

JSCA 関西 2019 年度大震研委員会報告会議事録
「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耐震設計指針」
改訂について

日 時：2019 年 12 月 14 日（土） 14：00～17：30

場 所：御堂ビル 1 階 いちようホール

出席者：JSCA 会員 43 名、大震研会員 18 名、会員外 2 名、学識経験者 6 名

報告者：JSCA 関西支部大震研委員会：園田、上田、福本、大住

●プログラム

1. WG 1（地震動） : 14：00～14：45

2. WG 2（RC造） : 14：45～15：30

休 憩 : 15：30～15：40

3. WG 3（S造） : 15：40～16：25

4. WG 4（免震構造） : 16：25～17：30

議事内容（敬称略）

○地震動

- ・ゾーン A 5 での想定生駒断層地震の基盤での地震動はあるのか。また、それは掲載されるのか。
（角）
→ 基盤波はあるので掲載する予定である。（園田）

○鉄筋コンクリート構造

- ・改訂版では、長周期地震対応と直下型地震対応を明確に区別して記述して欲しい。（角）
→ 承知した。直下型地震に対しても層間変形角が 1/100 を超えるような大変形時を考えているので、耐力としてスラブ全幅の引張筋を考慮する項目と、履歴特性としてスリップ型を採用したほうが良い項目は、長時間にわたる繰り返しの問題と無関係に採用が望ましいので、その旨を記載している。（上田）
- ・限界状態Ⅱの検討に際し、何が不明確で課題としてどのようなことが必要なのか明確に記載して欲しい。（角）
→ 承知した。そもそも実験結果が無いために判断できないこと、いろいろ実験はあるけれどもバラツキが大きいと見解が確定しないこと、これらを踏まえて記述を考える。（上田）
- ・梁の曲げ耐力にスラブ全幅の引張筋を考慮することとしているが、柱への応力伝達どのような機構になるのか。また、極端かもしれないが、太径の鉄筋をスラブの中に配置してもよいことになるのではないかと。（多賀）
→ 最終的にスラブ全幅の定着された引張筋が梁耐力として有効であることは過去の実大モデルによる振動実験においても知見として得られている。一方、スラブ内に太径の鉄筋を挿入して引張筋として扱うことは、中小地震等の検討において有効ではないと考える。（西村）
→ 直交梁が無くスラブ筋の反力が取れないような場合など、構造設計者が適切に判断しなけ

ればならないケースもあると考えられるので、その辺りにも触れて記述する。(上田)

- ・最近の研究として斜め方向入力に対して捩れが生じ想定外の崩壊モードとなることが分かってきているが、斜め方向入力に対する検討は行わないのか。(上谷)

→ 大変形時の P Δ 効果により捩れが生じる可能性もあり、斜め方向入力に対する検討は行うこととしている。ただし、立体フレームモデルとは記載していないので、その点を追記することとする。(上田、西村)

(以下2点、後日の書面による質疑を主査が編集して記載)

- ・ Eディフェンス実験の試験体は、コンクリート強度が Fc30 から Fc60 が使用されているが、菅野式の基になった試験体は Fc30 以下のものが多い。以前に A I J 大会などから比較的高強度 (Fc30 以上) の部材実験例を集めて降伏点剛性低下率を調べたところ、菅野式の結果より低い値になった。WG 2 ではそのような傾向の分析をスラブの有効幅の考え方に論点を置かれていたが、コンクリート強度の適用範囲についてはいかがお考えか。(藤谷)

→ 多くの設計者が一般的に用いている菅野式の適用を前提にして、WG 2 では強度とセットで有効幅の考え方として議論した。その結果、提示した考え方で一定の整合性が確認できたので報告した。ご指摘は菅野式の適用範囲に関する内容であり非常に有益な助言として受け止めたい。「高強度コンクリートと高強度鉄筋との組合せにおいて菅野式を用いた場合、降伏点剛性低下率は実験より大きめの値となり降伏変形を過小評価する傾向にあるとの知見がある。」等を追記する。(上田)

- ・長周期地震動をレベル 2 地震動として取り扱う場合、応答値の 2 倍の仕事量に相当する架構設計変形時に対して部材安全性を限界状態 I で検証を行うことになっている。これに対して行政から「限界状態 I に対してさらに余裕を持った設計」が望ましいとされたとの説明があったが、さらに余裕を求められる理由が思い当たらない。告示波に対しては、それを上回る地震動を想定して余裕を持つということは理解できるが、「海洋型長周期地震動 (レベル 2)」は、まさに告示波では検証できない状況を想定している (つまり、その余裕を食いつぶしてよい) と思うので、架構設計変形時で保証設計されていれば十分ではないか。

→ 数値的に何倍以上の安全率を確保するようにという強い指導があったわけではなく、「脆性的な破壊を避けるべき、せん断破壊を起こさせないように」といった一般的な精神論として提示された。地震動の大小でなく、その地震動をレベル 2 として取り扱う場合には、構造設計者は常にそのスタンスを持って欲しいという行政からの願いとして素直に受け止めている。(上田)

→ せん断耐力に関してはスケールエフェクトがあり、縮小実験においてはせん断耐力を適切に評価出来ていない可能性があるため、それを踏まえて靱性確保の必要性が求められていると認識している。(西村：会場における同様の質疑に対する回答)

○鉄骨構造

特になし。

○免震構造

- ・免震層内部で下部構造より突出させた柱「変位抑制柱」を設ける機構は中間層免震においても

可能か。(上谷)

→ 可能だと考えており、むしろ中間層免震でこのような機構が必要と思われる。

- ・変位抑制柱を設けた検討例において、加速度はどの程度か。また、免震装置の大変形あるいは破断を抑制するこのような機構を設ける設計が早く市民権を得られるようになれば良い。(角)

→ 1階で0.8G程度である。現状の緩衝材では、衝突による加速度を低減することはなかなか難しい。変位抑制柱も含めて非線形領域考慮し、エネルギー吸収能力を高めていくことが必要と感じている。(大住)

- ・変位抑制柱を設ける機構は制動設計に入るのではないか。(多賀)

→ どちらに入れるかWG内でも議論があったが、本設計指針では衝突を伴い、動的衝突解析を行う設計を衝突設計とすることとした。変位抑制柱を設ける機構は、衝突により免震層の変形を抑制する機構なので衝突設計とした。(大住)

- ・資料46、47ページに示されている上部構造のひずみエネルギーは43ページに示されているエネルギー式から算出したのか。(西村)

→ 資料42、43ページの衝突前後のエネルギー収支の確認は、43ページのエネルギー式により算出しているが、44、45、46、47ページの衝突前後の運動エネルギーとひずみエネルギーの比較に示されている上部構造のひずみエネルギーは層せん断力と変形の積の積分値により算出している。(大住)

- ・中間層崩壊に対するフェイルセーフ機構を設けることが重要だと考えるが、そのような考え方に対する意見を聞かせて欲しい。(上谷)

→ 地震動が規定された確定論により設計されている中で、熊本地震等基準法を上回る地震動が発生していることを考えると、ご指摘のように想定以上の地震に対するフェイルセーフ機構を設けた冗長性のある設計を構造設計者は目指す必要があると考える。(西村)

- ・設計事例3のような免震支承すべてにスライダ（滑り支承）を設ける設計はアスペクト比の小さい建物では有効だと思うが、アスペクト比が大きい建物では難しいのではないか。(上谷)？

→ このままアスペクト比の大きい建物に適用するのは難しいと考える。

以上