

VI-292 泥水固化用膨張性固化材の諸特性

秩父小野田中央研究所 正会員 酒巻 克之
 大成建設土木技術部 正会員 小寺 秀則
 秩父小野田中央研究所 橋田 一臣
 佐々木宏太

1. まえがき

連続地中壁の内、泥水固化系の場合、コンクリート系、ソイルセメント系と比較すると、水分の多い状態でしかも低強度の壁体を構築することになる。したがって、固化材として従来から用いられている高炉セメントでは、強度的には満足するものの、壁自身の圧力による圧密で収縮してクラックが発生する。これにより、漏水、応力集中等により止水壁、土留め壁としての機能が低下し、特に固化壁中に応力材としての鉄筋等を使用する場合あるいは大深度壁となる場合には顕著となる。

そこで、固化壁の収縮を抑えられる（膨張性の）固化材を作製し、その特性を室内試験により検討したので報告する。

2. 検討に用いた材料

(1) 固化材

I；アウインー無水石膏ー普通セメント系， II；高炉スラグー無水石膏ー普通セメント系
 I＋II；1：1混合物， 比較；高炉セメントB種

(2) ベントナイト泥水；浅間（300メッシュ）6％泥水

(3) 減水剤（遅延型）；マイティ150R

3. 固化材混合物の特性

検討結果の一覧を表－1に示す。各々の特性は以下の通りである。

表－1 検討結果一覧

固化材	Pフロー（秒）				ブリージング率(%)		一軸圧縮強さ (kgf/cm ²)					変形係数 (kgf/cm ²)					透水係数 (cm/s) 28d
	直後	30m	60m	90m	3hr	24hr	1d	3d	7d	14d	28d	1d	3d	7d	14d	28d	
I	10.4	10.9	11.6	13.8	0.3	0.0	0.19	0.72	1.68	2.82	3.58	30	131	309	412	478	6.8×10^{-6}
I＋II	10.2	10.8	13.8	—	0.4	0.6	0.15	0.68	4.18	13.8	18.9	19	113	697	2024	2996	7.3×10^{-7}
II	9.9	10.7	—	—	0.6	1.5	—	0.61	6.28	20.8	25.0	—	95	1260	2690	3250	4.9×10^{-7}
高炉B	10.2	11.2	—	—	0.8	1.0	0.17	1.23	3.52	7.08	10.3	22	203	686	1381	1782	1.5×10^{-6}

注1) 試験に用いた泥水の湿潤密度1.041t/m³，Pフロー8.5秒

2) 固化材添加量はベントナイト泥水1m³に対して外割で300kg/m³，また、いずれもマイティ150Rを固化材重量の1％添加

3) 一軸圧縮試験供試体の養生は3日まで密封，以降は水中

4) Pフローおよび一軸圧縮強さの「—」は測定不能。また、Pフローの120分以降はすべて測定不能

(1) 流動性 土木学会規準に準拠し、混練直後から120分までのPフローを測定した。

固化材中にスラグが混入していると泥水のこわばりが早く60分後には流動性を失うのに対し、アウイン系では流動性の保持時間を長くすることができ、固化材Iでは90分後においても流動性を維持できた。

(2) ブリージング率 土木学会規準に準拠し、3時間、24時間後のブリージング率を測定し、その結果を図－1に示した。固化材IおよびI＋IIでは高炉セメントB種よりもブリージング率は小さい。これはアウインが混入することにより、水和物としてエトリンガイトを多量に生成し、自由水を取り込むことに起因していると考えられる。なお、固化材IIは3時間では高炉Bよりもブリージングが少ないものの24時間では逆に多

くなり、次に述べる初期強度発現の傾向と一致する。

（３）強度 図－２，３にそれぞれ初期，長期強度を示した。１日強度は固化材Ⅱでは脱型不能であったが他の固化材は、 0.2kgf/cm^2 弱でほぼ同等であった。３日強度になると、高炉Ｂでは 1kgf/cm^2 を超える強度となるが、他は、 0.7kgf/cm^2 で同等であり、初期強度の発現性では従来用いられている高炉Ｂがやや優位であった。

しかし、長期強度では、固化材Ⅱが最も高強度となり、ここには示さないが、高炉Ｂと同等の強度を得るための固化材Ⅱの添加量は 100kg/m^3 弱少なくて済む。また、固化材Ⅰ＋Ⅱでも高炉Ｂ以上の強度となるが、固化材Ⅰでは、 5kgf/cm^2 以下と低く、ペントナイト泥水の固化については、スラグを配合する事が望ましいと言える。なお、変形係数 $E_{50} \approx 120\text{qu}$ の相関が求められた。

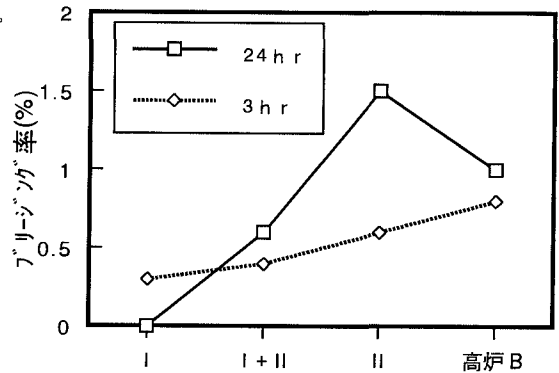
（４）透水係数 ２８日後の透水係数は $10^{-6} \sim 10^{-7}$ であり、遮水壁としての品質は保持している。

（５）長さ変化 長さ変化は固化材混合物を $10\phi \times 20\text{cm}$ の型枠にて３日間密封養生した後、型枠のまま水浸して測定した。なお、上載荷重は $0.2, 0.6, 1.0\text{kgf/cm}^2$ とし、測定は、セット３時間後を基長として、７時間，１，３，７日後とした。７日後の長さ変化率を図－４に示した。上載荷重が大きいほど収縮傾向であり、 1.0kgf/cm^2 では全ての固化材が収縮側であった。しかし、その度合いは、高炉Ｂと比較して固化材Ⅰ，ⅡおよびⅠ＋Ⅱは小さく、特に固化材Ⅰ＋ⅡとⅡは、上載荷重が小さい場合には長さ変化がほとんど認められなかった。また、強度的には高炉Ｂの $1/2$ 以下（７日後）であった固化材Ⅰでも -0.1% を超える事はなかった。これは、先にも述べたエトリンガイト水和物の膨張性によるところが大きいと考える。

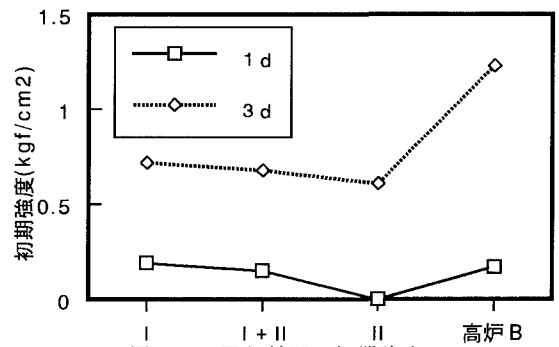
４．まとめ

泥水固化壁用の固化材として、エトリンガイト水和物を多量に生成する膨張性固化材を使用することで固化材の強度，透水係数等は従来と同等とし、収縮を抑えることができ、より確実な固化壁が構築できることを室内実験により確認した。

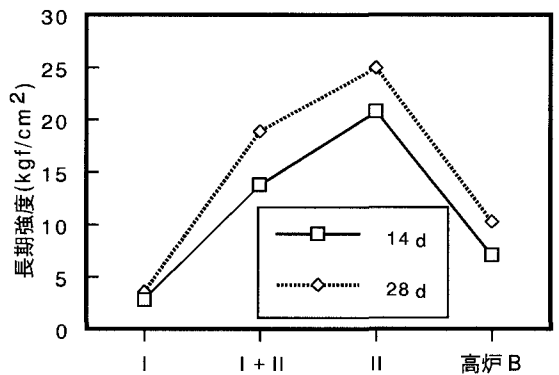
今後はより適切な固化材の配合を把握するとともに、実工事への適用性を検討してしていきたい。



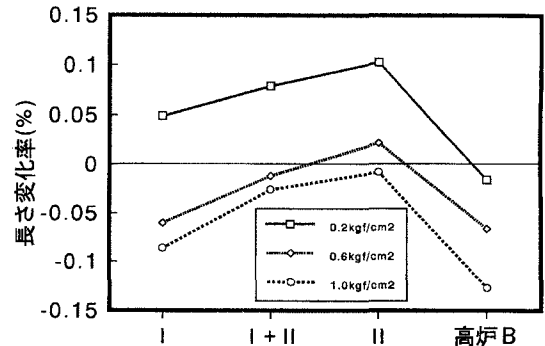
図－１ 固化材別のブリーディング率



図－２ 固化材別の初期強度



図－３ 固化材別の長期強度



図－４ 固化材別の長さ変化率