

ソイルセメント連続地中壁の改良について

中部電力(株) 滝 英 治
 中部電力(株) 依 田 真
 鴻池・戸田・フジタJV 那 須 進
 鴻池・戸田・フジタJV ○高 原 正 人

1 はじめに

中部電力では名古屋市中心部周辺への電力安定供給の信頼度向上対策として、超高圧電力の二電源化計画を推進している。今回の工事は、名古屋市北区の六郷変電所の77kV拠点変電所としての格上げを図り、二電源化実現のために六郷線の新設を行なう管路工事である。管路はシールド工事で築造し、その発進立坑の土留め工法としてソイルセメント連続地中壁工法(S. M. W. 工法)を採用した。以下に立坑工事の概要と結果を報告する。

2 工事概要

2-1 立坑概要

立坑の概要を図-2に示す。土留めは $L=18\text{m}$ のソイルセメント柱列杭で、杭径60cm、杭間隔は45cmとし杭芯材はH350×175×7×11を使用した。仮設支保工は全4断からなり、切梁プレロード工法を導入し掘削は5段階にて行なった。

2-2 S. M. W. の施工

S. M. W. とは、セメントミルクを現位置の土砂(Soil)に混合(Mixing)させて現場造成された壁体(Wall)の略称であり、SMW専用に開発された特殊多軸混練オーガー機(三軸オーガー)にて土中を削孔する際に、その先端よりセメントミルク、ベントナイト液などの混合液を吐出させて、掘削土砂と土中混合させつつ、1エレメントの壁状の削孔混練を行い、現場造成のソイルセメント壁を造成する。各エレメントをラップさせることにより一体の壁体を形成する方法である。(図-3参照)

2-3 土質性状

作業箇所の土質は表土の盛土部分を除いては玉石混じりの砂礫層でGL-9m以下は10~28cm程度の玉石が多く礫分は90%以上である。また地下水位はGL-4m程度で透水係数は 3×10^{-3} 程度であり地下水流速はかなり高いと推定され、基礎杭、連壁、シールド工事を行なうには大変難しい地層であることがわかる。(表-1参照)

3 施工時の管理項目

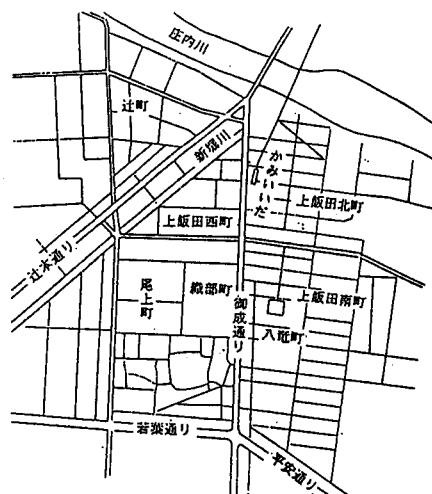


図-1 工事位置図

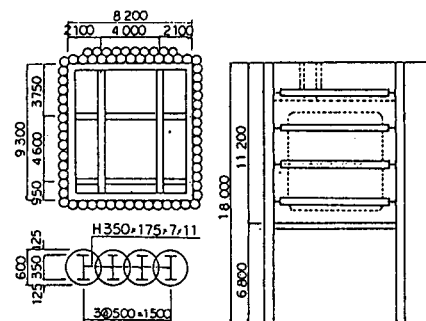


図-2 立坑概要

良好なSMWを築造するには、芯材の建込みをスムーズに行なうことと、エレメントとエレメントのラップ部分の接触が完全に施工されることが必要である。そのためには、セメントミルクの配合と注入率が地山に適したものでなければならない。当工事では次のような管理を行なった。

3-1 セメントミルクの配合と注入率

通常のSMWのセメントミルクの配合と注入率では、削孔中に礫が沈降し、芯材の建込みが不可能になるため試験練りを行なった結果、配合、注入率は表-2のように決定された。これは削孔、注入時にソイルセメント中の礫が沈降せず芯材がスムーズに建て込め、またプラントで圧送可能な配合である。W/Cを低くすれば当然比重は高くなり礫は沈みにくなる。また、セメント量が増えてソイルセメントの強度が得られる。目標強度は30kg/cm²あったが試験結果の平均値は、37.1kg/cm²であり満足する強度であった。(表-3参照)

3-2 芯材の建込み精度

芯材は正規の位置に垂直に建て込むため、ガイド用の定規をセットし芯材の自重のみで挿入し、建込み完了後は、芯材天端を固定しソイルセメントの硬化、沈降時に芯材が動かないようにした。

4 施工結果

4-1 掘削後のソイル壁の状況

ソイル壁表面の観察より判ったことをまとめると①ソイル壁の厚さは、ほとんどの箇所です10cm以上あり先行と後行のラップ部分はソイル壁が厚い。②坑壁付近にあった礫のほとんどは沈降していない。また孔内の礫については径100mm程度までは沈降していない。③ラップ部分の止水性は完璧で改良が十分行なわれた。

4-2 芯材の建込み精度の実測値

芯材の建込み精度の許容値は、礫地盤であることから±120mmで立坑深さ11.200mに対する精度は1/93とした。今回の施工では、水平誤差及び建込み精度共に計画した許容値を下回り、満足できる値であると言える。(表-4参照)

5 おわりに

今回の施工では、最大径280mmの玉石を含む大径礫層において綿密な計画と何度かの試験を繰り返すことによって、品質の高い連続地中壁を造成することに成功した。特に改良ソイルセメント柱に礫分を沈降させずに浮遊させて芯材をスムーズに建て込んだことが、成功の最大の要因と思われる。従来の施工方法では、礫沈降分を見越した余掘りをおこなって芯材の建込みをしていたことに比べるとこの施工方法は、特筆すべきものと言える。今後は、今回の成功に満足せず、もっと実績データーを収集し更に品質の高い施工を出来るように努力することが重要と思われる。

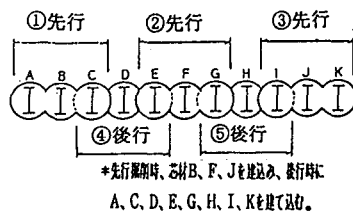


図-3 施工順序

表-1 GL-10mの粒度構成

粘土・シルト (0-0.075mm)	砂 (0.075-2mm)	細礫 (2-4.75mm)	粗礫 (4.75mm-)
2 %	8 %	4 %	86 %

表-2 配合表

	土 (g)	セメント (kg)	セメント (kg)	セメント W/C (%)	圧入距離 (m)	圧入率
通常配合	811	449	24	180	1.0	70%注入
修正配合	740	617	33	120	1.0	30%注入

表-3 ソイルセメント強度試験結果一覧表

採取 月日	採取位置及び深さ No (m)	W/C (%)	7日強度 (kg/d)	28日強度 (kg/d)	目標強度 (kg/d)
3.31	18	4	12.9	33.2	30.0(目標)
	7		14.1	37.5	
	11		15.4	37.2	
4.3	32	4	10.4	40.0	
	7		8.9	40.0	
	11		9.8	34.4	

表-4 芯材建込み精度の平均値

全体	X方向=1/457 (25mm)	Y方向=1/281 (40mm)
先行杭	X方向=1/848 (13mm)	Y方向=1/794 (14mm)
後行杭	X方向=1/342 (33mm)	Y方向=1/130 (86mm)

