

## 平成 27 年度 「地中構造物の耐震性能照査高度化」に関する公開講演会 質疑応答

### 1. 日 時 :

2016 年 7 月 27 日 (水) 10:00-15:40

### 2. 場 所 :

土木学会(四ツ谷) 講堂

### 3. 主 催 :

土木学会 原子力土木委員会 地中構造物の耐震性能照査高度化小委員会

### 4. 議事 : (Q : 質問, A : 回答, C : コメント)

#### (1) 東日本大震災合同調査報告「原子力施設の被害とその影響」

Q : 福島原子力発電所の被災事例について, タンクの不同沈下が生じた事例の支持杭の基礎地盤までの深さ, 土の種類を教えてください.

A : 報告書からでは細かな諸元まで確認することができない.

Q : 女川原子力発電所の工業用水取水のための設備の被害状況の主な要因は?

A : 地質等の情報がないため想像に依るが, 地中埋設管の損傷が生じる主な要因の一つに, 地盤変状に伴う地盤ひずみが挙げられる. ここでもこのような地盤ひずみによって設備が被災したものと思われる.

#### (2) 地中構造物の耐震性能照査高度化小委員会の活動状況

Q : 土木と機械では, 視点が異なることため, 全体の耐震性能を向上させるための合意が得にくいと考えている. その連携をどのようにとっていくように考えているのか?

A : 構造物と機器の境界部に関しては, 構造物側が与える影響も大きいため, 特に機器側とよくやりとりを行った上で, 両視点を擦り合わせた知見や考えを指針に反映できれば, より良い方向にいくのではないかと考えている. また, 土木と機械だけでなく, 地盤, 建築を含めて, 境界領域に関してはよくコミュニケーションをとっていくことが重要だと考えている.

Q : 三次元解析の入力地震動について, 三次元となると三方向となると思われるが, その位相差や方向性についてはどのように検討する予定であるか?

A : 本小委員会は, 構造物の評価を主としており, 入力地震動の入力方向などが構造物に与える影響については検討するが, 入力地震動の設定方法までは踏み込まず, 別途検討されている入力地震動が決まった時点で反映させるというスタンスである. 基本的には, どのような入力地震動に決まっても概ね対応できるような手順を提示できるように検討を進めている.

Q : 限界値指標のための実験について, 載荷方法はどのように実施する予定であるか?

A : コの字平面不等変位載荷に関しては, 水平一方向では横断面に水平に載荷する. 水平二方向ではこれに加えて, 妻壁に面外せん断, 側壁に面内せん断が作用するように紙面奥行き方向から載荷する計画である.

Q : 機器アンカー定着部の実験では, 初期損傷はどのように入れているのか? また, 降伏と言っているのは RC 部材の降伏という意味でいいか?

A : RC 部材の損傷と定着部の損傷は, 地震時には同時に生じるものであるが, 実験上の分かり易さや実験上の制約などを踏まえて, RC 部材に初期損傷を導入した後に, アンカーに載荷する実験とした. また, アンカーの定着性能への影響という観点では, RC 部材の損傷レベルだけではなく, それに対応するアンカー周辺のひび割れ性状やひび割れ幅も影響してくるので, 両面からの評価が必要であると考えている.

### (3) 屋外重要土木構造物の耐震性評価の概要

Q：材料非線形の構成則は何を使用しているのか？

A：本日紹介させて頂いた浜岡の事例では、鉄筋コンクリート部材については前川モデルを使用している。

Q：材料非線形履歴モデルという認識でよいのか？

A：その通りである。

### (4) 断層変位の土木構造物に対する影響評価～原子力学会における検討状況について～

Q：ハザード評価フローについて、⑦・⑧・⑨で断層変位量を設定することになっているが、このために新たな調査を実施するのか？

A：フロー⑦・⑧・⑨では、あらかじめ実施された調査結果を踏まえて、3つの情報（④・⑤・⑥）の内どの情報を優先して総合的に検討用の断層変位量を設定するかの考え方を示したものであり、このために新たな調査を実施するものではない。

### (5) 地中構造物の変形性能に着目した耐震評価

Q：変位照査を行う際に、静的解析結果と動的解析結果の比をとっているが、この静的解析は動的解析に近い条件での検討となっているのか？

A：静的解析での変形が概ね一致していたことから、近い条件で検討していると考えている。

### (6) RC 製地中構造物の三次元解析

当日の質疑応答はなかった。

### (7) LNG 地下タンクの耐震性能評価

Q：止水性の評価について、止水性を担保するための許容値はどのように考えているのか？

A：LNG 地下式貯槽指針によるコンクリート引張ひずみから判断している。ただし、この許容値は安全側の内容であることから、今回は実際に水が入ってくるかどうかといった観点も踏まえた熱解析等を実施した。

### (8) 非線形有限要素解析による RC 構造物の損傷指標と損傷評価

Q：地盤の場合、実験と解析で結果の齟齬がどうしても出てくる。構造物の方ではブラインド解析のようなことを実施している例はあるか？また、その時、結果にバラつきは生じないのか？

A：例えば、E ディフェンスでの実験を対象としたブラインド解析等といった、構造物のものでは実施しているが、地盤連成を対象としたものはないように思われる。結果については、バラつきが生じると思われる。

Q：損傷指標の  $W_n$  について、これはエネルギーの観点での指標であると思われるが、実際の評価に使用する場合は要素ごとで評価するのか？または領域平均を実施して用いるのか？

A：ガウス積分点で評価するものであるが、検討に用いる場合は分布を確認した上で評価すべきであると考えている。

Q：これらの損傷指標について、単調載荷試験等で確認しているのか？

A：1 要素や圧縮試験のようなものでは確認していないが、曲げ破壊する RC はり等の部材を対象として確認した。

以上