

V-338

ポストテンションPC部材の付着強度と定着部の伝達長について

西松建設(株)技術研究所 正会員○伊藤 忠彦 正会員 熊谷 健洋
正会員 土橋 吉輝 正会員 西 保

1. はじめに

PC構造物が本来の機能を十分に発揮するためには、PC鋼材がコンクリート中に確実に緊結定着されていなければならない。この定着作用は、ポストテンション部材では定着装置によって行われているため、PC鋼材定着部の耐久性は重要な問題である。本研究は、従来あまり研究されていない定着部のPC鋼材が腐食損傷した後の定着機能低下に着目し、これによる部材端部のプレストレス減少区間(伝達長)を実験的に求めたものである。実験対象としたのは、グラウトを行うボンド方式の部材である。

2. 実験方法

(1) 引抜きによるPC鋼材の付着強度試験

定着機能低下後は、PC鋼材とグラウト材の付着作用で緊張力を保つことになるため、グラウト材は設計標準強度 $300 \sim 700 \text{ kgf/cm}^2$ のノンブリージングセメントペーストを使用した。本実験に使用するPC鋼材は、丸鋼棒 $\phi 23$ 、太径ネジふし異形鋼棒D23、7本よりストランド12.7である。供試体は図-1に示すように、コンクリートブロック(立方体)にグラウト材を水平注入して製作した。

(2) はり部材による伝達長試験

PCはりは正方形断面(鋼棒 180° 、ストランド 140°)とし、部材の中心に緊張力を与える構造とした。解放方法は油圧ジャッキで鋼材応力に変化を与えない範囲で再緊張し、ナットを緩めることで行った。伝達長は解放後のコンクリートひずみ変化量より求めた。

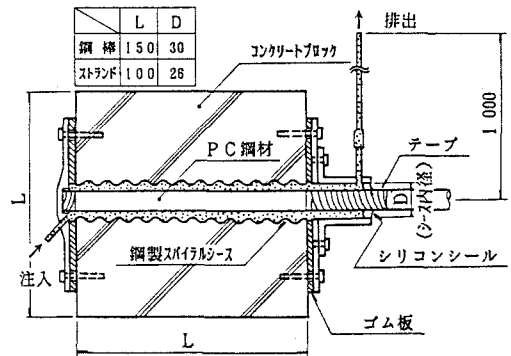


図-1 付着強度試験用供試体

3. 実験結果と考察

(1) グラウト強度と付着強度の関係

実験結果(3供試体の平均)を図-2に示す。図中の『シース無』というのは、グラウトを行わずにPC鋼材をコンクリート中に直接埋込んで試験したものである(以下、直埋め供試体という)。付着強度は最大引抜き力を鋼材の埋込み長で除した平均付着強度である。

丸鋼はグラウト強度による付着強度の差はないので、今回実験したケースの範囲では、グラウト材に高強度のセメントペーストを使用しても効果は少ない。また、丸鋼の直埋め供試体の付着強度は、グラウトしたもの(以下、グラウト供試体という)に比べ、約65%低い結果を得た。これはコンクリートのブリージングの影響を受けて付着強度が低下したものと考えられる。異形鋼棒は丸鋼と異なり、グラウト強度が高いほど付着強度も高くなった。しかし直埋め供試体の付着強度は、グラウト供試体に比べ約40%高くなり、丸鋼とは逆の結果になった。そこで、グラウト供試体のシー

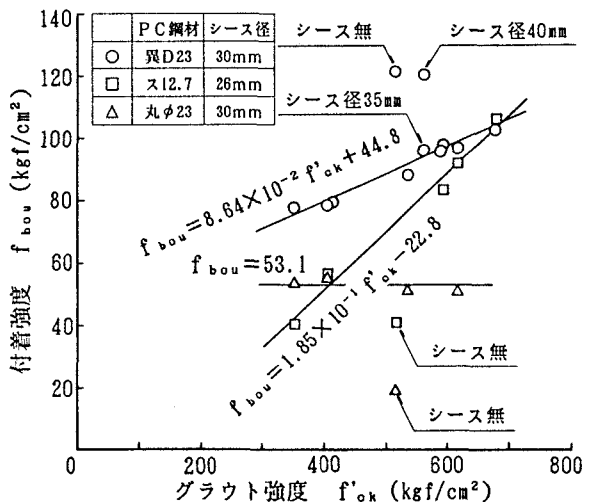


図-2 グラウト強度と付着強度の関係

ス径を30mmから35mmと40mmに変えた実験を追加した。シース径35mmでは付着強度にあまり変化はないが、40mmでは直埋め供試体と同程度の強度を得た。この結果から、異形鋼棒の付着強度はシース径にも影響されることが判明したが、詳細に関しては別途研究課題としたい。ストランドの付着強度は異形鋼棒と同様に、グラウト強度に比例して高くなった。しかし直埋め供試体の付着強度はグラウト供試体に比べ、約45%低い結果となった。これは丸鋼と同様にブリージングの影響と考えられる。このことは、ストランドの付着強度は機械的付着とともに、摩擦付着の影響が大きいことを示すものと考えられる。

(2) 伝達長とその経時変化

解放直後から90日経過後までの実験結果を図-3に示す。これは解放直前のコンクリートひずみをゼロとした変化量である。伝達長の実験値および、付着強度試験結果から求めた伝達長の計算値を表-1に示す。解放直後の伝達長の公称径に対する倍率は、丸鋼で26倍、異形鋼棒で22倍、より線で31倍であり、丸鋼の伝達長が予想以上に短い結果となった。これは緊張力の解放による丸鋼の横方向膨張ひずみの影響で、伝達長が短くなったと考えられる。異形鋼棒およびストランドの伝達長は、引抜き試験で得られた付着強度からの計算値と実験値がほぼ一致したが、引抜き試験による付着強度は、供試体寸法や横補強鉄筋の違い等で差があるため、さらに検討が必要と思われる。90日経過後の伝達長は丸鋼で公称径の35倍(解放時の約1.4倍)、異形鋼棒で28倍(同約1.3倍)、ストランドで39倍(同約1.3倍)となった。

4. おわりに

ポストテンションPC部材定着部の機能低下に伴うプレストレス減少を、伝達長に着目して実験的検討を行った。以上の結果から、ポストテンション部材の定着部が機能低下を起こしても、高品質のグラウトが施工され、ある程度の伝達長(丸鋼・より線で40φ程度以上、異形鋼棒で30φ程度以上)を確保しておけば、部材としての相対的な耐久性を増すことができると考えられる。ただし、伝達部に曲げひびわれが発生すると、ひびわれ両端で付着応力が増大し、伝達部が付着破壊する危険がある。この場合、部材耐力は大幅に減少するため、ひびわれ発生を許容するような部材では、本実験結果を単純に適用することはできない。

参考文献

- 1) 伊藤・熊谷他：ポストテンションPC部材定着部の機能低下に関する研究，西松建設技報，Vol.13, 1990

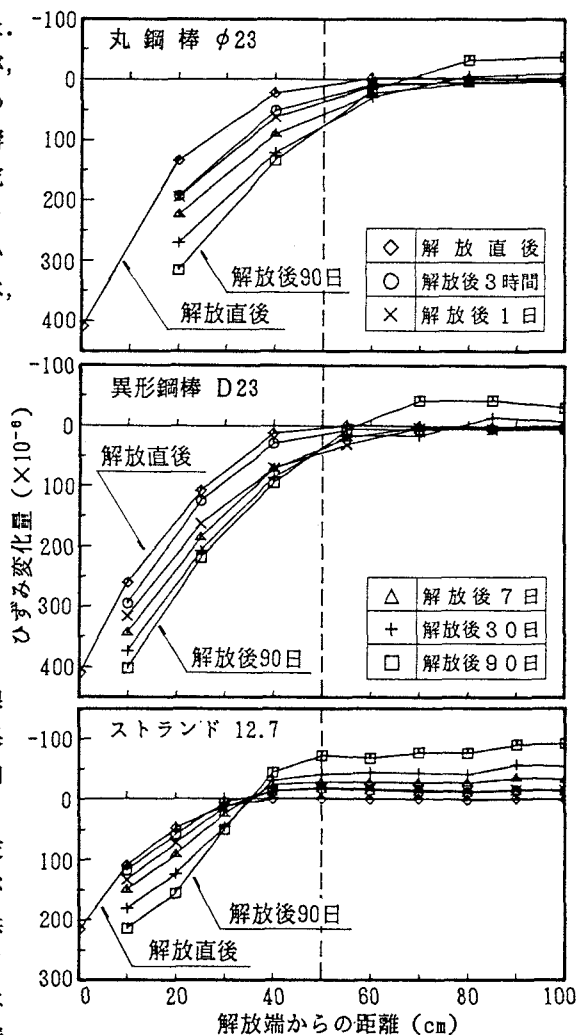


図-3 伝達長の経時変化

表-1 解放直後の伝達長

P C鋼材	緊張力 (tf)	伝達長 (cm)		L_1/L_0	グラウト強度 (kgf/cm ²)
		L_0	L_1		
丸 鋼 棒	31.6	60(26φ)	82	1.4	563
異形鋼棒	31.6	50(22φ)	47	0.9	563
ストランド	12.7	40(31φ)	34	0.9	630

L_0 : 実験値, () 内は公称径に対する倍率
 L_1 : 付着強度試験からの計算値