

残留変形を抑制する鉄筋コンクリート造骨組の地震応答

Seismic Response of Reinforced Concrete Frame Inducing Self-Centering

川添 敦也

Atsuya KAWASOE

1. はじめに

大地震後も鉄筋コンクリート (RC) 造建築物を継続して使用するためには、部材の損傷防止だけではなく、残留変形の抑制も重要である。RC 梁の上端筋の一部を高強度鉄筋に置き換えることにより降伏後に二次剛性を発揮させ、1 階の RC 柱の長期軸力による復元モーメントを制限することによって、部材の残留変形角が $1/400\text{rad}$ 未満に抑制できることを、過去の研究で明らかにしている。本論文は、残留変形を適切に評価するため、実験結果を基に部材の解析モデルを開発し、それらを用いた RC フレームの解析結果について述べている。

2. 解析方法及び結果

第 1 章では、本研究の背景と目的、および本論文の構成について述べている。

第 2 章では、RC 梁の解析モデルを提案し、解析と実験の結果の比較検討を行った。塑性ヒンジはマルチスプリング、せん断すべりはせん断バネ、接合部からの鉄筋の拔出しは回転バネでそれぞれモデル化した。せん断バネと回転バネの復元力特性は、それぞれスリップ型およびスリップ剛性低減型とした。コンクリートのひび割れによる曲げ剛性の低下を考慮した。

第 3 章では、RC 柱の解析モデルを提案し、解析と実験の結果の比較検討を行った。モデル化は第 2 章の梁と同様の方法で行ったが、長期軸力による復元力の影響を考慮するために復元モーメント比を解析モデルのパラメータの設定に用いた。

第 4 章では、提案した部材の解析モデルを用いて、平面 RC フレームの解析モデルを作成し、5 つの地震波により時刻歴応答解析を行った。解析モデルは 5 階建と 12 階建とし、それぞれ梁上端筋における高強度鉄筋の割合を 4 段階に変化させることにより、二次剛性を変化させた。残留変形は地震波およびフレームのタイプによって大きく異なり、梁の二次剛性が増加するほど抑制された。

第 5 章では、第 2 章から第 4 章までの研究成果を総括した。フレームの二次剛性が増加することにより生じる問題点について考察し、残留変形の評価方法に関する今後の課題についての検討を行った。

3. まとめ

従来の RC 梁の解析モデルおよび高強度鉄筋を用いることにより二次剛性を有する改良型梁の解析モデル、並びに長期軸力による復元モーメントの影響を考慮した RC 柱の解析モデルを実験結果に基づき提案した。これらの部材の解析モデルを組み込んだ RC フレームの解析モデルを提案し解析結果の比較検討を行った。改良型梁を用いた RC フレームの残留変形の抑制効果について有効性を明らかにした。

学位授与日 2017 年 3 月 16 日

鹿児島工業高等専門学校