

石炭灰を利用した固化材の適用性（その2）

(株)フジタ 正○平野 訓相 斎藤 悦郎
 (株)フジタ 正 望月 美登志 茶園 裕二
 中国電力(株) 正 新谷 登 斉藤 直
 中国電力(株) 正 安野 孝生
 チヨダ・エコリサイクル(株) 羽田 準一

1. はじめに

現在、建設業の汚泥に対する有効利用率は、未だ低い状況であり、その処理のほとんどが何らかの改良を不可欠とする。また、石炭火力発電所から発生する石炭灰も、法規制や住民問題、処分場不足、コスト問題などから有効利用が必要になっている。前報は、主に石炭灰と固化材を混合した改良材の特殊土における強度特性について検討を行った。本報では、改良材について環境に配慮した中性領域（ $\text{pH} 7 \sim 10$ ）に関する pH 抑制について報告する。

2. 試験材料

本実験の試料は、前報その1と同様に、石炭灰に加圧流動床灰のP F B C灰（以下、P灰と称する）固化材に市販の石膏系中性化固化材を使用した。また、対象土も 脱水ケーキ状（コーン指数 $q_c = 100 \sim 200 \text{ kN/m}^2$ ）、中間泥（液性限界の1.2倍程度）、泥土状（液性限界の1.5倍程度）に含水比調整をした「高有機質土」「関東ローム」「細粒土」「藤森粘土」を使用した。各泥土試料やP灰の物性や成分は、前報その1を参照し、ここでは省略する。

3. 試験方法

石炭灰と固化材の割合を4：6としたものに中和剤を混合攪拌した改良材（以後、中性改良材と称し、中性処理していないものを通常改良材と称する）について、締固めた土のコーン指数（JIS A 1228）、 pH 試験（JGS 0211）を実施して検討する。さらに、改良については、固化後の練返しによる強度低下を考慮して、練混ぜ開始から30分間の静置後に締固め試験を実施した。検討比較は、「建設発生土利用技術マニュアル」の第3種建設発生土の基準にあるコーン指数 $q_c = 400 \text{ kN/m}^2$ 程度のものについて行い、養生なしと7日養生ものを実施した。

4. 問題点と試験結果

改良材を中和剤にて中性処理することにより、強度や迅速性など改良効果の低下や他の環境への影響、また、経時変化などの問題が考えられた。図1はコーン指数 $q_c = 400 \text{ kN/m}^2$ における泥土状態別の添加率を表したものである。添加率が10%程度と低い場合は、あまり差はないが、添加率が高くなると中性処理している方が、粘性土では低下し、細粒土は逆に増加している。強度への影響は、通常改良材と比較してもほとんど変わらないといえる。また、養生による強度促進も対象土によりバラツキがあるものの、全体的に中性処理した方が増加している。

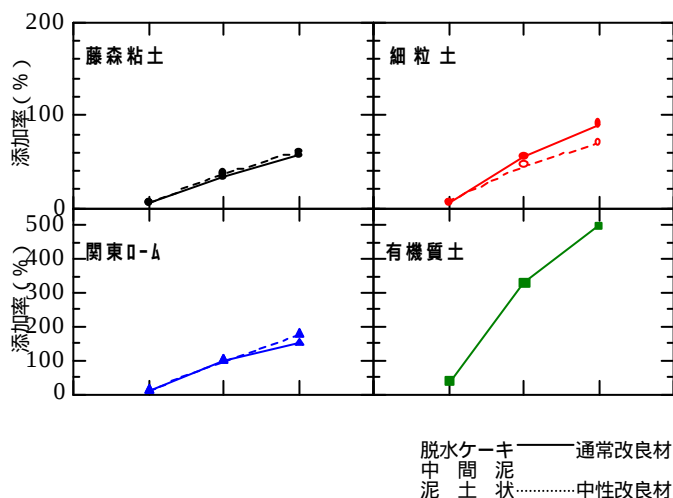


図1. 泥土状態別の改良材添加率

キーワード 石炭灰、地盤改良、締固め、廃棄物、リサイクル

連絡先 〒243-0125 神奈川県厚木市小野2005-1 (株)フジタ技術センター土木研究部 046-250-7095

pHは、全対象土とも添加率の増加に伴いpHは増加しており、中でも藤森粘土の増加が、原泥は弱酸性であるにもかかわらず、添加率16%で、pH=10となり、pHの上昇が顕著である。関東ロームは添加率100%で、pH=10となり、添加率に対してpHの増加は低いといえる。細粒土および関東ロームでは添加率がそれぞれ50%、100%程度で中性域を越えていたのが、中性処理により添加率が増加しても中性域でpHの上昇が抑制されている。藤森粘土は、原泥からpHの増加が極端であり、pHの抑制効果はあるものの他の対象土に比べて、40%の添加率で中性域を越えた。有機質土では、添加率が通常改良材において50%程度からpHが上がり、pH12で一定になった。しかし、中性処理により中性領域に抑制する効果があったといえる。

コーン指数 400kN/m^2 における各泥土状態別のpHを通常改良材と中性改良材とで比較すると、図3のように全ての改良土について、中性の作用効果があるといえる。また、通常改良材は、中間泥で、中性領域を全改良土が超えるのに対して、中性改良材では、ほとんどが中性領域内を満足した。ただし、泥土状では、藤森粘土と有機質土が中性領域を越えた。これにより、関東ロームや細粒土は、液性限界1.5倍の含水比においても中性領域を保持している。さらに、図4の7日養生によるpH比較では、対象土によって増加の割合が異なるが若干のpHのリバウンドが見られる。

5. まとめ

以上の結果から中性処理について、強度（コーン指数）は、ほとんど影響を受けない。強度の養生効果は大きい、若干のpHのリバウンドがある。pHの抑制効果は十分にある。泥土（原泥pHに関係なく）によりpHの抑制能力が異なる。改良土の色が、若干茶色っぽく変化する。改良時、微量であるが硫黄臭を発生する。

今回の実験により、石炭灰を利用した地盤改良材の中和剤によるpH抑制は、十分に可能であると考えられる。ただし、環境へ

の影響を考慮すると、今後より多くの室内試験の実績等が必要であり、また、pH抑制する事によりコストへの影響も考え、検討しなければならない。今後は、さらに具体的な環境への考慮を研究し、廃棄物のリサイクルおよび固化材の低価格化・高環境化を目指す所存である。

【参考文献】

- 1) 茶園, 望月, 斉藤他: 「リサイクル材料を活用した地盤改良方法に関する一考察」 土木学会関東支部研究発表会, 2002
- 2) 茶園, 望月, 斉藤, 新谷他: 「石炭灰を活用した地盤改良材について」 第29回地盤工学研究発表会, 2002.7

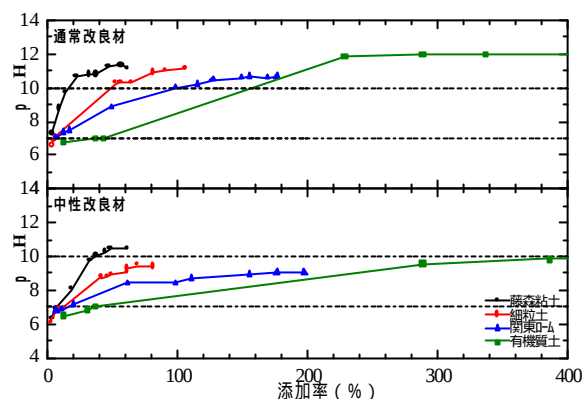


図2. 中性処理のpH比較

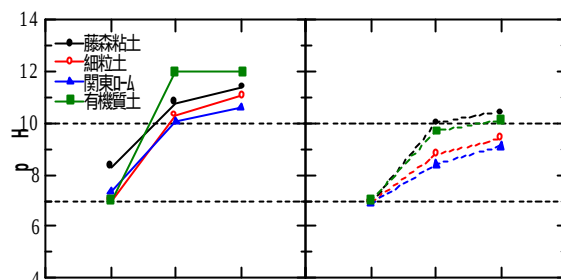


図3. 泥土状態別のpH比較

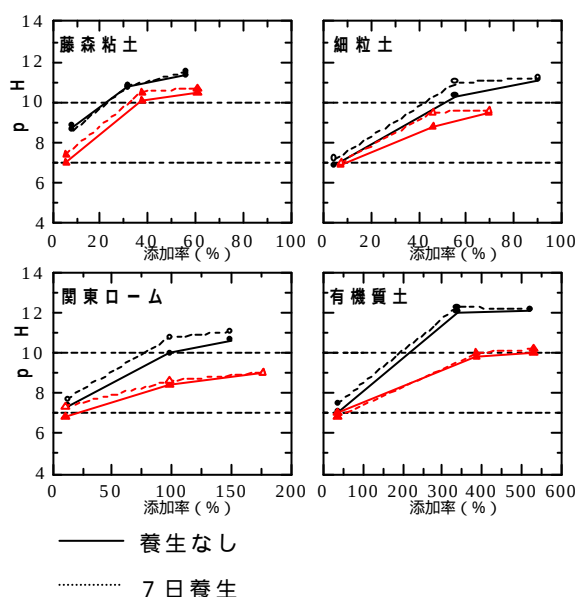


図4. 養生によるpH比較