

平成 15 年度 第 2 回 耐震性能評価部会議事録

日 時：平成 15 年 11 月 11 日（火） 14:00～17:30

場 所：土木学会 講堂

出席者：[主査] 丸山

[委員(順不同)] 澤田，中村(晋)，中村(光)，二羽，睦好，泉<岩佐代理>，伊藤，大津<酒井代理>，河村<代理>，前川(功)，金谷(賢)，松陰，佐伯，富樫，伴，金津，大友，松井

[幹事(順不同)] 堀江，福本，松村，河井，松尾，宮川

審議概要：

1. 確率論的考え方を導入した耐震安全性評価手法の検討・提案

確率論的考え方を導入した耐震安全性評価手法の検討・提案に関して，背景と上期の実施内容に関する説明があった．これに関して，以下のような質疑応答，コメントがあった．

- ・傾斜地盤の等価側方長さの設定方法はどのようにしているのかという質問があった．それに対して，傾斜地盤については，数値実験の結果から想定していた情報が得られず，等価側方長さの設定方法を提示するには至らなかったため，これまでどおり成層地盤を仮定せざるを得ないという回答があった．
- ・床版の剛体仮定を除くことは難しいのかという質問があった．それに対して，水平部材にも鉛直部材同様の適切なバネを設けるといっただけなので，理論的に難しくはない．という回答があった．
- ・簡易応答解析(SRA)の適用性検討が，変形角の比較のみというのは少ないように思うというコメントがあった．それに対して，SRAの方は部材単位のモデルなので，FEMのようにひずみが出力されるわけではなく，比較対象が限られているという回答があった．
- ・非線形バネにばらつきを入れた場合，恣意的にならないかという質問があった．それに対して，非線形モデルの特性点を定式化しているため，恣意性は含まれないと思われるという回答があった．
- ・既設構造物を評価するのであれば，材料物性値(コンクリート強度など)のばらつきは実際のものを使うのかという質問があった．それに対して，実際のものを用いる．統計データを取る作業を行わない場合は，文献などに記載されている一般値のようなものを用いることも考えられるという回答があった．
- ・ばらついた全てのケースを計算して照査するのは無駄が多いのではないかと質問があった．それに対して，そういう考え方もあるので，FEM-FOSMという別法も考慮に入れている．ただし，モンテカルロ法といっても応答解析が簡易なので計算負荷はむしろSRA-MCSの方が小さいという回答があった．

2. 飽和地盤に埋設された地中構造物に関する遠心力荷重モデル実験

飽和地盤に埋設された地中構造物の遠心力荷重モデル実験に関する説明があった．これに関して，以下のような質疑応答，コメントがあった．

- ・鉛直加速度の記録を見ると，時刻2～4秒とそれ以降では様相が異なっている．構造物から離れた部分の加速度記録を見ると，前半は水平動と同じ位相だが，後半はサイクリックモビリティによって高周波数の成分が発生しているように見える，という質問があった．それに対して，ご指摘の通りだと考えている．前半部分については過剰間隙水圧の記録では有効応力が低下していく過程にあり，それほどモビリティが顕著ではないが，4秒以降についてはご指摘の通りモビリティの影響が大きくなっている．ただし，構造物の直上の記録については，同じように後半部分についてモビリティによるものと思われる高周波数成分も認められるが，主要な成分は水平動とほぼ同じ周波数・位相であるため，鉛直加速度の発生原因が異なるものと考えている，という回答があった．
- ・土槽境界の影響を考慮した場合，実際の地中構造物に作用する荷重は，ここでの実験結果とたかだか同程度かそれよりも小さいといえるのか．という質問があった．それに対して，実験と同じような構造物および埋設条件であれば，その通りだと考えている．という回答があった．

- ・この実験の結論としては何が言えるのか。また、昨年度実施した1G 場の実験とは何がことなるのか。という質問があった。それに対して、結論としては、鉛直加速度の発生要因や荷重の大きさは異なるものの、地中構造物には初期土かぶり圧から地盤強度によって簡易に想定される荷重よりも大きな荷重が作用するということであり、これは1G 場の実験と同じである。その一方で、1G 場の実験と大きく異なる点は、鉛直加速度の発生要因である。という回答があった。
- ・地盤と構造物の剛性を比較しているが、液状化試験の結果から剛性はどのように求めているか。等価剛性的な評価をしているのか。という質問があった。それに対して、液状化試験の結果から剛性を求める際は、等価剛性的な考慮はせず、単純にピークとピークを結んだ割線剛性を求めている。最終的な目標の一部として、全応力解析の飽和地盤への適用範囲に関する検討を挙げているが、ご指摘のように等価剛性の設定方法について検討すればその適用範囲を広げることが可能かもしれない。という回答があった。

3. 鉛直地震動に関する検討

これまで静的に考慮してきた鉛直地震力を動的に扱うことの影響について検討していく方針について説明があった。これに関して、以下のような質疑応答、コメントがあった。

- ・鉛直地震動によって生じる構造物の鉛直方向の相対変位はきわめて小さいので、軸力の増加は問題になることはありえないのではないかと、との指摘があった。それに対して、応答加速度の深度分布や部材寸法が異なることが原因でどの程度の軸力が発生するののかの見極めることを検討の主眼としているという回答があった。
- ・側壁と地盤間にジョイント要素を設けているとのことであるが、設けている場合とそうでない場合では応答に相違があったのかどうか、との指摘があった。それに対して、ジョイント要素を設定することの方が、より現実的に近い応答解析を実施することができるので、ジョイント要素の有無をパラメータとした解析は実施しないという回答があった。
- ・今回の解析条件では、水平成層地盤に対する水平動・鉛直動を実体波入力としているのだから、鉛直動の影響が出にくい条件と考えられる。例えば、構造物周辺部の埋戻し部などにおいて基盤が不整形になっている場合を考慮しないと鉛直動の影響を過小評価する可能性があるとの指摘があった。それに対して、斜め入射に関する基礎的検討を別途実施する予定にしているという回答があった。

4. せん断破壊に関する検討

ラーメン構造の正負交番載荷実験の実施内容について説明があった。これに関して、以下のような質疑応答、コメントがあった。

- ・せん断耐力評価式はどのようなものを考えているのか。という質問があった。それに対して、修正岡村・檜貝式を想定している。という回答があった。
- ・修正岡村・檜貝式は、 a/d が 2.5 未満の部材のせん断耐力を過小評価する傾向がある。建築学会での基準式も視野にいれてはどうか。という指摘があった。それに対して、修正岡村・檜貝式といったが、二羽のディープビーム式と組み合わせることを前提にしている。建築学会式との比較は別途行っている。という回答があった。
- ・スケール効果は現行の指針で考慮してあるのか。という質問があった。それに対して、土木式には大断面のはり部材の実験から導出されたスケール効果項が設けられている。因みに建築学会式はそれほど大断面の部材がないという背景もあり、スケール効果が入っていないのが現状である。という回答があった。

5. その他

- ・次回部会は、遠心載荷実験の見学とあわせて、12/18 に大林組技術研究所で実施する。
- ・次々委員会は、せん断実験の見学とあわせて、日程調整し、電力中央研究所・我孫子研究所で実施する。

以上