

掘削溝に残留した高比重液の処理方法について

千葉工業大学大学院 学生会員 佐加良 大輔
 千葉工業大学 正会員 渡邊 勉 小宮 一仁

1. まえがき

地中連続壁工法で掘削時の泥水などに使用される安定液は、主成分（ベントナイト・CMC）に分散剤を配合したもので、掘削壁面の崩壊防止や掘削溝内の土砂の運搬分離などを目的としている。この液体にバライトを加え、比重を 1.1～2.5 に調整できる液体を高比重液と定義した。表 - 1 に高比重液の材料・成分を示す。本研究は、高比重液の化学的性質が一般の安定液と同様に安定していること、現場で簡単に作成でき、無毒性、無公害、再生利用が可能等の特徴をもち、また液体の粘性や他物体への浮力作用等の特性を組み合わせ、種々の施工に利用することを考えている。地中連続壁工法において、高比重液を安定液として使用する場合、施工後の掘削溝内に充填した高比重液の処理が要求される。筆者らは高比重液の長期安定性試験¹⁾より密閉状態であればほとんど変化せず、施工後の高比重液を回収し再利用が可能であることを見出した。再利用処理にあたっては、掘削土と混合した高比重液の運搬・保管時に流出することを防止、及び盛土材としての検討が必要である。また、平積みダンプで運搬する場合に必要な改良強度は、第 4 種改良土(40 kN/m²)以上とされている²⁾。そこで、高比重液使用後の再利用処理方法の一例としてセメントによる固化試験を行い、その力学的特性を報告する。

表 - 1 高比重液の材料・成分

材料	成分
ベントナイト	粘土鉱物
増粘材	中粘度CMC
分散剤	ポリカルボン酸系
pH調整剤	炭酸ソーダ
防腐剤	有機窒素化合物
加重材	バライト
水	

2. 試験方法

・高比重液+普通ポルトランドセメント

OPC(普通ポルトランドセメント)を高比重液 1.4 の質量に対して 25、50% 添加・攪拌し、モールド(50mm×H100mm)に入れ、供試体を作成する。その後、一定期間密閉し脱型

後、気中養生、水中養生する方法と 1 材令まで封緘養生する 3 養生方法を行った。[封緘養生とは、供試体の表面から水分が逸散するのを防ぐために、表面を皮膜(ラップ)で覆い養生する方法] 各養生条件ともに 7、14、28 日目に一軸圧縮試験を行う。水セメント比とは、高比重液に添加した OPC 量を基準にして、各材令ごとの水分量から求める。・試験における OPC・関東ロームの添加割合のケースを表 - 2 に示す。

表 - 2 OPC 添加割合のケース

ケース	1	2	3	4	5	6
高比重液	1.4					
OPC (%)	25	50	25	50	25	50
関東ローム (%)	0		10		50	
養生条件	気中・水中・封緘					

・高比重液+普通ポルトランドセメント+関東ローム

掘削溝内に充填した高比重液中に掘削土として関東ロームが混入した場合を想定して、関東ロームを高比重液 1.4 の質量に対して 10、50% 添加し、前述と同じ OPC 配合、養生条件で一軸圧縮試験を行い、水セメント比も求める。

キーワード：高比重液，粘性，長期安定性，再利用，固化

連絡先：〒275-0016 習志野市津田沼 2-17-1 TEL：047-478-0440 FAX：047-478-0474

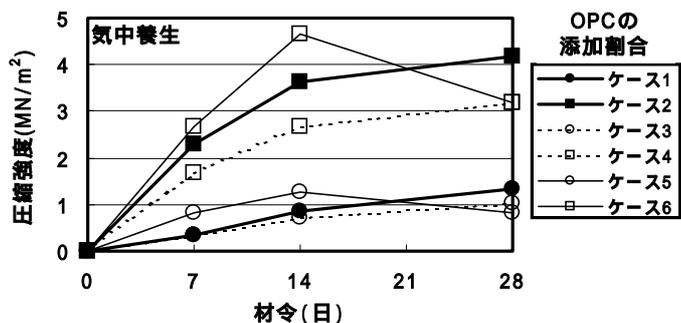


図 - 1 材令と圧縮強度の関係

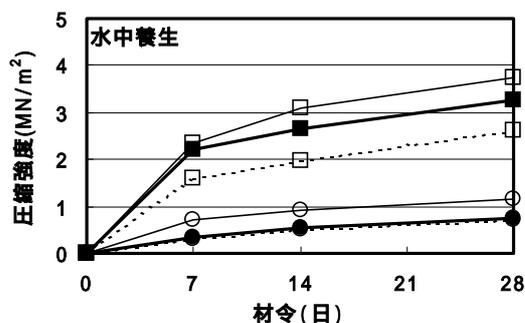


図 - 2 材令と圧縮強度の関係

3 結果及び考察

図 - 1 ~ 3 に各添加割合での材令と圧縮強度の関係（気中・水中・封緘養生）を、図 - 4 ~ 6 に各添加割合での材令と水分蒸発率の関係（気中・水中・封緘養生）を示す。図 - 1 ~ 3 より 3 養生方法共に、材令 7 日以内で平積みダンプで運搬するのに必要な改良強度(40kN/m²)が得られ、大半が OPC の添加割合が増すに連れて、また材令の経過に伴って強度が増加する傾向が分かる。図 - 4 ~ 6 より 3 養生方法共に、OPC の添加割合が増すに連れて水セメント比は減少し、気中養生の水セメント比は材令の経過と共に減少し、水中・封緘養生は 7 日以降ほぼ一定である。気中養生で、ケース 5・6 が 28 日に強度低下するのは、他のケースに比べ水和反応に消費される水分量と、関東ロームから蒸発する水分量が著しいため強度低下をもたらしたと考えられる。

4 まとめ

現場でセメント固化処理を行うには、速効性・利便性が要求され、本報では、関東ロームが 0・10・50% 混合した場合、共に OPC の添加割合が 25% では 2 日、50% では 1 日で十分な改良強度(40kN/m²)が得られる事を確認できた。従って経済性を考慮すると、OPC25% 添加することで 2 日後には運搬できるようになり、現場で転圧等の施工を行えば強度も経時的に増加し、埋め立て材などの土木材料として有効に利用する可能性を見出した。また、自然地盤の関東ロームは $q_u=50 \sim 250$ (kN/m²)、 $\gamma_t=1.3 \sim 1.5$ (g/cm³) である³⁾ので、本報の処理方法を行えば、原地盤に近い強度が得られ、埋め戻し土として有効利用することも考えられる。

参考文献

- 1) 佐加良・鳥越「高比重液の長期安定性に関する基礎的研究」第 29 回関東支部技術発表会講演概要集,2002
- 2) 財)土木研究センター「建設発生土利用技術マニュアル」,建設省大臣官房技術調査室
- 3) 土質工学会「日本の特殊土」,1974

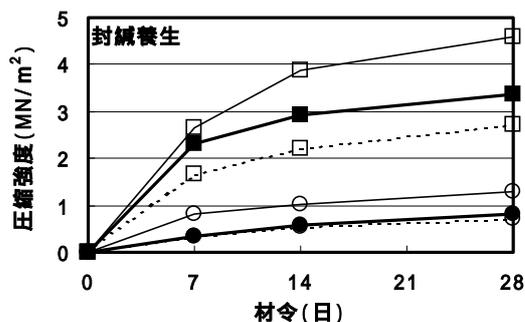


図 - 3 材令と圧縮強度の関係

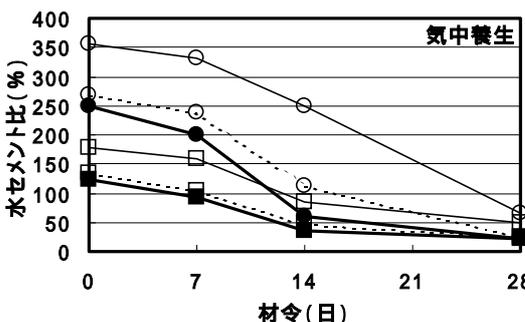


図 - 4 材令と水セメント比の関係

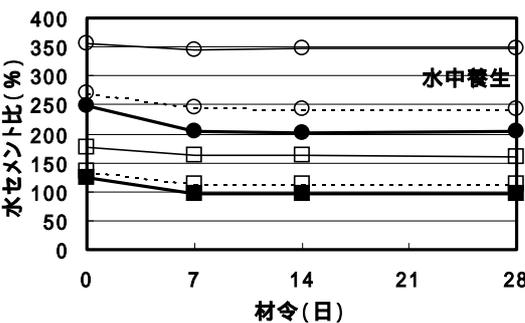


図 - 5 材令と水セメント比の関係

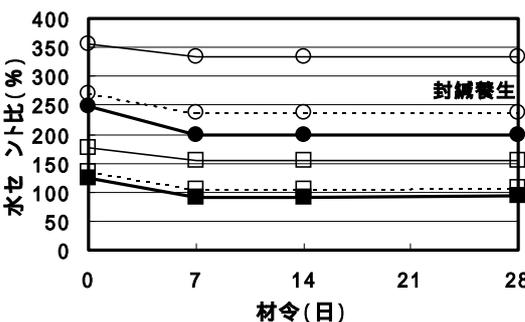


図 - 6 材令と水セメント比の関係