

既設 PCT 桁用水平力分担構造取付装置の開発（その 1）

(株) ビービーエム 正会員 ○植田 健介
 (株) ビービーエム 正会員 岡村 哲也
 (株) ビービーエム 正会員 今井 隆
 (一財) 災害科学研究所 正会員 三田村 浩

1. はじめに

1995 年の兵庫県南部地震以降、橋梁の耐震性能をレベル 2 地震動に対応させるべく既設橋梁の耐震補強工事が進められてきた。しかし、コンクリート橋、特にプレストレストコンクリート橋（以下 PC 橋）の場合、主桁への支承や水平力分担構造の取り付けが困難なため耐震補強が鋼橋に比べて遅れる傾向にある。

そのような状況の下、近年では PCT 桁に与える耐力低下の影響を抑えた取付装置の開発が行なわれている¹⁾²⁾。しかし、これらの装置も主桁鉄筋が露出するまで主桁側面をはつる必要があるためプレテンション T 桁の場合、主桁幅が狭くはつりによる主桁耐力への影響が懸念されるため採用事例がない。そこで、従来よりも主桁への影響を少なくした取付け装置を開発し耐力検証実験を実施した。ここでは装置を構成する要素に対して行った実験結果を示す。

2. 装置概要

実験の対象とする装置の概要を図-1 に示す。取付装置は、主桁の下フランジ部分を抱きこむような U 字型の形状で側面にねじ孔が設けてあり、そのねじ孔に水平力伝達ボルトをねじ込む構造となっている。主桁には、装置に設置されたボルトの径より 30mm 程度大きな径で被りコンクリート内に収まる深さの孔を削孔する。取付装置と主桁の間には側面および底面に 20mm 程度の遊間を設け、その部分に充填剤を充填して主桁と取付装置を一体化させる構造となっている。

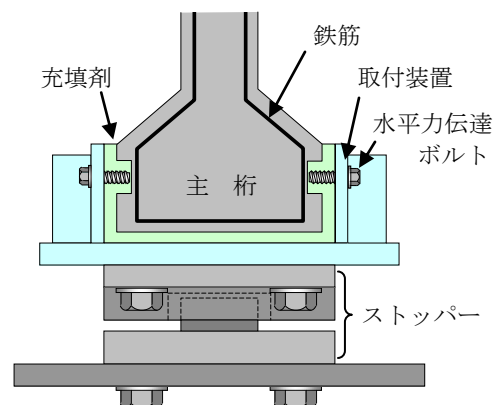


図-1 取付装置の構造

3. 要素実験

要素実験では、充填材料の違いがボルト 1 本に与える耐荷力の違いについて比較することを目的とした。実験概要を図-2 に示す。幅 250mm、奥行き 500mm の型枠内に厚さ 200mm のコンクリートを打設し、ボルトの設置位置にボルト径+30mm の孔を深さ 30mm で削孔する。コンクリートの表面を 3mm 程度面荒らしし、ボルトの頭が出る程度にボルトをねじ込んだプレートをセットし充填材を打設しボルトを奥までねじ込み、強度が出た後にボルトを設置したプレートに水平力を载荷して限界状態の確認をする。水平力伝達ボルトは強度区分 8.8 の M24 を使用し、充填剤には超緻密高強度繊維補強コンクリート（以下 J-ティフコム^{注1)}）と無収縮モルタルを用いて実験した。実験に使用した J-ティフコムの仕様を表-1 に実験の状況を図-3 に示す。

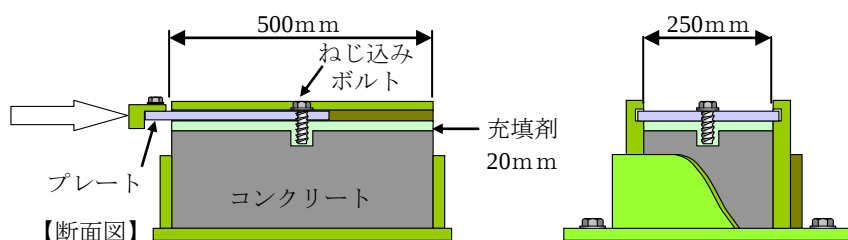


図-2 要素実験の概要

表-1 J-ティフコムの仕様

圧縮強度	130N/mm ² 以上
繊維混入率	2.0%以上

注1 NETIS : HK-140006-A

キーワード PCT 桁, 耐震補強, 超緻密高強度繊維補強コンクリート

連絡先: 〒103-0027 東京都中央区日本橋 3-11-1 (株)ビービーエム TEL:03-3517-9862 FAX:03-3517-9866

4. 実験結果

要素実験の結果を表-2 に、荷重と変位の関係を図-4 に示す。実験 No.1 では最大荷重の 132 kN まで上昇し、一旦滑るような挙動で荷重が僅かに低下して再度荷重が上がりかけた直後に無収縮モルタルが破壊して荷重が一気に低下、その後ボルトが抵抗して荷重が上がり 115kN を上限に変位だけが增加する結果となった。

一方実験 No.2 では 200kN 付近まで直線的に荷重が立ち上がり、そこから勾配が変化し変位が増加しながらも荷重は上がり続け、最大荷重 260kN を頂点に荷重は緩やかに低下しながら変位 5mm 位置で終局した。なお、J-ティフコムの圧縮強度は 138.8N/mm^2 であった。

実験後の破壊状況を図-5 に示す。図中の矢印は力の作用方向を示している。実験 No.1 試験体は無収縮モルタルの殆どがプレート表面に付着してボルト付近から放射方向に貫通亀裂が生じ脆性的な破壊形態であった。一方実験 No.2 試験体では J-ティフコムとプレート界面で付着が切れ、J-ティフコムとコンクリートは一体化したままの状態、J-ティフコムの面にはボルト付近から斜め方向にクラックが確認されたが極限的な破壊には至っていない。

充填剤として J-ティフコムと無収縮モルタルを使用した結果、ボルト 1 箇所あたりの最大荷重が無収縮モルタルでは 132 kN であったのに対し、J-ティフコムでは 260 kN と無収縮モルタルの約 2 倍の耐力であった。

5. まとめ

既設 PCT 桁用水平力分担構造取付装置を開発し水平力を伝達する構成要素に対する荷重載荷実験を充填剤の種類をかえて実施し以下の結果を得た。

(1) 充填剤として無収縮モルタルを使用した実験 No.2 では、耐力力は 132kN で破壊状況としてはモルタルの脆性的なものであった。

(2) 充填剤として J-ティフコムを使用した実験 No.1 の耐力力は 260kN で無収縮モルタルの約 2 倍の耐力となり、破壊状況としては極限的な状態ではなかった。

以上より、取付装置に使用する充填剤には耐力力の高さおよび破壊の状況より J-ティフコムが適していることが確認された。

参考文献

- 1) 小泉、上阪、今井、松本、田中；PC 桁の支承交換に適用する取付部材の開発（水平力載荷試験）、土木学会第 65 回年次学術講演会、2010.9
- 2) 田中、今井、小泉、上阪、松本；PC 桁の支承交換に適用する取付部材の開発（施工性の確認）、土木学会第 65 回年次学術講演会、2010.9

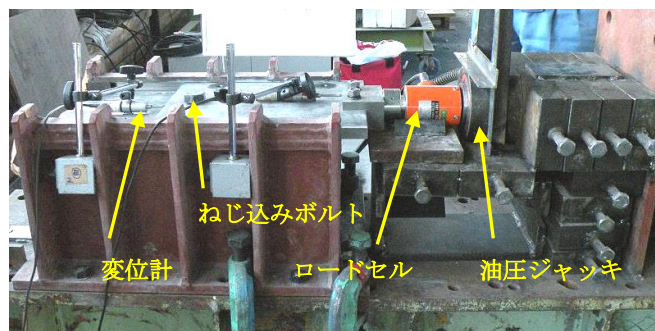


図-3 要素実験の状況

表-2 要素実験の結果

実験 ケース	充填剤	ボルト 本数	実 験 結 果	
			最大荷重 (kN)	変位 (mm)
No.1	J-ティフコム	1本	259.96	2.40
No.2	無収縮モルタル	1本	132.24	0.78

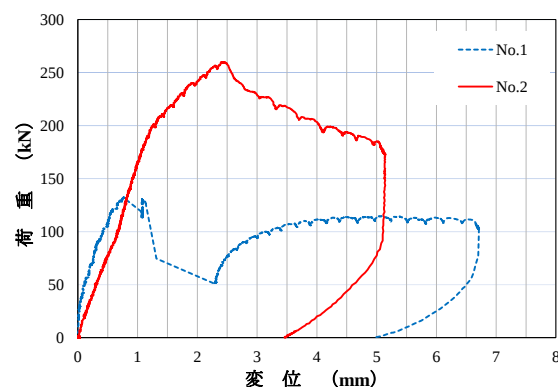
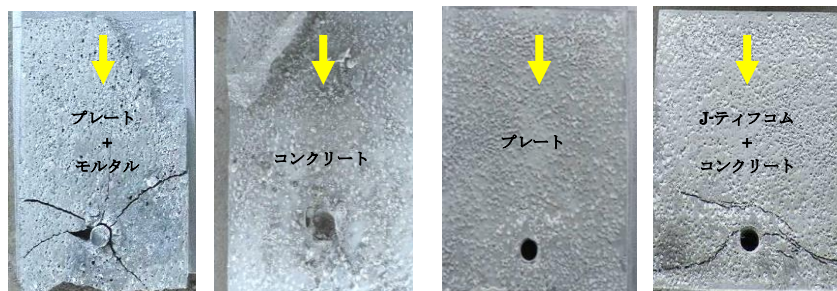


図-4 荷重-変位曲線



実験 No.1

実験 No.2

図-5 実験後の破壊状況