

V-525

基部をリング拘束した鋼板巻き立て柱試験体の交番載荷実験

鹿島技術研究所	正会員	天野玲子
鹿島土木設計本部	正会員	内藤静男
鹿島技術研究所	正会員	竹田哲夫
鹿島技術研究所	正会員	秋山 暉
鹿島技術研究所	正会員	新保 弘

1. まえがき

建設省道路局の『兵庫県南部地震により被災した道路橋の復旧に係る仕様』によれば、既存の道路橋コンクリート橋脚は、今回の兵庫県南部地震レベルの地震にも耐えられる程度の補強が必要とされている。

既存橋脚の耐震性を向上させる高靱性化のための補強方法の一つとして鋼板巻き立て工法がある。しかし、矩形大断面の既設橋脚に鋼板巻き立て工法を採用した場合、巻き立て鋼板の橋脚基部での拘束効果についてはその効果が少ないことが知られている。

ここでは、鋼板巻き立てした矩形断面の柱試験体の基部をリング拘束して、よりエネルギー吸収性能を改善する可能性を交番載荷実験により検討した結果について報告する。

2. 実験の概要

実験は、周囲に鋼板を巻き立てた矩形断面RC柱試験体（N0.1試験体）と、N0.1試験体と同様、鋼板を巻き立てた矩形断面RC柱試験体の基部（断面高さの1/2の範囲）の周囲に鋼製リングを設置し、鋼製リングと巻き立て鋼板との間に膨脹性材料を充填した試験体（N0.2試験体）の交番載荷実験を実施して変形性能を求める。

(1) 試験体

試験体の形状寸法を図-1に、柱部の配筋図を図-2に示す。

(2) 使用材料

鉄筋、鋼板の物性を表-1、2に示す。また、コンクリート強度は各々 386、397kgf/cm² であった。

リング内に充填した膨脹性材料の膨脹圧の経時変化について鋼製リングのひずみで図-3に示す。この材料は膨脹圧により目標値であるほぼ15kgf/cm²の側圧を柱試験体に与えていた。

(3) 載荷方法

載荷方法は、スライド装置付きのジャッキで軸力55tf（15.3kgf/cm²）を与えながら、100tf串型ジャッキで水平力を交番繰返し加力した。

3. 実験の結果と考察

(1) 破壊モードと荷重-変位関係

N0.1試験体もN0.2試験体も柱試験体基部での曲げ破壊となった。

N0.1試験体の場合、周囲に鋼板を巻き立てたのみであるため、18.8tfで主筋が降伏し、3δy時に最大荷重を生じた後、6δyで荷重が低下し始めた。これは、コンクリートの圧壊により柱基部

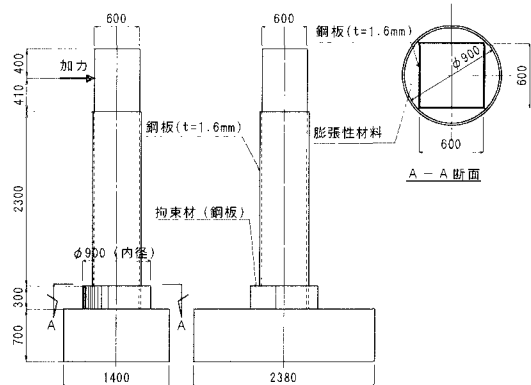


図-1 N0.2試験体形状寸法

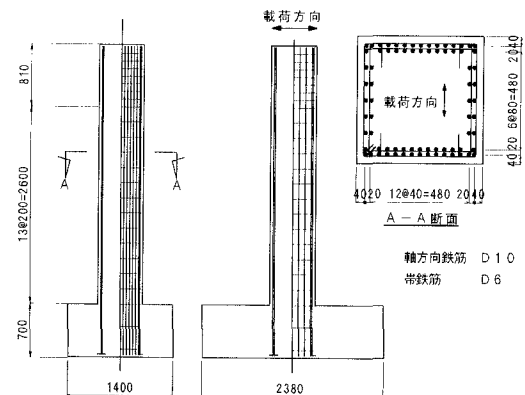


図-2 N0.1, N0.2試験体配筋図

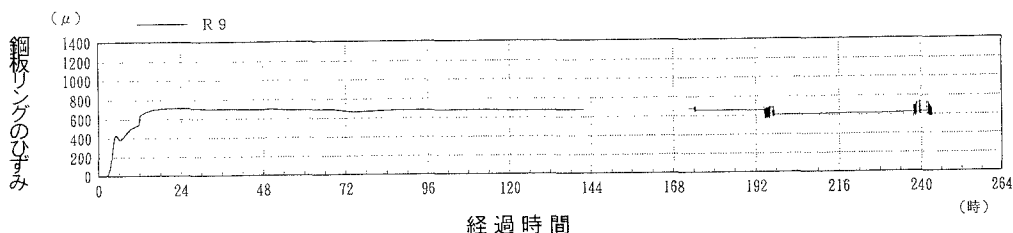


図-3 膨脹圧の経時変化

の鋼板が外に押し出され、更に軸鉄筋の座屈により膨らみが進んだため、その拘束効果が減じたことによるものと考えられる。

NO.2試験体の場合、柱試験体の基部を断面高さの1/2の範囲でリング拘束しているため、降伏荷重が22.5tfとなった。その後、コンクリートの圧壊現象は生じないで、柱基部とリング拘束部とが一体となって挙動していた。交番载荷時には柱基部での浮き上がり現象が生じ、6δy時にこの浮き上がり部での主筋の破断によって最終状態に至った。

エネルギー吸収能としては、NO.1試験体よりもNO.2試験体の方が25%程度向上していた。

(2) 解析結果との比較

NO.1試験体及びNO.2試験体の荷重-変位関係について解析結果と比較した。

NO.2試験体のリング拘束部については、等価な断面積の矩形断面を仮定して解析を行った。

その結果、周囲に鋼板を巻き立てたのみであるNO.1試験体については、実験値と解析値が精度良く合致したが、基部にリング拘束されたNO.2試験体は主筋降伏までは解析で精度良く表現されているものの、降伏以後については、解析値の方が大きくなっていた。これは、柱基部で一体となって挙動していたリング拘束部がフーチング上面を押し込んだため見掛け上柱基部断面でのアーム長さが減じていたためと考えられる。

4. まとめ

以上より、鋼板巻き立てした矩形断面柱試験体基部を断面高さの1/2の範囲を、膨脹材を用いて側圧15kg/cm²でリング拘束した場合、その変形性能によるエネルギー吸収能は25%程度向上し、鋼板巻き立てによる耐震補強効果をより高めることが分かった。

尚、本研究は広島大学、秩父小野田、三菱レイヨン、極東工業との共同研究の一環として実施されたものである。

表-1 使用鉄筋の性質

使用部位	材質	種類	降伏応力 (kgf/cm ²)	引張応力 (kgf/cm ²)
軸方向鉄筋	SD345	D10	3890	5580
帯鉄筋	SD295	D6	3350	4550

表-2 使用鋼板

材質	厚さ (mm)
SS400	脚: t=1.6、リング: t=5.0

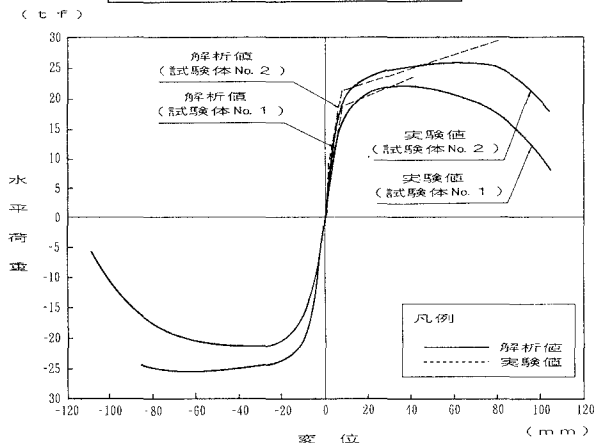


図-4 荷重-変形関係

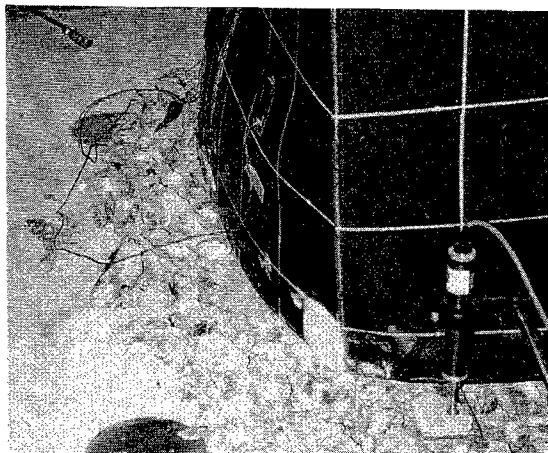


写真-1 鋼板巻き立て試験体基部最終状態