

市街地幹線道路直下でのハーモニカ工法の施工報告

大成建設株式会社

三木 洋人

大成建設株式会社 正会員

小柳 善郎

大成建設株式会社

門脇 直樹

○大成建設株式会社 正会員

岩元 篤史

1. はじめに

「主要幹線道路の交差点」、「開かずの踏み切り」などの交通渋滞を解消するため、開発された非開削工法に大断面分割シールド工法(以後「ハーモニカ工法」と呼ぶ)がある。本稿ではハーモニカ工法で施工した(仮称)外苑東通り地下通路整備工事での施工実績の報告と鋼殻の本設利用を目的とした鉄筋応力の計測結果を合わせて報告する。

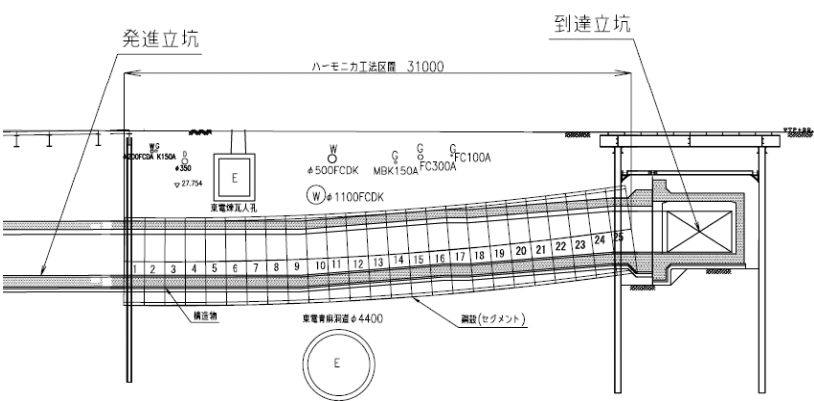
2. 線形計画と掘進管理

地下通路は縦断勾配 8%の勾配と踊り場を含む複雑な線形で計画されているため、掘削線形は、地下通路の縦断線形を包含し、かつ、地下埋設物との離隔を確保するため、半径約 190mの縦断方向の単曲線で計画した。掘進にあたっては、表-1 に示す施工管理値にて行った。特に基準函の第 1 函体の掘進は、方向制御に重点をおき管理した。1 リングの推進で 4 回の水準測量と、1 リング毎の平面位置測量を実施した。

表-1 施工管理値

項 目	管理値	設定根拠
カットジャッキ圧	14MPa	装備圧力の 40%
排土量	12. 8m ³ /m	地山体積+地山ふけ量+ 加泥材
切羽土圧	30kPa	静止土圧+予備圧
ジャッキ総推力	2500kN	計画推力の 70%とした
掘進精度 (上下)	±40mm	構築最外周位置より決定
掘進精度 (左右)	±70mm	

図-1 地下通路線形計画図



3. 施工結果

① 推力データ

図-2 より推力については 4 函体とも掘進距離に従い上昇傾向が見られるのがわかる。また、一部の値を除いて全体的に計画値以下で推移している。ここで、推力の変動が大きい部分については、裏込め注入を行った直後の掘進時に発生している。函体推進時の最大推進力は 1500kN となり設計値 3890kN の 40%程度となった。また、第 2 函体目 (B2) 以降は、地山との接触面が小さくなることから、推進力が小さくなると考えていたが、いずれの函体も第 1 函体よりも推進力が大きくなっており、第 1 函体から

キーワード : ハーモニカ工法、矩形推進、曲線施工

連絡先 : 〒107-0052 東京都港区赤坂 9-7-5 大成・竹中建設工事共同企業体 TEL 03-6406-2941 FAX 03-6406-2940

第3函体（U1）までの推力の上昇状況からみて函体の2面が接する4函体目（U2）の推力が最大値を示すと思われたが、2函体目の推力データとさほど変わらない結果となっている。これは、継手部や鋼殻同士の競りは推力の上昇にはほとんど関与せず、曲線推進管理がいかに良好に行えるかによるものと判断する。

なお、最大蛇行量は水平 45mm、鉛直 26mm であり、管理基準値を満足して掘進を完了している。

4. 鋼殻切断時の主鉄筋応力

ハーモニカ工法では本設躯体構築後、躯体内側の十字部分の不要となる鋼殻を切断撤去する。鋼殻切断時まで土荷重は鋼殻が負担しており、切断時に初めて本設躯体にかかることになる。本設躯体の主鉄筋に配置した鉄筋応力計の配置図を図-3、計測結果を図-4に示す。鋼殻切断時、鉄筋上中-内側の鉄筋応力の増分は約 30N/mm^2 であり、設計値 140N/mm^2 に対して $1/5$ 程度となっている。これは、本設躯体が鋼殻を巻き込んでコンクリートの打設を行うために、設計より上床版の部材が厚くなったこと、鋼殻自体で荷重を負担していることによるものと考えられる。また、鉄筋上中以外の主鉄筋、主桁の応力は鋼殻切断時に変動しなかった。

したがって、鋼殻を本設構造物の一部として利用できる可能性があると判断できる。

5. まとめ

当工事では、曲線施工や鋼殻を接触させた推進の影響など、当初に想定された課題を克服し高精度にて掘進を完了し、本設躯体も完成した。今後、さらに鋼殻の本設構造物としての利用を検討することにより、掘進完了後に行う構築工事の省力化ならびに工期の短縮も期待できる。

図-2 推進距離-推力関係図

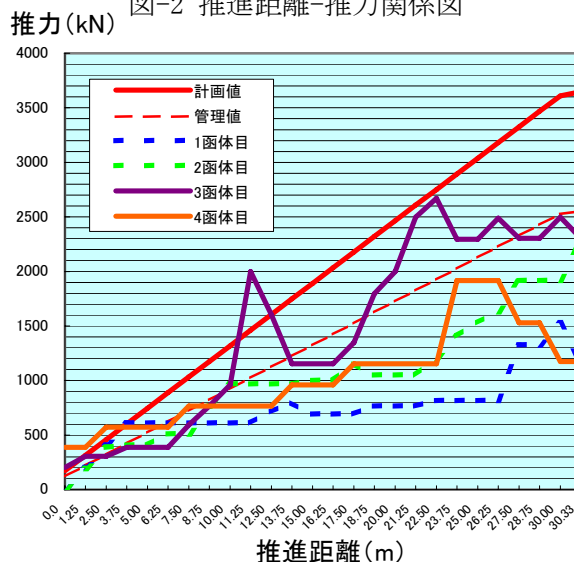


図-3 鉄筋応力計配置図

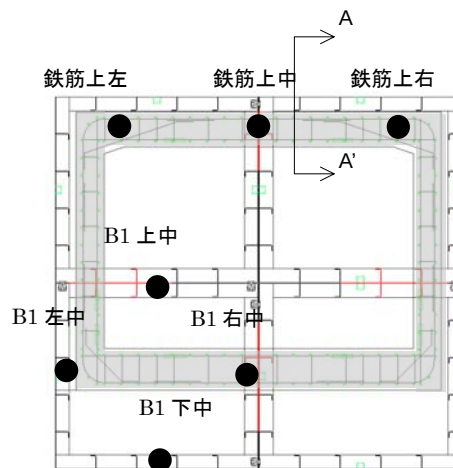


図-4 鋼殻切断時の鉄筋応力

