

6. ソイル柱列芯材回収工法における経年別引き抜き実験

木 村 建 治
石 原 誠一郎

要 旨

「技術研究所報No.1」で、当社が開発した「浅沼ソイル芯材回収工法（ASC工法）」の概要と、その吹付け機械の開発内容を紹介し、あわせて、吹付け材の経年後の性状変化をみるための長期施工実験計画を述べたが、今般、1年、2年、3年と埋設した芯材の引き抜き実験が終了したので、ここにその結果を報告する。

今回の実験によって3年を経過しても芯材表面には潤滑材が残存しており、引き抜き効果を保持していることが確認された。

キーワード

ソイル／ASC／表面処理／潤滑材／保護材

目 次

1. はじめに
2. 実験概要
3. 引き抜き力
4. ま と め

6. THE EXPERIMENT OF EXTRACTING THE SOLDIER BEAMS CONSTRUCTED BY ASC METHOD (ASANUMA'S METHOD TO EXTRACT THE SOLDIER BEAM ON THE SOIL-CEMENT SHORING WALL) ON SOME DIFFERENT YEARS AFTER CONSTRUCTION

Kenji Kimura
Seiichiro Ishihara

Abstract

In Technical Research Report No. 1, we provided a brief description of "Asanuma's method to extract the soldier beam on the soil-cement shoring wall (as ASC method)." In that report, we also detailed the development of a spraying machine for this method, as well as the plan of soldier beam extraction experiment to investigate changes of the sprayed material over time. Over the course of this experiment, which we recently completed, we investigated the condition of the buried soldier beam annually for the first three years after installation. We describe the results of the experiment in this report. We saw that the lubricant spray was still present on the surface of the soldier beam three years after installation, and confirmed that, ASC method is effective for extracting soldier beam.

H G タイプ

記 号	表面処理材の状態	
	表面処理後	挿入時
HG 1	良好	ハクリあり補修
HG 2	良好	良好
HG 3	良好	良好
HG 4	良好	良好
HG 5	良好	良好
HG 6	良好	良好

S G タイプ

記 号	表面処理材の状態	
	表面処理後	挿入時
SG 1	良好	良好
SG 2	良好	良好
SG 3	良好	良好

表-3 セメントミルク調合表

セメント (kg)	ベントナイト (kg)	水 (ℓ)
400	25	860

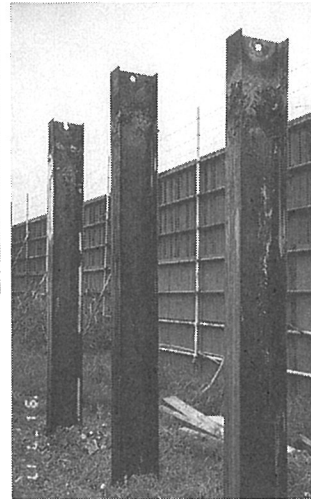
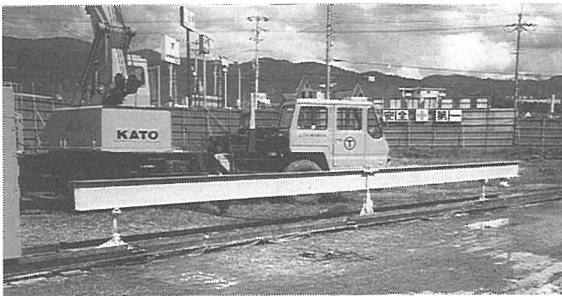
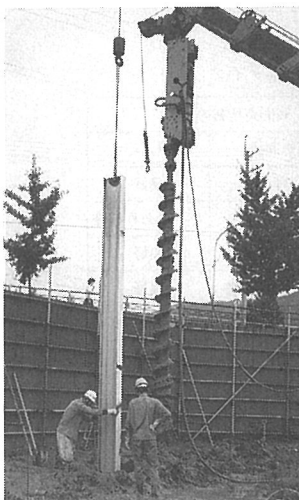
2.3 引き抜き後の表面処理材の状況

HT,ST,HGの供試体は、それぞれ各年とも引き抜き数がほぼ同数になるようにして、1年、2年、3年と経過する毎に引き抜きを行った。SGについては本数が少ないため、2年経過時点ですべて引き抜いた。引き抜きは、すべてボーズ工法によって行った。

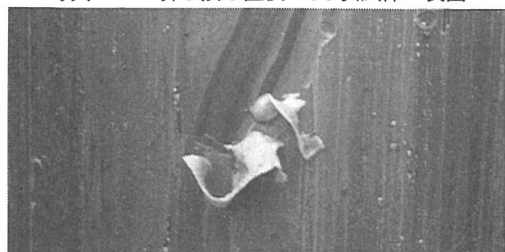
引き抜き後の供試体の表面状態は、潤滑材に TG 2000Aを使用したHTとSTでは、これまでにに行った施工実験と同様、表面が若干汚れている程度であり、簡単な清掃を行うだけで新品同様に扱える状態であった。それに比べ、潤滑材に G00を使用したSGとHGは、表面に潤滑材と保護材がかなり付着しており、その清掃に手間がかかった。

写真-3 にSTの引き抜き(縁切り)直後の状況を、写真-4～5に引き抜き直後のSTとSGの表面状況を示す。

写真-1 表面処理後の供試体

写真-3
引き抜き(縁切り)
直後のST供試体写真-2
供試体の挿入状況写真-4
引き抜き直後の
ST供試体の表面

写真－5 引き抜き直後のSG供試体の表面



HTとSTについては、引き抜き直後は表面が濡れた状態であったが、すぐに表面が乾燥して写真－4に示すように白い物質が付着したような状態となった。表－4にこの物質を採取し分析した結果を示すが、3年を経過しても潤滑材が表面に付着、残存していることが分かった。表中に無機物が多く見られるのは、引き抜き時に地表面の土が供試体に付着したためと思われる。

表－4 ST供試体の表面付着物の組成

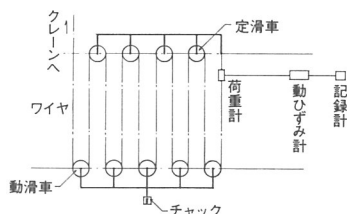
組 成 物	重量百分率 (%)
無機物 (砂等)	8 2
保護材 (S-155)	7
潤滑材 (TG2000A)	1 1

なお、地表面下約1.5mの位置から採取したソイルの一軸圧縮強度は、平均 6.8kgf/cm²の強度であった。一般のソイル強度に比べて若干低い値になったのは、実験地の地盤が粘性土のため、セメントミルクとの攪拌が充分に行われず、セメント分が底部のほうに沈澱してしまったためと思われる。

3. 引き抜き力

3.1 引き抜き力の計測方法

引き抜き力は、ワイヤの末端部分に荷重計をセットして、これに動ひずみ計と記録計をつないでワイヤ1本当たりの張力を計測し、ワイヤの掛け数を考慮して求めた。引き抜き力の計測方法を図－2に示す。



図－2 引き抜き力の計測方法

3.2 単位面積当りの引き抜き力の算定

単位面積当りの引き抜き力は、3.1 で求めた引き抜き力をソイル中に埋め込んでいた供試体の全表面積で割って求めた。表－5に1年目、2年目、3年目の全供試体の単位表面積当りの引き抜き力と引き抜き状況および引き抜き後の表面状況を示す。この結果を見る限り、埋め込み時に行った補修や再処理の影響は全く現れていない(HT4については計測器の故障により計測できなかった)。

表－5 全供試体の単位表面積当りの引き抜き力と引き抜き状況および表面状況

凡例) ①引き抜き状況欄
○：スムーズに引き抜けた
△：少し手間取った
②表面状況欄
○：きれい
△：若干表面処理材が付着
×：全面に表面処理材が付着

HTタイプ

記 号	単位面積当りの引き抜き力 (tf/m ²)			引き抜き状況	表面状況
	1年経過時	2年経過時	3年経過時		
HT 1		1. 2 6		○	○
HT 2		2. 7 4		○	○
HT 3		1. 4 0		○	○
HT 4		計測器不良		○	○
HT 5			7. 3 0	△	△
HT 6		6. 1 4		△	△
HT 7			5. 8 1	△	△
HT 8			3. 1 2	○	○
HT 9			2. 5 1	○	○
HT10	2. 8 0			○	○
HT11	2. 6 0			○	△
HT12	2. 9 7			○	○
HT13	4. 5 9			○	△
平均値	3. 2 4	2. 8 9	4. 6 9		
偏 差	0. 9 1	2. 2 7	2. 2 6		

STタイプ

記 号	単位面積当りの引き抜き力 (tf/m ²)			引き抜き状況	表面状況
	1年経過時	2年経過時	3年経過時		
ST 1			3. 2 6	○	○
ST 2	2. 6 6			○	○
ST 3			3. 0 0	○	○
ST 4		2. 1 0		○	○
ST 5		2. 3 6		○	○
ST 6			2. 3 2	○	○
ST 7	2. 7 5			○	○
ST 8		2. 1 4		○	○
平均値	2. 7 1	2. 2 0			
偏 差	—	0. 1 4			

HGタイプ					
記号	単位面積当りの引き抜き力 (tf/cm ²)			引き抜き状況	表面状況
	1年経過時	2年経過時	3年経過時		
HG 1	2.08			○	×
HG 2			2.44	○	×
HG 3			3.63	○	×
HG 4	2.48			○	×
HG 5		2.10		○	×
HG 6		1.96		○	×
平均値	2.28	2.03	3.04		
偏差	—	—	—		

SGタイプ					
記号	単位面積当りの引き抜き力 (tf/cm ²)			引き抜き状況	表面状況
	1年経過時	2年経過時	3年経過時		
SG 1		1.04		○	×
SG 2		1.14		○	×
SG 3		1.12		○	×
平均値	—	1.10	—		
偏差	—	0.05	—		

3.3 単位面積当りの引き抜き力の比較

1) 経年別比較

図-3に全供試体の経年別の単位面積当りの引き抜き力をヒストグラムで表す。

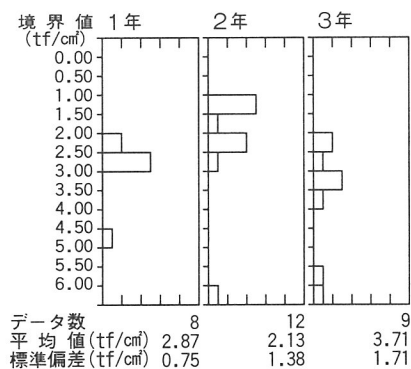


図-3 経年別の単位面積当りの引き抜き力

表面処理仕様の種類を無視して、全供試体を経年別に考察してみると、2年目、1年目、3年目の順に単位面積当りの引き抜き力が大きくなっている。しかし、数値のばらつき（偏差）は経年が大きくなるほど大きい。

2) 潤滑材の種類別比較

図-4, 5に保護材が同じで潤滑材が違う供試体の単位面積当りの引き抜き力を1つのヒストグラムで表す。

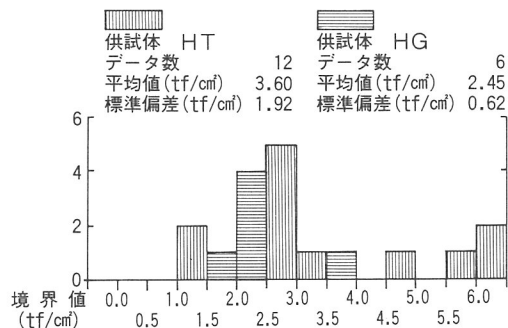


図-4 保護材がHAM-Mの供試体の単位面積当りの引き抜き力

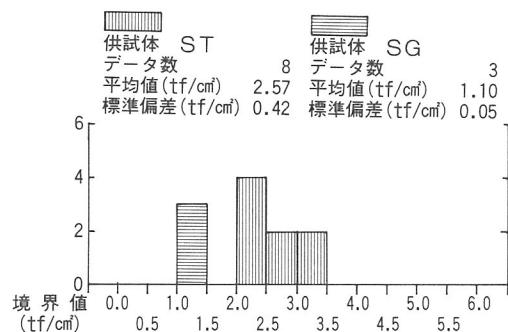


図-5 保護材がS-155の供試体の単位面積当りの引き抜き力

同じ保護材を使用したHTとHGを比べると、HGのほうが平均値およびばらつき共に小さく、潤滑材にG00を使用したほうが引き抜き力が小さく安定している。

また、STとSGを比べて見てもSGのほうが平均値およびばらつきともに小さく、上記と同様にG00を使用したほうが優れた性能をもっている。

3) 保護材の種類別比較

図-6, 7に潤滑材が同じで保護材が違う供試体の単位面積当りの引き抜き力を1つのヒストグラムで表す。

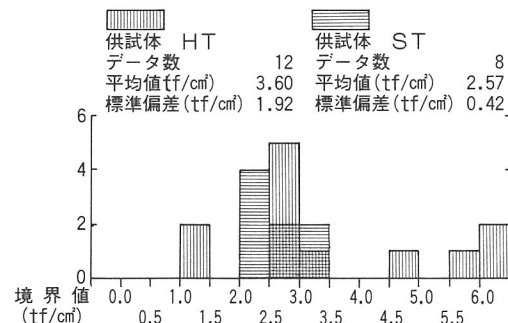


図-6 潤滑材がTG2000Aの供試体の単位面積当りの引き抜き力

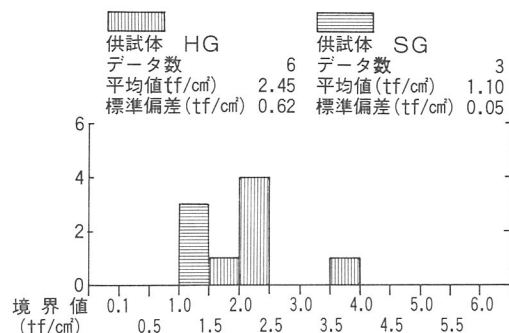


図-7 潤滑材が G00の供試体の単位面積当りの引き抜き力

図-6, 7からみて、いずれもHAM-MよりS-155のほうが保護材として優れている。

4. まとめ

以上の結果から次のことがいえる。

- ①引き抜き力を小さくするためには、潤滑材にG00を使用すればよい。ただし、その後の清掃には非常に手間がかかる。芯材を抜くのが目的であり、転用を別に必要としない場合に適している。
- ②潤滑材に TG2000Aを使用した場合は、引き抜き後、箒や布で簡単に清掃ができ、転用に当って全く支障がない。
- ③表面処理時に補修をしたり、コーティングのやり直しをしたものがあったが、単位面積当りの引き抜き力の結果からみて何ら影響がないことが分かった。このことから、表面処理状態が悪くても、ハケで補修するだけで、特に問題のないことが実証された。
- ④保護材に S-155、潤滑材に TG2000Aを使用したST供試体は、3年を経過しても依然として表面処理材が芯材の表面に残存していることが分かった。HT供試体についても、表面状態からみてST供試体と同様と考えられる。

冬期施工用の HAM-Wについては、今回実験を行っていないので断言できないが、HAM-Wの主成分が HAM-Mとほとんど変わらないことからHT供試体と同様に考えてよいと思われる。

表面処理材の残存状態から判断して、潤滑材にTG2000Aを使用した場合は、保護材の種類にかかわらず、その有効年数は一様に3年位まで見込めることが分かった。しかし、経年別の単位面積当りの引き抜き力と表面状況から判断すると、2年程度が限度であり、特にHT供試体の場合は2年を限度と考

える。

以上から、潤滑材に TG2000Aを使用した場合は、保護材の種類にかかわらず、一様にその有効期間は2年とするのが適当であろう。なお、G00を使用する場合はその材質からみてほとんど半永久的と推測する。

- ⑤表面処理材別の単位面積当りの引き抜き力は、下記数値を上限にして十分安全側にあると判断する。

HT ; 5.0tf/m², HG ; 4.3tf/m²

ST ; 3.8tf/m², SG ; 1.3tf/m²

以上①～⑤の結果をまとめ、表-6に示す。

表-6

種 類	転用性	有効年数 (Y)	単位面積当りの引き抜き力 (tf/m ²)
HTタイプ	○	2	5.0
STタイプ	○	2	3.8
HGタイプ	×	半永久	4.3
SGタイプ	×	半永久	1.3

注) 保護材に冬期施工用のHAM-Wを使用した場合は、HT,HG タイプに準ずる。

最後に、この実験を行うに当たり、御協力いただいた関係各位に厚く御礼申し上げます。