

V-214 RC巻立てによる橋脚段落し部の補強効果

日本道路公団 石田 博
 日本道路公団 正会員 ○安松 敏雄
 日本道路公団 正会員 高倉 敏
 大成建設(株) 横田 和直

1. まえがき

大規模地震の発生が予想されるなか、現在供用されている橋脚においても耐震設計の重要性が叫ばれている。震災による橋梁の落下を防止するため、耐力設計の考え方から靱性設計に移行しようとしている。供用中の橋脚において、大部分のものに軸方向鉄筋の段落し部が設けられているが、この段落し部は変形能を小さくし靱性率を低下させる要因となる。本実験は、段落し部に弱点を有する橋脚をRC巻立てした場合について、靱性率の向上と合成効果について検討を行ったものである。

2. 実験概要

(1) 供試体

供試体は、最も多い角柱橋脚を対象とし一般的な実橋の橋脚として断面1.2m×1.8m 高さ約8mのものを想定し、この1/3の縮尺とした。No.1供試体は、既設橋脚モデルで段落し部を基部より90cmの箇所に設けた。No.2供試体は、既設橋脚モデルの表面をチップングし、軸方向鉄筋をフーチングに35D:560mm(D:鉄筋径)アンカグラウトして、55mmの厚さRC巻立てを行った。No.3供試体は、チップングの効果を検討するためチップングを行わずにRC巻立てを行った。供試体諸元を表-1に、また試験概要、供試体断面をそれぞれ図-1および図-2に示す。

なお、軸方向鉄筋は既設部についてはSD30を補強部についてはSD35を用いた。フーチ筋は、既設部および補強部ともにφ6mm SR30を200mm ピッチで配置した。コンクリートの強度は、既設部は370 kgf/cm²、補強部は327 kgf/cm²であった。

(2) 荷重方法

荷重は、供試体に一定の軸力(6kgf/cm²)を荷重し、正負の水平力交番繰返し荷重とした。水平力の荷重は、変位制御の可能なアクチュエータを用いた。アクチュエータは2台並列に配置し変位制御することにより終局時のねじれを防止した。

測定は、鉄筋のひずみ、コンクリート表面ひずみおよび水平変形、鉛直変形をそれぞれ測定した。

荷重は、つぎのような手順で進めた。1サイクルは、目視によりひびわれ発生が確認されるまで正負それぞれ荷重した。2および3サイクルは、鉄筋の応力度が1800kgf/cm²(許容引張応力度)となる水平荷重で正負それぞれ2回、4および5サイク

表-1 供試体諸元

No	断面寸法 (cm)	RC巻立て	既設部表面 チップング工
1	40×60	なし	—
2	51×71	あり	あり
3	51×71	あり	なし

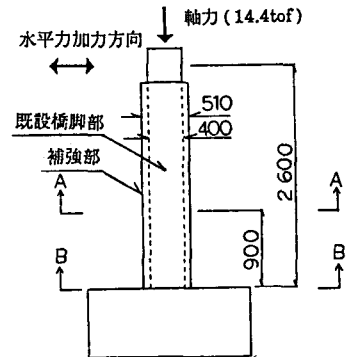


図-1 試験概要

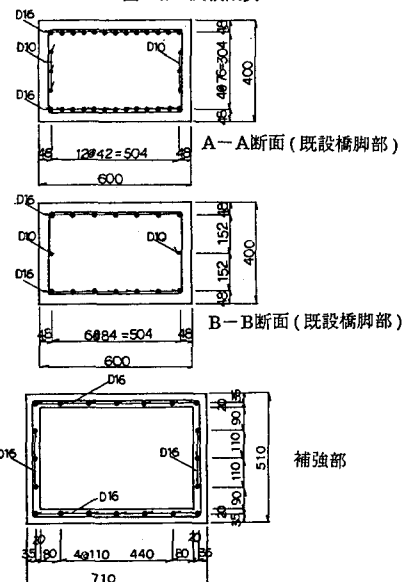


図-2 供試体断面

ルは鉄筋の応力度が 2700kgf/cm^2 （地震時の許容引張応力度）の水平荷重において正負それぞれ2回載荷した。その後、鉄筋降伏変位（ δy ）の1, 2, 3倍でそれぞれ3回、 δy の4, 5, 6倍でそれぞれ1回載荷した。その後、破壊に至るまで正方向載荷を進めた。

3. 実験結果および考察

（1）載荷状況

実験結果を表-2に、荷重-全体変形包絡線を図-3に示す。No.1供試体は、 $3\delta y$ の負方向載荷時に段落し部においてコンクリートが圧壊し荷重が低下した。No.2, 3供試体は、約 $8\delta y$ においてコンクリートの圧壊が発生したが急激な荷重低下はなかった。

（2）保有靱性率

表-2に示した保有靱性率は、コンクリートの圧壊を終局状態と考えた場合の保有靱性率 $=\delta u / \delta y$ である。No.2, 3供試体は、RC巻立てによる補強の結果、No.1供試体の保有靱性率の約2.5倍に靱性が向上した。

（3）荷重-全体変形包絡線

図-3に、計算により求めた $P-\delta$ 曲線を示した。計算は、鉄筋降伏後に橋脚基部に $0.75D$ （ D :断面幅）等価ヒンジを設定し求めた結果である。実験結果は計算値を上回る結果となった。

No.2, 3供試体は、チップングの有無のケースであるが、図-3よりチップング有無の影響は判断できない。

（4）曲率比

供試体の側面に取付けた、鉛直方向の変位計の測定結果より、各区間の曲率を求めた曲率の最大を1としその比を求め、図-4に曲率比の図を示した。図の横軸は曲率比を、縦軸は供試体の高さを示す。

No.1供試体は、 $2\delta y$ の時から段落し部の曲率が最大に移行している。No.3供試体は、 $3\delta y$ 以降において段落し部の曲率に変化が現れているが、No.2供試体は、曲率の変化は現れていない。

これは、チップング有りのNo.2供試体は高い合成効果を持つのに対し、チップング無しのNo.3供試体は重ね梁的な挙動を示していると考えられる。

4. まとめ

- 1) RC巻立てによる補強の結果、靱性は向上し耐震設計の補強として十分な効果があった。
- 2) チップングの有無が合成効果に与える影響については、全体変形からは判断できないものの、曲率比の検討からその影響がうかがえる。

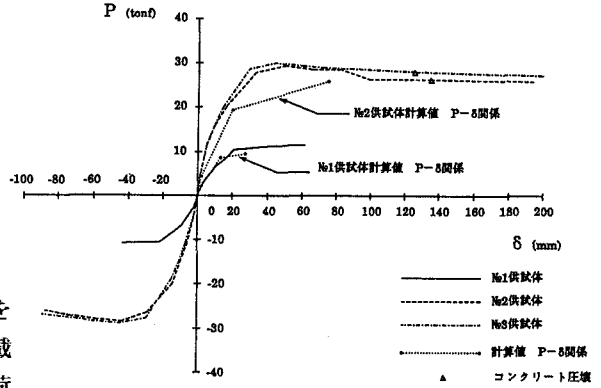


図-3 荷重-全体変形包絡線

表-2 試験結果一覧表

№	鉄筋降伏時 (δy)				最大荷重		コンクリート 圧壊荷重 (δu)		
	+		-						
	荷重 (tonf)	変形 (mm)	荷重 (tonf)	変形 (mm)	荷重 (tonf)	変形 (mm)	荷重 (tonf)	変形 (mm)	保有 靱性率
1	+10.4	+20.6	-10.7	-21.6	+11.5	+61.7	—	—	3.0
2	+20.3	+16.5	-19.8	-14.6	+29.3	+49.5	+26.2	+134.5	8.2
3	+20.3	+14.7	-18.9	-14.9	+30.1	+44.1	+28.0	+125.0	8.5

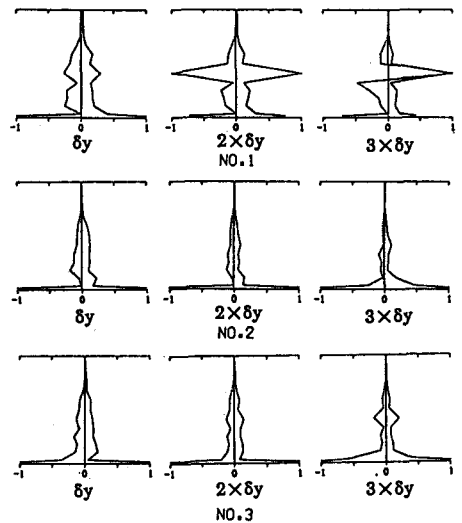


図-4 曲率比