

コンクリート充填鋼管へのプレストレス導入

川田工業株式会社	正会員	○栗山 浩	川田工業株式会社	正会員	岩田 龍也
川田工業株式会社		年代 翔一	川田工業株式会社		荒井 淳司
川田工業株式会社		曾場 知世	川田工業株式会社	正会員	藤林 博明

1. はじめに

鋼管内に充填されたコンクリートにプレストレスを導入することにより、引張力に有効で剛性が高い梁構造が実現できる。例えば、鋼桁の下フランジに設置することにより、剛性を確保しつつ桁高が低い複合桁への適用などが考えられる。鋼殻で囲まれたコンクリートにプレストレスを均等に導入させることを確認するための試験を行った。なお、試験体は、ストラットを有するハーフパイプとした。

2. プレストレス導入試験の概要

(1) 試験体

試験体の平面図と断面図を図-1に示す。鋼殻は幅314mm、高さ132mmとし、鋼板(板厚12mm、材質SS400)を溝形に曲げ加工した。試験体長は12.0mとし、開断面となる鋼殻には、約3m間隔でストラットを設置することにより一体化させた。鋼殻内部にPC鋼線(Φ15.2)を4本配置し、所定の緊張量を与えた状態でコンクリートを充填した。コンクリートは、設計基準強度(f'_{ck})60N/mm²の高強度コンクリートとし、スランプフローは50cm±10cmとした。試験時の圧縮強度は、78.7N/mm²、静弾性係数は、33.7kN/mm²であった。

プレストレス導入時の付着によるプレストレスロスを低減させるため、鋼殻内面にはエッチングプライマーを全面塗布した。また、PC鋼線の定着部となる端部の閉断面部には、遅延硬化性樹脂を塗布した。

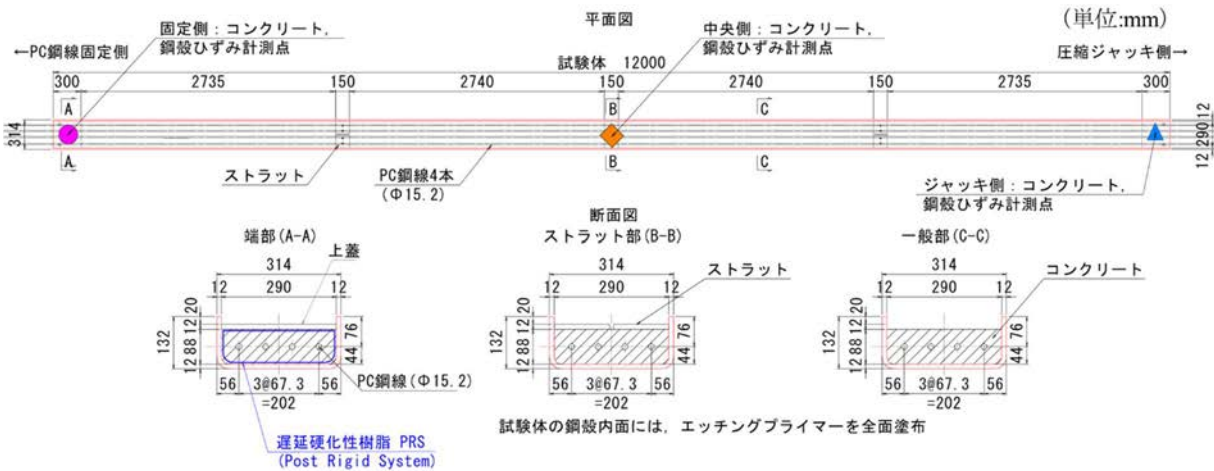


図-1 試験体図

(2) 試験方法

試験体装置を図-2、試験状況を写真-1に示す。圧縮ジャッキ2台でPC鋼線を緊張し、硬化後に圧縮ジャッキを段階的に除荷しながら荷重、コンクリートひずみおよび鋼殻ひずみを実測した。コンクリートひずみおよび鋼殻ひずみの計測位置は、ジャッキ側、中央、固定側とした。プレストレス導入前の圧縮ジャッキ緊張量は711kNであった。

鋼殻とコンクリートの付着が解放されたときの荷重を接触面積で除して付着強度を算出し、文献1)の支圧摩擦試験結果における最大せん断応力から残留せん断応力を除いたせん断付着強度と比較した。



写真-1 試験状況

キーワード 充填鋼管、プレストレス、複合構造、付着強度

連絡先 〒939-1593 富山県南砺市苗島 4610 川田工業株式会社 TEL : 0763-22-7834

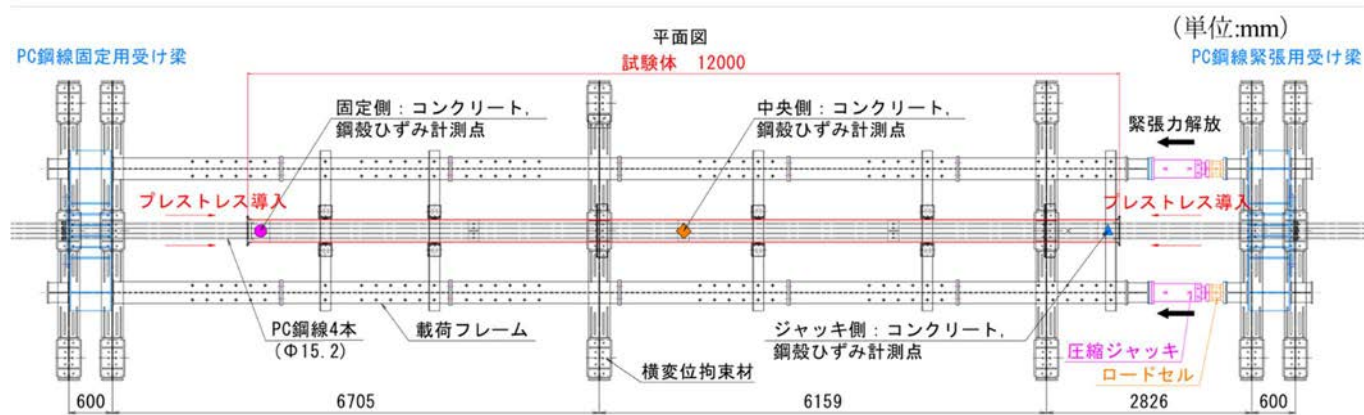


図-2 試験体装置図

3. 試験結果と考察

試験結果について、養生日数7日におけるコンクリートの静弾性係数より、合成断面と非合成断面のひずみの理論値を算出した。

導入プレストレスとコンクリートひずみの関係を図-3に示す。コンクリートひずみは、318 kNまでは、合成断面と非合成断面の理論値の間であった。プレストレス導入完了時の試験体中央のコンクリートひずみは、 -711μ であったことから、所定コンクリートひずみの約83%であった。

導入プレストレスと鋼殻ひずみの関係を図-4に示す。鋼殻の圧縮ひずみは、318 kN以降減少傾向となり、525 kN以降はほとんど変化がみられなかった。これに対し、図-3のコンクリートの引張ひずみは、525 kN以降も増加したことから、鋼殻とコンクリートの付着切れが発生したと考えられる。このときの鋼殻とコンクリートの付着強度(付着切れ推定荷重/接触面積)は、 0.102 N/mm^2 であった。これは、文献1)に示される表面処理をエッチングプライマーとし、支圧応力が小さい場合の支圧摩擦試験結果から得た、せん断付着強度 0.109 N/mm^2 と概ね一致した。

4. まとめ

コンクリートのみに、長手方向全体にわたり均等にプレストレスを導入させる目的で試験を行った。試験結果より得られた知見を以下にまとめる。

1. 鋼殻内面にエッチングプライマーを塗布することで、有効なプレストレスは約83%であった。
2. 鋼殻とコンクリートの付着切れが発生した525 kNにおける付着強度 0.102 N/mm^2 が、支圧摩擦試験におけるせん断付着強度 0.109 N/mm^2 と概ね一致していることを確認した。

参考文献

- 1) 中島, 西村, 斉木, 大江: 鋼・コンクリート接触面の支圧摩擦性状に及ぼす支圧負荷方法の影響, 鋼構造論文集, Vol.12, No.45, pp.185~192, 2005.3.

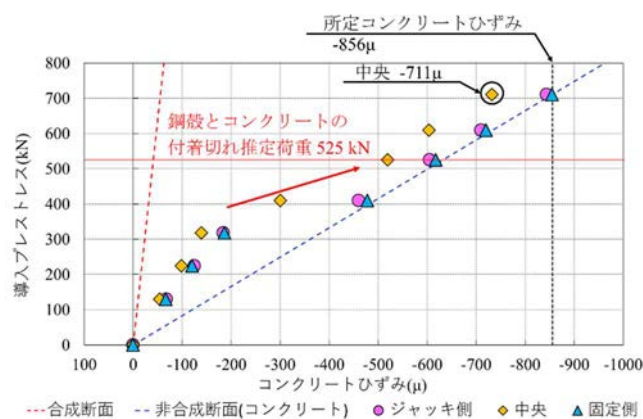


図-3 導入プレストレスとコンクリートひずみの関係

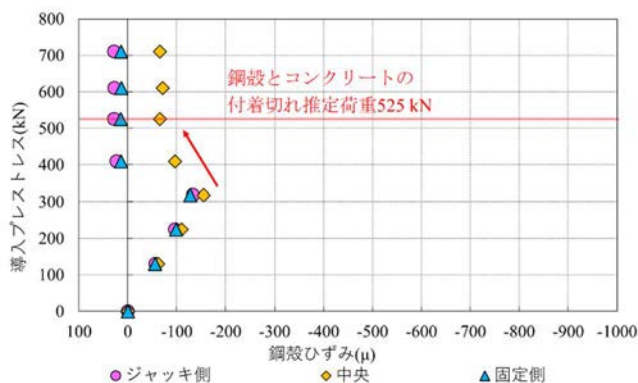


図-4 導入プレストレスと鋼殻ひずみの関係