



外観パース

市街地型免震ビルを逆打免震工法で建設 (関連特許出願中)

〔建物概要〕

- ◆工 事 名 / 名古屋ダイヤビルディング3号館
- ◆設計・施工 / 鹿島建設(株) A/E総事業本部 & 名古屋支店
- ◆建築面積 / 1,105m²
- ◆延床面積 / 8,052m²
- ◆階 数 / 地上8階、地下1階
- ◆工 期 / 1998年11月～1999年11月

〔構造概要〕

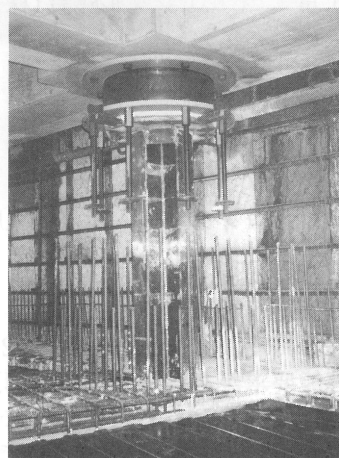
- ◆種 別 / 鉄筋コンクリート造
- ◆形 式 / 耐震壁付きラーメン構造免震構造
- ◆基 礎 / 拡底アースドリルGL-41m
- ◆技 術 / 免震構造(高減衰積層ゴム) ー 逆打免震工法
フラットビーム構造(アンボンドPC採用)

・概要

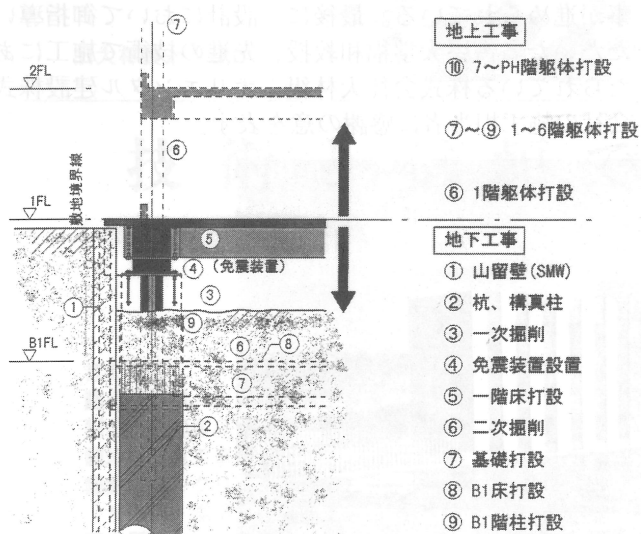
市街地型の当免震ビルにおいて「逆打工法」と「中間階免震構造」の組み合わせにより短工期でコストを抑えた免震ビルの構築方法を確立した。

免震装置を地下1階柱頭に設置した「中間階免震」とし構真柱に免震装置を直接取り付ける「逆打工法」を採用することにより、基礎下に免震装置を設置する従来の免震ビルを建設する場合に比べ工期4カ月短縮、大幅なコスト低減を実現できた。

また、地下駐車場からの地上への縦動線(エレベーター、立体駐車設備)の取り合いは、地上部からシャフトを吊り降ろす方式を採用している。



工事写真(B1階柱コンクリート打設前)



断面図

・免震装置の設置位置

免震効果を期待する事務所部分と免震効果をあまり必要としない地下駐車場に分けて考え、免震装置を地下1階柱頭に設置することが、工期・コスト・建築計画の面から総合的に有利と判断した。

・免震装置の設置方法、逆打ち工法

短工期を実現するため逆打工法を採用。構真柱の頭部に免震装置を直接取り付け上部躯体と地下躯体工事を同時に進行。今回開発の「逆打免震ビル工法」により、従来の免震ビルを建設する場合に比べ掘削土量の大幅な低減と工期短縮が可能となった。

鹿島建設(株) A/E総事業本部 中山克己
名古屋支店 服部明人

東邦ガス(株) 知多緑浜工場管理センター計算機室棟新築工事

(株) 青島設計 構造設計事務所 吉本 辰哉
鈴村 尚之

1. はじめに

当建物は、ガス供給工場の運転管理のための中枢機能を備えた管理施設である。この管理センターは一般的事務所機能を持つ『事務所棟』と各種計算機および非常用電源設備が設置される『計算機室棟』から成り、『計算機室棟』は大地震などの災害時においても都市ガスの安定供給機能を確保するため、免震構造が採用された。『事務所棟』と『計算機室棟』とは各階で相互の往来を可能とするため、大変形対応の3次元可動型エキスパンションジョイントにて連結されている。

2. 建物概要

建築場所	愛知県知多市緑浜町1番地
主要用途	工場(事務所)
意匠監修	若山 滋(名古屋工業大学教授)
設計	(株) 青島設計
監理	東邦ガス(株) 技術部、(株) 青島設計
施工	(株) 大林組
PC工事	オリエンタル建設(株)
建築面積	545.26㎡
延床面積	1,635.89㎡
階数	地上3階建
最高高さ	16.30m
主体構造	プレキャスト・プレストレスト コンクリート造(組立圧着工法)

3. 構造設計概要

3.1 耐震設計方針

まず大地震時の水平応答加速度0.2G以下という設備機器の性能要求があったが、免震構造の採用によりレベル2時最大値で0.16G程度におさまった。建物の耐震性能としては、大地震(レベル2)時で上部構造は弾性限耐力以下、免震装置は性能保証変形以下、下部構造は短期許容応力度以下を目標とした。

敷地周辺の地震活動度の検証から、南海トラフ沿いの海洋性地震と伊勢湾断層等の活断層による直下型地震の断層モデルを設定し、敷地位置への影響を評価した。さらに名古屋近辺の地盤の長周期性を考慮して設

定された設計用スペクトルにより模擬地震波を作成し、応答解析に用いた。またレベル2を上回る地震動を想定し、十分な安全余裕度を確認した。

3.2 上部構造

若山先生によるデザインコンセプトは、コンクリート打放しとガラスによる外壁というイメージであった。また海浜地域で高耐久性を得ること、低層で免震構造を実現するために大スパンで柱軸力を増す必要があることなどの理由から、柱・梁・外壁ともプレキャスト・プレストレストコンクリート造の組立圧着工法を採用した。

主要部材のコンクリート強度は50N/㎟を使用し、張間17.5m、桁行6mのラーメン架構を形成した。なお1階梁は現場打ちのプレストレストコンクリート造(コンクリート強度30N/㎟)としている。

3.3 免震装置

建物1階梁下を免震層とする基礎免震とした。免震装置は、設計自由度の高い天然ゴム系積層ゴムをアイソレーターとして採用した。免震ゴムは低せん断仕様(G3)の直径800mmの天然ゴム系積層ゴムであり、各柱下に設置した。ダンパーとして鉛ダンパー6基および鋼棒ダンパーを2基組合わせて使用した。

免震ピットは免震装置の最大変形を考慮して、外周ドライエリアとのクリアランス700mmに設定している。

3.4 基礎構造

敷地は埋立地であるが、地表より約14m程度の深度に常滑層と呼ばれる第三紀層が出現する。この層を支持層とし、径700φの鋼管コンクリート杭をアースオーガー併用の油圧ハンマー打撃工法で打設した。

杭および地中梁は地震時慣性力、地震時の地盤の変形などを考慮して設計した。

4. おわりに

当建物は、2000年1月に竣工予定で、現在順調に工事が進められている。最後に、設計において御指導いただいた名古屋大学福和教授、先進の技術で施工にあたられている株式会社大林組、オリエンタル建設株式会社の施工担当者に感謝の意を表す。

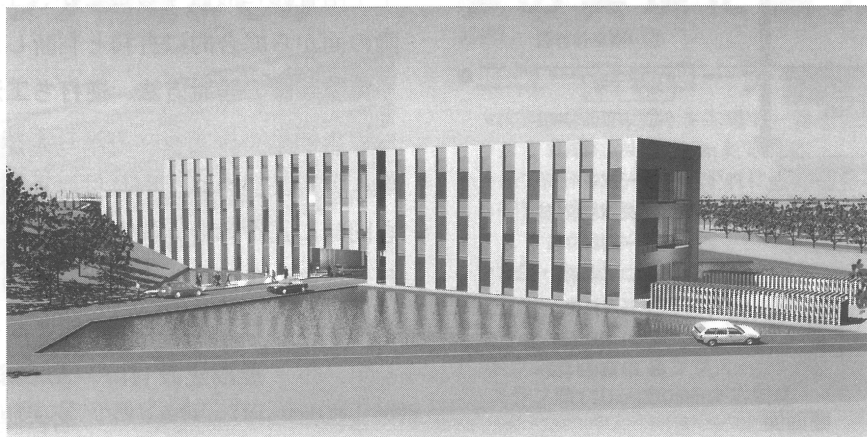


図1 建物外観パース

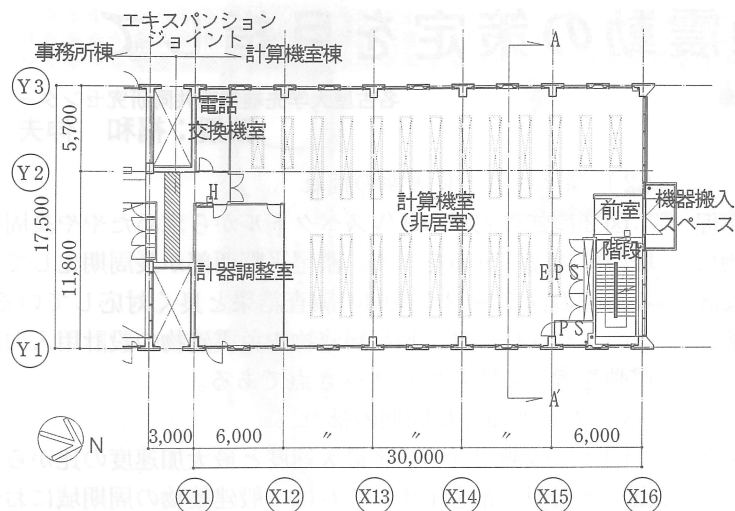


図 2 基準階平面図

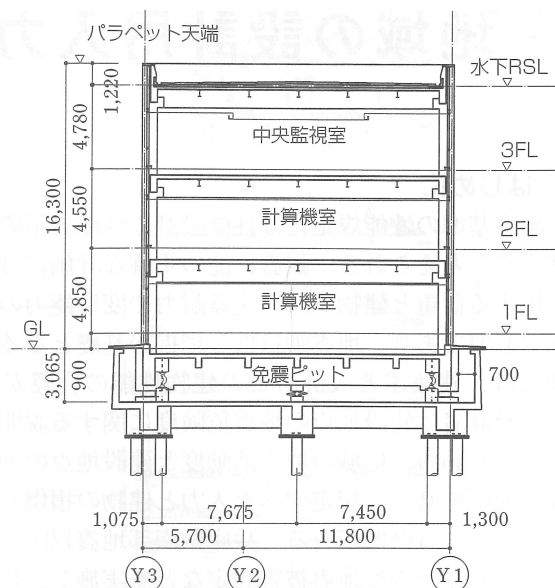


図 4 断面図(A~A'断面)

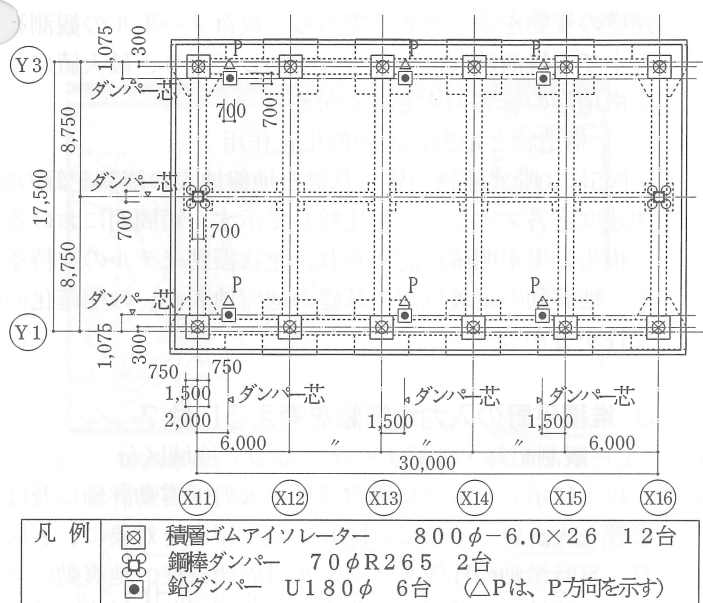


図 3 免震装置配置図



写真 3 鉛ダンパー設置状況

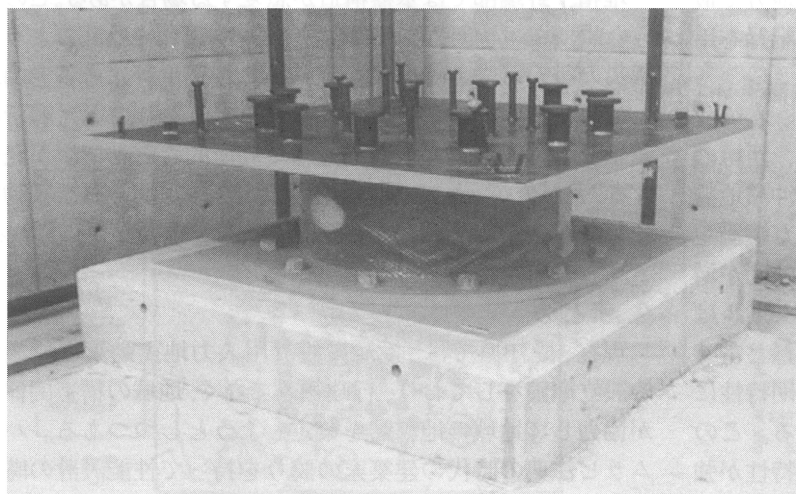


写真 1 アイソレーター設置状況

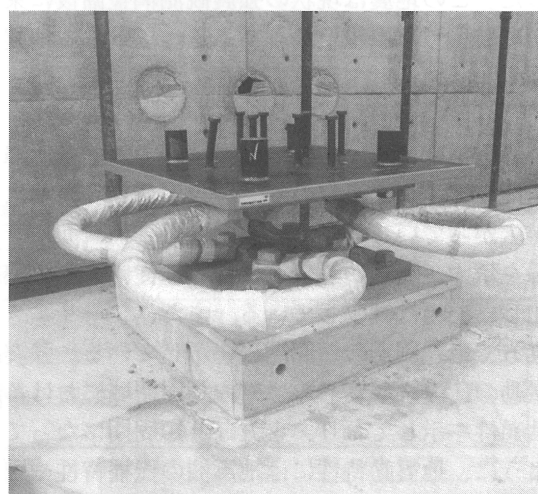


写真 2 鋼棒ダンパー設置状況

地域の設計用入力地震動の策定を目指して

名古屋大学先端技術共同研究センター

教授：福和 伸夫

1. はじめに

耐震基準の性能規定化は性能設計や性能表示の実現を促進すると考えられる。耐震性能の正確な評価には、建物に作用する荷重と建物が保有する耐力や変形能力の適切な評価が必要であり、地震動特性の把握が基礎となる。性能設計では、建築主と設計者との建物性能の合意が基本となり、設計者は建設地点の地震危険度に関する説明責任を負う。すなわち、地域の地震活動度と建設地点の地盤震動特性の説明を基に、想定すべき入力と建物の損傷レベルについて合意する必要がある。兵庫県南部地震以降、行政サイドが活断層調査や地震被害想定などを実施し、様々な地震関連情報を一般市民に公表してきたこともあり、建築主も地震危険度に関する知識が豊富になっている。しかし、従来の設計慣行から一般設計者は荷重は与えられるものの意識が強く、地震や地盤との距離感が未だ大きい。このため、ある程度の広がりを持つ単位で、地域の地震活動度を踏まえた地震動を評価しておくことが有益となる。すなわち、幾つかの再現期間に対して想定すべき地震像を考え、表層地盤の影響を受けない基盤位置での地震動を策定する、若しくは、代表的な地盤モデルに対して地表の地震動を策定する、といったことが有益となる。この作業を通して得た知見を地域の設計者で共有することにより、地震動や地盤に関するノウハウを蓄積し、建築主に対する説明能力を向上したり、性能設計への道を切り拓いていくことができる。兵庫県南部地震以降、様々な調査が実施され、地震動策定に必要な基礎データも整ってきた。そろそろ、地域毎に設計用入力地震動を作る気運を盛り上げるべき時期であろう。

2. 観測地震動にみる地盤の影響

1998年に岐阜・三重県境の養老断層でM5.4の地震が発生した。この地震は現状の強震観測網整備後に東海地方で最初に発生した中規模地震である。以下、本地震の記録を用いた分析を通して地震動評価の留意点を探る。

(1) 地震観測に見る地震動

濃尾平野は濃尾傾動地塊によって西側が沈降し、西縁の山地境界で約2キロの基盤段差があり、西部には沖積地盤が広がっている。図1に濃尾平野東西断面にそった観測記録を示す。断層から東方に行くに従い波形の継続時間が増加し、振幅は減少している。また、フーリエスペクトルは東方で卓越周期の短周期化を示している。強震記録と常時微動のH/Vスペクトルはやや長周期域における周期特性に共通性を示しており、東方ほど短周期になっている。このように、地震動特性には地震波の伝播特性や周期特性が強く認められる。

(2) 深部地盤と長周期の揺れ

図2に強震記録のH/Vスペクトルから求めたやや長周期域の卓越周期分布を示す。濃尾平野西部が長周期化しており既往の深部地盤や微動の調査結果と良く対応している。このような特性は、超高層建物や免震建物の設計用入力地震動を考える際に留意すべき点である。

(3) 表層地盤と短周期の揺れ

図3に観測記録の水平最大速度と最大加速度の比から算出した周期分布を示す。これは一般建築物の周期域における地震動の卓越周期に対応しており、その分布は表層地質分布と良く対応している。

(4) 微地形による最大値の変動

図4は名古屋大学東山キャンパス内の14観測点の最大加速度の変動を示したものである。数百メートルの観測範囲の中でも観測値は倍半分程度変動しており、最大値に及ぼす微地形の影響の大きさが分かる。

(5) 構造物と地盤との動的相互作用

図5に10階建建物の建物基礎と地盤地表の観測記録の5%加速度応答スペクトルを比較して示す。短周期における入力損失効果が明確に認められ、建物振動モデルの支持条件と、地震動の定義位置（基礎か地盤地表か）の明確化の必要性が分かる。

3. 堆積平野の入力地震動を考えるには？

(1) 観測記録・地盤データに基づく地域区分

以上に示したように地盤特性が入力地震動評価に及ぼす影響が大きい。そこで、図6に名古屋市を対象に、表層地質、常時微動のH/Vスペクトルの周期特性、地震動のスペクトル特性、に基づいて作成した地域区分を示す。地震動評価に当たってはこれらが参考になる。

(2) 基盤構造の急変と地震動特性

堆積平野端部では基盤構造が急変する場合がある。このような場所では、兵庫県南部地震における震度7地域のような震災の帯が形成される可能性がある。濃尾平野にも養老山地との境界に深さ2キロに及ぶ基盤段差があり、2次元解析の結果、図7のように養老断層近傍で局所的な震動増幅が発生することが分かった。この場所が濃尾地震における震裂波動線に対応していることは地震動評価において重要な視点である。

4. まとめ

現在、愛知県では、愛知県設計用入力地震動策定協議会の設立準備をしており、行政頼みでなく、地域の構造関係者が協力して地域の地震動を策定しようとしつつある。ハンムラビ法典の時代の建築家の誇りを持って性能設計の時代を迎えて行くような専門家としての気概を持ち続けたい。

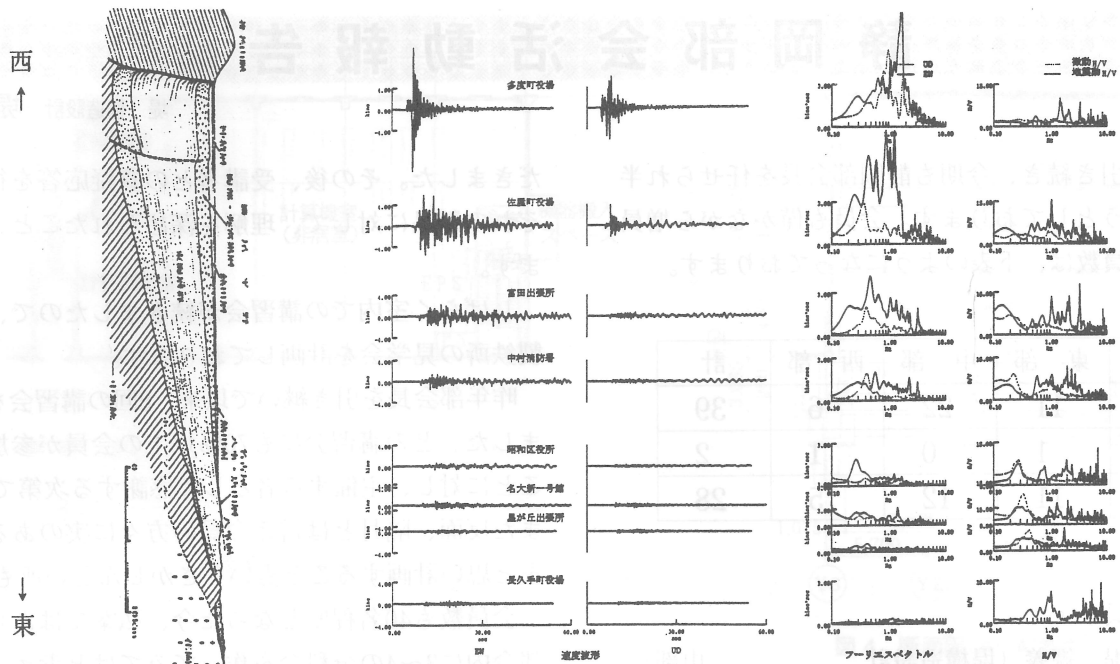


図1 1998年養老地震における濃尾平野東西横断面の地表地震動波形・フーリエスペクトル・H/Vスペクトル

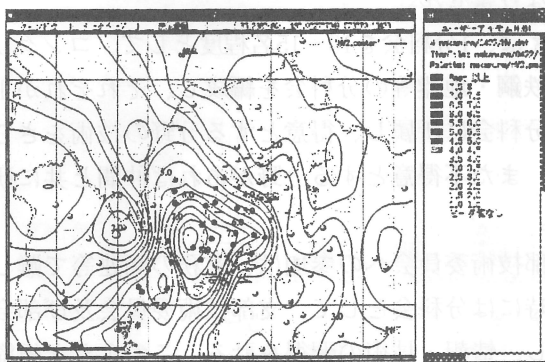


図2 1998年養老地震の地震動記録のH/Vスペクトルから得られた周期マップ

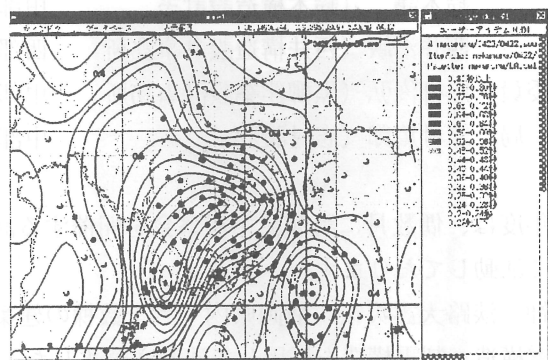


図3 1998年養老地震の地震動記録の最大変位と最大加速度の比から得られた周期マップ

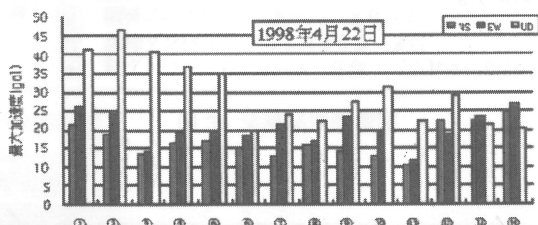


図4 1997年愛知県東部地震における名古屋大学東山キャンパス内13地点の最大加速度の違い

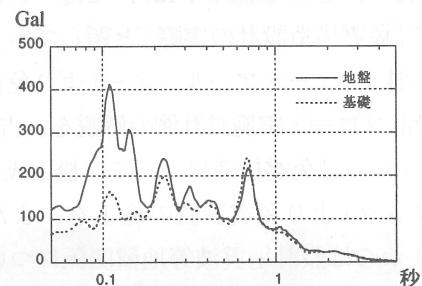


図5 1997年愛知県東部地震における10階建SRC建物の地盤地表と基礎の加速度応答スペクトル

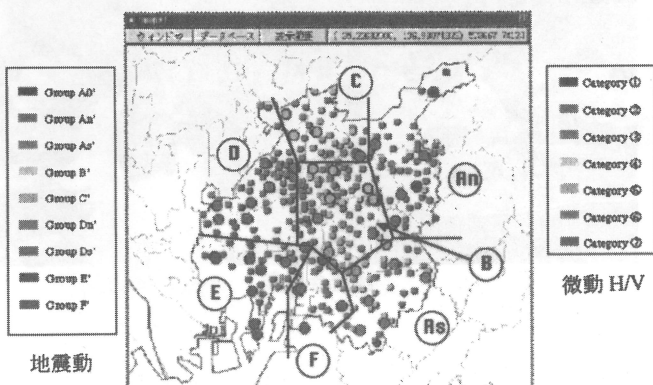


図6 地盤特性・微動・地震動の振動特性から分類した名古屋市内のグルーピング

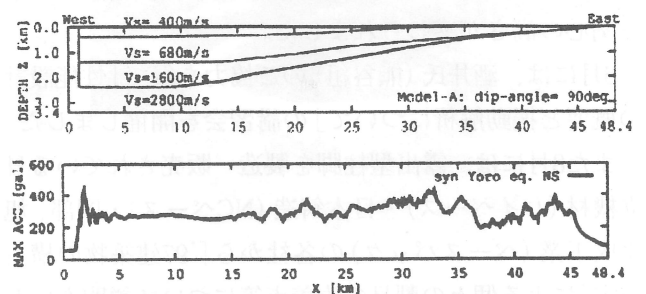


図7 想定養老地震に対する濃尾平野横断面の最大加速度分布(東海層群上面位置)

静岡部会活動報告

堤 構造設計 堤 総義

昨年度に引き続き、今期も静岡部会長を任せられ半年が過ぎようとしております。会員も僅かながら増員し現在の会員数は、下表のようになっております。

	東 部	中 部	西 部	計
正会員	11	22	6	39
準会員	1	0	1	2
構造士	11	12	5	28

静岡部会役員

部 会 長	堤 総義 (堤構造設計	中部)
副 会 長	竹村善次 (竹村設計	東部)
	鈴木譲二 (鈴木構造設計室	中部)
	西井浩敏 (西井構造設計事務所	西部)
耐震委員	黒柳俊弘 (黒柳建築設計事務所	中部)
事 務 局	志村篤郎 (志村設計	中部)

今年度は、偶数月に講演会・視察会を開催する計画を立て活動しております。

阪神・淡路大震災後、静岡県内でも十数棟の建築物が免震構造・制震構造を採用して建設されました。このような折り、会員より「免震構造設計について勉強したい」と言う声もあり、昨年12月・2月・4月の3回シリーズにて「免震構造設計の実際」と題して本会正会員の福田氏((株)ティー・アール・エー)より免震構造の考え方・設計フロー・実施設計例の解説を、吉沢氏(ブリジストン)からは免震構造について、松山氏(岡部エンジニアリング)より免震装置の施工を、また山本氏(応用地質)からは設計地震波等地盤関係について講義いただきました。

この講習会は、当部会の31名が、また愛知県を主に県外会員の方も6名が受講され、皆様の免震構造に対する関心の高さが感じられました。

6月には、酒井氏(熊谷組)のご協力を得て「性能設計の概要と振動解析について」の講習会を開催しました。

また8月には、露出型柱脚を製造・販売されている日立機材(ハイベース)・日本鑄造(NCベース)・岡部、旭化成工業(ベースパック)の各社から「'97建築物の構造規定」による個々の製品の改善点等について説明をいた

だきました。その後、受講者との質疑応答を行いそれぞれの製品に対して、理解を深められたことと思われます。

しばらく室内での講習会が続きましたので、10月は製鉄所の見学会を計画しております。

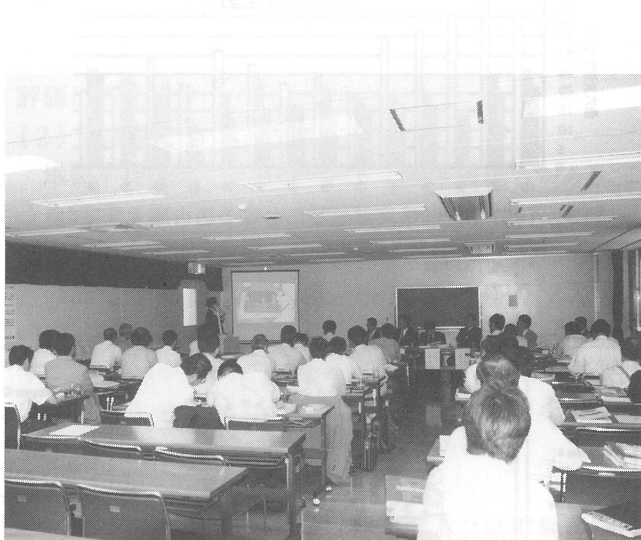
昨年部会長を引き継いで以来、8回の講習会を開催しました。どの講習会にも70%以上の会員が参加されることに對し、主催する者として感謝する次第です。

また反面、隔月とは言え会員の方々に実のある講習会をと思ひ計画することもいささかしんどい所も....。

会員数も40名程度となった今、私案ではありますが部会内に3~4の分科会を作ってみてはと考えております。当然、これは会員の方々の意見を聞いて進めなければなりません。

例えば、1分科会を10~15名程度として、コンクリート・鉄鋼・地盤等の分科会を編成し、それぞれが1以上の分科会に所属し、得意とする分野の技術をさらに高め、また不得意とする分野があれば仲間と共に研究する。

支部技術委員会への参加は、業務の関連等で難しいが、時には分科会として、支部技術委員会及び部会に参加し、情報・技術の習得を計る。このような組織が成立すれば、静岡部会もより活動が活発化するものと思われま



講習会風景

木質系部会見学会

さる7月24日、豊橋市にある愛知大学の記念館、公館、旧短大本館と旧大林製糸工場跡に最後に残った土蔵の見学会を行った。今から92年前、日露戦争後の明治40年、豊橋市は主な産業が蚕糸業しかなかった町の発展を願って陸軍第15師団を誘致した。当時は誘致決定から用地買収・土地整備・1万人の軍人を受け入れる建物を2年あまりの超スピードで完成させている。

現在の愛知大学は、戦前上海に設立されていた東亜同文書院大学が終戦で閉鎖され、戦後その教職員・生徒達が主になって豊橋市から旧師団施設を譲り受け開学し、すでに五十周年を経ている。施設は前半の40年を軍、後半の52年を大学施設と長く使われてきている。今はその役目も終え老朽化によって、逐次建て替えられているが、主要な建物は残っている。今回見学した建物は日本建築学会の「東海の近代建築」に収録されているもので、明治末期の陸軍の量産化木造兵舎建築の特色を示している。現地は、ほとんど表面からしか見学できなかったが、木造建築に刻まれた歴史をRCの近代建築物と対比して考えさせる空間であった。学内は松の大木が建物を取り囲み、大学の副門横にある椎（照葉樹）の大樹はこの辺が高師原と呼ばれていたことを示してくれる貴重な存在でもあった。（川角記）



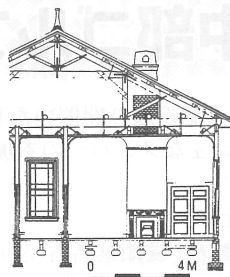
愛知大学の記念館



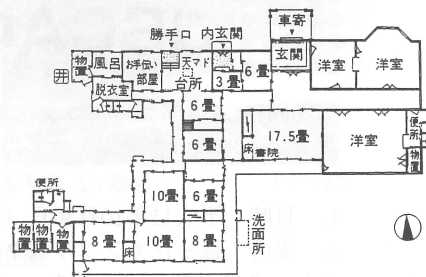
愛知大学公館



旧大林製糸土蔵内



愛知大学公館断面図



公館平面図

（現皇太后もすごされたと言われている）

技術と信頼で社会に貢献する

営業種目

- 場所打杭・既製杭打ち工事他
- 山留め他各種アンカー工事
- 地盤改良工事
- 鉄筋コンクリート製煙突・サイロ・高架水槽築造工事
- 土質調査及び各種設計



社団法人 日本基礎建設協会会員

東洋テクノ株式会社

本社 〒150-0012 東京都渋谷区広尾5-4-12

☎ 03-3444-2141

名古屋支店 〒460-0022 名古屋市中区金山1-5-10

（三井生命金山ビル）

☎ 052-322-5796

支店 札幌・仙台・東京・横浜・大阪

広島・福岡

厚木技術研究所

関連会社 明和機械株式会社

杭・地盤調査講習会

去る9月7日(火)、JSCA中部支部事業委員会及び賛助会地盤系部会主催の「杭・地盤調査講習会」が、産業貿易館西館で開催されました。当日は、東京工業大学の岸田慎司博士、(社)コンクリートパイル建設技術協会の多田正明氏、及び(株)東京ソイルリサーチの笹尾光氏よりご講演をいただきました。以下にその概要を報告いたします。

1. 「大口径PHC杭のせん断耐力に関する最近の研究」

…東工大 岸田慎司氏

岸田氏の博士論文を中心とした講演で、大口径PHC杭についての終局時せん断耐力を実験から定式化し、提案式としている。

一般的に、杭が大口径になるほど、せん断スパンが大きくなりせん断破壊が先行しやすくなる。現状の大口径杭は、変形能力が乏しく脆性破壊を起こす可能性が高い。そこで、これを改善するための試案として、杭の中空部にコンクリートを中詰めし、さらに、らせん筋量を増加させた試験体を用いた実験を行い効果を確認している。

2. 「PRC杭のせん断耐力とその評価方法」

…(社)コンクリートパイル建設技術協会 多田正明氏

PRC杭を製造販売しているメーカーは国内で38社あるが、今までは、メーカーにより分類する鉄筋比がまちまちであ

った。そこで、これらの標準化を図るため、(社)コンクリートパイル建設技術協会は、平成11年6月29日付けで、「コピタ型PRC杭」として、日本建築センターの評価を受けた。今後、各メーカーが基本評価の内容を踏まえ個別評価を取得していくことになるとのこと。コピタ型PRC杭の短期許容せん断力は、終局せん断力の2/3としており、(ここで、示されている終局せん断耐力は、前出の岸田氏の提案式を用いている。)実験値と解析値のデータについての説明があった。最後に、「PRC杭はSC杭と比べて安価なのでよろしくお願いします」というコメントがあった。

3. 「地盤調査と基礎計画」

…(株)東京ソイルリサーチ 笹尾 光氏

以下の3つのテーマについて、笹尾氏が鹿島建設にいたころの話を中心にした講演であった。

- 1) 地盤調査計画の責任は構造設計者にある。
- 2) 地盤調査にかけた費用は無駄にならない。
- 3) N値50以上にこだわらない。

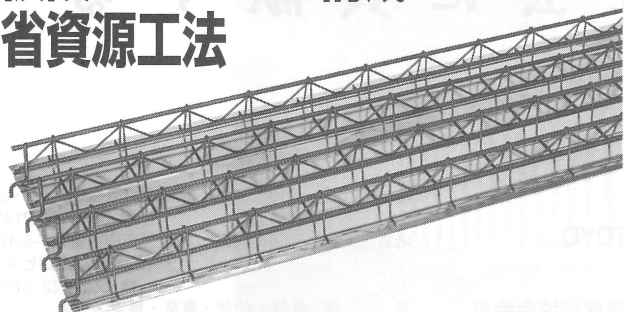
一般的な試験である標準貫入試験でも、「自由落下が正しく行われているか」、「監督者はいるか」といった点で、結果が大きく変わっていた例があった。また、ボーリングの1本目が特殊な地点の可能性もあり、切土、盛土のある地盤では特に注意したほうがよい。

JSCA中部ゴルフコンペのご案内

第23回JSCA中部ゴルフコンペを下記の通り開催いたします。会員、賛助会員を含め6組を考えております。スコアは問いません。フレッシュなメンバーの参加を期待しております。

1. 日時 平成11年10月30日(土)
2. 場所 緑ヶ丘カンツリークラブ 愛知県名古屋市
申し込み及び問い合わせ先 (株)クボタ 広瀬 聡 TEL (052)564-5011

仮設からスラブ構成までの 省資源工法



株式会社 富士昭 名古屋営業所
名古屋市中区栄四丁目2番10号 小浅ビル6F TEL 052(242)3605

夢の実現に協力します

(設計) (施工)

●ニューフェローデッキ (財)日本建築センター評価取得

- 床用鉄筋と捨型枠を工場では一体化生産した床構成材です。
- スラブ厚125～220mmまで対応
- 一方向・二方向版いずれにも対応
- 配筋の乱れのない高精度な床が出来、スパン3,800mm程度までノンサポートです。
- S造・RC造・SRC造・PC造に適用可能

●<姉妹品>NCデッキ 建設大臣 認定取得

トラス筋付合成スラブ・一方向版
スラブ厚110～200mmまで対応