

損傷したRC正方形断面柱の補修効果に関する基礎的研究

中部大学 学生員 ○鈴木 信彦
中部大学 正会員 平澤 征夫
中部大学 学生員 原田 暢尚

1. まえがき

本研究では、RC正方形断面柱を作成し、振動台試験、静的載荷試験を行い、両試験で損傷した供試体の柱基部を補修し、その後同じ試験方法で実験を行い、耐力、変位などを求め、また解析値を求めて実験値との比較検討を行った結果を述べる。

2. 実験方法

実験に使用した供試体の形状寸法を図1に示す。柱の断面は15×15 (cm)、高さは144 cm、軸方向鉄筋にD10を8本(軸方向鉄筋比2.54%)、帯鉄筋間隔はφ6を用い間隔は10 cmと5 cm(拘束鉄筋比0.86%、1.72%)の2種類とした。動的耐力は、図2に示す振動台試験法によって求めた。振動台試験法では、EL CENTRO 地震の加速度波形を1/3倍(114gal)、2/3倍(228gal)、1倍(342gal)、・・・7/3倍(797gal)と同一の供試体に対して7回入力した。静的耐力は、図3に示す静的載荷試験法によって求めた。静的載荷試験は振動台試験の各段階での入力加速度に対応して得られた柱頂部の正負の最大応答変位を1サイクルずつ静的に載荷するものとした。各試験に対して1体ずつの供試体とし、表1にそれらの名称を示す。

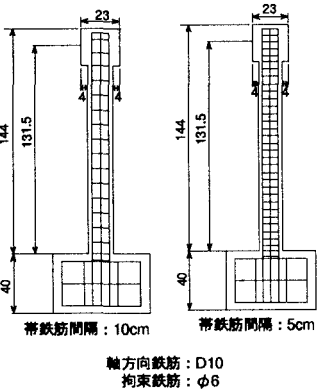


図1 形状寸法図

表1 試験の種類と供試体名

試験の種類	振動台試験		静的載荷試験	
拘束鉄筋間隔	10 cm	5 cm	10 cm	5 cm
供試体	補修前 ET-10	ET-5	ES-10	ES-5
名称	補修後 ET-R-10	ET-R-5	ES-R-10	ES-R-5

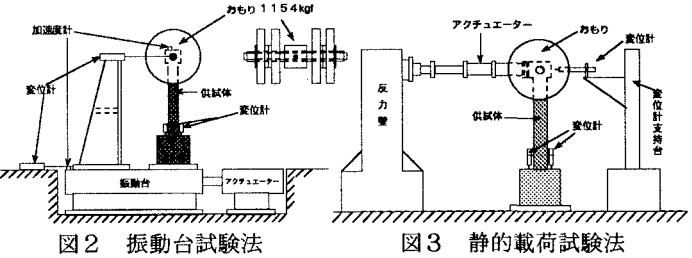


図2 振動台試験法

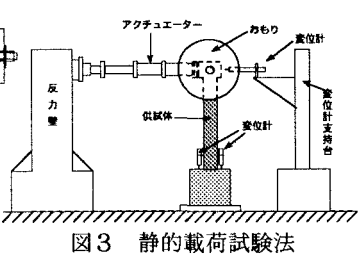


図3 静的載荷試験法

3. 補修方法

上記の方法で損傷した供試体の柱基部を図4のように厚さ1 mmの鉄板(換算横方向鉄筋比: 3.18% [10cmピッチ]、: 4.04% [5cmピッチ])で囲み、その間を無収縮モルタルで充填する鉄板巻き立てによる補修を行った。ただし、復旧仕様にある方法⁽¹⁾とは異なり底盤部へのアンカーはしなかった。充填に先立ちコンクリート表面に打水をした。充填後、露出部分は常に湿潤状態を保った。既存するひびわれに関しては特殊な樹脂などの注入はしなかった。試験は、補修後約1週間で行った。

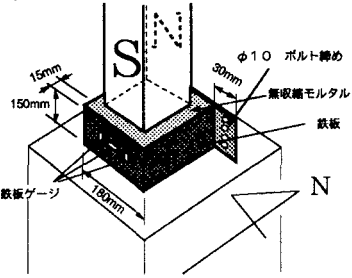


図4 補修方法図

4. 解析方法

解析方法は柱の断面を図5に示すように225個の要素に分割し、また柱の長さ方向にも12個のセグメントに分割する断面要素分割法を適用した。コンクリート強度はテストピースコンクリート強度の0.85倍を用い、振動台試験の解析には、コンクリート及び鉄筋の応力～ひずみ関係にはひずみ速度の影響を考慮した解析とした。

補修した場合の解析値は、鉄板で補修するために柱基部の剛性が上がると考え、図4に示すように柱を鉄

板で補修した部分だけ短くした場合（柱部分の長さ116.5cm）について行った。

5. 実験結果と解析結果の比較

図6に実験値及び解析値の荷重～応答変位曲線図を示す。最大耐力について比較すると静的載荷試験では、補修後の供試体の実験値に最も近い値を示したのは、補修前の解析値である。一方、振動台試験では、補修後の実験値に最も近い値を示したのは、補修後の解析値であった。この違いは、静的載荷試験では鉄板と底盤部の結合がないために柱基部で変形したものと考えられる。これに対し、振動台試験では、載荷速度の影響により鉄板で補修した部分の剛性が上がり補修した上の部分に変形が集中したためであると考えられる。

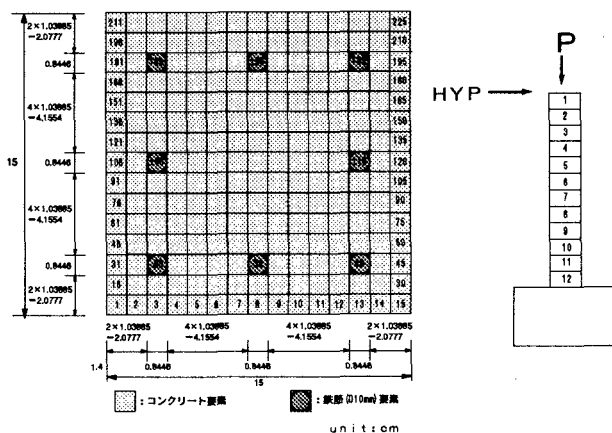


図5 断面要素分割図

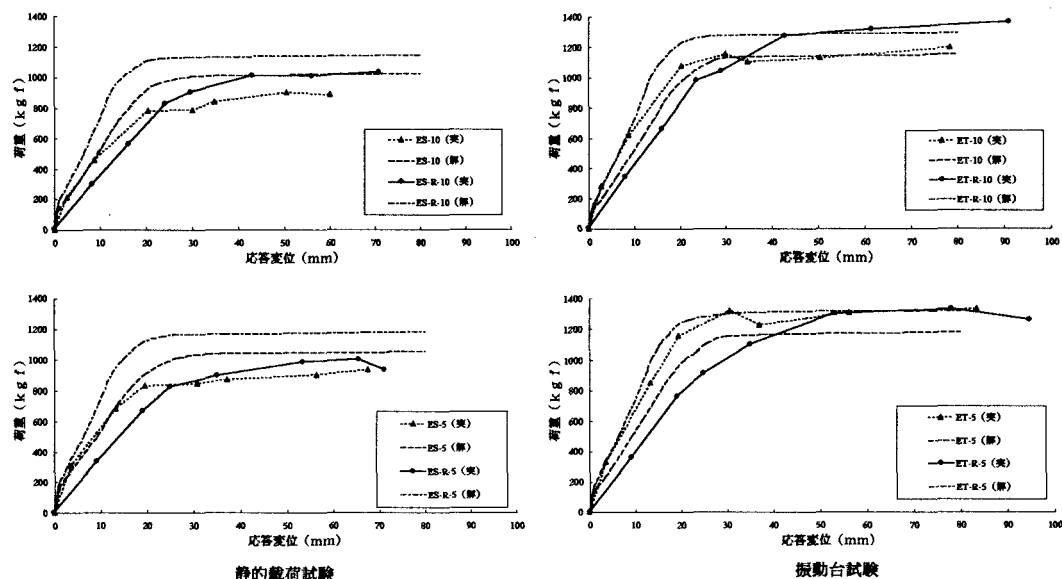


図6 実験値及び解析値の荷重～応答変位曲線図

6. まとめ

本研究は、一度損傷させた柱を1種類の補修方法で補修し、再び同じ試験を行った実験結果と解析結果について述べたものである。補修後の最大耐力については、静的載荷試験では補修前の解析値に最も近い値を示した。一方、振動台試験では、補修後の解析値に最も近い値を示した。しかし解析値は、既存するひびわれによる剛性の低下を考慮していないために鉄筋が降伏するまでの曲線の勾配が一致しない。今後、剛性の低下を考慮した解析を行う予定である。

参考文献：(1) 兵庫県南部地震道路橋震災対策委員会：『兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係わる仕様および復旧仕様の解説（案）』