

膨潤促進剤を添加したCBグラウトに関する基礎的実験(その2)

建設省土木研究所 正会員 山口 嘉一 中村 昭 ○阿部 義宏

1. はじめに

ダム基礎グラウティングでは、安定性の高いグラウトとして、ベントナイト・水・セメントを混合したCBグラウト(Cement-Bentonite Grout)を用いることが多い。ベントナイトは、事前膨潤させたものを使用するのがふつうである。これは、①乾燥ベントナイトより膨潤ベントナイトを使用した方がグラウトの安定性が高まること、②CBグラウトの液相は、セメント系電解質の水溶液であり、混合後にベントナイトの膨潤が期待できないこと、による。そのためCBグラウトの製造には、通常設備のほかに、ベントナイトを事前膨潤させ、これを貯蔵し、供給する設備が必要となる。

最近、電解質水溶液中のベントナイトの膨潤性を高める膨潤促進剤が開発された¹⁾。これがCBグラウト中のベントナイトに有効に作用すれば、事前膨潤の必要性が減少し、設備を縮小することが可能となる。そこで前回の実験²⁾では、乾燥ベントナイトと膨潤促進剤を組み合わせたCBグラウトの性状を調査し、その実用性について検討した。今回の実験は、ベントナイトの混合量を増やして、膨潤促進剤の効果をより明確に把握することを目的とする。

2. 実験方法

前回の実験では、一般の施工例にしたがって、ベントナイトの混合量を5%(対セメント重量)に設定した。今回はこれを10%とする。他の実験方法は前回通りとし、ここではその概要を記す。

実験用のCBグラウトには乾燥ベントナイトと膨潤促進剤を、対照用のCBグラウトには事前に24時間膨潤させたベントナイトを用いる。水の混合量は、セメントとベントナイトの合計重量の200%とする。測定項目は、ブリージング率、粘度(B型粘度計による)、一軸圧縮強度とする。

膨潤促進剤は、低級ジオールの炭酸エステル的一种で、常温で粉末状の#1と、同じく液体状の#2の二種類を用いる。これらを添加した実験用のCBグラウトを「#1添加CB」、「#2添加CB」、添加率が0%のものを「無添加CB」とする。対照用のCBグラウトを「コントロール」とする。

3. 実験結果

1) ブリージング率(図-1(a)、(b)、(c)、図-4参照)

各グラウトとも、高い安定性を示す。ブリージング率の変動は0~5%の範囲に限られるが、①#1添加CBでは、#2添加CBにくらべて、膨潤促進剤の添加量とブリージング率の相関が弱いこと、②#2添加

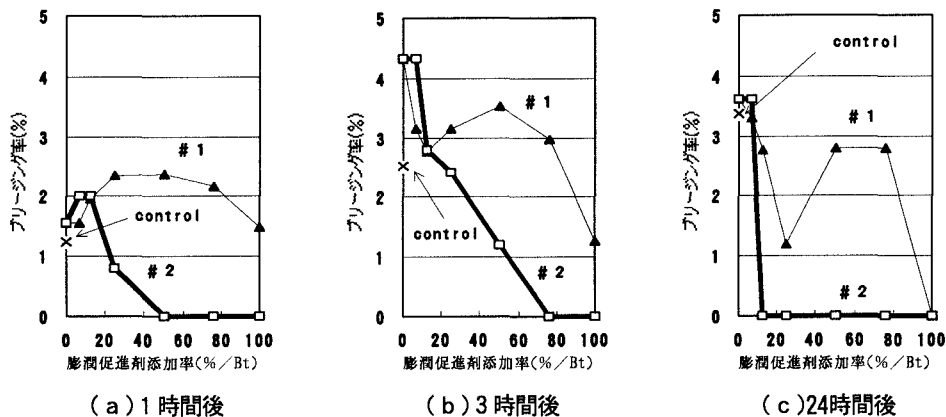


図-1 ブリージング率

CBのブリージング率は、1時間後から3時間後にかけて一旦増加したあと、24時間後に減少した値を示す、
2) 粘度（図-2(a)、(b)、(c)、図-5参照）

#1添加CB、#2添加CBの粘度は、混合時にはコントロールより低い値を示すが、時間とともに増大する。#2添加CBはこの傾向が強く、3時間後の粘度はコントロールを上回る。

3) 一軸圧縮強度（図-4参照）

各グラウトとも、膨潤促進剤の添加量にかかわらず、7日強度で10kgf/cm²程度の値を示す。

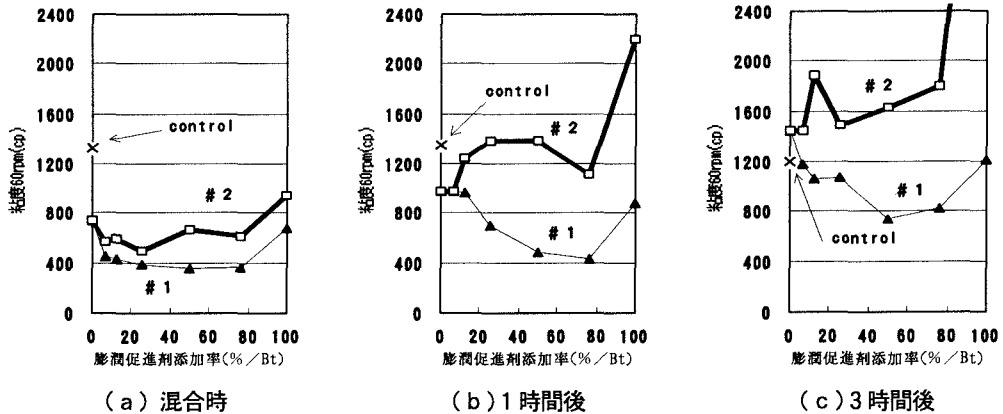


図-2 粘度(60rpm)

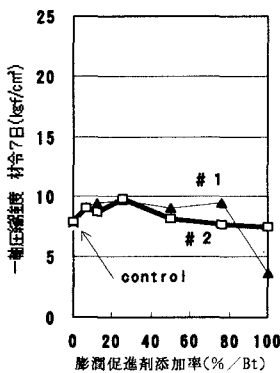


図-3 一軸圧縮強度

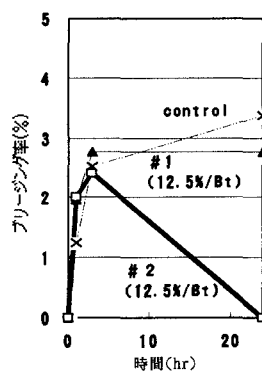


図-4 ブリージング率の経時変化

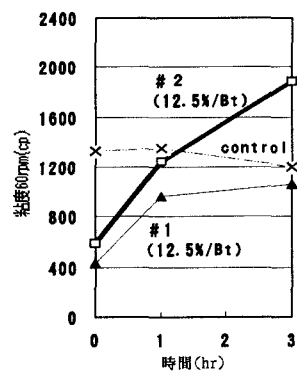


図-5 粘度の経時変化

4. まとめ

- ①膨潤促進剤#1は、5%同様、CBグラウトの安定性の改善に十分な効果が認められない。
- ②#2添加CBは、時間とともに粘度が増大し、安定性が高まる傾向を示す。これらは、グラウトにとって、岩盤中の亀裂を閉塞し、充填するのに有利な性質であり、膨潤促進剤の影響（CBグラウト中でベントナイトが高い膨潤性を発現する効果）がうかがえる。
- ③コントロールと無添加CBのブリージング率の差異が前回以上に小さく、ベントナイトの事前膨潤の有効性をうまく説明できない。各材料のミキシング方法など実際のCBグラウトの製造工程に近い実験方法を用いて、これを確認する必要がある。

【参考文献】

- 1) 高橋 聡 他(1995)：多膨潤性ベントナイトの開発、第30回土質工学研究発表会講演集
- 2) 中村 昭 他(1995)：膨潤促進剤を添加したCBグラウトに関する基礎的実験、第30回土質工学研究発表会講演集