

分割型 PC 推進管の耐荷機構について（その1）

- 本体曲げ試験および継手曲げ試験 -

三井住友建設 正会員 西川 和良

三井住友建設 正会員 三上 博

三井住友建設 正会員 鈴木 明彦

住建コンクリート工業 正会員 近藤 二郎

1. 概要

著者らは、内径 3000mm を超える推進工法に適用する分割型 PC 推進管を開発した。これまで、推進管を一体化した状態での外圧強度試験を行い、基本性能を評価してきた¹⁾。今回、平板供試体による載荷試験を実施し、単体および継手の曲げ剛性、強度を確認した。

2. 単体曲げ試験

1) 試験目的

推進管本体構造部のひび割れ荷重および曲げ破壊耐力を確認する。また、ひび割れ発生から破壊に至る性状を確認する。

2) 供試体

幅 972mm、厚さ 250mm、長さ 2000mm の鉄筋コンクリート製平板供試体に、15.2mm アンボンド PC 鋼より線を 2 本用いて、設計プレストレス 240kN を導入した。主鉄筋(D16)は、コンクリート断面積の 0.8%程度配置した。図-1 に供試体概要を示す。

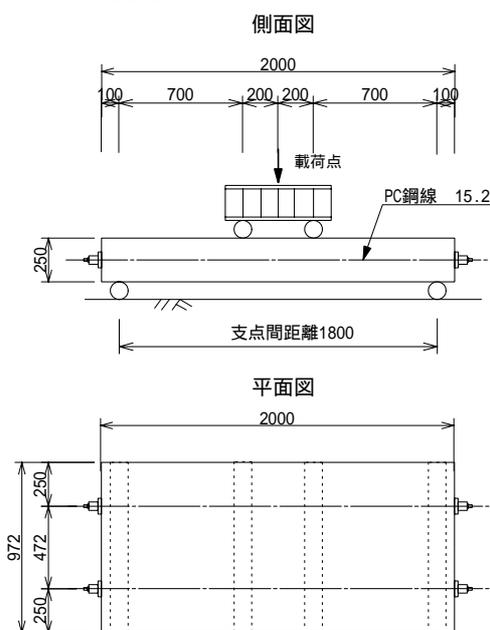


図-1 単体曲げ試験供試体

3) 試験方法

供試体を支点間距離が 1800mm となるよう載荷装置にセットし、中心から 200mm の離隔で鉛直上方から載荷した。載荷重、鉛直変位、緊張力、鉄筋・コンクリートひずみ等を計測した。写真-1 に試験装置を示す。



写真-1 単体曲げ試験装置

4) 試験結果

図-2 に載荷荷重と中央鉛直変位および緊張力の関係を示す。載荷重 182kN の時、載荷点間中央下縁にひび割れを目視確認した。載荷重 520kN で引張鉄筋ひずみの急増とともに、ひび割れ幅が増加した。最大荷重 661kN で鉛直変位が 24.5mm となり、供試体上縁側コンクリートが圧壊し、荷重が急激に低下した。緊張力は、載荷重 520kN を超えると増加し、変位と同様の推移を示した。

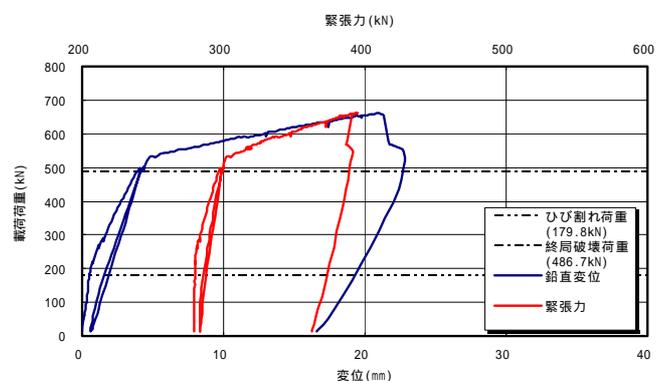


図-2 載荷重と鉛直変位および緊張力の関係

キーワード： 分割型 PC 推進管，推進工法，平板供試体，曲げ試験

連絡先： 〒160-8577 東京都中野区中央 1-38-1 TEL03-5337-2132 FAX03-3367-4762

3. 継手曲げ試験

1) 試験目的

推進管継手構造部分のひび割れ荷重および曲げ破壊耐力を確認する。また、継手下面の目開き量、ひび割れ発生から破壊に至る性状を確認する。

2) 供試体

幅 972mm、厚さ 250mm、長さ 1000mm の鉄筋コンクリート製平板供試体 2 体を突き合わせる。15.2mm アンボンド PC 鋼より線を 2 本用いて、設計プレストレス 240kN を導入して接合する。図-3 に供試体概要を示す。

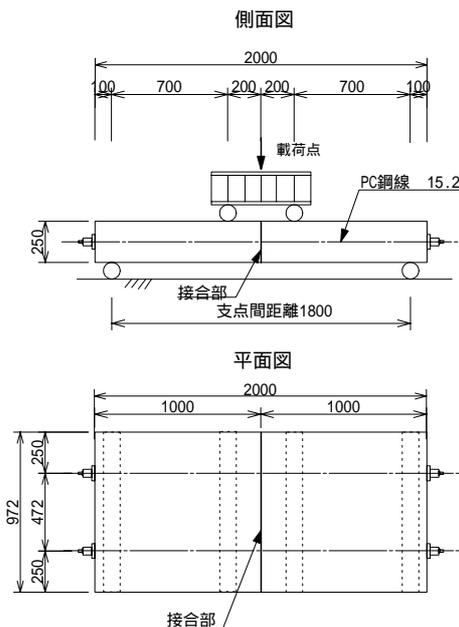


図-3 継手曲げ試験供試体

3) 試験方法

単体曲げ試験と同様、供試体を支点間距離が 1800mm となるよう載荷装置にセットし、継手面から 200mm の離隔で鉛直上方から載荷した。載荷重、鉛直変位、緊張力、継手目開き量、鉄筋・コンクリートひずみ等を計測した。写真-2 に試験装置を示す。



写真-2 継手曲げ試験装置

4) 試験結果

図-4 に載荷荷重と継手部鉛直変位および緊張力の関係を示す。載荷重 50kN で変位が微増した。載荷重 80kN の時、継手上縁にひび割れを目視確認した。載荷重 90kN を超えた段階で、変位が直線的に急増した。変形の過程では、継手上縁を回転中心としてヒンジ状に折れ曲がるような変形となった（写真-3）。最大荷重 128.6kN で変位は、29mm となり、継手上縁コンクリートの局部圧壊により、荷重低下が見られた。緊張力は、載荷重 70kN を超えて急増し、最終的に 412kN に達したが、PC 鋼より線の降伏荷重（444kN）以下であった。鉄筋ひずみと下縁コンクリートひずみは、共に最大で 60 μ 程度であった。なお、鉛直変位は、除荷後にほぼ 0 に戻った。

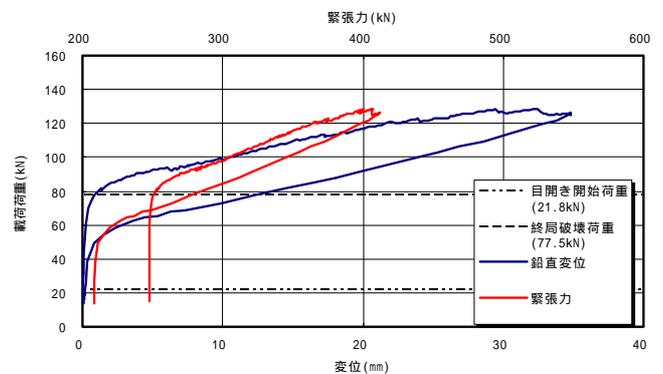


図-4 載荷重と鉛直変位および緊張力の関係



写真-3 載荷状況

4. まとめ

単体および継手の曲げ試験結果により、アンボンド PC 構造を用いた分割型推進管では、単体のひび割れ剛性が向上するほか、継手は、曲げ剛性は低い、復元力に優れ、脆性的破壊に至らない。また、変位と緊張力の推移は、ほぼ等しく、PC 鋼より線も破断しにくいいため、プレストレスを軸力とした部材の設計ができる。

【参考文献】

- 1) 西川ほか：分割型 PC 推進管の基本性能と適用性について、土木学会論文集，No.763/ -63，2004