

## 固化材が及ぼすスラリー系処理土のブリージングへの影響に関する実験

流動化工法研究機構 正 岩淵常太郎 住友大阪セメント(株) 正 吉原正博  
 勝村建設(株) 正 齋藤英樹 住友大阪セメント(株) 正 吉田雅彦  
 フドウ技研(株) 道前大三 住友大阪セメント(株) 中島有一

### 1. はじめに

スラリー系固化処理土の製造段階で泥水に固化材を加えると、泥水の粘性とブリージングにどのような影響があるか、実験により調べた。実験は、カオリン粘土泥水にセメントを加えたときの粘性とブリージングの変化を測定し、次に実用的な観点から沖積粘土や関東ローム等の現場発生土について同様の測定を行なった。結果を報告する。

### 2. 実験概要

【使用した土と試験方法】この実験と平行して一連のブリージング関連実験を実施している。この実験で使われた土の物理的性質<sup>1)2)</sup>やブリージング試験方法<sup>1)</sup>、長尺円筒容器による比重試験<sup>2)</sup>は、文献を参照されたい。

【固化材スラリー】普通ポルトランドセメントに水を加え、比重の異なるセメントミルク3種類(1.3、1.5、1.8)を製造し、スラリーの粘性係数と経過時間毎にブリージング水量を測定した。このときスラリーの温度の影響を考慮して水温を20と5に設定した。

【カオリン粘土泥水と固化材泥水】カオリン粘土に水を加え比重1.1、1.2、1.3の泥水を製造し、これに固化材を外割換算で50kg、100kg、150kgを加え1時間毎の粘性係数とブリージング水量を測定した。

【長尺円筒容器による比重測定試験】ブリージングはセメントと細粒土の団粒化粒子の沈降と考えると、ブリージングと粘性が関連し、ブリージングが粘性係数で管理される可能性がある。ブリージングが発生している泥水を時間毎に深さ方向について採取して、比重を測定し、ブリージング時の深さ方向の比重変化を追った。

【各種現場発生土泥水】実務的な観点から、沖積粘土、関東ローム、洪積粘土、建設泥土の各現場発生土に固化材を外割換算で100kg、200kgを加え、粘性係数と1時間毎のブリージング水量を測定した。

### 3. 実験結果

固化材に水を加えたスラリーの直後の粘性係数を図-1に示す。比重約1.3でセメント添加量が約549kg/m<sup>3</sup>のセメントミルクは、粘性係数が10mPa・秒となった。固化材による粘性の増加は、粘土・シルトの細粒土に比べて非常に低い値を示した。比重約1.5でセメント添加量が約757kg/m<sup>3</sup>のセメントミルクは粘性係数が20mPa・秒で、これも小さな値を示した。一方、比重が1.8でセメント添加量が約1216kg/m<sup>3</sup>のセメントミルクは、粘性係数が880mPa・秒と、それまでの傾向とは異なる粘性の増加をみた。なお、10mPa・秒のセメントミルクは1時間後のブリージング率が43%に、20mPa・秒のものは26

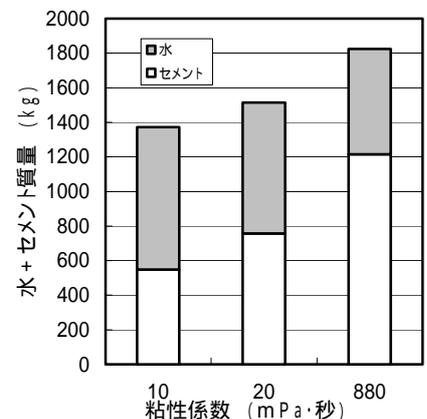


図-1 セメント泥水の粘性係数

％に、880mPa・秒の泥水は1%となった<sup>2)</sup>。

カオリン粘土泥水に固化材を加えた場合の粘性係数の変化を図-2に示す。図の横軸は、後の図との表記を統一するため、セメント添加量の値ではなく、泥水中の水との比、セメント水比を用いている。図からカオリン粘土泥水の比重1.1と1.2にセメントを加えたものは、その粘性に有意な変化がみられない、比重1.3はセメント150kg/m<sup>3</sup>(外割換算)添加で粘性係数が約1000mPa・秒に増加して、大きく寄与する結果となった。

長尺円筒容器試験により、カオリン粘土泥水の表面にブリージングが発生している最中の、泥水の深さ方向の固化材泥水比重変化を図-3に示す。図中の黒塗りつぶしプロットは、泥水比重1.1に固化材を100kg/m<sup>3</sup>

（外割換算）加えたもので、60分後、120分後、180分後における、測定値を示している。白抜きプロットは、泥水比重1.2の測定値を示している。

比重1.1に固化材を加えた泥水は、60分後に長尺円筒容器の上の比重がブリージング水の増加で1.1を下回った。120分後には1となり、全てブリージング水に置き換わっている。下部の比重も時間と共に変化して、60分後に測定点2から1に向かい比重が減少し、測定点5から8に向かい比重が直線的に増加する傾向が読み取れる。

120分後には沈降が一段落して、測定点1と2がブリージング水になり、測定点3から8が比重約1.2に収束する傾向を示した。

比重1.2に固化材を加えた泥水（比重1.26）は、60分後に深さ方向に顕著な比重変化は見られず、120分後に測定点1でブリージング水による比重変化が測定された。下部の顕著な比重変化は見られず、特に最下部の比重変化はない。

ブリージングの発生による泥水の深さ方向の比重変化は、2種類のパターンが観測され、固化材泥水の粘性が小さいとストークスの沈降現象に類似したパターンが、高いと自重圧密のようなパターンが見られた。固化材泥水のブリージングと粘性の関係は、2種類の発生メカニズムがあり、処理土のブリージングは自重圧密のメカニズムによる水の浮き上がり量に属する問題と理解される。

現場で発生する土による同様の粘性測定結果を図-4に示す。沖積粘土、関東ローム、洪積粘土、建設泥土とも、セメント添加により粘性係数が増加した。セメントミルクの場合やカオリン粘土泥水セメントの場合と異なり、セメントが泥水の粘性に寄与する結果となり、セメントが粘土鉱物により異なる反応を示す結果となった。

同時に実施したブリージング試験の結果を図-5に示す。図からカオリン粘土を除いて、セメント水比0から0.1に向かい、ブリージング率が減少して、実務で扱う発生土については、セメントのブリージング抑制効果の可能性が確認された。

4. おわりに

泥水の粘性とブリージングの関係については、粘性係数がパラメータとして有用であることが確認された。固化材はセメントミルクの状態では粘性が小さいが、現場発生土による泥水と混合した場合、粘性に相乗効果が表れることが判明した。

【参考文献】

- 1) 岩淵常太郎、吉原正博ほか、「泥水の粘性とブリージングの相関に関する実験」土木学会第60回年次学術講演会、平成17年9月
- 岩淵常太郎、和泉彰彦ほか、「泥水の粘性とブリージングに関する実験」土木学会第59回年次学術講演会、平成16年9月

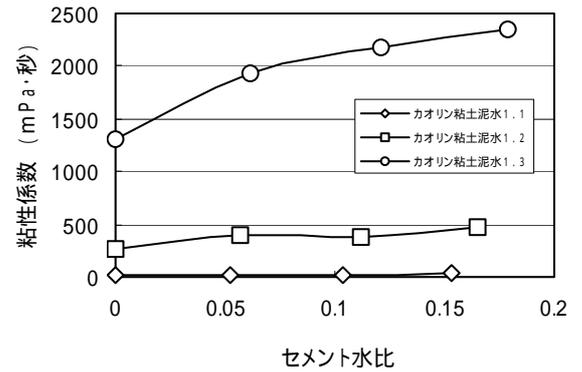


図-2 固化材を加えたカオリン泥水粘性係数

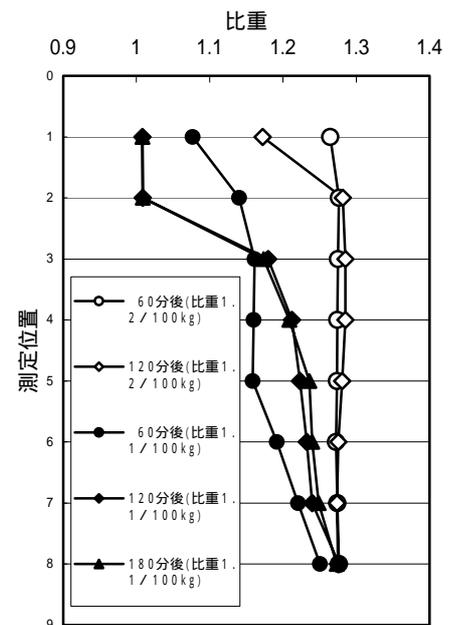


図-3 ブリージング中の長さ方向の比重

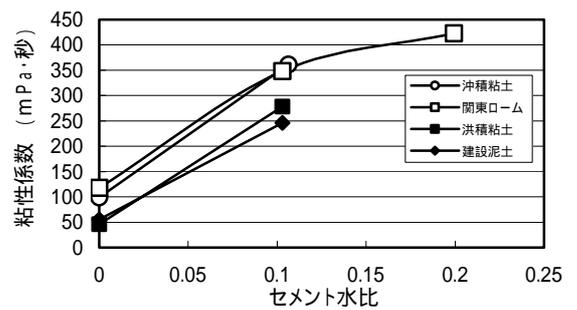


図-4 一般発生土へのセメント添加と粘性の変化

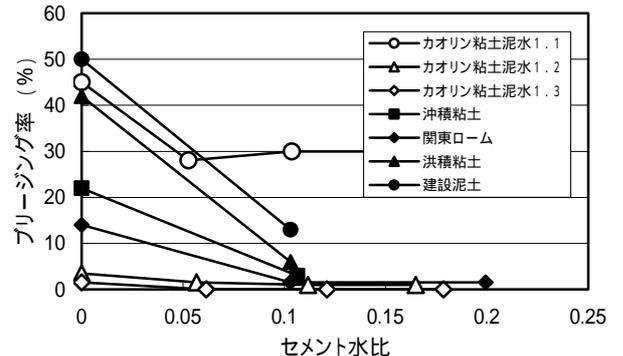


図-5 発生土へのセメント添加とブリージング率