

電々公社 正員 柴田元宏
 〃 〃 都竹弘也
 〃 〃 永田幸男

1 はじめに

地下構造物の主留壁と築造するのに広く用いられている地下連続壁工法は、連続壁築造位置に埋設物が存在する場合、それらを予め移設することが必要であり、移設不可能な場所での適用は困難であった。

今回、この埋設物に対して連続壁掘削機の機能に新たに用いた切削装置を付加した工法によって、埋設物によるアンラップ部と克服して連続壁を築造した施工例を報告するものである。

2 土質概況

当施工事は、立坑の構築に伴う主留壁と、図1に示すとおり埋設物と移設することなく、地下連続壁工法と採用して築造するものである。

土質は、図2に示すとおり、22m以浅は洪積層の梨田層と唐山層から成り、砂、砂礫と主体とし、その前に粘性土が介在する互層状となっている。

また、22m以深は第三紀新第三の矢野川層に属するシルト、砂、砂礫の互層と厚い粘性土層によって構成されており、その主な性状は表1に示すとおりである。

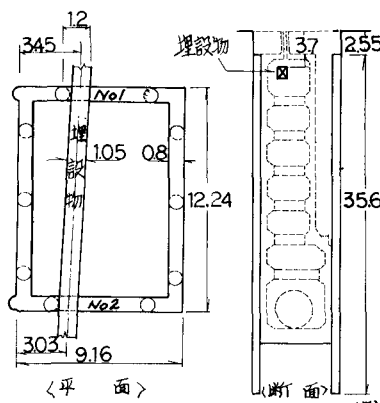


図1 施工場所

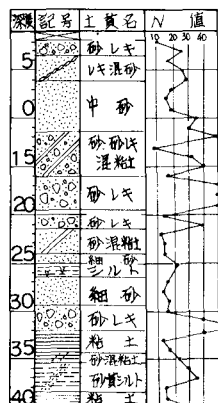


図2 土質柱状

3 工法及び施工

本工法は、連続壁掘削機の垂直掘削の機能に、横掘り機能を持たせた切削装置を組合せることにより、一般的にトレンチ掘削はもとより、埋設物下の掘削と可能としたものである。

切削装置は図3に示すとおり、伸縮自在のアームの先端に切削板とジェットノズルを取付けた構造で、アームの伸縮にウエーター・ジェットが加わり横方向の地山を切削するものである。

埋設物下の掘削及び連続壁の築造は、この切削装置と同軸多軸ビット方式の連続壁掘削機(以下掘削機という)を使用し次により施工した。

(1) 埋設物の防護 埋設物には掘削及び鉄筋が進入時に受ける恐れのある損傷を防止するため、全周に鋼板で防護し、また、ガイドウォールを埋設物の下部まで築造して安全を計った。

(2) トレンチの掘削 掘削はGL-10.5mまでを一次掘削として、礫混り砂(N値25~28)中砂(N値35~40)の土層を切削板とウエーター・ジェットで削りつつ掘削機を下降させて行い、それ以深は掘削機のみによる施工計画とした。

表1 土質

土質名	架度	粒	度	分	析	シルト	粘土	砂	礫	自然含水率	透水係数	間隙水圧
	m	%	%	%	%	UC	Gs	%	K	%	%	%
砂レキ	180	39	53	8	0	15	25	135	0.76	—	—	—
シルト	266	0	9	29	62	28	25	52	—	—	—	—
シルト混砂	365	1	62	17	20	27	23	23	—	—	—	—

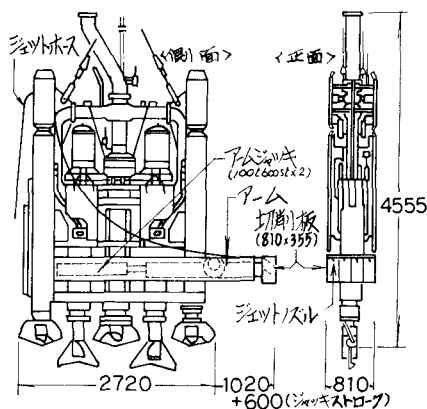


図3 切削装置

計画によるNo.1エレメントの掘削は、一次掘削の施工途中において①地山を削りつつ下降するのに長時間を要す②掘削機が下降時に揺れ動き溝壁を乱す③掘削機の揺れ動きによって切削装置による掘削中が拡大する等の問題が発生した。このため、計画を変更し図4(a)に示すように縦削、斜切削を繰返すことと、掘削機の安定性を計る工夫によって、所定の深さまでの掘削を行った。

二次掘削は、掘削機を一旦掘溝に沈めさらに埋設物の下へ移動のうえ垂直掘削とした。この掘削において掘削機は地山と逆方向へ傾斜する傾向を示したが、ロッキングパイプ等をささえにして安定を計り図4(b)のようにして行った。

次に、埋設物と先行エレメントの間に残留する土砂及び先行エレメントに付着したベントナイトゲキを接合部の崩壊を確保するため、強制的に掻き落す方法と採用して施工した。

なお、掘削において使用した安定液は表2によるとおりである。

表2 安定液			
配合 (m ³ 当り)			泥水管理
品名	比率	数量	項目管理値 測定値
ベントナイト	6%	60g	比重 103~112 1.03~1.08
C-M-C	0.1%	1%	粘度 23~30sec 24~28sec
分散剤	0.1%	1%	砂分率 10%以下 2%以下
水	100%	1000L	デブ通 20cc以下 12cc以下
			P-H 7~10 9.2~9.5

(3) 鉄筋が建込及びコンフリート打設 鉄筋が建込は図4(c)のように一旦掘溝内に吊り込んだのち、埋設物の下へ移動する方法とした。このため鉄筋が建込移動時の影響を考慮して、底面に鋼敷せり、各部分に補強板と取付けその地味業上の安全措置を施した。

建込は、フローラフレンによって掘溝に吊下げたのち、事前に取付けけたけ人引用ワイヤロープを介したフレンサグウィンチで所定の位置まで移動させ、スムーズに建込むことができた。

残る掘溝の建込は図4(d)のようにして所定の鉄筋が建込、通常の方法によってコンフリートを打設し当該エレメントの構築とした。

4 施工結果

アンラップ管の連続壁の構築は上述のごとく施工した結果、超音波測定による掘溝の垂直精度は表3に示すとおりであり、No.1エレメント

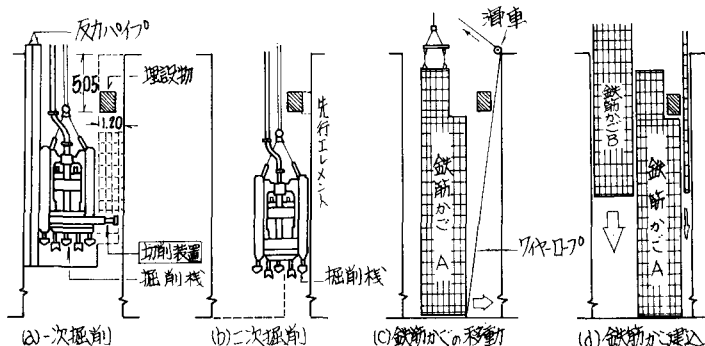


図4 掘削及び鉄筋が建込

は目標とした垂直精度300分の1に達することができなかった。この原因としては、一次掘削時に発生した掘削機の揺れ動きによる掘削方向の変形及び余掘りが主な要因と考えられ、これを改良のうえ施工したNo.2エレメントでは、目標値と上回る精度であった。

表3 溝壁の精度											
掘削	一次	二次									
深 度 (m)	8.0	10.5	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	38.15			
No.1 内値	160	105	150	100	125	150	175	190			
イレメント 外値	100	131	75	111	119	143	135	112			
No.2 内値	800	1000	750	1000	625	500	500	545			
イレメント 外値	400	1000	375	400	625	375	500	424			

No.1, No.2エレメント以外傾いている数値は0.00分の1を示す

また、連続壁構築後の掘削において確認した精度は、おおむね表3と同じであったが、一次掘削において発生した掘削機の揺れ動きが余掘りを作り、No.1エレメントと先行エレメントとの接合壁面に段差を生じさせていたが、No.2エレメントの壁面には異状はなく工事の成果を確認した。

5 おわりに

本工事は、これまで述べたとおり従来の埋設物が支障となり、地下連続壁工法が適用し得なかった場所において連続壁を築造した施工例である。今後は各種工質に対応し、かつ能率的な掘削機溝に改良することによって、さらに大口径の埋設物にあってもアンラップとすることなく施工することが可能な技術と思われる。