

[様式 2]

提案書																																																			
技術分野	⑤地下水流入抑制の敷地管理（遮水壁、フェーシング等）																																																		
提案件名	エタノール・ベントナイトスラリー材料の遮水壁、グラウト適用																																																		
提案者	清水建設株式会社																																																		
<p>1. 技術等の概要（特徴、仕様、性能、保有者など）</p> <p>水・ベントナイトスラリーは重量比 10 : 1 程度がスラリー特性の限界（ポンプ圧送等）であるが、エタノール・ベントナイトスラリーの場合、重量比 2 : 1 程度でもスラリー材料として取り扱うことができるため、低透水性の止水壁やグラウト材として適用できる。</p> <p>打設後はエタノールと水の置換反応により、ベントナイトが膨潤し低透水性を発揮する。置換されたエタノールは微生物反応により消費され、自然界での影響は小さい。</p> <p>ベントナイト材料と工業用エタノール（商品名：ベントコールF（日本アルコール販売）、エタノール 58%、2%の添加剤～飲用防止のため）を混合することにより、スラリー材を作成する。なお、60%未満のエタノール水は消防法上の危険物の適用範囲外となるため、取り扱いが容易である。ベントナイトの混合率が高いほど低透水性を期待できるが、スラリーの乾燥密度が 520kg/m³ の場合、室内試験では 1E-11 (m/s) 程度の低透水性が確認されている。</p> <p>施工法、適用法としては、以下が想定される。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① SMW や攪拌型地盤改良工法のセメント系材料の代替材料としての適用 ② SMW のような一般的止水壁との併用（外側にベントナイト壁を構築） ③ 建屋周辺の埋戻材との置換工法や懸濁型グラウト材としての適用 																																																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <table border="1"> <caption>単位ベントナイト量と粘度の関係</caption> <thead> <tr> <th>単位ベントナイト量 (t/m³)</th> <th>CEtOH=0% (mPa·s)</th> <th>92.5% (mPa·s)</th> <th>60% (mPa·s)</th> <th>40% (mPa·s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.1</td><td>100</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.2</td><td>3000</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.3</td><td></td><td></td><td></td><td>100</td></tr> <tr><td>0.4</td><td></td><td></td><td>100</td><td>2000</td></tr> <tr><td>0.5</td><td></td><td></td><td>200</td><td></td></tr> <tr><td>0.6</td><td></td><td>200</td><td>400</td><td></td></tr> <tr><td>0.7</td><td></td><td>400</td><td>1500</td><td></td></tr> <tr><td>0.8</td><td></td><td>600</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0.9</td><td></td><td>1200</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 50%;"> <p>単位ベントナイト量が 0.68t/m³ の場合の状態比較</p> <p>上：水・ベントナイトの場合</p> <p>下：エタノール・ベントナイトの場合</p> </div> </div>		単位ベントナイト量 (t/m ³)	CEtOH=0% (mPa·s)	92.5% (mPa·s)	60% (mPa·s)	40% (mPa·s)	0.1	100				0.2	3000				0.3				100	0.4			100	2000	0.5			200		0.6		200	400		0.7		400	1500		0.8		600			0.9		1200		
単位ベントナイト量 (t/m ³)	CEtOH=0% (mPa·s)	92.5% (mPa·s)	60% (mPa·s)	40% (mPa·s)																																															
0.1	100																																																		
0.2	3000																																																		
0.3				100																																															
0.4			100	2000																																															
0.5			200																																																
0.6		200	400																																																
0.7		400	1500																																																
0.8		600																																																	
0.9		1200																																																	

2. 備考

- ・開発・実用化の状況（国内外の現場や他産業での実績例、実用化見込み時期を含む）

地下室への地下水侵入防止のための止水材としての適用事例あり

岩盤内グラウト材料としての適用性試験において、石灰岩亀裂内への注入実績あり

- ・開発・実用化に向けた課題・留意点

エタノールが高価、価格変動する（現状では受注生産）。

エタノールを使用するため、火気厳禁であるとともに、大気中のエタノール濃度管理等を行う必要がある。（作業員への影響低減を考慮する必要がある）

塩水についてもエタノールと同様にベントナイトの膨潤を抑制する効果があるため、塩分濃度の高い地下水中では効果が小さくなる可能性がある。

- ・その他（特許等を保有している場合の参照情報等）

関連特許番号は以下（5件）

特許第 3637518 号：地中遮水壁およびその構築方法(2005. 4. 13)

特許第 3640198 号：地中遮水壁およびその構築方法(2005. 4. 20)

特許第 3981952 号：止水構造体の施工方法(2007. 9. 26)

特許第 4217943 号：止水壁の構築方法および止水壁のクラック防止方法(2009. 2. 4)

特許第 4687939 号：水密構造を有する地下施設の構築方法、及び補修方法(2011. 5. 25)