行についての諸準備打合

帝塚山大学見学打合

6日　13時～17時半
於東生駒大林組作業所内
出席者　大林組飯田所長、ＡＲＩ事務所員ほか
議事　見学内容についての打合せ

若い会員の集い「伝統工芸を見る」現地調査、打合せ

10日　午前11時～午後7時　於宇治
出席者　井本主査ほか3名
炭山陶芸村にて下見をし、時間調整その他を検討した。

若い会員の集い「ディスカバー大阪」企画分科会

22日　6時半～10時　於会館3階会議室
出席者　ゲスト　福田晴虔氏（大阪市立大学）
斎藤主査ほか4名
議事　(1) 見学先の選定及企画内容の検討
(2) その他

「建築家に話を聞く」企画分科会

26日　6時半～10時　於会館集会室
出席者　木田主査ほか3名
議事　(1) 会告案の検討
(2) 会費及定員の決定
(3) 委員の役割
(4) その他

台湾建築事情視察団結団式

23日　3時～5時　於会館集会室
出席者　塚本代表、岩佐団長ほか23名
ハマトラベル1名

法規委員会

委員会

2日　3時～5時　於会館集会室
出席者　岡本委員長ほか11名
議事　(1) 本年度のとりあげるべきテーマについて(第2回)
(2) 法令特集号(来年)
(3) 法令コーナーの件
(4) その他

編集委員会

9月号「ＣＡＤの上手な使い方」(仮称)特集編集幹事会

2日　6時～8時半　於会館集会室
出席者　飯塚英雄・村田千之助・笹田剛史・山室精司各特別幹事ほか4名
議事　9月号「ＣＡＤの上手な使い方」(仮称)特集の企画

委員会

9日　4時～6時　於会館集会室
出席者　前川委員長　渡辺、尾亀理事ほか6名
議事　(1) 6月号＝「組合方式による集合住宅計画画」特集経過報告
(2) 7月号＝「住宅設備」特集経過報告
(3) 8月号＝「新耐震設計法」特集経過報告
(4) 9月号＝「ＣＡＤの上手な使い方」特集企画
(5) 10月号＝「南港ポートタウン特集」幹事会の件
(6) 11月号＝第25回青年技術者選衡委員会の件
(7) 作品作風小委員会報告
(8) 計画分科会報告
(9) 投稿欄小委員会報告
(10) 広告企画小委員会報告
(11) その他

「設計とコンピュータ」特集編集幹事会

9日　6時～9時15分　於会館集会室
出席者　笹田・村田・橋本・山室・飯塚・杉本・吉田各持別幹事ほか3名
議事　9月号「設計とコンピュータ――最近の使い方」(仮称)特集の企画の具体化

広告企画小委員会

12日　4時～6時　於会館集会室
出席者　渡辺理事、西田委員、吉田委員
議事　大阪南港ポートタウン特別広告企画

作品作風小委員会

14日　4時～6時半　於会館集会室
出席者　奈良副委員長ほか5名
議事　(1) 作品作風候補作品選定について
(2) その他

10月号「大阪南港ポートタウン」特集号 編集幹事会

19日　3時～6時半　於会館集会室
出席者　渡辺理事、安藤、木田各特別幹事ほか4名
議事　大阪南港ポートタウン(仮称)特集企画

構造分科会

23日　4時～6時　於会館3階会議室
出席者　北村幹事ほか3名
議事　「構造の頁」の企画

広告会議

29日　1時～2時半　於会館3階会議室
出席者　尾亀編集理事ほか事務局担当者6名
議事　7月号以降の広告特集の現況と対策について

教育委員会

工高生教育小委員会

5日　5時～7時半　於会館集会室
出席者　斎藤副委員長　上野・植田両幹事ほか4名
議事　(1) 第24回工高生デザインコンクールの募集規定案について
(2) その他

講習会小委員会

7日　5時半～7時半　於会館集会室
出席者　佐々木副委員長　三木幹事ほか4名
議事　(1) 本年度・第34回建築工事実務講習会について
(2) 建築工事実務講習会テキストの単行本出版について
(3) その他

建築工事実務講習会のテキストの単行本出版について打合会

19日　2時～4時　於会館3階会議室
出席者　金田宏氏、渡辺隆氏、佐々木副委員長

議事　テキストの単行本出版について

工高生デザインコンクール募集規定作成会

23日　6時～9時半　於会館集会室
出席者　向井審査委員長ほか8審査員
岡田教育委員長　植田幹事ほか3名
議事　工高生デザインコンクール募集規定作成について

建築データシート委員会

委員会

12日　6時～8時半　於会館集会室
出席者　井上・真塚正副委員長ほか15名
議事　(1)「建築データシートハンドブック」刊行について
(2) 販売について
(3) 今後の委員会活動について
(4) そのほか

建築データシート販売促進分科会

20日　正午～2時　於会館集会室
出席者　井上・真塚正副委員長ほか6名
議事　(1)「建築データシートハンドブック」の販売について
(2) その他

「建築データシートハンドブック」刊行記念祝賀会

28日　6時～8時　於北京
出席者　塚本会長　足立副会長　井上委員長ほか19名
塚本会長・井上委員長より関係者各位の労苦に対し感謝の挨拶あり、引続き懇談した。

出版委員会

小委員会

12日　1時～2時　於会館集会室
出席者　小林委員長、佐々木委員、学芸出版社
議事　建築技術選書の発行と執筆契約書について

19日　正午～2時　於会館集会室
出席者　岡田孝男先生、小林委員長、佐々木委員、学芸出版社
議事　「茶室の話」出版時期について打合せ

出版打合会

28日　4時～7時　於会館編集室
出席者　小林委員長、京極氏(学芸出版社)、事務局
議事　建築技術選書のカバーデザインについて

住宅委員会

委員会

15日　5時50分～8時　於会館集会室
出席者　小西委員長ほか11名
議事　第15回よろず相談住宅展の件

建材委員会

委員会

22日　4時～6時45分　於会館集会室
出席者　山田・牧田正副委員長ほか11名、リョービ㈱より4名出席
議事　(1) 建具金物(ドアーチェック)について
(2) 7月号以降のメインテーマについて
(3)「新建材紹介コーナー」9月以降掲載分について

見学会

京都市身体障害者リハビリテーションセンター・中央老人福祉センター新築工事の見学会

9日　2時～5時
参加者　34名
設計監理　㈱安井建築設計事務所
施工　鴻池、横田共同企業体

若い会員の集い

都市住宅を考える
……なぜ・今・タウンハウスか……
富安秀雄氏に聞く

17日　2時～4時40分
於関西電力大阪南サービスセンター
参加者　46名

建築クラブ

朝食会

13日　8時～9時半　於大阪グランドホテル
出席者　82名
当日は東京商工リサーチ関西支社次長・八田省吾氏より「大阪経済の今昔」についてお話を伺った。

役員会

28日　正午～1時半　於会館集会室
出席者　塚本代表　加納、田中正副運営委員長ほか3名
議事　(1) 8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6名〕

鍾　鴻璋	中尾　勝哉	鳴神　利幸
松村　明	山本　数人	吉田　尚司







京都市身体障害者リハビリテーションセンター
●中央老人福祉センターの見学会

■日本建築協会の展示窓ご紹介

第40回展示写真「街を緑に・第8回」
―昭和53年度大阪市の緑化表彰建築物―
近畿電気工事本店ビル・北浜中央ビル

◀展示期間
昭和53年7月15日より2カ月間(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)

昭和45年より毎年大阪市において、建築物に附属する緑化施設に対する表彰がおこなわれていますが、本年度は左記のとおり「近畿電気工事本店ビル」(大淀区本庄東2－3－41)と「北浜中央ビル」(東区北浜2－15－1)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、建築物の附属庭園にとどまることなく、市街地に公開された空間として形成されています。
写真展示は左記のとおりです。どうぞご覧下さい。



信用ある技術と伝統の
アスファルト工事 専業大店
シート防水・ウレタン防水・シングル葺工事
株式会社 久保商店
大阪市北区西天満2丁目2番16号 TEL 06-364-0206(代表)

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



鉄壁の守り
奥山式・熱工法・冷工法総合防水層
創業50有余年、当社では製品製造から責任施工までの一貫した作業システムにより、漏水原因を克服した理想的な総合防水層を完成させました。
●奥山式総合防水層の特長
継目がない／温度変化による伸びがない／腐らない／柔軟性に富んでいる／耐候性に優れている／製品及び施工技術が優れている／完全絶縁工法で施工出来る
奥山化工業株式會社
本 社 東京都中央区銀座8-4-9 電話03(571)2703
カッパー防水帯
コーパータイト
オクロン防水帯
新工法プレノテクト吹付工法
●お申込次第カタログ進呈
厚木出張所 厚木市金田字宮畑 259 電話0462(21)6092
大阪出張所 大阪市都島区都島中通り2-3-1 電話06(921) 2497
名古屋出張所 名古屋市南区若草町3－3 電話052(811)3660
九州出張所 佐賀県諸富町 電話0952(47)2945

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

給排水・衛生
暖冷房・換気 設計施工

株式会社 大阪城口研究所

取締役社長　城口庸平

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

空気調和・衛生設備 設計施工

株式会社 三晃空調

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

電気・空調・衛生・防災・産業廃水設備
設計施工

大阪電気暖房株式会社

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

管工事業

協和建設工業株式会社大阪支店

取締役支店長　西坂幸男

大阪市北区堂島2－1－27(桜橋千代田ビル)
郵便番号530　電話 大阪（06）346－0721代

空気調和設備
給排水衛生設備 設計施工　各種送風機・製作販売
各種プラント設備

株式会社 カンダン

本　社　大阪市住吉区万代東6丁目3　TEL（672）1281(大代)
営業所　東京・名古屋・京都・広島・福岡　工場　和泉・名古屋
テレックス：本社 No. 562－7688　和泉工場 No. 538－5898

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



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

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

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

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☎06－448－5851(代)
名古屋支店☎052－211－1535(代) 九州支店☎092－431－2147 営業所：札幌・仙台・横浜・広島
神戸 出張所：新潟・金沢・大宮・静岡・豊田・京都・岡山・松山・熊本・鹿児島・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**
営業所 京都・広島・天理・福岡

空気調和 給排水衛生 搬送機設備 設計施工

第一工業株式会社
大阪支店

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

空調・衛生・防災設備 設計並施工

日本管工業株式会社

本社及京都支店 京都市南区西九条豊田町20番地の1
電話(681) 5101～5・夜間専用(691) 1045
大阪支店 大阪市北区天満1丁目5－20（天満橋北詰）
電話 (352) 3501～3
四日市支店 四日市市浜田西末広町 電話(37)431～3
滋賀営業所 大津市打出浜13－15 電話 0775 (22)9738
津営業所 津市栄町2－111 電話 0592 (26)3610

一般空調設備・恒温恒湿設備・冷凍冷蔵設備
冷却乾燥設備・環境改善設備その他上記に附
帯する衛生、電気等一切の工事の設計・施工

ダイキンプラント株式会社

取締役社長 北川一郎
本社 大阪市大淀区中津本通1丁目2番地 ホーコクビル
〒531 電話 大阪(06)372－5171(代表)
支店 東京都中央区日本橋本町3の1 共同ビル
〒103 電話 東京(03)242－5521(代表)
営業所 福岡・名古屋・広島・札幌・仙台

Carrier 冷暖房はCARRIER キャリア

東洋キャリア工業(株)デストビューター関西地区

日本冷熱工産株式会社

本社及大阪営業所 吹田市豊津町40番38号
電話大阪 (384)1201～7

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

大晃設備株式会社

本社 大阪市北区西天満5-11-12 電話 06－313－1846
ガス工事事業部 大阪市北区西天満5-11-12 電話 06－313－1846
大阪ガス工事営業所 枚方工場 枚方市甲斐田東町9番3号 電話0720－49－2128
設備部 大阪市北区西天満5-11-12 電話 06－313－1846
設備工場 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)㈹1994・(443)㈹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・恒温恒湿・冷凍・冷蔵
給排水衛生 設備 設計施工

不二熱學工業株式會社

本店 大阪市南区順慶町2－50 電話 261－2436㈹
東京支店 東京都大田区西馬込1－2－1 電話 773－1231㈹
営業所 銀座・浜松・京都・神戸・福岡

MODAIR

空気調和設備 換気・除塵設備 設計施工

東洋熱工業株式会社大阪支店

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

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

山田工業株式会社

本社及営工事事業部 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)
出張所 神戸・福岡・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 ε 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・名 古 屋・福 岡
営業所・出張所 全国主要都市20ヶ所

電気・暖冷房・空調工事設計施工

三宝電機株式会社

取締役社長 嘉 納 伝 三

本 社 大阪市北区西天満2丁目6－8（堂ビル3階）
電 話 (364) 1471 (代)
支 店 東京都港区新橋2－16（ニュー新橋ビル7階）
電 話 (504) 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

電気工事 設計・施工

中本電気株式会社

取締役社長 中 本 正 明

本 社 大阪市城東区成育三丁目五番十七号
電 話 大 阪 (931) 代 表 7341～5
資材倉庫 大阪市城東区成育三丁目十七番一号 電話大阪(932)2869
奈良営業所 奈良県御所市御国通360 電話御所 (2) 0122
枚方営業所 枚方市山之上西町1の1 電話枚方(43)8659･(44)9232
神戸営業所 神戸市葺合区若菜通六丁目六番五号 電話神戸(241)5969

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

各種電気工事設計施工・制御盤製作

野里電気工業株式会社

取締役社長 池 内 文 夫

本 社 大阪市西淀川区柏里町1丁目110番地
電 話 大 阪 (472) 代 表 1101～7
支 店 東京都品川区西五反田6丁目25番11号(福島ビル)
電 話 東 京 (491)1746 (492)0182・0350
営業所 北 九 州 市 小 倉 区 鋳 物 師 町 23 番 地
電 話 小 倉 (56) 5665・5818
出張所 群 馬・千 葉・和 歌 山・名 古 屋

電気設備設計施工

高千穂電機株式会社

取締役社長 岩 崎 久 雄

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

電気工事設計施工

富士電業株式会社

取締役社長 田 中 実

本 社 大阪市西区北堀江上通1丁目65
電話大阪（538）1171代表
営業所 東 京・名 古 屋・広 島・福 岡

電気工事・計装工事・設計施工

中央電気工業株式会社

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

電気・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

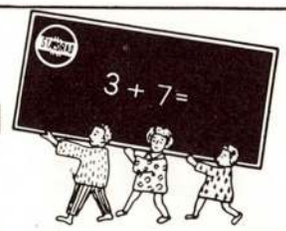
本 社 大阪市北区西天満5丁目1番3号
TEL 06—364—3056 (代)
支 店 東京・神戸・広島・岡山
事業所 名古屋・岡山・札幌・苫小牧・浜松・滋賀
京都・高砂・三原・徳山・松山・新居浜・福岡・沖縄

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



トラフ・ヒューム管
ベンチレーター・マンホール
株式会社
三幸商會
大阪市北区同心一ノ九ノ一九
電話　大阪（358）4031

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



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

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

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

消火設備のパイオニア
ハロン1301消火設備
二酸化炭素消火設備
粉末消火設備
高圧瓦斯工業株式会社
本　社　〒664 伊丹市伊丹雲正の下237番地　☎伊　丹(0727)82－8561(代)
東京支社　〒102 東京都千代田区九段南4丁目7番13号(大島ビル)　☎東　京(03) 265－7651(代)
名古屋事務所　〒462 名古屋市北区御成通り3丁目1番地　☎名古屋(052)915－0801～2

腐らない・燃えない・軽い
ケミカラーオーシマメタル
屋根材・壁　材・谷樋棟包水切りに
スタンダードメタルの　大島応用化学　東大阪市新庄（745)5121～5

コーキングパテ

ウヅラ印



柏原瀝青株式会社

本社工場　大阪市西淀川区御幣島 3—1—19　電話大阪(471)1493～4・8267
第二工場　大阪市西淀川区御幣島 4—4—23　電話大阪(471)　0 4 2 6

パテタイル

シンコー　左官用外・内塗装材

タイルックA

◎特長＝化粧・防水・亀裂防止・
補修工事に最適。
100%アクリル弾性水系塗料材

ローラーワンタッチ仕上げ

強力水性 シミ止シーラー
セメントのアク止
タバコのヤニ、スス等
タイルックC

左官コテ塗り仕上塗料

和、洋内・外装材の最高級品
(聚楽仕上)

タイルックB



(株)新興建材工業所
大阪市西区南堀江通６—39☎(06)538—2951(代)
営業所　明石・高槻・中国・四国・東京・新潟・仙台

新興壁材工業株式会社
大阪市住之江区粉浜３－５－６　☎(06)672—1661(代)
(株)九州新興建材工業所
福岡市博多区上牟田３－７－３　☎(092)411—5225(代)

日進式 簡易間仕切 ディオ

オフィスでは人員の増減やシステムの改善等で，オフィスレイアウトも流動的です。取付，取はずしが簡単なディオは時代の要求にマッチした新しい簡易間仕切です。軽くて，剛性のあるディオパネル(イソバンド36)の表面は0.5%の塩ビ鋼板で構成され，美しい室内感覚を出しています。
(PAT.6件)

奥村重兵衛株式会社

本　社　大阪市北区西天満5丁目3番7号　〒530 電話(06) 312－4131(代)
東　京　東京都港区新橋4－2 第29森ビル　〒105 電話(03) 437－3361(代)
福　岡　福岡市博多区住吉2丁目16番27号　〒812 電話(092)291－0459(代)
名古屋　名古屋市西区倹町2丁目1番6号　〒451 電話(052)522－5436(代)

年中見ていただける　皆様の見本室

タイル 常設展示場

AM. 10.00～P.M. 5.00
日曜・祝日は休館

全国タイル展示協会
大阪市北区南森町1丁目1番25号
八千代ビル南館2 F
TEL (06)364－2059



好評発売中!!

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

〔10 月 号〕
- 建築設備の電気防食
- 換気の技術基準
- 宮城県沖地震詳報 I
- 施工と技術情報
- 日本の工業化住宅
- 人工軽量骨材コンクリート建物の経済性
- 搬送作業の効率化
- わかる溶接
- 構造計算データシート

〔特集号案内〕
- 躯体生産技術の向上をめざして　51年4月・特価¥780
- 建築と接合　51年7月・特価¥1,300
- 住宅部品システムの普及　51年11月・特価¥1,400
- 工事環境と技術対策　53年8月・特価¥1,000

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
B5判・本文288頁・¥3,600(送料¥250)

目と手で確かめた水と土の記録　―課題への対応―
最新場所打ちぐい工法
北中克己著　A5判・本文336頁・¥3,500(送料¥200)

納まりやすく施工しやすい配筋の指導書
新刊 配筋読本
井上 博・北小路 宏共著
B5判・本文162頁・¥3,200(送料¥200)

現場に即した工事検査方法初の指導書　亀田泰弘監修
新版 建築工事検査の実際
■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)

増補改訂版　生活環境造りに好個の設計資料
住宅団地の造園施設
沖中 健著　B5判・本文114頁・¥1,600(送料¥200)

快適な住環境を造成するための技術資料
住宅団地の土木設計
小池正次著　B5判・本文113頁・¥1,600(送料¥200)

設計・施工に必要な接着工法の決定版
建築の接着工法
西 忠雄監修
B5判・本文505頁・¥3,000(送料¥280)

コンクリート技術に関する好適の実務書
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)

各種建築構造の計画・設計に役立つ実用便覧
建築構造計算資料集
中川 淳編著　全8巻
1 鉄筋コンクリート構造編①〈増補改定・9月発売〉
B5判・232頁・¥3,800(送料¥250)
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)

有限会社 建築技術
〒160 東京都新宿区北新宿1-8-1 中島ビル8F
☎03〈363〉4211(代)　振替口座 東京0-72417番

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)

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・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)・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

本　社	〒660	尼崎市昭和南通り3—26　松本ビル	電話　大　阪(412)　5131　(代)
営業本部	〒660	尼崎市長洲稲川新田44	電話　大　阪(488)　1081　(代)
東京本社及工場	〒335	蕨市塚越5丁目6番32号	電話　蕨　(42)　3115　(代)
大阪支店及工場	〒660	尼崎市長洲稲川新田44	電話　大　阪(488)　1081　(代)
九州支店及工場	〒807	福岡県遠賀郡水巻町頃末	電話　北九州(691)　2831　(代)
名古屋支店	〒450	名古屋市中村区名駅4丁目4番8号	電話　名古屋(581)　2781　(代)

現場の信頼に応える

マノール製品


防水工事責任施工

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

— セメント混和剤・助材綜合メーカー —

株式会社 油脂化工社

東京都品川区二葉1—18—8　☎東京(787)1131代表

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

水に、スキをみせるな。

0.01ミリのスキ間でも、水は遠慮しません。〈日アス〉は、防水工事ひとすじに50余年。この小さなスキ間との、長いたたかいを続けているのです。もちろん、○シグマートによるウエルドシステム○特殊絶縁防水工法（特許ストライプ工法）○メルタン防水工法などの技術と、完全責任施工・年限保証が私たちの強力な武器。――――全国90カ所にもおよぶ〈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
東北	日新建工(株)仙台支店	仙台市	TEL (62) 4101代
関東	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 (33)1961・8485
	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
	トーフジ工業株式会社	東京都千代田区	TEL (252) 5903
	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
	鶴田工業株式会社	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
	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	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	有限会社折橋政次郎商店	高岡市	TEL (22) 0999
	有限会社小島工業所	高岡市	TEL (23) 0391
	島屋建設株式会社	金沢市	TEL (42) 5151
	石橋建材株式会社	福井市	TEL (23) 0775・0885
	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

地区	会社名	所在地	電話
東海	三信建材工業株式会社	豊橋市	TEL (45) 8211代
	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
	ヒカリ工業株式会社	大阪市	TEL (395) 1051
	国際工事株式会社	大阪市	TEL (211) 6385
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	長崎県	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2－21－28	日新工業内	☎ (882)2424大代
中部支部	名古屋市千種区千種通り2-19(岐阜正ビル)	日新工業名古屋出張所内	☎ (741)6257 代
関西支部	大阪市東淀川区瑞光通り4－30－2	日新工業大阪支店内	☎ (329)7737 代
九州支部	福岡市博多区博多駅前1－24－10	日新工業九州出張所内	☎ (451)1095 代

製造元／日新工業株式会社

建築と社会 ARCHITECTURE & SOCIETY 第59輯第8号
昭和53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 〒540 大阪市東区石町3番地の1
〔表紙デザイン・吉引顯久〕
定価六五〇円



ショックにやさしい床。

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

アコスティカルフロアーズ
三星ACフロア

タイプ	厚さ	幅	長さ	色数
ACフロアP23	2.8mm	184cm	18m	15色
ACフロアP35	3.5mm		25m	15色
ACフロアP55	5.5mm		21m	2色
ACフロアGT	4.0mm		25m	7色

〈特徴〉床衝撃音遮断性・衝撃吸収性・断熱性・耐摩耗性・耐薬品性・施工安定性
※ACフロアP55(2層構造)は、体育館専用です。

ACフロア〈3層構造〉断面図





くわしくは、製品資料をお求めください。
★製品見本帳・機能解説書・施工解説書・ACフロアによる体育館床構法解説書・実績紹介写真集などをお送りします。

三星Pタイル
田島応用
責任施工 三星テラリタ 東・西床協組

東京営業所／〒101東京都千代田区岩本町3-11-13☎(03)866-6101(代)
大阪営業所／〒550大阪市西区京町堀1-10-5 ☎(06)441-5951(代)
札幌(011)231-8261・仙台(0222)22-6413・北関東(0492)85-1421・新潟(0252)65-0261・横浜(045)681-4835・静岡(0542)81-8931・名古屋(052)571-6361・北陸(0762)31-5741・広島(0822)46-9436・高松(0878)62-5285・福岡(092)712-9141