

縞

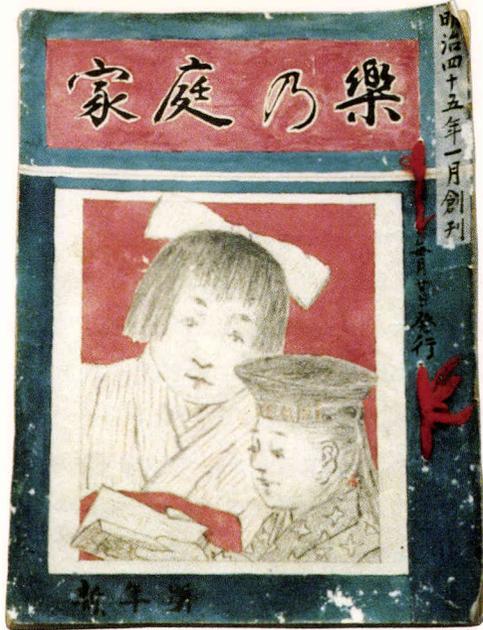
— その 5 —

松井源吾 著

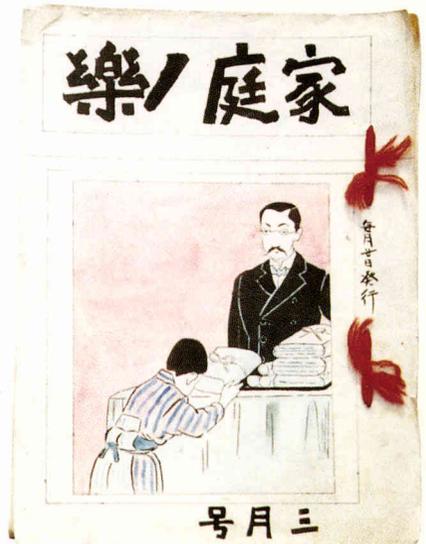
縞

—その5—

松井源吾 著



母の絵



叔父山本修之助の著「佐渡の百年」の中（p.383）に若くして亡くなった叔父山本半之助について次のように書かれている。

明治45年、14歳の時、兄弟6人（姉二人、弟二人、妹一人）を会員として「家庭のたのしみ会」を組織した。父母は顧問格、親戚の友だちは特別会員として参加した。毎月、「家庭の楽」という会員各自のつづり方、短歌、俳句、絵、書などを、とじて回覧雑誌を発行した。そして発行ごとに真野小学校長に見てもらった。大正5年には筆者の家を訪れた巖谷小波から激励のことばをいただいた。これは大正8年まで続き、発行した約50冊は今も保存している。この半之助は筆者の兄である。

文中の姉二人の長姉が私の母であり、この雑誌の表紙の絵を書いた。

修之助叔父の長男修巳君にこの写真を撮ってもらった。ここに記して感謝の意を表します。

本書を亡き母に捧ぐ

この一年は設計にいそがしかった。したがってあまり書いたものがなく、いろいろなものを集めて「縞—その5—」とした。「三号雑誌」ということがいわれる、本誌も—その5—まで続いたので、これからも続けていきたい。

—昭和60年3月—

目 次

序

1. 理工学部校舎の構造設計について	1
2. 中空スラブ20年	10
3. フラットスラブの柱配置—その2—	13
4. 東野高校の木構造	23
5. AIRSOLID の構造について	35
6. 中村誠吾君結婚披露宴にて	38
7. 石井勇先生告別式弔辞	41
8. 佐藤常三先生の思い出	44
9. 海野重男君の一周忌にて	48
10. 広川賢作君の思い出	51
11. わが水泳—その5—	55
12. この一年	61
13. 報告など	70

著者経歴

1. 理工学部校舎の構造設計について

——稲門建築会「稲門建築」96号（昭和43年7月31日）——

この建物で安東君と連名で学会賞をうけて、私としては大変恐縮している次第である。私の努力は安東君のその十分の一にも達しないのではないかと思う。夜中に安東君の自宅に電話して「やめろ」と何回か言ったおぼえがある私としては、同級生として甚だ頼りない友人であったと申訳なく思っている次第である。御存知の通り大変あっさりした人物の安東君がこの建物に関する限り大変ねばり強いところを発揮された。

クラスの優等生は、建築界の優等生になってもらいたいものである。クラスメートとしては。

構造担当で、安東君と連名になることは甚だ気の引ける次第である。穂積先生、井上先生をさしおいて誠に気が引けている。吉阪先生の「アテネフランセ」、菊竹さんの「出雲大社庁の舎」が先に学会賞をうけ、私が構造担当で、いつも影の人だから今回表に出してくれたのかと思う。昔柔道では合せて一本と言うことがあったが、三つ合わせて半本と言うことであらうか。10年程前に、私の出身の佐渡真野小学校を安東君と設計し、それからフランス語を習いに通ったアテネフランセを、今度理工学部校舎をやり、自分が学んだところを次々と設計の一部を担当出来たことを甚だ幸いと思っている。この建物の設計は期間が長かったので、数多くの人々の協力を得た。

竣工式のあとで関係者が集ったが、そのときの話では、デザイン関係では30人に及ぶと言うことであった。構造の方はそれ程多くはないが、やはり10人位になるかと思う。その中で一・二期工事の徳広育夫君（九大助手）、三期の設計の安達健司君（S・E・C・事務所所長）、同現場の時の小川隆久君（日本女子大講師）の三君には、その努力を深く感謝している。私と性格が大変違った三

2

君の協力がなければ、この建物は出来上らなかつたかもしれない。よくけんかしたものである。不徳の標本の小生をよく助けてくれて、深く感謝している。

設計と施工で、5年と言うのは長いもので、思い出はつきない。

2・3・4号館の床梁は格子梁である。しかもその梁は変断面である。どの梁にどれだけ荷重がかかるかを連立方程式をたててとくのであるが、当時の大学院の学生四五人が一カ月もかかった。何回も間違えたからである。最終の計算も少々変なところもあったが、ともかくどの梁にも亀裂がなかった。

7号館の屋根は二つのHPシェルである。シェルの繋材のことで議論していたら翌日丸山欣也君が、びっくりする位大きな模型を作って来て、いっぺんに議論の余地がなくなったことがある。このシェルのリブは主応力方向に入っている。一方向が引張りで一方向が圧縮である。まだ建っていない5号館の屋根は、ワッフルスラブのHPシェルであるが、そのリブの方向も主応力方向である。今年建った、安東君設計の狛江中学の体育館は、圧縮方向がLGSの角パイプで引張り方向が鉄筋である。通常の床にワッフルスラブを用いるときも、地震時を考えると、耐震壁とか架構とそのリブの方向が斜めであった方がよい。このことは光弾性と理論的解で証明した。坪井善勝博士還暦記念論文集の中の私と坪井善隆君の論文はこれである。

1号館は、高層であって、設計に随分手間どった。通常の建物が、架構と耐震壁で成立っているように、抵抗要素を二種類にしたいと言うところから筋違が採用された。

短辺方向は、両側の外壁とエレベーターの両側の壁内に、PC鋼棒の筋違が入っている。PC鋼棒は元来、PSコンクリートに用いられる材で強度も種々ある。通常の鋼棒の2倍位から5倍位までである。しかしヤング率は変わらない。このことによって筋違が入った建物としてはかなり柔かにすることが出来た。

長辺方向の菱形筋違は、先に安東君と設計した外苑会館で用いたものであるが、外苑会館では鉄骨鉄筋コンクリートで梁や柱とともに現場打ちであった。この建物では高強度の角パイプとして、耐火被覆としてプレキャストコンクリートが用いられている。不安定のようにみえる筋違であるが、圧縮と引張りに

効く材であれば安定である。また高強度にしたことはまえにのべたことと同じである。

十勝沖地震ではどうだったとよく聞かれる。18階の竹内盛雄教授の部屋に地震計がおかれていて、その記録によると、

短辺方向

最大変位	7 mm
最大加速度	40gal
周期	1.3秒

長辺方向

最大変位	11mm
最大加速度	45gal
周期	1.0秒

ということである。設計の周期は短辺方向1.4秒、長辺方向1.2秒であるからかなり近い値といえよう。なお、設計の最大加速度は地盤で330galである。

この建物はまわりに高い建物がなく、風当たりが強い。昨年台風の時私の研究室で風圧測定を行った。毎年測定する予定である。昨年は英国からの風圧計が台風の日朝到着ということもあってあまりうまくゆかなかったが、今年は充分準備してかかるつもりである。建物が高くなると地震よりも風の影響が強くなる。

渡り廊下は、中空スラブで、スパン22m、片持8 mである。現場打ちの中空スラブは、菊竹さんの館林市庁舎にはじめて用いてから、方々で用いられるようになった。実施されたものの数は、400件になるのではないかと思う。

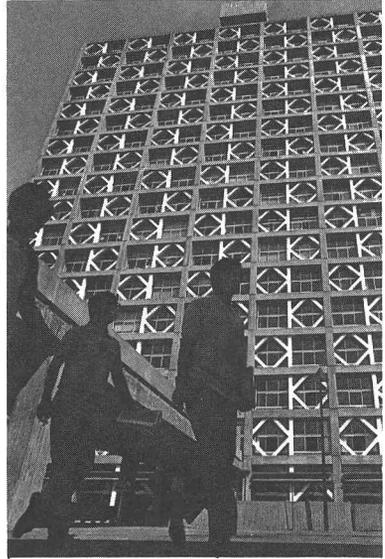
まとまりのない文になってしまったが、最後に、自分が構造を担当した教室で講義し、研究室で研究出来ることを甚だ幸いと思っている。多くの協力者に深く感謝します。

追記1（昭和59年9月）

随分古いものを助手の西谷君が見つけてくれたので、ここに載せた。



空より見た理工学部
 (「理工学部学習案内」より)



校友会の絵葉書

文中1, 2, 3, 4号館とあるのは現在の51, 52, 53, 54号館である。5号館は建たなかった。

徳広育夫君は、その後九州芸工大助教授を経て現在鹿児島大教授である。小川隆久君は昭和54年黒部十字峡で消息を断った。

また、文中中空スラブの実施された数が400件となっているが、現在10,000件以上となっている。

当時の新聞(日刊建設工業新聞 昭和43年6月6日)の「学会賞推薦理由」の記事が見つかった。

日本建築学会賞推薦理由

日本建築学会賞第二部作品 早稲田大学理工学部校舎 安東勝男氏
 松井源吾氏

早稲田大学理工学部の新設計画は、都市の中央に位置する大学施設として周辺地域計画とキャンパス計画との組み合わせに適切な検討が加えられ、学校建築における一つのマイルストーンとして大きな成果をあげたものである。新し

い教室の形式として、とくに対角線型配置による二面採光，二面通風を60～180人の教室のすべてに採用し，教師と学生の親近感を強めるコミュニケーションの場をつくり出している，とくに180人～450人の教室でその扇状の空間が著しい有効性を発揮しているといえよう。

色彩計画も配置，平面計画と同様，理智的な表現に対する設計者の意図が一貫したシステムとして貫かれており，白から黒にいたる色の階調できびしく統一されている。また構造計画においては，軸方向力に対する打ち放しコンクリート，水平力に対するスチールの区分された表現とともに，視野を妨げないロ字型ブレーシング方式という新しい解決を導き，これを素朴な研究室棟の性格表現に生かしている。しかも5年間連続の長期計画において高層部分を含めて坪当たり単価13万円という低廉な工費をもってこの建築を実現し得たことは，ひとえに設計者の過去における各種の学校建築設計の蓄積と経験のうえに，構造設計ならびに設備設計の緊密な協力，積算事務所の緻密なコストプランニング，さらには施工者の熱意ある研究と協力などみごとな協同作業の成果といふべきで，学校建築の一つの新生面を開拓したものとして日本建築学会賞を贈るものである。

今年，59号館は上に1階増築された（9月11日竣工）。下はRC造3階であ



4階を増築の59号館

6

るが、この増築部分はS造とし、また下のRC造のコンクリート強度が設計強度を上廻っていたため、下部の補強の必要はなかった。杭はもともと増築予定だったから問題はない。

古いアルバムより当時の写真を載せる。



学会にて坪井会長より賞状をうける
(昭和43年5月28日)



学会のパーティー

受賞を祝う会（昭和43年6月15日、パレスホテル）にて





恩師と



同級生と



弟子と

追記 2 (昭和60年 3月)

建築学会の「建築雑誌」昭和60年 2月号は過去の学会賞についての特集である。その中に名古屋大学松岡理教授が「構造から見た受賞作品の意義と現代の課題」という題で書かれている。早稲田の高層について、私よりも、推薦理由書よりもうまく書かれている。ここにその一部を載せさせていただく。

高層への挑戦

高さ制限は昭和39年に撤廃された。

昭和42年度に安東勝男、松井源吾の設計になる早稲田大学理工学部校舎が受賞した。1号館が高層建築としては極めて工事費の低廉な高層棟である。桁行方向は6.4mの7スパン、梁間方向は8.8m, 3m, 8.8mの3スパン、地下2階、地上18階、階高3.24m、鉄骨鉄筋コンクリート造、1階柱脚までは普通コンクリート、それより上は軽量コンクリートである。好ましい振動性状のために各階にほぼ等しい剛性を与えること、地震入力を軽減するために建物を柔らかくすること、地震時に部材の材端曲げモーメントを小さくするためにブレースを採ることが設計方針とされた。相反するようにみえるこれらの要求は次に述べることによってうまく処理された。柱と梁のコンクリート断面はできうる限り同一とする。短辺方向のブレースはすべて同じ鋼材断面積の引張りブレースにして、張力の大きさに応じて鋼材質を変えて調整する。長手方向の外周では(桁行方向スパンを二等分して間柱を設け)◇型ブレースを市松模様に配し、構面全体を巨視的に均質化して応力集中の発生を防いでいる。設計どおりの剛性を確保するために、ブレースの耐火被覆等を含めて、細心の注意が払われている。

2. 中空スラブ20年

——栗本鉄工所「中空スラブ工法作品集」の序言（昭和60年）——

現場打ちコンクリートに中空管を埋め込んで中空部を作る、この工法を私ははじめて実施してから20年余りになる。

「建築文化」昭和39年10月号には「床の新しい可能性」として、中空スラブを用いた建物の特集し、実例12を載せている。実例は私が構造を担当したものである。

大きなスパンを小梁なしでかけられること、仮枠の節約、建物高さの減少などの利点があり、多くの賛同者を得て、方々で使われるようになった。

多くの人々に使われるようになって、いろいろな質問をうけることが多くなった。そのため彰国社から「中空スラブ構造」という本を昭和43年に出版した。設計法と私の設計例を載せた。この本がきっかけで中空スラブについていろいろな研究がなされるようになり、関東学院大学の入江善久教授はこのスラブの研究で学位を得ている。

これらの研究もとり入れ、鉄筋コンクリートの学会規準も変わったので、昭和49年にやはり彰国社から私の編著で「中空スラブの設計」を出版した。図表なども新規準で修正し、執筆者は私の弟子達で、実例は親しい友人の設計のものである。本が出来た時、早稲田大学産業技術専修学校で公開の講習会をやり、私が司会で執筆者8人全員に講演してもらった（昭和49年3月15日）。

この頃から、中空プレキャスト板の工場生産がわが国でも行なわれるようになった。しかし、運搬のため、3～4mスパンのものが多く、10m以上のものはあまり作られないということである。欧米やソ連と道路事情が違うのである。あるコンクリートプレファブの社長の自宅を中空のコンクリートプレファブで設計したが、結局現場打ちとなってしまった。道路のためであった。そう

12

いうわけで、工場生産の中空板が出来るようになって、現場打ちの中空スラブの必要性はいっこうに減少しなかったのである。

昭和52年12月号の「建築文化」に「関西女子美術短期大学」の校舎が紹介されている。私が構造を担当し、二方向中空スラブの最初のものである。中空スラブは剛性的には等方性板に近いが、強度的には、曲げに対しては孔の方向と孔に直交方向とがあまり変わらず、せん断に対しては孔の方向に比べて直交方向が非常に弱い性質がある。だから、中空管を一方向的でなく工夫した配置をすれば二方向中空スラブが可能である。

今まで、中空スラブの実施数が、学校、ホテル、マンションが多いのはそれらが、一方向に壁のある建物で、一方向の荷重伝達が有利だったからで、二方向中空スラブにより、より中空スラブが利用価値が広がったと考えられる。

二方向についても多くの賛同者を得て、多くの作品が実現したので、私の親しい人達のもを集めて、「建築技術」昭和59年4月号に「二方向中空スラブの実施例」として発表した。

私の「中空スラブ構造」の「まえがき」に「約100件の建物にこのスラブを用いてみて、便利で経済的であることから、一つの構造法として永く残るものであると信じている。」と書いているが、正直なところ、こんなに永く、こんなに広く用いられるとは思っていなかったのである。この作品集の出版を開発者として大変に光栄に思っている。

3. フラットスラブの柱配置—その2—

—（昭和59年12月）—

「縞—その3—」で、このことについて述べた（p.36～p.40）が、その後解析および膜実験を追加し、「日本建築学会論文報告集」に「フラットスラブの柱配置について」という題で投稿した。昭和59年11月号に掲載された。「縞—その3—」に書いた以後の部分についてここに載せる。

1. 有限要素法による板の曲げモーメント

図1～図10は有限要素法で求めた（DEMOS, FRAP-GEN）板の曲げモーメントである。

この結果から曲げモーメントの和（ M ）を求め、略解（縞—その3—p.39）と比べると割合によく一致している。

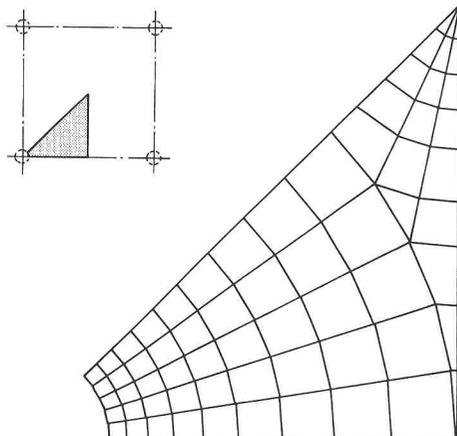


図1 正方形配置の場合の要素分割

柱を結ぶ線上の曲げモーメント（図 2, 6, 9）のその線方向の曲げモーメント (M_x) は支配面積を同一にすると、各場合はほとんど等しいが、これと直交方向の曲げモーメント (M_y) は三角形、正方形、六角形の順に大きくなっている。

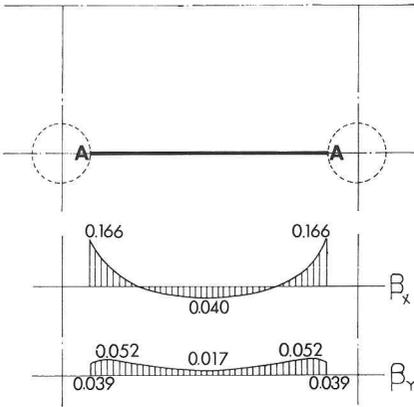


図 2 同柱列帯の曲げ ($\nu=0.2$)
 $M_x = \beta_x qa^2$
 $M_y = \beta_y qa^2$
 (柱間隔 $2a$)

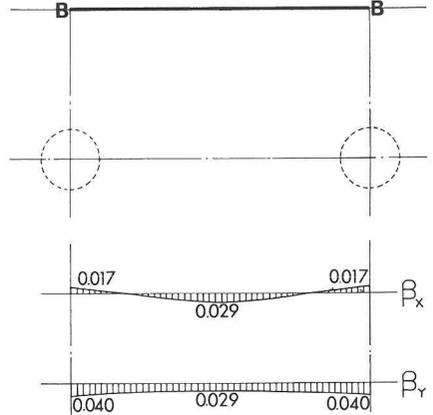


図 3 同中央部の曲げ

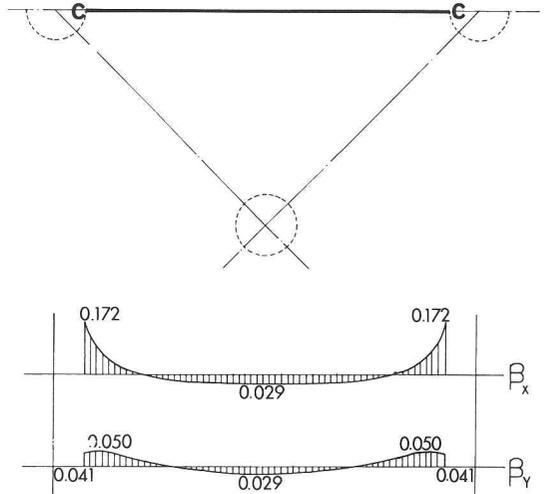


図 4 同対角線上の曲げ

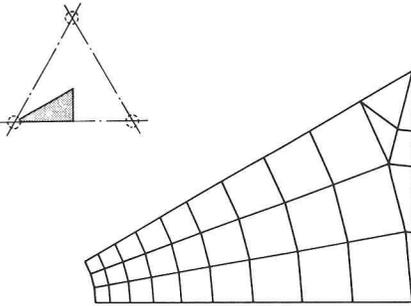


図 5 三角形配置の場合の要素分割

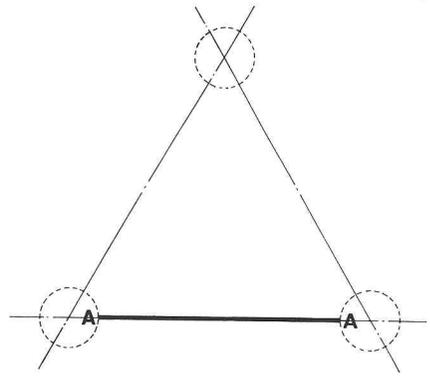


図 6 同柱を結ぶ線上の曲げ

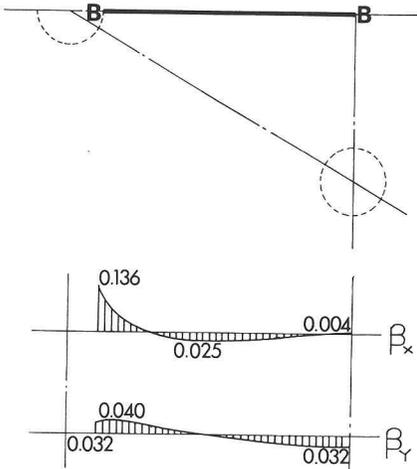


図 7 同柱中心と中央部中心を結ぶ線上の曲げ

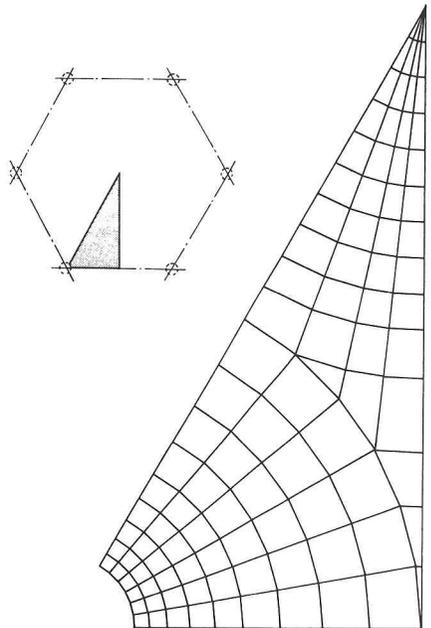


図 8 六角形配置の場合の要素分割

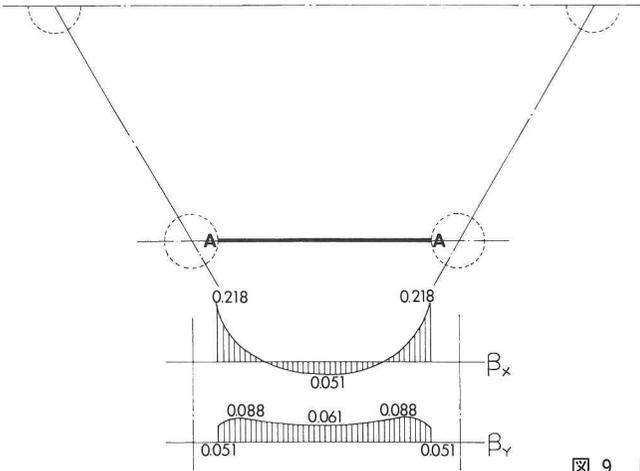


図 9 同柱を結ぶ線上の曲げ

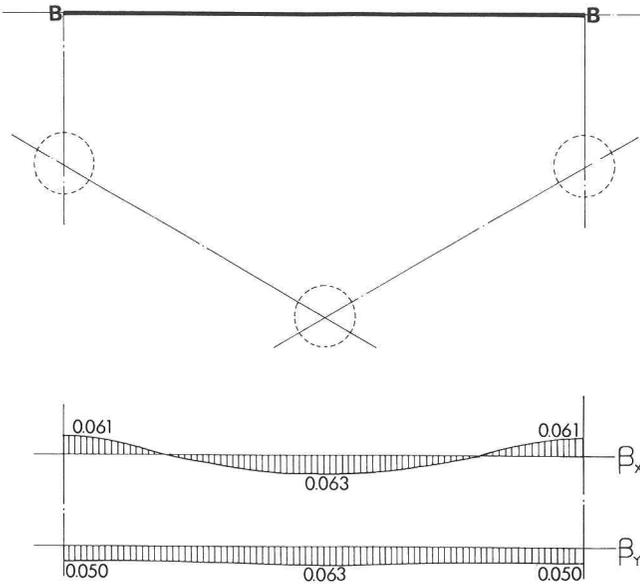


図 10 中央部の曲げ

2. 膜実験の追加

膜実験は簡単であり、かなりの精度であるが、ゼロ次の縞の判定が困難である。以下の例では正六角形配置の場合と同様の方法で柱頭の M を略解から求めている。(正六角形配置の場合は周辺固定円板の周辺の M_r のみ解除している。)

写真 1 は正方形と正八角形の組合せの配置の場合である。八角形の部分に多くの縞が現れている。この柱頭と中央部中心を結ぶ線上の値を図 11 に示す。支持面積が同じ正六角形配置と比べると正負ともに大きな値である。

写真 1 正方形と正八角形の組合せ配置の膜実験

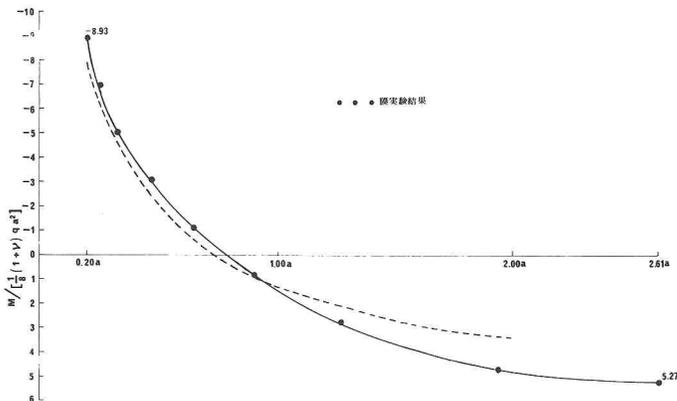
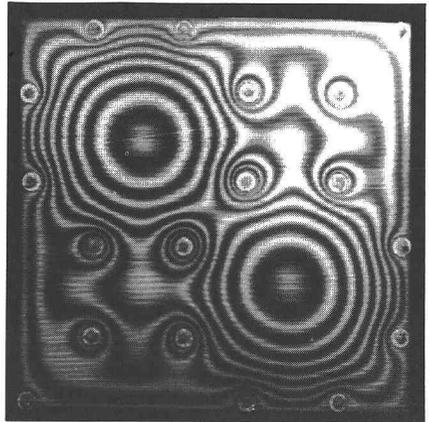


図 11 正方形と正八角形の組合せ配置の M (破線は正六角形配置)

写真 2, 3 は長方形, 二等辺三角形の配置の場合である。

横の柱間隔を小, 縦の柱間隔を大としたものである。これらの場合を図 12, 13 に示す。柱頭では, 支持面積の等しい正方形, 正三角形配置の場合とほとんど一致するが, 中央部ではかなり大きな値となる。

これらの実験で, いずれも柱頭付近の等高線は同心円に近く円板解に近いことを表わしており, その柱頭部の円板の大きさは隣接する柱のうち近い柱との距離によってきまっており, 遠い柱との間には中央部に当たる面積が大きい。したがって, ランダム配置のとき, 一方の柱間隔が大のとき他方の柱間隔を小としても有効ではない。

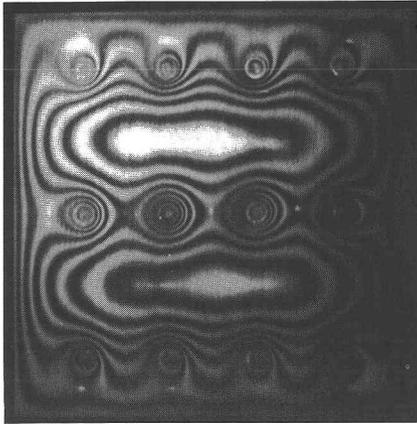


写真 2 長方形配置の膜実験

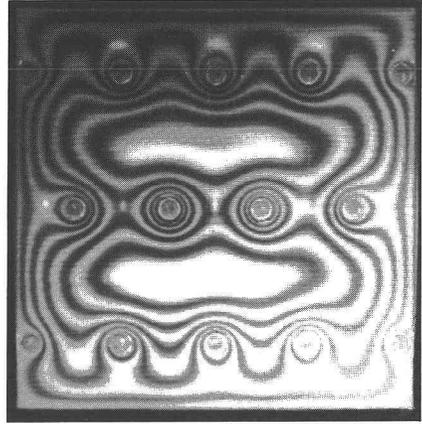


写真 3 二等辺三角形配置の膜実験

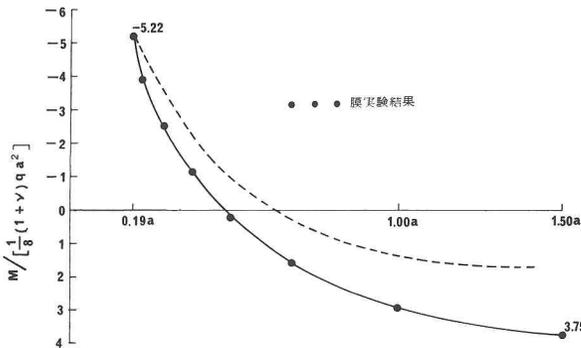
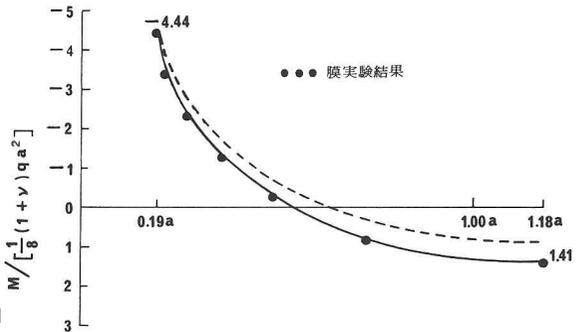


図 12 長方形配置の M
(破線は正方形配置)
〔辺の比 1:1.6〕

図 13 二等辺三角形配置の M
(破線は正三角形配置)
〔底辺と高さの比 1 : 1.4〕



また、膜実験よりの曲げモーメントの和から、それぞれの曲げモーメントの近似値を求めることが出来る。まず柱頭では

$$M_r : M_t = 1 : \nu$$

としてよいから M を 1 : ν の比に分ければよい。中央部では、写真 2, 3 の場合を除き $M_r = M_t$ としてよい。すなわち M を 1/2すればよい。写真 2, 3 の場合は横方向の曲げモーメントはゼロとし、M がそのまま縦方向の曲げモーメントにしてよいであろう。これを利用した例が写真 4 のランダム配置の場合である。縞の最も多い右から 2 番目の柱と斜め下の図 14 に示す測定線上の値を求めてみる。2 a は近い柱との距離、破線の範囲内を支持面積とした。その

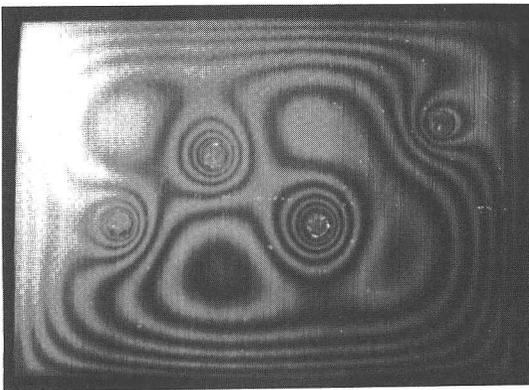


写真 4 ランダム配置の膜実験

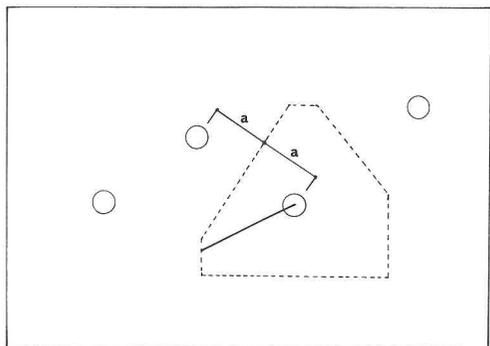


図 14 ランダム配置の測定線

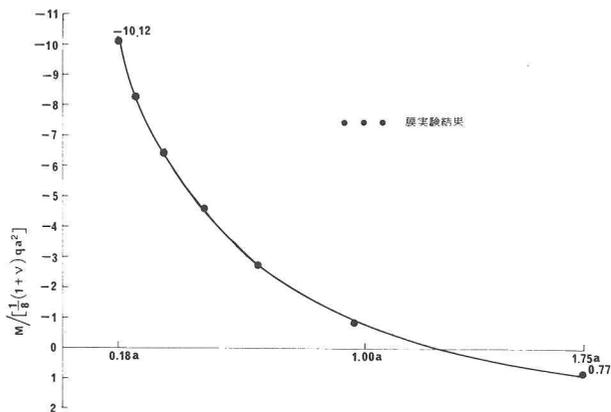


図 15 ランダム配置の M

結果が図 15 である。

柱頭では $M = -10.12M_0$ であるから $\nu = 0.2$ として、

$$M_r = M / (1 + \nu) = -8.4M_0 \quad M_0 = \frac{1}{8}(1 + \nu)qa^2$$

$$M_t = \nu M_r = -1.7M_0$$

中央部中心では $M_r = M_t = M / 2 = 0.39M_0$

となる。

以上の結果をまとめると、

(1) 規則的配置としては、通常の正方形配置より正三角形配置の方がわずかに有利で、正六角形配置は不利である。

(2) 上記のことも含めて、中央部の面積の大きいものほど不利である。

(3) ランダム配置の場合、柱頭部の円板の大きさは最も近い隣接柱との距離できめられるので、隣接柱との距離が大小があると中央部の面積が大となり、不利である。

(4) 膜実験により M_r , M_t の近似値を求めることが出来る。

補遺

この報告では柱頭の半径をすべて $0.2a$ としているが、柱頭の大きさを変えて計算した結果を図 16 に示す。柱頭が大きくなるに従って中央部の M の値は減少するが、曲線はほぼ平行しており、上記の結果は変わらないであろう。なお、柱頭のスラブ厚をどれだけにするかによって柱頭の大きさが検討されるべきであろう。膜実験も行っていて、ほぼ近い値となっているが、ここには

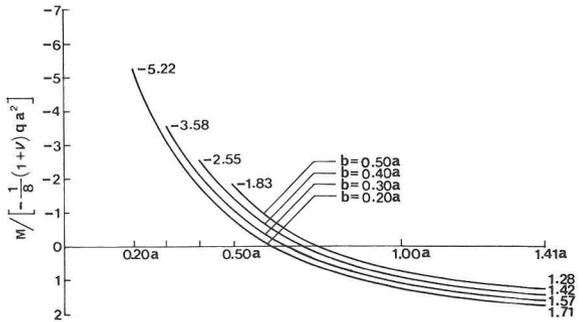


図 16 柱頭の大きさを変えた場合の解 (正方形配置)

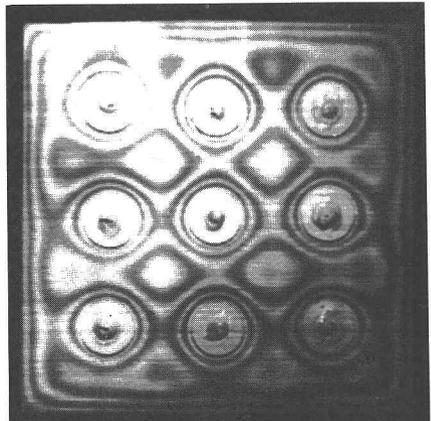


写真 5 正方形配置の $b = 0.5a$ の膜実験

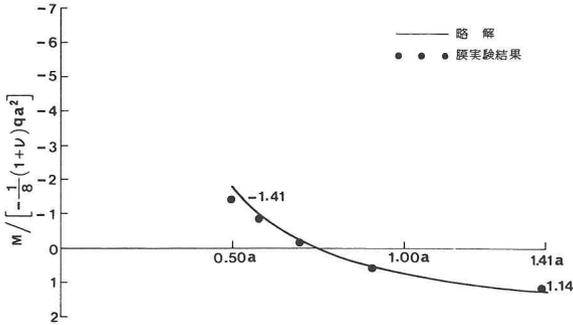


図 17 $b=0.5a$ の実験結果
(数字は実験値)

0.5a の場合の実験と実験値を写真 5, 図 17 で示す。なお, 柱頭が大となると級数解とあまり合わなくなる。これは級数解では柱頭を正方形としているためではないかと思う。

追記

「建築文化」昭和60年3月号に真野町役場が載った。その中に「真野町役場の構造——フラットスラブの柱のランダム配置——」として, これらの研究の概要を説明した。

4. 東野高校の木構造

——（昭和60年2月）——

この4月に開校する東野高校の学校案内のパンフレットに設計者のアレグザンダー教授は次のように述べている。

Beautiful Village

この学園は、少人数教育の中で生徒個々の活動、努力をたいせつにしていこうという教育理念をふまえた極めてヒューマンな教育機関となるでしょう。それは、今日、公立高校の類型となっているような大人数の生徒を対象とする行き方をとらないという点で、既存の学校とは全く異なったものとなるでしょう。

建物のほうはといえば、低層の1～2階のもので構成され、その在り方としては、村のようになるでしょう。伝統的な日本の村落にいた雰囲気に近いものです。建物は庭でかこまれ、全体としての開発は、ほとんど公園ともいえるような性格をもつことになります。

クリストファー・アレグザンダー

（カリフォルニア大学教授、建築家）

この学校、大講堂だけが鉄骨造で、他の棟は全部木造である。上の文からは直接、木造が選ばれた理由はわからないが、「伝統的な」ということかもしれない。

「多目的ホール」「体育館」「武道場」はかなり大きなスパンであるが、木造である。その架構が変わっている。通常、体育館は木造でも鉄骨でもトラス構造である。すなわち部材でかこまれた形は三角形である。この架構は四角形があったり、部材自体が曲がっていたりして、部材に曲げが起るのである。トラス構造では部材は軸力だけであるから、光弾性では、白か黒か中間かで部材内で

は同じで縞が出ない。曲げが起ると縞が出て綺麗であり、また応力の測定が容易になる。すでに有限要素法で架構が解かれていたが、光弾性実験を行ない応力を出した。有限要素法の結果とほとんど同じであったが、アレグザンダー教授は光弾性写真をアメリカへ持ち帰った。

ここにその等色線（明視野）を載せる。

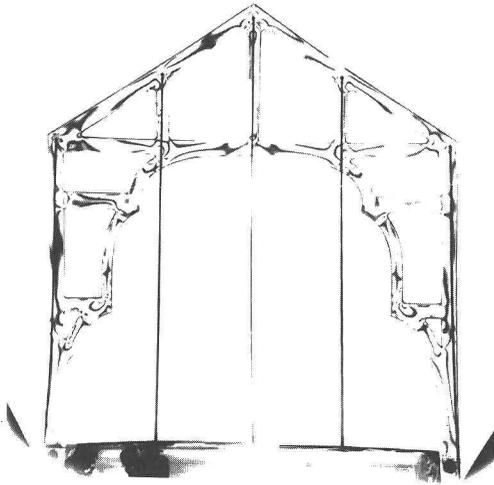


写真 1 多目的ホール（鉛直荷重）

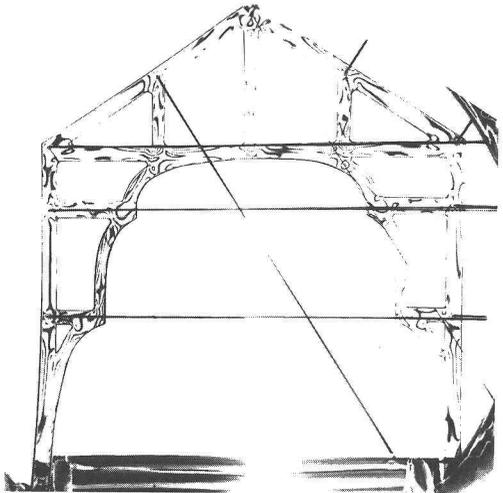


写真 2 同（風荷重）

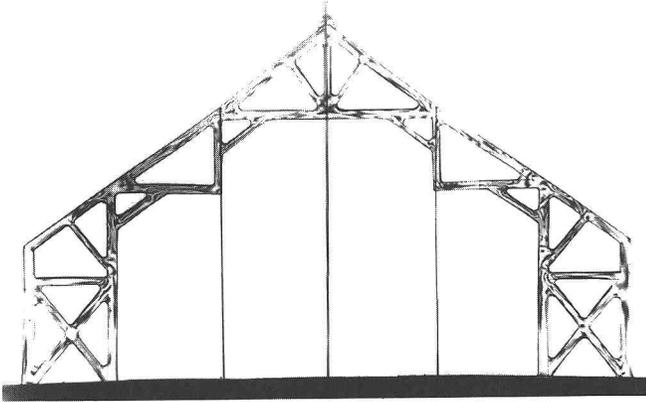


写真 3 体育館（鉛直荷重）

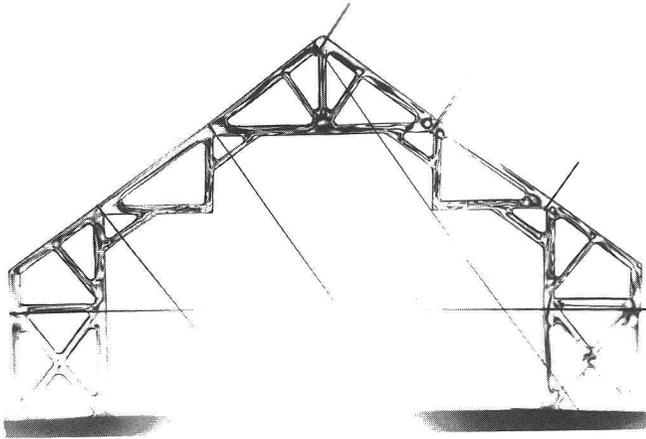


写真 4 同（風荷重）

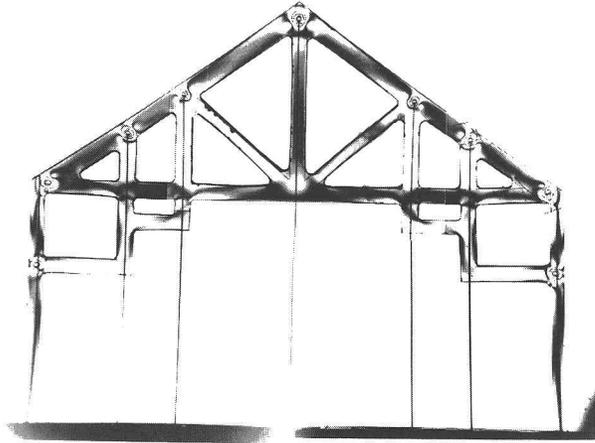


写真 5 武道場 (鉛直荷重)

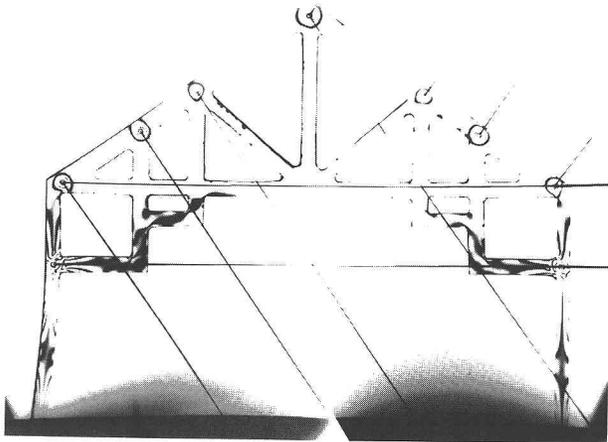
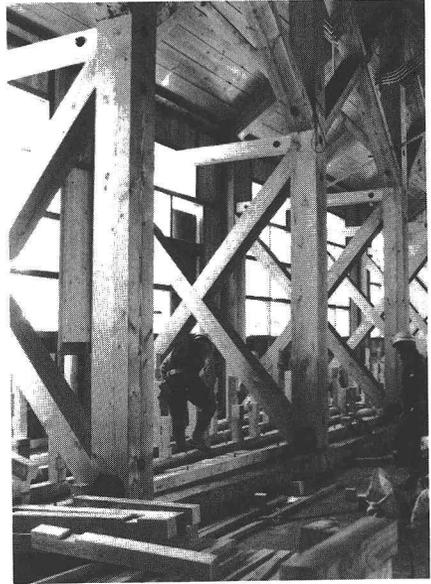


写真 6 同 (風荷重)

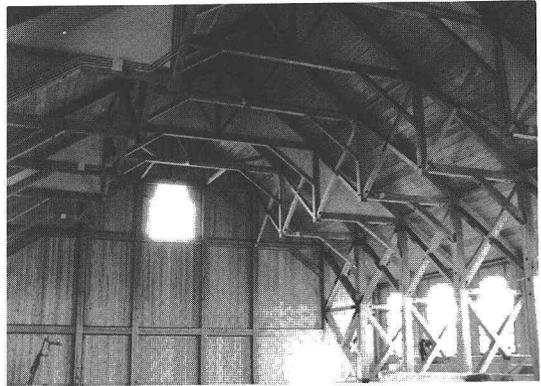


多目的ホール工事中



体育館工事中

同



この「多目的ホール」の桁行方向は木造のラーメンである。梁は成の大きなトラス梁で、柱に接して横から取りつけられている。したがって梁心と柱心とはずれがある。梁の上弦材と下弦材の区間の柱は、横力時には振れをうけることになる。筆者は大学院の頃、昭和23年3月の建築学会の講演会で「木柱の振り」を発表した。その後自分も、他の人もこの論文は応用されることはなかった。この架構の柱の応力のチェックではじめて実用となったのである。36年ぶりのことで本当にうれしかった。

この論文は、年輪の方向(θ)と、これに直交する方向(r)で、せん断弾性係数が違う、直交異方性の問題として木柱の振りを取り扱ったものである。その場合の振りの応力関数の式を導き、種々の断面の解を得ている。その応力関数の式は r は変化させず $r=r'$ とし、 θ の方を $\theta'=\theta/\sqrt{k}$ (k は θ 方向と r 方向のせん断弾性係数の比) とおくと、 r' と θ' については等方性の振りの式と同じになるのである。

このことは、はじめは気がつかなかったようで、昭和23年の講演の前刷では、扇形断面の解ではベッセル函数を使っている。ところが昭和27年9月の「早大大学院彙報」(第1号)では、このことを利用し、フーリエ級数の簡単な

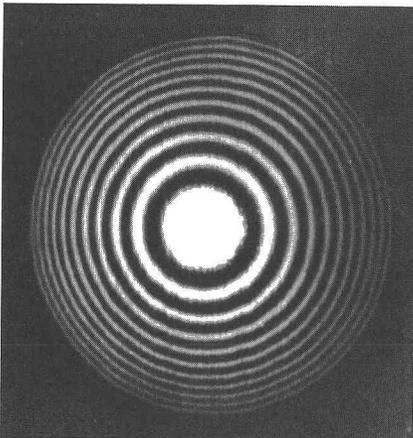


写真 9 円境界の膜のたわみの等高線

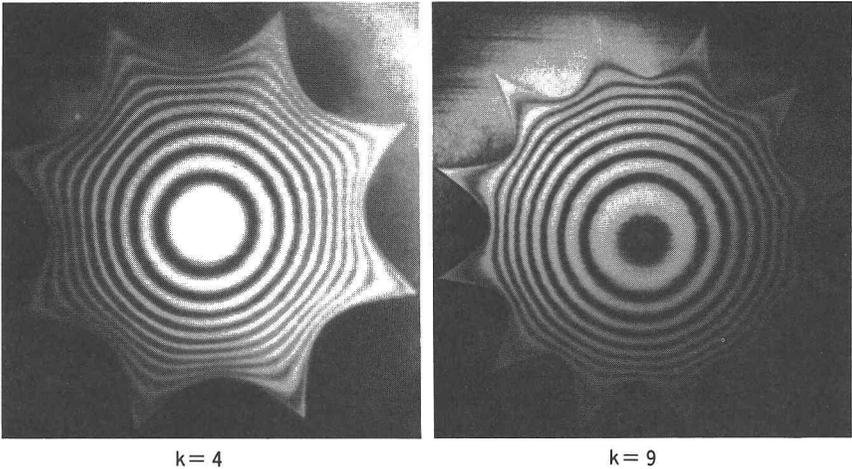


写真10 正方形断面木柱の振りの膜実験

解となっている。

等方性柱の振りの問題は、等分布荷重をうける膜のたわみと相似であることは古くから知られている。前述の r' 、 θ' を用いると等方性におきかえられるので、木柱の振りもまた膜実験が可能なのである。

またまた膜であり、縞である。今回その実験を行った。

写真9は、等分布荷重をうける円境界の膜のたわみのモアレ写真で、縞は等高線である。

写真10は、正方形断面木柱の応力を求めるための膜実験である。 $k=4$ とすると \sqrt{k} は2となり、 r' 、 θ' による図形は、角のとがった正8角形となり、 $k=9$ は角のとがった正12角形となる。そのような境界に膜をはり、等分布荷重をかけてそのたわみをモアレ法で求めた等高線である。これらの等高線から膜の傾斜を求めると、それがせん断応力に対応するのである。木柱の振りも、境界の形を変えれば膜実験が出来るのである。 \sqrt{k} が整数でなければダメではないかといわれるだろうが、正多角形でなくとも、最後の半端なところは読まなければよいのである。

筆者の書いた「建築構造学大系，材料力学」（彰国社）の p.133 にスリット

のある柱の捩れの応力を示す図1が出ている。その説明には、「B点C点では常に応力は0であるが、A点では $k < 4$ のときは ∞ 、 $k > 4$ のとき0で、 $k = 4$ の

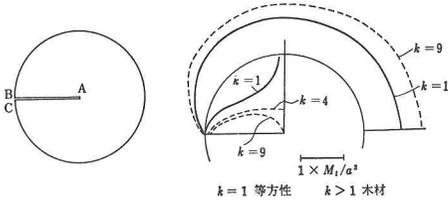
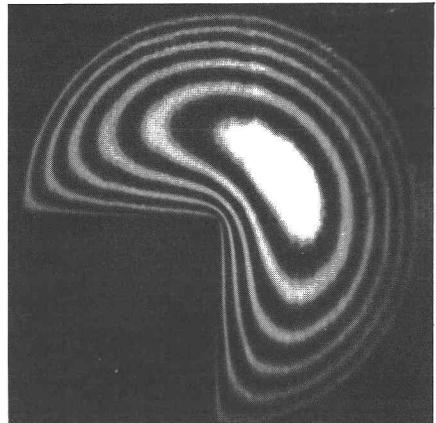
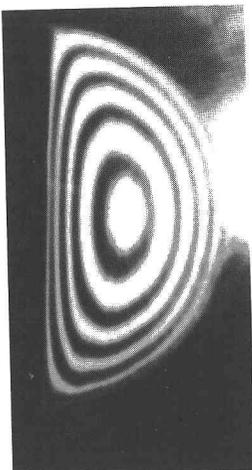


図1 スリットのある棒のねじれの周辺応力

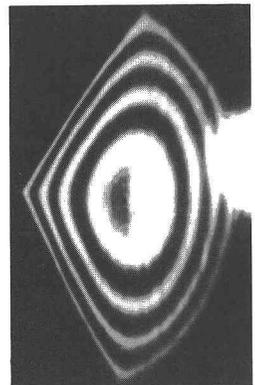
写真 11 スリットのある円形断面木柱の捩りの膜実験



$k < 4$



$k = 4$



$k > 4$

ときだけ $0.71M_t/a^3$ (M_t は振りモーメント, a は半径)となる。」と書いてあるが、その理由については説明がない。写真 11のようにそれは、 θ が θ の \sqrt{k} 倍であることにより明白である。すなわち $k=4$ のときだけ、A点は直線上にあり、 $k<4$ のときは入隅で傾斜は ∞ 、応力が ∞ になり、 $k<4$ では出隅となり傾斜0で応力0となるのである。

「わかる」ということは本当にうれしいことである。しかし、それにしても随分、年月がかかったものである。

昭和23年3月の学会講演会(今の大会)の前刷の目次と筆者の論文のコピーをここに載せる。ワラ半紙に謄写版刷りである。謄写版刷りはその後数年続いていたように思う。構造も計画も一緒に、全部で49篇しかない。そして一篇一頁以内なのである。今の、電話帳よりも厚い大会前刷と比べて、本当に今昔の感が深い。

目次を見てゆくと、亡くなられた方も随分あり、「助教授」だった方々はほとんど定年退職されており、「大学院生」がそれぞれえらくなられたものである。

筆者の論文の注に、小野先生の材力、フェッブルの本が書いてある。当時、構造を学ぶ者の教養の書であった。

「青春杳として還らず」、当時は私も日本も本当に貧しかった。わびしくて、あてもない青春であっても、ふり返ってみるとやはりなつかしい。

第 2 回 日本建築學會學術講演會講演要録

目 次

1. 混合法による骨組の組法について	日大教授	斎 藤 謙 次
2. 梁列の重ね合せに依るラーメンの結合	神戸工專教授	伴 謙 次
3. 軸方向を考慮した撓角法式の研究	〃	荒 天 義 久
4. 剛度法(平面矩形架構の一層法第1報)訂定無移動の場合	徳島化成産江津工場工作部長	佐 藤 岩 男
5. ベクトル解法を応用せる不静定ラーメンの組法	東大第2教授工博	小 野 煎
6. 米因に依けるラーメンの応用計算	東大教授 工博	武 藤 清
7. 変形面の部材を有する架構の撓屈に就て(第2報)	早大専門師講師	蛭 田 勉 太郎
8. 梁の衝撃現象解法(續報)	早大助教授	心 内 盛 達
9. 梁中荷重を有する円盤の振動実験	早大助教授	後 藤 正 司
10. 材端に拘束をもつ水並單一柱の歪屈試験 (第1報一両端ホリ差接合の場合)	工大助教授 建設院第2技研員 全	後 藤 一 雄 田 之内 清 次
11. 長柱の初約程屈論への一考察	早大大学院生	鈴 亦 鐸 二
12. 弾性的に結合せられた複数材よりなる柱及アーチの安定	東大第2教授工博 全 特別研究生	坪 井 善 陽 若 林 実 寅
13. 不完全張力場の一解法	東大第2教授工博 全 特別研究生	坪 井 善 勝 田 治 見 宏
14. 水柱の振りについて	早大大学院生	松 井 源 吾
15. 電気抵抗による鋼筋応力度の測定	工大助教授	加 藤 六 美
16. 木材接手の弾塑性性に関する実験的研究(第1報)	建設院技研員 全	久 田 賢 彦 竹之内 清 次
17. 樹脂接着剤による接着強度に就いて	阪大講師京大嘱託	奥 島 正 一
18. 構造用軽集材料に関する研究(軽集コンクリートに就て)	東大第1選京学科	材 料 研 究 室
19. 各種代用ガラスの光透過試験	早大教授 工博 全大学院生	亦 村 幸 一 郎 大 沼 隆 之
20. 建築材料の吸水と透水について	東大助教授	松 下 謙 夫
21. 各種木工機械の作業能率について	建設院第2技研員 全	大 竹 景 三 郎 亀 田 泰 弘
22. コンクリート煙道の過熱発火について	京大教授 工博	坂 野 隆 雄
23. 室内に放ける煙機について(出火の可能性に関する研究 第2報)	建設院第2技研員	碓 井 寛 一
24. 火焔の速度及び大きさに関する基礎的研究	東大第1 調査研究協会 調査部長	防 火 研 究 室 碓 井 幸 次 郎
25. 防火上より見たる都市調査について(新瑞市の調査の結果)		

- | | | |
|---|---------------------------------------|-----------------|
| 26. 床の意義の発覚 | 神戸工専教授 | 野地修左 |
| 27. 「匠明五巻」の水碓と和歌山天満神社の建築に就て | 東大第2大学院生 | 伊藤 要太郎 |
| 28. 近代建築の起源に関する歴史的考察 | 東大第2大学院生 | 神代 雄一郎 |
| 29. 木材量と耐用年限の關係について | 東大第2教授工博 | 岡野 克 |
| 30. 家屋耐用年限の理論的考察 | 東大第2大学院生 | 伊藤 鄭 爾 |
| 31. 昭和21年上半年に建設された木造住宅の破損現状調査
(東京都の場合) | 建設院第2技研員 | 新海 悟 郎 |
| 32. 積算空温と積算外気温との關係及び其の応用 | 全 〇宮崎 元夫 | |
| 33. 本邦住居気候區の分類に関する研究
(気候による住宅型規格作製資料 第2報) | 建設院第2技研員 | 前田 敏 男 |
| 34. 葺き日覆ひを施せる家屋の夏季室内気温 | 早大教授 | 水村 幸一郎 |
| 35. 採光計算における二次元的解法について | 〇藤原 隆 政 | |
| 36. 代官山アパート居住生活実態調査報告(第2報) | 公衆衛生院講師 | 幸田 彰 |
| 37. 代官山アパート居住生活実態調査報告
(254戸の戸型を主とした家具に関する調査報告) | 工大・学生 | 岩井 篤 一 |
| 38. 建物の構造及用途よりみたる戦災都市の調査研究 | 東大第1助教授 | 川木 曾 定 彰 |
| 39. 大都市の外延的發展について | 建設院第2技研員 | 谷 重 雄 |
| 40. 大都市(東京都を対象とする)工場分布について(第1報) | 建設院第2技研員 | 今野 啓 一 |
| 41. 建物前面に於ける風圧分布の計算と実験 | 東大第2助教授 | 〇高山 英 華 |
| 42. コンクリートブロック構造の実物試験報告 | 全 学生 | 高 瀬 三 郎 |
| 43. コンクリートブロック構造実物振動試験報告 | 大阪府技官 | 伊藤 南 |
| 44. 戦災を被つたレンガ造建物の被害と再建計画 | 早大大学院生 | 大 林 新 |
| 45. 新計算規準(日本建築規格3001)による鋼構造及び木構造
圧縮材の腐蝕法について | 全学生 村 水 繁 三. 全学生 秋 本 不二春. 全学生 岩 佐 義 春 | |
| 46. 現行各層鋼筋コンクリート梁の設計法に就いて | 建設院第2技研員 | 〇亀 井 勇 |
| 47. 鉄筋コンクリート造埋突温度算の計算に就いて | 東大第1応数学生 | 田 中 昌 一 |
| 48. 中空筒を用いた基礎構造の研究(其の1)一新基礎構造の確立 | 東京都建設局建設材料検査所員 | 鈴木 壽 一 |
| 49. 地震基礎条件並に積算雨量が架橋の振動履歴性に及ぼす影響の實驗的研究 | 全 前 〇幸田 太一 東大第1助教授 | 梅村 魁. 日大専教授 堀 勇 |
| | 東大第1助教授 | 梅村 魁 |
| | 日大専教授 | 〇堀 勇 |
| | 建設院第2技研員工博 | 竹山 徹三郎 |
| | 文部技官 | 菅 野 誠 |
| | 東大助教授 | 梅村 魁 |
| | 阪大教授 工博 | 堀 尾 健 三 |
| | 早大助教授 | 南 和 夫 |
| | | 谷 口 啓 研究 室 |

木柱の振りについて

早大大学院生 松井源吾

木材は等方体と考へるよりも異方体と考へる方が實際に近い。この報告は木柱の振られた場合を異方弾性体として扱つたものである。

1) 年輪の中心をz軸、柱の横断面をrθ面とする。

$$\gamma_{rz} = T_{rz}/G_{rz} \quad \delta_{\theta z} = T_{\theta z}/G_{\theta z} \quad k = G_{\theta z}/G_{rz} \text{ とおけば}$$

(k>1)は木柱の場合(k=1)は等方体の場合である、換元中心は年輪の中心とする。u, v, w, x, y, θ, z 方向の変位とし、次の如くおけば u=0, v=w≠r, w=ωr(θ)

ω: 傾角、応力度は: σ_r=σ_θ=σ_z=τ_{rz}=0 τ_{rz}=G_{rz}ω ∂φ/∂r}}

τ_{θz}=G_{θz}ω (r + 1/r ∂φ/∂θ) とし}}

釣合の式は: $\frac{\partial^2 \phi}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \phi}{\partial r} + k \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial \theta^2} = 0 \dots\dots (1)$

境界条件式は $T_{rz}/T_{\theta z} = d_r/r d_\theta$ (2)

r=r', θ=√rθ' とおくと (1) は r'θ' について Laplace の方程式となるが、この4に分離法を考へ、更に (Ψ = z, Ψ = √rθ) の応力函数 Ψ を考へると (1) (2) は (3) (4) となる。

$$\frac{\partial^2 \Psi}{\partial r'^2} + \frac{1}{r'} \frac{\partial \Psi}{\partial r'} + k \frac{1}{r'^2} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial \theta'^2} = -4\sqrt{r'} \dots\dots (3)$$

境界にて Ψ = Const (単結体では 0) (4)

以上 Ψ で表した応力及トルクは:

$$T_{rz} = \frac{1}{2} \sqrt{G_{rz} G_{\theta z}} \omega \frac{1}{r} \frac{\partial \Psi}{\partial \theta} \quad T_{\theta z} = -\frac{1}{2} \sqrt{G_{rz} G_{\theta z}} \omega \frac{\partial \Psi}{\partial r} \dots\dots (5)$$

$$M_x = \sqrt{G_{rz} G_{\theta z}} \omega \iint \Psi dA \dots\dots (6)$$

2) 円形断面(半径 a) Ψ = √r(a²-r²) は (5) (6) を満足するから解。

3) 正方形断面 (2a x 2a) Ritz の方法に依る近似解を試みた。(註1)

$$\Psi = (r^2 \cos^2 \theta - a^2)(r^2 \sin^2 \theta - a^2)(A_0 + A_1 r^2 + \dots)$$

の第2項までより次の積分を最小ならしむる如き A₀, A₁ を種々の k の値に対して求めた。

$$\iint \left\{ k \frac{1}{r^2} \left(\frac{\partial \Psi}{\partial \theta} \right)^2 + \left(\frac{\partial \Psi}{\partial r} \right)^2 - 8\sqrt{r} \Psi \right\} r dr d\theta$$

4) 扇形断面 (r=0~a, θ=0~α) Diniak に従つて、Ψ を Bessel-Fourier の級数展開して求めた(註2)

$$\Psi = \frac{32}{\pi} \sqrt{r} a^2 \sum_{p=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} p \lambda_n^2 \left[\int_0^{\alpha} \sqrt{r} p_{\lambda_n}(\lambda_n r) \right] \sin \left(\frac{p\theta}{\alpha} \right) \int_0^{\alpha} \sqrt{r} p_{\lambda_n}(\lambda_n r) d\theta$$

茲に λ = r/a λ_n は $\int_0^{\alpha} \sqrt{r} p_{\lambda}(r) = 0$ の根 p: 奇数 λ: 整数

5) 以上の各々の Ψ を (5) (6) に代入して応力、トルクの計算できる。円断面の場合は G_{θz}≠G_{rz} とする等方体の解と一致する、所以外の断面では等方体の場合とは応力の分布が違つてゐる危険な位置も大いに違つて来る}}

註1 小野健正 "材料力学" P.378
 註2 Förppl, "Drang und Zwang" P.143 } に等方体の場合の解あり

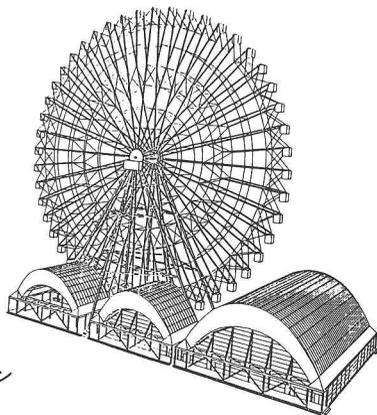
----- 以上 -----

5. AIRSOLID の構造について

——日本建築センター「ビルディングレター」（昭和59年10月号）——

このパビリオンの屋根は空気膜構造である。空気膜構造には一重の膜で室内の空気圧をあげて外圧に抵抗させるものと、二重膜としその間の空気圧をあげて梁的效果を期待するものとの二種類あるが、ここで使っているのは後者である。サルバドリー教授はその著「建築構造のはなし」（望月+北島訳、鹿島出版会）の中で「外観からは大抵の風船状構造は重々しさを伴う」として「美的にまだ理解されていない」と書いている。このパビリオンでは屋根だけを空気膜とし、その下の柱と壁に当る部分は鉄骨造である。もともと空気膜は梁的なものに効果的で、柱的なものにはあまり意味がない。この下部を鉄骨にしたことにより、「重々しさ」がさけられていると思う。

この AIRSOLID は、通常の膜構造と違って、膜を一方向しか効かせていないのである。すなわち、内圧によって起る引張り力を 1 m おきにある「ひもトラス」に伝えるだけである。「ひも（ストリンガー）トラス」は鉄骨のトラ



テクノコスモス・パビリオン

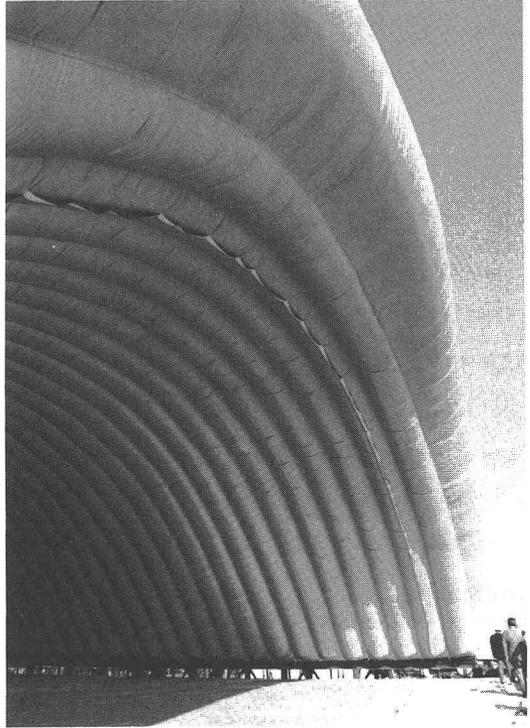
ス梁に似ている。アーチ状に上下弦材に当たる「ひも」があり、これを斜材に当る「ひも」で結んでいる。これらの「ひも」材は内圧によって十分な引張力が与えられており、外力によって圧縮力が起きないようにになっている。すなわち正の曲げによって上弦材が、せん断によって一方向の斜材に圧縮が起るが、それより大きな引張力が前もって与えられているのである。



筑波博の AIRSOLID
(左は電力館)



同 (右は観覧車)



同（下面）

6. 中村誠吾君結婚披露宴にて

——（昭和59年12月16日，広島グランドホテル）——

中村君，利絵さんおめでとうございます。

中村君の卒論，修論を指導したということで一番はじめにしゃべらせていただきます。先日中村君から卒論と修論の題目を書いたメモを渡されたので，出がけにさがしたのですが見当りませんでした。もっとも内容の方も記憶にありません，記憶にないということは無事通過ということですよ。

学部卒業の時に藤賞をうけています。この賞は東京タワー設計の内藤多仲先生の寄附によるもので，先生がいつも計算尺をもっておられたことから，15 cm 位の計算尺で裏に金文字で受賞者の名前が入っています。構造の成績優秀の者に授けられます。

修士，博士課程はずっと私の研究室でした。曲線梁に関する論文は学会の論文集にも載せられ，早稲田の内規によれば博士論文を出す資格は充分なのです。私の指導教授としての勤めは果したと思っています。本人が出す気になる





かどうかだけです。今日からお嫁さんにバトンタッチで、毎日毎日博士になるようさいそくして下さい。

今年の五月に、建築学会会長の小堀鐸二京大教授の定年退職のパーティーが京都でありました。彼は早稲田卒で昔、川島研で机をならべていたので出席しました。東京からも何人か行っていたのですが、帰りの新幹線はひとりぼっちでした。ウイスキーをのみながら、小堀さんの論文リストを見ましたら500篇を超す論文があるのです。私は考えてみると50篇か、とすっかり落ちこんで、悪酔いしてしまいました。

翌日安東君にこの話をしたら、お前は設計もしているから仕方がないさ、となぐさめてくれました。私の弟子で、先生をやっている者、研究所に勤めてい

40

る者，相当の数になります。

この人達，いろいろですが，大きく分けると，小堀さんのか，わたくしのかのどちらかになると思います。中村君はおそらくわたくし的ではないかと思えます。内藤先生が東京タワーを設計されたのは70歳のときです。私もまだまだがんばって中村君の好敵手でありたいと思っています。御活躍を期待していません。

附 記

中村君，来秋北京で開かれる「実験力学」の国際学会に発表することがきまっている。このことを祝辞で述べるつもりだったが忘れてしまった。少々あがっていたかな。

この披露宴に松井研の出席者18人であった。帰りの空港の食堂は二次会でにぎやかだった。

7. 石井勇先生告別式弔辞

——（昭和59年5月8日 於太宗寺）——

謹んで、石井勇先生の御霊前に、早稲田大学理工学部建築学科を代表して、お別れの言葉を申し上げます。

先生は、昭和3年より19年まで、内藤多仲博士の事務所勤務のかたわら、大学付属の工手学校、高等工学校、専門部工科の講師をされました。戦後の昭和24年より45年までは理工学部建築学科の講師として、構造設計、構造演習の講義を担当されました。実務経験豊かな先生の御講義は教え子達に大いに役立ち、これからも役立つことでしょう。大学として、永年に渡る先生の御盡力に深く感謝いたします。

私は数年間、構造演習の授業を先生と二人で担当し、学生とともに先生の設計に対するきびしい態度を体得させていただきました。

私が早稲田で指導しました、藤本一郎君、楳谷栄次君、入江善久君を関東学院大学に採用していただき、先生の下で研究し、学位を取得、現在教授として活躍されていること、先生のおかげであって、深く感謝いたします。

私の還暦祝いで先生に御祝詞をいただき、先生の喜寿のお祝に私が記念品をお渡しする役だったことなど、つい昨日のこのように思います。



故石井勇先生
(昭和56年1月6日、入江善久教授撮影)

生命のはかなさを思いしらされました。

石井先生，どうぞやすらかに眠り下さい。

追記 1. — (59年7月) —

早稲田大学を代表しと述べながら，早稲田と先生の関係について調査不十分で簡単に述べただけで誠に申し訳ない次第である。

関東学院大学入江善久教授より先生の履歴書をいただいたので，ここにその中から早稲田に関係するところだけ載せて，おわびかたがた，記録として残したい。

(学歴)

昭和2年3月	早稲田大学理工学部建築学科卒業
昭和32年4月	工学博士

(職歴)

昭和3年5月～19年5月	内藤多仲博士研究助手
昭和4年4月～10年5月	早稲田大学理工学部建築学科教務補助(兼務)
昭和6年4月～20年7月	早稲田工手学校，早稲田高等学校建築科講師
昭和10年6月～13年5月	早稲田大学理工学部建築科講師
昭和14年4月～21年3月	早稲田大学専門部工科建築科，土木科講師
昭和22年9月～24年3月	同上
昭和24年4月～45年3月	早稲田大学第一理工学部ついで理工学部建築科講師
昭和25年4月～33年3月	早稲田大学第二理工学部建築科講師

以上

追記 2. — (59年10月) —

「関東学院大学燦葉会建築部会会報」第8号(昭和59年10月6日)に関東学院大学学長藤本一郎教授が「石井勇先生を偲んで」という題で追悼文を書いて



私の還暦祝いの会にて
(昭和55年6月7日)

おられる。その中の一部を載せさせていただく。

私が早大大学院の修士を終える段階で大学の教師を希望したところ、内藤多仲先生と松井源吾先生から関東学院大学に石井先生がおられ、人を欲しておられることから推薦いただけることとなり、松井先生がひき合わせて下さることになったのです。それは多分昭和29年の10月か11月頃ではなかったかと思います。当時石井先生は早大の第二理工の講師をしておられたので講義終了迄学長室でお待ちし、初の対面をいただいたのです。偉大な先生にお逢いできるというので直立緊張している私の前においでになったのは背は高からず、真黒な（葉巻焼けか？）お顔が薄暗い中から現われ、にこやかに葉巻をねぶり鱈子のようなピンクの舌を出された全く想像とは違った先生で度肝を抜かれた強い印象を覚えたものでありました。その夜は松井先生と三人深更三時に迄及びました。

8. 佐藤常三先生の思い出

——（昭和60年1月）——

佐藤先生にはじめてお目にかかったのは、戦後すぐの頃、東大鶴戸口英善先生の部屋であった。当時、大学院学生だった私と小堀君は鶴戸口先生の弾性論の講義を聞きに行っていた。鶴戸口先生もまだ助教授であった。先生がお年よりの先生に叱られていた、本屋との交渉が甘いというようなことであった。今のは誰ですかと聞くと佐藤常三先生ということであった。佐藤先生は多くの本を書かれていてすでに有名であった。それらが皆むつかしい本ばかりであった。こわい先生だなと思った次第である。



故佐藤常三先生

先生の直交異方性の論文は有名である。

何しろ $(a + bi)$ の a も b も複素数という高級なものである。

早稲田へ来られてから、なかなか名前をおぼえていただけなくて、校庭で大声で建築のアンチャンと呼ばれるのには参ったものである。

OR（オペレーションズ・リサーチ）が流行するようになった頃、先生からORの連続講義をうけた。理工学部の教員の中から数人先生が指名されて、時間は夜である。n次元空間からはじまるもので、高級で、大変眠かった。理工学部長の難波先生がまず脱落した。松井君はまだ聞いているよと叱られたそうで、その頃には名前をおぼえてくれていたようである。私の事務所の名前、

ORSである。ORに構造のSをつけたものである。

私の学位論文の審査には主として弾性論であるということで、建築の鶴田、竹内両先生のほかに佐藤先生にも加わっていた。

昭和40年代には私はよく本を書いたものである。先生にとどけに行き、がんばっているなとほめていただいた。先生は机の上にもいつもウイスキーを置いておられ、昼間からすすめられる。いつだったか午前中に先生の部屋に行き、お昼には酔いつぶれて午後の会議に出られなかったことがあった。

東電から冷却塔の研究をたのまれたことがある。佐藤先生を長とし、尾島さんにも加わっていた。冷却塔の形はどこ国でも同じようなものである。吾々は形がきまっているとし、耐震や冷却効果などを調べた。先生は何故あのような形なのかと。根本的な話になると1年や2年では出来そうにないので、形がきまっているとして進めた。どうやらまとまったのであるが、先生にはアメリカ的だな、といわれた。

私は昭和47年9月と翌年の1月に見本市会場の設計でモスクワに出張した。先生はモスクワ大学に数年おられたことがあるので、いろいろ助言をいただいた。100円ライターと100円のハンカチーフをたくさんもって行き、チップ代りに渡して大変喜ばれた。1月の時、先生からモスクワ大学の先生達に渡すようにと、日本のカレンダーをたくさん托された。酒屋や薬屋などで配る、あまり上等でないものである。日本と祭日も違うし、どうして喜ばれるのかと通訳に聞いたら、ともかく一番目立つ外国製品だから、との事。昔の日本みたいだなと思ったものである。

先生に一度試験をされたことがある。果物屋でイチゴなどを入れる、プラスチックの箱を示され、普通のものより硬いのである、どうしてかといわれる。よく見ると形が少々ゆがんでいる。温めて急に水で冷したのでしょうという、その通りだ、高分子の連中に聞いても誰もわからない、さすが現場の経験だなとほめられた。私には理由はわからないのである。先生は力学の山頂で、私は裾野である。中腹はあまりお好きではなかったようで、理工学部で私が一番可愛がっていたのではないかと思う。

安東君が事務の人から聞いたところでは、教授会は出席をとるのであるが、一番出席の少ないのは佐藤先生で、ついで安東君と私なのだそう。しかし、たまに出られる教授会では必ず発言された。ある時、学位論文の審査で、一つの連名の論文を二人が学位論文に使っていることを指摘された。誰も気がつかないことで本当に驚いた。またある時、教授会が長びいた。先生が外は雪である、早くやめないと帰れなくなるぞ、といわれて閉会になったことがある。

先生はほとんど大学の研究室に泊り込んで研究されていた。東大の時からそうだったんだそうである。東大航空出身の田治見宏さんが、朝早い日には参ったといっていた。木村幸一郎先生が新宿の喫茶店で大変美人と会っていた、といつて佐藤先生をひやかされたのだそうである。あれは女房だ、せんたく物を渡したのだとの事。木村先生は佐藤先生の大学泊り込みを御存知なかったのである。私が、奥さんや子供さんと居ると研究がおろそかになるんですかと聞いたことがある。先生の御返事は、そういうことをいう人もいるという返事にならない返事であった。

先生は老後は故郷の秩父に小さな研究室を建て、文献を見に来る全国からの若い人を指導したい、設計はお前にたのむということであった。その実現をみなかったことが本当に残念である。

御逝去されたのは昭和54年11月9日である。「早稲田大学新聞」(昭和54年11月29日)に東大南雲教授が追悼文を書いておられる。その中の一部を引用させていただきます。

先生がその独特の個性で一生を貫き通されたように、先生は亡くなる直前まで研究に対する執念を燃やしておられました。ルソーは「われ学びつつ老いぬ」といいましたが、先生は学びつつ亡くなられたのです。

先生の「記念論文集」の巻末に略歴が次のように記されている。

略 歴

昭和3年3月	旧制松本高等学校卒業
昭和6年3月	京都帝国大学理学部数学科卒業
昭和14年6月	満州国立奉天工業大学教授
昭和16年7月	豊田理化学研究所研究員
昭和17年3月	東京帝国大学工学部講師
昭和23年4月	工学博士（直交異方性体応力問題の新解析法）
昭和23年4月	東京工業大学非常勤講師
昭和24年4月	慶応義塾大学工学部兼任講師
昭和24年5月	工学院大学兼任教授
昭和26年4月	早稲田大学理工学部非常勤講師
昭和27年2月	理学博士（Divergent Series and Special Applications of Tauberian Theorem）
昭和28年3月	早稲田大学理工学部教授
昭和51年3月	同大学定年退職
昭和51年6月	同大学名誉教授

先生の生前の御厚宜に感謝し、謹んで御冥福をお祈りいたします。

9. 海野重男君の一周忌にて

——（昭和59年12月22日，上野精養軒）——

昨日安東君が研究室に来て、俺はのどを痛めて声が出ないからお前が話しろとの事でした。学院，学部を通じて5年半海野君とは同じクラスでした。クラス代表というふうな話は出来そうもないので，個人的な話をします。

まず，告別式に出なかったことをおわびします。知らなかったのです。今年に入ってから聞いた次第で，どうして知らさないのだ，というとお前が知らないはずはないと思ったということでした。

建築科卒業前の野外演習は軽井沢でした。整列しているところへ，私に下宿から回されてチチシスの電報が来ました。教官がいい人で，すぐ帰っていい，御冥福を祈りますとってくれた。列をはなれて卒業出来ないかなと思いがらとぼとぼと歩き出したら海野君がかけよってくれて，卒業計画はみんなで書いてやると言ってくれた。（あるいはみんなに書かすだったか。）彼はクラスの



学院入学 前より2列目左より3番目海野君，2番目安東君，左端筆者
（昭和13年4月）



学院 2 年
(昭和14年 4 月)

ボスでした。そういつてくれて大変有難く思ったものです。(この電報間違いで、父は今89歳で健在です。)いつかあのお礼をいおうと思っていたのですが、いいそびれたので霊前でお礼をいいます。

もう一つ。彼が清水の設計部で人事担当の部長だった頃、構造の修士がほしいとって私の研究室へ来ました。当時は修士を出ると設計事務所へほとんど行ったものです。彼が松井研なら試験をしないというので、一人行くことになりました。誰だったか憶えてないのですが、その人が清水に入ってから大変優



学院 3 年 K 組の建築進学予定者、デッサン室にて
左より、海野君、安東君、佐藤君、村上君、小泉先生、
筆者、大河内君(電気科へ進学した)、今井君(若くして亡くなった)



私と安東君の学会賞受賞を
祝う会にて
(昭和43年6月15日)

秀だったんだそうで、それから松井研から毎年一人ずつ採ってもらっています。もっとも私のほうも一番出来る人をやるようにしています。この春清水の若い人の結婚式に出ましたら、私の前ずらりと松井研なのでびっくりしました。このことも大変感謝している次第です。

謹んで御冥福をお祈りいたします。

附 記

会場の上野精養軒は海野君の設計だということである。彼の最後の作品は高層の「東芝ビル」である。高速道路で芝公園附近を通ると、左に私の軍艦ビルがあり、右に東芝ビルがそびえていて、海野君を偲ぶのである。

学院の頃の写真はあったが、学部のものではなかった。また、安東君と私のお祝いの会に来てくれた写真が見つかった。

10. 広川賢作君の思い出

——（昭和59年7月）——

広川君がこの4月急逝された。前日まで働いていたということである。

彼はまれにみる誠心誠意の人であった。

昭和22年9月卒であるから、卒論をやったのは22年の夏だったと思う。当時、私と小堀君は大学院学生で、川島研の実験機器の番人としてもとの法学部の大教室に机



故広川賢作君
（昭和55年、私の還暦祝いの会にて）

をならべていた。広川君はこの部屋で振動の実験をやっていた。ある時、指導の先生に「豚が真珠を望むようなものです」と突然大きな声でいった。この器具ではあまり細かいデータは出ないという意味のようだったが、びっくりするとともにどうなることか心配だった。指導の先生も彼の誠心誠意を心得ておられて、おだやかに話がつづいたので、吾々ほっとしたものである。

昭和20年代の終りの頃かと思うが、彼は梓事務所に勤めており、彼のデザインで私が構造で電話局を設計したことがある。私と同級の堤剛章さんが電々の関東の課長だった頃で、柏、鹿沼、三浦などの電話局の構造をやらせてもらったもので、広川君とのものはどれだったか憶えていないが、これらの中の一つであった。

ある時堤さんの所へ二人で行った時、設計変更の話になり、広川君は何日間かでやって来ますという、徹夜の連続のような話で、そうすると私も徹夜にな

る。堤さんがそういそがなくていいよとってくれて助かった。

数年前梓をやめて独立した。構造のことで私に協力をとるので快く引き受けた。いろいろの計画の相談にのったが、実現したのは新宿の小さなマンションだけであった。実際の構造計算と構造図は大学院生の瀬谷均君にやってもらった。建物も小さいが、部屋も小さく、設備とのおさまりなど大変複雑なのだが、彼の広い範囲の知識と経験でうまく行き立派に建った。彼は監理だけの仕事もいくつかやっていた。都城で、ある建物の監理をして帰ってから、都城市民会館（菊竹君と私の設計）、毎日見ているとだんだんよく見える建物ですね、とってくれたものである。（あの建物が出来たときゴジラの背ビレだといわれたものである。）彼の最後の仕事は本庄の学院の工事の監理であった。監理だけというのは苦勞が多かったことと思う。最後の仕事が大学への恩返しだったということである。

もう、あのアゴをつき出して、うつむきかげんでとつとつと歩く広川君を見ることが出来ない。独立して数年、これからという時に本当に残念である。

戒名は、「光明院釈賢徳居士」である。徳という字が入っている。

49日を過ぎての奥さんからの挨拶状の後半をここに載せさせていただく。

願わくば花のもとにて春死なむ

その如月の望月のころ

と古人の歌にもございますが、今春は殊の外桜の花がおくれ、あたかも4月14日は満月、この歌を地でゆくように60年の生涯を閉じました。

羨けとる黄泉の花見の旅衣 欣子

謹んで広川賢作君の御冥福を祈ります。

挨拶状にそえて、広川君の書いた〈「諏訪の森」周辺の思い出〉という小冊子が送られて来た。

「戸塚に生まれ、諏訪町に移り住んで50年」の彼が戸塚第二小学校の級友と文集を出す予定で書いたものということである。

表紙は奥さんの説明では「昭和27年の春から夏に私共が名古屋に住んでおりました所を、故人が版面にしたものでございます。正面の黒く塗られた処が“植生の宿”の窓でございます。」と。

内容は、「諏訪の森」に関する、漱石、志賀直哉、尾崎一雄等の小説、書簡などをよく調べて、彼の思い出も交えて名文である。

裏表紙に彼の書いた地図が載っている。彼の家は諏訪神社の東隣りであるが、私が学院（旧制の予科）の時1年余りいた下宿は神社の西隣りであった。彼が行ったという銭湯「諏訪の湯」に私も行っていたのである。当時彼は中学生だったと思う。

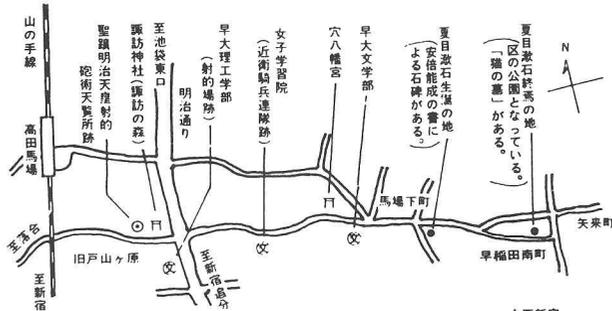


「諏訪の森」周辺の思い出

広川 賢作

この地図をみて、下宿から騎兵連隊の横を通して、今文学部のところにあった学院に通った頃をなつかしく思い出す。騎兵連隊の森ではよくキジが鳴いていたものである。

別図1 諏訪の森周辺の図



別図2 旧志賀直哉邸周辺の図



現在の諏訪の森 (51号館屋上より)

11. わが水泳—その5—

—（昭和59年8月）—

宮崎幸夫先生からのお便り

中学の時の水泳部の部長宮崎先生からの「稿—その4—」の礼状に

「木更津海岸で水府流泳法を習った私は、自由型、背泳、平泳の近代泳法の心得がなかったので窮余の策として当時予算面に不如意の佐中水泳部に早大の選手数名を招きコーチを受けた当時の苦勞も今は唯々懐しく偲べれます。」

と書かれている。

先生は日本泳法をちゃんと習っておられたのである。酒席の冗談を真にうけて泳げなかったなどと書いて誠に申し訳ない次第である。深くおわび申し上げます。

われわれの前で泳がれなかったという記憶も少々あやしくなってきた。

プール開きの時、「雁行」というのが行なわれる。縦に一列に並んで両抜手でゆっくり泳ぎ、プールを一周するのである。吾々が4年の時、佐渡中学にプールが出来て、そのプール開きのとき雁行をやった。両抜手というのは、なかなかむづかしい。手は平らにして水をかかずに、右手は乙という字を書き、左は逆の乙の字を書く、これは簡単であるが、足は右手の時は右の横泳ぎ、左の時は裏返し左の横泳ぎで、これは、なかなかむづかしい。宮崎先生がこの両抜手の指導で実演されたような気がするのである。

吾々、なかなかうまく出来なくて、幸い佐中のプールは水が青く濁っていて足の方は見えないので、足の方はごまかしてもっともらしくやってのけたものである。

水道がないのでプールのそばに井戸が掘られた。この井戸、キャパシティが小さく、4～5時間で水が一杯にたまるが、ポンプでプールに入れると20分ほ

どで空になる。このくり返しでプール一杯にするには一週間かかるのである。そのうち「青みどろ」とかいうのが発生して水は緑色に変わる。「さらし粉」を入れるとその発育がおくれるので、さらし粉をどっさり入れたものである。それでもこのプールでは底の白線は見えたことがない。

このプールの注水は水泳部の生徒が担当なので、授業中でもその時間になると先生の許可を得てプールに行くのである。当時の佐中の先生、皆、水泳部に好意的であり、助かった。プールまで30分位歩くのであるから、帰って来ると次の次の授業となっているのである。戦死した加藤裕君とはよく一緒にこのプール当番をやり、プールわきの芝生にねころがって雑談したものである。

ポンプがよく故障した。水道工事屋さんに修理を頼みに行く。夜行ったとき、ラジオの近衛首相の演説を聞いていて、これが終るまで待てといわれて一緒に聞いた。夏の夜、障子が全部あけられた縁側に腰かけて。

先生のお便りの中の「早大の選手」の話は知らなかった。吾々より前の頃であったと思う。佐渡中学の選手のフォームが総じてきれいであったこと、そのためだったのかと今思っている次第である。

当時の早稲田はスポーツワセダであった。「早稲田学報」(昭和59年7、8月号)によれば、今年のロスアンゼルスオリンピックでは早稲田からはたった5名であるが、この前のロスの時は35名で次のベルリンでは56名の選手が出場しているのである。おそらく他大学でもそうではないかと思う。もうオリンピックはアマチュアの時代は終わってしまった。この前のロスの背泳のゴールドメダリスト清川氏は兼松江商の社長になった。戦前のオリンピックのあり方が本当ではないだろうか。たかがスポーツではないか。この夏の甲子園のテレビで、負けたチームの主将が、さあ明日から受験勉強だといっていた、大変さわやかに思った。

私も中学5年の時、県の水泳大会が8月の初めに終り、成之助叔父の家の納屋の二階が風通しが良いので、そこで受験勉強をはじめた。

窓から見える畠の中の裏道は家も二、三軒しかなく、炎天下人通りは全くなかった。その静けさで、さっぱりわからなかった二次方程式がよく判ったこと

を憶えている。9月に中学を退学し、上京して予備校に入った。

池田辰男君のお便り

大正製薬の池田君からのやはり「縞」の礼状に

「大活躍された昭和12年の県大会、私は小学生の低学年でしたが、持病の中耳炎で河原田の至誠堂医院に通院中でしたのに、病院をサボって水泳大会を見物し、翌日はサボった報いで炎症が広がって激痛に悩まされて病院に駆け込んだのも忘れられない思い出です。」

とあった。

至誠堂医院の院長は北見角太郎先生で、ご次男の方一君が早稲田の建築なので、真野小学校を設計している頃、安東君とよくお酒をいただいたものである。河原田まで自転車で行ったが、帰りは酔って乗れず、自転車を引っ張って帰ったことがある。夏のいい月夜であった。方一君は新潟市役所に勤務されている。ご長男は医師で、早稲田の尾島俊雄教授家のホームドクターだということ、数年前に尾島さんの奥さんから聞いた。いろんなところでつながりがあるものだと思った。

池田君には20年ほど前に錠剤の力学的なことで相談をうけた。光弾性で実験したが、当時のわが研究室の腕前は未熟ではっきりした結論が出ず申訳なかった。

役場の設計の打合せで煙草が切れて買いに出た時、池田君のお父さんが書店（真野町唯一の書店である）の店番をされていた。あいさつすると「設計の仕事ですか」と聞かれて、その勘のよさに驚いたものである。80歳を超えておられると思うのに、腰が少々曲がっているだけで大変お元気であった。その後亡くなられたということである。建物の竣工を見てもらえなかったこと残念である。昔、小学校が竣工したとき、「カンカンの仕事は裏方だな」となぐさめてくれたこと、なつかしい思い出である。謹んで御冥福をお祈りいたします。

雄蝶雌蝶

昔の佐渡の結婚式では、三々九度の盃に酒を注ぐ役目は、親戚の子供が選ばれた。私は小学生の頃、三度この役を勤めた。当時親戚に他に男の子が居なかったためであろうか。

一番はじめは修之助叔父の時で、雌蝶は近所の遠縁のずいぶん年上のお姉さんであった。二番目の成之助叔父の時は、その妹さんで私と同級生であった。この子が大変きれいで成績が大変良いのである。似合いだということから仲がいいということになり、学校でひやかされた。このことを聞いて祖母が、あの子はしっかりしているから嫁にきてくれたらいいなどと全く無責任なことを言ったので、うわさは広まった。当時のこととて当人達は口をきいたこともない



修之助叔父上京，従兄弟会
(昭和59年5月17日。銀座高松)



成之助叔父，田鶴叔母上京，
従兄弟会

(昭和59年6月24日。
高橋どぜうや)

のである。たしかにしっかりしていて、女学校を出ると師範学校に入り先生になった。中学に入ってもひやかす奴がいて本当にうんざりだった。

三番目は修平叔父である。早稲田の機械を出て東芝に勤務されていた。この時は親戚に雌蝶になる人はいないというので、ピンチヒッターで東京から避暑に来ていた人が勤めた。年は20歳位だったであろうか、大変きれいな人だったと思うがともかくまぶしいという感じだったことを憶えている。翌日、雌蝶は雄蝶の泳ぎをみたいという。雄蝶は感激して知っている泳法をみな披露したものである。

この人、山本家とどういう関係の人だったのだろうか。叔父も叔母も亡くなった今聞く人がいない

松井研と水泳

——都ホテル「ヘルスクラブ会報第5号（昭和59年11月）——

泳げないと松井研には入れませんかと聞かれて驚いた。学生の間ではそういわれているのだそうだ。そんなことはないので、その学生、大学院で私の研究室に来た。もっともこの学生すぐ泳げるようになったが。

昭和も30年代になると、方々のホテルのプールが夏に公開されるようになった。よく学生をつれて泳ぎに行ったものである。10年ほど前に高田馬場にビッグボックスが、黒川紀章君と私の設計で建った。室内プールがあり、出来てすぐの頃は半日貸切りがあった。研究室の水泳大会というのをよくやった。10人余りでプール独占であるから快適であった。教師というのは元来おせっかいなもので、下手な泳ぎを見ると、昔中学で選手をやったこともありフォームを指導するのである。当時はまだ元気で競泳もやった。教師なんだから学生に負けるものかということ。

5年前にこのヘルスクラブと新宿のあるクラブに入ったが、どちらもビジターは3人ということで学生の方は交代である。優待券というのはいつも使い切

ってしまう。

この頃は昔のような元気がなくなり指導も競泳もやめてしまった。学生と一緒にプールに入るが、私はひとりで勝手にクロールとバックで100米を割合い力泳（軽く流して長く泳ぐ方がいいという人もいるが、ゆっくり泳ぐとフォームがくずれるような気がする。）して、5分程で上がり、サウナに入り、休養室で学生の上がってくるのを待つ。それからプールサイドラウンジでビールで雑談である。

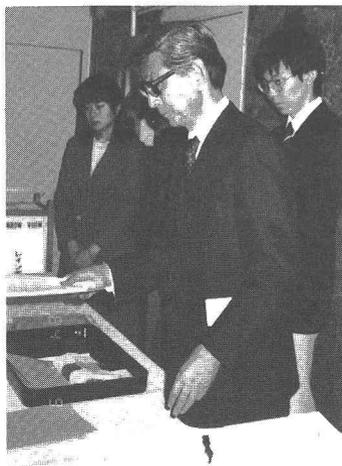
先日、アメリカの有名な建築家と会ったのでその話。彼の鼻は本人より15分前に到着なんだという、それ何の話ですかと、シラノだという、シラノって何ですか。めんどうなので岩波文庫を買って渡した。訳者は辰野隆である。お父さんの辰野金吾は建築家だから知っているが、辰野隆は知らない。誠に優等生で恐れ入った。どこの大学でもオリエンテーションといって新入生と教師が一晩飲む会がある。私はこれには参加したことがない。松井研は卒論と大学院の3年間がオリエンテーションのつもりである。一緒に泳いで飲んだ諸君の数は300人になるだろう。

この欄で内井さん（大学の時、私がクラス担当であった。）の奥さんがビジターの心得を書いておられるので、学生に行儀よくして会員に迷惑をかけないよういい聞かせている。また長谷川女史が、「至福のとき」と書かれているが、トッライトの日光に輝く水面を泳ぐとき私もそう思うのである。

12. この一年



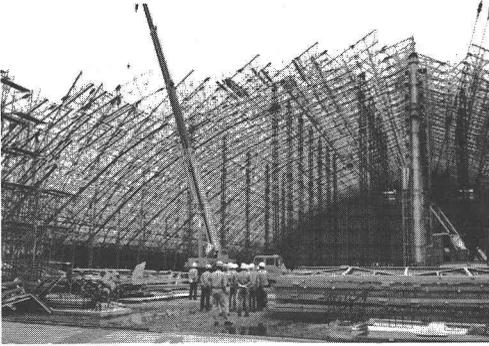
AIRSOLID とその仲間達
(59. 4. 27. 町田)



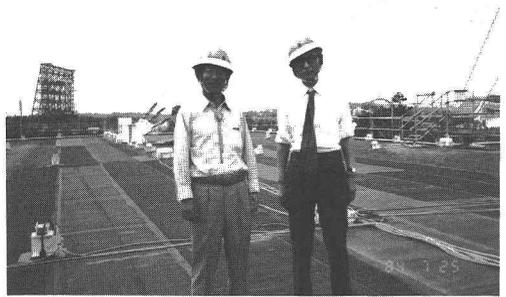
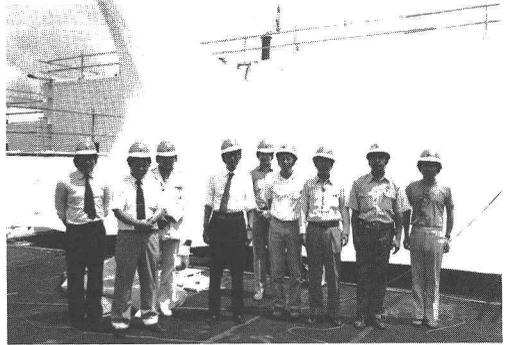
誕生日 松井研のパーティー
(59. 6. 9. 於雅徐園観光ホテル)
[150人集まってくれた]



同二次会（於香港園
ピヤガーデン）
〔二次会でも人数は
あまり減らなかった〕



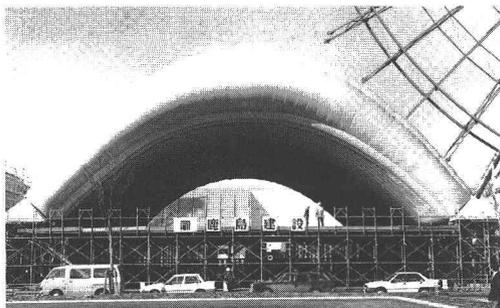
勿来発電所貯炭場現場 (59. 6. 29) [「編一その4一」 P.38の実験の現場である]



筑波博現場 (59. 7. 25)



稲門建築会の座談会 (59. 8. 20)



AIRSOLID 上棟 (59. 11. 30. 筑波)



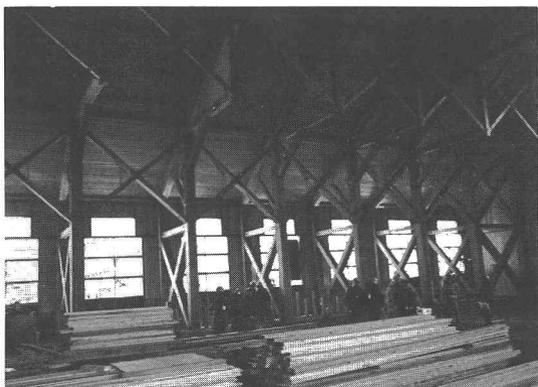
同



伊藤政二氏をはげます会
(59. 12. 8. 上野)

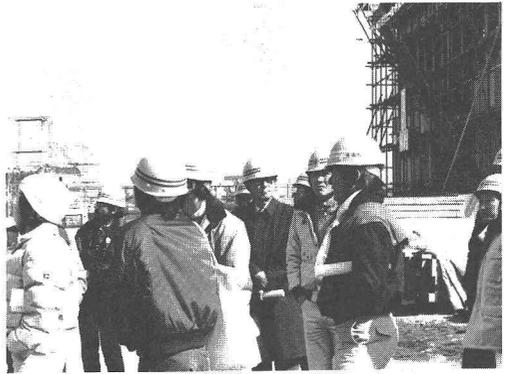


伊藤政二氏個展オープニングパーティー
(60. 1. 23. 銀座)

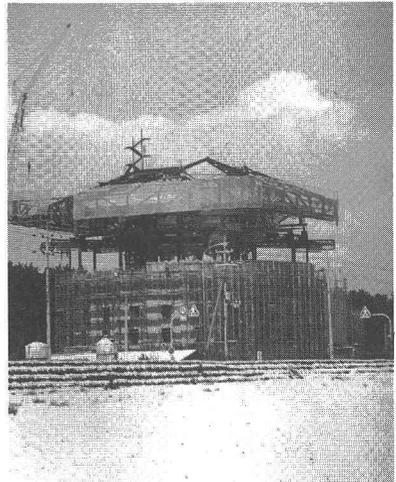
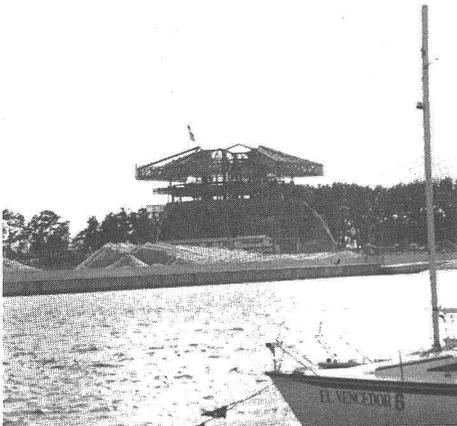


東野高校現場 (60. 2. 15. 入間)





東野高校現場 (60. 2. 15. 入間)



法華クラブのホテル現場 (60. 2. 27. 境港)



テクノコスモス竣工 (60. 3. 2. 筑波)



(テクノコスモスの観覧車より
電力館を見下ろす)



テクノコスモス竣工
(60. 3. 2. 筑波)



早大理工昭和18年卒の会
(60. 3. 22. 霞ヶ関)

13. 報告など

——（昭和60年3月）——

1. 手塚升君が工学博士になった。

論文題目は「軽量コンクリートのき裂問題に関する基礎的研究」である。松井研で12人目である。

審査報告書のはじめと終りの部分を載せる。

鉄筋コンクリート構造物において、コンクリートのき裂の取扱いは重要な問題である。梁や柱の現行設計式はき裂を予想したものであり、耐震壁はき裂による剛性低下を考慮して設計されている。しかしこれらのき裂の取扱いは、き裂を応力伝達出来ない線としてのみ取扱っており、荷重にともなうき裂の進展などについてはほとんど考慮していない。

近年、耐震性能向上のため構造物にじん性が要求されて来たので、有限要素法などを用いてき裂が生じてから全体の破壊までの過程が追求されるようになった。しかしながら、それらの解析においては、き裂の進展などに実験より推測した多くの仮定が含まれている現状である。

本論文は、弾性論にもとづく応力集中より発展した線形破壊力学を応用し、き裂進展時の応力、進展方向などを理論的に求めると共に、人工き裂をもつ軽量コンクリート板に適用して、この理論の妥当性を実験により確認している。

ついで、この結果を応用してコンクリート打継面の問題を説明するとともに、円孔をもつコンクリート板に対する円孔周辺の補強筋の効果についても検討を加え、鉄筋コンクリート構造物のき裂問題の解析に多くの示唆を与えている。

本論文の実験では、軽量コンクリートを対象としている。このことは、最近の中、高層建築がその経済的優位さのため軽量コンクリートを多用していることと、普通コンクリートに比べて優れた均一性を有しているためである。なお普通コンクリートでは、一般にき裂が粗骨材を廻り込んで進展するが、大局的には軽量コンクリートの解析結果を準用して差しつかえないと思われる。

(中略)

これを要するに、著者は軽量コンクリートを対象として、そのき裂進展時の応力とき裂方向が線形破壊力学に基づく応力拡大係数のみによって定まることを示している。更にこれをコンクリート打継面の性状および円孔周辺の補強問題の解析に応用し、それらに新しい解釈を与えている。

このことは、地震時における鉄筋コンクリート構造物のじん性評価に新しい知見を加え、建築構造学の進展に寄与するところ大である。よって本論文は、工学博士（早稲田大学）の学位論文として価値あるものと認める。

昭和60年2月

審査員（主査）	早稲田大学教授	工学博士	松井 源吾
	早稲田大学教授		村上 博智
	早稲田大学教授	工学博士（早稲田大学）	田村 恭

なお、今後提出される諸君の参考のために、手塚君の論文提出から審査、判定などの経過を記しておく。

- 59. 10. 4 構造関係の先生6人と田村先生に論文を渡す
- 10. 18 教室会議で予備公聴会の日時を決定
- 11. 5 松井研で予備公聴会の練習
- 11. 6 土木村上先生（審査員に希望）に論文を渡す
- 11. 8 教室での予備公聴会で合格
- 11. 13 審査員受諾
- 11. 17 大学院事務所に学位申請書提出
- 12. 6 工研委員会にて受理

- 12. 14 公聴会および第1回審査会
- 12. 21 第2回審査会
- 60. 1. 7 第3回 //
- 1. 11 第4回 //
- 1. 22 第5回 //
- 2. 20 審査分科会にて合格
- 3. 8 工研委員会にて授与決定
- 3. 13 学位授与式

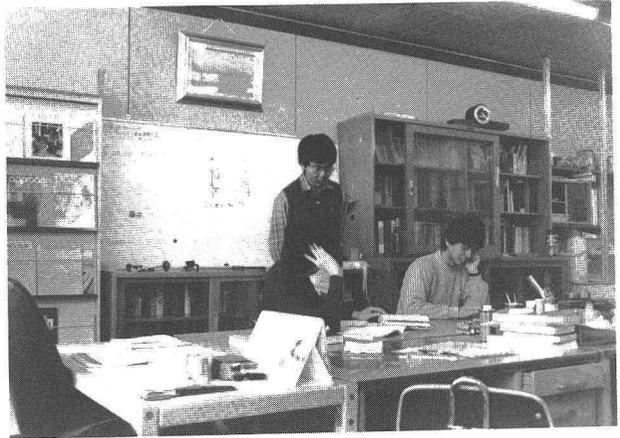
2. 研究室の移転

昨年12月11日に南側の研究室に移転した。もとの竹内先生の部屋である。暖かいのには驚いた。もっと早く引越しすればよかった。

新宿の高層群がよく見える。



研究室の窓より



研究室内部

3. 「縞」の保存

大野栄子氏の紹介で、「早稲田大学大学史編集所」で研究資料として「縞」を保存してくれることになった。甚だ光栄であると思っている。

著者経歴

- 大正9年6月 佐渡真野に生る
- 昭和2年4月 真野小学校
～8年3月
- 昭和8年4月 佐渡中学校
～12年8月
- 昭和13年4月 第一早稲田高等学院
～16年3月
- 昭和16年4月 早稲田大学理工学部
～18年9月 建築学科
- 昭和18年10月 早稲田大学大学院
～23年9月
- 昭和23年12月 早稲田大学専任講師
- 昭和27年4月 同助教授
- 昭和35年1月 工学博士
- 昭和36年4月 早稲田大学教授
- 昭和43年5月 日本建築学会賞
- 昭和43年9月 早稲田大学理工学部
～45年9月 建築学科主任
- 昭和45年4月 日本建築センター
～56年3月 高層建築物評定委員
- 昭和54年1月 日本光弾性学会理事
～現在



専任講師



助教授

縞—その5—

非売品

発行 昭和60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
