

前田建設工業㈱技術研究所

神藤健一

正〇熊谷浩二

1. まえがき

最近、割れ目や空洞の多い岩盤あるいは砂礫層でのダム築堤が増えてきている。また、地下ダムでも同様の地層が貯水層となっており、このような地盤での経済的かつ高性能の遮水材料の研究が各方面で行われている。さらに、原子力や核廃棄物の地下空洞の遮水壁には、極めて厳しい遮水性能が要求されている。これら遮水性能向上のひとつとして、ペントナイトの利用がある。つまり、ペントナイトを混入したコンクリート¹⁾およびペントナイト泥水の固化工法²⁾などが研究開発されている。本報では、この遮水壁設置工のひとつである注入工法で用いるグラウト材料の浸透性、とくに割れ目や空洞での挙動について、ペントナイト添加の有無による比較試験を実施して若干の考察を加えてみた。

2. 試験概要

試料は、普通ポルトランドセメントおよび豊順ペントナイト(200, 250メッシュ)を用いて、次の項目について試験した。(1)粘度試験：B型粘度計(ビسمترونVG4) (2)自然浸透性試験：図-1のアクリル管に礫を緩る詰めにし、水で飽和させた後グラウトを500mℓ注ぎ、浸透距離を経時測定する。(3)浸透性模型試験：グラウトポンプの先端に、割れ目を模した透明ビニール管($\phi 13\text{mm}$, $\ell=50\text{m}$)を水平に設置し、ポンプ圧 2kgf/cm^2 を保ったときの浸透距離を経時的に測定した。

3. 試験結果と考察

(1)粘度試験(図-2) ペントナイト添加量の増加に伴って、粘度は上昇しているが、その傾向は粒径によって大きく異なっている。とくに、250メッシュの場合、 $B/C > 30\%$ で粘性が急激に増加している。

(2)自然浸透性試験(図-3、4) セメントミルクの浸透性との相対比較であるが、ペントナイトの添加量、粒径に大きく影響を受けているのがわかる。すなわち250メッシュでは $B/C < 10\%$ では浸透距離を増大させ、 $B/C \geq 10\%$ では低減効果となる。そして、200メッシュでは低減効果のみになっている。ペントナイトの添加目的には、浸透距離低減および増大の2つがあり、その境界を明確にし効果的に使い分けるには、このような試験法³⁾によるデータの集積も有効と思われる。

(3)浸透性模型試験(図-5、6) 図-4の値とは大きく異なっているが、ペントナイト添加量の増大に伴

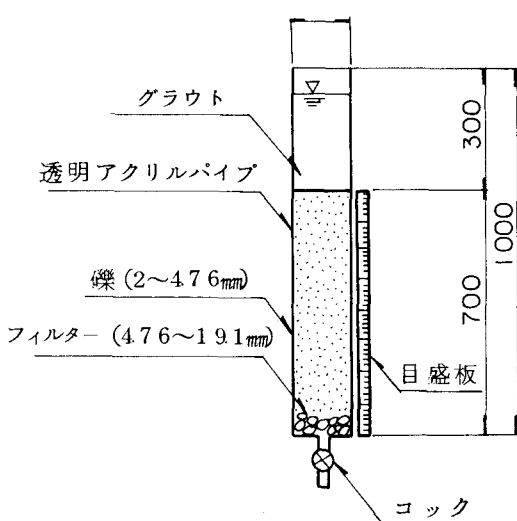


図-1 自然浸透性試験装置

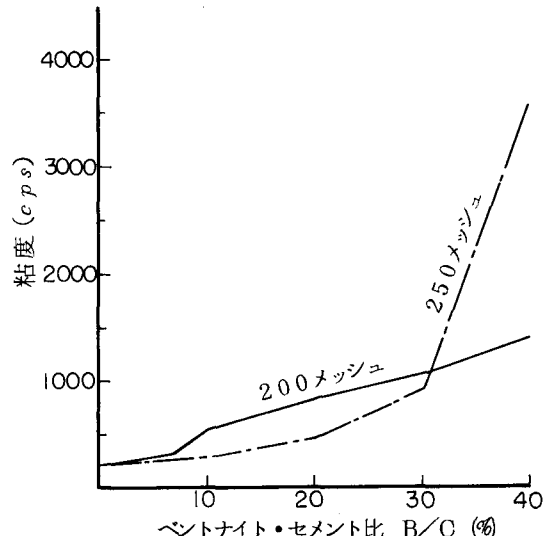


図-2 ペントナイトセメント比と粘度

って、浸透距離は低減し、また浸透流路長の増大に伴って浸透速度が遅くなっているのがわかる。ここで、グラウト粒子が沈殿する条件として、justinの限界流速 $U_c = \sqrt{(2/3) \cdot (G_s - 1) d_g} = 1.5 \text{ cm/s}$ ($G_s = 3.2 \text{ g/cm}^3$, $d_{50} = 15 \text{ }\mu\text{m}$) とすると、図から $B/C = 10\%$ で 220 秒、浸透距離として 6 m 程度となる。

4. あとがき

以上に述べたように、ベントナイトはその添加量を変えることによって、浸透距離の低減および増大効果とを使い分けることが可能である。また、検討の余地は多く残るものの透明ビニール管を利用した浸透性模型試験は、割れ目や大空隙を対象としたグラウト材の浸透性を検討するための比較的簡易で、かつ有効な方法と思われる。今後とも、グラウト材の種類や配合を変えた試験とともに、グラウトの地盤内での挙動を模して、管径の影響や内部充填物を入れた状態についての試験を実施していく予定である。

参考文献

- 1)山田一字，出頭 圭三，渡部正，谷直樹：ベントナイトを混入したコンクリートの物性に関する基礎的研究（その1・2），前田技術研究所報，vol 22・24，1981・1983.
- 2)永山晃，熊谷浩二，大野茂，田畑稔，布施勝，安河内一之，中溝英明：MTWI法（Maeda Tight Wall Method）の開発研究（その1）－固化物の物性について－，同上，vol.23，1982.
- 3)四方哲雄，浅賀豊：グラウト主材としてのセメント・ベントナイトの特性について（その1），第16回土質工学研究発表会，1981.

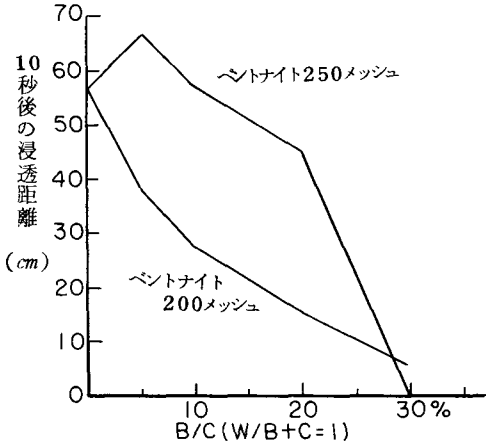


図-3 ベントナイト・セメント比と10秒後の浸透距離

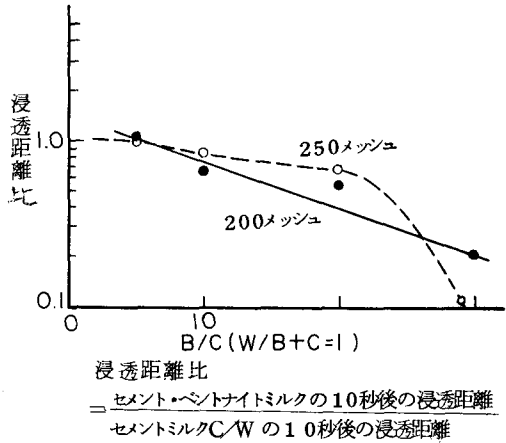


図-4 浸透距離の低減効果

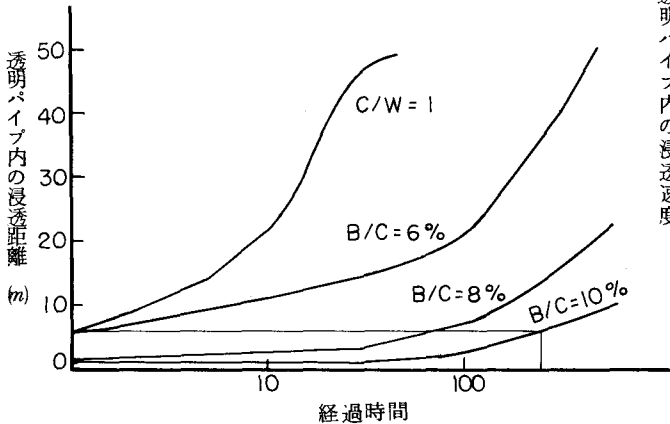


図-5 浸透性試験結果（その1）

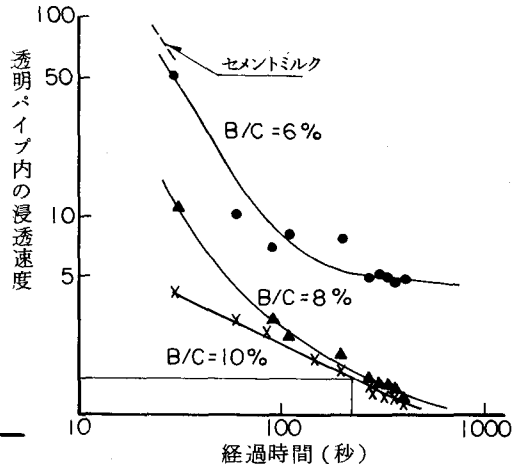


図-6 浸透性試験結果（その2）