

## 平成 16 年度 第 2 回耐震性能評価部会議事録

日 時：平成 16 年 10 月 12 日（火） 13:30～17:00

場 所：土木学会 E,F 会議室

出席者：

〔主査〕 丸山

〔委員〕 井合，澤田，島，中村(晋)，中村(光)，二羽，前川，四家，小林，酒井，河村，金谷，松蔭，浅野，北川，伴，金津，松井

〔幹事〕 堀江，蒲池，松村，河井，松尾，宮川

〔オブザーバー〕 4 名

審議概要：

### 1. 遠心载荷模型実験とその解析

遠心载荷模型実験と数値シミュレーション概要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。

- 鉛直全土圧が低下しているのは、土圧計付近の局所的なアーチング効果などが影響しているのではないかとの質問があった。それに対して、CASE3 では直径 5mm 程度の土圧計を使用しているため、局所的なものを拾っている可能性はあるが、荷重計を用いて平均的な土圧を計測した場合でも同様な現象が確認されているとの回答があった。
- 土圧計の記録は遠心力を除荷した場合、元に戻っているかとの質問があった。それに対して、元に戻っていることを確認してはいないが、少なくとも全応力の減少分は過剰間隙水圧の消散とともに回復しているとの回答があった。
- 乾燥地盤の CASE3 は実験結果と解析結果とで異なっている。過剰間隙水圧の影響を考慮して地盤剛性を設定した飽和地盤の解析結果が実験結果と整合しているのは偶然ではないかとの質問があった。それに対して 1 解析ケースの結果だけであればその可能性は高いが、各解析ケースでそれぞれの加振実験で得られた波形を入力しており、いずれの解析結果も実験結果を良く再現できているため、全くの偶然ではないと考えているとの回答があった。
- 各サイクル中の細かい剛性の変化ではなく、平均的な剛性によって応答が決まっているために、全応力解析でも実験結果を再現できたということかとの質問があった。それに対して、そのように考えており、今後、他の実験でも飽和地盤の応答が全応力解析で再現できるか検討してみたいとの回答があった。
- 今回の結果を整理すると、構造物と地盤の境界面の挙動を詳細に検討しなくても、現象を説明できる、すなわち数値解析で再現できるということかとの質問があった。それに対して、まず、実験における土圧や構造物の応答のメカニズムに関しては、境界面の摩擦挙動の影響は小さく、地盤の過剰間隙水圧による剛性変化と構造物と地盤の相対剛性で概ね説明できるものと考えている。ただし、解析で再現できるかについては、メカニズムは説明できても、定量的に実験結果を説明できるか不明であり、今後の解析で確認する予定であるとの回答があった。
- 構造物の変形と各種計測結果の最大値の発生時刻に位相差が生じているということは、周囲の地盤の変形で構造物の変形が決まっていることと矛盾しないかとの質問があった。それに対して、今回示した実験結果では、構造物の最大変形は過剰間隙水圧の上昇過程で生じており、いわば過渡的な結果であるため、必ずしも水平合力の最大値と構造物の最大変形の発生時刻が一致しておらず、例えば CASE1 の結果では、構造物の最大変形は水平合力よりも側壁に作用する土圧最大値の発生時刻と対応しているが、後続の各ピークを見ると水平合力や頂版せん断力などのピーク発生時刻と構造物変形のピーク発生時刻が合ってくるようであるとの回答があった。

### 2. 鉛直地震動の影響に関する検討

鉛直地震動に関する検討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。

- ランダム波を検討用地震動に用いるのであるから、その peak distribution をよく把握しておくこと。ま

た、構造物の水平方向応答は変形で、鉛直方向応答は慣性力で決まるだろうから、確率的にみて時間差がどのくらい影響するかをよく評価することとのコメントがあった。

### 3. RC ボックスカルバートの水平載荷実験とその解析

RC ボックスカルバートの水平載荷実験と数値シミュレーション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。

- 実験結果に伸び出しの影響は出ていると思われる、解析において伸び出しを考慮すれば、水平方向の変位が大きく、鉛直変位も大きくなるので、定性的には実験と解析の差異を解消する方向である、ただし一般に、実験室レベルでは伸び出しの影響が大きく、実物レベルとなると相対的に小さくなるので、照査における扱いには注意した方がよい、との意見があった。
- 実験と解析で損傷部位が異なっていることに関して、実験だけを取り上げてみても、プロポーシオンを変えれば損傷部位が変わるということがありうる。また、2つの部位の耐力が僅差であっても先行して耐力に至った方に損傷が集中するので、結果的に随分違った様相を呈してしまうことがありうるとの意見があった。
- RC 構造物において、強度等の空間的変動はどの程度意識した方がよいのかとの質問があった。これに対して、打設の関係で上が弱く下が強いという傾向は確かにあるが、鉄筋が全く通っていないなどの状況でなければ特に問題にはならない範囲と考えられる。また、実際の照査においても、耐力評価用のコンクリート圧縮強度としてシリンダー強度を用いていること、せん断耐力の部材係数をやや大きめにしていることなど十分な安全策が採られているとの回答があった。
- 非線形 FEM 解析を用いた照査方法についての検討は是非進めてほしいとの意見があった。

以 上