

Ⅲ - 30 永久グラウンドアンカーの繰返し載荷試験

JR東日本 東北工事事務所 正会員 ○東 耕太郎

JR東日本 東北工事事務所 正会員 古山 章一

1. はじめに

建築等他の分野で使用され始めた永久グラウンドアンカーを、鉄道構造物にも積極的に適用、その使用拡大をはかり、合理的で経済的な基礎・抗土圧構造物構築のための設計施工法を研究する。

その一環として、軟岩地盤に永久グラウンドアンカーを造成し、繰返し載荷試験を実施したので、その結果を報告する。

2. 繰返し載荷試験

1) 目的：永久グラウンドアンカーの定着部の繰返しによる挙動を調査するものである。

2) 試験概要

表-1に試験アンカー諸元、表-2に載荷方法、図-1に地盤条件、図-2に試験略図を示す。

アンカー定着層はGL-10.5m～21.1mの泥岩であり、全体的には新鮮である。深度13m付近はやや凝灰質で、深度19m以深はやや砂質である。

測定および荷重保持時間は繰返し試験時での各荷重ステップでの荷重保持時間は、各荷重とも0分（変位量測定に要する時間のみ）とする急速載荷方式とした。

変位量測定の実施は各サイクルで5回繰返し毎で実施した。

0回目、5回目、10回目、15回目、20回目、25回目、30回目

表-1 試験アンカー諸元

アンカー種類		アンカータイプ永久アンカー	
全長	タイプA: 15m	タイプB: 17m	
自由長	12.0m		
定着長	タイプA: 3m	タイプB: 5m	
アンカー径	φ135mm		
打設角度	鉛直		
定着方式	VSL方式（くさび定着）		
PC鋼より線	鋼材本数	φ12.7mmPCSteel n=7本	
	断面積	A _s = 6.91 cm ²	
	降伏荷重	P _y = 111.3 tf	
	引張荷重	P _u = 130.9 tf	
	弾性係数	E _s = 1.95 × 10 ⁴ kgf/cm ²	

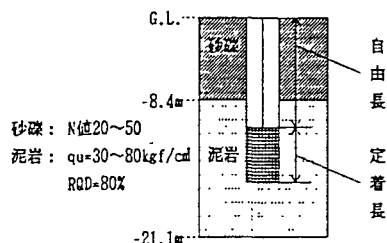


図-1 地盤条件

表-2 載荷方法
タイプ A

計画最大試験荷重	P = 70 tf	
載荷方法	1サイクル 10⇒20⇒30 tf	2サイクル 20⇒30⇒40 tf
・各サイクルとも繰返し回数は30回	3サイクル 30⇒50⇒60 tf	4サイクル 50⇒60⇒70 tf

タイプ B

計画最大試験荷重	P = 100 tf	
載荷方法	1サイクル 10⇒20⇒40 tf	2サイクル 20⇒40⇒60 tf
・各サイクルとも繰返し回数は30回	3サイクル 40⇒60⇒80 tf	4サイクル 60⇒80⇒100 tf

・下線付は各サイクルの基準荷重

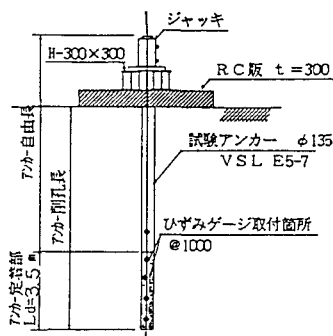


図-2 試験略図

3. 試験結果

表-3 繰返し載荷試験・変位量（定着長3m）

繰返し回数	0	5	10	15	20	25	30
A11							
1サイクル	9.41	11.20	11.27	11.63	10.72	11.52	11.52
2サイクル	21.41	21.71	21.61	21.56	21.80	21.89	21.69
3サイクル	39.03	41.07	41.13	41.61	41.40	41.01	41.40
4サイクル	49.57	55.88	54.99	56.32	55.93	55.97	56.90
A12							
1サイクル	5.58	8.93	8.81	8.91	9.37	9.07	8.04
2サイクル	16.45	19.17	18.63	18.72	18.78	18.93	18.92
3サイクル	35.77	37.70	37.54	37.61	37.69	37.96	38.96
4サイクル	46.45	51.07	51.06	51.02	51.17	51.24	50.97
A13							
1サイクル	9.79	10.05	10.57	10.34	9.91	10.35	10.02
2サイクル	18.85	20.18	20.17	20.59	20.12	20.21	20.03
3サイクル	38.03	40.13	40.23	40.04	40.12	40.32	40.34
4サイクル	49.16	50.86	51.66	50.30	50.35	50.77	50.59

単位：mm

表-4 繰返し載荷試験・変位量（定着長5m）

繰返し回数	0	5	10	15	20	25	30
B11							
1サイクル	5.62	10.51	9.50	9.49	13.80	9.40	9.33
2サイクル	23.87	25.13	25.41	25.74	24.59	24.60	25.17
3サイクル	40.56	44.09	45.01	44.40	45.04	44.56	44.55
4サイクル	60.24	66.98	65.76	65.38	67.21	66.28	66.71
B12							
1サイクル	10.05	11.78	11.22	10.71	11.27	11.20	11.16
2サイクル	29.17	30.79	31.06	30.99	31.07	31.09	32.12
3サイクル	49.48	51.58	51.33	48.71	51.51	51.36	51.79
4サイクル	69.32	71.49	71.77	71.65	71.66	73.98	71.94
B13							
1サイクル	4.09	4.55	4.65	5.51	5.65	5.00	4.96
2サイクル	23.10	24.46	24.65	24.81	24.68	24.47	24.75
3サイクル	42.79	44.35	44.34	44.94	44.92	44.93	45.42
4サイクル	62.86	65.18	65.41	66.00	65.83	66.20	66.27

単位：mm

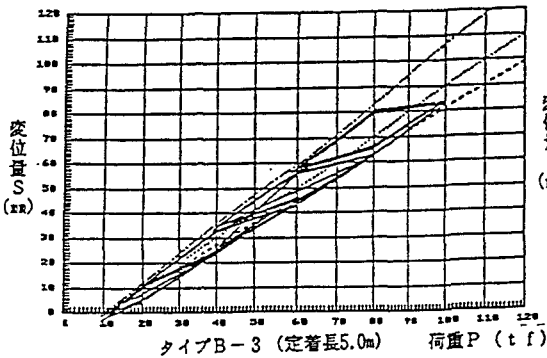


図-3 荷重～変位量ループ曲線図

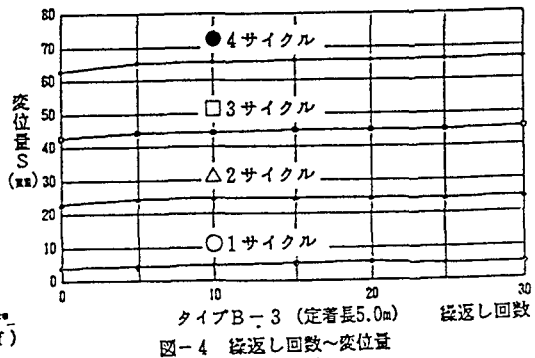


図-4 繰返し回数～変位量

- 1) 表-3、表-4 から同じ条件で施工したアンカーであるがその挙動にばらつきがみられる。
- 2) 表-3、表-4 より各サイクルとも5回繰返した時点での変位量と30回繰返した時点での変位量にはさほど差がみられなかった。
- 3) 図-3のループがほぼ同じループを描いている、また図-4のグラフにおいて繰返し回数が増えても基準荷重載荷時の変位量に増加の傾向がみられないことから、この程度の繰返しでは、変位量に大きな影響はみられないと考えられる。

4. おわりに

実際の構造物にはこの何倍もの繰返し荷重がかかるが今回の繰返し載荷試験では各サイクルでの繰返し回数を30回とし、その挙動をみた。繰返し回数を増やすことは時間的にも大変であり、今後は長期にわたり、定期的に地盤のクリープによる定着荷重の減少傾向を測定していく予定である。

【参考文献】

- 1) グラウンドアンカー設計・施工手引き書（案），日本アンカー協会，平成4年3月
- 2) VSL永久アンカー工法設計・施工指針（案），VSL協会，平成2年2月
- 3) 後藤 俊次 他：“永久構造物（擁壁）に用いたアースアンカー工法”，土と基礎 1979年2月