

Structure Kansai No.108 2011.1

JSCA関西ホームページに会員皆様の意見、質問に答えるコーナーを開設しております。ご活用下さい。

2011年 迎春号



変貌する大阪駅周辺
(2010年12月19日撮影)



年頭のあいさつ

関西支部 支部長

近藤 一雄

新年明けましておめでとうございます。

2009年11月に発足しました「大阪府域内陸直下型地震に対する建築設計用地震動および設計法に関する研究会」初年度成果を3月には公表できるところまで固まってきましたので、本号に於いてその概要を紹介いたします。関係各位のご尽力に敬意を表すと同時に心よりお礼申し上げます。

平成27年度までに住宅・特定建築物の耐震化率を9割にする目標達成のため、昨年末に国から建築物所有者等への直接補助を行う、住宅・建築物耐震化緊急支援事業が開始されるなど、各種施策が推進されています。学校等公共建物の耐震診断、耐震化は進んでいます。民間の住宅・建築物については遅れているのが実情です。一方で、民間建物の所有者は安心して診断等を依頼できる専門家を求めています。JSCAではこれらのニーズに対応するため、本部及び関西支部を核として耐震診断能力を有するJSCA正会員所属事務所を紹介する体制整備を、新年より開始いたします。

本年もJSCA活動への積極的な参加を期待いたします。



年頭のあいさつ

関西支部 副支部長

西村 清志

明けましておめでとうございます。

本年はうさぎ年であります。皆さまの飛躍の年であれば幸いです。一方、新規建築工事の減少状況で、建築構造設計業界は冬の時代と感じられます。

JSCA関西では会員の皆様の頑張りにより、会員に少しでも暖かさを感じていただくために、活発に活動を続けております。大震研、各技術系分科会、技術系セミナー、初級構造講座、中堅向けスキルアップセミナー、シニア向け構造講座、など多彩なメニューで構成され、皆さまの参加をお待ちしております。本年もこれらの活動が増々盛んに充実したものになります。これらのプログラムに参加しますと、皆さまは会員相互の力で勇気付けられ、助けられると思います。JSCA会員のメリットはこれらの活動に積極的に参加する事です。受け身の参加ももちろんOKです。部会に参加して活動して行くことは更に知識を広げ、交友関係を活性化して一層充実した技術者として活躍できると思います。皆さまの参加をよろしくお願いします。日常業務では、確認申請、適合性判定がありますが、最近でも関西圏では改善が遅れており、「とんでもない」話があるようです。この件の是正に対しても取り組んでいく所存です。本年もよろしく申し上げます。



年頭のあいさつ

関西支部 副支部長

(株)鹿島建設
辻 幸二

新年明けましておめでとうございます。

今年の干支は辛卯(しんぼう)ということで、植物が新たに芽吹き、大きく成長して繁茂する年で、非常に縁起が良い年とされています。ライト兄弟が初飛行したのは1903年の卯年、リンドバークが大西洋単独無着陸飛行したのは1927年の卯年ということで、初めてとか飛ぶとかの多くの縁起の良きごとが過去の卯年にはあったようです。ちなみに、私は1951年卯年生まれで、選歴を迎える年男です。その年の1月3日に、NHK紅白歌合戦がラジオで生放送されたそうです。紅白は第4回から大晦日に行なわれるようになったそうですが、当時三つ子です。紅白の時間には爆睡中でしたから、記憶がありません。

昨今の日本を象徴するように、私ども建築業界を取巻く環境は益々厳しさを増しているように感じますが、皆様はどのように感じておられるでしょうか。今年はJSCA本部長、及び支部幹事の改選の年です。辛卯の年に当たり、新しい理事・幹事の基に、会員一人ひとりが、自分ができることを実行し、JSCAの繁栄と会員の地位向上に向けて、一致団結して取り組んで頂きたいと祈念しております。

「大阪府域内陸直下型地震に対する建築設計用地震動および設計法に関する研究会」成果中間報告

研究会会長 近藤 一雄
研究会幹事長 角 彰
専門委員会副委員長 多賀 謙蔵

2009年11月に発足し、約1年かけて上町断層地震を対象とした設計指針が固まってきました。現在最終調整中で3月頃には成果が公表される予定ですが、現時点でお知らせできる範囲でその概要を紹介いたします。

1.目的

上町断層帯等の大阪府域(ただし、その1では大阪市域;以下同じ)の直下型地震に対する建築物の設計用地震動と、これに対する最新の技術や研究成果に基づく耐震設計法の基本的考え方を提示し、設計者がこれらの直下型地震に対する建築物の耐震設計に活用することにより、建築物の耐震性の向上を図る。また、建築主をはじめとする一般社会から、大阪府域の内陸直下型地震に対する建物の安全性について理解をいただく。

2.適用範囲

大阪府域の新築および既存の建築物のうち、高層建築物や免震建築物等、時刻歴応答解析により耐震安全性を検討する必要がある建築物を対象とする。

本指針では、建築物の地震時挙動を時刻歴応答解析により予測し、その変形性能に照らして耐震性能を評価することを基本としていることから、当面は高層系建築物や免震建築物を対象とするが、時刻歴応答解析を義務付けられていない規模の建築物に対して本指針を適用することを妨げるものではない。

3.上町断層帯地震に対する設計用地震動 3.1 設計用地震動策定の基本方針

研究成果の活用

上町断層帯の地震を想定した設計用地震動としては、兵庫県南部地震の被害を教訓にして平成9年に大阪府が策定したものが、主として時刻歴応答解析を必要とする超高層建築物ならびに免震建築物の設計に多く活用されてきた。

その後約10年を経る間に、活断層調査の成果や予測地震動計算手法の発達、地震動観測記録の充実などに伴い、より精

度を高めた強震動評価ができる状況となり、近年の検討成果として、「断層が連なって58kmにわたって同時にずれる」などの厳しい条件設定下では、より大きな地震動が発生する可能性が指摘され、予測地震動が成果として示されている。しかし、地震動作成手法の違いや断層の破壊パターンなどの仮定条件の違いにより非常に大きなばらつきがあることも事実である。本指針の主たる目的のひとつは、「大阪府平成9年建築設計用想定地震動」の見直しであり、これにあたっては、近年の内陸直下型地震についての強震動予測や観測記録に関する研究成果をできるだけ反映させることとし、主として平成18年の「大阪府自然災害総合防災対策検討委員会」の成果¹⁾として得られている予測波(以下、大阪府市予測波という)を活用する。これは、上町断層帯地震のほか、大阪府域に大きな影響を与えられ考えられる複数の想定地震に対して地震被害想定を目的として大阪市域では250mメッシュ点について得られている予測地震動である。

上町断層帯地震については、全長58kmわたる断層が一時に動くとし、アスペリティの大きさ、位置、震源位置などの不確定要素に対して35ケースの地震発生シナリオを設定して作られたもので、地震動の大きさ、特長については大きなバラツキを持っている。

3段階の設計用地震動レベル

一方、建築の構造設計では不確定な要素の中から、発生確率、安全性、経済性などを総合的に判断して設計荷重を決定していかなければならない。このような難題に対して、震災の教訓や設計実務上実効性のある対応も考慮した解決策として、本指針では、性能規定型設計の考え方を取り入れ、大阪府市予測波や地震工学的知見をもとに、想定される幅のなかで次の3段階の設計用地震動レベルを設定する。いずれのレベルも法令で定める極めて稀に発生する地震動(告示波)を超えるレベルの地震動である。構造設計者は建築主など関係者との協議のもと、いずれかのレベルを設定して設計を進めることとする。

レベル3A: 上町断層帯地震を考慮する際の基準となるレベルで、大阪府市予測波の発生シナリオ35ケースの平均的なレベルに相当する。

レベル3B: 基準のレベルより高い安全性を求めて設定するレベルで、より大きなば

らつき範囲をカバーするレベル。大阪府市予測波の発生シナリオ35ケースの70%程度を含んだ地震動レベルに相当する。

レベル3C: 基準のレベルに比べ、特段の高い安全性を求めて設定するレベルで、さらに大きなばらつき範囲をカバーするレベル。大阪府市予測波の発生シナリオ35ケースの85%程度を含んだ地震動レベルに相当する。

3.2 設計用入力地震動の概要

想定地震と地震動予測

今回主として採用する大阪府市予測波の作成手法、基本パラメータは以下のようなものである。

- ・想定された震源断層: 図-1による(断層長さ: 58km)
- ・上町断層帯に関して想定された断層破壊ケース: 35ケース
- ・工学的基盤の波形作成手法: 波形合成法として統計的グリーン関数法を用いて、せん断波速度500m/s相当以上の工学的基盤面における地震動波形を計算
- ・地表面における地震波の作成: 周波数依存を考慮した等価線形地盤応答解析により地表面における地震動波形を計算

ゾーニング

大阪府市の構造物耐震対策検討において、被害想定用に求められた地震動波形のなかから、主として土木構造物検討用に用いる「標準地震動」を選択するにあたって、大阪府域のゾーン区分を行っている。これは、常時微動観測による地盤の増幅特性、内陸活断層(主に上町断層)からの距離などをもとに大阪府域を合計32ゾーン(大阪市域は図-2に示す6ゾーン)に分割し、表層地質分布、沖積層相当の層厚分布、1995年兵庫県南部地震時のアンケート震度分布、予測地震の特性値分布などとの対応も検討されているものである。

本指針でも、同様のゾーン区分を設定し、ゾーンごとに設計用地震動を定義することとする。

入力地震動を定義する地盤面

水平地震動は地表面で定義するもので、実際の使用においては、地下2階程度までの建物の場合の基礎固定モデルまたはSRモデルに入力する地震波として使用する。基盤波が必要な場合も想定して工学基盤($V_s=500\text{m/s}$)の地震動も提示する。

水平方向設計用入力地震動

大阪府市の予測波形を分析すると、比較的フラットな応答スペクトル形状を示すケースもある一方で、非常に大きく、かつ周期特性の明瞭なケースがある。このような地震動の傾向を反映するものとして、水平方向の設計用入力地震動は、下記の地震動①と②のセットで設計に用いるものとして提示する。

水平地震動①:フラットな速度応答特性を持つ設計用応答スペクトルで入力地震動を定め、このスペクトルに適合する模擬地震動

水平地震動②:予測波から選定された卓越周期特性の強いパルス性地震動

それぞれゾーン毎、方向毎、3段階のレベル毎(地震動②はレベル3Aはなし)に各3波ずつ提示する。地震動①はレベル2の告示波と比べて3Aレベルはおおよそ1.2倍前後、3Bレベルは1.5倍前後、3Cレベルは1.8倍前後、地震動②は周期帯によってはそれを上回る強さとなっている。

4.目標とする耐震性能

本指針で扱う内陸直下型地震は、今後30年以内の発生確率は2～3%と言われている一方で、多くのケースが考えられる断層破壊パターンに応じて予測地震動の大きさに大きな幅があり、個々の建設地に

おいて非常に大きな影響を及ぼす地震の発生確率は、海洋型地震に比べて、かなり低い確率であると考えられる。従って、高層建築物等の一般的な耐震性能目標よりも、倒壊・崩壊に対して、より踏み込んだ次の状態に至ることを許容する。

限界状態Ⅰ:下記の終局的な限界状態Ⅱに対してある程度の余裕があり、非倒壊の保証を目標とする限界状態として設定する。「本震でこの状態におさまっていればある程度の余震にも耐えることができ、一定期間の使用が可能な状態(応急対策が必要な場合もある)」と位置づける。

限界状態Ⅱ:最新の研究レベルを踏まえて設定する建築物が倒壊しない限界の状態。この状態を確認するためには詳細な解析や、さらなる調査・研究を必要とする場合がある。

以上のように、3段階の設計用地震動レベルと、2段階の終局安全性に対する耐震クライテリアを設ける。設計者はこれらについて建築主に背景を十分説明し、どの組み合わせを採用するかを協議し、設定する。

図3にこれら設計用地震動レベルと耐震クライテリアの関係の概念を示す。

グレードⅠ(仮称:以下同様)は、レベル3Aの設計用地震動に対して限界状態Ⅰ以下

に留まることを目標としたもので、相対的な関係として、基準法の極稀地震に対してはそれ以下の損傷に、また限界状態Ⅱに達するのはレベル3Aより大きな地震動となる。同様にグレードⅡはレベル3Bの、グレードⅢはレベル3Cの設計用地震動に対して限界状態Ⅰ以下に留まることを目標としている。なお、限界状態は検証方法の違い等によって若干幅のある評価となるので、その領域を斜め線で示している。

いずれも法を超えるレベルの地震動を対象とするものであるため、その適用は、建築主と設計者の自主的な判断によるものであるが、新築建物については、「3Bレベルに対して、限界状態Ⅰ以下とする。」ことを推奨したい。

以上、概要をお示ししましたが、3月頃には一旦成果を公表すべく、現在各種構造の具体的なクライテリアの詰め等を行っています。研究会活動の過程で今後の課題もいくつか浮かび上がってきましたが、まずは行動を起こすためのガイドラインをお示しできるところまで漕ぎ着けました。ご期待ください。

1) 大阪府、大阪府自然災害総合防災対策検討(地震被害想定)報告書、平成19年3月

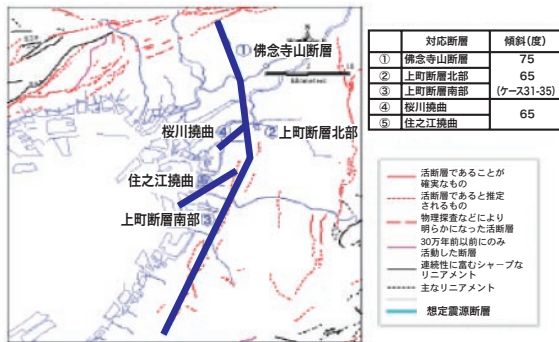


図1 上町断層帯で想定された震源断層の位置

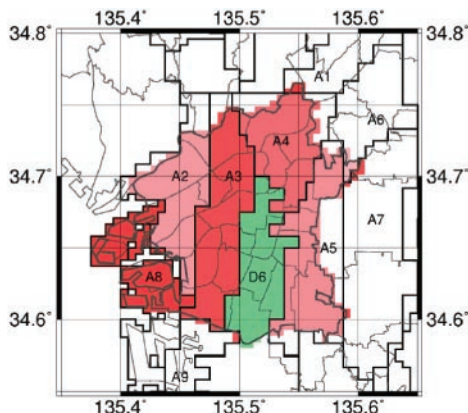


図2 大阪府市のゾーニング

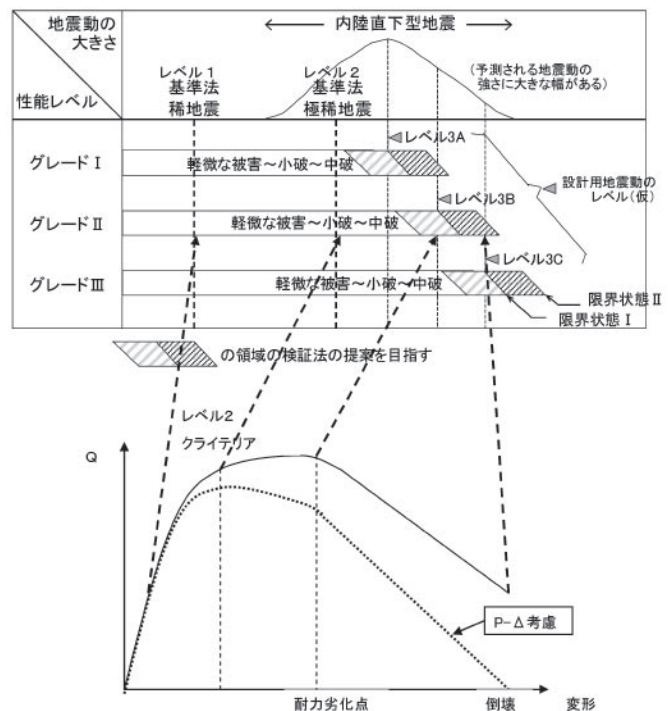


図3 想定する地震動レベルと設計クライテリアの関係イメージ



「梅田阪急ビル」

- 容積率1800%のオフィス百貨店複合ビル-
- 百貨店営業を継続しながら現地建替工事-

(株)日建設
白沢吉衛

1. 建物の特徴

本工事は、都市再生特別措置法を活用した梅田阪急ビルの建替え工事である。計画地は、阪急、JR、阪神、大阪市営地下鉄の各駅の乗り換え動線上に位置し、梅田地区の新たな拠点として大阪の都市のさらなる活性化が望まれている。

- 本建物の特徴は以下の2点である。
- ① 容積率が1800%であること
 - 都市計画重要な交通動線を確保
 - 高層部をオフィス、低層部を百貨店として構成
 - ② 既存の百貨店・グランドビルの営業を継続しながらの工事
 - 工事着手前の仮設店舗計画から始まり、工事を大きく2段階に分割し、百貨店営業を継続しながらの現地建替え工事
 - 昼間の交通規制に配慮し、鉄骨・プレコンなどの揚重作業はすべて夜間に集中して作業

2. 建築計画の特徴

本計画は、建築基準法上1棟であるが、構造上は新築部分(新梅田阪急ビル)と既存部分(阪急グランドビル)の2棟として計画している。

新梅田阪急ビルは地下2階、地上41階、塔屋2階、建物高さ186.95mである。地下2階から13階は百貨店階、15階は高層オフィスへのエレベータの乗り換えを行うロビー階、16階は機械室、17階から41階はテナントオフィス階となっている。

阪急グランドビルは地下3階、地上32階、塔屋1階、建物高さ126.8mである。地下2、3階が機械室など、地下1階から5階がテナント、6階から12階が駐車場、13階が機械室、14階から31階がテナントとなっている。



図-1 外観写真

3. 構造計画の特徴

新築部および既存部分とも地上部分は鉄骨造の超高層建物である。

新築部分は高層部の最上階と16階にトラス梁を設け、オフィスコア部分に連層耐震ブレースを配置し、高層オフィス部分の変形を抑える架構計画としている。

地震のエネルギー吸収は有効質量の大きい低層部分の百貨店部分において、外周架構に低降伏点鋼LY225の座屈拘束ブレースを制振部材として集中して配置している。

高層を支持する柱は直径1000mm、最大板厚が70mmのSA440級鋼管に、Fc90の高強度コンクリートを充填したCFT柱である。

基礎は第一天満層(一部第二天満層)を支持層とした場所打ちコンクリート拡底杭である。

既存部分は、鉄骨造の純ラーメン構造である。既存鉄骨の材料試験と振動応答解析の結果から、現行の建築基準法レベルの耐震性を有することを確認した。

4. 施工上の特徴

百貨店営業を継続しながらの工事となり、大阪梅田地区の都市の交通動線の要に位置する敷地条件から、工事中の動線確保が重要な課題である。

段階施工計画を図-3に示す。

既存百貨店の営業を続けながら建替えが安全かつ円滑に行われるよう、4つの段階に分割して建設を進める計画としている。現在は下記の④の最終段階である。

- ① 仮店舗の建設
 - ② 仮店舗の開業、第1工区(南側)百貨店の解体、建設
 - ③ 第1工区百貨店の開業(仮使用)と第2工区(北側)の解体
 - ④ 第2工区百貨店建設
- 2012年グランドオープン予定。

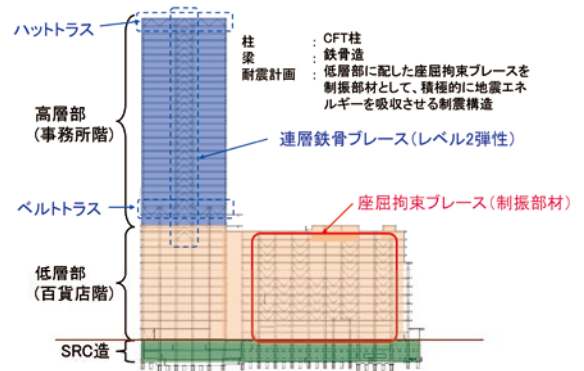
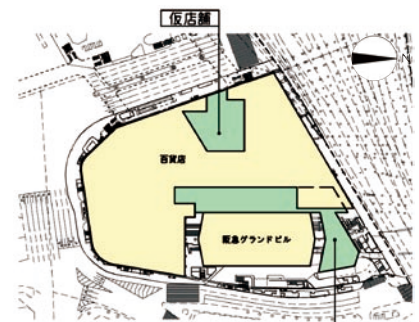


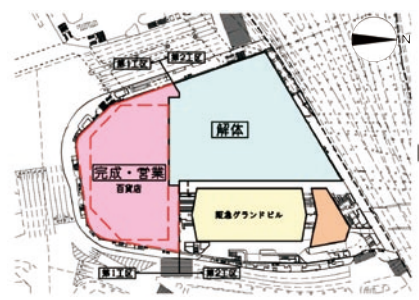
図-2 構造架構計画(新築部)



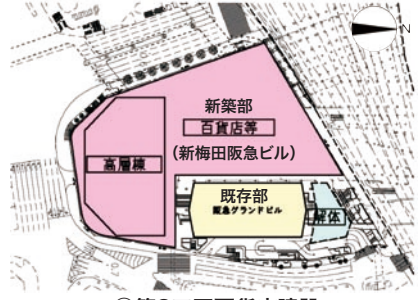
① 仮店舗の建設



② 仮店舗の開業、第1工区(南側)百貨店の解体、建設



③ 第1工区百貨店の開業(仮使用)と第2工区(北側)の解体



④ 第2工区百貨店建設

図-3 段階施工計画



第19回JSCA京滋会
講演会報告

(株)梓設計大阪支社
長谷川 孝明

講師 大阪工業大学 堀家正則 教授
演題 「関西の地盤構造と設計地震動」
日時 平成22年12月3日 (金)
午後3時～5時
場所 学芸出版社 3階ホール

今回のJSCA京滋会は大阪工業大学工学部建築学科教授堀家正則先生をお招きして、「関西の地盤構造と設計地震動」と題して、3次元地盤モデルと入力地震動の作成を2大テーマに、約2時間のご講演をいただきました。

はじめに、京滋会代表(株)エース構造設計事務所増田廣見氏より、開会のあいさつと講師の堀家正則先生の略歴紹介があり、その後、堀家先生のご講演が始まりました。

尚、以下は、筆者のいわゆる備忘録として、正しくは既往文献や研究成果等をご確認いただくものとしてご寛容下さい。

①京都盆地と大阪平野の3次元地盤モデルについて

◆3次元地盤モデルの作成法と検証

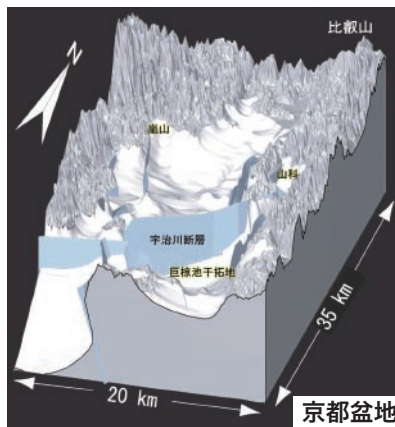
- ・3次元地質構造モデル
- ・3次元物性値モデル
- ・3次元物性値モデルの検証
- ・シミュレーションによる検証

◆地盤調査における3つの技術の紹介

- ・反射法探査(境界面形状とP波速度)
- ・PS波速度・密度検層(精度の高いPS波速度と密度の調査)
- ・微動アレイ観測(S波速度構造)

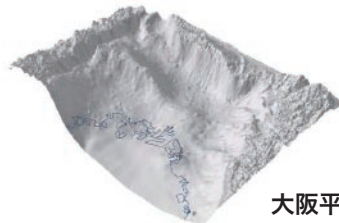
◆京都盆地の3次元地盤モデルの作成

京都盆地は南に開いた盆地形状であり、三方は丹波層群を基盤岩とした山地で、南では宇治川断層を挟んで、巨椋池干拓地にて最深約800mの大きなくぼみを有する。京都市街域については、起伏に富みながらも基盤岩は深さ概ね200m程度であり、その上に大阪層群が堆積しており沖積層は少ない。これら地盤状況や表層までのPS波速度分布形状については、京都市街域においては概ね同様のものである。



◆大阪平野の3次元地盤モデルの作成

大阪平野北部の有馬高槻構造線付近には昆陽池より導かれる大きな東西方向のゆれを主とする陥没帯が存在する。生駒断層は枚方湾曲と交野湾曲に分岐し、両方とも北部まで連続して延びていると調査結果である。大阪市内から堺市の大阪湾岸方向の調査からは基盤岩が案外起伏に富んだ結果である。大阪平野中央部を東西に分ける上町断層は北部でアクティブであるが、大阪平野南部での現時点での地盤調査情報がまだまだ数少ないこともあり、不明瞭で今後の課題である。



P波とS波の速度、S波速度と密度とのそれぞれの回帰式を求め、物性値モデルと物理検層結果とを比較し、概ね良好な検証結果を得られている。ちなみに、京都と大阪では、やはり京都の方がPS波速度も速く密度も大きく、沖積層も薄いよい地盤である。

②3種類の入力地震動の作成について

◆決定論的手法

断層モデルと3次元地盤モデルを用いて数値計算により作成する手法である。断層モデルの作成とは、地震モーメントと応力降下量の2パラメーターを断層面上に配置することである。2つのパラメーターの配置について、近年大きな進展があったが、アスペリティや破壊開始点の位置設定に明確な方法がない。このため無数の断層モデルが可能となり、結果として無数の地震動入力地震動が作成される。

◆ハザード曲線にて最大加速度を拘束(頭打ち)した手法

地盤増幅率を考慮した活断層と伏在断層の年超過確率を足し合わせたハザード曲線により、最大加速度を拘束(頭打ち)させる手法である。

ここで、活断層からは、位置地震発生周期の特定し、マグニチュード・断層位置・断層最短距離・震源深さを算出し、距離減衰式による最大加速度を算出する。伏在断層からは、Kik-net地震データより、Gutenberg-Richter式の係数を算定し、距離減衰式のばらつきを考慮した最大加速度を算出する。

ちなみに、Gutenberg-Richter式を関西地方の明治以降の地震とKik-net地震とで比較すると、後者が大きくなっており、関西が現在活動期にあることを裏付けている。

◆大阪平野により励起された長周期地震動の分布

大阪平野にて励起される表面波の卓越周期のメッシュ推定分布と、現存高層及び免震建物の建物卓越周期分布との対比などを紹介いただいた。



質疑の中では、先生のご専門である地震工学の分野の日々高められる成果と、地震や耐震に関する情報と関心が高まる社会の中で、構造設計にどうタイムリーに活かしていけるのか、クライアントやユーザーにどう分かりやすく耐震性能の着地点を見出すべきか、なども参加者の関心あるところであった。

みなさまご多忙の中20名の方々が参加された。講演会に引き続いて先生を含め12名が参加し懇親会がなごやかに催された。筆者は残念ながら欠礼させていただいたが、お酒も入り、講演会と一味違った「ほんね」の話などもあり、楽しく有意義な時間を過ごしたとのことであった。堀家先生、誠にありがとうございました。

第17回構造設計セミナー
「耐震診断・改修を知ろう」



株構造計画研究所
大阪支社
川端 淳

1. はじめに

構造設計セミナーは、「JSCA建築構造士を全て構造設計一級建築士に」という理念に基づき、構造設計者の技術の向上を目的とし、2007年11月に第1回が開催された。2010年9月17日に情報システム分科会として2度目、全体としては第17回目のセミナーを開催した。以下に概要を報告する。

2. 第17回のテーマ

多くの構造技術者が業務機会が増えていく耐震診断・改修を題材とし、以下のテーマを設定した。

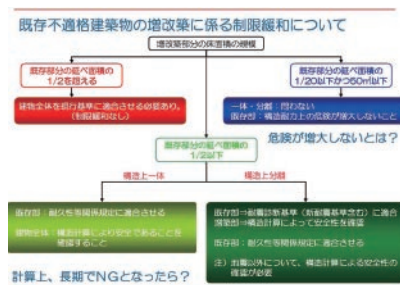
本日の内容		
1800~1805 (5)	趣旨説明	JSCA情報システム分科会主席 川端 淳
1805~1940 (95)	「耐震診断・改修をよく知ろう」 ～耐震診断プログラムの現状と判定委員会できくある指摘～	
①耐震診断と法規定 (10)	株構造計画研究所	川端 淳
②耐震診断プログラムの現状 (10×3)	ユニオンシステム	川崎 幸希 株構造ソフト 松本 圭司 関ワチデータ 奥村 幸司
<休憩 5分>		
③耐震診断プログラムできないこと(20)	株日建設計	緑川 功
④判定委員会できくある指摘(30)	ビューローベリタスジャパン(株)	梁元 勝彦
1940~1955 (15)	フリーディスカッション	
1955~2000 (5)	閉会挨拶	JSCA関西支部 技術委員会委員長 多賀 謙蔵

2.1 耐震診断と法規定 (担当:川端)

【耐震改修促進法】

1995年12月25日に施行された耐震改修促進法の背景・目的から2006年1月26日に改正法施行について、以下の改正ポイントを紹介した。

- ①計画的な耐震化の促進
 - ②建築物の所有者等に対する指導の強化
 - ③耐震化の支援制度の充実
- 【既存不適格建物への適用】



既存不適格建築物に増築する際に、既存部への現行規定の遡及適用について話題提供した。一定の条件を満たせば、既存部分が耐震診断基準に適合しているかの確

認により、制限の緩和を受けることが可能であるが、地震以外については、構造計算による安全性の確認が必要であり、例えば、長期に対してNG部材が発生した場合などの問題について紹介した。

2.2 耐震診断プログラムの現状

(担当:川崎、松本、奥村)

各社の耐震診断プログラムについて、構造種別、診断回数、準拠基準等の違いによって用いる診断プログラムが異なることや別途オプションが必要となることなど、一貫計算プログラムとの関連性や処理の流れについて紹介した。

また、一貫計算プログラムからのリンクにおいて特に注意すべきこと、プログラム評価対象外となる内容、複数開口時におけるプログラムの処理の方法など、実務における注意点の紹介を行った。

2.3 耐震診断プログラムで

できないこと(担当:緑川)

耐震診断プログラムで処理できない内容について、以下のような具体的な事例に対する対処方法の一例を紹介した。

①剛床の成立しない建物

屋内運動場を例とし、屋根面架構の地震時の荷重伝達能力の検討方法を示し、伝達能力がない場合は、ゾーニングによる検討の必要性を紹介した。片持柱の耐力(Qu)の算定は、柱脚の曲げ降伏、つなぎ梁の曲げ降伏、基礎の回転降伏に応じて高さの取り方に注意を要する。

②下階壁抜け柱の検討

下階壁抜け柱の検討は、外力分布を仮定して、上部耐震壁のいずれかの層で破壊する場合、壁抜け位置で全体曲げ降伏(引張側柱が軸降伏)する場合、基礎が浮き上がり回転降伏する場合のうち、いずれかの最小値の地震時軸力を用いて、下階壁抜け柱の軸力比の検討、Is値の再評価について紹介した。

③柱の可撓長さが基準内法と異なる場合

階段室の最上部では、柱の可撓長さが階高以上になる場合があり注意を要することを紹介した。

④片側開口付き耐震壁

縦長開口を有する耐震壁は、開口低減率を考慮した耐震壁の耐力と上下の梁が降伏する場合の耐力との比較が必要となる。その計算法の一例を紹介した。

⑤2次診断で連層壁の回転モードを考慮

⑥3次診断で扱えない壁の配置

3次診断では、仮想仕事法により耐震壁の耐力を算出するため、多スパン配置で一部壁抜けがある場合や下層に壁抜けがある場合など、解析できない壁配置があることを紹介し、仮想壁を設けて対処を行った場合の注意点を示した。

上記以外にも耐震診断プログラムで出来ないことが多々あるが、それらについて、出来ない事例とその対処方法について一覧表にまとめ紹介した。

2.4 判定委員会できくある指摘

(担当:梁元)

低層のRC造を対象として、耐震診断、補強設計、低強度コンクリートの扱い、について判定委員会できくある指摘についての紹介を行った。以下に、その一部について報告する。

【RC造の耐震診断】

外力分布形の採用式により具体的な数値の相違が示された。また、柱の終局耐力を求める際の軸力について、長期軸力のみの場合と地震時変動軸力を考慮した場合により、柱の破壊形式が大きく異なることを紹介した。その他、雑壁の耐力を考慮した場合には、改修図に撤去不可であることの記載や明らかに梁破壊が先行する場合の3次診断の必要性など数多くの指摘事項を紹介した。

【RC造の補強設計】

補強は基礎の回転や梁の破壊にも十分配慮して評価することが望ましく、補強部材の配置に際しては、平面的な釣り合いに注意し、基礎の回転が生じやすい外端スパンを避けたり、補強位置を平面的にずらした計画例が紹介された。

【低強度コンクリートの扱い】

階の試験結果の平均値が13.5N/mm²未満の場合は、耐震診断基準の適用範囲外であり、その取り扱いについては判定委員会によって異なるため事前相談が必要である。また、低強度コンクリートの耐震診断・補強設計のための参考文献を示し、注意点について紹介した。

3. おわりに

当日は、過去最多の方に参加していただき、参加者を交えた意見交換を行うことが出来ました。今回のセミナーが少しでも皆様の業務のお役に立っていることを願います。また、多忙中、ご協力頂いた当分科会のメンバーならびに情報の提供を頂きましたJSCA耐震判定関西支部の委員の方に感謝いたします。



第18回
構造設計ゼミナール

木構造分科会
横田 友行

「新築建物を伝統構法による
木造で設計しませんか？」

1. はじめに

今回は伝統構法による木造建物の新築をテーマとし、前半は公共建築物木材利用促進法の説明、木造の構造計算法の紹介、限界耐力計算を用いた設計における留意点の解説を行ない、後半は実施事例として戸建住宅と社寺建築について紹介した。その後設計・確認申請・適合性判定・施工の各段階における問題点などについて、意見交換を行なった。

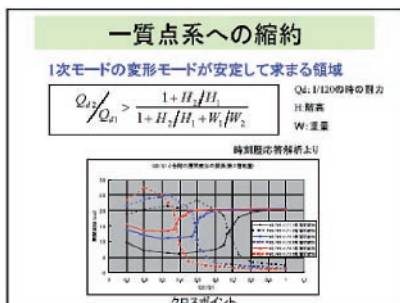
実施事例の紹介は、木構造分科会会員であり、限界耐力計算を一から勉強して構造設計に取り組み、伝統構法による立派な建物を施工された工務店の方にしてもらった。発表では建物の概要だけでなく、限界耐力計算を使うことによる設計や施工の様変わり、適合性判定で苦労した点についても話された。

計算法の適用

計算法	公共建築物適用		建築物構造設計法		住宅建築
	木造	鉄骨	木造	鉄骨	
質量計算	○	×	×	×	×
外周に耐力壁	○	○	×	×	○
階間耐力計算	○	○	○	×	×
階間耐力計算	○	○	○	○	○

2. 新築設計における留意点の解説

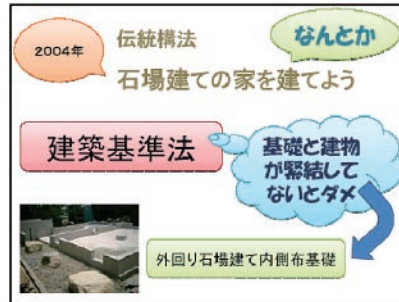
限界耐力計算において、1階と2階が共に塑性域に入ると、解が不安定になりやすいので、2階が塑性域に入らず1次モードの変形モードが安定する条件式(JSCA関西支部HP参照)について解説した。



また、地震時の耐震要素以外の検討として、大黒柱、柱脚の浮上りと滑り、剛床の可否、ねじれに対する検討方法を解説し、地震時以外で検討が必要になる項目を示した。

3. 戸建住宅の実施事例の紹介

限界耐力計算を知る前は、仕様規定を守りながら必要な壁量を確保する必要があった。したがって、石場建て基礎は外周のみに留めて、内部はすべて布基礎とし、上部構造では土壁と合板を併用して必要な壁量を確保した。



限界耐力計算の存在を知る

その後、限界耐力計算を用いれば、仕様規定が除外されるので石場建て基礎が可能となることと、全面壁以外的小壁や貫や差鴨居などの耐力が評価できることを知り、限界耐力計算を勉強して、構造設計に取り組みようになった。

適合性判定では、限界耐力計算による地震時の検討だけでなく、長期や風圧時の検討についても多数の指摘があり、その対応にかなり時間がかかったが、伝統構法(石場建て基礎)の戸建住宅3件を新築することができた。

建築中の石場建ての家

建築場所 大阪府藤井寺市

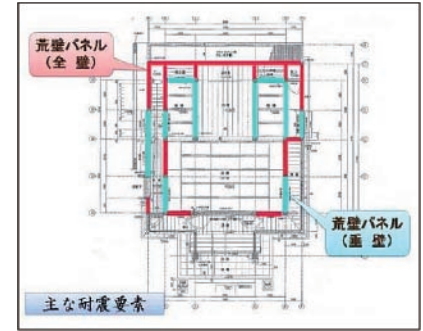
床面積
1階 72.13 m²
2階 51.72 m²
階高
1階 3.221 m
2階 2.576 m
総重量 309.1 KN (2.5 KN/m²)
Ca_x=0.43 C_{By}=0.40
耐力要素
土壁(竹小舞下地)・まぐさ・窓台・差鴨居
足固め
9回の追加説明

火種	1F 1/151
	2F 1/275
爆種	1F 1/21
	2F 1/192
Y種	1F 1/152
	2F 1/438
爆種	1F 1/20
	2F 1/332

4. 社寺建築の実施事例の紹介

限界耐力計算を知る前は、社寺建築の耐震性能について問われると、先人の勘と経験によるものとしか説明できなかったが、限界耐力計算を使ってから、中地震時と大地震時における応答変形角から、耐震性能を説明できるようになった。

紹介した事例は、初めて限界耐力計算を用いて設計した箕面市にある本成寺の本堂で、床面積は約90m²である。



主たる耐震要素の荒壁パネルは正面にも配置し、間口方向における偏心を抑えた。その他にも、腰貫・飛貫、差鴨居、虹梁および柱傾斜復元力を耐震要素とした。柱脚の接合部については、日本建築学会の論文集や技術報告集から、伝統構法に相応しい仕口を模索した。

構造計算書の作成では、構造計算概要書への記入経験が無く、記入例をインターネットで検索したが、伝統構法による木造の例が見当たらず、構造設計方針などの記載に難渋した。

最後に、CGで作成した外観の動画を放映した。



5. おわりに

工務店の方が伝統構法による木造建物を建てたいという熱い想いを話され、その熱意が当日参加していただいた方々の共感を得て、多くの質問や意見と、激励の言葉もいただきました。

構造専門技術者でなくても、限界耐力計算による設計法をJSCA関西マニュアルで勉強し構造設計を手掛ければ、伝統構法による木造建物が新築できるということを伝えられたと思います。

最後に、ご多忙にもかかわらず今回の構造設計ゼミナールに参加していただいた皆様と、協力していただいた技術委員会および木構造分科会のメンバーに感謝いたします。

●事務局だより

本年の新年行事として1月14日(金)にグリーンホールで、新年活動報告会と懇親会が企画されています。
みなさん、ご参加ください。

1.支部幹事会

10/18(月)JSCA関西事務局

2.四役会

10/12,11/9,12/7(火)

JSCA関西事務局

3.事業委員会

10/12(火)17:30~18:30

JSCA関西事務局

2/3(木)9:30~17:00(予定)

場所:大阪科学技術センター4階405号室

内容:第15回若手技術者育成講座

3/4(金)10:00~17:00(予定),大阪府建築健康会館6階ホール:実務者研修(応用)

4.技術委員会

10/20(水)19:20~20:30

JSCA関西事務局

既存地下構造再利用の技術検討会について、構造設計ゼミナール(第18回:木構造

分科会・第19回:耐震設計分科会)の件、今後のゼミナール開催の件(12名)

12/14(水)18:30~19:30

JSCA関西事務局

・構造設計ゼミナール

11/5(金)18:00~20:00

場所:大阪科学技術センター101号室

テーマ:「新築建物を伝統構法による木造で設計しませんか」(参加69名)

12/13(月)18:00~20:00

場所:大阪科学技術センターB1-101号室

担当:耐震設計分科会

5.広報委員会

10/13(水)17:00~18:00大林組

Structure Kansai 108号 編集、

109号 企画会議 等(参加14名)

1/19(水)18:00~(予定)大林組

Structure Kansai109号 編集、

110号 企画会議、支部HPの改善について

6.耐震診断・補強判定委員会関西部会

10/13(水)18:00~19:30

JSCA関西事務局

岡山県住宅・会館耐震診断報告(9名)

11/10(水)18:00~19:30

JSCA関西事務局

防府市中学校補強計画の判定報告

(参加10名)

12/8(水)18:00~19:00

JSCA関西事務局

京都府保育園の耐震診断状況報告

(参加11名)

7.大阪府域内陸直下型地震に対する建築設計用地震動および設計法に関する研究会

10/25(月)18:00~20:00(幹事会)

10/30(土)10:00~17:00

いちようホール(第5回専門委員会)

12/27(月)10:00~12:00

(準備委員会)

・WG1(地震動作成)

10/18(月)12:30~14:30、京都大学

10/20(水)15:00~17:00、大阪大学

10/27(水)17:00~19:00、日建設計

耐震設計指針(案)第I編、第II編のま

とめについて(参加 各3名)

・WG2(解析法):活動なし

・WG3(RC系)10/7(木)18:00~20:00

クイテリア I・IIの設定方法について、質点

系応答で設計する場合の手法について、

各種建物検討結果(コア壁建物、短スパン梁

を持つ建物解析結果検討)(15名)

10/19(火)17:30~20:00鴻池組

クイテリア I・IIそれぞれの位置付けについ

て、各種建物検討結果(P-Δを考慮した

コア壁建物解析結果検討)(15名)

12/6(月)18:00~20:00

JSCA関西事務局

10/30開催の専門委員会における質疑

に対する回答検討

今後の資料作成方針の確認(16名)

・WG4(S系)10/19(火)17:30~22:00

JSCA関西事務局、成果まとめ(12名)

11/30(火)17:30~22:00

JSCA関西事務局

WG44成果のまとめ(参加12名)

・WG5(免震構造)内容:クイテリア案

11/4(木)18:30~20:00

竹中工務店(4名)

11/8(月)16:00~17:00

神戸大学(3名)

11/15(月)18:00~20:30竹中(7名)

12/7(火)18:30~20:00

清水建設(6名)

8.支部報

Structure Kansai No.107発行

9.技術委員会各分科会

○地盤系分科会(基礎WGの資料勉強会)

10/21(木)18:00~20:00竹中工務店

○RC分科会(構造設計ゼミナールの件)

10/19(火)18:00~21:00竹中工務店

最新トピックス紹介、「床版の設計につい

て」(株能勢建築構造研究所:倉長氏)、

「j.pod高層住宅の紹介」(株能勢建築構

造研究所:横田氏)、日本鉄筋継手協会

関西支部活動報告(参加19名)

12/3(金)18:00~20:00竹中

建設技術展報告(正栄工業(株):岩田氏)、

X形配筋紹介(株竹中工務店:山下氏)、

最新トピックス紹介、「海外事例報告」(株三

菱地所設計:永田氏)(18名)

○金属系分科会

10/5(火)18:00~19:30竹中工務店

住友金属工業最新技術情報の説明と質

疑応答(製品・工法の紹介、建築物用鋼

管杭新製品の紹介、技術トピック:住友

金属総合技術研究所リニューアル工事

への1000N/mm2級熱間圧延鋼材

「SSS1000」の適用)

金属系分科会の連絡事項(14名)

12/3(金)15:00~18:00

片山トテック大阪工場 301会議室

1000N級鋼材を採用した鉄骨製作・採

用した建物の構造概要・鉄骨製作概要・

鉄骨製作及び橋梁・鉄骨製作全般見学、

金属系分科会の連絡事項(15名)

○耐震設計分科会

11/26(金)17:30~19:00

竹中工務店

第19回構造設計ゼミナール及び来年以降

の耐震設計分科会運営の件(13名)

12/10(金)15:00~17:00(予定)

竹中工務店フェスティバル作業見学

免震建物と制振建物14(参加19名)

○PC・工業化分科会

1/20(木)18:00~20:00(予)

竹中工務店

次回現場見学建物概要紹介

○木構造分科会

10/6(水)18:30~20:30

JSCA関西事務局

構造設計ゼミナール、J.Pod高層住宅の試

設計、日本建築防災協会・一般診断法の

見直しについて、住まい手と一緒によむ

構造のキホンQ&A(参加24名)

12/1(水)18:30~19:30

JSCA関西事務局

第18回構造設計ゼミナールの報告、全国電

子地盤図、JSCA関西マニュアルの改訂およ

び講習会について(参加25名)

○法制分科会

12/6(月)16:00~18:00

安井建築設計

耐震偽装事件5年目の判決、建築基準法

の見直し動向ほかに関する情報意見交

換(参加7名)

3/7(月)16:00~(予定)安井建築設計

建築基準法見直し、建築基本法をはじめ

とする法制の動向に沿った情報意見交

換(参加10名)

10.サテライト活動

○京滋会

12/3(金)15:00~17:00(講演会)

17:30~20:30(懇親会)学芸出版社

3階ホール

内容:大阪工業大学 堀家正則教授講

演「関西の地盤構造と設計地震動」

(20名)

●編集後記

あけましておめでとうございます。

今年の厳しい社会情勢を吹き飛ばす、

希望多き一年でありますように。

(白髪・田代)

発行 (社)日本建築構造技術者協会

関西支部事務局

〒550-0003

大阪市西区京町堀1-8-31(安田ビル)

Tel 06-6446-6223 Fax 06-6446-6224

Mail jscaweb@kansai.email.ne.jp

URL http://www.mmjp.or.jp/jsc-kansai/