

第 5 回 JCI 非線形有限解析法の利用研究委員会
議事録

日 時：平成 19 年 7 月 5 日 16:00－19:00

場 所：日本コンクリート工学協会 12 階会議室

出席者：中村委員長，金子副委員長，佐藤幹事長，斉藤主査，佐藤（裕）主査，堤主査，沖見，甲斐，上林，長谷川，三木，三輪，井根の各委員，事務局 福田林の以上 13 名

配布資料：

5-0 議事次第

5-1 第 4 回 JCI 非線形有限要素解析法の利用研究委員会議事録（案）

5-2 コンクリート構造物の設計・開発に非線形有限要素法を適用するためのガイドライン

5-3-1 WG2 の作業内容メモ

5-3-2 せん断破壊を考慮した解析のチェックフロー（解析対象：鉄筋コンクリート構造）

5-3-3 非線形 FEM 委員会 ～せん断破壊を考慮した解析のチェックフロー～

5-3-4 要素分割及びコンクリート構成則に関するパラメータ解析（案）

5-3-5 解析結果の評価に関するチェック事項

5-3-6 解析実行時の留意事項

5-3-7 求解法の影響

5-4 WG3 会議メモ

5-5 非線形有限要素解析法の利用に関する研究委員会

5-6 主査幹事会議事メモ

議 事：

1. 委員長挨拶

残り 9 ヶ月，しっかりと議論を深めてほしい旨，挨拶があった。

2. 議事録確認

メールによる配信後の修正箇所が説明・確認され，かつ，沖見委員を出席者から削除し，承認された。

3. 新委員紹介

- ・高橋委員から和田宣史氏に交代となった。
- ・林氏から交代となった新しい事務局の福田氏より挨拶があった。

4. WG1 に関する議論

佐藤主査よりガイドライン作成状況について資料 5-2 を用いてがされた。説明の要点と主な質疑を以下に示す。

- ・ 資料 5-2 はほぼ完成させた全体共通のガイドラインである。(佐藤裕)
- ・ 7章を大きく変えた。7.2節を新たに加えた(30から32ページ)。(佐藤裕)
- ・ 今後、WG2, WG3の方と連携して作業を進めていく。(佐藤裕)
- ・ 土木学会コンクリート示方書改定部会で作成している非線形解析に関するマニュアルをメールにてWG1の委員にお送りした。これから審議するので大幅に変わる可能性がある。参考資料として送った内部資料であり取り扱いには注意していただきたい。(中村)
- ・ WG3の方では、ガイドラインをベースに活用例を作る予定。WG2の成果はどのあたりに入ってくるのか。(堤)
- ・ WG2における要素寸法やパラメータの影響などの検討結果を、3章や4章に反映したり参照したりする形になるだろう。(佐藤)
- ・ 新しい知見がどこに盛り込まれたのかが分かるようになっていっていると活用しやすい。(堤)
- ・ モデルの妥当性の検証では、弾性論や一般的な弾性解析のプログラムによる解析結果との比較検討が有効である。(甲斐)
- ・ モデル化を行うに際して、非線形に入った場合に、変形性状がどのように変化するかイメージを持つことが重要。(甲斐)
- ・ 高次関数を使った場合(要素内に積分点が複数ある場合)には等価長さをどのように設定するのかを説明を入れた方がよい。(中村)
- ・ 解析を実際に行えば、フィードバックがあるだろう。そのあたりも意識してほしい。(中村)
- ・ ガイドラインの対象者のレベルは？(三輪)
- ・ 曲げ解析くらいは行った経験がある技術者をイメージしている。(佐藤裕)
- ・ 部材レベルはWG1, 構造物レベルはWG3というわけ方ではなく、ガイドラインの実施例に関しましては、佐藤裕一先生からか解析者を指名してもらって解析する。まとめるのはWG1である。(中村)
- ・ コメントがあれば8月3日までに佐藤裕一先生に送る。

5. WG3の活動内容に関する議論

堤主査から資料5-4の説明がなされた。説明の要点と主な質疑を以下に示す。

- ・ 短期でもシナリオだけ示すものがあったとしても良いのではないか。(中村)
- ・ 「デジカメ」の作品の良さを示すことが重要。「こう使ったのか！」と言う素晴らしさを示せると良い。つまり、解析結果を単純に示すのではなく、検討の目的に対して達人は如何に工夫してFEMを活用しているかを世に示すことが大切ではないか。(甲斐)
- ・ メリットとデメリットがあると思うが、その両方をしっかりかく。(中村)
- ・ 設計規準と言う壁がある。その規準を通すかどうかで結果の使い方が変わる。(堤)
- ・ 規準を気にしなくても良いのではないか。(甲斐)
- ・ 長期のシナリオは何かあるか？(中村)
- ・ そのシナリオ作成は、井根委員と柏崎委員の宿題である。(堤)
- ・ 建築のテーマが少ないので増やしたい。(堤)
- ・ 解析例を作るときに、FEMは正しい答えがでることを前提としているのか？ はりのせん断破壊の精度が上がったとしても、それを超える問題を例としてあげても良いのか心配である。

(沖見)

- どのような条件であるのかを明確にすれば良いのではないかと。(中村)
- 適用範囲をきちんと示すのが重要。(斉藤)
- 適用範囲を示すのは難しいのではないかと。実験結果が無いものをどのように示したら良いのだろうか。そのことを明確に書いた方が良い。(沖見)
- FEMを使えば、何でも分かるわけではないことを前提に話しを進めた方が良いのではないかと。(甲斐)
- 短期、中期、長期のそれぞれで信頼性についてはきちんと書かなければならない。特に中期と長期での信頼性の判断の仕方をきちんと書かなければならない。(金子)
- 解析の条件を明確にしてどこかで評価してもらいたい。(堤)
- 妥当性の評価の方法も中期の課題と言える。(堤、斉藤、金子)
- 解析結果があると実験計画を立てやすくなる。そのような役割もある。(井根)
- 長期性能評価を長期の課題としてよいのではないかと、例えば地震後の性能評価もある。(金子)
- 全体剛性の落ち方は実験から分かるわけであり、どこがどうなっているかを解析で調べる方法も有効活用法であろう。(堤)

6. WG2 の活動内容に関する議論

斉藤主査を中心に WG2 の活動内容が説明された。説明の要点と主な質疑を以下に示す。

- ガイドライン 9.2.2 と WG2 の成果を調整してほしい。(中村)
- 調整する。(斉藤)
- WG1 と WG2 のレベル 1 とレベル 2 のガイドラインをどうしたらよいだろうか。すりあわせが必要だと感じている。(佐藤)
- レベル 2 は具体的な留意点を集めた資料編、参考書だと考えている。例えば、要素分割が実際どのくらい影響するのかを書く。(斉藤)
- 実際に使用したデータ(実験諸元)を示してほしい。(甲斐)
- ガイドラインに沿った解析例はレベル 3 となるだろう。(中村)
- 制御法の違い、収束条件、計算刻み、幾何非線形、減衰の影響について検討する予定である。解析をすでに行いまとめ始めている。意見をいただきたい。(三輪)
- 強制変位増分の目安は？ この長さをどのように決めるのか？(井根)
- 経験的に決めた。(三輪)
- ニュートンラプソン法は求解法で良いか。(三輪)
- きちんと定義すれば良い。(長谷川)
- 孤長法の種類を書いた方が良い。(長谷川)
- 幾何学的非線形で使用すべきであると書いてあるが、本当にそうなのか。(沖見)
- 構成モデルによるので削除する。(三輪)
- この解析は、解けていない可能性がある。破壊の定義が重要である。(長谷川)
- 解けているのか、それとも解けていないのかの判断基準を WG で議論する。(斉藤)
- 荷重変位に加えて総合的に判断する方法を示したいと考えている。(斉藤)
- 対称性を利用して解くかどうか、現象との対応が必要である。(長谷川)

- ・ ガイドラインには対称性を利用する場合の留意点を説明しておくのが良い。(中村)
- ・ 具体的な解析を通じて留意点を示した方が良さそう。(長谷川)
- ・ ガイドラインに対する「対象」を今は意識せず、書きたいことを書いて最後に仕分ければよいのではないか。(金子)
- ・ 動的解析も長期課題に入れてよいか。(井根)
- ・ 良い。(堤)
- ・ 実験結果があるものを解いても良いのか。(井根)
- ・ まったく問題ない。(中村)

7. 今後のスケジュール

次回委員会は、10月に行う。日程調整はあらためて行う。

(文責：佐藤 靖彦)