

VI-205

大深度場所打ち連続地中壁への
NOMSTの適用

日本下水道事業団 山岡 泰弘 山本 尚樹
熊谷組 大西 通博
熊谷組 ○正会員 岸谷 真

1. はじめに

従来の発進方法は機械または人力により山留め壁を壊した後にシールド機を発進していたが、NOMST〔新素材コンクリート(補強筋に炭素繊維、粗骨材に石灰石を使用)を用いたシールドの発進・到達工法〕は、山留め壁をシールド機で直接切削しながら発進するため切羽を開放することなくより安全・確実な発進が行える工法である。NOMSTはプレキャストのコンクリートを建込む方式の泥水固化壁やSMW工法に採用されてきたが、今回は初めて大深度の場所打ち連続地中壁(円形立坑)に採用したのでその構造および施工法について報告する。

2. 工事概要

NOMSTを採用した「横浜市末広支線下水道整備工事」の工事概要は以下のとおりである。

【発進立坑】 連続地中壁：内径 $\phi 12.5\text{m}$ (正16角形)、壁厚 1.2m 、壁長 96.8m 、掘削深さ： 72.6m

【シールドトンネル】 泥水式シールド、仕上り内径： $\phi 3750\text{mm}$ 、掘削外径： $\phi 4680\text{mm}$ 、最大土被り： 64.2m 、掘削延長： 1800m

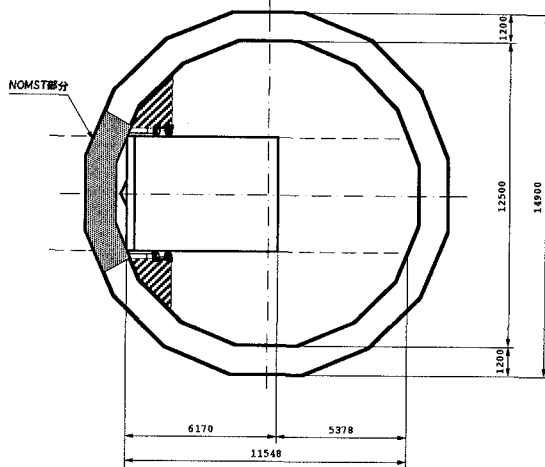


図-1 立坑平面図

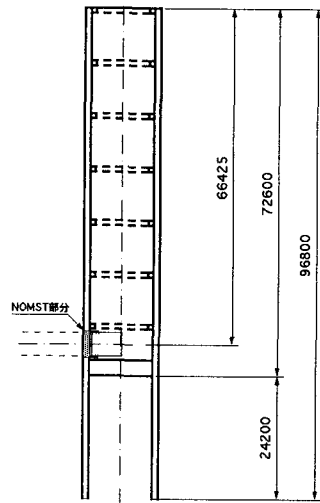


図-2 立坑断面図

3. NOMSTの構造

山留め壁の平面形状は円形で、主筋の配置は水平方向である。また、鉄筋かごと連結して吊り降ろすため、鋼材類を配置出来ないNOMST部分にも建て込み時の吊り剛性および吊り強度の確保が要求される。

そこで、図-3に示すようにプレキャストのNOMST部材を鉛直方向に配置し、部材端部の補強鋼材と上下の鉄筋かごのラップ鉄

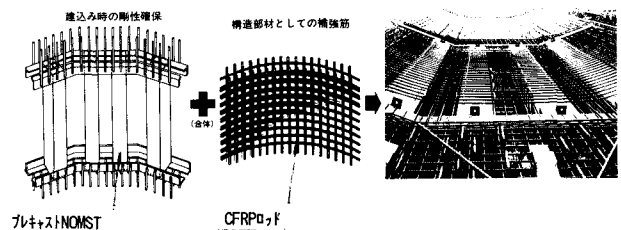


図-3 NOMSTの構造

筋を溶接して、鉄筋かご全体の剛性を確保した。また、連続地中壁の主筋となる水平方向には、異形鉄筋と同等以上の付着強度を確保するように異形成形したCFRP（炭素繊維）ロッド（ $\phi 22\text{mm}$ ）を配置した。鉛直方向はプレキャスト部材間に $\phi 19$ のCFRPロッドを配置している。表-1にCFRPロッドの規格と強度特性を示す。

とくに、プレキャストコンクリート部材は重量が大きいので、建て込み時のクレーンの能力を考慮して、必要最小限の本数とした。原設計では水平方向の多角形平面骨組み解析により設計断面力を算定しているが、鉛直方向に配置するNOMST部材の設計断面力は、掘削ステップを考慮した弾塑性解析により算定した。これより、発進部の後行エレメントにプレキャストのNOMST部材を4本配置し、1本当たりの抵抗断面力を $M=54.0\text{tf}\cdot\text{m}$ 、 $S=59\text{tf}$ とした。

4. 施工性

一般部の鉄筋かごの総重量は、先行エレメントで75tf、後行エレメントで55tfである。プレキャストのNOMST部材が入った後行エレメントの総重量も75tf程度に抑えることができ、当初計画していたクレーンの設備能力で対応できた。

コンクリートの打設については、GL-63 ~-69mという大深度に位置したNOMST部へスムーズにかつ完全充填を図るため、プレキャスト部材下端部をテーパ状に製作するとともに、コンクリートの回り込みを良くするために、プレキャスト部材のせん断力の小さくなる箇所に入力孔を設けた（図-6参照）。

その結果、トレミー管を配置した部分と配置しない部分のコンクリートの打ち上がり高さの差を20cm程度に抑えることができた。

5. おわりに

今回の工事では、大深度立坑の主流である円形の場合打ち連続地中壁の構築においてNOMSTの施工を可能にした。今後はシールド発進時の高水圧下におけるエントランスの止水性が課題となる。本工事では、発進部で6~7 kgf/cm²

の水圧が作用するため、泥水固化壁による遮水壁を設け水圧の低減を考えているが、今後は高水圧下におけるエントランスの止水能力の向上を図ることが、発進時の防護工の低減につながると考える。



図-4 CFRPロッド

表-1 CFRPロッドの規格・強度特性

記号	呼び径 (mm)	標準断面積 (mm ²)	保証切断荷重 (kgf)	弾性係数 (kgf/mm ²)
AKCP	6	28.3	4,200	12,000
	8	50.3	7,500	12,000
	10	78.5	12,000	12,000
	13	133	19,000	11,000
	16	210	24,000	11,000
	19	284	28,000	10,000
	22	380	36,000	10,000
	25	491	50,000	10,000
	29	661	66,000	10,000
	32	804	80,000	10,000

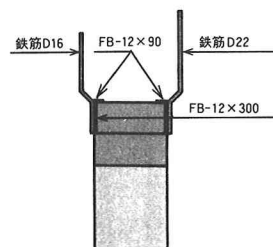


図-5 プレキャストの端部構造

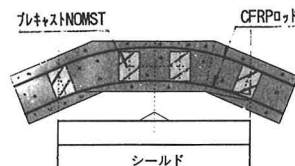


図-7 部材の配置

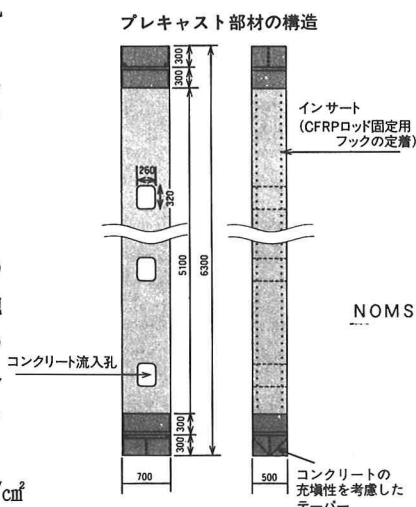


図-6 プレキャスト部材の構造

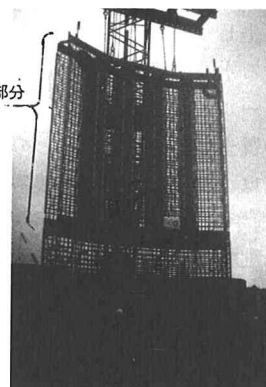


図-8 建て込み状況

参考文献

NOMST研究会：NOMST開発に関する共同研究報告書