

圧縮型本設地盤アンカー工法に関する研究 (その7)

-加圧注入について-

正会員 ○ 佐竹 啓一^{*1}
同 根本 恒^{*2}
同 森本 敏幸^{*3}
同 有山 峰夫^{*4}

1. はじめに

地盤アンカーの施工時に、地盤とグラウトがなじむように加圧注入を実施するが、アンカー頭部で加えられた圧力がアンカー定着部まで伝達されているか、また加圧されたグラウトの性状がどの様に変化しているかを調査するために、砂礫層と砂層でグラウト加圧力伝達試験を、砂礫、砂およびシルト岩層で加圧後のグラウトの性状試験を実施したのでその結果を報告する。

2. グラウトの加圧力伝達試験

(1) 試験概要

試験地盤は、東京都青梅市の玉石混じりの立川礫層と茨城県つくば市の成田砂層で、測定方法は、二重管で削孔され外側ケーシングを残してグラウト注入された孔内に、一般構造用圧延鋼管に圧力計 (PWF-20:東京測器研究所製) を取り付けた測定管を挿入し、グラウト自重による圧力を圧力測定器 (SDA-628:東京測器研究所製、2932-11:横河電気製) にて測定し、次にケーシングを定着長 (6 m) の半分だけ引き抜き、ケーシングパッカーによる加圧注入圧力 (5 kgf/cm²で5分間) の測定を行い、その後定着長の全長のケーシングを引き抜き加圧注入圧力の測定を行った。

(2) 試験結果

砂礫層および砂層における注入圧力測定結果を図1~図4に示すが、いずれの場合も、ケーシングを引き抜く前 (測点がケーシング内にある場合) は、グラウトの自重による圧力値とほぼ等しい値を示し、ケーシングを引き抜いて加圧した場合は、ケーシングから抜け出た部分とケーシング内の部分で違いが生じた。後者はアンカー頭部の加圧力がそのまま伝達され、前者はケーシング引き抜き後グラウト自重による圧力が急激に低下し、その後加圧しても圧力が上昇せず、時間の経過と共に減少する傾向が認められた。これは、砂礫や砂層のような透水性の地盤では、グラウトが地盤に浸透し圧力が低下する事と、加圧によりグラウトの

水分が脱水され、グラウトが硬化し始め圧力計に加圧力を伝達しなくなったためと考えられる。

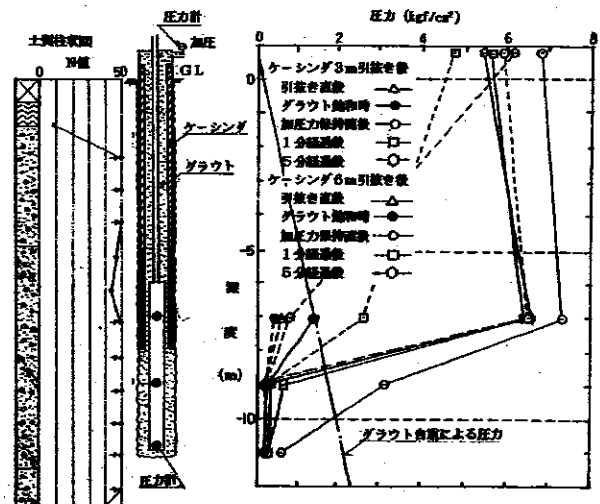


図1 砂礫層におけるグラウトの圧力変化

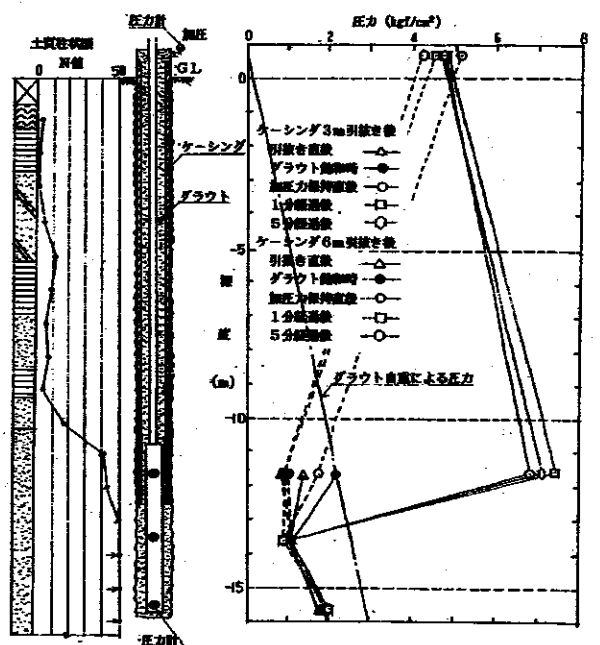


図2 砂層におけるグラウトの圧力変化

3. 加圧後のグラウトの性状

(1) 試験概要

試験地盤は、加圧力伝達試験と同様の青梅市（砂礫層、シルト岩層）およびつくば市（砂層）で行い、採水器により加圧注入した後のグラウトをアンカー定着部分から採取し、シルト岩層では比重およびPロートによるコンシステンシーを、砂礫、砂層では水セメント比を、採取した試料の重量と乾燥させた試料の重量測定結果から算定し、ミキシングプラントで採取したグラウトと比較した。加圧力は 5 kgf/cm^2 で5分間であり、使用した材料は普通ポルトランドセメント、上水道水および湿和剤（NL-4000）で、水セメント比はシルト岩層で60%、砂礫、砂層で50%とした。

(2) 試験結果

シルト岩層での調査結果を表1に示すが、ミキシングプラントのグラウトとアンカー定着部から採取したグラウト（練り混ぜ完了後採取までの所要時間約60分）に大差はなく、加圧による性状変化は認められない。これはシルト岩層が浸透性の低い地層であるために、グラウトが脱水されずに元の性状が維持されたためと推察される。参考のために、実際に打設しシルト岩層に定着したアンカーを掘り出し、比重の調査を行った結果を表2に示す。これは水セメント比が50%のものであるが、硬化したシルト岩層定着のグラウト比重は、練り上がり直後および標準養生の四週圧縮強度試験用テストピースの比重より若干大きな値を示す結果となった。

砂礫および砂層での水セメント比測定結果を表3に示すが、いずれの場合も、注入したグラウトの水セメント比に比べて、加圧後に採取したグラウトの水セメント比はかなり小さな値を示している。これは対象地盤が、透水性地盤であるので加圧によりグラウト中

の水分が脱水された結果と判断される。参考のために、実際に打設し砂礫層に定着したアンカーを掘り出し、比重調査した結果を示すと、平均値は2.40となり、水セメント比21.6%のグラウトの比重換算値2.28に近い値を示している。この時の標準養生の四週圧縮強度試験用テストピースの比重は1.95であった。

表1 グラウトの比重およびコンシステンシー

	比重	コンシステンシー(PH-t) (秒)			
		直後	30分後	60分後	90分後
注入グラウト	1.74	12.1	12.8	12.9	13.7
採取グラウト	1.75	13.7			

表2 グラウトの比重値比較

	注入グラウト	掘出しグラウト	四週圧縮強度試験用供試体
シルト岩	1.82	1.99	1.95
	1.81	2.00	1.94
砂礫	1.75	2.40	1.95

表3 グラウトの水セメント比の比較

	注入グラウト	採取グラウト
砂礫層 (%)	50.0	21.6
砂層 (%)	50.0	27.0

4. まとめ

アンカー打設時に行う加圧注入は、その対象地盤が浸透性地盤である場合には有効に作用し、アンカー体を大きくし高強度のグラウトを作り出すものと思われる。しかし、浸透性の低い地盤では、その効果が顕著には現れない。また、圧力測定の方法に改良の余地は残されてはいるが、今回の試験結果からのみ判断した場合、グラウト自重による圧力が大きい場合には、それ自体が加圧注入圧に匹敵し効果的であると考えられる。

*1 (株) 鴻池組 *2安藤建設 (株) *3 (株) 鏡高組 *4 東海興業 (株)