

オクトパス工法の開発（その9）

— 中柱基部構造の検討 —

鹿島建設(株)

新日本製鐵(株)

正会員 ○ 田中耕一，江崎太一

正会員 風野裕明，山田知裕

1. はじめに

オクトパス工法で想定している大断面かつ扁平なトンネル形状では、覆工の断面力を抑制するため中柱を配置する必要がある。ところで、これまでに施工された中柱を有するシールドトンネル覆工の計測データを見ると、中柱に作用する軸力は柱ごとに大きくばらついており、実際の挙動は設計段階の想定とかなり異なっていることがわかる。また、差が生じる原因として、中柱と覆工接合面の遊びが大きく影響していると考えられている。^{1) 2)}

筆者らが想定している大規模な扁平トンネルでは、中柱の挙動が設計と実際とで異なると、特に側円部の覆工断面力が大きく変化する可能性が高い。（遊びが多く、中柱の効きが悪いと側円部の曲げモーメントは大きく増加する。また、この挙動を考慮した安全側の設計を行うと覆工の部材厚が増し工費が増加してしまう。）

そこで、中柱の遊びを吸収し設計と実際の挙動を一致させる構造の検討を行った。その結果、中柱基部に仮設のジャッキを配置しプレロードを中柱に与え遊びを吸収した後、クラウンシムにて中柱基部を固定する施工方法を開発した。本文では、施工方法の概要に関し報告する。

2. 中柱軸力のばらつきの原因

中柱の軸力がばらつく原因としては、次のように考える。

(1) シールド機内で覆工・中柱を組立てるが、組立て直後の中柱と覆工間には遊びがある。その量は、中柱の長さの製作誤差や組立て時の状況で柱ごとに異なる。

(2) 覆工がシールド機の外に出ると、土圧・水圧を受け覆工が変位し中柱に軸力が発生する。

(3) 遊び量の少ない柱より軸力を負担し始める。効きの良い中柱には、前後の覆工が本来は負担すべき軸力が伝達してしまう。

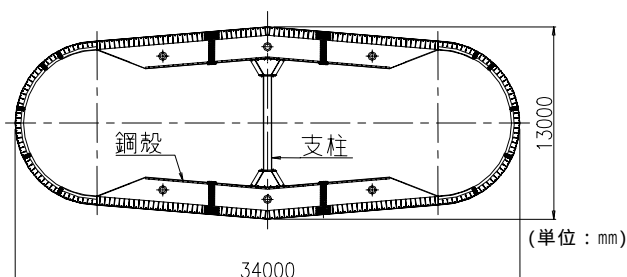
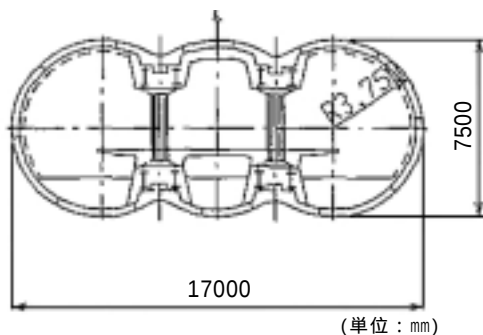
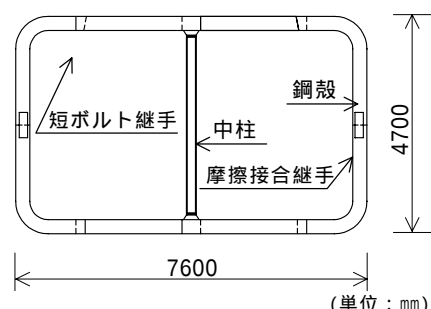


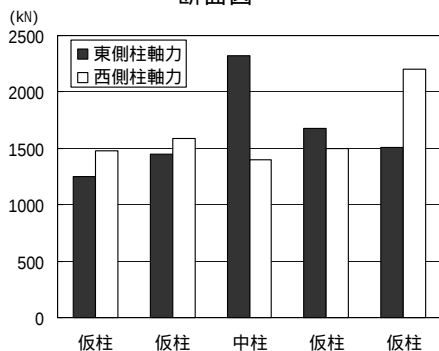
図 - 1 オクトパス実断面例



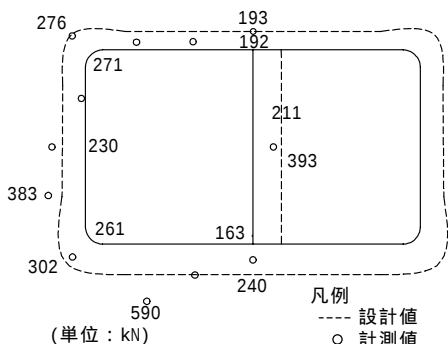
断面図1）



断面図2）



中柱軸力実測値1）



中柱・覆工軸力実測値2）

図 - 2 中柱軸力の実測例

キーワード：シールドトンネル、覆工構造、中柱

連絡先：〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 TEL. 03-5561-2190

これらの挙動により、各柱で軸力が大きく変化するものとする。

3. クラウンシムを用いた中柱施工方法の概要

中柱の挙動を設計の挙動に近づけるためには組立て直後の覆工と中柱接合部の遊び量を吸収する必要がある。そのために以下の施工方法を開発した。

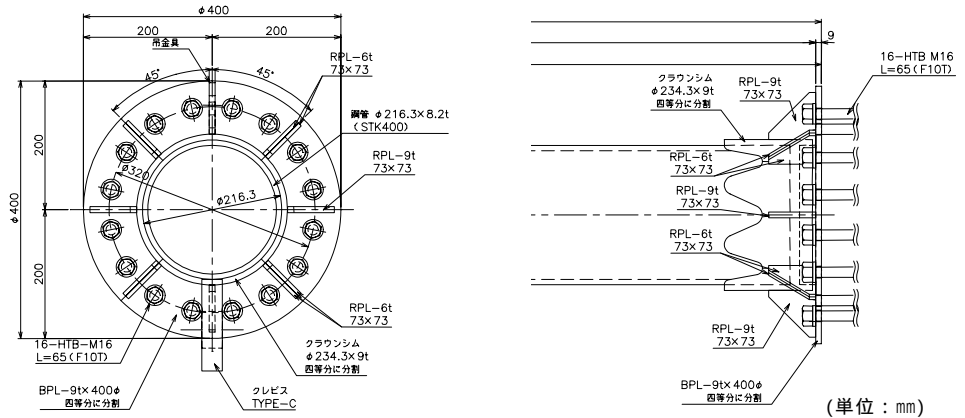


図 - 3 クラウンシムの詳細図

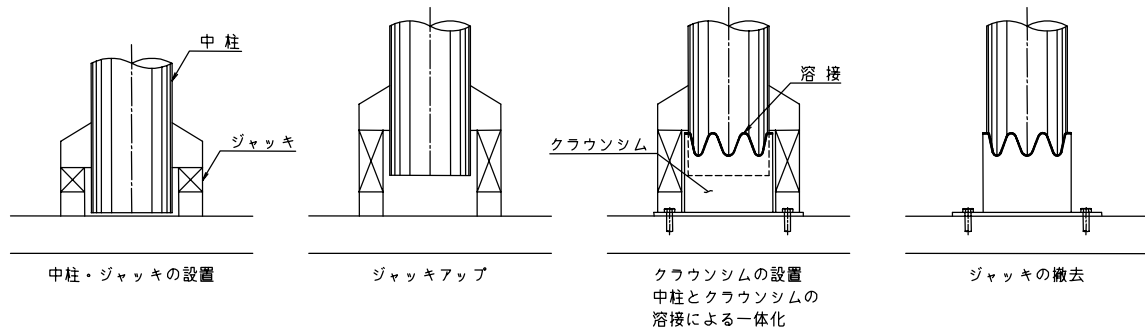


図 - 4 クラウンシムを用いた中柱の施工手順図

- (1) 中柱基部に、プレロードジャッキを装着した治具を取り付ける。（中柱に直接ジャッキを配置する案も考えたが、ジャッキの転用が可能な本案のほうが安価であった。）
- (2) 覆工がシールド機外に出た段階で、ジャッキにプレロードを与え、覆工と中柱間の遊びを吸収する。
- (3) 中柱基部にクラウンシムを配置し、すみ肉溶接で中柱とクラウンシムを固定する。
- (4) 最終的にジャッキを含む治具を撤去し、軸力は中柱に伝達される。

クラウンシムとは、鋼管杭とジャケットの接続等で用いられている部材で、ベースプレート及びリブ付の先端が王冠状の鋼材である。分割（通常4分割）して現場に搬入し鋼管の外側に配置し、その後、鋼管本体とクラウンシムをすみ肉溶接で接合する。王冠状になっているのは溶接長を確保するためである。

この施工方法を用いると、ジャッキのプレロードにより覆工と中柱接続部の遊びを吸収でき、中柱は設計の想定に近い挙動を示すものとする。また、クラウンシムで接合し中柱軸力が安定したら、プレロードジャッキは不要となるため撤去し転用する。

4. 結論

本文では、クラウンシムを用いた中柱基部構造の概要を紹介した。本工法は、これまで中柱を有する覆工構造で問題となっていた、中柱挙動のばらつきを解消できるものとする。クラウンシムを用いた中柱基部構造の特性に関しては同名報文（その10）以降で詳細を報告する。

参考文献

- 1) 岸尾他，大阪ビジネスパーク停留場工事3心円シールド覆工構造の設計，土木学会論文集，No.540/-31,1996
- 2) 吉川他，矩形シールドトンネル覆工としてのオープンサンドイッチ構造の開発と実施工による有効性の検証，土木学会論文集，No.690/-53,2001
- 3) 田中他，オクトパス工法の開発(その1)～(その8)，第56回年次学術講演会 部門及び 部門，2001