

袋状織布を用いた場合のアンカー体の品質確保に関する基礎実験

九州工業大学 学生会員 ○日高 玄太郎
九州工業大学 正会員 小田 真也
九州工業大学 正会員 廣岡 明彦

1. はじめに

グラウンドアンカーは、高強度の引張り材をセメントで造成したアンカー体で岩盤に定着させ、引張力を地盤に伝達させることで滑動力に抵抗するシステムである。袋状織布パッカーは、セメントグラウトの保持し、アンカー体の造成が困難な場合の品質確保のために用いられる。本研究では、袋状織布を用いた超微粒子セメントグラウト注入試験と、現在広く用いられている袋状織布の耐久性に関する実験を行う。超微粒子セメントグラウト注入試験では、袋状織布を用いたアンカー体の作成と、超微粒子セメントグラウトの漏出によりアンカー体径を拡幅し、設計アンカー力を増大させることを目的とする。また、袋状織布の耐久性に関する実験は、アンカー施工時に袋状織布が損傷しアンカー体がうまく作成できない事例があるため、その損傷傾向の調査と対策方法の検討を目的としている。

2. 強風化花崗岩地盤に対する超微粒子セメントグラウト注入試験

本研究では、九州地方の特殊土の一つである強風化花崗岩（真砂土）を用いて実験を行う。作成した模型地盤の条件を表1に模型地盤の概要図を図1に示す。実験は、模型地盤内に、注入ホースをつないだ袋状織布を設置した後、手押しポンプを用いて注入圧力を確認しながらセメントグラウトを加圧注入する。セメントグラウトの配合を表2に示す。

試験結果を表3に示す。写真1は養生後の供試体である。試験結果より、いずれの供試体でもアンカー体径の拡幅が確認できた。また、アンカー体周辺にもセメントミルクが残留・浸透していることが分かった。本実験により、強風化花崗岩地盤においても超微粒子セメントグラウトの加圧注入によるアンカー体径の拡幅が期待できることが分かった。

3. 袋状織布の耐久性に関する実験

袋状織布の耐久性に関する実験は、写真2のように鋼線に取り付けた袋状織布を、水平に設置したケーシング内で往復運動させ、袋状織布の損傷状況を観察・記録する。実験ケースを表4に示す。実際の施工では、鋼線挿入時、ケーシング内が泥水で満たされている場合と、ケーシング内の泥水をセメントミルクで置換した後に鋼線を挿入する場合がある。ケースAでは鋼線挿入時にケーシング内が泥水で満たされている場合を想定し、ケースBではケーシング内をセメントミルクで置換した場合を想定している。ケースA,B

表1 模型地盤の条件

供試体	地盤材料	含水比 (%)	土粒子密度 (g/cm ³)	相対密度 (%)
A,B	強風化花崗岩	22	2.58	49
C				37

表2 セメントグラウトの配合

W/C(%)	W(kg)	C(kg)		混和剤(kg)
		超微粒子セメント	早強ポルトランドセメント	
60	18	20	10	0.6

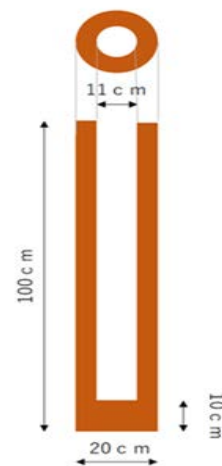


図1 模型地盤の概要 写真1 養生後の供試体C

表3 強風化花崗岩地盤試験結果

	供試体A	供試体B	供試体C
加圧圧力 (MPa)	0.08	0.11	0.14
当初の袋状織布外径 (cm)	11		
最大径 (cm)	12.6	13.3	14.7
拡幅後のアンカー体径平均	12.5	12.4	13.5

キーワード 特殊土, 斜面, グラウンドアンカー, 袋状織布, セメントミルク, 耐久性

連絡先 〒804-0015 福岡県北九州市戸畑区仙水町 1-1 TEL 093-884-3113

ではアンカー長 10,20,30m を想定し、各ケース 3 回実験を行う。想定するアンカー長は往復回数で決定し、アンカー長 10m で 5 往復、20m で 10 往復、30m で 15 往復とする。ケース C ではケース A,B の結果より、最も損傷しやすいポリエステル繊維、アンカー長 30m の条件で袋状織布の補強方法の検討を行った。

ケース A,B では、損傷箇所数、損傷面積（最大値）から損傷状況の評価する。損傷面積は Leafareacounter Plus を用いて測定する。図 2 にケース A の損傷面積とアンカー長の関係を示す。図よりアンカー長が長くなると損傷面積が大きくなる傾向が確認できる。また、損傷箇所数に注目すると高強度繊維に比べ、ポリエステル繊維の方が多くなった。ケース B は、ケース A と同様の結果が得られたため、施工手順の影響は無いといえる。表 5 にケース A,B の損傷状況ごとの出現数を示す。これより袋状織布の損傷は鋼線に取り付けたスペーサーに沿って損傷する場合が多いため、ケース C ではスペーサーに沿うようにテープを巻いて袋状織布を補強して実験を行った。ケース C のテープの種類、巻数と結果を表 6 に示す。袋状織布が損傷したのは養生テープを 3 回巻いた場合のみであった。テープは袋状織布の膨張を阻害するため、ビニルテープより裂けやすい養生テープを 5 回巻き付ける方法が適切であるといえる。

4. まとめ

- ・ 強風化花崗岩地盤においても、セメントグラウトの漏出によるアンカー体径の拡幅と、拡幅したアンカー体周辺にセメントミルク成分が浸透することが期待できる。
- ・ 本工法は、強風化花崗岩地盤に対して、アンカー体径の拡幅を利用したグラウンドアンカーの設計アンカー力増加を期待できる。
- ・ 袋状織布の耐久性に関する実験では、アンカー長が長くなると袋状織布の損傷は大きくなる。
- ・ ポリエステル繊維より高強度繊維の方が損傷箇所数は少なくなる。
- ・ 袋状織布の保護方法は、養生テープをスペーサー部に 5 回巻き付ける方法が適切である。

参考文献

- ・ 地盤工学会：グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説
- ・ 日本アンカー協会：グラウンドアンカー設計施工マニュアル



写真 2 組み立てた袋状織布と鋼線

表 4 実験条件

ケース	実験条件	鋼線（本）	織布の種類
A	織布に水分を与える	4	ポリエステル繊維
			高強度繊維
		8	ポリエステル繊維
			高強度繊維
B	織布にセメントミルクを塗布する	4	ポリエステル繊維
			高強度繊維
		8	ポリエステル繊維
			高強度繊維
C	テープで補強	8	ポリエステル繊維

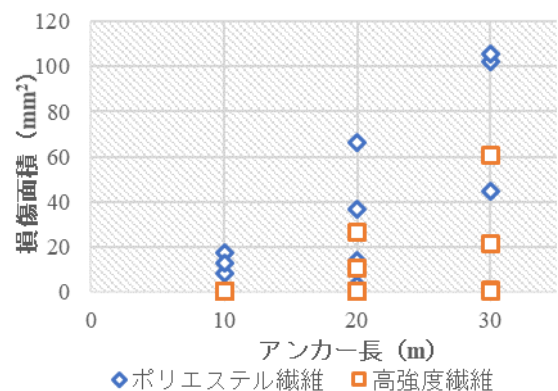


図 2 損傷面積とアンカー長の関係

表 5 損傷状況の分類と出現数

分類	損傷状況	出現数
0	損傷なし	10
1	スペーサーに沿った損傷	33
2	スペーサーの固定金具が原因と思われる損傷	7
3	鋼線に沿った損傷	2

表 6 ケース C の実験結果

テープの種類	鋼線の本数	テープの巻数	平均損傷枚数	損傷（個）
ビニルテープ	4本	10	2	2
		5	3	2
	8本	10	2	2
		5	1	1
養生テープ	4本	10	2	2
		5	1.3	1.7
	8本	10	2	2
		5	3.3	2
		3	2.5	1.5