

第1回 リハビリテーション工学研究室 研究発表交流会 議事録

担当：青木貴、三浦耕太

日時：平成23年2月20日（日） 11:00～14:50（昼食休憩 12:50～13:20）

会場：東北大学 総合研究棟 セミナー室（部屋番号：1210）

出席者（敬称略）：

東北大学

教員

前田匡樹准教授 迫田丈志助手

学生

松川和人(D1) 趙敏洙(D1) 包蘇榮(D1) 金順実(M2) 鶴飼和也(M2) 青木貴(M1) 曹炳玟(M1)
三浦耕太(M1) 三本菅良太(B4) 鈴木一希(B4) 高橋香菜子(B4) Al-washali Hamood(研究生)
Sengkutong Anchalika（短期交換留学生）

OB・OG

田邊裕介（竹中工務店） 中村匠（戸田建設） 五十嵐さやか（大成建設） 佐川隆之（清水建設）
中神宏昌（東京大学中埜研究室 M2）

司会：松川和人

議事：青木貴 三浦耕太

発表交流会次第

・開会の挨拶

前田 匡樹（東北大学 准教授）

・一般講演

長周期地震動に対するRC造建築物の安全検証法に関する研究

田邊 裕介（竹中工務店 技術研究所）

要旨

研究所におけるRC造建築物についての各種実験や近況報告と、博士課程の研究計画概要を発表。近況としては、研究に勤しみながら、マラソンなどの課外活動も積極的に行っている。研究計画としては、高強度高靱性モルタル系複合材料の適用方法として、鉄骨の接合部への適用例を紹介。そ

のために、応力伝達機構（定着強度、掻き出し強度等）の解明や材料管理評価手法の確立を研究の目的としている。

質疑

前田：接合部に用いることによる計画上、あるいは施工上のメリットはあるのか？

田邊：複雑な形態の建物に用いるのが効果的　また、施工誤差を吸収できる利点がある
ただし鉄筋に比べ繊維の引張抵抗力が小さいので、検討が必要

迫田：繊維による連続性と鉄筋がないことから、FEM等によって評価し易そう

高強度コンクリートを用いた RC 造柱部材における耐震性能評価法の検証

鈴木 一希（東北大学 工学部）

要旨

高強度コンクリート柱部材のせん断強度、塑性変形能力、残存耐震性能評価法に対する精度検証。せん断強度について、靱性指針式は適用可能だが、荒川式では危険側の評価となる可能性がある。塑性変形能力、残存耐震性能評価法については現在の評価法を高強度コンクリートに対しても適用可能であると言える。

質疑

田邊：高強度コンクリートの結果は今回の実験で初めて得られたのか？

鈴木：せん断終局強度等は JCI のものを含めた検証で、耐震性能低減係数等は今回の実験で初めて得られた

佐川：実験結果の各項目は計算値と概ね合っていたか？

鈴木：強度と塑性変形角に関しては概ね合っていた

佐川：計画段階において、変形角によって耐力が低下するような計算は行っているのか？

鈴木：曲げ耐力の低下は考慮していない　せん断耐力に関しては靱性指針のアーチトラス式を用い、塑性変形角による耐力低下を考慮した計算を行っている

前田：計算のプロットと実験の包絡線との比較はないのか？

鈴木：今回の発表では用意していない

不整形平面を有する RC 造建物の並進応答時における耐震性能評価に関する研究

中神 宏昌（東京大学 修士課程）

要旨

不整形平面を有する建物について、非剛床性（スラブの変形）を考慮した耐震性能の評価を行った。応答解析結果と静的な力のつり合いを用いた推定結果について、線形応答時には概ね一致した。

スラブ非線形応答時には剛性比が大きく、スラブの耐力が比較的高い場合については概ね一致した。上記の結果から、線形応答時には耐力の低いブロックに対するスラブの剛性比、非線形応答時にはスラブの降伏耐力を用いることで、不整形平面を考慮した耐震性能の推定が可能である。

質疑

佐川：実際の建物では、スラブ剛性比はどれくらいか？

中神：鉄筋や上層部等を考えると一概には言えないが、今回は3~8を想定している

脆性破壊部材を有する RC 造架構の構造性能評価に関する研究

高橋 香菜子（東北大学 工学部）

要旨

柱3本を有する架構の実験結果の報告と現行の耐震性能評価指標との比較。耐震診断基準では、個々の部材の最大耐力については適切に評価できているが、極脆性柱とされる中央柱の変形能力や残存水平耐力について実験値とずれが見られ、その結果、架構全体の耐震性能について大きく過小評価しているという結果が得られた。

質疑

田邊：実験では柱と梁のどちらが先に降伏したのか？メカニズムはどうなっている？

高橋：中柱のせん断破壊→柱脚と梁の曲げ降伏（順番は定かではない）

佐川：解析結果と実験の軸力の比較は行っているのか？解析は定軸力なのか？

高橋：定軸力

前田：目的としては中央柱のせん断破壊後の軸耐力や梁を介した左右柱への軸力の伝達を見たかったが、結果的には中央柱が十分軸力を持った

大成建設の入社1年目ダイアリー

五十嵐 さやか（大成建設 技術センター）

要旨

職場の紹介と、研究成果の報告、1年間の感想。現在は防災研究室の火災・リスクチームに所属し、マルチエージェント型避難行動シミュレーションの開発をテーマとしている。建物のタイプや車いす・高齢者の混在等の避難者個々の特性を考慮した検討について、シミュレータの開発を行っている。身体の高さや性格等の避難者特性を反映したモデル化を用いたところ、シミュレーション結果は実測による既往の式と比較的良好に対応していた。また、出口の開口幅や避難者特性が避難時間にどのような影響を与えるかを検討した結果、身体の高さによる影響は微少だが、避難者の最大歩行速度のばらつきによる影響は大きなものとなった。研究のほかには、特許の出願、論文投稿など意欲的に活動している。

質疑

迫田：避難の人数等、歩行速度より重要な因子があるのではないか？

五十嵐：人数による検討も行っている。歩行速度は開口に対する流動係数に大きな影響を及ぼす

前田：避難に関する法律も性能設計型へと移行してきているのか？

五十嵐：仕様設計に加え、告示では少し性能評価のための計算があるが、かなり安全側の設計となってしまう

大臣認定等を用いて設計に使用できるようにするのが最終目標で、そうなれば計画に自由度が出る

・特別講演

東北大学学位請求論文

『鉄筋コンクリート構造ト形柱・梁接合部の立面形状を考慮した終局強度と建物の耐震性』

迫田 丈志（東北大学 助手）

要旨

建築学会の靱性指針では考慮されていない、ト形柱・梁接合部の立面形状が終局強度や建物の耐震性に及ぼす影響について。柱のトラス・アーチ理論を接合部に適用した提案式により、形状が縦長になると強度が下がるという実験結果の傾向を捉えることができ、従来式より実験結果と良い対応を示した。また、接合部の強度と変形を考慮した建物解析結果から、現在の設計で主流となっている接合部を剛とするモデルでは、接合部が縦長になった場合、建物の崩壊メカニズムを正しく推定できない可能性があるが、接合部を補強することで、そうした事態を防ぐことが出来ることを示した。

質疑

松尾：アーチ機構ではどのような応力分布を考えているのか？力の中心はアーチ端部の三角形の重心ではないのか？

迫田：コンクリート圧縮合力の中心は斜辺の中心であり、三角形が応力分布を表しているわけではない

・一般講演（午後の部）

コアウォールと高強度柱を有する 100m 級高層 RC 住宅での現場研修を通して

佐川 隆之（清水建設 技術研究所）

要旨

研修で携わった現場の紹介。建物は 100m 級の共同住宅。区が関与しているので品質管理等が厳

しい現場である。構造的にはコアウォールと高強度柱の耐震要素と制振デバイスである境界梁ダンパーを用いている。コンクリートの打設を担当しているが、100m³未満の打設量だと自分で調達しなければならず、大変な毎日だが、生コンの量は少し余裕をもって発注する等、感覚が掴めてきた。低層と高層で強度を使い分ける手法を設計者は好んで用いるが、現場としては強度の打ち分けは非常に大変である等、設計と現場の双方で研修を行うことで、一つの事でも多角的に学ぶことが出来ている。

質疑

三浦：スペースがせまいが、大型車による搬入の計画等を専門にやっている人はいるのか？

佐川：専門にやっている人はいない 各々の分野の人が場所を奪い合っている

三浦：それで日程がずれるということは？

佐川：そういう場合は優先して場所を提供する

前田：現場の人数は？

佐川：職人が150人くらい 打設が20人くらい

新人は監督というよりは、職人間の意思伝達や調整役の意味合いが強い
現場にもその方針によって特色がある（帰りが遅い、飲み会が多い等）

HFRCC部材の構造性能評価と高耐震・損傷低減型ピロティ建物の提案

鶴飼 和也（東北大学 修士課程）

要旨

HFRCC部材の設計法と適用建物の性能評価。部材実験において、せん断余裕度を用いた設計に加え、HFRCCの負担すべき応力度を一定値以下に抑える設計で、部材の脆性破壊を防止することが可能となった。また、HFRCC部材をピロティ建物の適用した解析で、RC部材を用いた場合に比べ、大幅な耐震性能の向上が確認されたほか、RC部材を用いた建物より少ない耐震要素で、同等の性能が発揮される可能性が示された。

質疑

田邊：HF耐震壁の破壊モードはRCと比べてどうか？配筋はどのようになっている？

鶴飼：履歴はさほど変わらないが、損傷状況や壁板の変形の仕方が異なる

HFは曲げからの破壊 壁筋はRCの1/4程度で、耐震壁以外のフレームはRC

田邊：MSモデルにおいてHFの効果はどのように考慮しているのか？

鶴飼：引張側の応力負担を考慮している 本来それによって曲げ強度も上がるが、建物解析では損傷性状の違いのみ考慮している

中村：2年間研究してみて、HFを使えばよくなるのか思うところを聞きたい

鶴飼：性能は当然上がる 後はコストとの関係や法整備の充実ができれば、使っていけると思う

原子力発電所の地震対策に関する取り組みについて

菅原 裕太（東北電力）

インフルエンザにより欠席

RC 造架構のひび割れ損傷量評価に基づく修復性能評価

金 順実（東北大学 修士課程）

要旨

損傷量に基づいた修復性能指標の提案と修復限界状態の検証について。ひび割れ長さ等を算出する損傷量評価モデルにおいて、RC 造架構の実大実験に基づいた修正を加えることにより、実験結果を適切に評価することができた。また、同モデルによる損傷量を用いて、複数の修復性能指標を提案し算出した結果、現行の修復限界状態評価法は過度に安全側の評価になる可能性が示された。

五十嵐：修正モデルではどのパラメータに修正を加えたのか？

金：梁のヒンジ領域においてひび割れ間隔を修正した また幅分布における n_f 等も実験結果を用いた検討を行っている

五十嵐：修復性能指標 $I_1 \sim I_3$ はなぜわけたのか？またそれぞれをどう使うか？

金：項目の中で何を重視するかによって決める 将来的には1番良いと思う指標に統一したい

松川：建物の用途や使用者によって、重視するもの（日数、収益）が違うのでそれによって使いわける

最近の「仕事」～ 現場1年、設計1年 ～

中村 匠（戸田建設）

要旨

2年間の仕事の紹介とメッセージ。

現場について。1件目は事務センター新築。2つ目は改修工事でかなり工期が短かった。1年目はそんなに大きな仕事では出来ないが、看板作り、分別ヤードの整備等、自分から積極的に行うことで評価を貰えた。現場ではものづくりを実感できる。

設計について。住宅チーム。2次部材の設計や配筋の収まりからはじまり、今は超高層の応答解析等も任されている。意匠と協力してコンペにも応募した。基本的な計算等は学生のうちから勉強しておく入社後に役に立つ。

質疑

佐川：これまでに失敗したことは？

中村：枚挙に暇がないが、確認申請直前にスラブの配筋（縦筋、横筋の方向）を逆にしていた
ダブルチェックで指摘され、事前に修正することができた

鈴木：コンペ等やられているが、意匠の考えていることを構造的に実現するのは難しいか？どう
いう風に形にしていくのか。

中村：お互い譲る部分もあるが、自分の考えはしっかり伝え、十分に話し合うことを心掛けるべき

・閉会の挨拶

迫田 丈志（東北大学 助手）