

国道1号直下で大型芯材を用いた鋼製地中連続壁工法の施工実績

～大型芯材の建込精度及び、コンクリート打設時の芯材変位対策について～

大成建設(株)横浜支店 正会員 ○川越 建嗣
 正会員 藤原 周平
 正会員 古川 耕平
 正会員 佐々木 俊伸

1. はじめに

本工事は国道1号線直下にシールドマシンの進行方向を180°方向転換させるための立坑を構築するものである(写真-1)。鋼製地中連続壁工法-Iによる施工で、使用する芯材(NS-BOX)は桁高1400mm、長さ37.5m、1条当り約17tの大型芯材を使用した。芯材が大型化することで、芯材の建込み作業、建込み精度管理、コンクリート打設管理が難しくなる。本論文は、芯材建込み精度管理、コンクリート打設時の芯材変位対策について報告する。



写真-1 立坑位置

2. 問題点および課題

(1)問題点

鋼製連壁工事では、先行エレメントと後行エレメントが交互配置され、先行エレメントの芯材精度が悪いと後行エレメントの施工時に芯材の嵌合が不能等の問題が生じる。

- 国道1号線直下で道路規制を伴う作業となる為、夜間に芯材を建込む。
- 先行エレメントで使用する端部鋼材に取付けられたコンクリート流出防止のEVAシートが芯材建込み時に溝壁と接する事で芯材に振れや曲りが発生する可能性がある(図-1)。
- 芯材の建込み精度を確保する為、芯材を複数回上下させるが、その際芯材先端に取付けた移動防止用鋼材が地盤を乱し、見込んでいた移動防止の機能を発揮しない可能性がある(図-2)。
- 各芯材間にトレミー管を使用し充填コンクリートを打設する際、芯材の構造上継手部である嵌合には20mm程度の余裕がある為、コンクリートの打ち上がり高さが不均等になると、芯材の変位が生じる可能性がある。



図-1 先行EL端部鋼材平面図

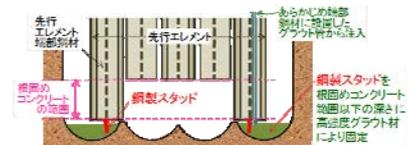


図-2 根固め部断面図

(2)課題

- 夜間に芯材建込み中の芯材傾斜をどのように確認するか。
- 芯材定着後に、どのように芯材の振れ、変位を確認するか。
- 芯材先端の移動防止として設置した鋼材が、根固めコンクリートの打設時に機能するか。
- 芯材間に打設する充填コンクリートの打ち上がり高さをいかに均等にするか。

3. 解決策

- レーザー墨出し器で2方向から照射

日中の芯材建込みは、2方向からトランシットで確認できるが、

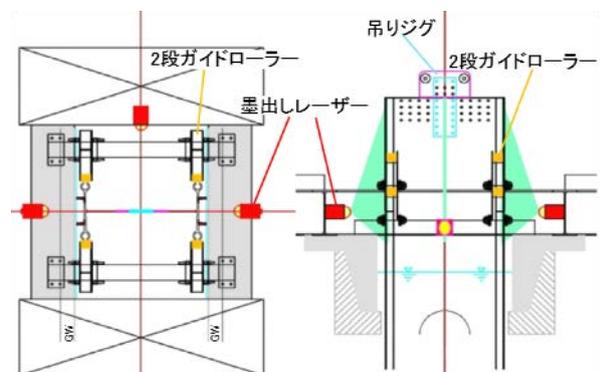


図-3 墨出しレーザー配置図

キーワード 鋼製地中連続壁工法-I, 大型鋼材, 建込精度, コンクリート打設

連絡先 〒231-8616 神奈川県横浜市中区長者町 6-96-2 大成建設株式会社 横浜支店 TEL 045-232-5812

夜間は視認性が悪くなる為、トランシットでの確認が困難である。その為、予め芯材のCL(フランジ面、ウェブ面)にマーキングし、3方向からレーザー照射で建込み時の芯材の傾斜を確認する(図-3)。

b) 超音波測定器を活用した芯材定着位置の3D化

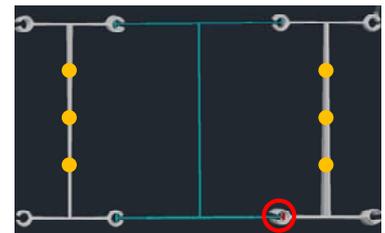
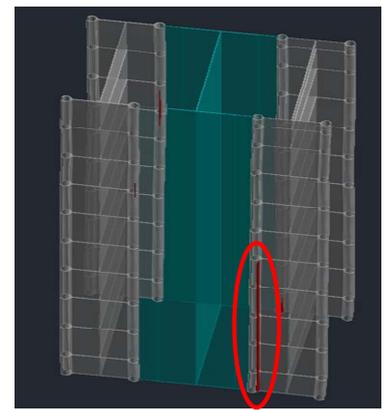
芯材定着後の鉛直精度確認として、芯材のウェブ面のセンターを超音波測定器で測定し、芯材の鉛直精度を確認する。大型の芯材では、EVAシートの影響で生じた振れも大きくなる為、超音波測定器を用いてウェブ面の3点を深度方向に計測するが、超音波測定器が設置できる箇所が限られてしまう為、超音波測定器で印刷されたデータのみでは、芯材の振れ迄確認する事が困難である。その為、超音波測定値をデータ化し芯材振れを3DCAD化することで、芯材の振れについての判断を行う(図-4)。

c) 根固め高流動モルタルの打設

芯材先端に設置した移動防止鋼材が埋まる程度まで、高流動モルタルを打設することで、地山を乱した場合においても、確実に移動防止鋼材が固定され、根固めコンクリート打設時の芯材移動防止としての機能を発揮できるようにする。

d) 分配器を用いた高流動コンクリート打設

芯材であるNS-BOXには芯材間のコンクリートを均等に打設できる様、ウェブ面に開口を設けているが、高流動コンクリートを使用しても、トレミー管を挿入している箇所と、ウェブ面の開口を流動して打ち上がる場所では、コンクリートの打ち上がり高さが不均等となる。そこで、コンクリート分配器により、芯材間すべてにトレミー管を建込み、トレミー管へのコンクリート投入量を調整する事で、すべての芯材間のコンクリート打ち上がりが均等になるよう打設する(図-5、写真-2)。



●測定箇所 ○芯材振れ箇所

図-4 3D CAD化

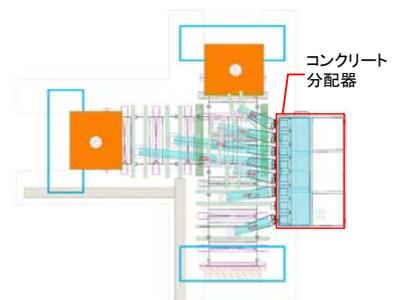


図-5 分配器配置図



写真-2 分配器を用いた打設

4. 結果

- 夜間作業での芯材建込み作業においても、芯材建込み時の傾斜が視認でき、芯材の鉛直精度を確保した建込みを実施できた。
- 定着した芯材位置を3D化で可視化することで、芯材の振れの有無を把握し、修正することで、先行エレメントの施工精度を確保できた。
- 根固めモルタルを打設し、芯材先端を所定の位置に固定したことで、根固めコンクリート打設時の芯材変位を防止できた。
- コンクリート分配器を使用しコンクリートを打設することで、コンクリートを均等に打ち上げることが出来、芯材の変位も生じず後行エレメントの芯材建込みも問題なく施工を完了した。

以上 a)~d)により、後行エレメントの施工も支障なく、鋼製地中連続壁を用いた立坑の施工を完了した。

5. おわりに

国道1号線直下での長期間にわたる、大型芯材を用いた鋼製地中連続壁工であったが、発注者・受注者一体となり、様々な事案に取り組み工事完了することが出来た。

参考文献：わかりやすい地中連続工法・地中連続壁基礎工法ハンドブック（総合土木研究所）

鋼製地中連続壁工法-1 設計施工指針案 鋼製地中連続壁協会