

袋体を装着した地山補強土工法の試験施工について

株式会社 大林組 ○(正) 稲川 雄宣 (正) 山本 彰
 (71) 鳥井原 誠
 三信建設工業株式会社 山崎 淳一
 株式会社 大阪防水建設社 橋本 恵

1. はじめに

従来、地山補強土工法(特に、ネイリング)は地山を急勾配で切土する場合の安定対策工として多く用いられてきたが、土留め工への適用事例は少ない¹⁾。その原因として、土留め工は比較的強度の低い地盤の掘削に適用されることが多く、ネイリング工では十分な引抜き抵抗力が得られないこと、地山補強土工法は待ち受け型の補強対策であることから、控え工としてグラウンドアンカー工法を用いた場合に比べて変形が大きくなる可能性が高いこと等が挙げられる。そこで、ネイリング工法の土留め工への適用を図るため、袋体を装着し、引抜き抵抗力の増加を図るとともに、プレストレスを負荷できる地山補強土工法(ハイスベックネイリング工法)を開発し、その効果検証を行うため試験工事を実施した。本報告はその試験施工において得られた施工時の地表面変位の計測結果と補強材の引抜き試験結果について述べる。

2. 試験施工の概要

図-1 は、試験施工の対象としているハイスベックネイリング工法を用いた鉛直補強土壁の模式図を示しており、本報告では最上段の補強材施工時(低土被り地盤での施工)における地表面変位、および袋体を装着した補強材の引き抜き抵抗力について述べる。

図-2 は試験施工の断面図を示しており、低土被り地盤における補強材施工時の地表面変位の計測は上段の補強材において行った。また、袋体を装着した補強材の引抜き試験は下段の補強材について実施した。ネイリングの施工は 115 mm で削孔した後、袋体付きの芯材を挿入し、袋体に 0.5MPa の圧力でグラウト注入した。引抜き試験に当たっては袋体の長さとの影響を調べるため、表-1 の仕様の補強材を 4 本打設している。引き抜き試験はグラウンドアンカーの基本試験と同様な方法で実施した。

図-3 に試験施工を実施した地盤の調査結果(動的貫入試験結果 - N 値は補正済み)を示す。引抜き試験を実施した補強材の設置地盤は、N 値 2~4 程度の関東ロームである。

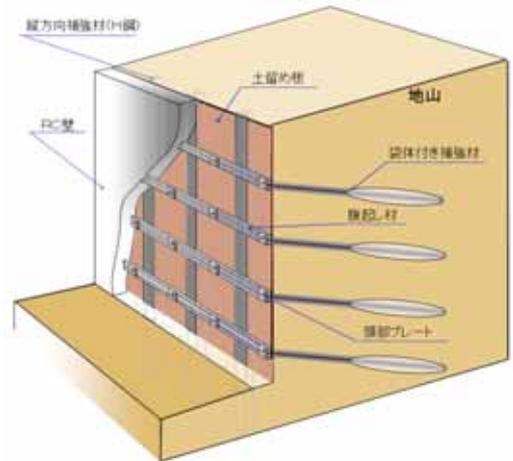


図-1 ハイスベックネイリングの土留め工の模式図

表-1 引抜き試験で使用した補強材の仕様

試験ケース番号	芯材	削孔長	バッカー長	バッカー径
Case1	PC 鋼線 (12.7×2本)	3.5m	1.5m	150
Case2		4.5m	2.5m	150
Case3		5.5m	3.5m	150
Case4		4.5m	2.5m	200

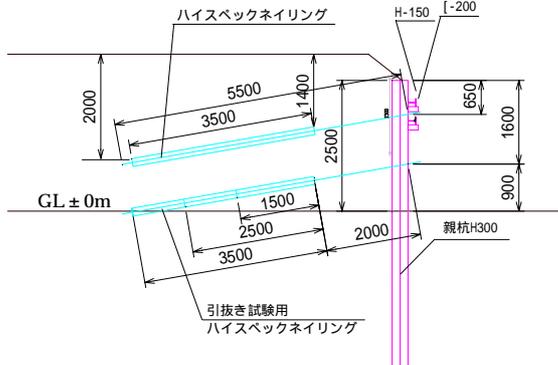


図-2 試験施工断面図

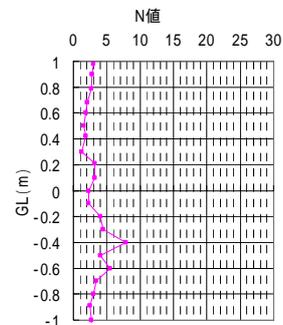


図-3 地盤調査結果

キーワード：地山補強土、試験施工、土留め工

連絡先：東京都清瀬市下清戸 4-640 TEL.0424-95-0910 FAX.0424-95-0903

3. 変位計測結果

変位計測箇所は図-4に示すように補強材長5.5mのうち袋体3.5mの先端から0.9mピッチで計測を行った。打設した補強材の平均的な土被り厚は1.7mである。なお、計測は削孔と袋体加圧注入時に行っている。

図-5に削孔時における地表面変位の計測結果を示す。地表面は削孔に伴って沈下し、最終的に地表面沈下は土留め側で0.5mmとなり、補強材の先端側に向けて徐々に変位量が小さくなる結果となっている。

図-6に袋体注入時の変位計測結果を示す。袋体注入時は最大変位が補強材先端から2点目の箇所(003)で0.6mm程度の隆起となった。また、変状傾向としては、袋体の中央付近の隆起が補強材の先端、終端に比べて大きい結果となった。

これらの計測結果から、施工時における地表面の変位は1mm以下となっており、施工中における地表面への影響は非常に小さいことがわかる。

4. 引抜き試験結果

引抜き試験結果を図-7に示す。図中には図-3の動的貫入試験で得られたN値から推定した地山補強土工の引抜き抵抗力も併せて示している。この図から、ハイスpekネイリングの引抜き抵抗力は最大径150mmの袋体を装着することにより、通常の地山補強土工の4倍程度発揮される結果となっており、引抜き抵抗力は袋体の長さに比例して線形的に増加している。また、最大径200mmの袋体を装着したケースでは、径の増加率に比例して、引抜き抵抗力が上がる結果となっている。

この引抜き抵抗力が増加は、袋体内へのグラウト材の加圧注入による拡径、地山と袋体の密着性の向上、地山との摩擦抵抗面積の増加、袋体の拡径による支圧効果などによると考えられる。

5. まとめ

試験工事の結果、以下のことが確認できた。

- ・袋体を装着した地山補強土工法は、土被りが比較的小さい地盤においても、施工中の地表面に与える影響は非常に小さい。
- ・袋体を装着した地山補強土工法の引抜き抵抗力は、通常の地山補強強土工で採用するその4倍程度発揮される結果が得られたことから、袋体(加圧注入)は引抜き抵抗力増加に有効であると考えられる。

今後、様々な地盤において、計測や試験を行ない、本工法の有効性を確認するとともに、データの蓄積を行っていきたい。

参考文献:

- 1) 鉄道盛土の土留め掘削工事へのネイリング工法の適用事例、土木学会第61回年次学術講演会、pp. 95-96

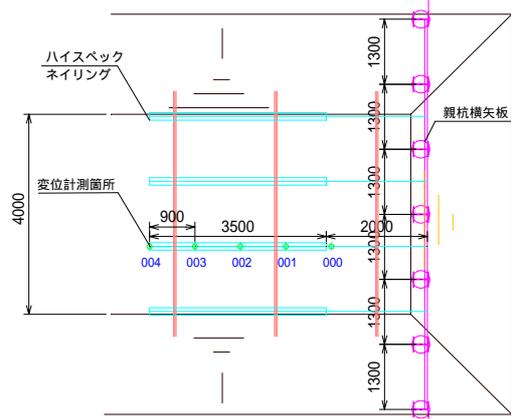


図-4 盛土天端変位計測箇所

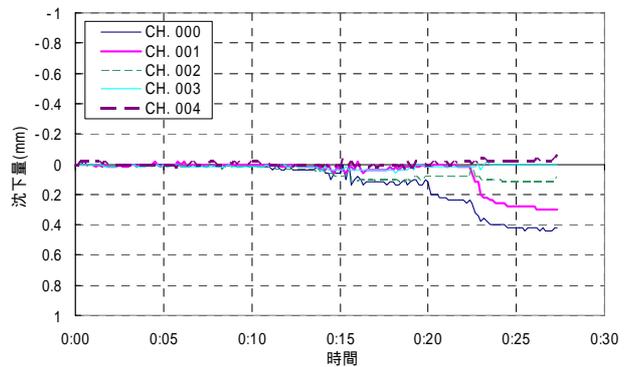


図-5 削孔時天端変位計測結果

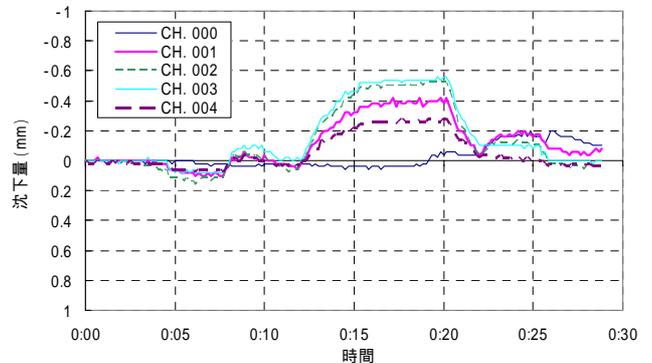


図-6 注入時天端変位計測結果

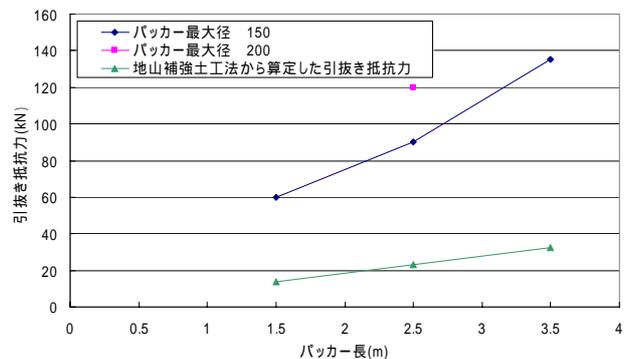


図-7 引抜き試験結果