

平成 16 年度 第 3 回耐震性能評価部会議事録

日 時：平成 16 年 12 月 16 日（木） 14:30～18:00

場 所：弘済会館 4F 会議室「蘭」

出席者：

〔主査〕 丸山

〔委員〕 井合，島，東畑，中村(晋)，前川(宏)，睦好，四家，小林<代理 橋本>，酒井<代理 大津>，河村精，前川(功)，松蔭，浅野，梶田，北川<代理 森>，伴，金津，大友，松井

〔幹事〕 堀江，蒲池，松村，河井，宮川

〔オブザーバー〕 4 名

審議概要：

1. 有効応力解析の結果ならびに関連する指針改訂方針

有効応力解析の結果ならびに関連する指針改訂方針についての説明が行なわれた。主な質疑は以下のとおりである。

- ・有効応力解析を 3 種類実施しているので、最終的にまとめる際には、モデルのどの部分に相違点があり、それが解析結果のどの部分に影響するかがわかるようなまとめ方をして欲しいとのコメントがあったりモデル化の方法が異なっているため有効応力解析の個々のパラメータの比較は意味をなさないが、要素シミュレーションの結果などを提示し、3 種の解析でどのようにモデル化された地盤であるか確認することは可能である旨回答があった。
- ・3 種類の解析を実施しているのであれば、特に構造物に関して、使用するモデルを共通にするなど、可能な限り条件を合わせて解析を実施するべきではないかとの質問があり、今回複数の有効応力解析を実施したのは、解析コードの優劣をつけるためではなく、現状の有効応力解析コードを用いて、工学的に妥当な範囲で自由に解析を実施した場合、どの程度の精度で実験結果を再現可能か確認するためであり、モデル化に必要な要素試験結果や構造物の荷重－変形曲線は提示したが、細部の統一は図らなかった旨回答があった。
- ・地盤について、構造物のような安全係数の決め方は難しいのではないかと指摘があり、構造物に関しても曲げ破壊については比較的精度良く取り扱えるが、せん断についてはその限りではないため、せん断破壊が先行するような状況を避けるための評価方法を考えている、そのように制限された構造物を設計することで相互作用解析における解析精度のばらつきを吸収できるのではないかと考えている旨コメントがあった。
- ・中越地震においては、地中構造物の長手方向への開きが確認されたので、本指針の中では取り扱えない場合でも、どこかでそのような現象に対する評価を行うように記述して欲しい旨コメントがあった。これに対して、中越地震におけるそのような被害原因は盛土の地盤変状であることがわかっている。一方、現行指針（JEAG-4601）によれば、周辺地盤の地震時安定性を確保した上で屋外重要土木構造物の耐震設計が実施される、との回答があった。

2. 鉛直地震動の扱いに関連する指針改訂方針

鉛直地震動の扱いに関連する指針改訂方針についての説明が行なわれた。主な質疑は以下のとおりである。

- ・地震応答解析に用いている検討用地震動の最大水平加速度と最大鉛直加速度の比は、 $2/3$ （ $300\text{Gal}/450\text{Gal}$ ）となっているが、これはどのような根拠によるものなのかとの指摘があり、この模擬地震動は、今回の検討ではスペクトル比が $2/3$ のもので検討を行ったとの回答があった。
- ・鉛直震度の値を最大水平加速度振幅の $1/2$ に設定している根拠は何かとの指摘があり、慣用的な扱いであるとの回答があった。
- ・構造物周辺の埋め戻し地盤には、どのような地盤が用いられるのか、との質問があり、掘削した地盤を埋め戻す等、サイトにより異なっているとの回答があった。
- ・本指針・マニュアルを来年度ははじめに改訂予定としているが、上位となる国の耐震設計審査指針高度化

の目処がたっていないため、改訂時期が前後する可能性がある。また、上下動の取扱については、耐震設計審査指針の動向に左右されるものであり、書き振りにについては、本部会での審議内容に基づくが、幹事マターとさせていただきたいと言うことで了解を得た。

- ・今後作業の進捗にあわせて他のテーマも含めて委員への個別説明も考えていると幹事より説明があった。

3. せん断破壊に関する検討ならびに関連する指針改訂方針

せん断破壊に関する検討ならびに関連する指針改訂方針についての説明が行なわれた。主な質疑は以下のとおりである。

- ・曲げ引張（主筋の破断）に言及しているが、具体的照査法を設定するのは難しいことから、例えば示方書にあるように最小鉄筋比を定義する方がよいとの意見があった。
- ・スパンの短い部材で M/Qd 効果が出にくいというのは考える現象であり、提案された方向で検討を進めることには問題ない、スパンの短い部材は境界条件の影響が出やすいので、式等の場合は抑えめの評価にして、FEM であれば任意の境界条件に対応できるという仕組みが考えられるとの意見があった。
- ・FEM で耐力評価する場合について、「キャリブレーションを行うこととする」といった内容は誤った方向に導く恐れがあるので避けたほうが良い、こちらからはベンチマーク用のデータを提供して、ユーザーがそれらのケースの解析を踏まえて構造解析係数を設定するという仕組みが良いとの意見があった。
- ・ベンチマーク用のデータについて、岡村・檜貝式の場合は4000 ケースの中から信頼性の高い2000 を抽出し、さらにそこから厳選したケースに基づいて作成されているが、ここでは電力土木構造物という範疇があることから、昨年度実施のカルバートの実験 10 ケースにプラスアルファくらいでも良いとの意見があった。
- ・コンクリートの側でそのように詳細なレベルのことを論じて、土の解析精度等とバランスが取れるのかとの質問があった。コンクリートはFEM で誰でも同じ答えを出せるという状態に近付きつつある、土も今後その方向に進んでほしいとの意見があった。今は構造側のシナリオで土の問題をもカバーしておく必要がある、そしてより詳細な手法に移行する段階になって前提条件がくずれるようなことがないように配慮する必要があるとの意見があった。
- ・軸力の影響を考えると、そもそもコンクリート 1.3, 鉄筋 1.1 という今の部材係数についても問題が生じないかとの問題提起がなされた。土かぶりの限度を設けておけば、軸力に関してはさほど心配ないとの意見があった。
- ・カルバートのような形式の場合、建築式を導入することを考えても良いのではないかとの意見があった。これに対して、建築式は2種類あるが、ともに幾つかの点で土木式と観点が異なっており、すぐに土木式と並ぶ選択対象とするのは難しいとの回答があった。ここではここで推奨するものを提示すれば良いのであって、敢えて建築学会式を導入するところまで行かなくても良いとの意見があった。
- ・材料非線形で応答解析を行う場合で照査インデックスが難しいというのは理解するとの意見があった。
- ・構造体レベルのせん断照査について、ユーロコードでグローバルな安全係数という発想がある、また、ドイツの DIN はグローバルな安全係数として 1.3 を設けていたと記憶しているとのコメントがあった。
- ・結局ハンチは考慮するのかとの質問があった。これに対して、引張側にある場合は考慮しないなどの条件を付けた上で導入したいとの回答があった。

以上、審議の結果、指針改訂方針が承認された。