

VI-304

都市部工事用高剛性土留壁の施工実験

川崎製鉄株式会社 正員 ○島田 潤一
川崎製鉄株式会社 正員 松本 剛
川崎製鉄株式会社 正員 辻本 和仁

1. はじめに

都市部における地下空間の高度利用が大きな課題となってきた現在、地下掘削工事はますます増加していくものと考えられる。従来までこの掘削工事の鋼製土留め壁としては、H形鋼・鋼矢板・鋼管矢板等が用いられてきた。これに対し大深度化・狭隘部施工・壁厚の制限等の問題から、同一断面2次モーメントで壁厚が薄くできる高剛性壁体のニーズが生まれ、当社でも直線形鋼矢板と厚板の溶接加工で製造したH形状の土留め材（商品名「KTメール」：図-1、図-2参照）を開発してきた。一方、施工面からは都市部では近接施工や狭隘部施工となる場合が多く、近隣住民への配慮等からも低振動・低騒音工法の開発が重要である。そこで、高剛性壁体と低振動・低騒音工法を組み合わせた形での施工実験を当社千葉製鉄所内の掘削工事現場にて行った。本報告はこの結果をまとめたものである。

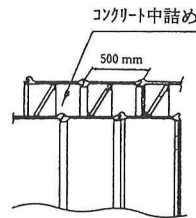


図-1 鋼製壁体 (KTメール)

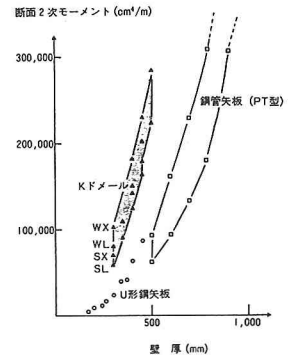


図-2 壁厚と断面性能

2. 施工実験現場と施工方法の特徴

今回の実験現場の土質柱状図を図-3に、掘削終了時の現場の状況を写真-1に示す。一般にこの地盤状況での土留め壁打設にはハイプロハンマーを用いることも可能であるが、都市部での施工を念頭に低振動・低騒音である3工法（自走式圧入工法、オーガー併用圧入工法、ソイルメント柱列壁工法）を用いて打設することにした。これら工法の特徴を表-1に示す。

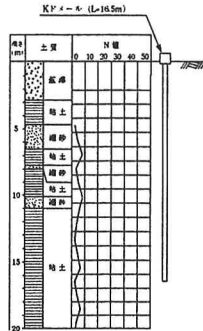


図-3 土質柱状図

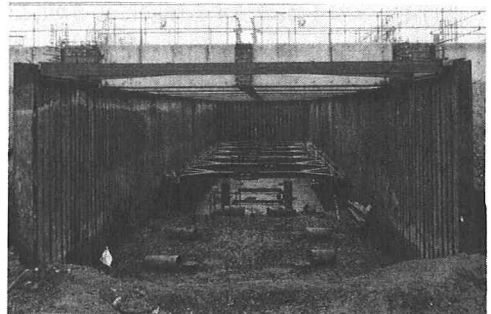


写真-1 掘削終了時

表-1 施工方法の特徴

工法	振動式打込工法	静的打込工法		
	ハイプロハンマー	自走式圧入	オーガー併用圧入工法	ソイルメント柱列
略図				
概要	振動体の上下振動によって矢板の打抜を行う。	油圧ジャッキによる伸縮力によって矢板の貫入および引抜を行う。	アースオーガー掘削と油圧などの圧入装置を併用し矢板を打込む。	多軸式オーガーで削孔すると同時にソイルメント柱列を作りその中にKTメールを挿入する。

3. 施工結果

今回適用した3工法の施工結果を比較したものが表-2である。

表-2 施工結果の比較

工 法	打設速度 (本/日)	打設精度	必要スペース	
			付帯設備	高さ※
自走式圧入	5.2	±30mm	5㎡	27m
オーガー併用圧入	10.0	±20mm	50㎡	27m
ソイルメント柱列	5.4	±30mm	25㎡	20m

〈自走式圧入工法〉

GL-12m付近にある硬い層で壁体の圧入が困難となり、部材の先端をV字に加工して圧入を試みたが十分な効果は得られなかった。そこで、ウォータージェットを併用することによって圧入できた。

〈オーガー併用圧入工法〉(φ 500mm)

自走式圧入工法と同様に、GL-12m付近に存在する硬い層を打ち抜く際オーガーヘッドが損傷し打抜きが困難となった。このためヘッドを小型(φ 230mm)に替えて打設し硬い層を打ち抜いたが、オーガーが右回転で穿孔するため壁体が右方向にずれやすくなったため、導材ガイドを用い打設精度を向上させた。

〈ソイルメント柱列壁工法〉

本施工法では、単独の壁体の場合すべて自沈で施工でき、地盤強度が低いほど自沈しやすく施工性は良かった。壁体を2～3枚溶接しバネとしたプレファブ化施工では、ソイルメント強度が5kg/cm²の場合は自沈で施工できたが、強度が7kg/cm²および10kg/cm²では打ち止め位置付近で自沈せずパイプハンマーを使用した。

4. 変形計測結果

捨てコン打設後の各施工法別の変形量の違いを図-4に示す。最大変位で比較すると、ソイルメント柱列壁工法で最小値が観測され、自走式圧入工法、オーガー併用圧入工法で同等の値が得られた。

これは、柱列壁工法で使用するソイルメントが掘削底面の受動側地盤強度を上げたものと推定される。

5. まとめ

今回の施工実験では各施工法ともに高剛性壁体を用いて施工することができた。しかし、地盤条件によっては補助工法を用いる必要があった。今後は工法の改良を進め、多様な地盤に対応できる施工法にしていく必要がある。

【参考文献】三浦 聡、原 健二郎、田中 祐人：鋼製壁体の複合構造壁の設計と施工、第48回土木学会年次学術講演会(第VI部門)、pp156～157、1993年9月。

※ 長さ16.5mの部材建込に必要な高さ

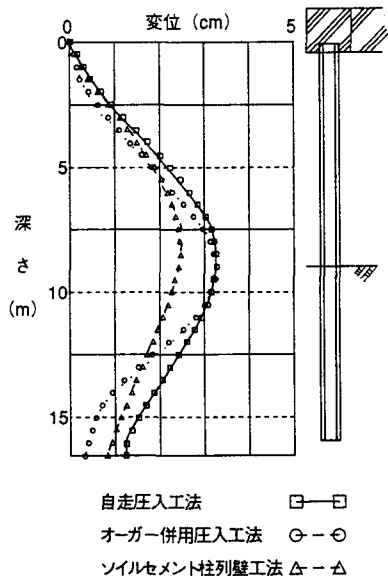


図-4 変形計測結果