

被災建造物の復旧性能評価研究委員会
H18年度 「WG3：補修・補強後の性能評価」 第6回議事録（案）

日時：2006年9月14日（金）16:00～19:00

場所：（社）日本コンクリート工学協会 会議室

出席者：小林（幹事：JR 東日本），勝俣（大林組），滝本（清水），藤永（神戸大），堺（土木研），
宗（ショールド）

（欠席者：伊藤（中部大），河野（竹中工務店），鈴木（大阪大学名誉教授）

資料

No.3-6-1 WG3 第6回議事次第（案）（小林幹事）

No.3-6-2 WG3 第5回議事録（案）（小林幹事）

No.3-6-3, No.3-6-3-1 補修後試験体の検討（小林幹事）

No.3-6-4, No.3-6-4-1 被災建造物の復旧性能評価研究委員会 WG3 資料（伊藤委員）

No.3-6-5 被災建造物の復旧性能評価研究委員会 目次（案）（小林幹事）

No.3-6-6 被災建造物の復旧性能評価研究委員会 H18年度「WG3：補修・補強後の性能評価」活動案（小林幹事）

No.3-5-7 JCI 研究委員会報告書 執筆要領書

【議事内容】

1. No.3-5-2 WG3 第5回議事録（案）（小林幹事）

- ・ 前回 WG の議事内容を説明。
- ・ 出席者，欠席者の訂正。

（敬称略）

出席者：小林，勝俣，滝本，藤永，鈴木，稲熊

欠席者：堺，宗，伊藤，河野

- ・ 「4.」の勝俣委員会からの3編の論文説明の議事に関して，訂正があった。
 - ① の論文で，「軸力」を「軸応力度」に訂正
 - ② の論文で，「中間柱下端」を「柱全部の下端」に訂正
 - ③ の論文で，「E-Defense での最初の実験」を「E-Defense での最初の RC 建造物の実験」に訂正

2. No.3-6-3, No.3-6-3-1 補修後試験体の検討（小林幹事）

- ・ 目的は，補修後の変形挙動を簡単な方法で評価できなかつた検討したもので，前回 WG3 提出資料の追加検討したものである。
- ・ じん性率は10程度の変形性能を有する試験体を降伏荷重の80%程度まで载荷を行い，その後補修し，再度载荷実験を行った。
- ・ 検討内容としては，材端バネモデルを用いて，損傷時の荷重・変位関係をフィッティングさせてから，補修後の実験結果の評価を損傷時モデルの剛性と耐力を単純に $EI \times 0.8$ (①の場合)

と $EI \times 0.8$, $P \times 1.2$ (耐力を 1.2 倍, ②の場合) で計算したものである。

- ・ 前回の資料で $M-\phi$ 関係の積分で計算が止まる理由としては、曲率分布が不均一になったことによるものと思われる。
- ・ 補修後の実験結果で変形性能が向上した理由は、補修時の断面修復に用いた樹脂モルタルがかぶり剥落を抑制したことが影響したものと考えられる。
- ・ 樹脂モルタルは、弾性係数が低いので断面の変形に追随し、かぶりコンクリート部分が大きな変形でも残っている。
- ・ 補修後の実験結果で耐力が上がる理由としては、鉄筋のひずみ時効性や樹脂モルタルでかぶり位置での強度が上がっていること、樹脂注入で付着劣化しているところの付着が回復したことも考えられる。
- ・ 補修後の性能評価をマクロ的に扱う方法を探りたい。
- ・ 鉄筋強度を 1.2 倍の割増すと耐力が補修後の状態を概ね評価しているが、補修後の耐力算定に関して、損傷程度に応じて、鉄筋強度に乗じる係数を変えることになるが、これに関しては、実験データの蓄積が必要である。
- ・ 補修後の性能に関しては、損傷を大きくした方が鉄筋の裏の方まで補修しやすいので改善が大きくなる。かぶりコンクリートが落ちた程度の損傷を補修しても、再載荷でかぶりコンクリート部分が落ちてしまう。
- ・ 樹脂モルタルでの補修では、付着が高いので再載荷初期時の剛性に寄与する。
- ・ 古い構造物が損傷した場合の復旧は、補修+補強になる。新しい構造物の被災後の復旧は、新耐震基準に適合していることもあって、曲げ破壊タイプの構造特性を有していることを考えると補修のみで、断面修復程度となるとと思われる。資料の実験もそのようなことを意識したものである。
- ・ 阪神大震災のときの復旧は、前段で補修した。これは、仮復旧との位置づけで、その後、鋼板巻きなどの補強を行っている。
- ・ 補修後の性能評価法の検討として、ファイバーモデルでの解析を堺委員が行うことになった。なお、解析に用いる実験データは JR 東日本で行ったものを用いることにした。
- ・ 補修後の性能評価として、報告書には稲熊委員(補修箇所を考慮したプッシュオーバー解析)、小林(既存の $M-\theta$ 履歴モデルを用いた簡易解析)、堺委員(ファイバー解析)をまとめる予定。

3. No.3-6-4, No.3-6-4-1 被災構造物の復旧性能評価研究委員会 WG3 資料 (伊藤委員)

- ・ 伊藤委員会から、報告書をまとめるためのご意見をいただきたいとのこと。
- ・ 小林から資料を説明。
- ・ No.3-6-4 の図 2 に関して議論があった。
- ・ 宗委員会からひび割れ注入についてコメントがあった。ひび割れ幅が、 0.2mm 以下に注入できないということではなく、注入をしていないとのこと。これは、経済的な理由とコンクリート表面の許容ひび割れ幅から現実的な対応をしているためである。
- ・ 注入ができるひび割れ幅については、ひび割れの奥の方であれば 0.05mm よりも小さいところにも入っていく。樹脂の粘度にも影響する。
- ・ ひび割れを樹脂注入で補修した梁のせん断試験に関しては、約 20 年前に土木研究所で行っており、道路協会の論文に投稿している。宗委員も、当時、実験に参画していたとのこと。

- ・ 補修後の実験では、樹脂で補修したせん断ひび割れ以外の箇所に新たにひび割れが入る。荷重・変位関係は、補修後のものは最初剛性が小さく、荷重ピーク付近で補修後のものが補修前と重なる状態となった。これは、新たなせん断ひび割れが発生したことによるものではないかと思われる。この結果は、伊藤先生の解析結果をイメージが重なるとのこと。
- ・ 付着がクリティカルで壊れ、そこに樹脂を注入すると付着で壊れなくなる。補修における付着の影響についても検討した方がよい。
- ・ 東北大学で行った耐震壁の補修後の交番実験でも、伊藤先生の解析結果と同様な挙動になっていた。(勝俣委員)
- ・ 過去の研究論文を確認した方がよいとのこと。
- ・ 今後行う実験について、せん断破壊の制御がむずかしいので、荷重がポストピーク直後位で除荷した方がよいとのこと。

4. No.3-6-5 被災建造物の復旧性能評価研究委員会 目次(案)(小林幹事)

No.3-6-6 被災建造物の復旧性能評価研究委員会 H18年度「WG3：補修・補強後の性能評価」活動案 (小林幹事)

- ・ 報告書の目次(案)では、WG3の担当が4章となる。
- ・ 宗委員担当の補修・補強に関する材料について、特に新しい材料はないので、委員会報告書の内容としては、補修・補強時の使用材料、施工方法等における注意事項、留意事項をまとめていただくことになった(宗委員の経験的な内容)。報告書の目次(案)4.1に関しては宗委員が担当。表題は今後検討。
- ・ 報告書の目次(案)4.2は補修に関する既往の研究事例をまとめる。
- ・ 報告書の目次(案)4.3の剛性評価に関しては、剛性の低下が補修において樹脂の注入範囲と樹脂の弾性係数が小さいことが影響すると考えられる。ひび割れ本数とひび割れ幅が剛性に寄与するのではないか。既往の文献からまとめる。
- ・ 補修後の骨格曲線の評価に関しては、稲熊委員、堺委員、小林幹事の検討内容をまとめる。
- ・ 補修後の内部履歴に関しては、履歴を考慮した解析結果からまとめる。
- ・ 補修部材の数値解析的検討に関しては、堺委員の解析結果の内容も入れる。
- ・ 次回、WGには各委員が担当する報告書の原案(A4, 1枚程度)、あるいは報告書に盛り込む論文等の資料を持ち寄り議論する。

9. その他

- ・ 次回、WGは10月30日15時より開催。