

## SG ジョイントの開発（その1） - 概要および単体引張試験 -

住建コンクリート工業(株)	正会員	近藤 二郎
住友建設(株)	正会員	須川 智久
住友建設(株)	正会員	金子 正士
東亜建設工業(株)		相良 拓

### 1. はじめに

著者らは、プレストレストコンクリート構造を特徴としたシールド工用セグメント（P & P Cセグメント）を開発し、実用化した<sup>1)</sup>。本工法では、トンネル円周方向や縦断方向にP C鋼材を配置し緊張定着してシールドトンネルの一次覆工を構築する。これまでの小口径トンネルにおける実施工<sup>2)</sup>では、トンネル縦断方向にP C鋼材を上下左右に4本配置し、緊張定着作業を行ってきた。トンネル縦断方向をP C構造とする場合、耐震性能が向上するという特長が得られる。一方、地盤が良好な場合、P C鋼材の代わりにワンタッチタイプのリング継手を適用することで、施工性の向上が期待できる。そこで、トンネル円周方向にプレストレスを導入するセグメントに適したワンタッチジョイント「SGジョイント（Smooth Grip Joint）」を開発した。

本稿では、SGジョイントの概要に触れ、すでに実施した基本性能試験のうち単体引張試験について報告する。

### 2. 構造的特徴

#### 2.1 構造概要

SGジョイントは、凸型ピンと凹型スリーブを主体として構成される。凸側ピンはアンカ筋により、セグメント坑口側面に固定される。凹型スリーブはアンカー筋を取り付けたケースに収納され、セグメント切羽側面に埋め込まれる。凹型スリーブは3つ割れになっており、スプリング等により拘束される。締結機構は、鋸目を有した凸型ピンが、凹型ケース内部に挿入されると、凹型スリーブを押し広げながら貫入し、所定の貫入量が

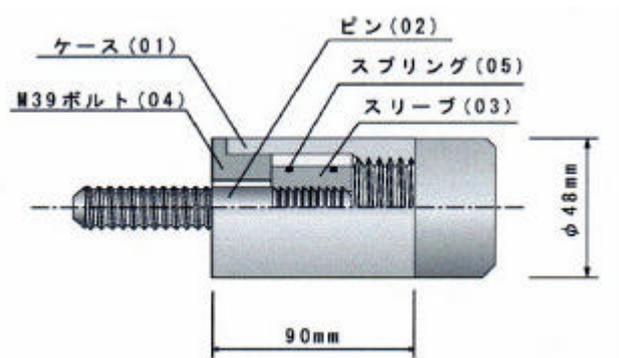


図-1 SGジョイント概要図

得られた時点で鋸目の山と谷が相互に噛み合っただけで締結が完了する。凸型ピン径に対し、凹型ケース挿入口径に半径で2mmの余裕を設けている。これにより、ピン挿入時の調芯およびリング円周方向緊張によるセグメントの微動を許容する。なお、鋸目は鋭角状になっており、引張力に対抗する。SGジョイントの概要図を図-1に示す。

#### 2.2 特長

SGジョイントを適用することにより、得られる特長を以下にまとめる。

スプリングで雌側スリーブを拘束しているため、雄側ピンの挿入力が小さくてすむ。

リング継手締結後、セグメントの若干の変位を許容できるため、円周方向プレストレス導入時にSGジョイント本体に有害なせん断力が作用しない。

挿入口径を任意に設定することにより、容易に施工誤差を吸収できる。

簡易な構造を有しており、適当な材質を選定すれば、経済性に優れる。

キーワード；シールドトンネル、P & P Cセグメント、リング継手

連絡先；〒111-0043 東京都台東区駒形1-3-16(住友不動産駒形ビル7階) TEL03-3847-6371 FAX03-3847-8631

### 3. 単体引張試験

#### 1) 試験方法

雄雌勘合したSGジョイントにテンションバーを取り付け、万能試験機で両端部から載荷し、その耐力を確認する。なお、雄側ピンを雌側スリーブに単体で挿入する際の押し込み力も同時に確認する。なお、今回の供試体では、雌側スリーブは、ばね定数48.5(gf/mm)の springs で拘束した。

図-2 に単体引張試験の概要を示す。

#### 3) 試験結果

今回の試験では、ピン・スリーブ単体での押し込み力は、1.0 (kN)程度となり、小さな値となった。引張強度の平均値は、設計引張強度 320(kN)以上であることを確認することができた。

破断時の状態としては、雄側ピンのねじ付け根に相当する軸最小断面部分で破断し、雌側スリーブとの勘合部分は健全であった。これにより、SGジョイントの設計は、雄側ピン本体強度に依存できると考えられる。表-1 に単体引張試験結果を示す。

また、雄側ピンの破断時ひずみは、約4500( $\mu$ )となった。ピン本体有効長に換算すると、ピン破断のびは0.53(mm)となり、止水性確保に必要な継手目開き量を十分制御できると考えられる。図-3 に載荷重とピンひずみの関係を示す。

#### 4. おわりに

P & PCセグメントのリング継手に用いるSGジョイントについて、概要と単体引張試験の結果について述べた。SGジョイントは、挿入力が小さいため、セグメントの組み立てが容易となり、締結後には、ピン本体部の有する強度で所定の引張力に抵抗できることがわかった。今後は、雌側スリーブを拘束する材料等に検討を加え、より耐久性の向上をめざした改良を図りたいと考えている。

なお、本技術は住友建設(株)、東亜建設工業(株)、日本国土開発(株)、住建コンクリート工業(株)が共同で開発したものである。

#### 参考文献

- 1)西川和良,山口隆史,杉本雅人,近藤二郎:PCセグメントの設計手法と基本性能について:土木学会トンネル工学研究論文・報告集第7巻,pp.285~290,1997.11.
- 2)齋藤進,金子正士,相良拓,杉本雅人,近藤二郎:PCセグメントの施工報告:土木学会トンネル工学研究論文・報告集第9巻,pp.325~330,1999.11.

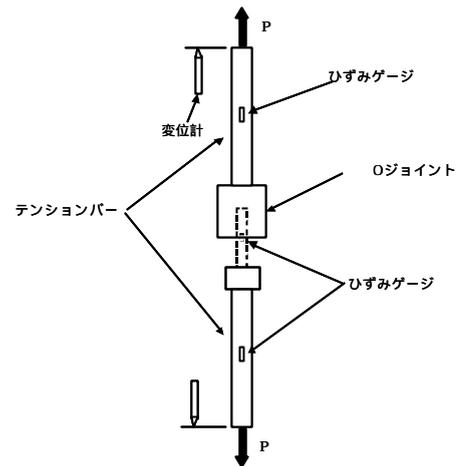


図-2 単体引張試験の概要

表-1 単体引張試験結果

供試体 No.	押し込み力(kN)	破断強度(kN)
	1.05	327.4
	0.85	363.5
	1.05	315.0
平均	0.98	335.3

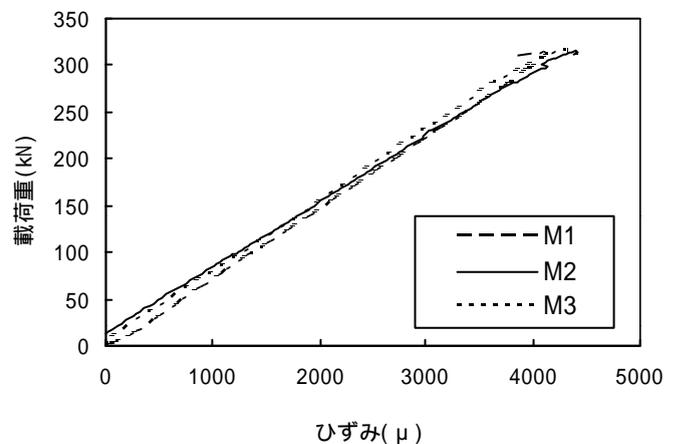


図-3 載荷重とピンひずみの関係