

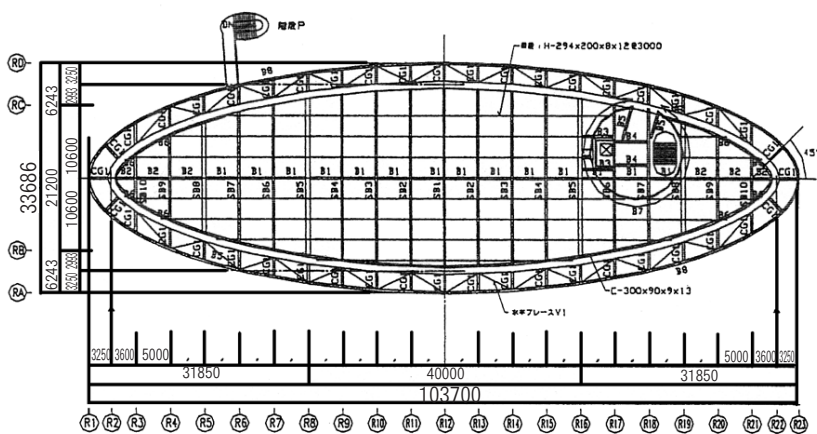
栄公園地区（広場ゾーン）新築工事

㈱大林組名古屋支店設計部 谷河 修二

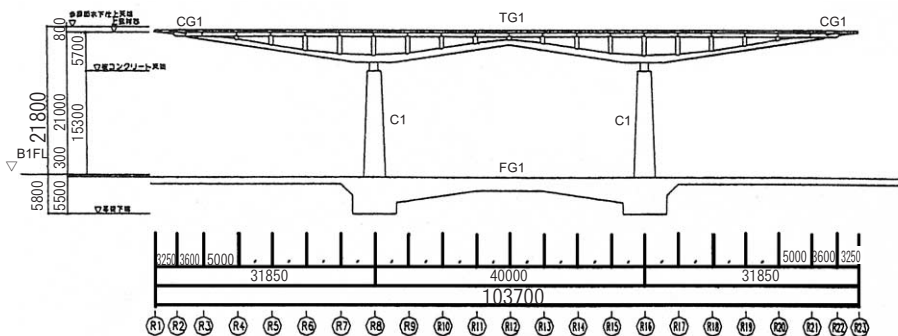


工事全景

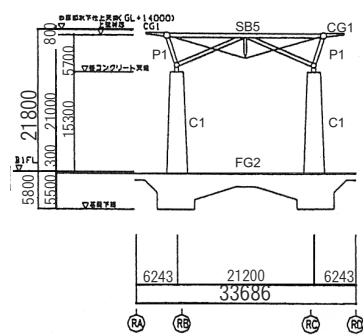
本建物は、名古屋市の中心地に計画された地下2階・地上1階、延べ床面積26,879㎡の公園施設・商業施設・交通施設の用途に供するものである。建物の地上面をなだらかな緑の斜面（造成地盤）とし、その斜面状の1階（半地下）部分にバスターミナル施設を設けている。局所的な地下2階部分（変電所）を除き、地下1階は大きな屋外広場を中心とした広場型の商業施設で構成されており、複数の地下鉄駅および地下街に接続している。また、地上公園の中央部には、巨大な楕円状の吹抜を設け、その上部にシンボリックな大屋根を設けている。建物の大部分が地下に埋まっており、全体架構形式は鉛直荷重を支持する柱・スラブシステムと、水平荷重を支持する壁システムに明快に分離し、すべての地震力を耐震壁で負担する設計である。大屋根は4本柱でささえ、主架構を鋼管を用いたフィーレンディールトラス構造とし、小梁はテンションロッドを組み合わせた張弦梁構造である。現場は竣工の来年9月にむけ、仕上げ段階に入ろうとしている。



屋根上弦材伏図



長径方向軸組図



短径方向軸組図

三協アルミ研究棟キャノピー増築工事

三協アルミニウム工業㈱ 杉森 真一

1 建築概要

本建築物は、富山県高岡市早川に建設される玄関屋根(キャノピー)で、本体研究棟の増築工事である。平面形状は、長辺方向9m、短辺方向6mでXY両方向とも1スパン長方形平面を有しており、軒高は5.25mである(図-1~3)。

屋根を支える骨組みは、平板状の立体トラスで構成され、4本の組立トラス柱にて、支持されている。屋根トラスのデプスは100cm、組立トラス柱のデプスは75cmである。また、屋根葺き材は、アルミ合金製のサンドイッチパネル(厚さ35mm)である。

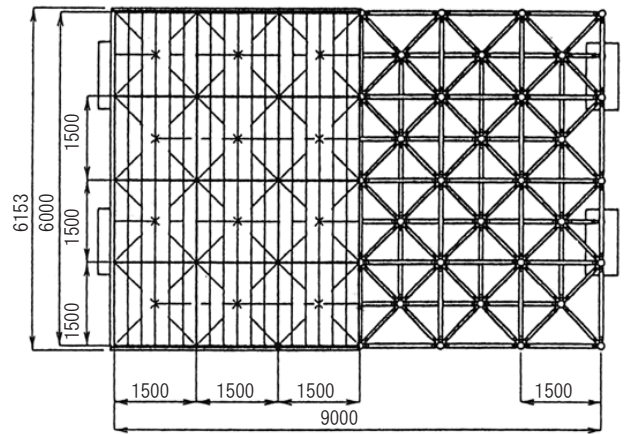


図-1 平面図

2 立体トラス構造

本建物の立体トラスは、屋根は四角錐を構成単位としている。トラスを構成する基本部材は、円管形のトラス部材、構造接点位置に配される球体部、これらを接続する接続部で構成されている(図-4)。

トラス部材は、ストラットと称され、アルミニウム合金製押出型材であり、4本のリブ形状部を有する円管である。部材の両端部には、4個所のリブ形状部に接合ボルト用の雌ねじが、1個ずつ切られている。接続部はストラット取付ボルトと称される4本の高力ボルト(S CM435、F 10T相当、M8、M10、M12)、端部プレートと称されるアルミニウム合金製押出丸棒の円板状の加工部品、カラーと称されるアルミニウム合金製押出型材の円筒形部品、ベアリングボルトと称する1本の高力ボルト(S CM435、F 10T相当、M16、M20、M24)、ボルト回転用のスプリングから成立している。節点位置の球体部は、ハブと称され、アルミニウム合金製押出丸棒から切削加工で作成され、接合ボルト用の雌ねじが数箇所切られた、ほぼ中実球である。

屋根トラスでは、上弦材に $\phi 90 \times 2.5$ 、下弦材に $\phi 73 \times 1.7$ 、斜材に $\phi 65 \times 1.7$ が用いられている。組立トラス柱では、弦材に $\phi 73 \times 2.8$ 、 $\phi 73 \times 1.7$ および $\phi 65 \times 1.7$ 、斜材およびブレース材に $\phi 65 \times 1.7$ が用いられている。

アルミニウム合金構造要素には、耐食性確保のため、陽極酸化被膜塗装複合皮膜が施され、また、アルミニウム合金の電食防止のため、鋼材であるストラット取付ボルト及びベアリングボルトにはダクロ処理が施されている。

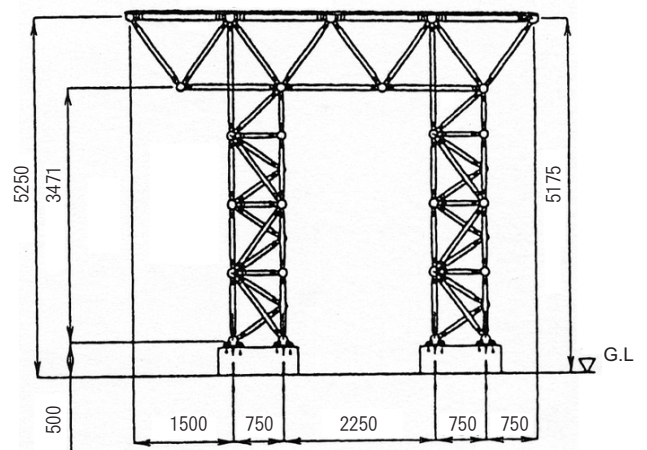


図-2 立面図1

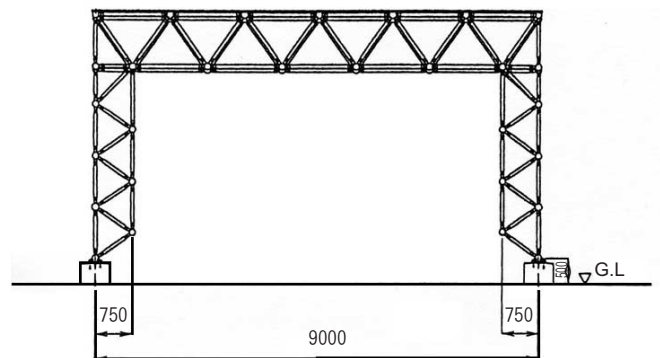


図-3 立面図2

3 構造設計

アルミニウム合金材の許容応力度の設定や構造設計は、アルミニウム合金利用技術指針(1994)に準拠して行われている(表-1、表-2)。設計荷重は、固定荷重、積雪荷重、風荷重、地震荷重を考慮しているが、特に積雪荷重に関しては、多雪地域指定として特定行政庁から指定された値、最深積雪深さ150cm、3 kgf/m²/cmで与えられる450 kgf/m²の70%の値を長期荷重として、地震時にはこの35%を短期荷重として設計している。

屋根トラスの上弦材は中間荷重を支持する設計となっているため(図-5)、立体トラスの接合部が、剛接合として扱われ、設計荷重に対して屋根トラス、組立トラス、組立トラス柱及び接合部の断面力が算定され、これに対して設計されている。部材は剛接合を仮定して、曲げモーメント、軸力、変形を求め、この応力に対して部材及び接合部の安全性を確認している。

特に、地震荷重に対しては、ルート3を採用し、1次設計では標準剪弾力係数0.5、2次設計では構造特性係数1.0を用いている。

柱脚はピン支持の露出柱脚であり、上部からの荷重は、柱脚のハブとリブプレートとベースプレートを紹介しアンカーボルトに荷重が伝達されるように設計されている。アルカリ性材料であるコンクリートとアルミニウム合金製ベースプレートの接触を防止するため、テフロン膜が設置されている。このため、組立柱からの剪断力はすべてアンカーボルトで負担する設計となっている。

基礎は、GL-5.9m以深の礫混じり粗砂層を支持層とする場所打ちコンクリート杭(φ700、長期支持力86 tf/本)を用い、基礎底面はGL-2.1m、杭先端はGL-8.5mの独立基礎である。

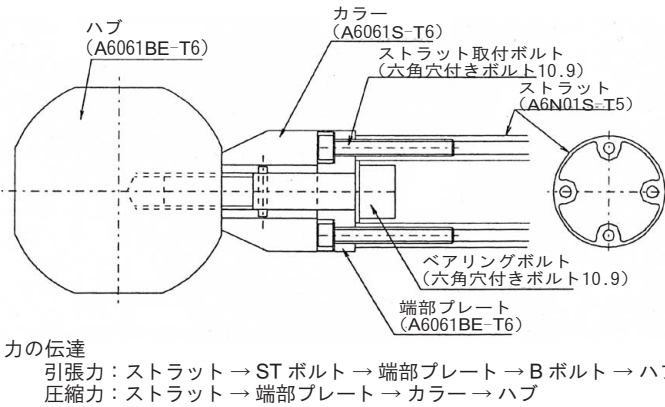


図-4 接合部概要

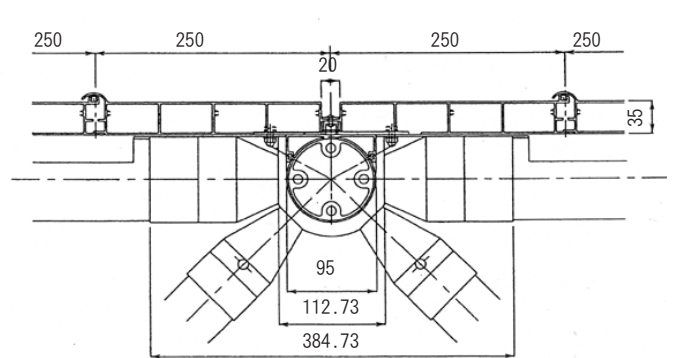


図-5 屋根パネル取付図

表-1 アルミニウム合金材料の定数

材 料	ヤング係数 (tf/cm ²)	せん断性係数 (tf/cm ²)	ポアソン比	線膨張係数 (1/℃)	比 重
アルミニウム合金	700	270	0.3	0.000024	2.7

表-2 アルミニウム合金の許容応力度 (tf/cm²)

材 料	F 値 (Fw値)	長 期				
		圧 縮	引 張	曲 げ	せん段	
A 6 0 6 1-T 6 アルミニウム合金棒及び押出型材	2.1	1.4	1.4	1.4	0.808	トラス部材(ハブ、端部プレート、カラー)、アンカーハブ
A 6 N 0 1 S-T 5 アルミニウム合金押出型材	1.8	1.2	1.2	1.2	0.693	トラス部材(ストラット)
A 5 0 8 3 P-H 1 1 2 アルミニウム合金板	1.1 (1.1)	0.733 (0.733)	0.733 (0.733)	0.733 (0.733)	0.423 (0.423)	アンカーハブベースプレート

平成13(2001)年5月22日(火)に、木質系部会では「木材と水とクリープ」をテーマとする講演会を開催しました。講師に名古屋大学大学院生命農学研究科 奥山 剛 教授をお招きし、建築関係の様々な分野の方々のご参加をいただき、広範囲かつ踏み込んだ内容の講演会となりました。以下にその講演会の内容を報告します。

1. はじめに

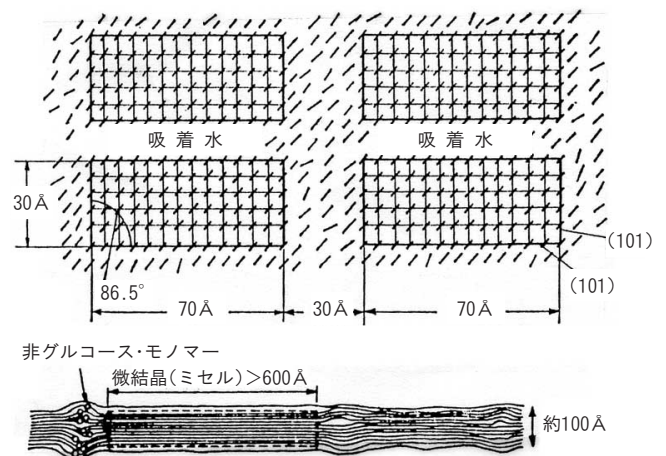
木材は昔から身近にあってなれ親しんでいる。それは非常に安定した材料で、人間があくまで工業製品のように製作することの出来ない素材であり、あまり手を加えずに、また木材とは何かを知らなくても使用できる素材である。樹木は高等植物部類に入り、よく研究されているが、物性研究は農学部の中でも非常にマイナーなものである。樹木が成長する時に地球の大きな重力場の中で巨体を支えて、しかも樹皮と木部のごく表面でゲルの状態の柔らかい細胞が分裂して、それが巨体を支える細胞構造を作ることに関心を持ち、研究を続けてきた。樹木の、主として内部応力を実際に測定してみると、大きな応力が発生しており、非常に面白いユニークな現象もある。今回は少しそれと離れて水と木材という観点から論じてみたい。

2. 木材の細胞

木材は細胞からできている。針葉樹は仮道管という四角形の細長い細胞が材軸方向に整然と並び、力を支える単位となっている。また放射方向にも細胞があり、それらには樹木が成長していく時に水を通した穴もある。広葉樹になるといろんな機能の細胞が細かく分化しており、その配列も様々である。木材として使う場合はこのような複雑なものをぐしゃっと潰してその時の荷重を面積で除したものを破壊強さといっているが、実際に細胞壁がどれくらいで壊れるかは、理論(仮説)的に計算は出来ているがほとんど分かっていない。力を支える細胞(仮道管や木部繊維)は中空の紡錘形をしており複合細胞間層で繋がり、壁孔がある。細胞は模式図Aのようなマイクロフィブリルとよばれるセルロースがラセン状に巻き、それをヘミセルロース、リグニンが固めている。細胞壁はマイクロフィブリルからなる層構造をなしており、その中の一番厚いS2層のマイクロフィブリルは軸方向に対して10~20°傾いて木材の力を支える最大成分となっている。

3. セルロースマイクロフィブリル(CMF)

セルロースは炭素、酸素、水素を組成とし砂糖と同じ基本構造で、これがたくさん繋がった棒だと考えられそれにはたくさんOHがお互いに引き合って結晶になって

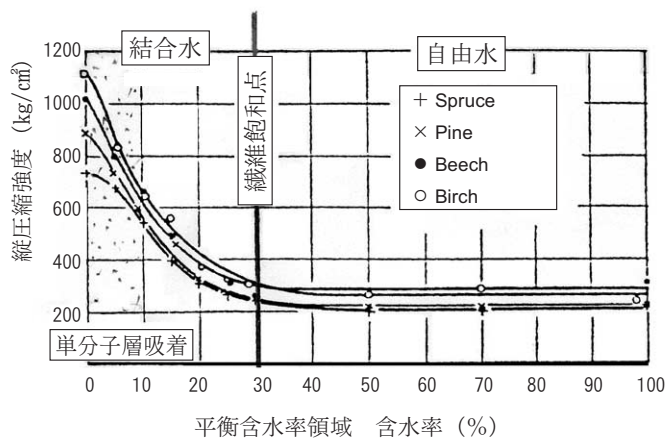


図A セルロースマイクロフィブリル模式図 (渡辺治人著『木材理学総編』より)

いる。この結晶は非常に軽くて密度が1.5内外であり、木材質量の中でCMFは約30~40%を占める。しかし、CMFは結晶化している部分とそうではない部分が繊維の中に混在しており、この中の水酸基OHは酸素原子の電荷によって水素原子の陽子がむき出しとなり正電荷を持っている。それが水分子を引きつけやすい。これはCMFが非常に水を呼び込みやすい性質を持っている理由である。

4. 繊維飽和点(FSP)

木材の含水率は、木材に含まれる水の質量を全乾状態の木材の質量で除したものである。従って生きた木では含水率100%あるいは200~300%というものもある。しかし含水率の一番重要な点は28~32%の繊維飽和点(樹種にかかわらず)である。繊維飽和点以上の水は自由水といい、細胞壁の中に液体の状態が存在し、木材の強度などの物性には関係しない。反対に繊維飽和点を境にしてそれ以下の水は結合水と呼ばれ、マイクロフィブリルの細胞壁と結合し外気の温湿度と平衡する。これが木材の調湿作用に関係し、平衡含水率と言われる。日常の大気湿度と木材の含水率が平衡した状態を気乾材といい、日本では15%内外である。また、この繊維飽和点以下の水はマイクロフィブリルのOHと層をなして吸着し、木材の力学的な性質や電気的な性質、それに収縮・膨潤率等ほとんどの物性がこの繊維飽和点以下の水に関係している。木材は乾燥が重要で、昔から木材を使う時には必ず水を知らないと使えないと言われる由縁である。日本の場合、伐採した木を自然乾燥させるとかならず何年も経たない内に含水率が15%ぐらいになるが、最近では空調が発達しているから室内は10%内外で、冬には7~8%となる。含水率と縦圧縮強さの関係図を図Bに示す



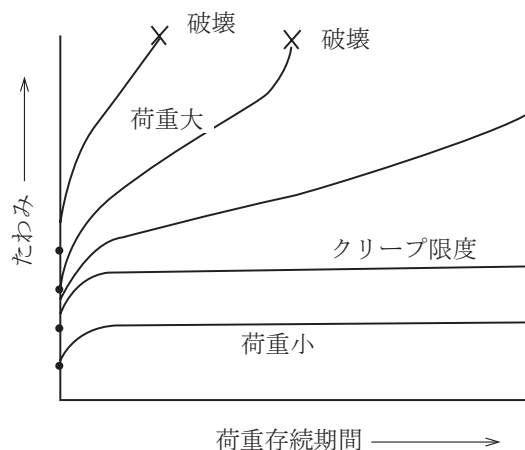
図B 縦方向圧縮強さと含水率
(Kollmann Côté『Principles of Wood Sci. and Techn.』より)

5. 異方性

木材は材軸方向と放射方向及び接線方向の3方向に直交異方性として物性をモデル化する。たとえば、収縮は落込みによって含水率が50~40%から始まり30%から急激に直線的に変化していく。その全収縮・膨潤率は接線方向で11%程度、放射方向ではその約半分の6%、材軸方向はそれらの約1/10である。

6. 強さと時間と温度

木材の強さは必ず時間のファクターがはいる。ゆっくりと変形させて壊れるよりも衝撃的(短時間)にボンと壊したほうが対数的に大きな破壊荷重となる。繰返し負荷をかけた時に何万回で壊れるかという繰返し回数も時間の関数になる。どのような壊し方をしても時間の因子にすれば全て一つの理論式で表せる。木材の破壊は厳密な理論解ではないが、実験値上、最後にはC Cボンドの化学結合が切断することによって破壊するという点にすべて帰結し、強さに与える温度と時間は逆比例関係にある。高い温度で破壊させたものは、長い時間で破壊させた物と同じである。低い温度で破壊させたものは、短い時間で破壊させたものと等価であるという原理が成立している。その中で木材は一定荷重を加えたとき変形が増えてくるクリープ現象とゴムのように一定の荷重で変形を止めておくと、その応力がしだいに少なくなる応力緩和現象がある。これはレオロジーの粘弾性理論を使用しフォークトモデル(Voigt model)とマックスウェルモデル(Maxwell model)で説明される。(建築界では木材を「塑性領域がない」といい、木材の分野では「弾性領域がない」という表現は、荷重変形曲線に時間のファクターを考慮するかしないかに起因すると考えられる。図C参照)



図C 荷重存続時間と撓み曲線
(『木質構造建築読本』より)

7. クリープ

クリープ実験は大体破壊荷重の10%ぐらいで行う。その辺で十分クリープが発生する。最初曲げ荷重を加えるとまず弾性変形、一定荷重を加え続けると対数的に変形する。次に荷重を取り除くと弾性変形だけが瞬間的に回復し、その後変形はしだいに回復されて残留歪み(0ではない)だけが残る。同じ条件で載荷と除荷を繰り返した時はこの変形曲線を重ね合わせたものとなる。木材のクリープはいろんな細胞の中に力をかけてその状態を観察しているため、内部の何が変形しているかを厳密に言うことはできないが、最終的には分子間のズレである。OH基の結合より強いエネルギーで引っ張る力が作用すると結合は切れる。切れた分子はすぐ次の分子間にくっついて、転移と同じ様に破壊点は変形していく方向と逆方向に走って行って破壊すると考えられる。また木材に一定の荷重を作用させ、湿度を上げると撓みが戻り、次に乾燥すると撓みがもとの所に戻るのではなくそれ以上変形が増える。これはメカノソープと言われる現象であるが、これも水に関する分子間のズレで、水分の吸着・脱着ヒステレシスから推定される粘性係数の低下と考えられる。

8. (木材の見方・使い方)

木材となる樹木は“偶然と必然”に沿って成長し、今回お聞きしたような物性を木材は持っていると考えられます。これは木材の設計法の原理論でもあり、その特性を大きく把握した上で、木材の使いかた使われ方を見極め、建築物の中に木材を有効に活用したい。
[謝辞] 本稿をまとめるにあたり、名古屋大学大学院生命農学研究科 奥山 剛 教授にご協力いただきました。記して謝意を表します。

中部支部 2001 年度通常総会報告

広報委員 (株)伊藤工務店 浅川 公人

2001年度中部支部通常総会が5月29日にメルパルクにて開催され、出席会員44名委任状191通の計235名により本総会は成立しました。審議に先立ち議長に仁設計室の門脇氏を選出し、下記議案を審議いたしました。

- 議案 1 2000年度支部事業報告の件
- 議案 2 2000年度支部収支決算の件
- 議案 3 2001年度支部役員等選出の件
- 議案 4 2001年度支部事業計画の件
- 議案 5 2001年度支部収支予算の件

各議案とも慎重審議の結果満場一致で承認されました。本年度支部事業計画に関しては、飯嶋支部長より主旨説明がありましたので、総会にご出席されていない会員諸氏にその骨子をご報告いたします。

1 組織の充実

- (1) 若い人の増員と若者が中心となり活動する環境を作る。(WG21として活動)
- (2) 各地域会員との情報交換と交流をはかる。
- (3) 賛助会員との交流と活動を活性化する。
- (4) 支部会報「JSCA 中部」の発行および密度の高い活動情報にする。

2 建築構造と社会

- (1) 建築構造士の地位確立と社会が認める環境をつくる。
- (2) 地震災害等の協力とその対応整備をはかる。
- (3) 建築行政との密な交流と協力をはかる。
- (4) 社会に向かって広報活動に努める。

3 建築構造技術の向上

- (1) 各委員会、部会の活性化をはかる。
(若い人が参加しやすい環境をつくる。)
- (2) 講習会、講演会、見学会の実施と充実をはかる。
- (3) 基・規準と性能設計及びJSCA 規準を整備する。
- (4) 建築構造士の技術向上に努める。

4 建築諸団体との交流

- (1) 講習会、講演会等開催行事の協力をはかる。
- (2) 地震災害等への協力体制を作る。

総会終了後の第2部では名古屋工業大学教授の小野徹郎先生・市ノ瀬敏勝先生、名古屋大学の福和伸夫先生のお三



総会風景

人の先生を講師にお招きし「地震と建築防災工学」と題して記念講演を開催しました。

小野先生が司会をしながら、地震に対する建物の現状におけるいろいろな問題点を、福和先生や市ノ瀬先生からご意見や考えを聞いていくといったパネルディスカッションの形式で、わかりやすく講演をしていただきました。この紙面ではお伝えできないため、くわしい内容は理工図書から出版されている「地震と建築防災工学」を読んできたいと思います。実務者の私達にとっても大いに参考になり、役立つ内容であると思います。

先生方の講演の後、引き続き催された懇親会には来賓・会員・賛助会員等多数参加していただき和やかな内に終了しました。尚今後ともJSCA 中部発展のため会員諸氏のご協力をお願いします。また本総会の開催にあたり多大なご尽力をいただいた事業委員各位にこの紙面を借りて御礼を申しあげます。



懇親会風景

デジタルメディアサポート



- CADデータ入出力
- 各種データ出力
- ベクトル変換
- CADデータコンバート
- 画像データ編集・加工
- デジタルファイリング
- ダイレクトスキャン
- マイクロフィルムスキャン
- CD-R焼付・複製
- データ保守・管理

ホームページアドレス <http://www.meikosha.co.jp/> E-mail dis@meikosha.co.jp
デジタル・I・S部 名古屋市中区泉二丁目25番19号 林ビル1F TEL: (052) 930-1617

 名三社

中部支部平成13年度組織構成

支部役員会

本会理事 飯島俊比古（飯島建築事務所）
 桐山 宏之（日建設計）
 武貞 健二（大成建設）
 支 部 長 飯島俊比古（飯島建築事務所）
 副支部長 藤田 良能（三菱商事）
 谷河 修二（大林組）
 支部幹事 宿里 勝信（竹中工務店）
 伊東 正（竹中工務店）
 鈴木 勉（石本建築事務所）
 山崎 俊一（清水建設）
 寺前 博（鹿島建設）
 石井 和彦（日総建）
 森 一夫（押田建築設計）
 堤 總義（堤構造設計）
 支部監査 小西 立行（青島設計）
 松久 哲雄（日総建）
 顧 問 北内 博雄（北内構造設計事務所）
 大塚 一三（河合松永建築事務所）
 事 務 局 野田 泰正（野田建築事務所）

技術委員会

委 員 長 宿里 勝信（竹中工務店）
 副委員長 小川 浩信（伊藤建築設計事務所）
 副委員長 内本 英雄（清水建設）
 事 務 局 沖倉 敏明（竹中工務店）

計画部会

主 査 安藤 誠（ANDO構造設計）

鉄鋼系部会

主 査 加賀美安男（日建設計）

コンクリート系部会

主 査 大野 勝由（野口建築事務所）

地盤系部会

主 査 河合 壮一（鹿島建設）

木質系部会

主 査 川角 久子（川角設計室）

行政耐震委員会

委 員 長 寺前 博（鹿島建設）
 副委員長 石井 和彦（日総建）
 委 員 桐山 宏之（日建設計）
 野田 泰正（野田建築事務所）
 川端 憲敏（東畑建築事務所）
 小川 浩信（伊藤建築設計事務所）
 田中 道治（清水建設）
 西野 松二（竹中工務店）
 門脇 哲也（仁設計室）
 中田 明良（空間構造設計室）
 森 隆寿（飯島建築事務所）
 柴田 緑（日本設計）
 近藤 雅子（鴻池組）

事業委員会

委 員 長 伊東 正（竹中工務店）
 副委員長 鈴木 勉（石本建築事務所）
 委 員 田中 道治（清水建設）
 山崎 暢（清水建設）
 末吉 直樹（大林組）
 斎藤 正（熊谷組）
 山本 享明（富士設計）
 大野 勝由（野口建築事務所）
 川端 憲敏（東畑建築事務所）
 森 隆寿（飯島建築事務所）

WG21

主 査 山裾 登弘（大和ハウス工業）
 事 務 局 川端 憲敏（東畑建築事務所）

広報委員会

委 員 長 山崎 俊一（清水建設）
 副委員長 浅川 公人（伊藤工務店）
 委 員 佐々木貴司（鹿島建設）
 深尾 章由（丹羽英二建築事務所）
 平田 肇（安井建築事務所）
 安江 芳紀（鋼構造出版）

ホームページWG

主 査 下野 耕一（竹中工務店）
 事 務 局 八谷 達樹（飯島建築事務所）

北陸部会

部 会 長 森 一夫（押田建築設計）

静岡部会

部 会 長 堤 總義（堤構造設計）

岐阜部会

部 会 長 多田 昌司（那由多デザインオフィス）

三重部会

部 会 長 門脇 哲也（仁設計室）

心に余裕を作りますか？ アイデア、創造力で仕事をしている皆さんへ

JSCA中部では、2年に1度の研修旅行を計画しています。

今回のテーマは、「ヨーロッパの現代建築事情」です。

新しさとは、何か？ 伝統の中の現代建築とは？

日 時 2001年10月31日(水)～11月7日(水) 8日間
 催行人数 20～35人(先着順です)
 旅 行 先 ロンドン、パリ(予定)
 旅行代金 ￥245,000程度(添乗員費用、現地研修費用など含む)

問い合わせ・申込先は、川端（東畑建築事務所）迄 Tel 052-223-3931 / Fax 052-223-3935

【PHC杭製造工場見学会】

JSCA 中部支部三重地区担当 門脇 哲也

平成13年5月17日（木）にJSCA中部支部事業委員会の企画により、「PHC杭製造工場見学会」が行われました。

見学地：東海コンクリート工業株式会社三重工場

所在地：三重県員弁郡大安町大字大井田字外辻2250

構造体の支持機構の一つとして日頃から既製杭を採用している中で、今回は構造設計者としてPHC杭の製造工程を見学し、設計に反映する姿勢を再認識すべく企画されたものです。

見学地は、三重県の北部（岐阜県寄り）に位置しており、緑が多く周辺環境もよい所でした。ビデオにより当工場の概要説明を受けたあと、工場見学をさせていただきました。

まず、使用材料から説明をうけ、順にPC鋼材加工→鉄筋籠編組→型組→PC鋼材緊張→コンクリート注入→遠心締め固め→蒸気養生→脱型→オートクレーブ養生といった一連の製造工程を見学しました。この後、当工場で作られた杭の曲げ試験を実演していただきました。

供試体：PHC杭600φ C種

戴荷方向：破壊に至るまで単純戴荷

供試体がC種であるため、引張側にひび割れが先行するものの、最終的には圧縮側コンクリートの圧壊で破壊に至るといった経緯でした（間近で見学をしていて、もう少し大きな音を予想していましたが、破壊時点では比較的静かな挙動でした）。

続いて、当工場で作られたコンクリート本体の圧縮試験も実演していただきました。こちらは、予想をはるかに超えた爆裂音でした。

見学を終えて……。

東海コンクリート工場の敷地は約200,000㎡、パイルの生産能力は15,000t/月とのこと。当工場では既製杭の他に、

・GRC (Glassfiber Reinforced Concrete)

・C.F.R.C (Carbon Fiber Reinforced Concrete)

等の外壁カーテンウォールも製造しているとのことでした [当該製品は受注生産が主で、材料の生産コストも高くなかなか需要が伸びないとのことです]。

長びく不況のもと出荷数量は減っているとのことですが、今後の東海コンクリート株式会社のますますの発展を期待しております。

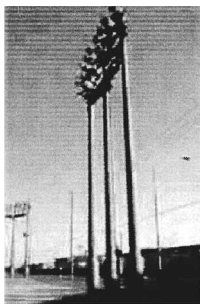
最後になりましたが、今回の見学会で説明をしていただきました当工場高島工場長と飯田課長に御礼申し上げます。



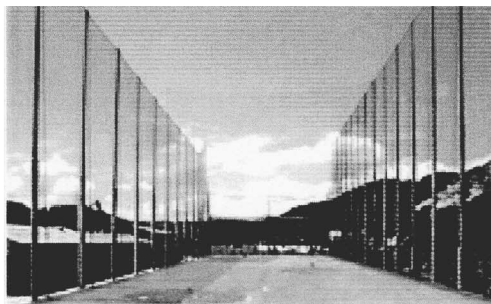
杭の曲げ試験

自然へ都市へ、強く美しく調和します！

トーチカポール



照明用



防球ネット用

コンクリートパイル



建築意匠材としてのパイル使用



東海コンクリート工業株式会社

名古屋市港区潮風町十号地

TEL (052)381-6211 FAX (052)381-2999