

超高強度繊維補強コンクリート部材に異形 PC 鋼棒を プレテンション用緊張材として用いる場合の定着性能

大成建設株式会社 正会員 ○井上 真之介, 細谷 学
首都高速道路株式会社 正会員 濱野 真彰, 内海 和仁

1. はじめに

超高強度繊維補強コンクリート（以下、UFC）部材にプレテンション（以下、プレテン）方式でプレストレス（以下、PS）を導入する際、緊張材には一般に PC 鋼より線を用いる。

本稿で対象とする異形 PC 鋼棒（SBPD1080/1230）は、プレテン用の緊張材としてはあまり普及していないが、PC 鋼より線に比べて比較的容易に大容量の PS 導入が可能であり、節の機械的抵抗作用によって PC 鋼より線に比べて付着性能が高い。これに、UFC の高い付着性能を組み合わせれば、定着長を短くすることができ、さらに UFC の高い圧縮強度を活かすことにより、新たな UFC 部材を開発できる可能性がある。

そこで、UFC 部材のプレテン用緊張材として異形 PC 鋼棒を用いる場合の定着長を求めることにより、定着性能を確認することとした。

2. 実験計画

図-1 に試験体の形状・寸法と異形 PC 鋼棒のひずみ測定位置、表-1 に試験体一覧を示す。型枠の転用効率を良くするためには早期の脱型が望ましく、この場合

若材齢での緊張となること、また、部材のかぶり小さいと、異形 PC 鋼棒の高い付着性能により付着割裂破壊が生じる恐れがあることから、実験のパラメータは、PS 導入時の UFC の圧縮強度（目標値：80N/mm²、120N/mm²）と PC 鋼材の芯かぶり（40、50、60、70mm）とした。圧縮強度の違いは、養生期間を変えて与えた。PC 鋼棒の径は全て 25mm とし、断面中央に配置した。1 つの試験体で 2 ケースのデータが得られるように材軸方向の左側と右側で試験体幅（b）を変えている。なお、断面高さは一定である（D=160mm）。異形 PC 鋼棒

表-1 試験体一覧

試験体名	UFC目標圧縮強度 (N/mm ²)	端部	試験体幅 b (mm)	芯かぶり b/2 (mm)
80N-C4050	80	左	80	40
		右	100	50
80N-C6070	80	左	120	60
		右	140	70
120N-C4050	120	左	80	40
		右	100	50
120N-C6070	120	左	120	60
		右	140	70

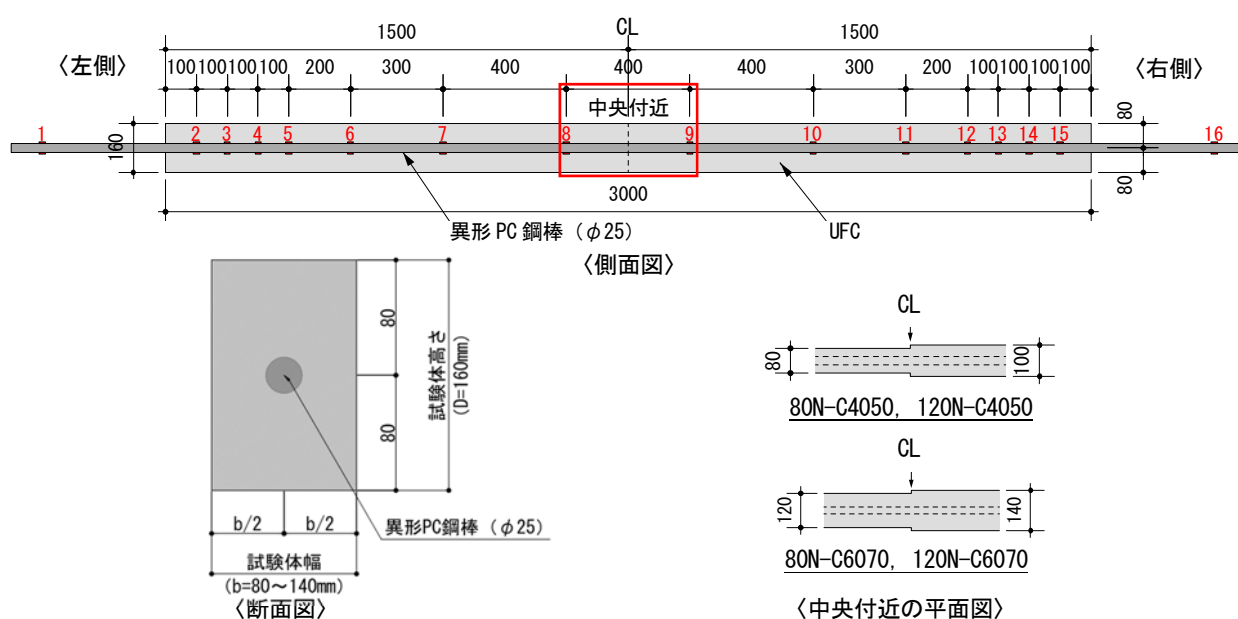


図-1 試験体形状・寸法と異形 PC 鋼棒のひずみ測定位置

キーワード：異形 PC 鋼棒，定着長，定着性能，超高強度繊維補強コンクリート，プレテンション用緊張材

連絡先：〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設（株） 土木技術部 TEL 03-5381-5297

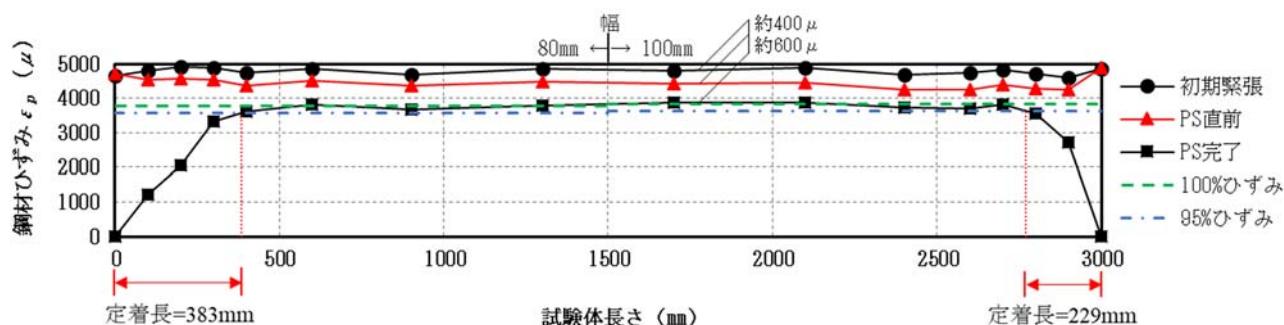


図-2 异形 PC 鋼棒の実ひずみ分布 (120N-C4050)

の導入力は PS 導入直後の緊張力が $0.85P_y$ (P_y : 鋼棒の規格降伏点荷重) となるように設定した。

3. 异形 PC 鋼棒のひずみ分布と定着長

図-2 に一例として試験体 120N-C4050 における异形 PC 鋼棒のひずみ分布を示す。

●は、UFC 打設前の初期緊張時点である。ひずみ量は 5000μ 程度であり、試験体全長にわたって、ほぼ一定である。▲は PS 導入直前であり、UFC 打設後に所定の強度が発現した時点である。両端部を除いて、UFC の自己収縮の影響により全体的にひずみが約 400μ 小さくなっている。■は、异形 PC 鋼棒を解放した後の PS 導入完了時点である。両端のひずみ測定位置 (1、16) では、PS 導入が完了することによりひずみは 0 となる。ひずみは、試験体の端部から $300\sim 400\text{mm}$ 程度の範囲にわたって漸増し、試験体中央付近のひずみと同程度となる。試験体中央付近では、PS 直前に比べて一様に約 600μ 小さくなっており、これは主に弾性変形によるものと考えられる。

どの範囲を定着長とみなすかについては、既往の研究¹⁾では、部材端部から PS が完全に伝達されている部材中央付近の鋼材ひずみの 95% に達する範囲までと定義しており、本実験でもこれを採用することにした。具体的には、中央付近のひずみゲージの 3 点 (6~8 と 9~11) の平均値を 100% (100%ひずみ) とし、これの 95% の線 (95%ひずみ) と PS 完了時のひずみとの交点を求め、これから試験体端部までを定着長とした。

表-2 に定着長の結果を示す。ばらつきはあるものの、定着長は $200\sim 400\text{mm}$ 程度であり、鋼棒径の 8~15 倍程度となることが分かった。

4. 結果および考察

定着長についての結果および考察を以下に示す。

(1) 异形 PC 鋼棒を用いた場合の定着長は鋼棒径の 8~15 倍となり、道路橋示方書²⁾に示されている定着長 65ϕ (ϕ は鋼材径) より、大幅に小さくなる。これは、

表-2 定着長の結果

試験体ケース	試験体幅 (mm)	定着長 (mm)	鋼材径 (mm)	定着長/鋼材径
80N-C4050	80	372	25	14.9
	100	297		11.9
80N-C6070	120	301		12.0
	140	272		10.9
120N-C4050	80	383		15.3
	100	229		9.2
120N-6070	120	192		7.7
	140	197		7.9

UFC の高い付着性能に加えて、异形 PC 鋼棒の節による機械的抵抗作用が要因と考えられる。

(2) UFC の圧縮強度が大きい方が、定着長が小さくなる傾向が確認できた。これは、UFC 自体の発現強度が高いほど、付着性能が向上するためと考えられる。

(3) 今回の芯かぶりの範囲では、目視で割裂ひび割れは確認できなかったが、アセトン塗布して観察すると、試験体端部に長さ $100\sim 300\text{mm}$ 程度で幅 0.01mm 以下の微細なひび割れが鋼棒に沿って確認できた。

5. まとめ

UFC 部材プレテン用の緊張材として异形 PC 鋼棒を用いた場合の定着性能を把握する実験を実施した。定着長は鋼棒径の 8~15 倍であり、道路橋示方書に示されている定着長 65ϕ に比べて、大幅に小さくなる結果が得られた。

今回の実験だけではケース数が少なく、結果のばらつきも大きいため、定着長を提案するには至らなかったが、今後、定着長を設計に反映できるように、さらに検討を進めていきたい。

参考文献

- 1) 渡邊明：ボンド定着プレテンション部材の鋼線定着に関する実験的研究，土木学会論文集，第 125 号，pp.21-35，1966.1
- 2) (社) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説 III コンクリート橋編，pp.201-202，2012 年 3 月