

V-492 大型模型供試体を用いた補修効果確認実験

阪神高速道路公団○正会員 森 喜仁
 阪神高速道路公団 正会員 幸左 賢二
 大阪工業大学工学部正会員 小林 和夫
 鹿島建設（株） 正会員 村山 八洲雄

1. まえがき

地震により損傷を受けた道路構造物は、すみやかに補修し道路機能をすみやかに回復する必要がある、簡易な補修手法としては損傷を受けた部分のみを補修する方法が考えられる。そこで、このような補修工法の有効性を評価するために、補修の有無による橋脚供試体の耐荷挙動を比較した。すなわち、段落とし破壊部位だけをはつり出し、破壊した鉄筋を溶断、補強鉄筋を溶接後、コンクリートを再打設することによって元の形状・配筋状態に補修した橋脚の耐荷力を把握した。

2. 健全供試体実験概要

供試体は都市内の多段配筋型橋脚を想定し、阪神高速道路標準設計図集におけるRC単柱T型タイプをモデル橋脚とし、実橋の1/3縮尺で配筋状態も実橋に合わせた。また供試体は段落し部分で破壊させるために、軸方向鉄筋の段落し位置を実橋の場合よりも $1d$ (d :有効幅)下げ、かつ段落しした柱筋本数を全体の1/3から1/2に増加させることによって、段落し部分の耐力と破壊状況を調べた。表-1にRC橋脚模型供試体の基本緒元を示すが、断面形状およびせん断スパン比は実橋脚とほぼ同じとした。コンクリートは早強セメントを使用し、実橋脚の設計基準強度(270kgf/cm^2)を実験時目標強度とした。粗骨材は最大寸法10mmのマイクロコンクリートを使用した。水平加力は、図-1に示すように押し引きが可能な1本の串型ジャッキ（両働ジャッキ）を用い、反力壁で反力をとりながら橋脚試験体の頂部を加力し、最外縁の軸方向鉄筋が降伏する少し前までは荷重制御方式で、その後は変位制御方式で交番加力した。加力ステップと交番加力の繰り返し回数は、降伏荷重まではステップ数3回、繰り返し数1回とし、降伏荷重以降終局時までは、降伏変位の整数倍ごとに10回とした。

3. 補修供試体実験概要

供試体は、フーチング面より1.23mの段落とし部を中心に約80cmの範囲に渡って破壊が認められ、この範囲に

表-1 RC橋脚模型供試体の基本緒元

Dimension B×H (mm)	Longitudinal reinforcement				Transverse reinforcement				
	Cut-Off point (m)	Dia.	Steel ratio		Dia.	Column base		General part	
			Column base ρ_t (%)	Cut-Off ρ_{cut} (%)		Spacing (cm)	Steel ratio ρ_w (%)	Spacing (cm)	Steel ratio ρ_w (%)
1167 × 1000	1.233	D13	2.28	1.26	D6	5	0.22	10	0.11

Max. size coarse agg. (mm)	Slump (cm)	Water- cement ratio W/C (%)	Sand- agg. ratio S/A (%)	Unit content(kg/m^3)				Admixture (kg/m^3)	Air (%)
				Water	Cement	Sand	Gravel		
				W	C	S	G		
10	18	62.0	46.0	200	323	785	951	0.808	4

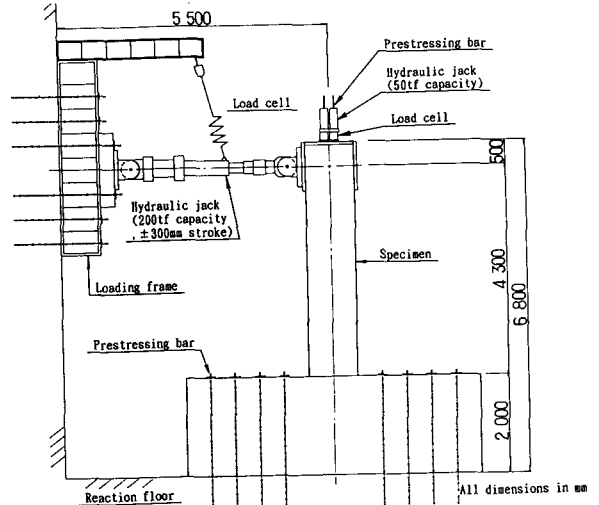


図-1 載荷装置図

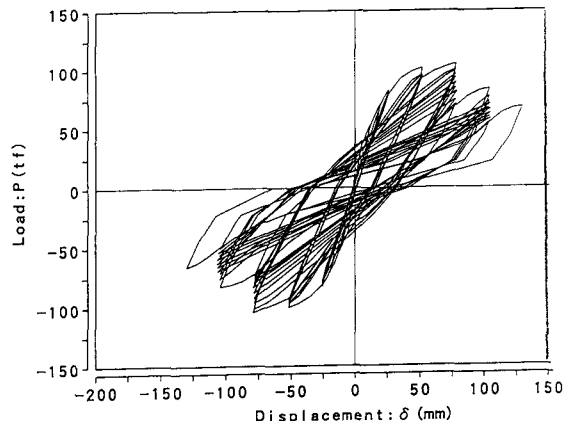


図-2 健全供試体荷重-変位曲線

対して1)コンクリートはつり2)軸方向鉄筋およびせん断補強筋の溶断・溶接3)型枠取付・セメントペースト打設4)エポキシ注入の順で補修を実施した。このようにして補修した供試体は健全供試体と同一の加力パターンで載荷された。

4. 実験結果の対比

健全および補修供試体実験の代表的な結果について比較する。図-2, -3の荷重-変位曲線を比較するとひびわれ発生前を除くと荷重-変位関係は、ほぼ一致しているが、補修供試体では繰り返し回数(n)の1~2の段階で、荷重の低下が顕著である。また補修供試体は最大荷重が健全供試体に比べて8%程度上回る結果となったが、これは帯鉄筋量がラップ等の関係から増加したことが原因としては考えられる。ひびわれ状況は補修供試体は、ひびわれ間隔が狭いものの、健全供試とほぼ同様のひびわれ性状を示している。図-4に各荷重段階の高さ方向の水平変位分布状況図を示すが、各荷重に伴う水平変形状について補修供試体は健全供試体と分布性状がほぼ等しくなっていることから、補修効果が十分発揮されたとともに、補修範囲も適切であったことが分かる。図-5に各荷重段階のひずみ分布を示すが、ほぼ似たひずみ分布性状を示している。LP(LM)13.8のひずみが小さくなっているのは、補強筋の溶接がこの位置で行われているためであり、鉄筋量が増加していることに起因していると考えられる。

4. まとめ

大型供試体を用いた健全および補修供試体比較実験から得られた結論を示すと以下のようになる。

- (1)補修供試体は補修部のひびわれ発生までは補修部以外の剛性が低下しているために、健全供試体のように弾性変形を示さず、同一荷重に対しては変形量が大きかった。
- (2)しかし、ひびわれ発生後は健全供試体とほぼ等しい挙動となり、同様の荷重-変形関係を示すことが確認された。
- (3)以上より、大地震により橋脚等が損傷を受けた場合、新たな鉄筋を溶接する補修手法が有効であることが明らかとなった。

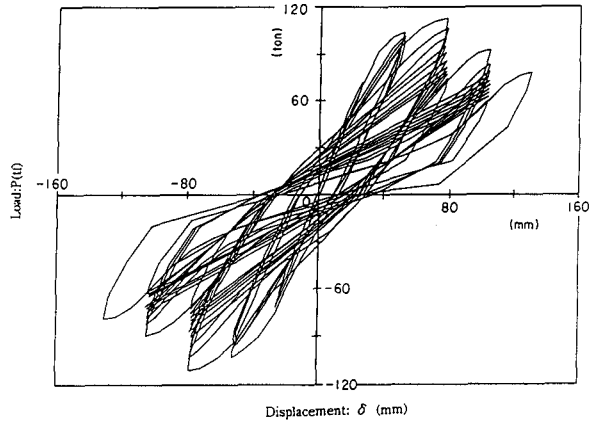


図-3 補修供試体荷重-変位曲線

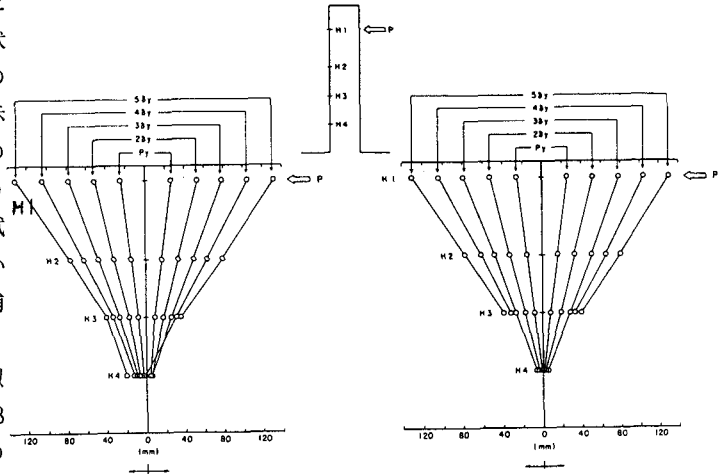


図-4 水平変位分布図

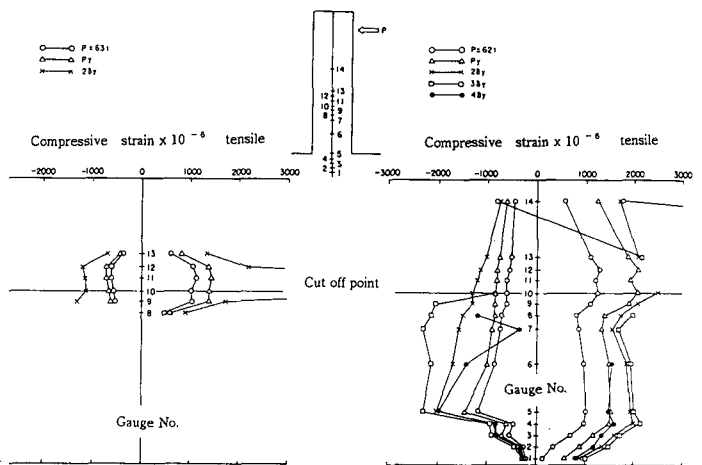


図-5 各荷重段階のひずみ分布図