

名城大学 自然災害リスク軽減研究センター

Advanced Research Center for Natural Disaster Risk Reduction (NDRR)

http://ndrr.meijo-u.ac.jp/

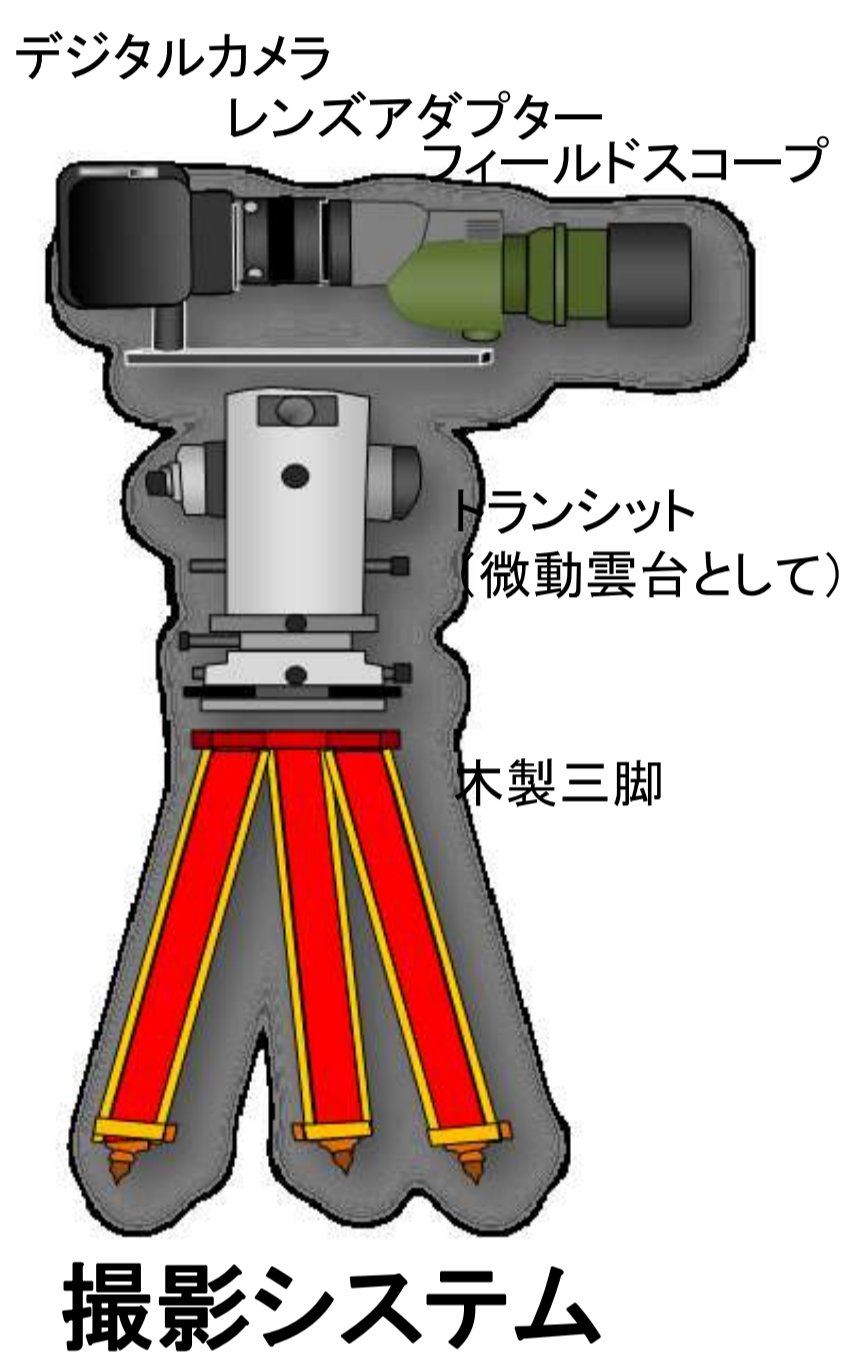
文部科学省 平成24年度私立大学戦略的基盤研究形成支援事業

テーマ1 連動型巨大地震に対する土木構造物の安全性と修復性の向上に関する研究(2)

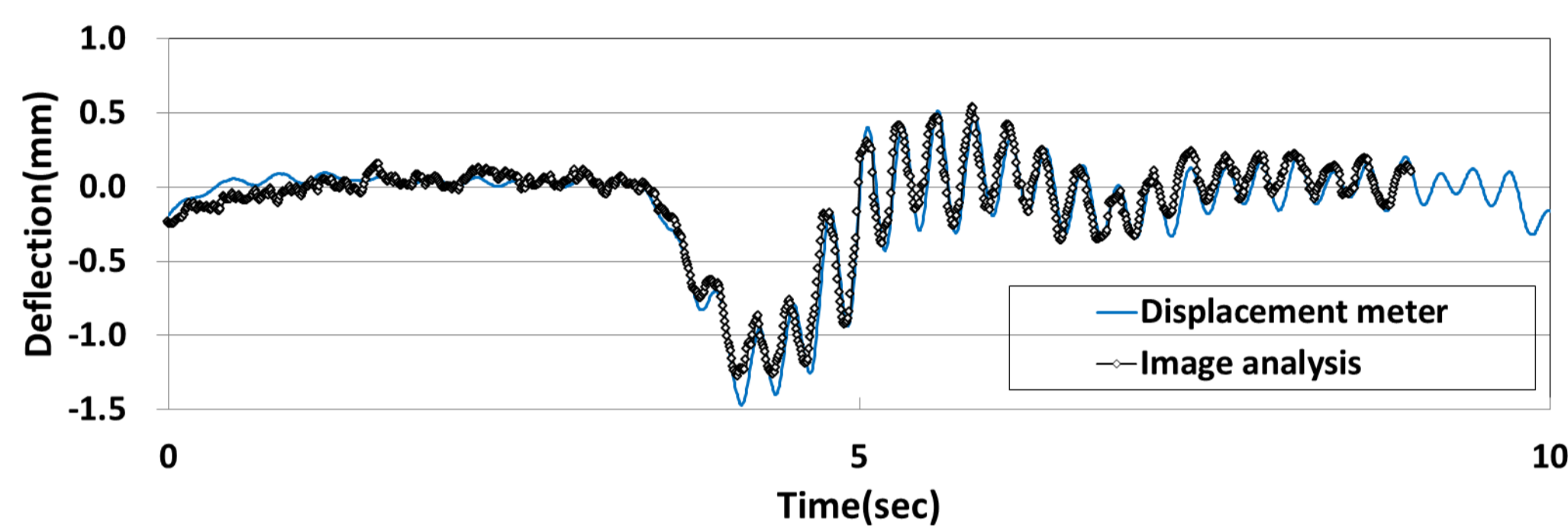
安全性と修復性の向上を目指すためには、耐震性能評価手法の高精度化に加え、性能評価の基となる土木構造物の劣化状態を正確に把握したうえで、劣化に関する情報を耐震性能評価手法に的確に反映させる必要がある。本研究では、土木構造物の劣化診断技術の高精度化や、鋼材腐食や初期ひび割れなどの各種劣化問題に対する予測精度の向上、さらには炭素繊維などの新材料による補修・補強技術の合理化を行う。本研究の成果により、剥落や倒壊といったリスクの軽減や現状よりさらに高度化された損傷制御設計法の確立が期待できる。

構造物の早期復旧のための診断支援技術

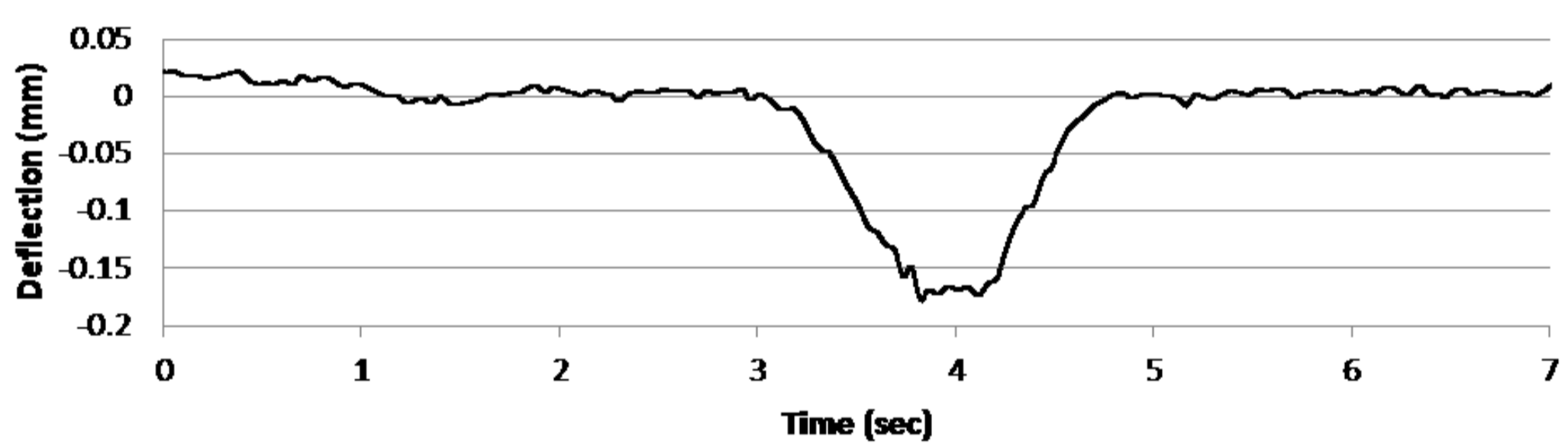
本研究では、被災後の使用性判断や修復時の現状診断を支援する技術として、実構造物の変位を非接触で遠望より測定する技術を開発する。具体的には、高速動画撮影機能をもつデジタルカメラに超望遠レンズを組み合わせ、構造物の変位状況を遠望より撮影、取得した動画像から画像解析ソフトウェアにより変位波形として抽出する。



撮影システム



鋼道路橋のたわみ測定事例(視準距離30m)



PC桁橋のたわみ測定事例(視準距離9m)

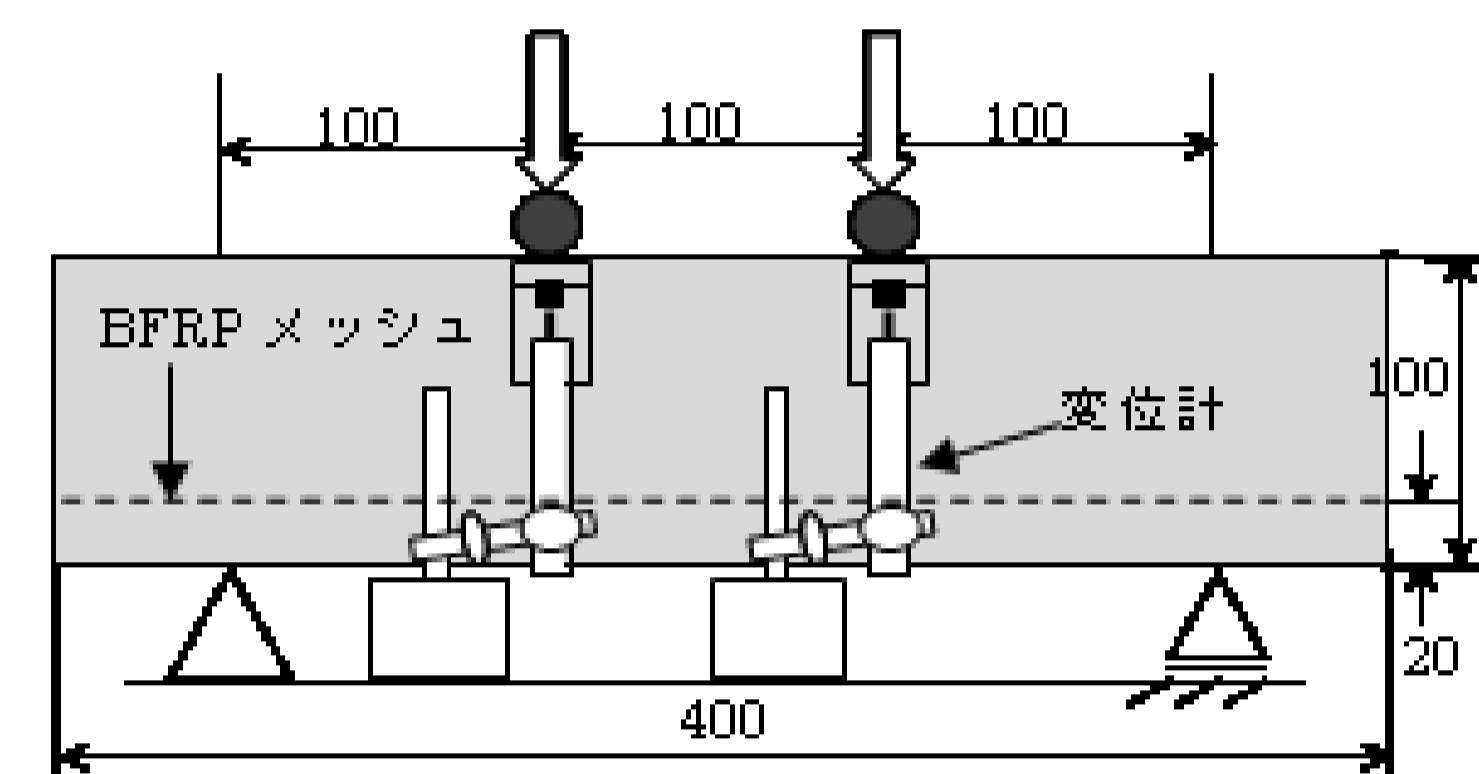
変位—画素のキャリブレーションは、ズーム倍率と別途レーザー距離計で測定する視準距離によって推定、ターゲットを用いない完全な非接触測定を実現した。なお、視準距離20mからの画素単位の変位分解能は約0.06mmであり、サブピクセルの画像解析によりこれを上回る高い分解能が得られることが明らかになった。

連動型巨大地震に対する修復性を有する新型材料および補強技術

本研究では、連動型巨大地震等の大規模震災に対し、より大きな復元力特性を有する新型材料や、復元力特性を向上させる補強技術の開発が期待されていることから、比較的low価格で破断ひずみに優れるバサルト繊維複合材(BFRP)メッシュシートを補強材として内部に埋め込んだ高靱性コンクリート材料を構築し、曲げ応力に対する復元力特性を検討する。

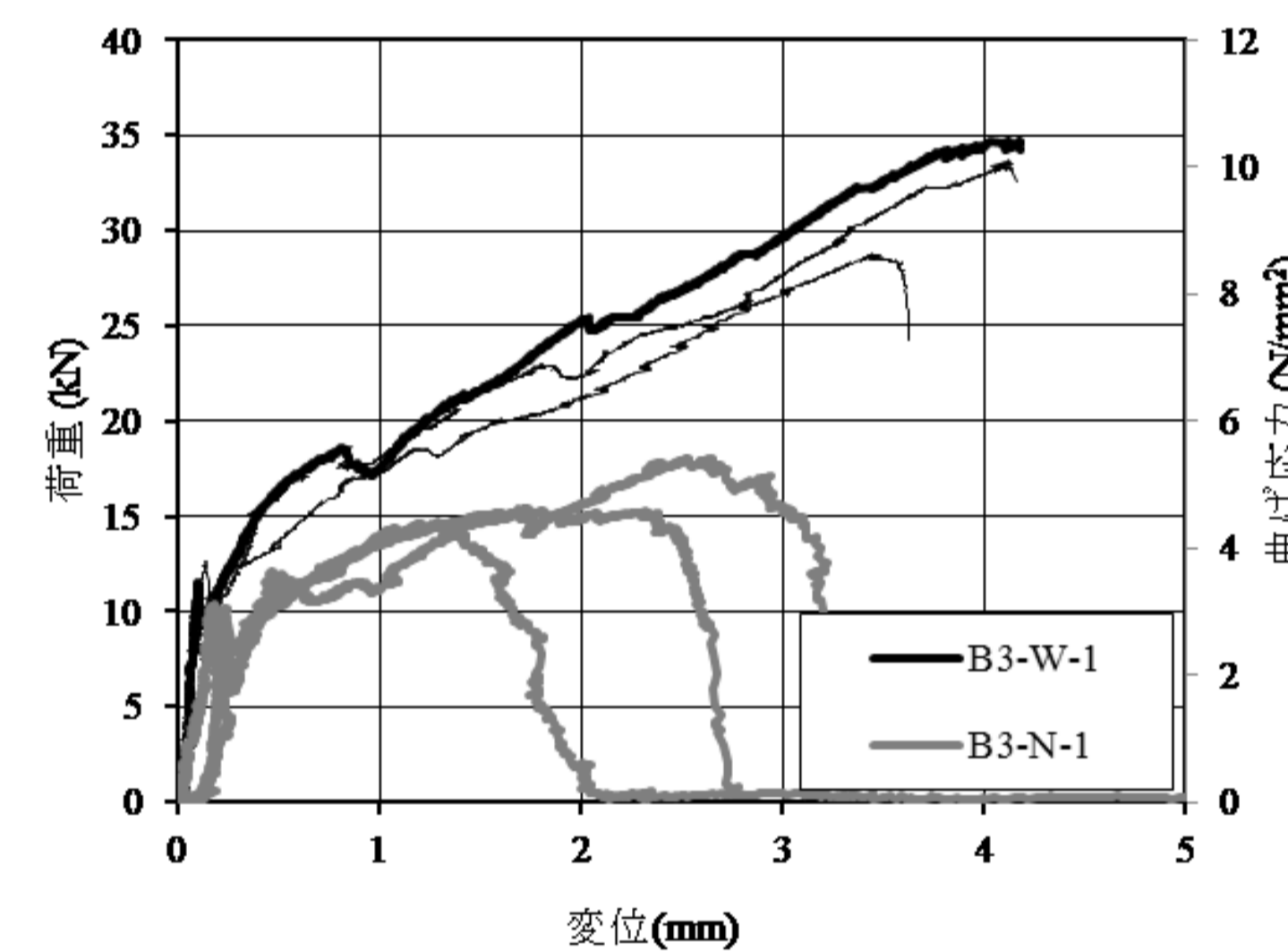


分散したひび割れの状況



曲げ試験の状況

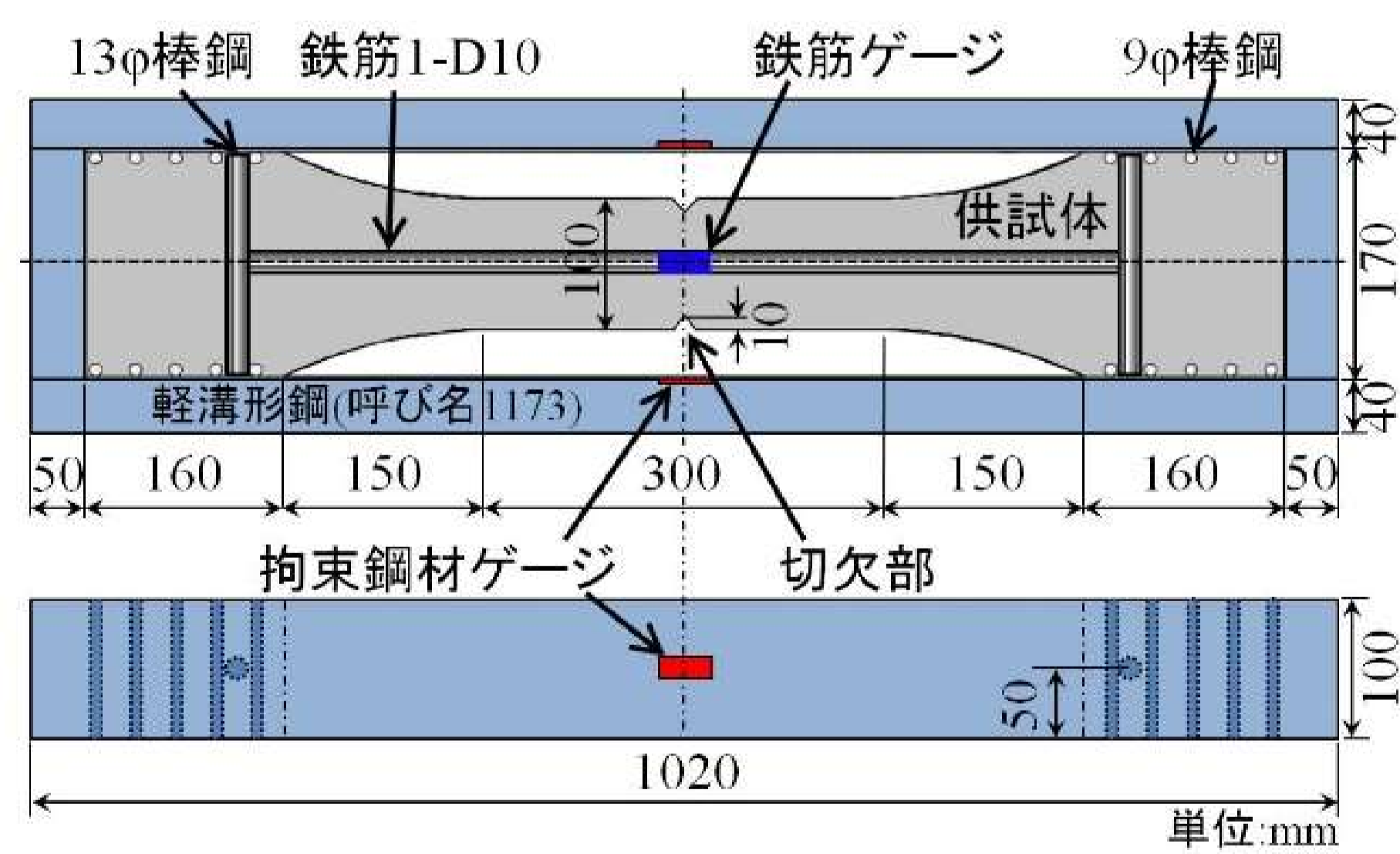
打設前にBFRPメッシュ表面にエポキシ樹脂を塗布することにより付着を確保したBFRPメッシュ補強モルタルの曲げ挙動を実験的に検討し、曲げ性能や靱性能を実験的に検証した。荷重—変位関係に示すように、モルタルの打設直前に、エポキシ樹脂のように水分を含み難い接着材を塗布する方法(ウェットボンディングと呼称される)を用いることで、モルタルとの付着性が向上され、より大きな曲げ性能や靱性能が得られることが明らかになった。



※B3-W-1: ウェットボンディング有
B3-N-1: ウェットボンディング無
荷重—変位関係

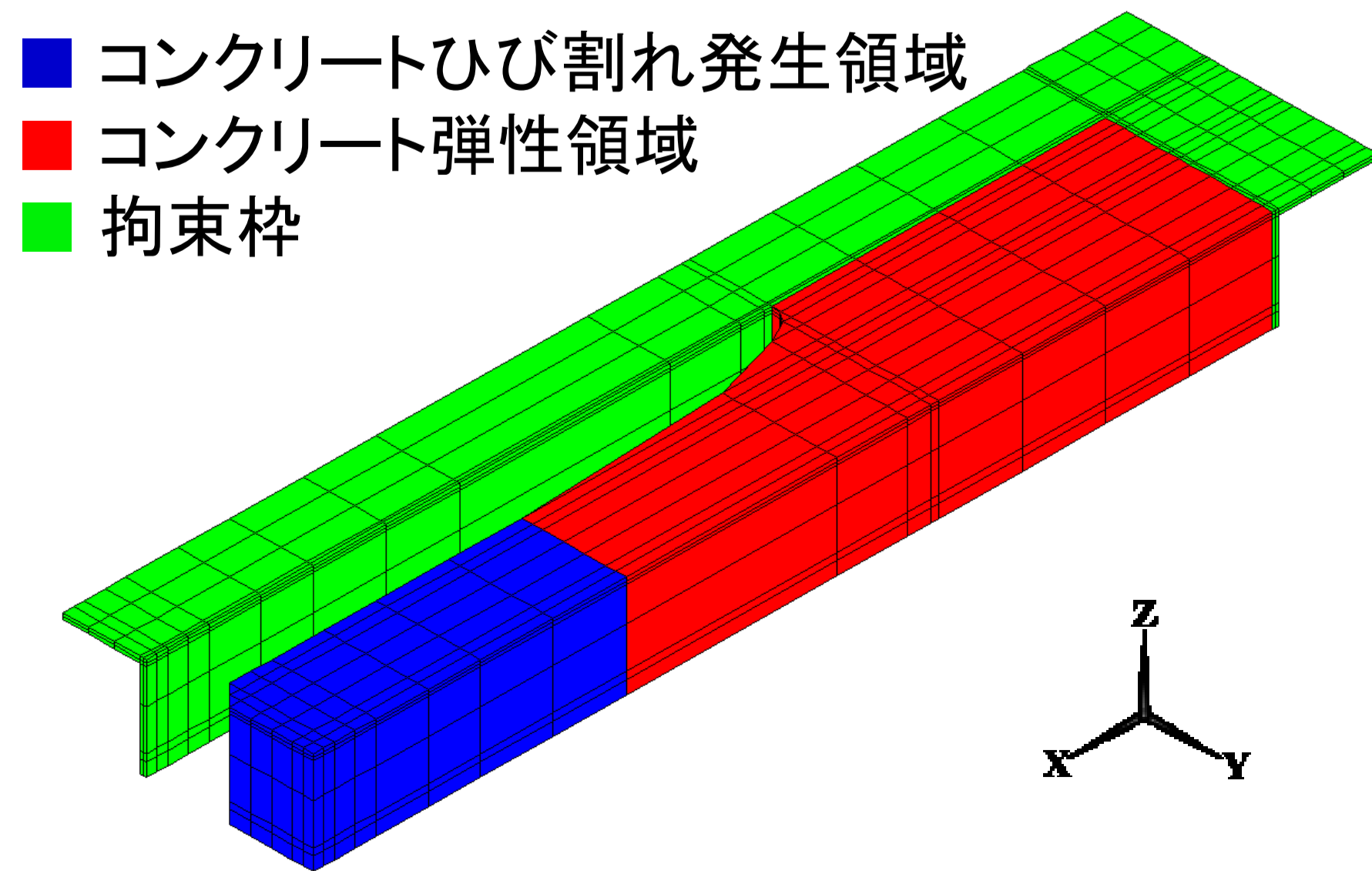
既存構造物の初期損傷ならびに連動型大地震による複合劣化予測技術

本研究では、RC構造物の耐荷性能と耐久性能を評価する解析手法を融合させることにより、経年劣化等により損傷したRC構造物に対して、地震力などに対する安全性能を数値的に予測可能な解析Codeの開発を行う。従来は、施工直後の健全な状態に対して安全性の評価が行われていたが、この解析Codeが開発されれば、劣化している既存構造物の安全性能を合理的に評価できることが期待される。

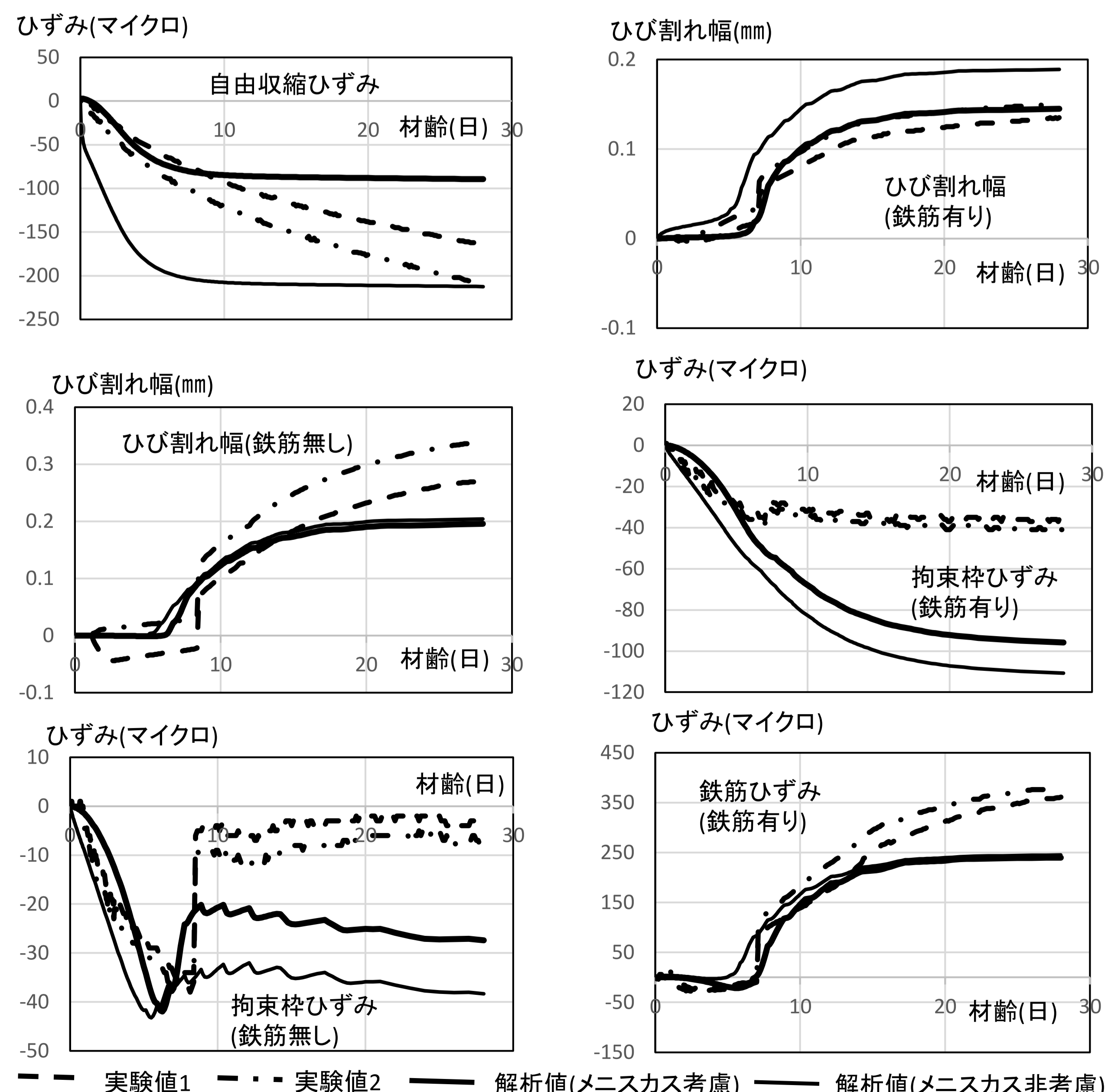


拘束ひび割れ試験体

これまで、若材齢RC部材の乾燥収縮ひび割れ挙動について拘束ひび割れ試験を実施し、開発した解析コードを用いて試験に対する数値シミュレーションを実施した。若材齢コンクリートの乾燥収縮挙動に関しては不明な点が多かったが、従来の乾燥収縮解析手法に、メニスカスの材齢変化を考慮すれば、若材齢時の乾燥収縮ひび割れ挙動をより正確に予測できることが確認された。



解析モデル



実測値と解析値との比較