

JCI研究委員会
TC-204A 性能評価型耐震設計に用いる
コンクリート構造物の非線形モデル研究委員会 第7回議事録

1. 日時：2021年12月01日（水） 17:00 ～ 19:00
2. 場所：オンライン会議
3. 出席予定者：（委員長）塩原等；（幹事）壁谷沢寿一、楠浩一、中村光、藤倉修一、三木朋広；
（委員）池田周英、伊藤央、伊佐政晃、川口和広、楠原文雄、眞田靖士、小室努、谷昌典、山谷敦、
鍋島信幸（下線部は欠席）
（事務局）清宮祐子

4. 配付資料

- 資料No.7-1：議事次第
資料No.7-2：第6回土木建築合同WG議事録

5. 議事：

- (1) 議事の確認（資料No. 7-1）塩原
 - ・執筆状況を踏まえて幹事会を開いて作業方針を計画し、各委員に加筆修正をお願いする。
 - ・来年2月に最終の委員会開催を調整させていただきたい。
- (2) 前回WG議事録 第6回建築・土木合同WG議事録（資料No. 7-2）塩原
 - ・前回実施した合同WGの議事録を確認した。
- (3) 報告書の執筆状況の報告（各委員）
 - ・序は現状の認識について取りまとめた。完成している。分量は1ページとしている。
 - ・1.1節は背景と目的について記載した。歴史的な経緯を踏まえた現状の非線形地震応答解析による耐震設計について記載した。構造解析法と耐震設計、非線形地震応答解析、性能に基づいた耐震設計について記載し、1.1.4項に各節の要約を記載する場所を設けた。
 - ・1.1.4項における各節の要約は各章担当者か委員長のどちらがまとめるかは幹事会で判断したい。
 - ・引用文献を考えて加筆する作業が残っており、8割程度完成している。分量は2ページ半で、要約を含めると4ページくらいを想定している。
 - ・1.2節および1.3節は適応範囲とする構造と耐震性能について記載した。耐震性に関しては土木学会の標準示方書に基づき、限界状態を設定するための性能として耐震性能を紹介している。性能は構造物の種類によって分類されている。設計のクライテリアは上部構造と下部構造に分け、部材の限界状態を荷重変位関係で例示し、損傷レベル等を明示している。概ね完成している。
 - ・1.3.3項は設計判定値の妥当性確認、1.3.4項については第三者による構造妥当性の確認について記載する予定であるが完成していない。半ページ程度を想定している。
 - ・分量は6～7ページ程度を想定している。
 - ・1.4節および1.5節は、入力地震動と設計クライテリアで設定方法が書かれている。告示における25kineと50kineの関係性についても追加した。入力地震動の作成方法や長周期地震動についても

- 追記した。1.4.4項では超高層建物の設計クライテリアが紹介されている。荷重のモデル化について地震動による荷重に加えて、土圧・水圧・動水圧・液状化・津波等に関する荷重を記載している。
- 概ね完成したと判断している。分量は8ページを想定している。
 - 1.6節は執筆者欠席のため後日状況確認としている。分量は6ページを想定している。
 - 1.7節については質点系のモデル化について記載している。前回資料から変更はない。質点系の設計のクライテリアや質点モデルの作成方法を示している。地盤ばねの設定や疑似立体モデルの場合等についても記載している。8～9割程度完成している。分量は6ページを想定している。
 - 1.8節(土木)は道路橋示方書におけるモデル化の考え方を紹介している。集約モデルや照査に使う部分モデル等を紹介している。細かくばねを分割する場合のモデル化上の注意点についても記載した。下部構造のモデル化方法、減衰の設定についてもふれている。部材モデルの説明等を加える可能性がある。全体で6割程度完成している。分量は3～4ページを想定している。
 - 1.8節(建築)は3次元の立体系のモデルについて記載している。部材力が把握できる、入力地震動を任意にできる等の様々な利点に対して複数の出力データを処理するのに工夫が必要で取り扱いが難しいのが現状である。線材置換モデル、エレメント置換、減衰定数等を紹介している。曲げ降伏が確認できる場合はTakedaモデルを用いることを記載した。全体で6割程度完成している。分量は3～5ページを想定している。
 - 1.9節は前回からの変更点として原子力マニュアル2021についても記載した。また、対象構造物の図を追加している。離散ひび割れモデルについても記載を追加した。有限要素解析における引張強度の推奨強度について記載した。圧縮引張の応力歪関係、せん断伝達モデル、鉄筋モデル化等も示方書に則って記載した。接合面のモデル化では抜け出しのモデル化方法も記載している。
 - 照査の部分は指標区分A～Dで区分している。区分Aでは層間変形角、圧縮縁歪等となる。要素寸法依存性や面外せん断破壊のモデル化方法等についても記載している。指標区分Bについては正規化累加歪の検討について、指標区分Cは主圧縮歪による面内せん断破壊の照査について記載している。指標区分Dではプッシュオーバーによる解析について記載している。
 - 7割程度完成している。分量は式や図表を入れること多くなり、現状30ページを想定している。細かい記述については2章に特記として記載することも考えられる。
 - 1.10節は剛性について記載した。土木建築分野の規基準および米国ASCEにおける弾性剛性・第二剛性・降伏点剛性の値を紹介している。スラブ協力幅とフラットスラブの設計方法の考え方についても記載している。復元力のモデル図を追加する可能性はある。8割程度完成している。分量は7ページを想定している。
 - 1.11節は振動モードの不確定性について記載している。前回資料からの修正はない。
 - 不確定性は外力と構造物に起因しているものを分けて記載した。地震動のばらつきについては1.4節を重複している部分がある。構造物のばらつきとして材料特性、部材架構、解析モデルの理想化に関する不確定性を挙げている。
 - 負の影響について高次モードや2方向入力など設計上の悪い方に働くばらつきについて記載した。
 - 設計クライテリアと保証設計については1.3節と多少重複している。
 - 1.11.4項は米国の耐震設計概念について参考程度の記載をしている。
 - 概ね完成している。分量は6ページを想定している。土木の実務の方に追記を検討して頂きたい。
 - 1.12節は変位制御作用について記載した。土木建築分野の規基準および米国ASCEにおける靱性能クライテリアの考え方とクライテリアが定められた歴史的経緯について参考資料に基づいて紹介している。土木の規基準については許容変形角等参照している部分が不明の箇所があるため追記し

て頂きたいと考えている。概ね完成している。分量は14ページを想定している。

- 1.13節は強度制御作用についてまとめ方を変更した。日本国内の設計では非ヒンジ柱等設計について主に記載している。耐力余裕度を部材に確保するという考え方になっているので応力度耐力の考え方を表で比較している。静的増分解析による保有水平耐力計算や米国ASCEに基づく考え方等を紹介している。米国の部材の重要度に応じて設計方法を変える点についても言及している。
- 7割程度完成している。分量は6ページを想定している。
- 1.12節と1.13節は日本の設計方法と異なるので位置づけを説明しなければならないと考えている。
- 1.14節は建築の部分を追記した。国土交通大臣認定に関する仕組みについて記載して欲しかったので、冒頭の5行の内容を詳述するように修正をお願いすることになる。土木に関しては前回資料からの修正はない。7割程度完成している。分量は6ページを想定している。
- 1.15節について前回資料から内容変更はなく、表現等を修正している。解析計画・実施・評価資料の保存・解析プログラムに求められる機能等に関して記載している。応答解析におけるパラメータについて言及している。反復計算については収束計算に関する判定基準について追記している。プログラムの妥当性については市販のソフトウェアの公開情報の確認等についても記載した。
- 概ね完成している。分量は9ページを想定している。
- 2.1節については大震研のガイドラインを紹介している。内容の修正は行っていない。概ね完成している。分量は4ページを想定している。
- 2.2節は1.11節と内容が重複するため記載項目から除外することとした。
- 2.3節は執筆者欠席のため後日状況確認した。分量は20ページを想定している。
- 2.4節は非線形プログラムの機能と適用範囲について記載している。米国での一般的な解析ツールについて紹介した。プログラムのインターフェース、設計例と事例でのモデル化方法の概略についても記載している。解析結果についても論文に載っている内容を引用している。
- 完成している。分量は6ページを想定している。

(4) その他

- 執筆原稿は合計150ページ程度となることが想定される。
- 一部完全に完成していない原稿もあるが、さらに原稿執筆を待つ期間は設けないことを確認した。
- 年度末に向けてこれらの報告書案に加筆修正を加えて最終成果報告書とする。修正方針については委員長および幹事団で年末年始に査読し、幹事会にて修正方針を決定する。幹事の委員には各章の内容を読んで、どのように報告書を修正した方が良いか考えて頂きたい。
- 幹事会の後、執筆委員に修正依頼を連絡して、3月に開催される最終委員会までに修正した報告書を提出して頂く。
- 1.6節および2.3節については今週中に執筆原稿を提出するようにメールで連絡する。
- 次回委員会以降、査読を進めていくが、今年度同様10月に報告会が開催されるのであれば、8月に最終原稿〆切というスケジュールになると思われる。
- 報告会の実施方法はオンラインとすることとした。

事務局が日程調整した結果、幹事会は1/7(金) 13:00~15:00、第8回全体委員会は3月上旬から中旬とし幹事会で日程を決定することとなった。

以上