

大規模更新
メンテナンス

外ケーブル補強鋼製定着ブラケットの適用確認試験 — 阪神高速 14号松原線 PC桁等大規模修繕工事 —

岡下裕一
大阪支店 土木技術部

田邊睦
大阪支店 土木技術部

濱口雄斗
大阪支店 土木工事事務部

矢野真路
大阪支店 土木工事事務部

概要

耐荷性能が低下した既設 PCT 桁橋の外ケーブル補強において、下フランジ定着式の鋼製ブラケットの定着体としての適用妥当性を確認する試験をおこなった。鋼製ブラケットと主桁は無収縮モルタルを介して接合されており、接合部は外ケーブルのプレストレス力によって作用する接合面のせん断力に対して、横方向に設置した PC 鋼棒のプレストレス力に抵抗する摩擦接合構造である。既設 PCT 桁橋の外ケーブル補強概要を図-1、ブラケット接合部の詳細を図-2 に示す。

一般的に鋼板とコンクリート間の摩擦係数は 0.5 とされているが、垂鉛めっき鋼板と無収縮モルタル間の摩擦係数は、これよりも低い可能性があったため、設計で考慮する摩擦係数の妥当性を確認することとした。

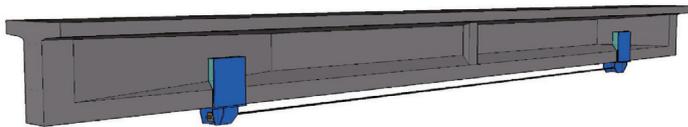


図-1 外ケーブル補強概要

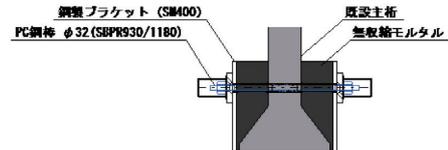


図-2 接合部詳細

試験結果

1. 試験概要

1.1 試験体概要

試験体の概要を図-3 に示す。試験体は鋼製ブラケットと同様にコの字形形状とし、PC 鋼棒 φ32 (SBPR930/1180) へ導入するプレストレス力は 560kN (0.75Py) とした。

1.2 载荷及び計測方法

無収縮モルタルの底面に密着させた支圧プレートをブラケットのサイドプレートの内側から油圧ジャッキで押し上げ、ブラケットと無収縮モルタル境界部の滑動挙動を各測点に設置した変位計を用いて確認した。

1.3 試験荷重の設定

試験荷重は、鋼板とコンクリート間と同様の摩擦係数 $\mu = 0.5$ が保証される 280kN とした。また、载荷試験の最大载荷荷重は試験の安全性を考慮して、摩擦係数 $\mu = 0.6$ が保証される 340kN とした。

2. 試験結果

载荷荷重に対するブラケットと無収縮モルタルの相対変位の推移を図-4、試験荷重と相対変位の関係を表-1 に示す。相対変位は 200kN 载荷時点まで動きはなく、200kN~340kN にかけて 0.1mm 生じたもの持続的な荷重増進が確認された。「PC 桁の補強設計・施工要領(案)」(平成 6 年 2 月、首都高速道路公団保全施設部)において、横締め PC 鋼材で固定したブラケットの静的载荷試験結果および水平変位の推移(図-4 緑線)が示されているが、滑動開始の判断は 0.1mm 程度の微少なズレが発生した時点ではなく、载荷試験によって得られた終局荷重(相対変位の増大とともに载荷荷重が低下した時点の荷重)を滑動開始点(図-4 点▲)としていることから、本試験の滑動開始点は载荷試験の最大载荷荷重 340kN 以降に生じると考えられる。したがって、垂鉛めっき鋼板と無収縮モルタル間は $\mu = 0.6$ の摩擦係数が保証されると考えられる。

3. 設計への適用

今回の試験より、本摩擦接合を用いた定着構造の設計において、鋼製ブラケットと無収縮モルタルの界面の摩擦係数に、一般的に鋼板とコンクリート間の摩擦係数として用いる「 $\mu = 0.5$ 」を適用することは可能と考えられる。また、実構造物へ適用するにあたり、滑動に対する安全率に「3.0」を採用し、横締め PC 鋼棒の荷重を設定することとした。

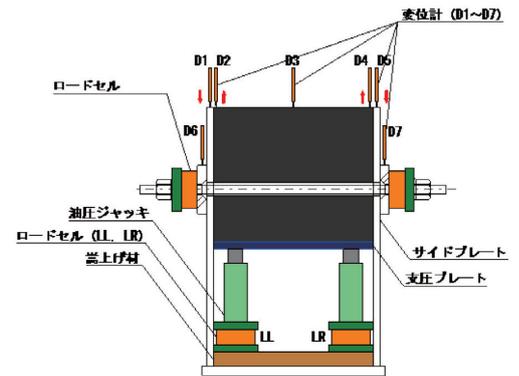


図-3 試験体概要

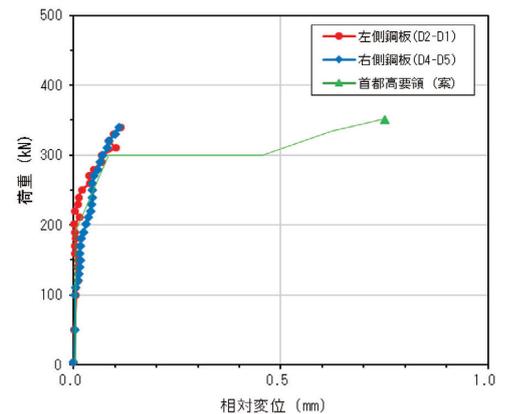


図-4 ブラケットとモルタルの相対変位

表-1 試験荷重と相対変位の関係

PC鋼棒 φ32 (SBPR930/1180)	荷重 (kN)	導入プレ ストレス (kN)		相対変位 (mm)	
		左右平均	左右平均	左右平均	左右平均
試験荷重 (摩擦係数 $\mu = 0.5$)	280	552.5		0.06	
最大载荷荷重 (摩擦係数 $\mu = 0.6$)	340	551.9		0.11	

Key Words: 外ケーブル補強, 鋼制定着ブラケット, 摩擦係数