

V-598

部分プレキャストアラミド繊維シートを用いたRC矩形橋脚補強の構造検討

佐田建設株式会社	東京支店	土木部技術課	正会員	山川智久
首都高速道路公団	東京第一保全部	設計課	正会員	植木 博
首都高速道路公団	東京第一保全部	設計課	小林 茂、井野勝彦	

1. はじめに

高架下に施設がある場所でRC橋脚を耐震補強する場合、RC橋脚と施設の間のクリアランスがほとんどない場合がある。施設の移動が難しい場合、このような施工条件下では、従来のRC巻立て工法や鋼板巻立て工法が適用しにくいばかりか、繊維巻立て工法も適用しにくい。

本検討は、RC橋脚の3面が建物に近接し、1面のみの施工が可能な場合の耐震補強工法として、3面プレキャストアラミド繊維シート（以下、PCFRと記す）を用いる工法を考案し、それをRC橋脚模型に適用した場合の基部のじん性補強効果を実験的に検討したものである。

2. 補強工法の検討

今回、検討を行った実橋脚は、橋脚の3面が建物に近接し、かつ建物屋根部と橋脚横梁下端との間隙があまりなく、建物の移設が難である場合、従来の補強工法では施工性に難があった。そこで、このような状況下においても施工性が良い方法について検討を行った。

下部工の補強が、せん断補強及びじん性補強であることから、繊維シートを水平方向に貼りつける方法を応用し、鋭角部に強く、軽量でかつ柔軟性のあるアラミド繊維シート（以下、CFRと記す）の複数枚を予め工場にて樹脂で含浸・硬化させコの字型にプレキャスト化を行い、鉛直方向に分割したPCFR板を建物屋根部と橋脚横梁下端との間隙を利用して順次落し込む工法を考案した。樹脂で含浸・硬化させたPCFR板は、鋼板と比べて約10分の1の重量であるので、少ない間隙においても作業性が良い。

PCFR板を橋脚全長にわたって設置した後、未含浸部である残り1面で必要ラップ長を確保するように貼りつける。その後、プレキャスト部の3面の間隙部分に樹脂モルタルを充填する。

3. 模型実験

試験体の寸法等を図-1に示す。RC橋脚模型の寸法などは、採用を予定する実橋脚との間に縮尺率3を適用して決定した。断面寸法は50cm×50cm、加力点高さはフーチング天端の位置から3mである。また、主鉄筋や帯鉄筋量および死荷重やCFR厚など、実験結果に多大な影響を与えると思われる実験因

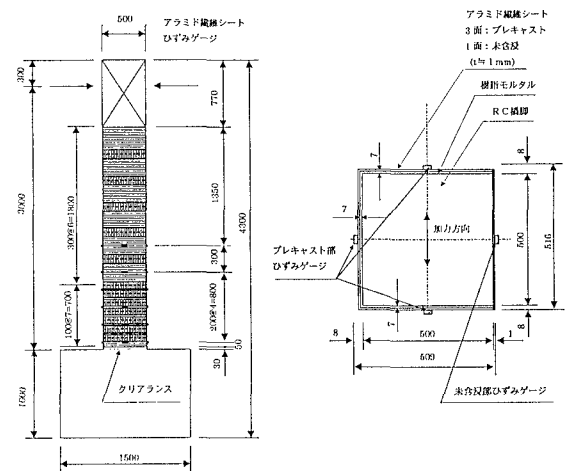


図-1 試験体寸法図

キーワード：RC橋脚補強、部分プレキャストアラミド繊維シート、樹脂モルタル（充填）、じん性

連絡先：佐田建設(株)東京支店土木部 〒171-0014 東京都豊島区池袋2-48-1 信友山の手池袋ビル8F

TEL 03-5391-1553 FAX 03-5396-5561

子には相似則を厳密に適用した。実橋脚については段落しがされているが、今回の実験の主目的が基部のじん性補強効果の確認であるため、試験体には段落しを設けていない。加力方向の両面と側面方向の1面についてPCFR板を使用し、橋脚との隙間を7mmとし樹脂モルタルを充填した。残り1面においては、未含浸部分のCFRを直接橋脚にエポキシ樹脂を用いて貼りつけた。

実験においては、一定の鉛直荷重のもと、正負3回の水平交番載荷を行った。破壊の定義は、水平荷重が最大荷重の80%以下に低減した時点とし、その時点の荷重および変位を終局荷重(P_u)、終局変位(δ_u)とした。

実験の結果として、荷重と載荷点の変位の関係を図-2に示す。最大荷重は $3\delta y$ の1回目で発生し、主鉄筋の座屈は $6\delta y$ 付近で発生したと判断され、以後は載荷サイクルの増加とともに基部から1Dの領域において、はらみ出しが進行した。試験体は $8\delta y$ の各載荷サイクルで耐力の低下を示し、正方向の2回目の載荷において最大荷重の80%を下回ったので、この時点を終局時として実験を終了した。この時においては、CFRの破断や剥離、主鉄筋の破断は認められなかった。

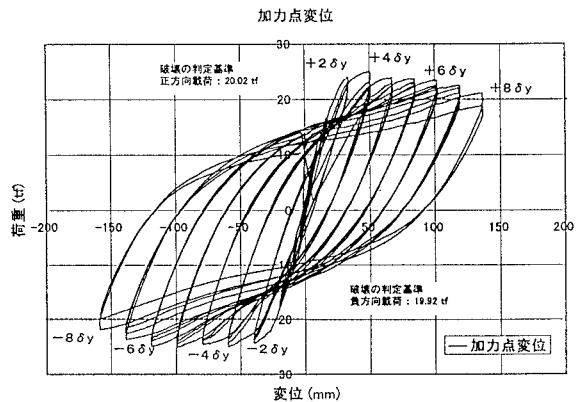


図-2 試験体の荷重-変位曲線

本実験における試験体は、躯体との間に充填材を有するプレキャスト部と躯体に直接含浸接着させた通常部とが混在しており、加力軸に対して断面が非対称になっている。加力点高さにおけるプレキャスト面側と含浸接着面側との変位の差は、終局時における最大値で水平変位量の2.4%に相当する3.2mmを計測した。しかしながら、柱全体の挙動にこのねじれの影響は少ないと考えられる。

実験結果のまとめとして計算値との比較を表-1に示す。試験体のじん性率は計算値と比べると十分な安全率を有していると判断できる。試験結果より柱のせん断性状ならびに変形性能は改善されており、柱の塑性化領域は基部からほぼ1Dであると判断される。はらみ出しの状態および載荷終了時におけるCFRの破断は認められなかった。

表-1 試験結果の比較

		計算値	実験値
初期降伏時	荷重 P_u (tf)	14.98	16.67
	変位 δy (mm)	15.80	16.77
終局時	荷重 P_u (tf)	20.59	18.83
	変位 δu (mm)	108.30	134.16
じん性率		4.92	7

4. まとめ

RC橋脚の補強方法として部分プレキャストアラミド工法を考案し、実橋脚の1/3モデルを用いて水平交番載荷実験によって性能確認をした。実験結果より、本工法の補強効果が十分にあると確認され、実橋脚に本工法を採用することになった。

今後は、ねじれの影響を詳細に検討すると共に、橋脚とPCFR板との間隙に注入する充填材の検討および橋脚の4面が建物に近接している条件下での本工法の実用化を行う予定である。なお、本工法の共同開発者であるファイベックス㈱にはPCFR板の開発・製作においてご支援を頂きました。ここに記して謝意を表します。