

V-76 付着なしのPCけたの静的曲げ実験

国鉄鉄道技術研究所 ○正員 宮本征夫
岩崎岩雄
浅沼久志

1 まえがき

ポストテンション方式のPC部材において、PC鋼材を緊張したあとに、コンクリートとPC鋼材との間にグラウトを注入することが行なわれている。この作業は建設現場およびコンクリート工場における作業管理を複雑なものとし、また作業能率を低下させるので、近年PC鋼材とコンクリートとの間にグラウトを注入しないアンボンドPC工法が研究されるようになった。国鉄ではこの工法をまだ積極的に採用してはいないが、これをPCまくら木、橋りょうの鉛直締め、横締め等へ利用すれば従来の建設コストまたは製作コストを低減できることが予想される。そこで、アンボンドPC工法を採用するときの問題の1つであるPC鋼材の耐腐蝕性に注目し、PC鋼材に防蝕効果のある異なる表面処理を施して試験けたを製作し、静的曲げ破壊実験を実施した。

2 実験

試験体寸法および測定位置を図-1に、試験装置の写真を図-2に示す。試験けたは、たて38cm、横20cmの長方形断面で長さ500cmであり、断面下縁から偏心距離10.7cmの位置に1-Φ33 PC鋼棒(第3種)を直線的に配置した。PC鋼棒には次の4種類の表面処理を施し、PC鋼棒とコンクリートとの付着性状を変化させた。すなわち、(1) PC鋼棒をシースに通しグラウトを注入する(No.3, No.4けた)、(2) PC鋼棒をシースに通すがグラウトを注入しない(No.5, No.6けた)、(3) PC鋼棒にアスファルト乳剤を塗布する(No.1, No.2けた)、(4) PC鋼棒にエポキシ樹脂を塗布する(No.7, No.8けた)の4種類、計8本である。けたコンクリートはコンクリート打ち終了後約1日の間蒸気養生を行い材令3日でけたにプレストレスを導入した。また試験時におけるコンクリートの材令は30日である。

実験では図-1に示すように、けたを支間450cmで単純支持し、荷重を載荷スパン100cmで2点に振り分けて加えた。荷重は3回繰り返して加え、第1回目には設計目標荷重である7.2tまで、第2回目

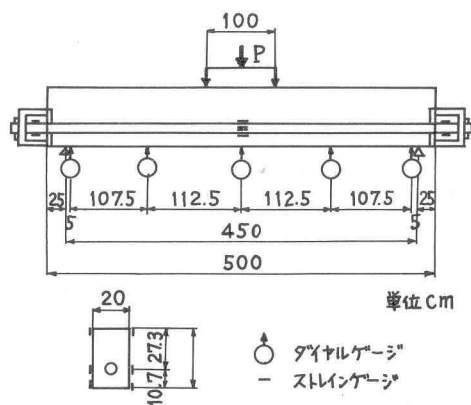


図-1 試験体寸法および測定位置

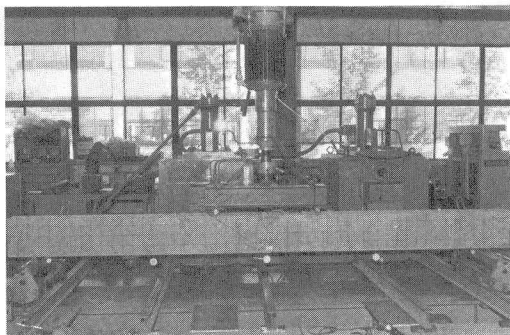


図-2 試験装置

にはひびわれ荷重まで載荷して除荷し、第3回目にけたが破壊するまで荷重を増加させた。この各荷重段階におけるPC鋼棒のひずみ(けたスパン中央部およびけた端部)、スパン中央断面におけるコンクリートの表面ひずみ、けたのたわみ、ひびわれの進行等を測定した。

3 実験結果

以下に実験から得られた結果を述べるが、試験けたの本数が少ないことおよび静的試験のみの結果であり一般的な結論ではないことに注意されたい。

表-1は破壊荷重の実験値と計算値との比較を示したものである。表の中で P_{u1} は土木学会のプレストレストコンクリート設計施工指針から計算した破壊荷重、 P_{u2} は導入プレストレスによるひずみを考慮して計算した破壊荷重を示している。表-1からわかるように、PC鋼棒の表面処理の違いによるけたの破壊強度の差は10%以下であり、PC鋼棒の表面にアスファルト乳剤またはエポキシ樹脂を塗布したけたは、PC鋼棒をシースに通してグラウトを注入したけたの破壊強度に近い値を示している。また、土木学会プレストレストコンクリート設計施工指針に示された破壊荷重の計算法により求めた破壊荷重は、No.3、No.4けたを除き10%以内の差で実験値に一致した。No.3、No.4けたは上記計算値より15%大きな荷重で破壊した。導入プレストレスによるPC鋼棒およびコンクリートのひずみを考慮して計算した破壊荷重は前記の計算値よりも実験値に近い値を示している。

表-1 破壊荷重の実験値と計算値

試験体番号	破壊荷重 実験値 P_r (t)	$P_r / P_{u1}^{1)}$	$P_r / P_{u2}^{2)}$
No. 1	23.05	1.06	1.03
No. 2	23.50	1.08	1.05
No. 3	25.25	1.16	1.13
No. 4	25.50	1.15	1.12
No. 5	23.30	1.07	1.04
No. 6	21.95	1.01	0.98
No. 7	23.65	1.08	1.05
No. 8	23.90	1.10	1.07

¹⁾ $P_{u1} = 21.8 \text{ t}$, ²⁾ $P_{u2} = 22.4 \text{ t}$

図-3はPC鋼棒の両端部のひずみの荷重に対する変化を示したものである。これによるとPC鋼棒両端部のひずみはPC鋼棒とコンクリートとの付着性に左右され、No.5、No.6けたが最も大きく、次いでNo.1、No.2けた、No.7、No.8けたの順に大きな値を示した。これに対し、PC鋼棒中央部のひずみはPC鋼棒の表面処理の状態によることなく荷重の増加につれて直線的に増大し、ひびわれ荷重の近傍から曲線となった。

各けたのひびわれ荷重は計算によるひびわれ荷重に近い値を示した。8本のけたのうちでNo.3、No.4けたがひびわれ荷重が最も大きくひびわれの数も多く出たが、No.1、No.2けたおよびNo.7、No.8けたもこれに近い傾向を示した。

けたの各点のたわみは、けたにひびわれが発生する前には実験値は弾性計算値に一致したが、ひびわれ荷重を越えた10t前後からたわみは急激に増大し計算値よりも大きい値を示した。

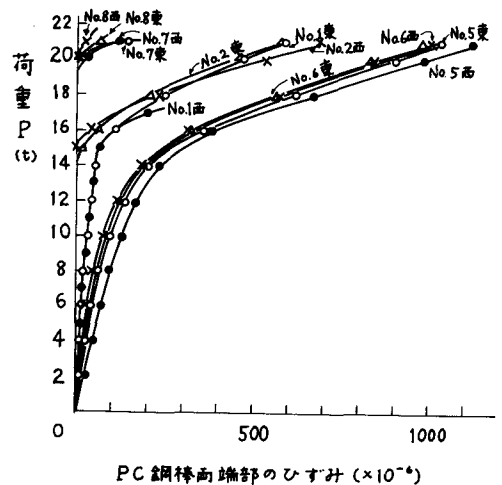


図-3 荷重とPC鋼棒両端部のひずみとの関係