

## 土木学会 地震工学委員会

### 耐震基準小委員会 第5回委員会 議事録

1. 日 時：平成10年2月26日（木） 14:00～17:00

2. 場 所：土木学会 会議室

3. 出席者：16名

4. 配付資料：資料5-1 耐震基準小委員会 第3回議事録（案）

資料5-2 耐震基準小委員会 第4回議事録（案）

資料5-3 地盤の非線形地震応答特性に関する研究

資料5-4-1 限界状態設計法の考え方について

資料5-4-2 原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震設計に関する安全性照査マニュアル（抜粋）

資料5-4-3 3. 限界状態の具現化（コンクリートライブラリーNO.20より抜粋）

資料5-4-4 大震災の教訓を生かすために～実務技術者からの提案～（抜粋）

資料5-4-5 新道路橋耐震設計法の読み方と今後

資料5-4-6 道路橋の大規模地震の際に考慮する地震時終局限界状態における

Fault Tree 図

資料5-5 耐震基準小委員会名簿

5. 議事内容：

(1) 耐震基準小委員会 第3，4回議事録（案）の確認（資料5-1,2 参照）

沢野委員より、耐震基準小委員会 第3，4回議事録（案）について説明が行われ、その内容が確認された。

(2) 講演「地盤の非線形地震応答について」（資料3-4-1,2 参照）

清水委員より、地盤の非線形地震応答について話題提供が行われた。

- ・ 地盤の非線形地震応答解析
- ・ 非線形地震応答に伴う地盤の卓越周期と減衰定数の時間的变化の同定
- ・ 地盤の非線形地震応答特性を考慮した耐震設計法確立の必要性

その後、以下に示す内容の議論が行われた。

1) 地盤の非線形地震応答特性を考慮した加速度応答スペクトル倍率

- ・ 地盤の固有周期が大きくなると、加速度応答スペクトル倍率は小さくなる。

- ・ 様々な入力地震波や地盤条件（軟弱地盤）のもと非線形地震応答解析を行った結果、加速度応答スペクトル倍率の値のばらつきは少ない。

## 2) 地盤の非線形地震応答特性を考慮した地盤種別

- ・ 非線形地震応答特性を考慮して、地盤種別を設定することは困難である。今回の解析（液状化しない地盤）でも、地盤の一次固有周期は、初期剛性に基づく固有周期の1.5～2倍に伸びる。

## 3) 土の動的特性の設定方法

- ・ 非線形解析を行う場合は、 $\tau_{\max}$  の決定方法が問題となる。土の動力学モデルとして H-D モデルを用いる場合、 $\tau_{\max}$  を設定すると計算不能になることがある。実務的には、R-O モデルが適切ではないか。
- ・ 1%以上のひずみレベルにおける土の応力～ひずみ関係をどう考えるかが問題である。土の3次元の構成則を考え、それを基に一次元の構成則を設定すべきである。
- ・ ひずみレベルに応じた土のモデル化を考える必要がある。

## 4) 今後の耐震設計に用いる解析方法

- ・ 地盤の動的応答解析は本来、逐次積分法で行うべきである。但し、2次元解析については現在のところ、等価線形解析法が実務的であろう。
- ・ 設計において地盤応答を算定するだけなら、一次元解析で十分ではないか。

## (3) 講演「限界状態設計法の考え方について」（資料 5-4-1～6 参照）

佐伯委員より、限界状態設計法の考え方について話題提供が行われた。

- ・ 限界状態
- ・ 安全性評価の考え方
- ・ 合理的設計法確立に向けての課題

その後、以下に示す内容の議論が行われた。

### 1) 重要度の設定

- ・ 重要度ランクを細かく区別することに意味があるのか。要求性能（限界状態）の区分に対応していないのではないか。
- ・ 重要度ランクに応じて、構造物係数を変えることが出来る。重要度は、荷重作用側で考慮するのか。抵抗機構側で考慮するのか。
- ・ 重要度を選択するメニューは、多数あるべきではないか。
- ・ アメリカでは、地震の強度（地震動の再現期間）と構造物の重要度（損傷程度）を尺度とした耐震性能の考え方のマトリックスがある。
- ・ 新設構造物（例えば、橋梁）を設計する段階では、すでに重要度ランクが決定されているのではないか。
- ・ 新設構造物を設計する段階でも、構造物が被災したときのネットワーク全体に及ぼ

す影響についても考えておくべきである。

- ・ 構造物の重要度の決定には、様々な要素が関連する。構造物の重要度は、それぞれ関連する要素から定量的に評価すべきである。重要度の区分は細かく分割し、構造物の性能を差別化して行くべきである。

## 2) レベル1地震動の設定

- ・ 構造物の重要度により、弾性設計に用いる設計地震動のレベルが異なるのか。
- ・ レベル1地震動は、構造物の耐震性能を保証する観点から定義するのか。確率的な再現期間から定義するのか。

## 3) 震後供用限界状態

- ・ 構造物には、地震後も、ある程度の耐力が必要であり、震後供用限界状態として、限界状態を想定しておくべきである。
- ・ 震後供用限界状態に関連して、余震についても規定する必要がある。

## 4) 耐震性能と限界状態

- ・ 限界状態とは、工学的もしくは力学的指標を用いた要求性能の具体的表現である。
- ・ 建築の場合、耐震性能を表す耐震等級は、被害の程度と対応している。

## (4) 幹事会報告

当麻幹事長より、第2，3回幹事会の報告が行われた。

- ・ 幹事会では、耐震設計のガイドライン（4年後の完成を目途）の目次（案）について議論を行っている。
- ・ 次回の委員会にて、ガイドラインの目次（案）の内容を紹介したい。
- ・ ガイドラインの具体的な内容については、各分野ごとに検討グループを構成して、グループごとに議論していただいたい。

## (5) その他

- ・ 次回小委員会の予定は、以下の通りである。

日時：平成10年4月23日（木）14:00～17:00

場所：土木学会

話題提供者：岩田委員、工藤委員

以上

記録：沢野嘉延