

各種の織布を用いたハイパックアンカーの載荷荷重と引抜け量

九州共立大学 学生員 ○川畑 嘉広

同上 正員 高山 俊一

同上 正員 渡辺 明

新技術工営㈱

阿比留 孝行

1. まえがき

砂、砂利の多い地盤や亀裂の多い岩盤では、通常のアンカーを施工する場合、グラウトが流失して、アンカーの確実性が得られにくい。そこで、アンカー体を丈夫な織布で覆い、グラウトが流失しない様にしたものがハイパックアンカーである（以下、HPアンカーと略す）。本研究では、コンクリートで作製した模擬岩盤中に、アラミドおよびナイロン織布で作ったアンカー体を打設し、引抜き試験を実施した。HPアンカーの長期継続荷重による安定性、およびグラウト中への膨張剤混入による引抜け体力の向上に関する実験をも行った。

2. 実験方法

模擬岩盤は、現場で亀裂を有する岩盤と同じ程度の状態にするためにポーラスコンクリートを用い、その配合を表-1に示す。模擬岩盤の寸法は、 $\phi 60.5\text{cm} \times 100\text{cm}$ 、および $\phi 29.0\text{cm} \times 38\text{cm}$ の二種類である。アンカー孔は打設前に塩化ビニール管（外径113mm、厚さ7mm）を鉛直に立て、コンクリート打設後にそれを引抜いて作成した。岩盤を強化するため格子状の異形鉄筋（D13、鉛直に4本、水平方向に8本、小さい岩盤は水平方向に4本）を配置した。HPアンカー体は、ナイロン織布とアラミド織布を用いアンカーを作成し、両端にはグラウトが流失しない様にエポキシ樹脂で織布を袋状態にした後、PC鋼棒はD26（公称直径26.0mm、降伏強度521kN、引張強度603kN）およびD23（公称直径23.0mm、降伏強度434kN、引張強度482kN）を使用して1.8mmの針金で強く巻き付けて作成した。水セメント比55%のグラウトを0.98N/m²と一定に保ち5分間保持して注入した。グラウトの注入から約3週間養生後、センターホール型ジャッキ（100tfおよび50tf）を用いて引抜き試験を実施した。図-1にアンカー体および引抜き試験状況を示す。長期載荷による引抜け量の測定は、PC鋼棒（D23）の降伏荷重の75%である326kNで載荷し、約3ヶ月間継続して行なう。

3. 結果および考察

3.1 各織布からの排水およびセメントの排出状況

織布からの排水およびセメントの排出結果を表-2に示す。また同表に同織布の昨年の測定結果も示した。ナイロン織布DおよびIの場合、昨年に比較して2倍ほど大きくなっているが、排出したセメント量から判

表-1 示方配合

粗骨材の 最大寸法 mm	W/C (%)	空気量 (%)	単位量 (Kg/m ³)		
			水	セメント	粗骨材
20	30	7	90	300	1988

表-3 引抜き試験結果

鋼棒	織布 の種類	最大 荷重 (kN)	アンカー 体の長さ (cm)	孔とアンカー 体との付着応 力(N/mm ²)	引抜き状況
D 26	アラ ミド	97 599.3	83.9	2.012	引抜き時岩盤に亀裂発生
		96 570.7	88.0	1.827	引抜き時岩盤に亀裂発生
	C	97 551.7	87.5	1.776	引抜き時岩盤に亀裂発生
		96 553.1	87.0	1.791	引抜き時岩盤に亀裂発生
	I	97 544.5	81.9	1.873	引抜き時岩盤に亀裂発生
		96 637.4	86.4	2.078	引抜き時岩盤に亀裂発生
D 23	C	478.0	82.2	1.638	アンカー体引抜けPC鋼棒降伏
	E	504.0	75.9	1.871	アンカー体引抜けPC鋼棒降伏

表-2 織布からのセメント排出量および排水量

織布 の種類	アンカー 体の 重量(kg)	排水量 (kg)	排出した セメント 量(kg)	排水比	水の濁度
アラ ミド	97 30.36	5.18	0.04	0.171	微少な濁り
	96 25.27	4.97	0.08	0.195	微少な濁り
ナ イ ロ ン	A 97 37.98	7.00	0.02	0.184	黄褐色
	96 31.11	5.80	1.74	0.186	黄褐色
B	97 37.30	7.28	0.01	0.195	黄褐色
	96 29.33	5.40	0.04	0.184	黄褐色
C	97 44.10	8.98	0.07	0.204	黄褐色
	96 36.91	7.26	0.06	0.197	黄褐色
D	97 36.44	11.88	3.52	0.326	灰色
	96 28.39	4.56	3.62	0.161	黄褐色
E	97 33.88	8.14	1.10	0.240	灰色
	96 28.93	6.88	0.64	0.238	黄褐色
I	97 36.20	25.10	14.31	0.693	黄褐色
	96 34.28	11.10	29.80	0.324	灰色

排水比=排水量/アンカー体の重量

断すると今年の測定値が妥当な値と考えられる。アラミド織布の場合に比べ、ナイロン織布A、B、およびCはほぼ同様な排水比および排出量を示している。ナイロン織布D、およびEではアラミド織布の場合に比べ、排水比および排出セメント量が若干大きくなっている。また、ナイロン織布Iは岩盤との付着性向上のために織布の厚みを変えているので、セメントの排出量および排水量が大きい。ナイロン織布A、BおよびCは平織りであるが、ナイロン織布D、EおよびIでは、綾織りであるため、織り方によっても排出量が異なったものと考えられる。

3. 2 各種織布を用いた場合の最大引拔荷重および引拔け量

引抜き試験結果を表ー3に示す。引抜き荷重と引抜き量との関係を図ー2および図ー3に示す。表ー3によると今年の最大引抜き荷重は、ナイロンIの場合を除いて、1996年の結果とほぼ同一の値を示した。アラミド織布での付着応力度は1.8N/mm²と2.0N/mm²であるが、ナイロン織布での付着応力度は1.8~2.1N/mm²となり、ほぼ同程度であると考えられる。

3. 3 長期载荷による引抜き量の変化

アラミド織布、ナイロンCおよびEの各織布を用いたHPアンカーの、長期载荷による引抜き量の変化を測定した。また、比較のために従来型アンカーについても载荷を行なった。測定は現在継続中である。変位量と载荷日数の関係を図ー4に示す。同図によると、経過時間に伴って、極めて微小であるが引抜き量の増加傾向がみられる。しかしながら、従来型アンカーの場合も増加傾向が認められるため、ほとんど変化ないものと判断する事が適当と考えられる。

4. まとめ

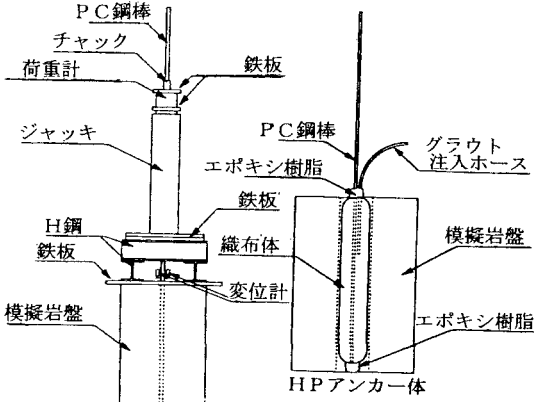
本研究から得られらことをまとめて示す。

(1) ナイロン繊維を用いて作製したHPアンカー用の織布は、アラミド織布と同程度のセメントの排出量および排水量を有するようにできるものと考えられる。

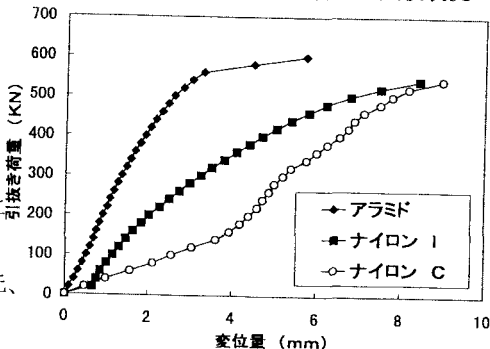
(2) ナイロン織布での付着応力度は、アラミド織布に比べてもほとんど変わらないものと考えられる。

(3) 载荷荷重による変位量の変化はわずか25日ほどに過ぎないが、HPアンカーの場合もほとんどみられない。

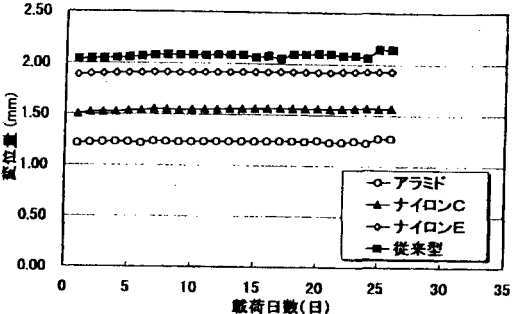
終わりに、本研究に御協力を戴いた本学学生 永山裕元、藤本健一の両氏に謝意を表します。



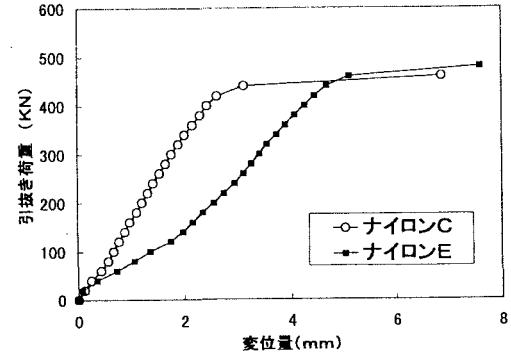
引抜き試験状況
図ー1 アンカーおよび引抜き試験状況



図ー2 引抜き荷重と引抜き量(PC鋼棒D26)



図ー4 長期引抜き試験での载荷日数と変位量



図ー3 引抜き荷重と引抜き量(PC鋼棒D23)