

# 縞

—その3—

松井源吾 著

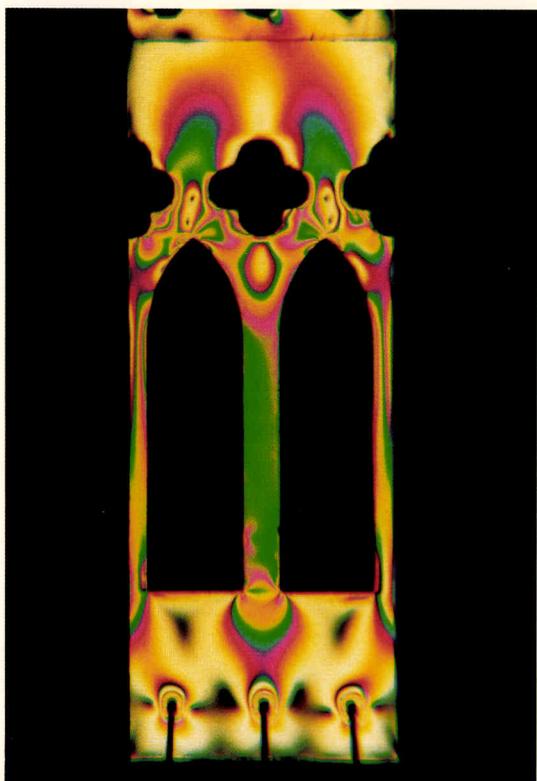


# 縞

—その3—

松井源吾 著





「カサドーロ」(ヴェネツィア)のアーチの等色線

吉田卓生君作



# 序

主にこの一年間に書いたものをまとめ、ここに「稿その3」として出版する。昨年は雑文をたのまれること少なく、大部分は書き下ろしである。それらが昔話が多く気が引けている。

毎年一冊というのは無理なのかもしれない。

(昭和58年3月)



# 目 次

## 序

|                   |    |
|-------------------|----|
| 1. 内藤多仲先生         | 1  |
| 2. 六花会講演メモ        | 3  |
| 3. 父子で工学博士        | 12 |
| 4. コロンビア大学と松井研    | 16 |
| 5. ナジ、ヤノシ君のこと     | 21 |
| 6. 佐藤清君を囲む会祝辞     | 23 |
| 7. 松尾源三           | 27 |
| 8. 双曲座標について       | 32 |
| 9. フラットスラブの柱配置    | 36 |
| 10. 光弾性手法による建物の設計 | 41 |
| 11. 福岡市庁舎         | 48 |
| 12. 真野町役場の工事      | 52 |
| 13. 献体の塔          | 55 |
| 14. わが水泳          | 59 |
| 15. 古いアルバムから      | 63 |
| 16. ある推薦文         | 70 |
| 17. 雑 記           | 71 |



# 1. 内藤多仲先生

内藤多仲先生は大正11年に耐震壁の理論を建築学会に発表された。先生はこれより前に実際の建物（日本興業銀行、実業之日本社、歌舞伎座等）の構造設計に耐震壁を応用されていたが、翌年9月の関東大地震で多くの建物が倒潰した中に先生の設計したものは被害がなく、耐震壁が立証された。以来わが国の建物のほとんどに耐震壁が使われ、現在の超高層建築にも活用されている。理論の発表の翌年に自然が大規模な実験をしてくれ、その妥当性が証明されたということは学者として誠に幸運である。しかし先生が研究結果を実務に適用されていたからであって、工学を学ぶ者として心がけるべき態度である。

先生はこれより前、1年間のアメリカ留学をされている。その帰国の船上一人黙々と「いったい何を学んできたのだろうか、有か無か」と自問自答したということである。アリューシャン群島附近ではげしい風雨で船が大変ゆれたとき、船の丈夫なのは床と壁との結合の箱のためであることを痛感された。もう一つ、アメリカ旅行中、昔のトランクは内部に間仕切があったのだそうだが、これをとりはずしたら鉄道輸送中に壊れてしまったそうである。この二つのことから建物を床と壁とで一体化する耐震壁の理論のヒラメキをうけたということである。先生のように独創的な人は学ぶ人でなく考える人である。日本の工学者の論文の多くは外国の学者の応用である。その中であって内藤先生の業績は光り輝く存在である。

先生はいつも「早稲田の内藤」といっておられ、遺言で自邸を土地と共に大学に寄付された。「私の今日あるのは早稲田のおかげである」といつもいっておられたが、早稲田の建築に学んだ者としては「今日の早稲田の建築があるのは内藤先生のおかげである」と思っている。



内藤先生，十代田先生と（昭和36年頃）

先生は大学に数々の寄付をされたが、戦時中専門部に工科を作るときは多額の寄付をするために持っていた土地を売られたと聞いている。先生は東大出身である。我々は軽々しく母校愛など口に出来ない次第である。

先生の自邸は鉄筋コンクリート2階建てで昭和の初めに建てられ現在もビクともしていない。耐震壁の創始者らしく、梁柱型のない所謂壁構造である。戦後公共アパートの多くはこの壁構造であるが、先生はその20数年前に、自らの信ずる構造を自宅に実施したものである。大学がこの建物を有効にかつ、丁寧に使用されることを弟子の一人として希望している。

先生の教え子に対する態度として、某鉄骨会社社長の昔話を伝える。この先輩が入社早々設計した鉄骨の図面をたまたま来社した先生に見せたとき、他の社員が多勢いる時に「大変よく出来ている」とほめて、別室で先輩一人の前で赤鉛筆で真赤になる程、訂正してもっと勉強するよう叱ったとの事である。この老先輩はこの話を私に涙ぐんで話してくれた。

先生が亡くなられたとき建築雑誌に追悼の辞を書かされたが、その題を「大樹倒る」とした。

—「紺碧の空なほ青く」（早稲田学生新聞会，昭和52年）—

## 2. 六花会講演メモ

昭和58年2月7日「日本工業クラブ」にて六花会々員に「地震と建築」という題で講演した。

昔は理工学部は6科であった。当時の卒業生で実業界で活躍している役員の集りが六花会である。会員約200名との事である。

### 関東大地震

大正12年9月1日の関東大地震は、地震が大きすぎて地震計の針がとんでしまったといわれている。とんでしまったとは計測不能の時があったということ、またもどって来て記録している。最大値がわからないということである。

森岡敬樹君の学位論文は、このとんだ部分、記録されなかった部分の推定である。地震の波形の特徴、記録されなかった部分の前後の様相から推定出来るのだそうである。

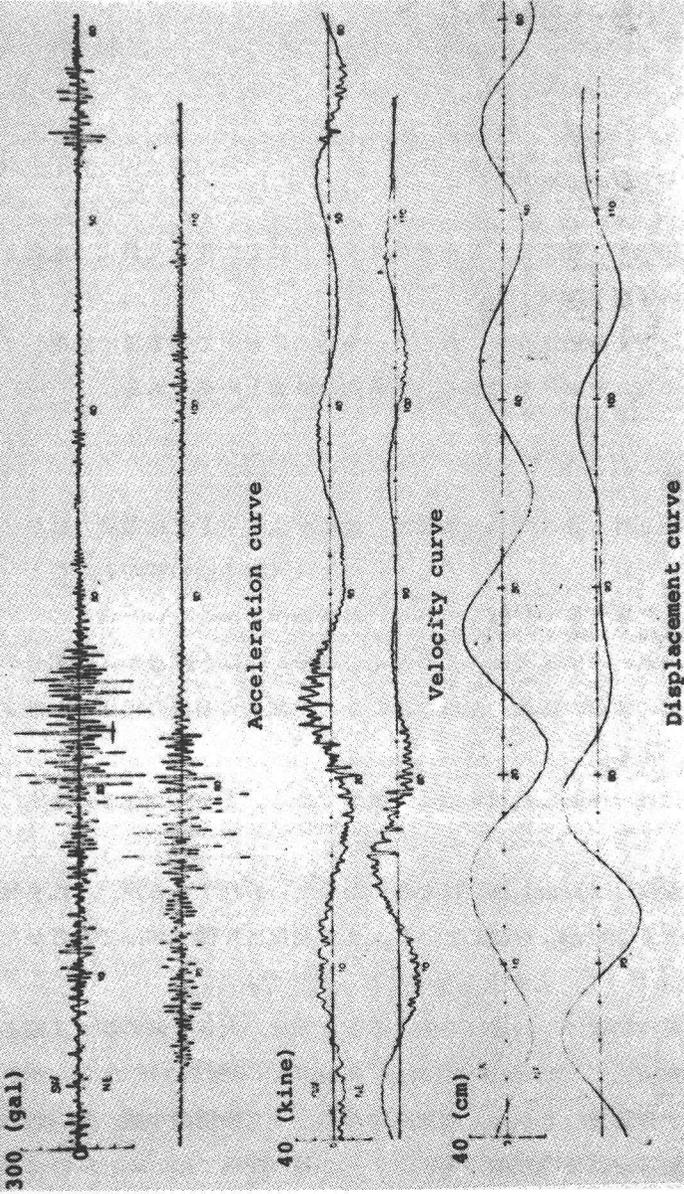
この図は彼の作成した関東地震の波形である。上から加速度、速度、変位である。

通常加速度は200 gal位ではなかったかといわれているが、これを見るときに大きく300 galを超えている。また変位は片側で40cmであるから往復で80cmに及んでいて、大変大きなゆれだったのである。

この地震の特徴は、加速度の波にみるように、大きな波の群が3個ある。これは那須信治先生（東大地震研究所長、早稲田大学教授をされた）から示された今村明恒博士の論文によると、初期微動から I. 相模湾中央、II. 丹沢山、III. 小田原沖が震源の3個の地震が1～2秒の間隔でほとんど同時に起きたためであると書かれている。また翌9月2日に大きな余震があったが、その震源

GREAT KWANTO EARTHQUAKE OF SEPT. 1, 1923

SW-NE COMP



関東地震波形

は東京湾だったということである。

那須先生は環太平洋地震帯に過去に起きた地震を、ほとんど全部記憶されておられるが、このように大地震が重なって起きた例は他にないとの事である。

### 内藤多仲先生

先生は昭和45年8月に亡くなられたが、その年の3月に建築科の学生に特別講義をしていただいた。当時私は建築科の主任で、学園紛争がやっとおさまった頃である。

先生は関東震災の話をして

「一躍有名になって、一寸図面を見ると500円もくれたものである」と。学生がきょとんとしているので「当時の大学の月給は100円だった」とつけ加えられた。（私もこの頃年よりの仲間に入ったので時々図面のチェックをたのまれたりするが、せいぜい5～10万円である。「有名」さが違うのである。）

先生はその時、ふろしき包みを持って来られていて、最後にそれをほどこき、菓子の空箱を出された。よくある間仕切りのある菓子箱で、間仕切りをとると弱いということかと思ったら、中は何もない空箱である。「ふたをとると弱い、ふたをすると強い」ということであった。やっぱり一枚上手だと思ったものである。

先生から岩波の「思想」という雑誌の震災特集号を見せてもらったことがある。長岡半太郎博士など主に理科の学者の震災体験が書かれていた。

内藤先生も書かれていて、地震の時は都心の路上におられて、すぐご自分の構造設計の建物を見て廻られて、皆無事でほっとしたということが書かれていた。大変得意だったことと思う。その雑誌には、われわれが学院の頃理研から物理を教えに来ておられた田幸彦太郎先生（後に早稲田の教授になられた）も書いておられた。

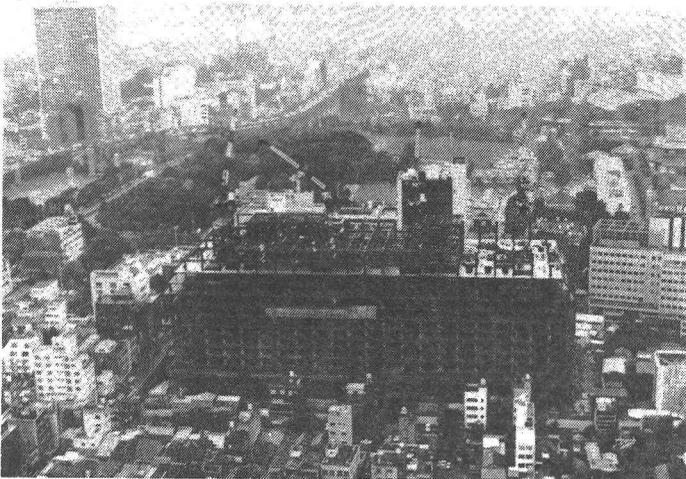
昨夏は内藤先生の13回忌であった。武蔵工大の望月君と墓参りをして、胸像に昔を偲んだ。

**軍艦ビル**（耐震設計の例として）

〔設備の詳細は日経アーキテクチャ 昭和57年10月11日号参照〕

正式の名称は「秀和芝パークビル」である。平面が $50\text{m} \times 140\text{m}$ の14階建、延べ面積 $10\text{万m}^2$ の巨大な事務所ビルである。私と泉論設計事務所が構造設計を担当した。

何故軍艦ビルと呼ばれるのか。横に長いこと、設備を屋上に持っていったの



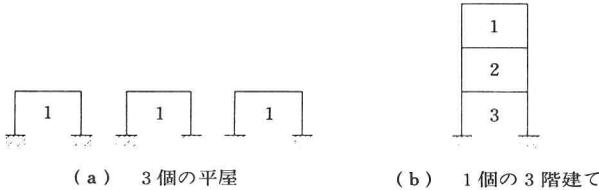
秀和芝パークビル工事中



同完成

で屋上が凸凹している、などのためかと思う。

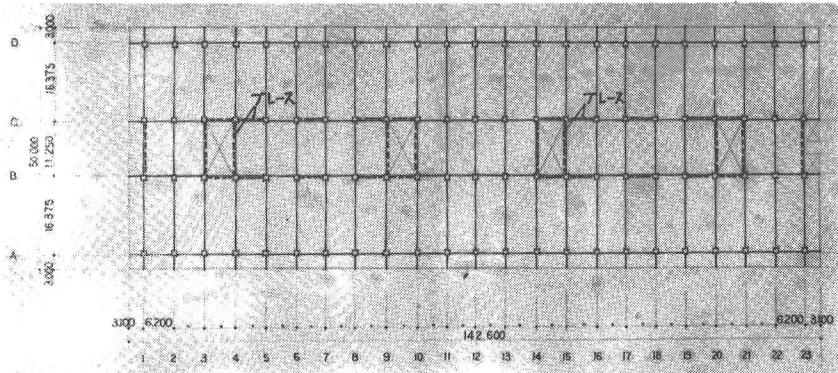
何故超高層にしなかったか。秀和の話では、「テナントは必ずしも超高層を望んでいない。超高層の最大の欠点は、1フロアの専用面積が  $1,500\sim 2,000\text{m}^2$  と狭いこと、オフィスを数階に分断したくないという希望が強かった」ということである。竣工時に貸室の約9割がテナントがきまったということで企画が良かったことになる。



地震力の説明図

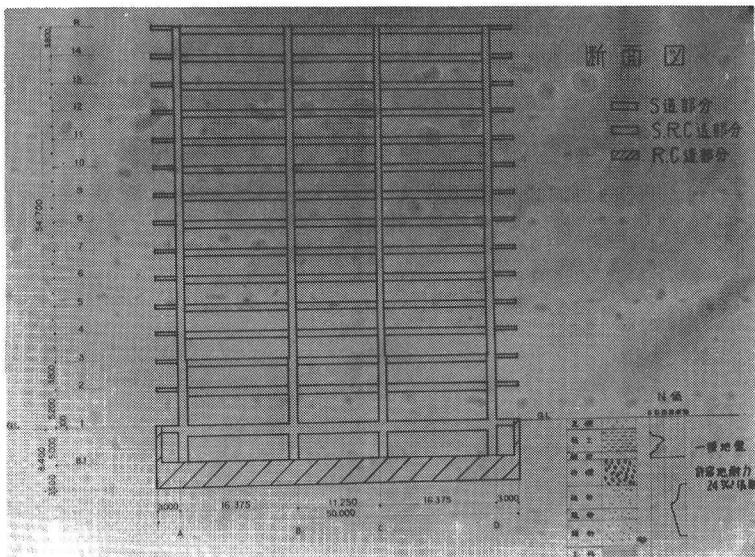
低い建物か、高い建物か、構造的にはどうなのかと秀和の社長に聞かれた時の説明図がこれである。左のように平屋が三軒建っている時の地震の横力の和は  $1+1+1=3$  であるが、これを縦にして3階建にすると、2階は3階を支えるので2となり、1階は3となる。横力の合計は  $1+2+3=6$  となり、前の場合の2倍となる。高い建物ほど鉄骨量は多いのである。

以下図（これは泉論設計事務所の作ったもので、建築センターで説明されたものの一部である。）に従って動的解析の説明をする。

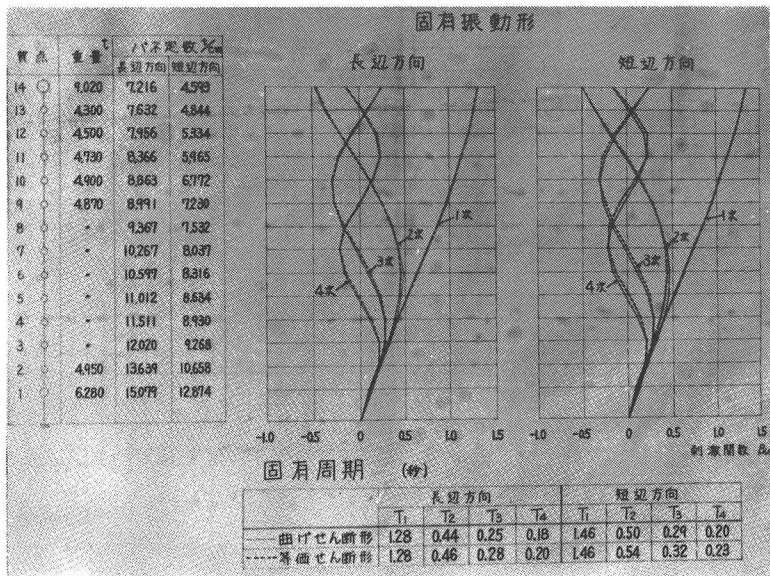


基準階梁伏図（6～11階）

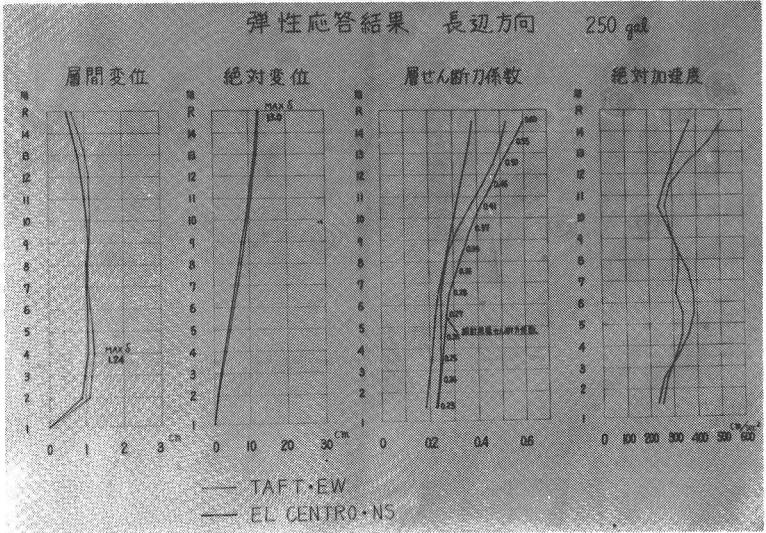
50m×140mの細長い平面の事務所建築である。コア廻りにブレースを配置している。



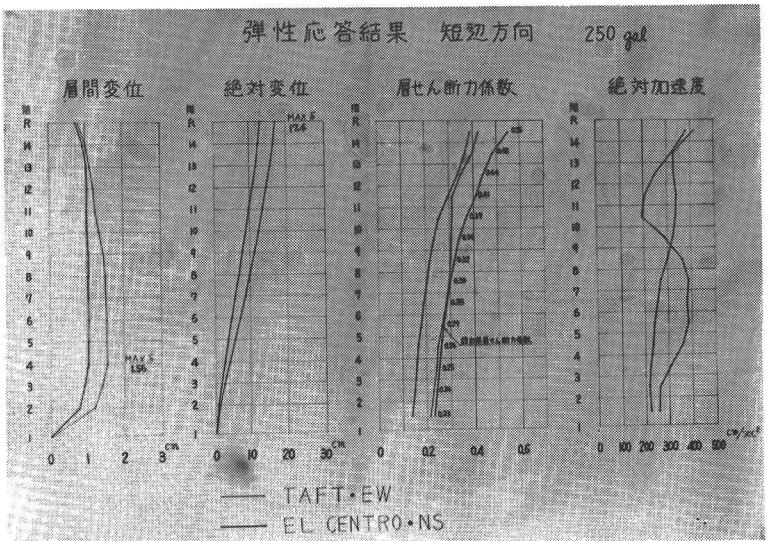
地上14階，地下1階，良好な地盤で杭はない。梁はスパンが大きいので鉄骨造，柱は鉄骨鉄筋コンクリート造である。



最上階は設備の機器が乗るので重い。短辺方向の方が長辺方向よりバネ定数が幾分か小さいので，固有周期が大きい。

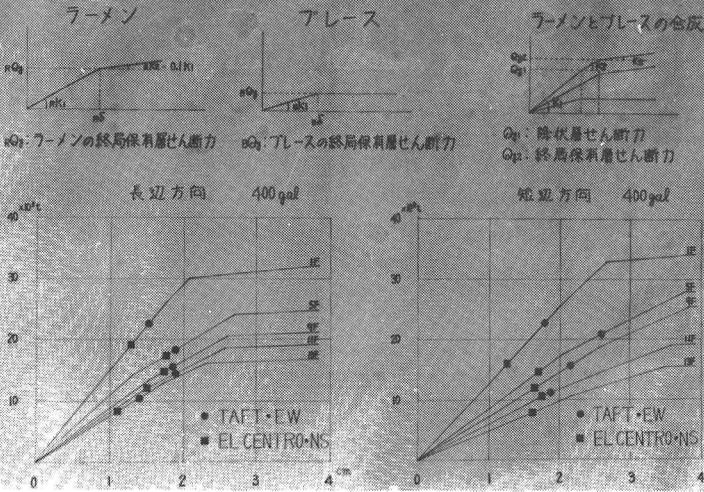


層間変位の最大は1.24cmでこれを階高で割った層間変位角は約 1/300 である。  
 応答の層せん断力係数は設計を下廻っている。



層間変位角は約 1/250 である。  
 応答の層せん断力係数は設計を下廻っている。

復元力特性及び応答結果 (400 gal)



弾塑性応答は上図のような復元力特性として応答を求めた。  
 その結果は下図のようになった。最大の層間変位角は約1/150  
 であり、すべて保有せん断力以下である。

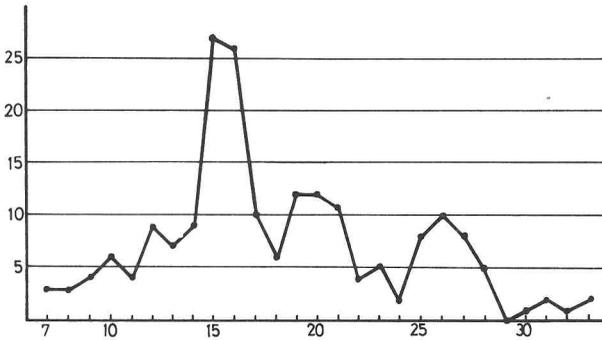
震度と地動加速度との関係(観測)

| J.M.A 震度階(1949)<br>日本気象庁 |    | 地動<br>加速度<br>(gal) |
|--------------------------|----|--------------------|
| 震度階                      | 名称 |                    |
| 0                        | 無感 | 0                  |
| 1                        | 微震 | 0.8                |
|                          |    | 1                  |
| 2                        | 軽震 | 2                  |
|                          |    | 2.5                |
| 3                        | 弱震 | 3                  |
|                          |    | 8                  |
| 4                        | 中震 | 10                 |
|                          |    | 20                 |
| 5                        | 強震 | 25                 |
|                          |    | 50                 |
| 6                        | 烈震 | 80                 |
|                          |    | 100                |
| 7                        | 激震 | 200                |
|                          |    | 250 (弾性設計)         |
|                          |    | 300                |
|                          |    | 400 (弾塑性設計)        |

これは社長に説明のため作った表である。  
 弾性設計の 250 gal は強震と烈震の間であり、弾塑性設計の 400 gal は激震である。

この建物の建築費は坪当り約55万円（工期：昭和55年11月～57年7月）で、構造費は坪当り約19万円であった。

帰りに六花会の名簿をいただいたので、卒業年次と人数をグラフにしてみた。私の卒業した昭和18年が落ち込んでいるのが気になった。



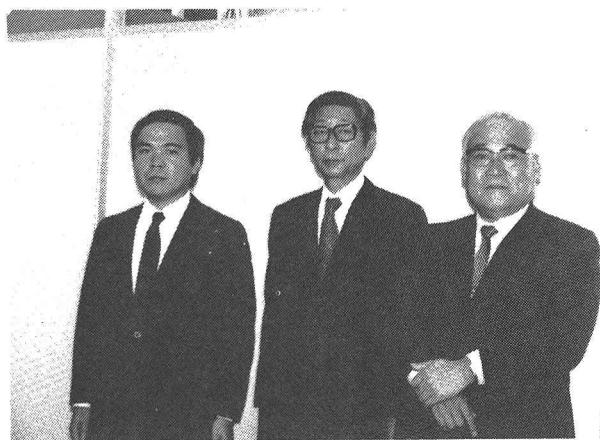
六花会々員の卒業年次(横-昭和)と人数(縦)

### 3. 父子で工学博士

昭和56年の暮に均氏が、57年春に胖氏が工学博士の学位を受けられた。父子が相ついで学位を受けられるということは大変珍しいことであり、おめでたいことである。

瀬谷胖氏は、大正11年東京生まれ、昭和17年陸軍士官学校卒、昭和24年本大学建築科卒、日本発送電に入社、電力再編成で東電へ、昭和36年から東電設計株式会社へ、現在同会社の取締役建築本部長である。

筆者とは20年近いつきあいである。彼はその頃「火力発電所の基礎」の研究をしていた。火力発電所は大抵軟弱地盤上に建てられるので、その基礎は深くて大きなコンクリートの箱である。この箱基礎は剛性を高めると応力は増大する。剛性を低めると応力は減るが変形は増す。どれ位が最も良いかという研究である。研究結果は学会でも発表されたが、実際の発電所の建設に応用されて、



左から瀬谷均氏・  
筆者・瀬谷胖氏

随分経済的であるということである。

次に憶えているのは「送電線の鉄塔の基礎」である。鉄塔の基礎は風圧時の引抜き力が大きいですが、コンクリート基礎の自重と、その上の土の重量で抵抗させている。山地は、土を掘る費用は平地とあまり変わらないがコンクリートは材料を運ぶため平地の10倍にもなる。平地では根切りを浅く、山地では深いのが経済的である。建てる場所による最適設計を当時流行しはじめたオペレーションズリサーチの手法で研究していた。発表されてないようであるが東電では利用されているであろう。

「超高鉄筋コンクリート煙突」の研究は有名である。発電所の煙突は鋼製とまっていたものである。鉄筋コンクリートの方が経済的なのであるが、重いため、わが国では地震に大丈夫かという問題がある。東大の武藤清博士の協力を得て、地震時の問題を解決した。工事大変なのである。スライディングフォームといって型枠を押し上げながらコンクリートを打つ方法が採用された。この方法はサイロなどで用いられているものであるが、サイロは下から上まで同じ大きさである。煙突は上では径が小さくなるから型枠をしばってゆかなくてはならない。福島発電所の煙突がちょうど200mの高さに達したとき見学した。高さ200m、径は下で30m、上で20m、この巨大構造物に圧倒される思いだった。この研究、設計、施工の中心は瀬谷胖氏である。

学位論文は「開口のある耐震壁の応力と変形に関する研究」である。鉄筋コンクリートの壁が耐震に有効であることは、内藤多伸博士が関東震災前に提唱され、震災で博士設計の建物が被害がなく、その理論が実証された。以来、わが国の建物のほとんど全部に耐震壁が用いられているのである。これに応じて耐震壁の研究は数多いのであるが、開口のあるものについての研究は少ない。その理由は解析がむづかしいからである。原子力発電所の建物の壁には種々の開口がある。また前記の煙突にも下部に開口がある。この論文は開口による応力の乱れを理論的に求め、その対策を論じたものである。東電のお祝いの会で武藤博士から「面倒な問題をよくぞ解析した」と賞賛された。

彼の研究は設計と深く結びついている。設計から研究課題を、研究結果を設

計にとり入れるという彼の態度は設計者として理想的というべきである。

瀬谷均君は昭和47年本大学建築学科卒、49年修士修了、つづいて博士課程在学、57年より竹中工務店技術研究所に勤務している。卒業論文以来、大学院は筆者の研究室であるから、10年のつきあいである。

学位論文は「シェル構造物の位相差を考慮した地震応答の基礎的研究」である。欧米では発電所、化学プラントなどに鉄筋コンクリートシェルの大きな空冷式冷却塔をよく見かける。わが国の発電所は海岸にあり水冷式である。数年前の横浜のクラゲで停電も水冷式のためである。わが国でも水冷から空冷に変わろうとしているが地震の影響が明らかでないため、高さが100mを超えるようなものは建設されていない。高さが100mを超えるようなものは、その下部の径も100mを超える。地震の振動は100mも離れると別の動きをする、位相差である。彼の論文は、この位相差を考慮して冷却塔の振動性状を調べたものである。お父さんの煙突のように近く実現するものではないが、重要な基礎的研究である。

筆者の研究室は在籍は20人近くであるが、研究室にいるのはいつも2、3人で、全員が集るのはプールに行くときとパーティーのときだけ。在室の2、3人も交代で、必ず在室は均君だけであった。二つの電話も均君の机の横にあった。大変な勉強家である。

筆者が大学に入ったのは昭和16年、2年上に胖氏の兄さん瀬谷勇氏がいた。建築科の授業が常識的でがっかりしていたとき、勇氏が1年生の教室に来られて構造のゼミに出ないかと話された。友人数人と一緒に参加したのであるが、大変面白く楽しく、構造をやろうと思うようになった。筆者も還暦もすぎ、過去を振り返る年となったが、構造の道を歩いたことは本当に幸いだったと思っている。そのきっかけは勇氏であり、恩人である。

そのゼミは4月に始まり7月に終わった。指導されていた当時大学院学生の竹内盛雄博士(現名誉教授)、後藤正司博士(現土木科教授)が7月に相ついで応召されたからである。勇氏は成績優秀で卒業後直ちに建築科の助手となられたが、海軍予備学生として出征され、壮烈な戦死をとげられた。

弟の胖氏と甥の均君の論文審査の主査を勤めたことで幾分か恩返しが出来たのではないかと思っている。胖氏の授与式のあと、高田牧舎の入口のドアをあけっぱなしにしてもらい、図書館横の満開の桜をながめながら二人で一杯やった。楽しい酒であった。

お二人が益々御研究にはげまれることを期待している。

## 4. コロンビア大学と松井研

ニューヨークのコロンビア大学に留学した松井研関係者は次の4名である。

望月 重 昭和44年7月～45年5月

(Visiting Scholar)

横谷栄次 昭和49年5月～50年4月

(Visiting Research Associate)



マリオ・サルバドリーはローマ大学で  
土木工学と数学で博士号をうけ、コロン  
ビア大学の土木工学と建築の教授である。

(望月訳「建築の構造」のカバーより)

西谷 章 昭和51年9月～55年5月

(大学院博士課程)

昭和55年7月～56年3月

(Post Doctoral Research Associate)

杉山克巳 昭和54年7月～55年12月

(大学院修士課程)

この大学との関係は武蔵工大の望月重教授からはじまる。望月さんは**コロンビア大学のサルバドリー教授**の著「建築の構造」の訳書を出版された（昭和43年、鹿島出版会）。この本は構造を数式を用いず、わかりやすく説明している名著であり、大変よく売れた。私のこの本の書評の最後に「私もいつの日にかこのような本を書きたいものである」と書いたことを憶えている。これが縁で、望月さんはコロンビア大学に客員教授として招聘された。

望月さんのニューヨーク滞在中は**K.M. CHENG** さんにお世話になったということである。CHENG さんは早稲田の修士を終えてコロンビア大学に進み、その後設計事務所に勤めた。CHENG さんは構造ではないのに望月さんがどうして知ったかは知らないが、それ以後、私を含めて松井研の連中を皆、大変親



望月 重君

切に面倒をみていただいた。ここに記して感謝の意を表します。

望月さん帰国後、サルバドリーを日本に呼びたいのだが、という話があった。昭和46年秋、ブラジルへ行く途中、コロンビア大学を訪ね、日本での講義の交渉をした。このときもCHENGさんの通訳である。昭和48年5月、サルバドリー一夫妻が来日、10日間滞在された。

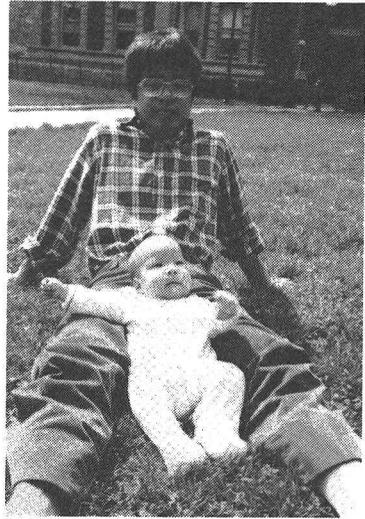
教授は、武蔵工大、早稲田、建築学会で、わかりやすい構造のはなしをされて好評であった。ジャーナリストである夫人が教授の話を熱心に聞いておられたのには感心した。

望月さんはまた、同年輩ということで、篠塚正宣コロンビア大学教授と知り合った。篠塚教授は京大土木出身、コロンビア大学に進み、同大学教授、米国学士院会員である。先生は、ランダム振動、信頼性工学の権威で、風、地震、海洋の広い範囲の研究で有名である。望月さん帰国後、私と菊竹さんが海洋のことをやっているというので、望月さんの紹介で来日中の篠塚先生と会った。その後数回早稲田で講義をお願いしたが、その講義が、毎回新しいテーマであることに敬服している。

篠塚先生から客員研究員の話があり、関東学院大の横谷栄治君を推薦した。横谷君は篠塚先生の下、1年間、研究留学した。



篠塚正宣教授



杉山君と長男(ニューヨーク)

早稲田の博士コースにいた西谷章君が私の使いで横谷君と会った時、帰国直後の横谷君が留学のすばらしさを話したらしく、コロンビア大学に行きたいという。篠塚先生から許可をもらった。その時先生は、コロンビアでの学位資格試験は大変むっかしい、論文は作らせるから学位は早稲田で、という話であった。ところが、西谷君の博士課程での各科目の成績が大変優秀である、資格試験を受けさせてみましょうかということになり、見事合格した。論文は海洋構造物の挙動に関するもので Ph.D を得た。西谷君は今年から早稲田の助手になった。

間組ではじめて留学生を出すことになり、杉山克己君が選ばれた。どこに行こうかという相談をうけた。篠塚先生にお願いしてコロンビアの修士コースに入れてもらった。彼も大変成績がよく、普通2年間のコースを1年半で修了した。彼は留学直前に結婚したが、単身留学は覚悟していたのであるが、会社が大変理解があり、費用増額してくれ奥さんをつれて行けることになった。長男がニューヨークで生れた。今、シンガポールの現場でがんばっている。

コロンビアで松井研の人達を次々と受け入れてくれたのは、先に留学した人達が優秀で勤勉だったからであろう。私も鼻が高い次第である。

これらの諸君は、早稲田の時よりコロンビアの方が、よりよい成績をあげているようである。それは早稲田の時は建築科であったが、コロンビアでの科は CIVIL ENGINEERING AND ENGINEERING MECHANICS であったためではないかと思う。日本でもこのような科が必要ではないかと思っている。

一昨年私の還暦祝いの席で篠塚教授から祝詞をいただき、サルバドリー教授から祝電をいただいて、感激した。

—(昭和57年8月)—

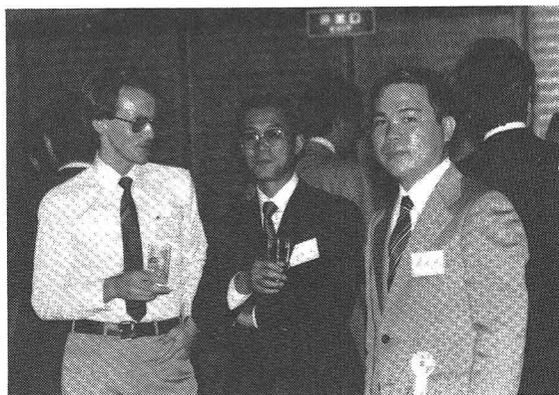


サルバドリー教授からの  
祝電を訳すヤノシ君

## 5. ナジ, ヤノシ君のこと

理工学部18階建てが建った頃は見学者が多かった。外国人の場合は英語の達者な先生が案内するのであるが、ブタベスト工科大学の建築科主任教授ゲレンダーシュ氏が来られた時誰もいなくて、通訳がついているということで筆者が案内した。これが縁で、以来、この大学から来日する先生達はこの先生の紹介状を持って筆者を訪ねて来た。理工学部の建物を見せて、高田馬場で一杯。日本酒と天プラカスキ焼きが皆お気に入りだった。講演をさせろとか安いホテルをさがせとかいろいろ面倒を見させられたものである。

昭和54年、穂積さんが主任の頃ナジ、ヤノシ君が日本の文部省の留学生試験に合格、筆者の研究室に来たいということである。後で聞いたら彼の指導教授が私が案内したハラス教授だったのだそうである。穂積さんの話では、「ことわってもいいんですよ」との事。しかしことわると彼は日本に来れないとの事。日本語は全然ダメで英語は出来るという。研究室で相談したら、「皆が英語が出来るようになるから引受けましょう」と瀬谷均君がいうので引受ける



親友  
(左よりヤノシ君, 和田勉君,  
瀬谷均君)

ことにした。

来て半年で日本語が話せるようになったのにはびっくりした。瀬谷君がよく面倒をみてくれた。英語が上達したのは瀬谷君だけだった。ブタベスト工大土木科のカリツキー教授のクリスマスカードはハンガリヤ語、ロシヤ語、英、独、仏語でならべてある。ナジ君はこのほかに日本語である。

来て早々の好物は魚の干物であった。最近は刺身である。漢字にもくわしい。

向うで学位を取っていて日本で取る必要がないので本人も筆者も気楽である。来た年の冬はスキーに7回も行った。ハンガリヤではスキーはチェコまで行かなければならないそうだ。

来た頃はスラブを研究していたが最近はアーチの座屈を研究している。はじめての建築学会で発表のときは、質問の回答に困るかと思って筆者も出席したが、質問はなかった。日本語が少々たどたどしいので気の毒に思ったのであろうか。

昨春、ハンガリヤからお母さんが観光で来日、1ヵ月位おられた。桜を見せたいというので、関西から桜前線に合わせて関東へと案内したそうだ。

ハンガリヤでの名前の順序は日本と同じでナジが姓でヤノシが名である。

## 6. 佐藤清君を囲む会祝辞

佐藤君との出会いが一番古いということだと思って最初に祝辞をのべさせていただきます。佐藤君の卒業論文を指導いたしました。藤本一郎君と共同の論文で、内容は忘れましたが、私と藤本君が考え込んでいると、佐藤君はさっさと計算して、これとこれはダメ、これしかないという風な提言をしました。手



佐藤夫妻と祝辞をのべる  
筆者



そのパーティーにて

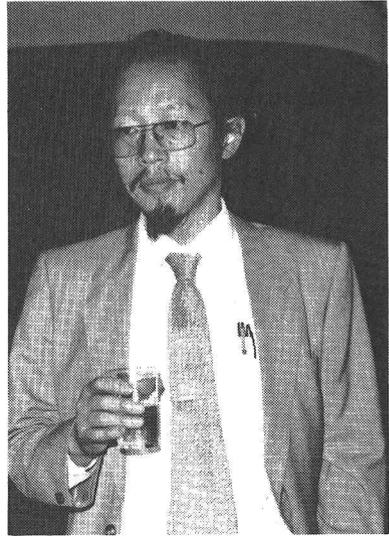
の早い人だと思ったことを憶えています。

就職の時、知っている鉄骨会社を紹介しました。彼がその会社へ行ったら、三年先輩が図面を書いていたようで、すぐ帰って来て、「図面を書く所はダメです」と。建築を出て図面を書かないというところはそうありません。「千代田化工」はどうでしょうというのですが、当時私はよく知りませんので木村幸一郎先生にうかがいますと、「将来大きくなるいい会社で、おそらく図面は書かなくていいだろう」という話でした。卒業してすぐの頃はいろいろ相談やら質問に来るものですが、彼は1回も来ませんでした。自信満々だったのでしょう。

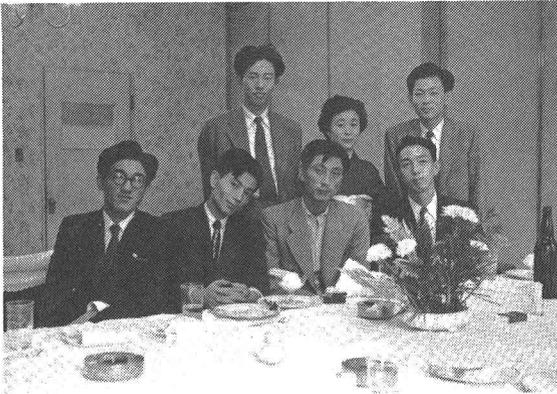
最近バイオテクノロジーなどとむつかしいことをやっていて別刷を送ってくれますが、さっぱりわかりません。こんなにたくさんの人（400人）がお祝いに集まるんだからえらいんだなと思います。見渡すと、建築の人はあまりいません、彼の顔の広さを感じます。若くして重役になるということは、本人の資質と会社の性格が一致していたということではないかと思えます。今年も就職



結婚式の佐藤夫妻（昭和33年1月、  
於明治記念館）



藤本一郎君



藤本君結婚のお祝い  
(昭和30年3月, 於東京会館)

担当ですが、就職の指導は本当に重要なことだと思っています。

佐藤君と一緒に卒論をやった藤本一郎君がこの1月から関東学院大学の学長に就任ということです。指導教授として、今年の正月はいい正月でした。

25年前、佐藤君の結婚式で祝辞をのべました。それまで、話が下手だからというのでしゃべることはしなかったのですが、佐藤君がしゃべらないから下手なんだというので無理にやられたものです。それから、結婚式出席は年に10

回位ですから200回以上になるのですが、全然うまくなりません。やはりこれは素質の問題のようです。

重役の仕事というのはよく知りませんが、スポーツでいえば予選通過というようなものではないかと思います。これからが勝負というところでしょう。御健闘を祈ります。

(佐藤君の「千代田化工」役員就任と銀婚式を祝う会にて—昭和58年6月29日，明治記念館)

このパーティーで従弟の白須泰彦に10年ぶりに会った。「残留農薬研究所」の毒性部長である。佐藤君の顔の広さに驚いた。

## 7. 松尾源三

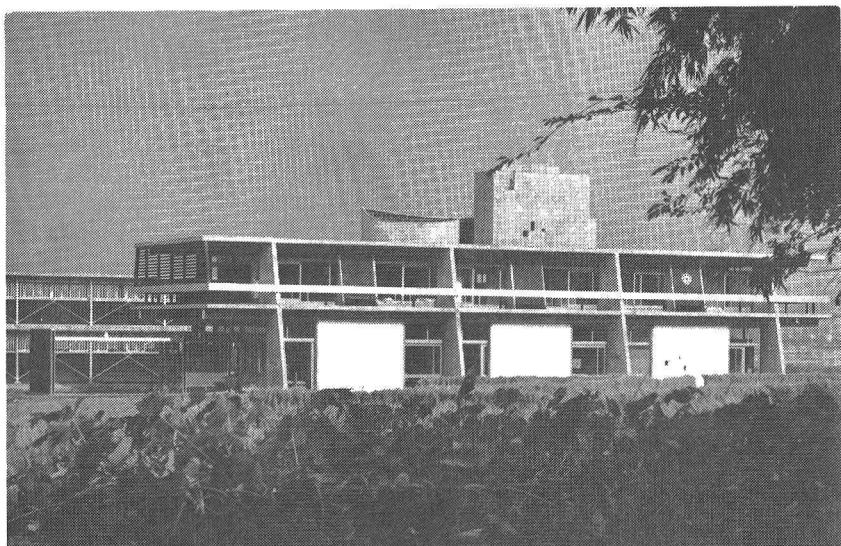
雑誌「SD」の「菊竹清訓特集」(昭和55年10月)に内井昭蔵さんが「成増厚生病院」について書いておられる。その前半を省いて引用させていただく。

まとまった仕事を言いつけられたのは新貝病院が初めてだった。のちの成増厚生病院という精神病院である。私はこの他に菊竹さんの好きな作品は多いが、この作品は、私にとっては忘れられない作品である。この作品はのちに続々と発表される菊竹さんの魅力ある作品の中にある基本的なアイデアとオリジナリティが沢山盛り込まれている。

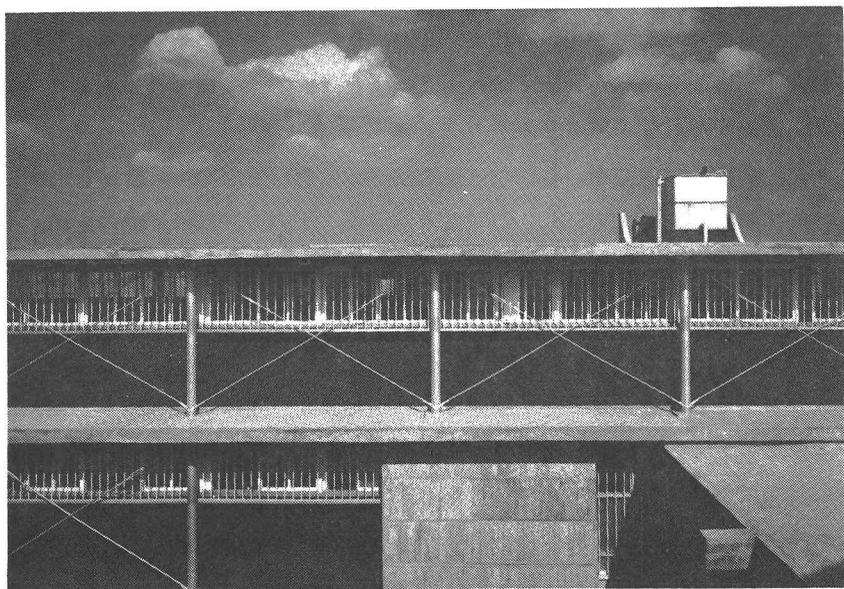
例えば診療棟に用いられた薄肉ラーメン、つまり壁構造とラーメン構造の併用は、今日ではどこでも用いられているが、壁柱、という言葉でとらえた新しい空間概念はこの作品が初めてであった。また、この診療棟の台形の形状はのちの出雲のかたちを予感させるものである。

また、病棟において用いられた無梁版構造は独自なもので、スラブをスチールパイプの柱だけで支えようという試みだった。この方法はパイプの上部、キャピタルのところに特殊加工をした円板と、それに溶接した鉄筋でコンクリートスラブを支持しようというものである。横力はブレースで持つという単純な考えだった。

コンクリートスラブを浮かせる構造という発想はのちに、〈ボイドスラブ〉と呼ぶ中空スラブへと発展したのである。この試みはのちに浅川アパートで実現した。浅川アパートものちに担当したが、あの単純で美しい造形はこの成増厚生病院にデザインの源がある。このような新しい発展性のあるアイデアは、構造家松井源吾教授との出会いがなければ実現しなかったと思われる。松井先生



成増厚生病院（診療棟）



同（病棟）

と菊竹さんの最初の仕事はこの病院からである。のちにこの無梁版構造は松井先生自身の研究室建設でも用いられ、施工にはリフトスラブ工法をはじめて用いた。

成増厚生病院では当時、松井先生の助手をしていた、徳広育夫（現在鹿児島大教授）氏が担当されたが、その父君だった上林暁氏もその随筆の中でこの病院のことを採り上げられ、私の書いた設計概要の文章を文中に引用されているのもなつかしい思い出である。

私はこの成増厚生病院は〈なま〉ではあるが多くのオリジナリティをもつ菊竹さんらしい作品だと思う。

この上林暁さんの随筆は「狂院幻想」という題で昭和35年2月の「新潮」に載っている。

〈今、私の目の前の机に、ある建築雑誌の最近号が載っている。〉という文ではじまる。

私に関するところだけ抜き書きすると、  
 〈その建築模型の写真は、解説とともに5ページにわたっている。「白貝病院計画案」という題がついていて、協力者は

設計 菊井建築研究所

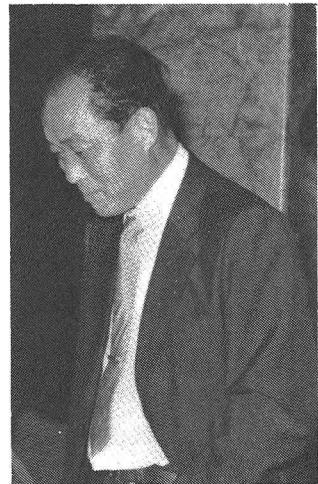
構造 松尾源三・徳田幸夫

設備 橋上・荻野設計事務所

となっている。

実はそこにある、構造担当者の一人、徳田幸夫というのは、私の息子なのである。構造というのはどういう部面なのか知らないが、設計の一部であらう。〉

〈私はそんなふう息子の消息を尋ねながら、娘に教えられて、息子の設計したという建築模型に目を停めていた。「白貝病院計画案」と



徳広育夫君

あって、なるほど息子の名前が晴れがましく出ている。もう一人の構造担当者は、息子の出た大学の先生である。>

「それぞれの専門々々ということは、大したことだねえ。幸夫のようなものでも、専門でやっていれば、こんな立派な病院の設計が出来るんだから。」

「幸夫はなかなかやってるようだよ。」娘はここでも息子の肩を持った。

「さうか。」

「その構造ってのも、松尾先生と幸夫の名前になってるけど、幸夫が主になってやったのだから。」

「でも、松尾先生の指導の下にやったんだらう。」

「そりやさうだろうけど、幸夫が一人でやったようなものだって言ってたよ。」>

この随筆の最後のところは内井さんの設計概要の文を長々と引用している。私も内井さんの文章の引用が長すぎたかな。

内井さんの文の中にこの病院の設計が、私と菊竹さんの出会いと書かれているが、実はその前に「名古屋のブリッジストン支店」、「横浜のブリッジストン体育館」（後者は竣工はこの病院より後だが設計は先）がある。内井さんが菊竹事務所にはじめて勤めた日に、私は図面の訂正に行ったのだ（「稿その2」p.45）



早稲田の18階建竣工時の設計者のパーティー（昭和42年）

から。

菊竹さんから、名古屋のブリッジストン支店(RC. 5階建)の構造の依頼をうけた時、私は安東君の3階建の小学校をやっていた。安東君が「5階建なんて生涯やれるかどうかわからないから、ぜひやれ、小学校の方はおくれでもいい」といつてくれたものである。

写真は早稲田の18階が建ったときの設計関係者のパーティーである。そのとき私がこの「5階建」の話をしよとしたら昔のことを安東君も憶えていて「やめろよ」といわれたものである。5階建て設計当時は私も本当にそう思っていたものである(この間わずか10年なのである)。

「体育館」の方は、吊り屋根で、日本ではじめての吊り構造である。

数年前、筆者の「設計20年を祝う会」では一緒に設計した32名が全員全国から集ってくれた。欠席なしの会というのも珍しいことである。一番の先輩はもちろん徳広君である。

—(昭和58年3月)—

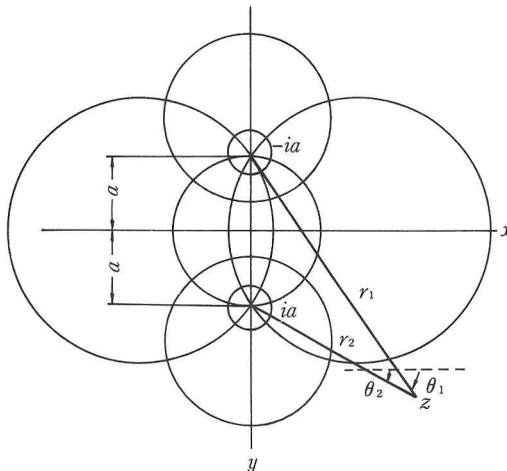


「設計20年を祝う会」(昭和52年6月4日三条宛にて)

## 8. 双極座標について

材中に孔があるなど形状変化があると、その近傍で応力の乱れや集中が起る。また、集中荷重の作用点近傍でもこのような現象が見られる。本文では筆者の研究を中心にこれらの応力集中についての研究の概要をのべる。

戦後最初の建築学会大会は昭和21年11月であった。筆者は曲げをうける梁の円孔の応力について発表した。曲げをうける梁の中立軸に円孔のある場合についてはすでに辻二郎博士の解があり(1930年)、また引張りの場合は古く(1898年) Kirsch の解がある。この二つの解を重ね合せれば、中立軸でない位置にある



双極座標

$\alpha = \text{const}$  は 2 定点からの距離の比が一定の  
アポロニウスの円群 ( $\alpha = 0$  は  $x$  軸)  
 $\beta = \text{const}$  は 2 定点を通る円群  
これらの円は直交する

場合の解が得られる。しかし、この二つの解は極座標によるもので、梁の上下の直線縁の境界条件を満足していない。筆者はこの場合について双極座標を用いて解を求めた。

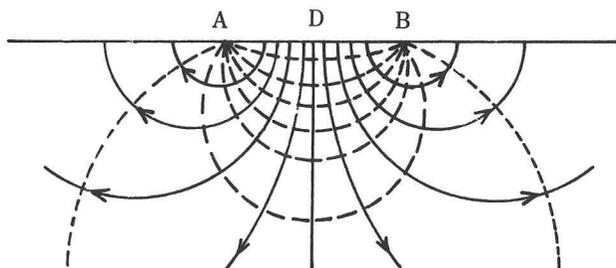
$\alpha = \text{const}$  はアポロニユースの円群であり、 $\alpha = 0$  は直線であって、直線と円が接近してある場合に好都合な座標である。この座標をはじめて弾性論で用いたのは Jeffery で、直線縁に近く円孔のある場合の引張りの解を得ている(1920年)。

この曲げの解は二項よりなり、梁成が大きい条件を入れると一項が消えて引張りの解となる。Mindline がやはりこの座標を用いてトンネルの解を出しているが(1939年)、その論文の中で Jeffery の引張りの解の間違いを指摘している。しかし、訂正解は求めていない。筆者はその Jeffery の解の訂正も目的であった。ところが、昭和21年8月号の機械学会誌に東大機械の鶴戸口英善助教教授がその引張りの解を発表された。少々がっかりしたものであるが、曲げについてはふれられていないので上記の論文を11月に発表したのである。鶴戸口先生は独自に Jeffery の間違いを見いだされたのであるが、発表後土木の最上武雄助教教授から Mindline の指摘を聞かれたということである。ともかくはじめての解である。先生はその後この解を種々の場合に発展的に応用されている。Timoshenko の Theory of Elasticity の初版には Jeffery の解の数値例が示されていたものであるが、第2版(1951年)以後ではこれを削除している。それが Mindlin によるものか、鶴戸口先生によるものかわからない。

——上記は筆者が書いた「応力集中について」(早稲田大学理工学研究所報告第100輯記念特集号, 昭和57年10月)の文のはじめである。——

このことが縁で翌昭和22年の夏休みには、鶴戸口先生は佐渡に遊びに来られた。また小堀鐸二君と一緒に先生の弾性論の講義を聞かせてもらったものである。鶴戸口先生は後に機械学会会長を勤められた。小堀君は今年から建築学会の会長となった。

昭和30年頃かと思うが、木村幸一郎先生のお供でウイスキー工場の倉庫を見に行った。先輩の工事した倉庫が断熱が良くないというのである。ウイスキーは樽に入れて熟成を待つのであるが、温めるとそれが早くなるというので、倉庫全体の温度を上げてやるのだそうである。倉庫の屋根と壁は断熱材を貼ってあるが、床は土のままである。ウイスキーの樽は檜の木で丈夫のため、土の上に樽を横にして積み上げるのである。この場合の熱の流れは図のように土を通過して逃げてしまう。双極座標が、この場合の解であって、 $\alpha = \text{const}$  は熱の流れの線で、 $\beta = \text{const}$  は等温線である。壁の下部ではすぐ外に逃げるわけである。この私の説明から、壁の断熱をさらに深く土の中まで延長することになった。



熱の流れの図

A B間一定の温度、Aより左、Bより右温度ゼロ  
 実線は熱の流れの線、破線は等温線

帰りに工場長からウイスキーを一本ずつもらったので、宿での宴会は夜中までつづいた。大学に帰ってから、木村先生に、設備の人達は一次元的に何でも考えるから二次元の話をしろといわれて、複素函数や等角写像の話をした。先生はこの例を学会に発表された。

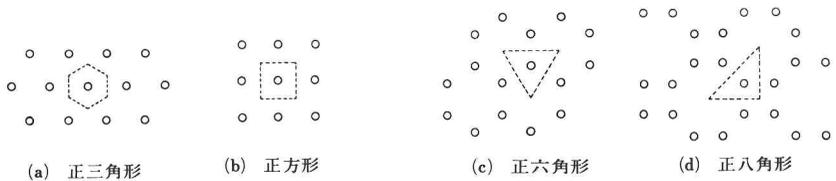
この例のようにラプラスの式を満足する熱伝導や流体では写像がそのまま解であるが、弾性論ではそれは曲線の座標にすぎない。さらにその座標で解を求めなければならない。その点うらやましく思ったものである。

数年前に、一方向荷重伝達の曲線梁を考えたが、これは熱伝導や流体と同じで、写像が解となる。大変楽しく、いくつかの論文を書くことが出来た。

—(昭和58年3月)—

## 9. フラットスラブの柱配置

佐渡真野町役場の2, 3階の床はフラットスラブで、平面の都合でその配置はランダムとなった。倉庫、工場、スーパーマーケットなどでは整然とした配置が可能である。どのような配置が有利であるかを考えてみる。

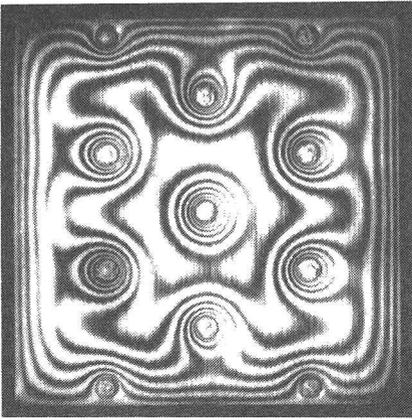


フラットスラブの各種の柱配置

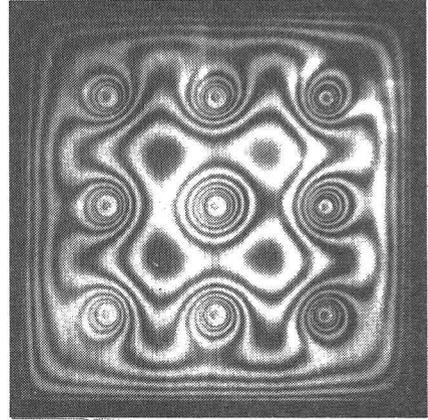
柱の配置方法として、まず図の左端のように柱を結ぶ線が正三角形になる配置が考えられる。この場合の一本の柱の支持すべき部分は正六角形となる。次に通常の正方形配置では、支持すべき部分も正方形である。正六角形配置では支持部分は正三角となる。さらに正八角形配置では直角三角形となる。

平板の解は4階の偏微分方程式を解いてたわみを求め、これを微分して応力が得られる。一般に板には二方向の曲げモーメントと振りモーメントが起る。振りモーメントにはコンクリートで抵抗さすので、鉄筋量は曲げモーメントに比例すると考えてよいであろう。鉄筋量を考えるには曲げモーメントの和がわかればよい。(これは両方向曲げが同符号の柱頭と柱間ではよいが、柱を結ぶ線の間では逆符号となるのでうまくない。——これについては今後研究して行くつもりである。)

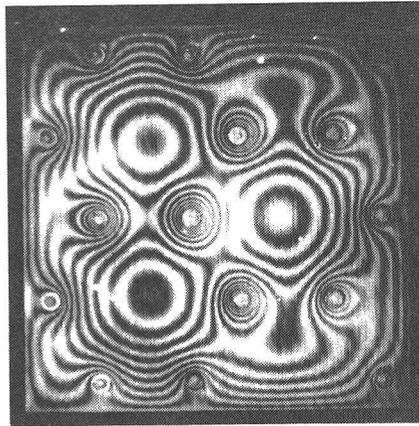
曲げモーメントの和は2階の偏微分方程式となる。(チモシェンコ著、長谷川



(正三角形)



(正方形)

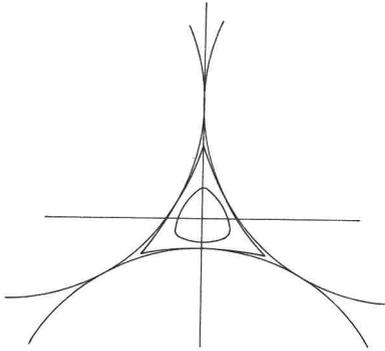


(正六角形)

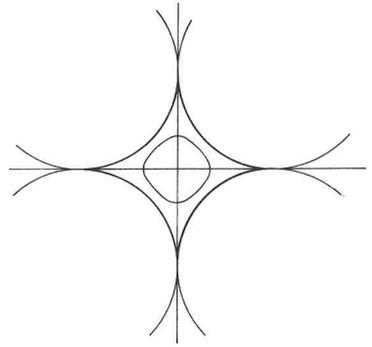
モアレ法による  
膜のたわみの等高線

訳「板とシェルの理論」上巻 p.85) この式は等分布荷重をうける膜のたわみと相似である。膜実験から曲げの和が求まるのである。前に流線の曲線梁のときも膜実験を行ったが、あの場合は境界を凸凹させて膜には荷重がなかったが、この場合は膜に等分布荷重を加えなければならない。膜は薄いゴム板を用い、荷重は空気で与えた。そのモアレ写真を示す。三つの場合を比較するために柱一本当りの支持面積は同一になるようにしている。

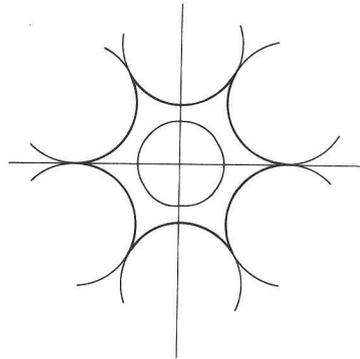
正三角形配置が縞数が最も少なく、正六角形配置が最も多い。前者が有利で後者が不利であることが明白である。(周辺部分では条件が変わってくるので、



(正三角形)



(正方形)



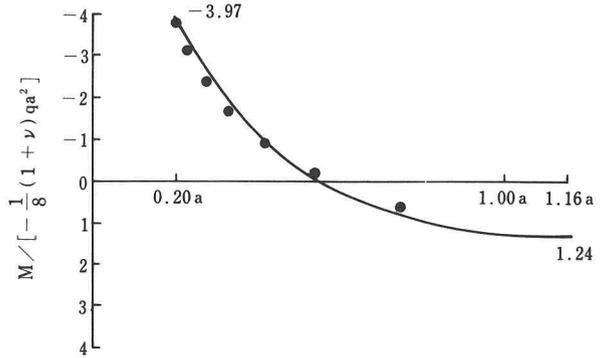
(正六角形)

写像による柱間部のたわみの等高線

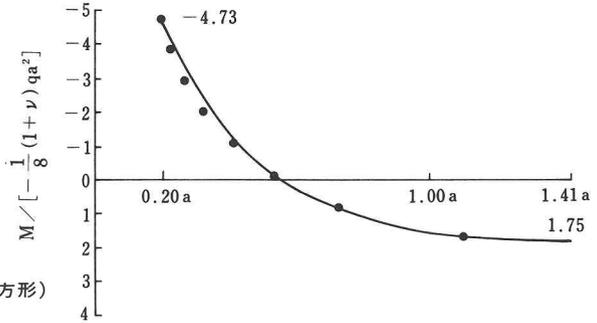
中央部だけが正しい。)

さて解析であるが、大ざっぱな仮定をする。写真をみると、柱頭付近の縞は同心円である。円板の解に近いのではないか。柱頭を中心に柱間隔の半分を半径とした円内は円板とすると、柱間部は角のとがった多角形となる。この部分の解として三角函数による写像を用いると、このとがった多角形に近似の解を得る。

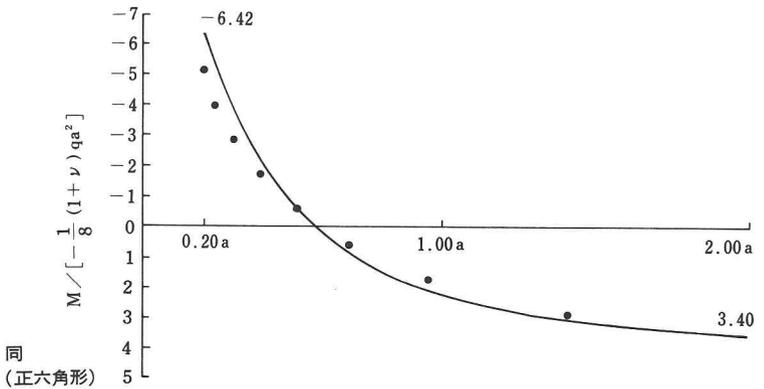
図の太い線はこの写像による解である。正方形と正六角形はほとんど一致している。正三角形は少々違っているが、もともと正三角形の場合はこの部分の面積が小さいのである。その中の円に近い曲線はたわみ $\frac{1}{2}$ の線である。



実験値との比較 (正三角形)



同 (正方形)



同  
(正六角形)

このような解析と膜による実験値と比べてみると (曲線が解析, 黒点が実験値), かなりよく合っていて, 見当違いではないようである。

この研究はこれから続行したいが、実施例も作りたいと思っている。またランダム配置の時にも、この結果は参考になるのではないかと考えている。

—(昭和58年3月)—

## 10. 光弾性手法による建物の設計

### はじめに

「応力が一目瞭然」が光弾性の魅力である。力が目に見えるということは有難いことで、デザイナーとの交渉に都合が良い。縞の多いところを見せて変更してもらうのである。筆者は随分前から、構造設計に光弾性を利用して、大変便利な手法であると思っている。

どこの大学、学校、研究所でも光弾性装置がある。しかし、たいていは実験室の隅に埃だけでおかれていて活用されていない。これは光弾性は面倒だという誤解からだと思う。

光弾性の解説書は当然のことながら光学的説明がはじめにある。われわれ構造屋は光学のことは苦手である。むつかしいと思ってしまう。使う立場としては光学的説明などは読まなくてよいのである。

また解説書は一般的にあらゆる点のあらゆる方向の応力の求め方をのべている。これも面倒な印象を与えてしまう。設計に必要な点の応力はそう多くはないし、特別に求め方が簡単になる場合が多いのである。

応力解析に最近有限要素法が大いに利用されている。「いまさら光弾性か」という声がないでもない。しかし、構造物を区分して、名前のように有限な要素にわけるのであるが、その区分の仕方に問題がある。応力の急変しそうな所は細分するわけであるが、「しそうな所」というのは「判断」である。もし急変する所を大きな要素としてしまうと、その要素の平均が出るのであるから危険側の誤差になることがある。光弾性はその点正直で思ってもなかった所に大きな応力が生じていたりする。後で実例を示すが、それほど正確とはいえないが、

設計に大過ない結果を得ている。誠に便利で安心のゆく手法であると思っている。本文は実例によってそれを説明する。

### 1. 曲げと軸力

曲げが問題となるのは細長い材である。長さが幅の3倍以上あるような細長い材に対しては光弾性の解析は非常に簡単である。

一般に荷重のない自由境界ではせん断応力は無く境界が主応力方向であり、また境界に垂直な応力も無いから、主応力差がそのまま境界にそった垂直応力（縁応力）である。等色線写真の縞は主応力差を示している。写真から境界上の点の縞次数を読めば、直ちにそれが縁応力の値である。

細長い材では断面の曲げ応力の分布は三角形分布と考えてよい。このことから梁の曲げは縁応力に断面係数を乗じて求めることが出来る。軸力が加わる場合、細長いことから、これも等分布するものと考えてよい。

### 2. せん断応力

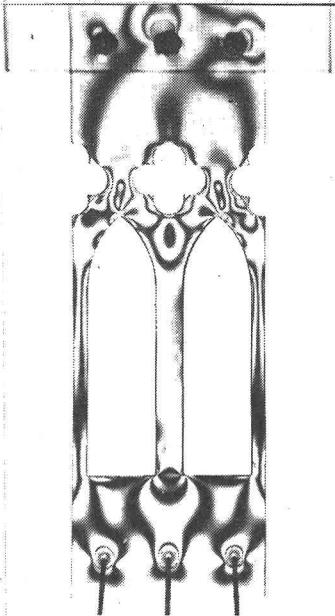
せん断応力は境界でゼロで、内部で大きい。せん断応力は主応力差と主応力方向により求まる。

主応力差は等色線写真から求まり、主応力方向は偏光子を廻転させて求めなければならない。しかし逆対象の所では主応力方向は $45^\circ$ となるので、簡単に主応力差を $\frac{1}{2}$ すれば求まる。梁の中心線上も曲げによる応力がゼロでせん断だけであって主応力方向は $45^\circ$ である。

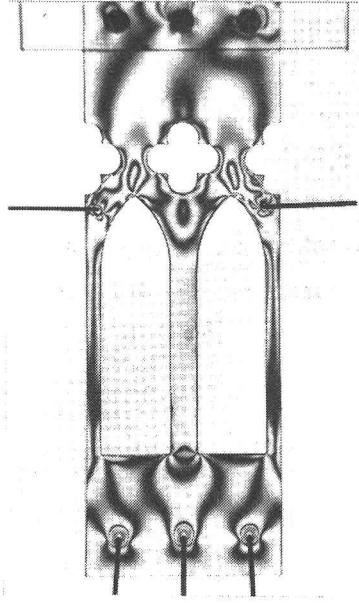
〔中略〕 { 実例として「コーポラティブハウス平尾」「真野町役場」「鎌倉雪の下教会」「藤島第一ビル」「早大理工65号館」の5例についてのべた。

### おわりに

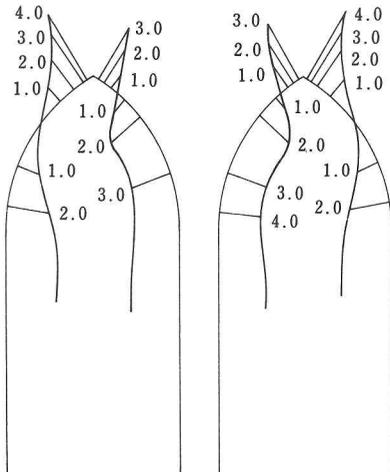
最後に最近筆者の研究室で行ったものをつけ加えておく。先に圧縮をうけるポイントドアーチは単独では頂部に引張り応力が生ずるが、連続していることにより横からの拘束があると引張りが生じなくなることを確かめた (Matsui



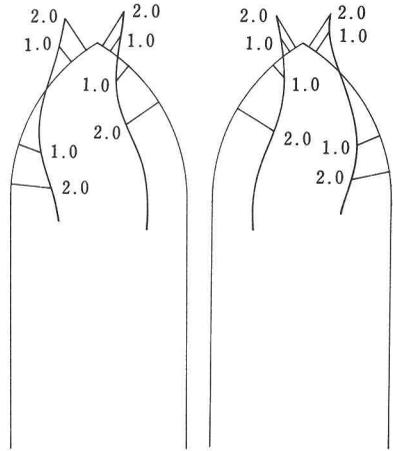
カサドーのアーチの光弾性等色線  
(拘束なし)



同 (拘束あり)



カサドーのアーチ孔周の応力 (拘束なし)  
[単位 F.O.]



同 (拘束あり)  
[単位 F.O.]

“Stresses around Arched Openings of Wall” 日本建築学会論文報告集 昭和57年12月号) が、十字型の窓がアーチの上にある場合はどうなるであろうか。写真は拘束のない場合、ある場合の等色線である。縁応力を求めると図のようになる。拘束によって頂部の引張り力は減るがまだ残っている。窓があることは不利である。(実験は圧縮と引張りを逆にしている)

通常光源に水銀燈を用いるので縞は黒白となるが、白色光源とすれば色つきの模様となる。等色線の名前はこれによるものである。

光弾性についての簡単な解説は「建築学便覧 II構造」(丸善)p.204~p.208にある。  
—「建築技術」(昭和58年5月号)—

### 追記 1

前記の学会論文集の「アーチの応力」では光弾性写真をカラーで出した。はじめ学会では黒白でないとダメだといったが、応募規定に黒白に限ると書いてないことを指摘したら検討するということであった。随分長い検討の結果、規定を改訂して実費を払えばよいということになった。4月に投稿したのが載ったのは12月号である。ともかく建築学会論文集ではじめてのカラー写真ということになった。

同じ写真を早稲田の理工研報告にも「応力集中について」の論文で出したが、この方はすでにカラーの規定があり実費のことも明記されていた。ところが100輯記念号の招待論文だったので、タダにしてもらった。

「建築技術」今年の5月号の光弾性の文のはじめに、「カサドーロ」のカラー写真をカットとして載せてもらうよう交渉したのであるが、費用の点でダメになってしまった。せっかくの吉田卓生君の傑作をもったいないので本書の口絵に用いた。

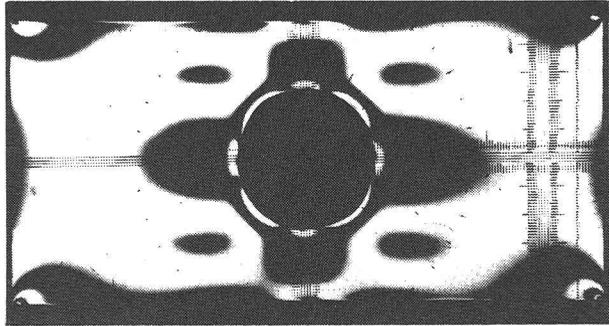
昔、1930年代に出た Caker と Filon の書いた光弾性の本はほとんどの写真がカラーであった。大版で厚い本であった。私は大学院学生の頃この本で弾性論の勉強をしたものであるが、時々そのカラー写真をながめるのが楽しみであっ

た。数年前、この本が再版されたが、全く普通であり、さすがは英国だと思  
ったものである。しかし写真は全部黒白となっていた。

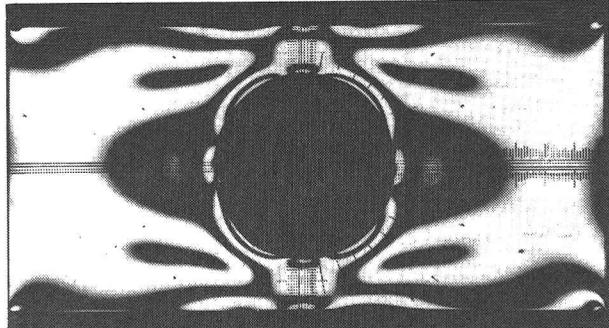
### 追記2 中空スラブのせん断について

二方向中空スラブの設計が多くなった。この場合、問題となるのは孔の方向

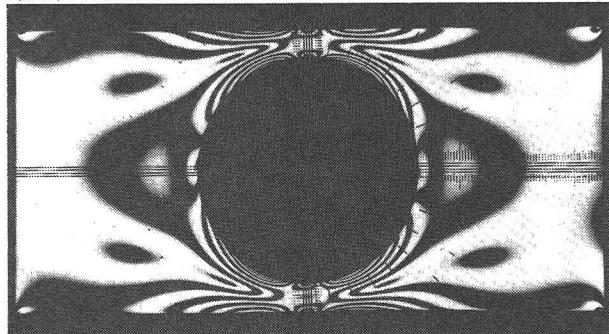
(孔径)/(梁成)  
 $= \phi/D=0.5$



$\phi/D=0.65$



$\phi/D=0.8$



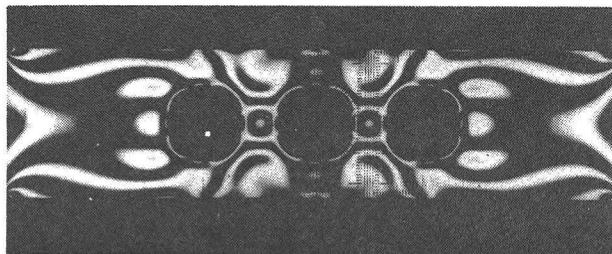
円孔のある梁のせん断の光弾性等色線

と直交方向のせん断である。通常の寸法の中空スラブでは入江善久君の実験結果によれば、孔方向のせん断耐力の約 $\frac{1}{3}$ である。このことにより設計されている。孔の大きさ、そのピッチにより当然違った値となるはずで、これは大まかすぎる設計である。やはり孔方向のせん断とは無関係に耐力がきめられなければならない。

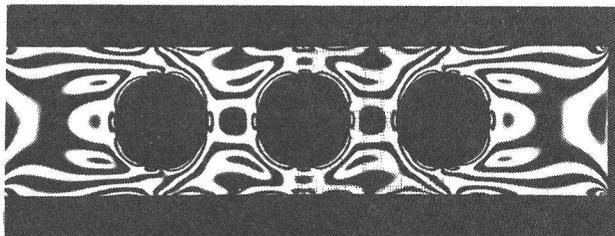
このことに関して、榎田寛治君の最近の研究結果を速報として伝え、設計の参考になればと思っている。

写真は1円孔のある場合、3円孔のある場合（ただし孔の間隔はその半径に等しい）のせん断をうける梁の光弾性等色線である。

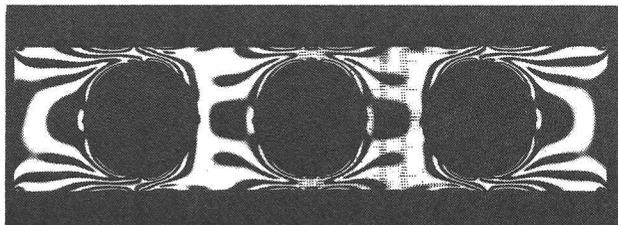
両者よく似た縞模様である。ほぼ45度の所の孔周の応力が最大である。この



(孔径)/(梁成)  
= $\phi/D=0.5$

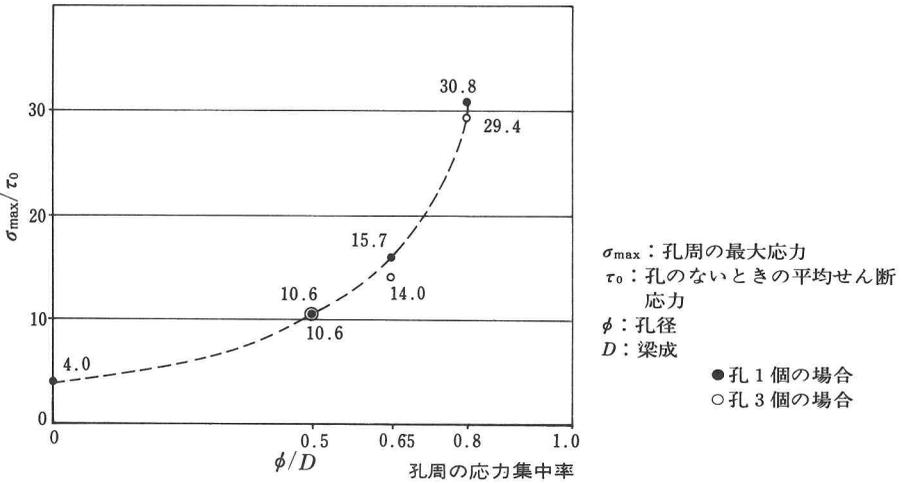


$\phi/D=0.65$



$\phi/D=0.8$

三円孔のある梁のせん断の光弾性等色線



応力がコンクリートの引張り許容応力度内でなければならない。

この最大引張り応力の孔のないとしたときの平均せん断応力との比を図に示す。黒丸および白丸はそれぞれ孔 1 個のときと 3 個のときの光弾性実験値で、破線は筆者の推定である。孔が単独であるより、連続してある方が、集中率がわずかながら減ることは興味深い。榎田君がその理由を明らかにしてくれるであらう。

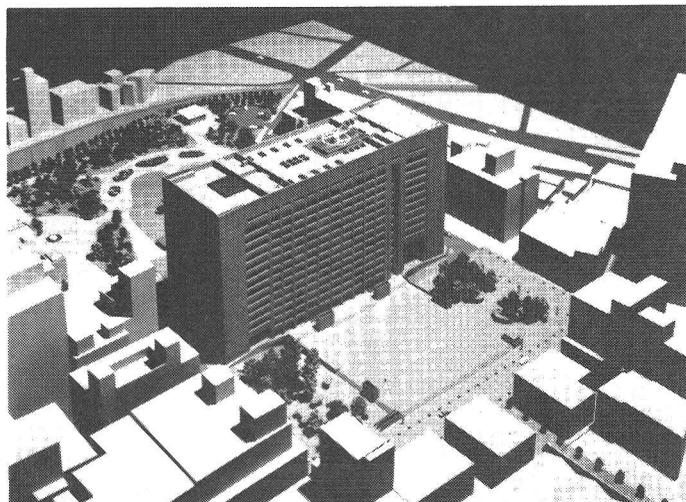
筆者は、この孔 1 個の場合の推定した曲線に従って設計している。参考になれば幸いである。

—(昭和58年 4 月)—

## 11. 福岡市庁舎

「日経アーキテクチャ、昭和57年9月13日号」にこの市庁舎の1期工事、議会棟の竣工が「ニュース」欄に載っている。その前半を要約すると、

- 基本設計は指名コンペ（5事務所）
  - 菊竹案は1, 2, 3期ごとに構造体を各々独立してつくりながら、3期工事でひとつのメガストラクチャとなるというユニークなもの。
  - 審査会は、この菊竹案を当選案とした。3棟を一体的に統合することで広いオープンスペースをつくり出した菊竹案の「魅力」を採ったものである。
  - 完成した議会棟は、延べ面積にして全体計画の約 $\frac{1}{6}$ 。全体が完成すると南端部分（模型写真で右側）になるところである。
- 2期工事は北端部であり、中央部は3期工事である。



福岡市庁舎模型

したがって構造としても、1期工事だけ、2期工事だけ、3期工事を終って全体が一体となった時と、三場合について解析している。しかし各工期における剛性は割合に似ている。完成時の長辺方向の1次の固有周期は1.40秒、短辺方向は1.46秒であるが、1期工事だけのときはそれぞれ1.43秒、1.46秒である。

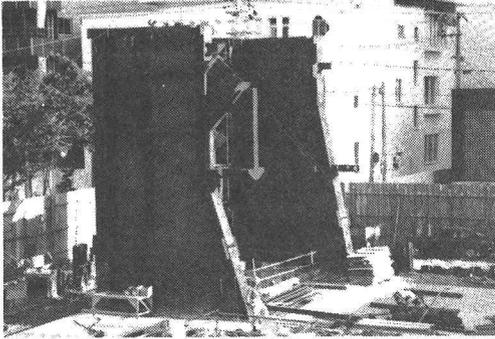
先に竣工した福岡県庁舎も構造を担当したので、福岡は縁が深いところである。



現場にて  
(昭56.9.18)



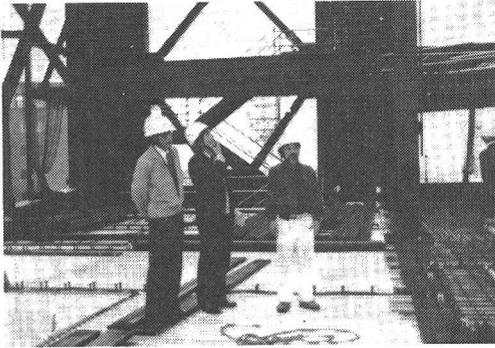
同



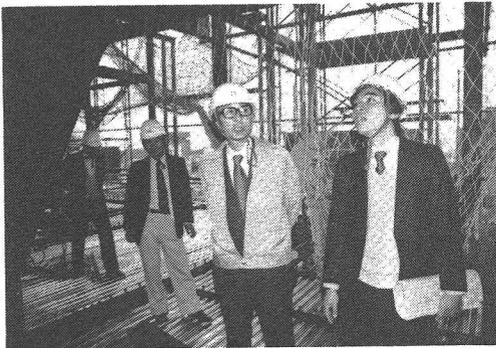
柱の鉄骨の下部



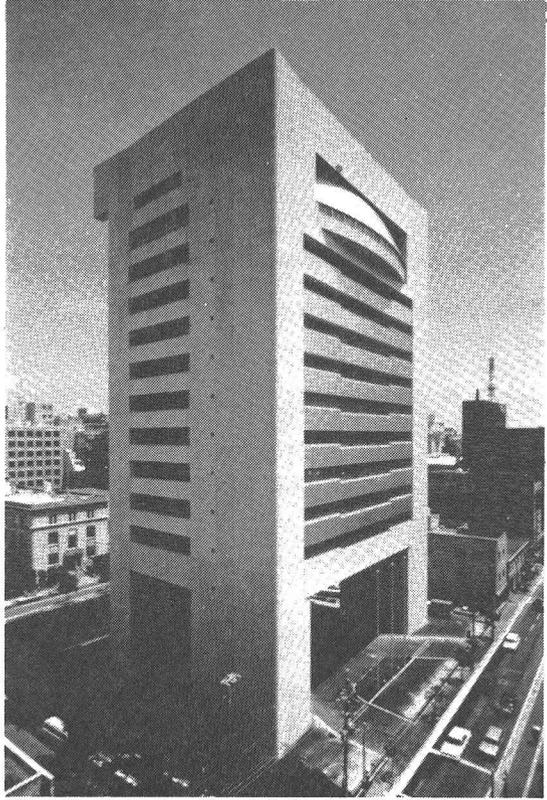
鉄骨建ち上り



現場にて（昭57.3.5）



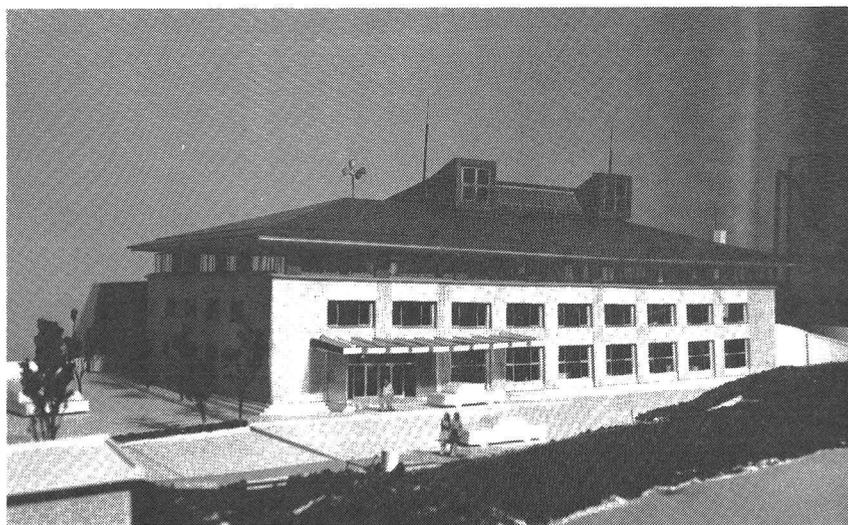
同



竣工

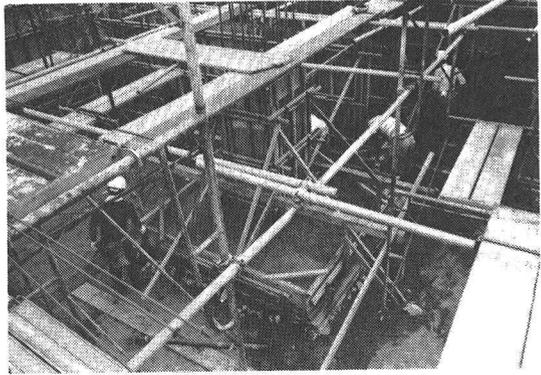
## 12. 真野町役場の工事

昨年夏から工事中の真野町役場，近く竣工する予定である。ここに新しい模型と工事の写真を載せる。

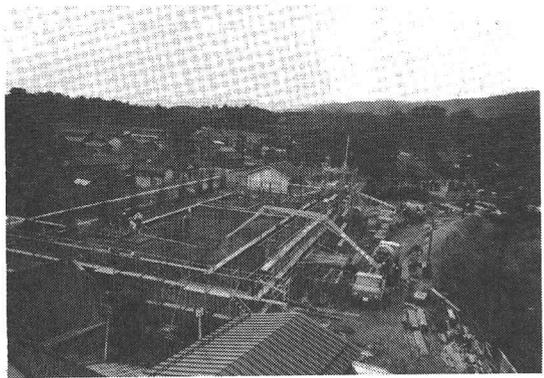


役場の1/50の模型

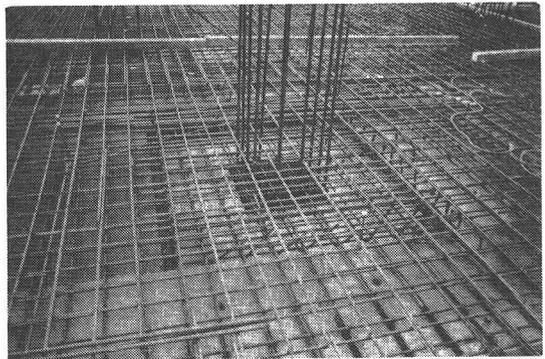
基礎のコンクリート打ち



2 階のコンクリート打ち



フラットスラブ柱頭の配筋





仮枠をはずした2階  
(ランダム配置の柱)



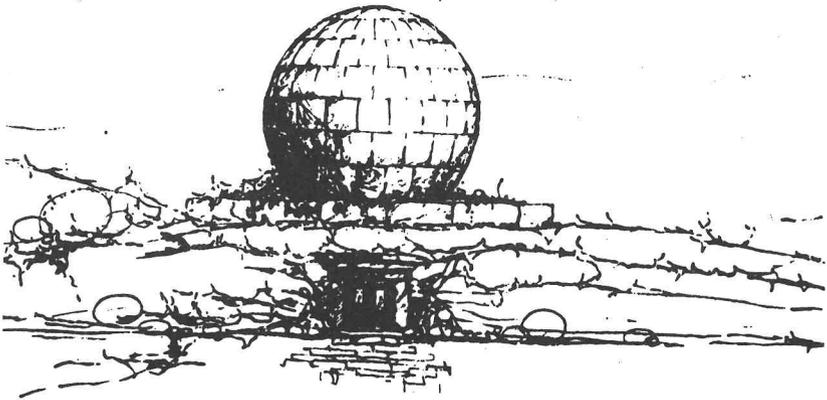
3階の鉄骨建ち上り

設計の打合せと現場をみることで合計10回も佐渡へ行くことになった。おかげで久しぶりに故郷の四季をみる事が出来て幸いであった。3階の東側の窓からみるとわが家の墓地は眼下にある。私の墓は役場の方をむけてもらいたいものだと思っている。

—(昭和58年3月)—

## 13. 献体の塔

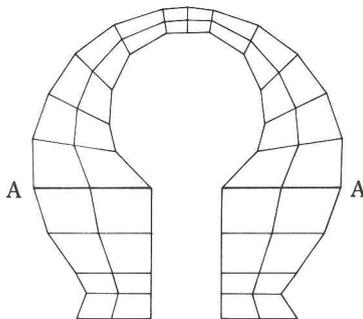
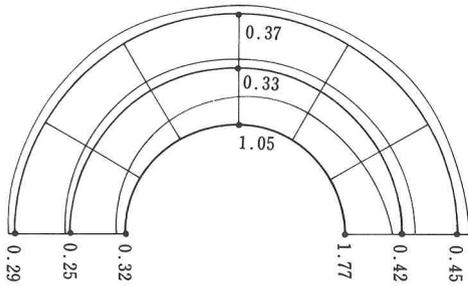
この塔は名古屋の平和公園墓地内に建つ直径9 mの球形の石の塔である。「日光設計」の設計である。設計者の考えで、各個の石は鉄材を使わず、目地のモルタルだけで接合される。



献体の塔

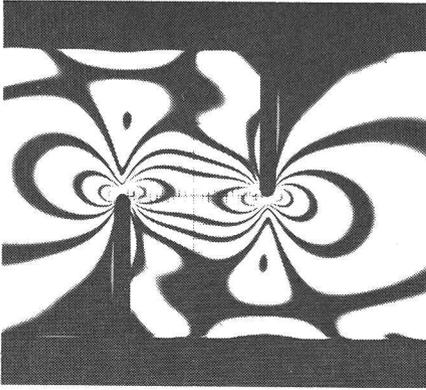
有限要素法で地震時の応力を求めると、フープテンションが出ている。つまり西瓜を割るときのような割れ目が出ようとする応力が生じている。

横目地の接着は強度的に信用がおけるが、縦目地は信用出来ないということである。縦目地は上下でくいちがっているのです。もし完全に接着力がゼロであっても横目地が効いている限り一体として働く。

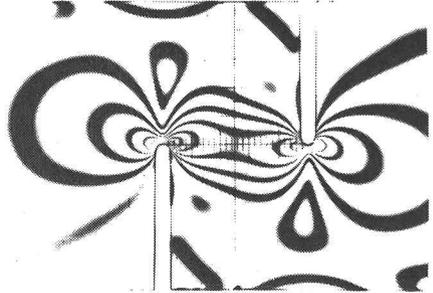


縦断面(下)とA-A断面のフープテンション(上)  
[単位 kg/cm<sup>2</sup>]

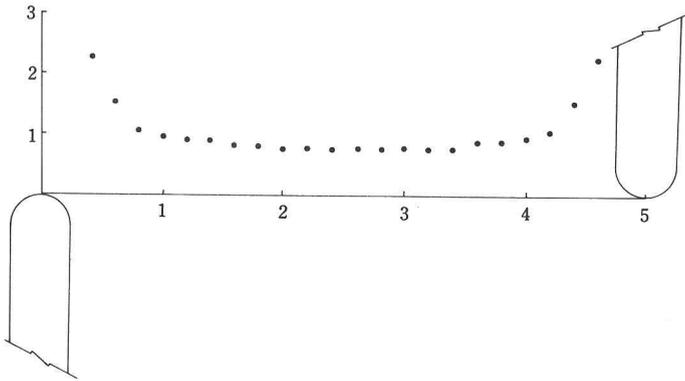
この場合の応力を光弾性で調べてみる。スリットがくいちがってある板を引張って、この横目地部分のせん断応力の分布を求めた。通常の梁のせん断応力の分布とは逆で両端付近で大きく、中央で小さい。最大値は平均せん断応力の2倍以上になっている。この分布は、せまい間隔で上下からくい違って集中荷重でせん断を加えた場合の梁のせん断応力分布にほとんど等しい(チモシェンコ弾性論訳本p.59)。この場合、両端での引張り応力は等分布であるが、スリットの所ではスリット先端付近が非常に大きくなるからであろう。



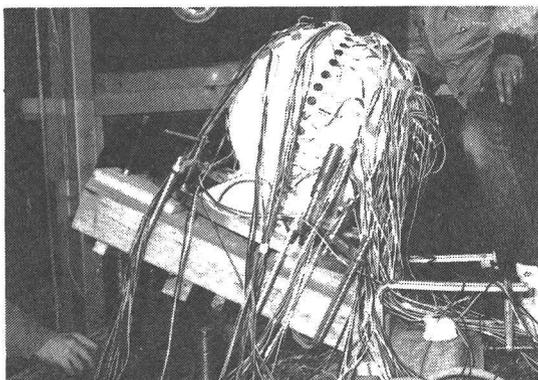
くいちがいスリットのある板の引張りの光弾性 (暗視野)



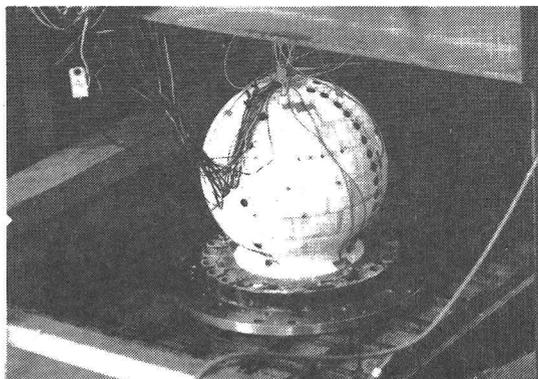
同 (明視野)



横目地上のせん断応力分布  
(縦軸—平均せん断応力に対する倍率)



塚越研究室の実験  
〔傾けて静的に横力を加える〕



同  
〔振動実験〕

模型実験は「中部工大塚越研究室」にお願いした。水平断面での断面積の大きな肉厚シェルなので、応力は小さく、振動も剛体に近い。

—(昭和58年3月)—

## 14. わが水泳—その3—

昭和も30年代になると、夏にはプールが公開された。松井研がよく行ったのは東中野の「日本閣」のプールであった。徳広、竹田、河盛、横谷君などと卒論の学生諸君と一緒にあった。当時は私も元気で競泳をしたものである。私に勝ったら1回につき1,000円ということになっていた。河盛君とブレストで何回やっても負けて、「今晚の宴会費がなくなるからもうやめましょう」といわれた。クロールとバックでは負けなかったものである。吉田六左エ門君が、浮輪を浮かせておいて、飛びこんでこれをくぐりぬける芸当をやって皆を喜ばせた。安東研の佐々木さんがこれをやったら、腹に浮輪がはまってしまった。

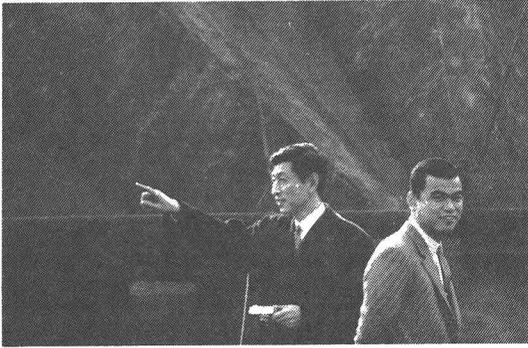
その後、段々ぜいたくになり、「東京プリンス」「高輪プリンス」「白金迎賓



最近の竹田君(左)と  
横谷君(右)



日本閣のプールで  
左は河盛君(昭和34年夏)

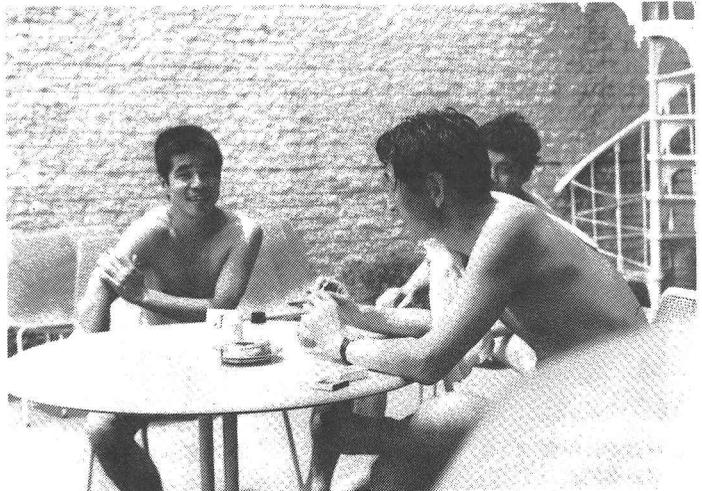


吉田君と（昭和40年11月イタリア、トリノにて）

館」「京王プラザ」等のホテルのプールへ行った。

昭和49年に高田馬場に黒川君と私の設計の「Big Box」が出来た。この3階にプールがある。これは室内プールであるから年中泳げる。半日貸切りというのがあって、10人余りの松井研だけでプールを占領するのであるから快適であった。その後スイミングスクールというのが盛んになって、貸切りは出来なくなってしまった。

数年前から近くの「都ホテル」と新宿の「Do sports」のプールの会員となったので、研究室の諸君をつれて泳ぎに行く。ビジターは3人までというので



赤坂プリンスホテルプールで、左は杉山君（昭和45年夏）

学生の方は交代である。どちらも室内プールで、水着もタオルも貸してくれる。サウナも風呂もある。帰りはたいていビールで乾杯、そのうちウイスキーになる。「わが水泳」もぜいたくになったものである。

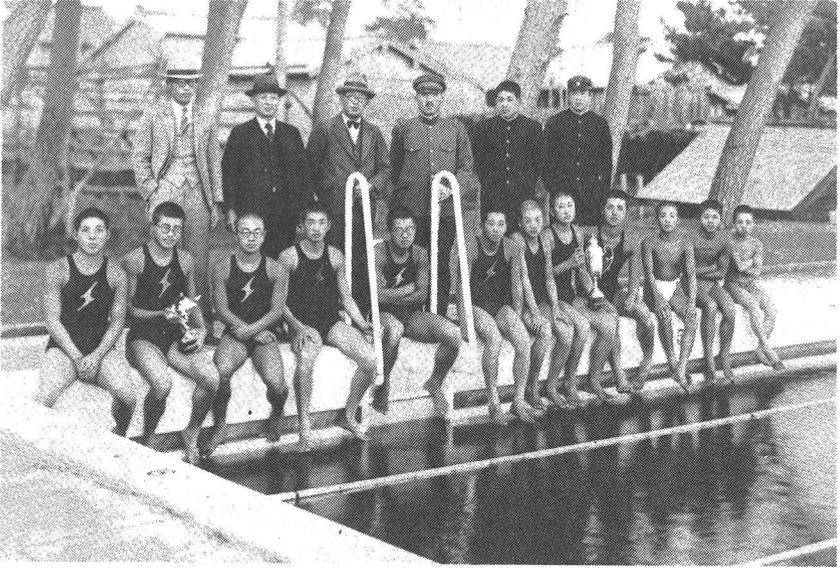
この頃は疲れるというより息切れがするのであまり長く泳がない。競泳でなく遊泳である。



佐渡中学水泳部（昭和9年，2年生）〔河原田海岸〕



同（昭和10年，3年生）〔蛇と泳いだ泥んこの池〕



同（昭和11年，4年生）〔佐渡中学プール〕

いつから競泳をやめたかはっきりしないが，昭和50年修士卒の神谷君が「先生に負けた」といっており，同級の西谷君が「先生に犬かきで勝った」といっておるので，その頃までは競泳だったようである。

「わが水泳」入門の頃の写真が見つかったのでつけ加える。—(昭和58年2月)—

**追記** この春の選挙で吉田六左エ門君は新潟県の県会議員に当選した。おめでとう。

# 15. 古いアルバムから



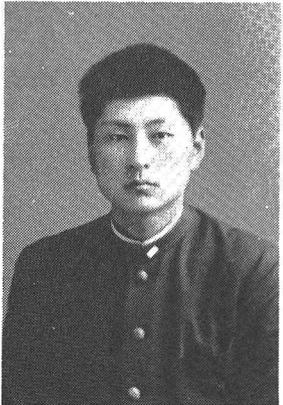
小学



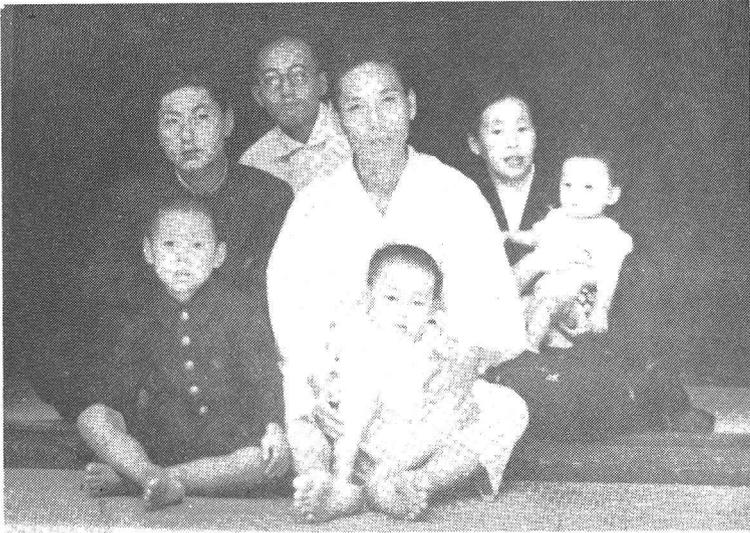
中学（4年，松島にて父と）



学院（益田君と）



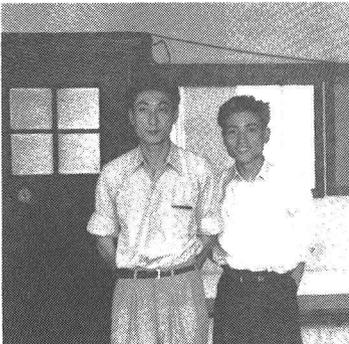
学院（3年）



大学（わが一家と内藤正洋君）



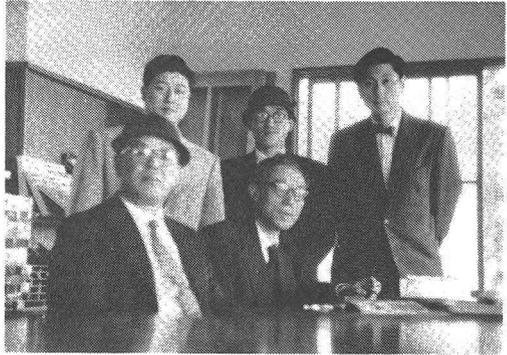
大学（横山君と議論）



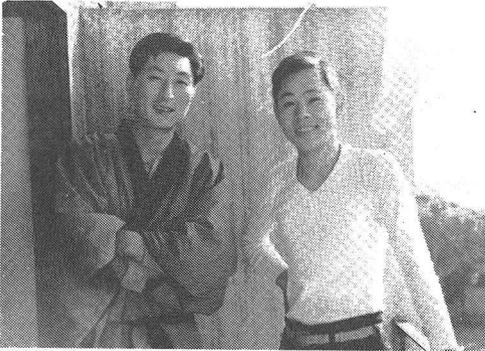
卒論の指導（三橋君と昭和29年7月）



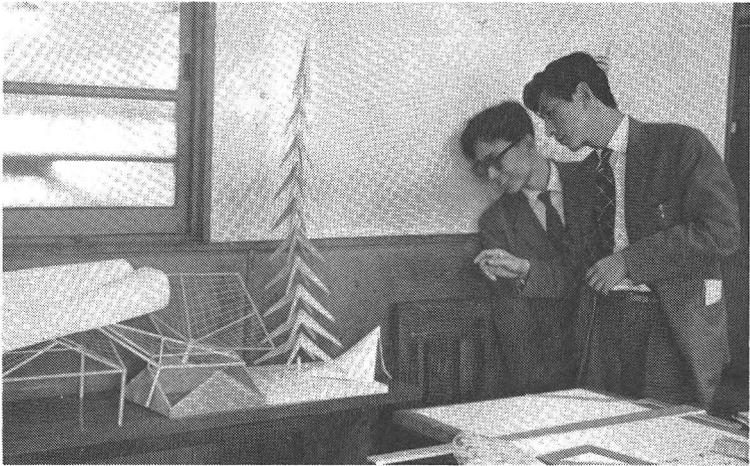
沢野君送別会（昭和30年1月）



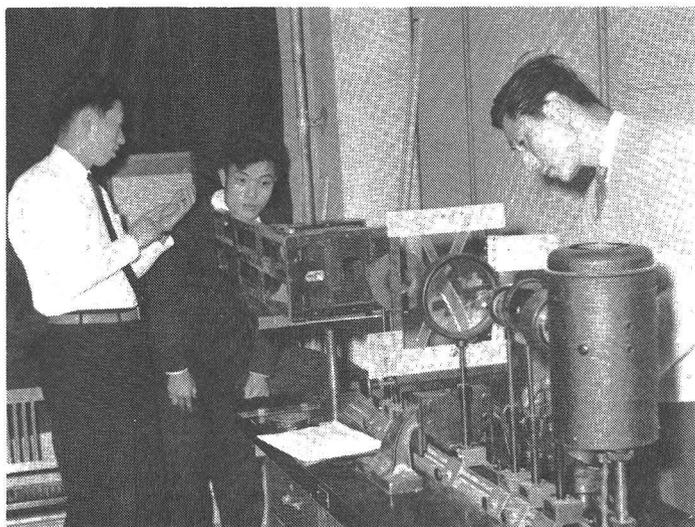
第二理工教務副主任の頃



中野のアパートで弟と（昭和30年）



建築展（安達君と、昭和32年11月）



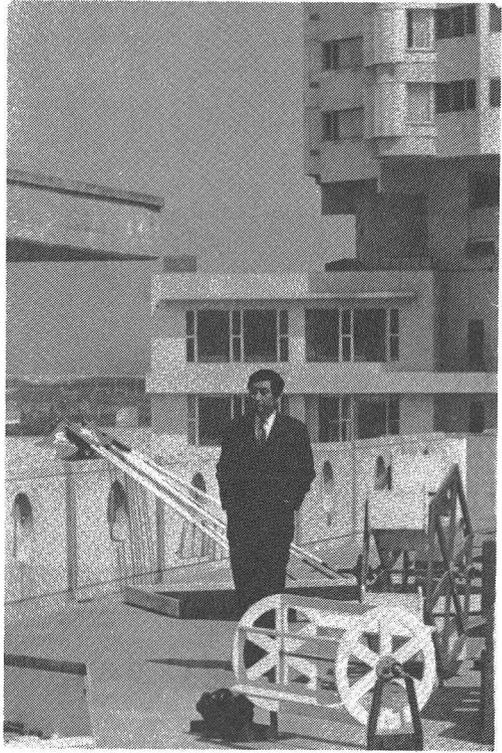
昔の光弾性実験室（藤本君，徳広君と）



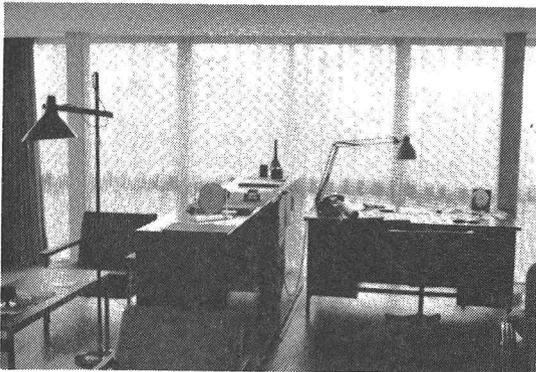
松井会（となりは田中君，昭和34年6月）



中空スラブの現場（三都事務所設計の）



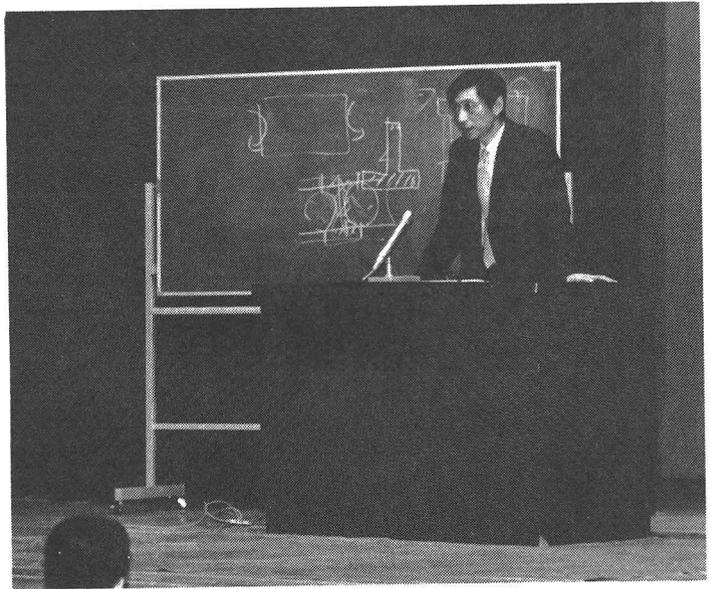
茅ヶ崎パシフィックホテルにて  
(昭和43年4月)



3階増築 (昭和43年秋)



春日井農協竣工（昭和44年）



沖縄で中空スラブの講演（昭和45年8月）



佐渡の成之助叔父の家を訪ねて  
(昭和46年4月11日)

いつから老眼鏡が必要になったかは憶えていない。小堀君と筆者は若いとき視力2.0で遠い所のものの判別で競ったものである。それだけに老眼は早かった。昭和43年の十勝沖地震の学会の調査の打合せに老眼鏡を忘れて、事務所へ電話して神尾君に届けてもらったことを憶えているから、48歳では老眼鏡が必要だったのである。

近くでなく、遠くを見るにもメガネが必要になった時もいつのことか記憶がない。ここに載せた写真の昭和46年までは平常はメガネをかけていない。47年9月のモスクワでの写真(「縞その2」p.46)ではメガネをかけているから、46～47年(51～52歳)以来のことらしい。

## 16. ある推薦文

「日本軽金属関連事業組合高等職業訓練校」を推薦いたします

私もこの学校の講師をしております。はじめての講義のとき、「起立」「礼」をうけて驚きました。戦後はじめてのことです。私達が生徒、学生だった戦前はそれが当たり前だったのですが。講義とは「正義を講ずる」ものですから礼をうけるのが当然なのですが。近頃珍らしく規律正しい学校であると感心しました。

この学校は建築全般広い範囲にわたって講義、実習が行われています。私事で恐縮ですが、私の大学院の頃は旧制でしたので授業が全然なく、電気や土木などの他学科の学部の講義をうけたものです。それが後年大変役立ちました。若い時に出来るだけ広い範囲の知識を身につけておくことは、いつの日にか必ず役立つものだと思います。

諸君にお目にかかれる日を楽しみに待っております。 — (昭和56年1月) —

### 追記

数年前からこの学校の「構造力学」、「建築構造」の講義を私および松井研、ORSの諸君で担当している。「日本軽金属」の関連会社の若い社員が全国から選ばれ、寮に泊って受講する学校である。 — (昭和58年3月) —

## 17. 雑記

### I. 縞—その2—の訂正と追加

#### 1. 写真について

p.44 右上の写真逆様でした。なおこれらの光弾性の写真をみて「空飛ぶアイロン」といった学生がいた。仲々うまいことをいうものだと思った。

p.53 の写真裏返しであった。自分の髪のわけ方というのは鏡で見つけているものだから気がつかなかった。

#### 2. 齊藤兼吉氏について (p.67)

叔父山本修之助の著「佐渡の百年」によれば、齊藤氏は大正9年(1920年)ベルギーのアントワープで開かれた第7回世界オリンピック大会に日本代表に選ばれた。東京での全国予選では水陸ともに優勝されたが、オリンピックでは水泳の400mと100mに出場、400mは準決勝で、100mは予選で失格ということである。

なおこのときの泳法は、前半はクロールで後半は「水府流片手抜き」と書かれている。

#### 3. 「4年の学生森光繁夫君」(p.49)

旧制の大学は3年であった。「3年の学生」と訂正。

## II. 筆者の最近の論文その他

「応力集中について」

「早稲田大学理工学研究所報告」第100輯記念特集号

(昭和57年10月)

“Stress around Arched Openings of Wall”

「日本建築学会論文報告集」第322号

(昭和57年12月)

「フラットスラブ構造の設計」(共著)

「建築技術」昭和57年12月号

“On Stream Line Curved Beams”

MEMOIRS OF THE SCHOOL OF SCIENCE & ENGINEERING WASEDA UNIV.

NO. 46, 1982

「光弾性手法による建物の設計」

「建築技術」昭和58年5月号



昭和57年6月5日 松井研パーティーにて



稿—その3—

非売品

---

発行 昭和58年6月 ©

著者 松井源吾

〒141 東京都品川区上大崎4-5-10

電話 03 (493) 4847

製作 株式会社 土木春秋社

〒151 東京都渋谷区代々木2-23-1

電話 03 (370) 5020

---





