

V-467 エポキシ樹脂塗装PC鋼より線と軽量骨材コンクリートとの付着性能試験

住友建設株式会社 正会員 齋藤 謙一

住友建設株式会社 正会員 玉置 一清

住友建設株式会社 正会員 近藤 真一

1. まえがき

塩害対策が必要とされる地域に建設するPC構造物を軽量化する場合、軽量骨材コンクリートおよびエポキシ樹脂塗装PC鋼より線を併せて使用することが考えられる。本研究では、軽量骨材コンクリートを用いたプレテンション方式PC桁に、エポキシ樹脂塗装PC鋼より線によりプレストレス力を導入する場合の、PC鋼より線とコンクリートとの付着性能を試験した。

2. 試験の概要

2.1 付着伝達長試験

試験方法はFIPによる方法¹⁾とした。ただしPC橋を想定して、コンクリートの設計基準強度は400kgf/cm²とした。

四隅に軸方向筋(SD295A D10)を配置した、一辺の長さ12.5cmの正方形断面を持つ長さ3.5mの直方体供試体に、PC鋼より線(SWPR7Bφ15.2)により19.6tf(=0.8P_u)のプレストレス力を導入し、供試体側面のコンクリートひずみを測定した。供試体を図-1に示す。

軽量骨材コンクリートは、粗骨材のみ人工軽量骨材(メサライト)を使用しており、単位体積重量は $\gamma=1.85$ である。軽量骨材コンクリートの配合を、表-1に示す。エポキシ樹脂塗装PC鋼より線は、従来材にエポキシ樹脂を静電粉末塗装したものの表面に、珪砂を埋め込み付着性能を高めたもの(フロボンド)である。

コンクリートとPC鋼より線の組合せを、表-2に示す。

2.2 引抜き試験

付着伝達長試験を補完するため、JCI基準²⁾に従い引抜き試験を行った。供試体は、 $\sigma_{ck}=400\text{kgf/cm}^2$ で、1辺の長さ10cmの立方体とし、PC鋼より線を引抜いて、自由端のすべり量が0.05, 0.10, 0.25mmに達した時の荷重から付着応力度を求めた。コンクリートの圧縮強度の影響を考慮するため、付着応力度は補正係数 $\alpha=400/\sigma_c$ (σ_c :試験時の圧縮強度)を乗じて補正した。コンクリートとPC鋼より線の組合せは、表-2に示すNPおよびLFとした。

試験方法を、図-2に示す。

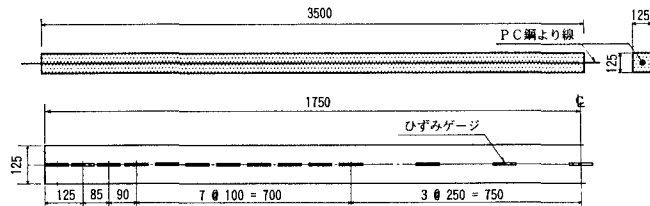


図-1 付着伝達長試験の供試体

表-1 軽量骨材コンクリートの配合

粗骨材の 最大寸法 (mm)	スランブ の範囲 (cm)	空気量 の範囲 (%)	水セメント 比 w/c (%)	細骨材率 s/a (%)	単 位 量				
					水 W (kg)	セメント C (kg)	細骨材の 絶対容積 (ℓ)	粗骨材の 絶対容積 (ℓ)	混和剤 (g)
15	8±2.5	5±1.5	31	29	160	516	289	336	3600

表-2 コンクリートと鉄筋の組合せ

組合せ	コンクリート	PC鋼より線
NP	普通コンクリート	従来材
NF	普通コンクリート	エポキシ樹脂塗装鋼材
LP	軽量骨材コンクリート	従来材
LF	軽量骨材コンクリート	エポキシ樹脂塗装鋼材

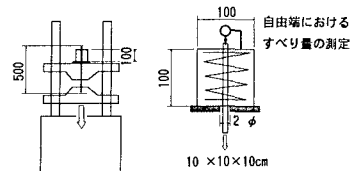


図-2 引抜き試験の試験方法

表-3 付着伝達長とひずみ

組合せ	コンクリート	PC鋼線	付着伝達長 ℓ (m)	ひずみ (μ)
NP	普通	従来材	0.55	300
NF	普通	エポキシ	0.35	300
LP	軽量	従来材	0.60	440
LF	軽量	エポキシ	0.45	460

3. 試験結果

3.1 付着伝達長試験

付着伝達長 ℓ の試験結果を、表-3および図-3に示す。ひずみは、供試体の2側面での平均値を示した。

表-3によると、NPの場合と比較して、NFの付着伝達長は3割程度小さく、LPの付着伝達長は1割程度大きい。また、LFの場合は2割程度小さくなった。すなわち、軽量コンクリートに対するエポキシ樹脂塗装PC鋼より線の付着伝達性能は、普通コンクリートと従来材の組合せの場合と同程度以上であると考えられる。

なお、LP、LFのひずみがNP、NFのひずみより5割程度大きいのが、これはコンクリートのヤング係数の差の影響である。

3.2 引抜き試験

すべり量と荷重の関係を、図-4に、すべり量と付着応力度を表-4に示す。最大付着応力度については、軽量骨材コンクリートとエポキシ樹脂塗装PC鋼より線の組合せ（LF）は、普通コンクリートと従来材の組合せ（NP）より1割程度大きい。

4. まとめ

設計基準強度 400kgf/cm^2 のコンクリートを用いた付着性能試験から、以下の知見を得た。

- (1) 付着伝達長については、従来材を用いた場合よりもエポキシ樹脂塗装PC鋼より線を用いた方が、3割程度小さい。また、普通コンクリートを用いた場合よりも軽量骨材コンクリートを用いた方が、1～2割程度大きい。軽量骨材コンクリートとエポキシ樹脂塗装PC鋼より線の組合せ（LF）の場合は、普通コンクリートと従来材の組合せ（NP）の場合より2割程度小さい。
- (2) 最大付着応力度については、軽量コンクリートとエポキシ樹脂塗装PC鋼より線の組合せ（LF）は、普通コンクリートと従来材の組合せ（NP）より1割程度大きい。

最後に、本試験にご協力頂いた住友電気工業株式会社に感謝致します。

参考文献) 1) Report on prestressing steel: 7. Test for the determination of tendon transmission length under static conditions.

FIP TECHNICAL REPORT, Jan. 1982 2) 国分：土木材料実験，技報堂，1972年，p. 330～332

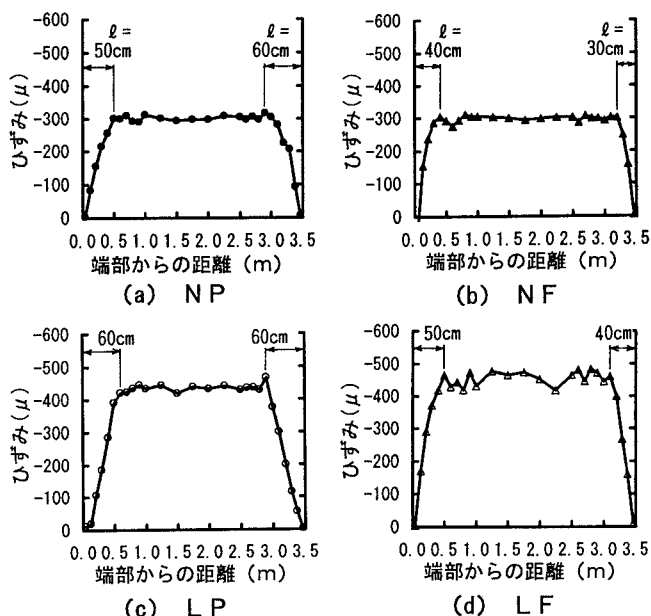


図-3 付着伝達長試験結果

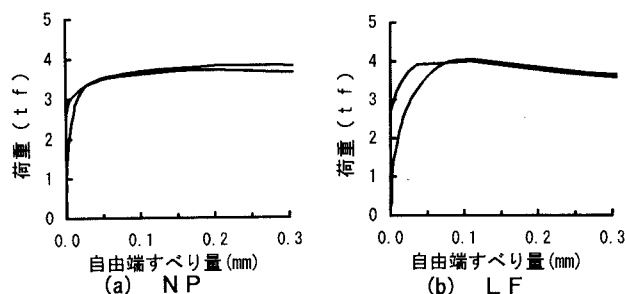


図-4 すべり量と荷重の関係

表-4 すべり量と付着応力度

組合せ	コンクリート	P C 鋼より線	付着応力度 (kgf/cm ²)			
			すべり量			最大値
			0.05mm	0.10mm	0.25mm	
N P	普 通	従 来 材	63.8	66.3	68.3	68.5
L F	軽 量	エポキシ樹脂塗装	69.9	74.3	68.8	74.4