

J S C A 関西ホームページ <http://www.mmjp.or.jp/jscakansai/>

第3回公開勉強会

テーマ：構造性能評価と日本建築総合試験所

関西支部技術委員会性能設計分科会の報告

日時：平成13年5月16日（水） 14:00～17:00

場所：建築健保会館6階大ホール

内容：(1)主旨説明

(2)日本建築総合試験所(GBRC)の紹介

(3)性能評価委員会等の紹介

(「時刻歴応答解析建築物構造安全性能評価業務方法書」の説明)

本分科会 辻英一 主査

森田司郎 日総監所長

井上豊 建築評定センター長

(4)質疑応答

主旨説明

本分科会はおおむね年に一度のペースで、定例会を行っている。定例会では改正建築基準法の構造規定をはじめ、「性能設計」をキーワードとするテーマについて検討や意見交換を行う一方で、改正法令告示へのパブリックコメントに対応してきた。また、今年度から定例会での成果は「公開勉強会」として会員に還元することにした。第1回は「改正法令の構造規定と限界耐力計算法」がテーマで、参加者は100名であった。第2回は構造規定の多くが手計算では追いけれど、コンピュータに頼らざるをえないことから、「改正建築基準法とコンピュータツール」をテーマにした。日本で主要なパソコンソフトメーカーに、今後の開発方針や問題点を語ってもらうというスタイルで開催した。参加者は約200名であった。今回は第3回として、「構造性能評価と日本建築総合試験所」と題して以下のとおり開催したものであり、参加者は約100名であった。

公開勉強会概要

第3回公開勉強会は、日本建築総合試験所より森田司郎所長ほか関係の先生方等に出席していただき、以下のように進められた。

①建築基準法改正に対応して、日本建築総合試験所(GBRC)が日本建築センター(BCJ)と並んで、高さが60mを超える建物等時刻歴応答解析を必要とする建物の性能評価を行える体制を整備されたので、その内容を紹介していただいた。

②東西の性能評価機関での審査のばらつ

きをなくすために作成された「時刻歴応答解析による構造安全性能評価業務方法書」について解説していただいた。なお、この文書に対しては事前に本分科会委員から質問集を提出し、これらの照会に対してGBRCから回答していたとき、勉強会資料として配布した。

③最後に、会場のフロアとの活発な質疑応答を行なった。会場での質疑は先の質問集のなかから、司会が代表的なものを選択し、議事を進行させた。以下に、質疑応答の内容を報告するが、質問集に対するGBRCからの回答については勉強会資料を参照いただきたい(JSCA関西ホームページに掲載予定)。なお、当日、日本建築総合試験所から質疑に参加いただけた方は次のとおりであり、貴重な時間を頂戴でき、有意義な勉強会とすることができた。紙面を借りてお礼申し上げます。ありがとうございました。

森田司郎：日本建築総合試験所所長
井上 豊：建築評定センター長(副所長)
藤原悌三：超高層・免震建築物構造性能

評価委員会委員長

日下部馨：同副委員長

八木秀富：建築評定センター課長

渡邊壽一：建築確認検査センター課長

櫻井政悟：建築評定センター専門役

(司会：本会副主査 福本早苗)

質疑応答

[告示の稀地震では、告示波と標準3波を比べると標準3波の方が厳しいと思われるが、矛盾はないでしょうか]

A(森田所長)：建築指導課の意向とし

ては、告示波に一本化してほしいということだが、標準3波については長い間の経験、実績があり改正法令により構造安全性に不連続が生じるべきではないと思う。稀地震(レベル1地震)の規定については、クライテリアをどのように定めるかが重要であり、甘くも辛くなるだろうし、告示波に対応すべきクライテリアを定めるべきであろう。当面の間は、標準3波は今までとの連続性を保つためのものと考えている。

A(藤原委員長)：GBRCに地震動を指定されるのは望まないとの意見もありますが、むしろJSCAとしての意見を聴きたい。標準3波を考慮しながら、よりよい入力地震波を模索すべきではないか。

Q(中村氏・清水建設)：地震動は、当該地における特性と入力レベルを考えるべきで、模擬波を中心として、標準3波は参考にすることでのよいのではないか。

Q(陶器氏・日建設)：地震動の入力レベルは、設計者が決めるものであると思うが、以下のことをご教示いただきたい。何故、稀地震動は極めて稀地震動の1/5なのか。また、何故、告示波と標準3波を並列させたのか。

A(森田所長)：現在のCo=0.2、1.0の比率と揃えたのは明らか。法改正にあたって、当初は建物の重要度によって地震動を変えようと考えていたようだが、内閣法制局では低層と超高層で、地震動を変えるのは、おかしいとの見解があつたらしい。なぜ並列したかについてはすでに答えたとおり。

[日総験標準の告示スペクトル適合波は、

出せないでしょうか]

A（森田所長）．必要であれば出すが、必要がないのではないか。

[45度方向の応答解析は、必ず必要ですか。また、上下方向地震動の検討は、必要ですか]

A（井上副所長）．必ずしも必要ではないが、非整形（ねじり振動となる形）のものや、主軸が構面と平行にならないものは、45度方向の応答解析を要める。また、主軸と構面が平行なものなどでも隅柱、隅杭に対する影響は考慮すべきと思う。

A（藤原委員長）．2方向入力の問題は複雑であり、例えば応答評価は水平・上下の二乗和の平方根や直和で行われている。固有周波数や時刻歴応答の情況から適切に判断することが望まれる。

A（日下部副委員長）．建物にも方向性があり、地震動にも方向性があるということで、結果としての揺れは、水平方向と円運動的なものが生じ、複雑である。水平2方向の地震動入力のしかたについては、地震動の方向性も重視し、どのような波を入力するかを考えるべきであろう。

Q（鵜飼氏・日建設計）．工学基盤からの地震動の増幅特性について…実測データがあれば教えてほしい。

A（日下部副委員長）．観測値は公表されていないが、S波の重複反射理論でほぼ推定できると考えてよい。

[免震建物は、耐震性能が上がっていると思うが、品確法でその他の高層建築物と同じ扱いになっているのはどうしてですか]

A（井上副所長）．品確法による試験のガイドラインが定まりつつある。応答解析を行う場合、地上入力波を割り増すか、または、基盤波を割り増し、地盤特性に応じて増幅した入力波を用いてもよいと思う。免震建物の場合、上部には入力が小さいので入力地震波を割り増しても影響は少ないが、免震層の変形性能で問題

になるのではないか。

A（井上副所長）．実際には、免震は耐震等級3を容易に満足していると思う。

[今後、評価建物（45mこえ60m以下）

の申請料は行政側が負担すべきと考えますかがでしょうか]

A（渡辺課長）．個人的な考えであるが、本来、審査費用は建築確認手数料に含まれて徴収し、行政側がGBRCに対して確認手数料の中から支払う手続きとすることが妥当と考えます。

Q（辻主査）．45mこえ60m以下の建物は、法的には確認申請でOKのはず。「…未だ十分な資料がないので、当面の間は…」とされていたが、今日では十分な蓄積があるので、主事で判断すべきではないか。

A（森田所長）．法が変わったからといって、すぐに主事が対応せよというのではなくがなものか。

[法37条に指定外の制震部材は自由に使用できますか]

A（八木課長）．37条以外の材料は、許容応力度が定められていないので許容応用度設計による確認では不可だが、時刻歴応答解析をすれば仕様規定から外れる。

Q（近藤氏・日建設計）．安全側のプラスアルファー要素として、制震を入れたときは主事確認をしていいのか。

A（森田所長）．制震が危険側に働くかないことを設計者側で確認していれば、主事確認でOKのはず。

[高強度（Fc>40N）コンクリートはいつまでに認定を取得する必要があるのでしようか]

A（渡辺課長）．確認は法適合性について事前確定することであるから、その時点で材料認定を取得完了している必要がある。弾力的に運用しているが、何も決まっていない状態で確認はできない。

Q（村橋氏・松田平田）．設計者としては、設計基準強度で40Nにしてほしい。

A（森田所長）．Fc36Nまでは現行告示の

範囲内で、特別な検証なしでいいけるだろう。

また、そのためには、コンクリートの品質確保に工夫が必要である。

Q（村橋氏・松田平田）．設計者としては、施工レベルまで考慮して設計したくはない。

A（森田所長）．入札段階で決めようがないのは分かるが、GBRCとしても困っている。

[その他GBRCへの要望など]

Q（福山氏・竹中工務店）．この「時刻歴応答解析建築物構造安全性能評価業務方法書（改正案）」はガイドラインなのか、審査基準の意味のいずれですか。

A（森田所長）．従来、判定の基準は告示によるが、告示では細部を規定していないので指定確認機関で示しているということである。

Q（樺原氏・本分科会委員）．設計用地震力の設定が曖昧な中で、計算結果の値が少しでも規定を越えるとダメなようなことにはせず、弾力的に運用してほしい。

A（森田所長）．GBRCは、法律に則って性能評価しているので法の範囲内であることが必要。運用については設計者と共同で考えていきたい。

A（井上副所長）．弾力的な運用に関しては、「業務方法書」での判定クライテリアのただし書きを参考にするなどの方法も考えられると思う。

A（森田所長）．当初、変形角制限を1/100、1/200を標準とするとしていたが、曖昧な表現ではだめと言われ、告示波も数波としていたが結局、3波になった経緯がある。

Q（村橋氏・松田平田）．建築主の要望に沿ったスケジュールに合わせるために、GBRCの業務（審査、検査等）区域を近畿以西に、また、業務範囲は60m以下すべてという訳にはできないか。

A（森田所長）．31m以下まで入れると業務量が大きくなりすぎるので、他の確認検査機関とのある程度の住み分けは、やむを得ないのでないのではないか。今後、審査スピードが早くなるよう考えて行きたい。

（文責：性能設計分科会）

限界耐力法による設計事例の紹介

摩耶シーサイドプレイス
東街区Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ番館



大成建設株式会社関西支店
設計部 渡辺 劍

建物概要：本建物は神戸市東灘区のマヤスポートドーム跡地に建つ、地上15階建ての住戸の間口スパン6.45～7.5m、梁間スパン14.5m、階高2.85～2.9mの鉄筋コンクリート造による共同住宅である。

表1 建物諸元

| Ⅰ番館 | Ⅱ番館 | Ⅲ番館 |
|-------------------------------|--|-----------------------|
| 延床面積 約12,526m ² | 約14,524m ² | 約21,268m ² |
| 軒高さ GL+43.85m | | |
| 構造形式 航行方向 | 純ラーメン構造 | |
| 梁間方向 | 耐震壁付ラーメン構造 | |
| 基礎形式 | 場所打ちコンクリート打下地盤 | |
| 使用材料 コンクリート | F _c =30～48N/mm ² | |
| 主筋 (柱・梁) | SD390 : D41～D29 | |
| せん断補強筋 | 異形鋼棒 (KSS755) | |

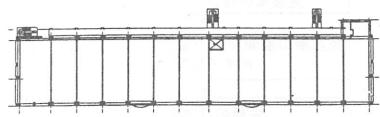


図1(a) 略伏図

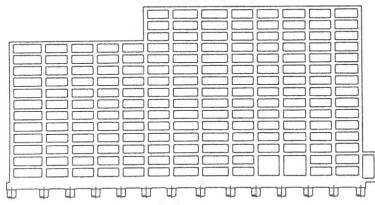


図1(b) 略軸組図

設計方針：地震に対する設計は、次の2つの限界変位について安全性の確認を行う。
①損傷限界時の安全性の確認として、建築物の存在期間中に1回以上遭遇する可能性の高い地震について、建物の地上部分が損傷しないことの確認をする。建物の挙動が概ね弾性範囲に納まっており、耐久性の維持されていること、即ち、許容せん断応力度に達した時の部材の変形・ひび割れ幅の確認を行う。
②安全限界時の安全性の確認として、極めて稀に発生する地震に対して建物の地上部分が倒壊・崩壊等しないことを確認する。脆性的な破壊の防止・変形能力の確認を行う。即ち、変形能力とせん断耐力の余裕度および圧縮縁における曲げ剛性の保証を行う。

表2 設計のクライテリア

| 損傷限界時 | | 安全限界時 | |
|-------|-----------|----------|-------------------------------|
| 方向 | 航行・梁間方向 | 航行方向 | 梁間方向 |
| 部材応力 | 短期許容応力度以内 | 保有水平耐力以内 | |
| 層間変形角 | 1/200以下 | 1/40以下 | 耐震壁が純局せん断強度に達したと 令82条の6第三号 |

以上のこととは、柱・梁・接合部の実験を数多く行って、骨格曲線・復元力特性について、モデルとの比較を行い、モデル化の方法の妥当性を検証している。妥当性を判断するために、与条件と結果との因果関係を理解する必要があり、また、解析ツールや計算機任せでは無く、本質的な

関係を知る必要がある。実際の計算過程では、表計算により、その結果を段階ごとに比較検討しながら、検討を進めた。

安全限界耐力時の設計：安全限界時の建物に作用する地震力は下式により求められる。

$$P_{si} = 5 \times S_0 \times G_s \times Z \times F_h \times B_{si} \times m_i$$

S_0 ：基盤加速度（図2参照）、 G_s ：表層地盤での加速度の増幅率、 Z ：地域係数 ($Z=1.0$)、 F_h ：減衰による低減率、 B_{si} ：安全限界時に建物各階に生じる加速度の分布係数、 m_i ：各階の質量

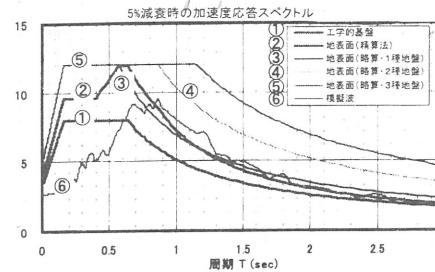


図2 擬似加速度応答スペクトル

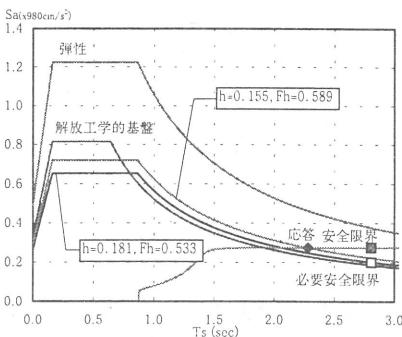


図3 耐力曲線と加速度応答スペクトル

当該敷地地盤条件に基づいて作成した模擬地震波の応答スペクトルは、0.9秒から2秒までの範囲で、告示の精算法による加速度応答スペクトル（図2）に比べて、概ね大きい値をとっていることがわかる。建物の安全限界耐力（ Q_s ）はいずれかの部材が限界変形に達した時の1階の層せん断力である。ここで、表層地盤による加速度の増幅率は告示第1457号第二号に示す方法を採用した。同図には略算式と精算式および等価線形解析による結果も示している。その結果、告示による値がほかの方法により求めた値より上回っている。部材の限界変形を告示に示される方法で算定した結果、梁の限界変形で1/40となつた。梁部材は1/25以上の部材変形角に対しても耐力上昇が見られる事を実験で確認している。計算以外の不測の事態を見込んだとしても、実験結果で得られた安定して安全である変形量以内に建物の挙動は抑えられている。一方、限界耐力計算の結果だけでなく、告示スペクトルに基づく、模擬地震動による応答解析により、その層間変形角の比較・検討を行っている（図5）。以上の事を踏まえ、変形に対する判断をしている。

表3 安全限界時の諸元

| 安全限界 | |
|------------|-------------------------------|
| 安全限界耐力 | Q_s 4704 t 46130 kN |
| 安全限界変位 | Δs 47.27 cm |
| 有効質量 | M_{us} 13925 t 136561 kN |
| 有効質量比 | $M_{us}/\sum m_i$ 0.792 |
| 安全限界固有周期 | T_s 2.37 sec |
| 加速度増幅率 | G_s 2.025 |
| 塑性の程度を表す数値 | D_f 3.67 |
| 減衰特性係数 | γ_l 0.25 |
| 減衰性を表す数値 | h 0.170 |
| 加速度低減率 | F_h 0.556 |

| 応答時 | |
|------------|-------------------------|
| 有効質量比 | $M_{us}/\sum m_i$ 0.777 |
| 塑性の程度を表す数値 | D_f 0.998 |
| 減衰性を表す数値 | h 0.050 |
| 加速度低減率 | F_h 1.001 |

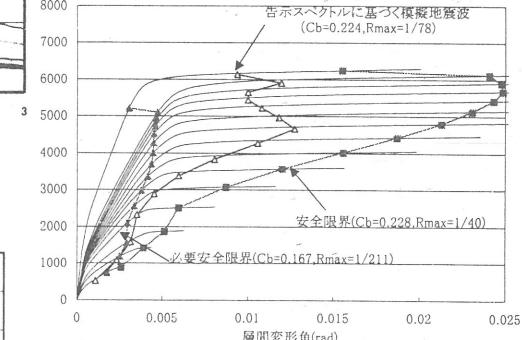


図5 振動解析結果

基礎構造設計：杭は、損傷限界時・安全限界時の2段階について検討を行った。杭及び基礎の応力は基礎・杭・地盤からなる弾塑性支承梁として荷重増分解析法で解析し、損傷限界時は短期許容応力度以内、安全限界時は終局強度以内であることを確認した。横補強筋に異形鋼棒スパイアル筋を採用しせん断強度と変形性能を向上させ、極大地震時の地盤変形に追従できる『高性能場所打ちコンクリート杭』を採用している。

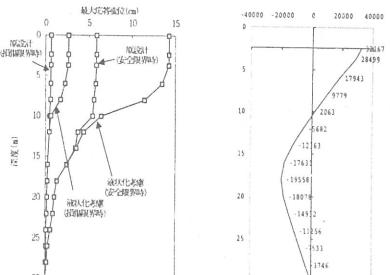


図6 地盤の変形

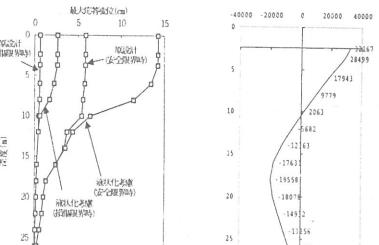


図7 杭の曲げモーメント

まとめ：性能設計は本来、発注者の意向を汲み取れる設計をするために従来の保有水平耐力法に加えて、実際に建物が建つ地盤の評価を行って、簡便ではあるが、上部構造を1質点系として扱い、建物の非線形形成を考慮し等価線形化法を取り入れると言った動的な概念を導入し設計を行う。その性能設計を可能とするには、既往の設計以上の設計者判断を求められる設計法でもあり、本来の意味での技術の専門化・高度化に対応できる設計者でなければならぬということを痛感した。

JSSIによる免震構造の設計



株京都建築事務所

細見建司

○はじめに

平成12年6月に建築基準法第38条（特殊の材料又は工法）が削除され、これまでの免震建物を建てるルート（日本建築センターの評定を受けることにより特殊の建築材料および構造方法を建設大臣が認める）が無効となりました。積層ゴムなどの免震材料は、法37条（建築材料の品質）および建告第1446号（建築物の基礎、主要構造部等に使用する建築材料並びにこれらの建築材料が適合すべき日本工業規格又は日本農林規格及び品質に関する技術的基準を定める件）の使用できる建築材料に入っていました。そのような状況下において以下に概要を示す建物を、5月・6月の期間で設計しました。そして平成12年6月30日の日本建築センター免震構造評定委員会に従来の免震構造評定のスタイルで評定資料を提出しました。当時は建告1461号（超高層建築物の構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件）により構造方法（計算）の審査はできるが、免震材料が認められない状態でした。

（注：平成12年10月17日付の建告2010号により免震材料が建告第1446号に追加され、積層ゴムなどの免震材料は建物に使用できる材料となっている）

○建物概要

建物の概要を以下に示します。

件名：光華女子学園60周年記念棟

用途：大学

構造：鉄筋コンクリート造

規模：地上6階地下1階

免震層：地下1階床下

建築面積：604.10m²

延べ面積：3769.22m²



写真1 建物外観



写真2 免震材料
左：積層ゴム
左上：鉛ダンパー
上：鋼棒ダンパー

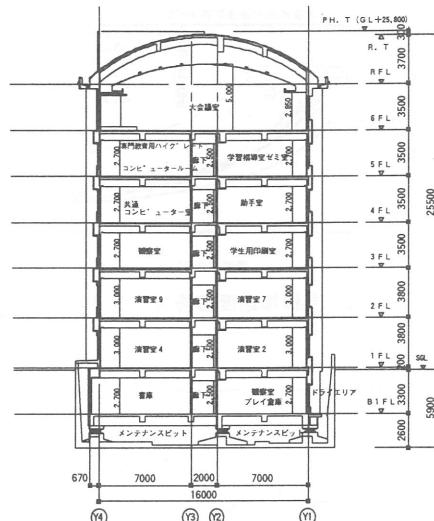


図1 断面図

○「JSSI38条認定」によるルート

当時審査中の他の物件にも言えることと思いますが、本物件においても工期が厳しく、速やかに建築確認を終える必要がありました。なんとか他のルートはないかと模索して「JSSI38条認定」によるルートを検討することにしました。「JSSI38条認定」によるルートは、（社）日本免震構造協議会が平成12年5月31日付けで法38条の大臣認定を取得したものです。計算方法は現在施行されている建告2009号（免震建築物の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める等の件）とほぼ同じもので、免震材料とセットで大臣認定を取得しています（法38条認定は平成12年6月から2年間有効）。

表1 法その他の経緯

| | |
|-------------|--|
| 平成12年5月31日 | ・「JSSI 38条認定」取得 (一定の条件を満たせば応答スペクトル法により免震建物の設計が可能) |
| 平成12年6月1日 | ・法38条(大臣認定)削除 ・建告第1461号施行 (超高層建築物の構造計算) |
| 平成12年10月17日 | ・建告第2009号施行 (限界耐力法に準じた免震建物の計算方法) ・建告第2010号施行 (免震材料) |

と
免
震
材
使
用
が
で
建
築
な
い
料

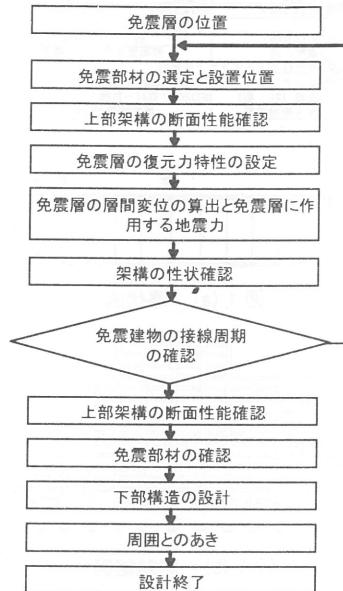
○「JSSI38条認定」の適用範囲と計算

JSSI38条認定の適用範囲を以下に示します。

- ・基礎免震であること（中間免震は不可）
- ・建物とその周囲のクリアランスが応答変位+20cm以上であること
- ・第1種又は第2種地盤であること
- ・積雪時に免震材料の変形が阻害されないこと

本物件は上記の適用範囲内であったので、認定の計算方法により設計を行いました。計算のフローを以下に示します

○応答スペクトル法による設計フロー



○「JSSI38条認定」による設計と時刻歴応答解析による設計との比較

「JSSI38条認定」による設計と時刻歴応答解析による設計との定量的な比較を下表に示します。

表2 計算の比較

| 項目 | 「JSSI38条認定」 | 時刻歴応答解析 |
|-----------------|-------------|---------|
| 許容応力度設計用せん断力係数 | 0.157 | 0.100 |
| 免震層応答変位(レベル2相当) | 26.2 cm | 27.9 cm |

項目 「JSSI38条認定」 時刻歴応答解析

許容応力度設計用せん断力係数 0.157, 0.100

免震層応答変位(レベル2相当) 26.2 cm, 27.9 cm

上表に示すように、「JSSI38条認定」では設計用せん断力係数が大きくなりましたが、余力範囲と若干の断面アップで対処できました。

○おわりに

以上に述べましたように、本物件では確認申請に「JSSI38条認定」ルートを適用しました。工事は、先頃無事竣工しました。

3月24日の芸予地震をふりかえって



高知工科大学

中田慎介

はじめに

1995年の神戸の大地震以来、初めて四国に死者の出た地震が発生した。当日、私は東京宅にいて、テレビをつけてびっくりした。すぐ建築学会四国支部構造委員会のメンバーから連絡があり即刻初動調査が数人で始まった。

数年前に建築学会四国支部に構造委員会が発足し、主に耐震設計を主体とした調査、検討が始まり四国の構造技術者（JSCAのメンバーがほとんどだが）耐震診断の中身の検討、新基準特に限界耐力法の検討等をやっていた。この地震で調査に行くといったら学校の先生が1人もいないのに19名も参集したことはうれしかった。また調査した建物にいろいろな顔があり、被害という反面教師からいくつかの教えられることがあった。ここでは、四国支部の調査活動を通じて感じたことを紹介する。

芸予地方の地震

愛媛県の地震の歴史として以下のような表がある。

この表から芸予地方を震源とする地震では比較的被害が少なく、むしろ室戸岬の南東を震源とする南海地震の被害が大きい。この南海地震は天武天皇のときから記録があり、すべてマグニチュード8以上だった。最近京都大学副学長になられた高知出身の尾池和夫先生と電話での話で「高知の場合は愛媛の地震よりはるかに大きい、震度6強を覚悟すべきだ」といっておられた。

愛媛県の地形は高縄半島や芸予諸島などの県北部には、なだらかな山地や丘陵が多い。そしてその大半が地質として花崗岩からなっている。活動度が非常に高いとされている中央構造線断層帯は、県の中央部をほぼ東西に走り、最新の活動時期は5-8世紀と推定されているが、明確に対応する被害地震は記録にない。

地震の被害

地震の被害の特徴として以下のようない点が上げられる。

建物の比較的大きな被害は地盤の局部的にやわらかいところが造成地に集中している。震源域に近い芸予諸島では被害が軽微であったが、この地域では地質上は花崗岩であった。新基準法では、地震の入力に関して「工学的基盤」を考えており、この固い地盤のS波の速度が400m/s

以上としている。しかし花崗岩はS波200m/s以上あり、非常に硬いので、この層に地震が入ってきてあまりゆれないのではないかと勝手に推測している。神戸の地震ではIs値が0.6以上でも大破の建物があり、0.6以下でも被害軽微のものがあることから、地盤の関数がこれから注目されるのではないか。

神戸のときは倒壊建物が多く、極大地震の様相を示したが、今回のような規模の地震は比較的頻度が高く、構造物の被害は軽微でも内装仕上げ材の落下被害が多かった。天井等の仕上げの取付金具の仕様についてデザインレベルの人たちと構造レベルの人たちの連携が必要ではないかなと感じた。あるオーディトリアムでは天井材落下のためバイオリンがバラバラに壊れた。

鉄筋コンクリートの建物は数棟大破に近い被害の建物があったがみな地盤の比較的やわらかい場所であった。そのうち1棟だけ倒壊した。（写真参照）木造建物の棟瓦の落下の被害を中心に愛媛県だけでも5000棟位あった。その防止方策をいくつか提案した。これから構造技術者は、設計の方法において要求する耐震性能を考えるだけでなく、施工されたものが設計で要求されている性能をどのように担保させるマネージメントが要求されて新しいコンサルタント業務が必要ではないかと感じた。

愛媛に被害をもたらした主な地震

| 西暦（和暦） | 地域 | M | 主な被害 |
|------------------|--------|---------|---|
| 1649.3.17(慶安2) | 安芸,伊予 | 7.0 | 宇和島,松山の城の石垣崩れる |
| 1686.1.4 (貞享2) | 安芸,伊予 | 7~7.4 | 安芸では死者あり。家屋全壊多数いよでも被害生じた |
| 1707.10.8(宝永4) | 宝永南海地震 | 8.4 | 死者12,負傷者24.ご城下の家々破損 |
| 1854.12.24(安政1) | 安政南海地震 | 8.4 | 死者2,家屋全半壊1000以上 |
| 1854.12.26(安政1) | 伊予西部 | 7.3~7.5 | 安政南海地震との区別ができる伊予大洲,吉田で家屋倒壊 |
| 1857.10.12(安政4) | 伊予,安芸 | 7.25 | 今治で場内破損、郷町で死者1、家屋全壊3、宇和島、松山、広島でも被害。郡中で死者4 |
| 1905.6.2(明治38) | 芸予地震 | 7.25 | 負傷者17、家屋全壊8 |
| 1946.12.21(昭和21) | 南海地震 | 8.0 | 死者26、負傷者32、住家全壊155 |



建物の被害例（今治）

JSCA兵庫会発足!!

兵庫会発足を祝し、これからのご発展をお祈りします。



JSCA兵庫会発足によせて
JSCA関西 支部長
八木貞樹



JSCA兵庫会発足に際して
神戸市住宅局
久森敏平



会員の声
藤田構造設計事務所
(神戸市)
藤田信夫

JSCAは構造家懇談会として発足して21年、法人化して12年が経ちました。会員数も正会員3600名余り、関西支部の正会員も520名余りと巨大化しました。JSCAのあり方については未だ議論の余地があることは承知していますが、一方急務な問題として会員が平等にサービスを受けられない事があり、この解決は重要な課題の一つと考えています。つまり関西支部から見ればJSCAの行事の大半が東京で行なわれ、関西から参加するには多大な出費と時間を要します。同じ事が支部主催の講演会や技術委員会の各分科会活動は主に大阪市内で行なわれ、遠隔地の会員はサービスの享受が受け難い立場にあります。

約8年前に京滋会が発足し、地域に密着した地道な活動を支部が支援する体制が整っています。縁あって数回京滋会主催の講演会に参加する機会がありました。そこでは熱心な議論とその後の講師を交えた和やかな懇親会が催され、地域会員の情報交換の場として機能している事を知りました。図らずも支部長に就任した機会に、他の地域会員の方々にもこうした体験をして頂ける体制が取れないかと考えていた矢先、内田前支部長より神戸で活発な活動が始まっているとお聞きしました。早速、世話役の山田正人氏と本年度の支部総会時にお会いして、活動内容などをお聞きしました。代表世話役の久森敏平氏、世話役の山田正人氏、福良徹氏が熱心に活動のお世話をされている事を知りました。支部事務局とも相談し、本年度より正式にJSCA兵庫会として発足する事とし、支部の支援体制も整えました。会員資格も兵庫県在住・在勤の方とし、会員の方々の利便性を考慮しています。代表世話役の久森氏とは後日お会いし、御自身の知的好奇心が旺盛である事にまず圧倒されました。建築構造士の社会的地位向上に努力されている事など、JSCAのあり方全般に対するお考えをお聞きし、大いに啓発されました。

今後の益々の発展と他の地域のモデルケースになる事を期待しています。

この度、JSCA兵庫会が発足するについて、関西支部の皆様の全面的なご理解とご支援があり、スムーズにすべり出す事が出来ました事に感謝いたします。

今回の建築基準法の改正は、建築構造の分野においては、性能規定化の第一歩といわれております、設計の自由度が増すという一方で、より高度な専門知識が必要となります。具体的には、限界耐力設計法においては、波動法の理論や応答スペクトル解析等の動的解析についての一定の知識が求められます。我々構造技術者が、単なるデーターの入力者とならないために、十分内容を理解することが肝要であると思います。

私自身も限界耐力設計法の各方面での講習会に参加して思ったのは、非常に難解であり単発の講習会ではなく、基本をシリーズで勉強する必要性を実感しました。各个方面の方々と相談したところ、今回、神戸大学工学部建設学科の日下部馨教授のご好意により、第1部では「建築振動学の基礎」を勉強し、原理原則の理解を深める事、又第2部では「地盤と建物との相互作用」として、限界耐力設計法での地盤からの地震力の把握と実務への応用方策の原理が勉強できるよう全シリーズ9講話を兵庫会のスタートに準備出来ましたことは非常に慶ばしく思っております。

JSCA兵庫会のみなあず、建築構造技術者として、全国にも情報発信をしてまいりたいと思います。

あの阪神淡路大震災以降、地震に対する防災への关心も高まっています。構造技術者とクライアントとの間に構造設計内容についての共通認識を持つ必要があります。と同時に、クライアントと直接あるいは間接的に対話する機会は増加していくと思います。

そのためには、大地震を経験した地元構造技術者として、内容を充分理解し、その期待に答えるよう頑張っていきたいと思います。

日頃、実務に追われて勉強もそこそこで、最新の技術・情報がほしくて、平成4年JSCAに入会して以来、時間の許す限り講習会等に参加させてもらっています。平成7年の阪神・淡路大震災後、平成12年3月27日、世話人方々の「JASA兵庫」発足の呼びかけで、センタープラザ西館会議室に県内の構造設計者10数名が集合し、不景気のさなか建築基準法改正中という時期的なこともあります。勉強会（特に振動関係）との要望が多く、次回から開催していただくことになった。

今回お忙しい中をご講演いただきました大建設計の山田氏、福山大学の南先生、県の四宮氏、シリーズでご講演中の神大の日下部先生、及び「JSCA兵庫会」の開催にご尽力をいただいた関西支部事務局の八木氏や世話人の久森氏、山田氏、福良氏に感謝するとともに、地元の交流と身近な神戸で、JSCAの情報を活用させていただければ幸いだと思っております。



会員の声
浅原建築事務所
(氷上郡山南町)
浅原保弘

最近構造設計に携わっていて、計算書作成が煩雑に感じる事があります。確かに理論を積み重ねて結果を求める学術的手法と、時間の流れの中で、待ったのない判断を可能にする工学的手法には違いがあります。この実務で多用する工学的手法とコンピューターの出会いの頃から、何か違和感を感じ始めました。新築の設計はスムースに出来るのに、既設建物の耐震診断は手間を食い、ともすると結果に差が出てしまう。元来同じものであるはずなのに。これは、工学と称して身勝手な仮定の上に都合のよい結論を出していた為、こうなったのではないかと考えます。こんな時に、この会が発足し活動を始めたことは、非常に意義のあることだと思います。東京や大阪の講習会で結果だけを聞くのではなく、そこに至る色々な過程や判断を講師や会員を通じ身近に聞き、話し合える機会を得たことは、何とも有意義なことです。これからも、応援していきたいと思います。

発足記念 シリーズ第1回勉強会報告

シリーズ勉強会第1回

第1部建築振動学の基礎 第1話

講師：神戸大学日下部 鑿 教授

開催日：2001/6/22(金)PM6:00～9:00

場所：神戸市勤労会館



J S C A 兵庫会の発足を記念した勉強会を開催しております。開催しておりますというは、この勉強会が全9回のシリーズの勉強会だからです。性能設計・限界耐力設計等高度な解析方法が一般化する中で地域の構造設計者がより系統的に勉強できるテーマと講師を探していました。神戸大学に、ご相談申し上げたところ、日下部教授のご協力が得られまして、理論から地震応答にいたる勉強会が企画できました。これから、その内容の紹介をいたします。勉強会は、6月22日(金)に第1回を行いました。題目は、第1部建築振動学の基礎第1話 1自由度系の運動方程式及び数学的基礎知識です。題目が示すように振動に使用する数学・物理などの数式の紹介とその内容および展開などを、テキストとOHPを利用して講師：神戸大学工学部建設学科日下部鑑教授により進められました。申込者が定員の120名を超えて、申し込みをお断りする方も出ました。支部から建築構造士更新点数シール10点が発行されることになり、より一層関心が高まったこと、また、支部から勉強会の案内をお出し願えたことも奈良、広島の方の申し込みもあり、関心の高さとともに、地方の方々の環境を感じさせることになりました。

第1回テキストの目次を紹介しておきます。

第1部 建築振動の基礎

- 第1話 数学的基礎知識および1自由度系の自由振動
 - 1. 1 数学的基礎知識
 - 1. 2 建物のモデル化
 - 1. 3 1自由度系運動方程式
 - 1. 4 1自由度系の自由振動一般解
 - 1. 5 1自由度系の初期変位による解
 - 1. 6 自由振動による減衰定数の評価法
 - 1. 7 固有周期の算定例

この目次だけでは、内容が分かりにくいくことと思います。大学3年生の内容とのことで、基礎的なところをPM6:00から9:00まで、3時間かけて勉強

しました。今回の企画は最初に申し上げた通り9回のシリーズと毎月行っても9ヶ月かかり、講師も受講者も体力を要します。しかし、会費1,000円／回でその都度いただくものの、減免はない勉強会だと思います。

では、シリーズ全体の紹介をしておきます。

第1部 建築振動学の基礎

第1話 1自由度系の運動方程式および数学的基礎知識(6/22[金])

- ・建物のモデル化
- ・1自由度系運動方程式
- ・数学的基礎知識
- ・例題：固有周期の計算

第2話 1自由度系の強制振動 (7/19[木])

- ・1自由度系の調和加振振動
- ・1自由度系の弾性地震応答解析
- ・地震動と応答スペクトル
- ・例題：デュアメル積分(Duhamel's integral)による時刻歴応答解析

第3話 多自由度系の応答解析 (8/23[木])

- ・多自由度系の自由振動
(固有値解析と振動モード)
- ・多自由度系の弾性地震応答解析
(モーダル・アナリシス)
- ・例題：Stodola法による固有値解析
- ・例題：応答スペクトルによる地震応答解析

第4話 弹性地震応答解析法 (9/26[水])

- ・フーリエ変換による地震応答解析法
- ・直接積分による地震応答解析法
(Newmark β 法)
- ・例題：平均加速度法 ($\beta = 1/4$)による地震応答解析

第5話 弹塑性地震応答解析 (10/19[金])

- ・弹塑性復元力特性
- ・弹塑性地震応答解析
- ・等価線形解析
- ・例題：弹塑性地震応答解析

第2部 地盤と建物との相互作用

第6話 弹性波動論

- ・弹性体の運動方程式
- ・波動の種類と反射・屈折
- ・告示波の作成法

第7話 表層地盤の振動特性

- ・表層地盤の伝達特性
- ・基礎地盤の動特性
- ・動特性の有理関数表示

第8話 地盤ー建物連成系の振動解析

- ・振動モデルの作成
- ・基盤入力に対する建物各部の伝達特性

第9話 地盤ー建物連成系の地震応答解析

- ・連成系振動モデルの地震応答

以上9話です。現在、第4話までの日程が決まっています。いずれも、PM6:00～9:00まで、会場は神戸市勤労会館です。お問い合わせは、兵庫会世話人：山田正人氏（エーアンドディー）TEL 078-391-7038 FAX 078-391-7068にいただければ第4話以後の参加も可能です。このような活動を、会員相互の協力で、進めております。まだ発足したばかりなので体制はできておりませんが、形にこだわり実態の伴わないよりも、実態と行動を大事にしていきたいとも考えております。これから兵庫の構造設計のために、今後に続く下地作りをこれから行い、より多くの構造士の誕生と構造設計者の研鑽がなされるように、会員の方々とともに、現在の代表世話人：久森敏平氏（神戸市営繕部長）を中心に活動をして行きますので、これからも色々とご協力とご指導等のご助力をお願いいたします。



兵庫会の活動によせて

建築ディレクト社 (神戸市)

福良 滌

構造設計の環境は、より高度化と複雑さを増している中で、建築の骨組みがもっと自由であるための設計がやりたいものです。また、兵庫は人口・経済規模・トレンド等において中間的な状況にあります。私たちが入手できる情報もそれに応じた中間的な情報であろうと私は感じております。そんなことを話し合い、そのための研修を多くの方と行ないたい。それには、活動の単位を地域で、人数と内容の自由性を保てる規模がいいのではないかと思っています。兵庫会にはこれからの中間的な地域がどのようにして大都市の特権的な状況に対抗していくのかを、地域の方々とともに考え、対抗策を実行していくような活動を期待していますし、そのような形での参加をしたいと思います。このような場を与えて下さった協会の本部、支部の方々並びに、兵庫会の発足にご協力いただいた方々に感謝いたします。

現場見学記



—ホテル日航
ベイサイド大阪—

大成建設株式会社
平松 昌子

日本でハリウッドの俳優さんに会える可能性の一一番高いスポット=USJの玄関口すぐそばに現在建設中のホテル日航ベイサイド大阪の現場見学会は、初夏というには暑すぎる午後に行われました。JRの駅としては超モダンなユニバーサルスタジオ駅に近付くにつれパステル調の色彩を施した施工中の日航ホテルが見えてきます。駅を降り立つと、そこはさながら外国のような風体のデザインの建物がそこかしこに現れてきます。その中を通り抜け、仮囲いにおしゃれなデザインを施した現場事務所が集合場所でした。

定刻になり、このホテルの概要説明、次いで、構造設計を担当した嶋崎氏の構造的な説明があり、全自動建設システムについて作業所長より説明がありました。この建物の設計者は㈱村井敬合同設計で、構造に関して㈱大林組が設計協力を行っています。主要用途はホテル、階数は地

上33階・塔屋2階、最高高さはGL+137.75m、建築面積は約5573m²（延床面積：約47530m²）です。骨組形式は1～31階および32・33階（Y方向）は鉄骨造（ラーメン架構）、32・33階（X方向）塔屋1・2階は鉄骨造（プレース付ラーメン架構）ということでした。

興味深い構造上の特色としては、まず、20階以下の柱は角型鋼管をCFT柱としていることがあります。次に、高層部の大梁継手に高摩擦係数高力ボルト接合（ハイページョント）と遅れ破壊に対する対策を行っている超高力ボルト（SHTB・S14T相当）（フランジ・ウェブ共）を使用していることもあります。また、1～14階に制震装置として配されたオイルダンパーは暴風時にも有効なようにギャップレスタイプを採用し、建物上部にはサーボモーターにより作動するアクティブマスと積層ゴム上のパッシブマスを併用したハイブリッドタイプの制振装置（AVICS-2）を採用しているということでした。さらに、基礎直下GL-6～-10mまで砂質土層があるので、高層階部分直下のみ、セーブコンポーネント（サンドコンパクション）による地盤改良を行なっていることも見逃せないエッセンスのように思いました。

この建物の構造設計者として注目すべき事は、以上のような様々な工夫によって経済設計を行っていると思います。

施工上、興味深いトピックスは全自動ビル建設システム（ABCS）の導入があります。また、ユニット部のフルPC化によって、3日～4日で1サイクル（1プロロー）を施工することは、通常の工程サイクルに比べて、より短期間で施工されています。また、このシステムは、一本おきの柱で最上部の床を支持しながらせり上げていく方法で、さながら、砂漠で片手足を交互に上げて暑さをしのぐトカゲのような風体で、いつも簡単にリフトアップしていく工法です。それらの工夫は、施工側のみではなく、構造設計の努力も無視できないと思います。

見学会では、工学的なことに、興味を持ちつつ、『このホテルでは、USJの夜遅くのイベントを、優雅に楽しめるのだろうな』などと、別の興味もあり、ついで、不届きなことを思ってしまいました。見学会が終わって、折角、U.S.J.の近くまできたのだから、近場のショッピングセンターへ寄って、気分だけ味わってきました。

竣工したら、遊びに行こうかな♪

●事務局だより

兵庫県在住、在勤の方々を中心に「JSCA兵庫会」が発足し、性能設計に向けて研修会を開催することから活動することになりました。このようにサテライトとしての活動が活発になり、支部との連携によりJSCAの活動が拡大することを期待しております。会員皆様方のJSCAへの活発な参加をお願い致します。

- ・広報委員会
　日時 7月17日（火）17:00～21:00
- ・建築構造用語集編集委員会
　日時 8月 3日（金）18:30～20:00
- ・見学会「ホテル日航ベイサイド大阪」
　日時 6月20日（水）14:00～16:30
- ・海外視察研修会
　「ニューヨーク、ソルトレークシティ、ラスベガス」

日時 7月14日～ 7月22日

- ・JSCA兵庫会
　第1回 6月22日（金）18:00～19:00
　第2回 7月19日（木）18:00～19:00

【技術委員会分科会活動】

- ・耐震設計分科会
　日時 8月 8日（水）18:00～20:00
- ・工業化・PC分科会
　日時 7月25日（水）18:00～20:00
- ・構造計画分科会
　日時 8月 2日（木）16:30～21:00

建築構造用語集（試行版）の作成

阪神・淡路大震災以来地震に対する防災への关心が高まりつつあります。また、設計法も性能設計へと移行しつつあります。このような時期を迎え、構造技術者とクライアント・一般市民との間に構造設計内容についての共通認識を持つ必要を強く感じます。構造技術者が直接的あるいは間接的にクライアントや一般市民と対話する機会は増加しており、その際専門用語の説明に苦労したり、言葉の行き違いを経験する場合が多くあったのではないかでしょうか。そのような機会に、構造設計者が参考として使用できることを考え建築構造用語集の作成を企画しました。

今回まとめられた用語集（試行版）は、その準備段階においてたたき台として作成したものであり未だ完全なものではなく、会員各位の意見・要望をお聞きしながら、今後の編集展開を図ることとしています。この用語集（試行版）は、JSCA関西のホームページ（URL：<http://www.mmjp.or.jp/jsca-kansai>）に掲載されていますので、ぜひ御一読下さい。用語集（試行版）に関して会員各位の御意見を関西支部事務局までお送りくださいれば有難く思います。

また今回の用語集（試行版）の利用は、その利用者の責任において行われるものであり、協会としてその内容を保証するものでないこともあります。

（岡本達雄）

●編集後記

ご多忙の中の中、執筆頂きました皆様方に厚くお礼申し上げます。（三原・嶋崎）

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3F）
Tel・Fax 06-6446-6223