

障害物直下のソイルセメント壁構築技術 (SWINGウォール工法の開発)

戸田建設(株)

正会員 浅野 均 ○ 請川 誠 下坂 賢二

ジェコス(株) 茂 雅夫

三和機材(株) 鳶野 知明

1. はじめに

都市部で地下空間を構築する工事では、輻輳化、複雑化した環境での施工が多く、止水や土留めを目的とした土留壁を構築する際、土留壁構築ラインに埋設構造物が横断しているケースが少なくない。このような状況においては、埋設構造物を移設するか、移設できない場合は、埋設構造物周辺及び下部の欠損部を地盤改良により対応することとなる。「SWINGウォール工法」は、土留壁構築ライン上に埋設構造物が横断し埋設構造物直下に土留壁を構築することが困難な場合、今まで通常部分を施工してきたソイルセメント壁掘削ベースマシンをそのまま使用し、3軸オーガーの先端を拡幅掘削アタッチメントに付け替えるだけで、埋設物構造下部の掘削を行い、容易に、所要の強度と止水性を有した土留壁を構築できるため、大規模な段取り替えや新たな特別な施工が不要な合理的な工法である。

本報文では、SWINGウォール工法の概要を述べるとともに、試作した拡幅掘削アタッチメントによる施工性確認試験を実施し、掘削性能やソイルセメント壁の出来形・品質など良好な試験結果が得られたので報告する。

2. 工法概要

2.1 埋設構造物直下の拡幅掘削施工手順

地上からの構築が障害とならない箇所を通常のソイルセメント壁掘削機により土留壁を構築後、ソイルセメント壁掘削機の先端ロッドを拡幅掘削アタッチメントに付け替え、障害となる埋設構造物直下の掘削を以下の手順により行う。(図-1参照)

2.2 SWINGウォール工法の特長

ソイルセメント壁掘削ベースマシンをそのまま使用し、3軸オーガーの先端を拡幅掘削アタッチメントに付け替えるだけで、埋設構造物下部を掘削でき、特別な専用掘削機を必要としないため、掘削機コストを抑制することが出来る。さらに、アタッチメン

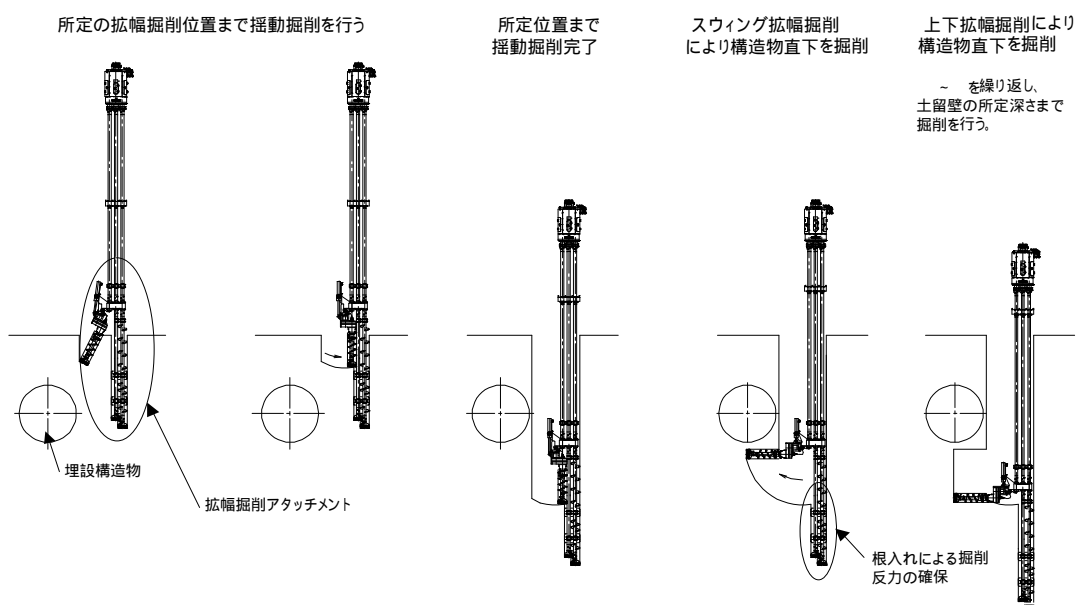


図-1 SWINGウォール工法施工手順

トは簡易構造とすることで製作コストを抑制し、ボルト接合により容易に脱着することが可能である。

ソイルセメント壁掘削機をそのまま使用し、通常部分の施工資機材をそのまま引き続き使用できるため、特

キーワード ソイルセメント壁、土留壁、拡幅掘削、埋設障害物、アタッチメント

連絡先

〒104-8388 東京都中央区京橋1丁目7-1 戸田建設(株)アーバンルネッサンス部 TEL 03-3535-6312

別な段取り替えをする必要がなく、施工の合理化が図れる。

3軸ある内の2軸を地中に挿入することにより、埋設構造物下を掘削する際に生じる反力を、地中に挿入した2軸部分に付与することで、掘削時の安定性を確保することができ、特別に別途掘削反力を得るための施工を必要としない。

拡幅掘削を繰り返し行うことで、埋設構造物下に任意深さの土留壁を構築することができる。

数本の芯材を折り畳んだ芯材群を挿入し、埋設物構造物下で、独自のリンク機構を用いて芯材群を広げることにより、拡幅掘削部分に芯材を建て込むことができる。

3. 施工性能確認試験

3.1 試験概要

本工法における拡幅掘削機構の掘削性能を確認するため、写真



写真 1 拡幅掘削アタッチメント

1に示す実機ベースの拡幅掘削アタッチメントを製作した。拡幅掘削アタッチメントを単軸の小型ベースマシンに装着し、自然地山の拡幅掘削を行うことで、その性能を確認した。また、拡幅掘削部に折り畳み芯材を挿入し、その有効性も併せて確認した。

3.2 試験結果

得られた試験結果をまとめると以下の通りである。

拡幅掘削時における掘削トルク及び拡幅掘削力は、装備トルク・掘削力のそれぞれ40%、60%であり、無理なく拡幅部の掘削を行うことができた。

拡幅掘削時に生じるロッド発生応力は、概ね計算値に近似した実験値を得ることができ、解析モデルの妥当性が確認できた。

拡幅掘削時では、拡幅掘削機のローリングや掘削地山（火山灰質粘土層）の掘削ロッドへの付着が見られた。

拡幅掘削機の姿勢位置の把握と姿勢修正制御装置の装備や土砂付着防止対策は、今後の重要な課題である。

掘削ロッドの土砂付着等によるソイルセメントの攪拌不足等により、ソイルセメント壁の一部に混練り不足の箇所が見られたものの、拡幅掘削部に造成されたソイルセメント壁は、所要の出来形及び品質を確保することができた。（表 1 参照）

拡幅掘削部へ折り畳み式芯材を挿入・拡幅することで、拡幅部へ芯材を配置することができた。

4. おわりに

今回の施工性能確認試験においては、幅約 2m の拡幅掘削を反力ロッドと平行及び直角の両方の掘削性能を確認するために実施した。その結果、地上部に特別な反力機構無しに良好な拡幅掘削ができること、拡幅掘削部に所要のソイルセメント壁が造成できること、さらに拡幅掘削部に折り畳んだ芯材を拡幅配置できることが確認できた。今後、施工性能確認試験で得られたデータに基づき「SWINGウォール工法」の技術確立を目指すとともに、幅広い用途に対して省力化やコスト縮減が図れる工法として、実現場への提案を積極的に展開し、土木工事の合理化を支援していきたい。

なお、本工法は戸田建設(株)、ジェコス(株)、三和機材(株)、3社の共同開発によるものである。

表 1 ソイルセメント壁の強度試験結果

採取位置	一軸圧縮強度 (N/mm ²)		
	測定値	平均値	設計値
	1.318	1.31	0.5
	1.308		

