

太径 PC 鋼材の応力伝達長に関する研究

(株)安部工業所 正会員 國富康志 横山博司 高西昇二
フェロー 泉満明

1. まえがき

プレテンション部材が開発されてから、PC 鋼材の応力伝達長（プレストレス定着長）の研究は行われてきている。しかし、プレテンション部材の大型化が進み、導入プレストレス力も増大するにつれて、太径の PC 鋼材の使用が進められてきているが、太径 PC 鋼材（15.2 以上）の長期の応力伝達長に関する研究は少ない。

本研究では、太径の PC 鋼材を用いた供試体について、PC 鋼材のひずみ計測、およびコンクリート表面ひずみの長期（1 年間）計測を行うことにより、PC 鋼材の径およびコンクリートの材齢等がプレストレス定着長に及ぼす影響を確認した。ここに本研究結果を報告するものである。

2. 実験概要

(1) 実験供試体

本研究で使用した供試体は、PC 鋼材を 2 本配置し、鉄筋で補強した、図-1 に示す長方形断面の部材である。供試体の断面は使用 PC 鋼材種別ごとに導入プレストレス応力度を 7.0MPa として、縦横比を 1:2 として決定した。さらに、供試体の長さは予想される導入長に約 1m の余裕をみたもの、すなわち $(2 \times 100 + 1000)$ (mm) とした。実験供試体概要を表-1 に示す。

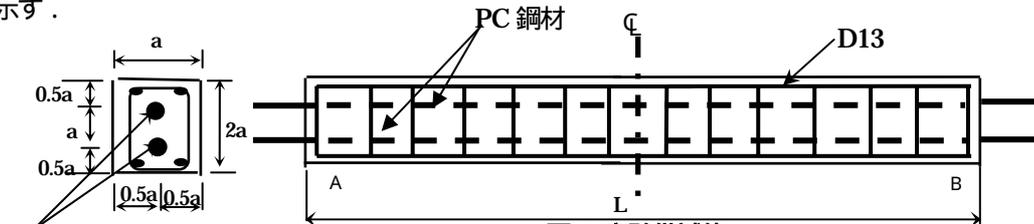


図-1 実験供試体

表-1 実験供試体概要

供試体	鋼材径 (mm)	供試体数(本)	部材長 L(mm)	a (mm)	A_c (mm ²)	PC 鋼材の緊張力 (kN)	PC 鋼材応力度 s (MPa)	導入プレストレス応力 c (MPa)
TL-28	28.6	2	7000	290	168200	551.9	1036.6	6.56
TL-21	21.8	2	5000	240	115200	405.5	1295.9	7.04
TL-21-I	21.8	2	5000	240	115200	404.0	1291.1	7.01

注) I : インデント鋼材

(2) 計測方法

PC 鋼材の応力伝達長は、以下の方法により計測した。

プレストレス導入 1 週間後までの計測：PC 鋼材の素線に貼付けたワイヤーストレインゲージ (WSG) による PC 鋼材のひずみ計測を行った。本計測は、図-1 に示す (A) 側でのみ実施した。

1 年間の長期計測：コンタクトゲージによる供試体側面のコンクリートひずみ計測を行った。

3. 実験結果

コンクリート表面ひずみ

TL-28 のコンタクトゲージによる計測結果を図-2 に示す。図の中の鉛直方向の点線は 65 の位置を示しており、計測結果による推定伝達長は 1 年後の結果を示す。また、表-2 に各供試体の計測時ごとの推定導入長を示す。これらの結果より、A 側の測定値は、B 側に比較して全体に大きな傾向を示している。これは、A 側の PC 鋼材に WSG を貼付けたことにより、PC 鋼材の付着が減少したことによると考えられる。

そこで、A 側の WSG による PC 鋼材の付着の減少を (1) 式により補正を行った。(1) 式の付着の無い部分の長さは、WSG の防水加工用にテープを貼付けた範囲が、40mm 程度であったので、その値を使用している。

キーワード：プレテンション、プレストレス、応力伝達長、付着、太径 PC 鋼材

連絡先：〒500-8638 岐阜市六条大溝 3-13-3

TEL 058-271-3041 FAX 058-272-7730

〒233-0015 横浜市港南区日限山 1-35-22

TEL 045-823-1268

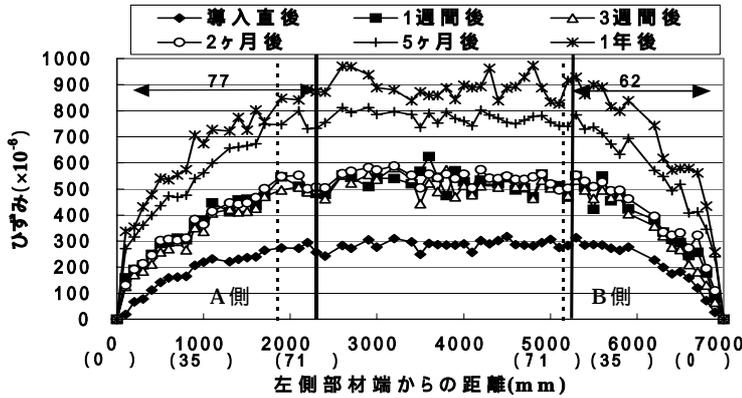


図2 コンクリートひずみの測定結果 (TL-28)

$$G = \frac{T - W}{T} \times 100 \quad (1)$$

G : 導入長の中で付着のある部分の割合 (%)
 T : 実測より求めた推定導入長 (mm)
 W : 推定導入長の付着の無い部分の長さ (mm)

式(1)を使用した計算例を以下に示す。

<計算例> TL-28 (28.6), 1年後の実測値, 推定導入長=77 , 導入長区間のワイヤーストレンゲージ貼付け枚数=6枚の場合。

$$T = 77 () \times 28.6 (mm) = 2202.2 (mm)$$

$$W = 6 (枚) \times 40 (mm) = 240 (mm)$$

$$G = \frac{2202.2 - 240}{2202.2} \times 100 = 89.1 (%)$$

式(1)を用いて算出した、各供試体の測定日毎の導入長の中で付着のある部分の割合を表3に示す。ここで、供試体のA側のワイヤーストレンゲージが張り付けてある測定点の部材端からの距離は、L' (補正值) = G × L (実測値) となる。

上記の様に導いた補正值, および補正区間以外の計測値に対して2次の回帰式を用いて, 応力伝達長を推定した。その時のTL-28におけるコンクリートひずみを図3に, 各供試体の計測時ごとの修正した推定導入長を表4に示す。図中の点線と計測結果による推定伝達長は図2と同様である。

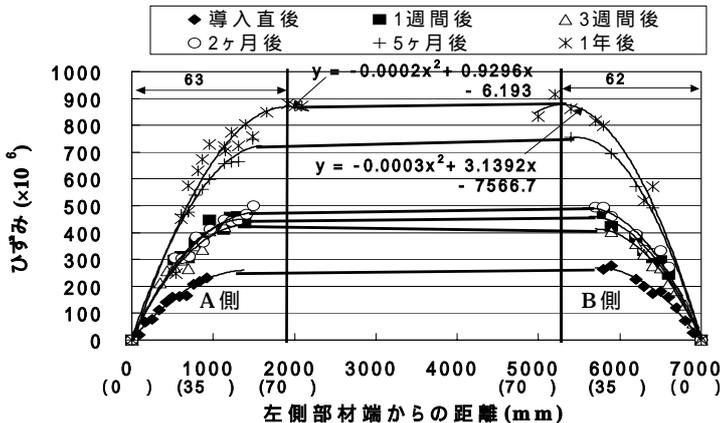


図3 付着を考慮して回帰式で推定した導入長

補正值の結果では, 計測結果に比べて左右の応力伝達長の値が同等となった。これにより, WS G貼付けの影響により伝達長が伸びていた事が確認できる。道路橋示方書では, 「定着長は, 15.2までのPC鋼より線の場合その直径の65倍としてよい。」と規定されている。今回の太径PC鋼材の応力伝達長の試験結果においても, 本規定を満足する結果が得られた。

また, インデント鋼材に対しても応力伝達長に対して効果がある事が確認できた。

4. 結論

今回の実験では太径のPC鋼材であるTL-21, TL-28においても, 道示に記されているプレストレス導入長 Lt=65 を満足する結果であった。しかし, 本実験は限られた数の供試体であった事。また, 供試体の施工精度や計測器による影響など, 考慮しなければならない点が多く残っている。

ただし今回の報告は, プレテンション部材におけるPC鋼材の応力伝達長に関する基礎資料が得られたものと考えられる。

表2 計測結果の応力伝達長

供試体	TL-21		TL-21-I		TL-28	
	A側	B側	A側	B側	A側	B側
導入直後	37	37	36	37	37	37
1週間後	55	37	40	37	51	51
3週間後	60	50	42	37	55	51
2ヶ月後	60	50	47	37	66	51
5ヶ月後	62	50	47	37	76	60
1年後	64	50	41	40	77	62

注) A側, B側は, 図-1 参照。

表3 A側付着部分の割合

供試体	TL-21	TL-21-I	TL-28
導入直後	89.4%	88.0%	83.9%
1週間後	89.4%	88.0%	86.6%
3週間後	89.4%	88.0%	87.1%
2ヶ月後	89.4%	87.2%	87.8%
5ヶ月後	89.4%	88.7%	87.1%
1年後	90.8%	88.7%	89.1%

図3 付着を考慮して回帰式で推定した導入長

供試体	TL-21		TL-21-I		TL-28	
	A側	B側	A側	B側	A側	B側
導入直後	38	51	36	37	47	48
1週間後	38	45	37	37	49	48
3週間後	36	55	38	38	49	48
2ヶ月後	42	55	40	37	53	51
5ヶ月後	42	55	40	41	52	52
1年後	48	55	43	42	63	62