

無機改質材を用いた除去土壌の改質 その3 ー盛土材料としての性能評価ー

鹿島建設(株) 正会員 ○小澤一喜、田中真弓、大橋麻衣子、豊田 毅、関 弘
 鹿島建設(株) 正会員 杉浦栄亮、吉川 修、小笠原桂、井関泰文、押野嘉雄
 鹿島建設(株) フェロー会員 川端淳一

1. 背景

中間貯蔵施設では、除染により発生した除去土壌を埋め立てて貯蔵する予定である。この際、貯蔵する土壌の減容、また、埋め立て後のガス発生防止や沈下防止等の安定性確保のために、貯蔵前に除去土壌から可能な限り、草木類を選別除去することが検討されている。低粘性の砂質土については、機械選別により草木類の選別除去がある程度可能である、しかし、含水比が高い粘性土においては機械選別のみでは草木類の除去が困難であり、粘性土についても機械選別による草木類の選別除去を可能にするための選別補助材(改質材)の検討を行ってきた^{1) 2)}。その結果、改質材を使用することにより含水比が高い粘性土についても草木類の選別除去が可能となりつつあるが、選別後の土壌は、改質による物性の変化が予想され、貯蔵の際の盛土構築や転圧に影響を及ぼすことが懸念される。

2. 目的

中間貯蔵施設は、非常に大規模な施設となることから、施設の建設と貯蔵(埋め立て)が併行して行われることが想定され、貯蔵する除去土壌については盛土としての安定性が求められる。そこで、本検討では、改質土の盛土としての性状把握を目的とし、草木類除去のために改質された土壌を想定した盛土試験を行った。

3. 試験概要

(1) 試験度と改質材

① 試験に用いた土壌(畑土)

実際の事業では、図-1 に示すようなフローで改質、選別を行い、ここから発生する篩下の土壌が中間貯蔵の貯蔵対象となる。本検討では、試験場周辺で入手可能な農地土(畑土)を試験土(模擬的な除去土壌)として使用した。使用した農地土の物性を表-1 に示す。

表-1 農地土の物性

	細粒分含有率(%)	自然含水比(%)	液性限界(%)	塑性限界(%)
農地土	74	37 (加水調整後:51%)※	68.5	48.1

※ 採取土が乾燥していたため、加水により改質が難しい泥濘状態を再現した。



図-1 現地試験のフロー

② 改質材の添加量

農地土を改質し、草木類を選別するために、農地土壌の低粘性化・細粒化を図る目的で新規に開発した「泥DRY:でいどらい」と「生石灰」を改質材として使用した。事前に実施した改質試験の結果、新規改質材については 20kg/m³、生石灰については 120kg/m³ が最適添加量であることが分かり、最適添加量の改質材を添加・混合することにより泥濘状であった農地土を低粘性化、細粒化させ、土壌に混在した草木類を機械選別することが可能となった。

キーワード 改質土, 締固め, 盛土

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設(株)技術研究所 岩盤・地下水グループ TEL 042-489-6669

(2) 盛土試験

改質した土壌を機械選別すると、主に篩上の草木類と篩下の土壌に選別される。ここでは、篩下に選別された土壌の盛土材料としての使用を想定した試験盛土を行い、盛土としての施工性や安定性について検討した。図-2、3に試験盛土の形状と転圧状況を示す。試験盛土は2層で構築し、各層 4t 級のコンバインドローラーで4往復(8回)走行することにより転圧を行った。

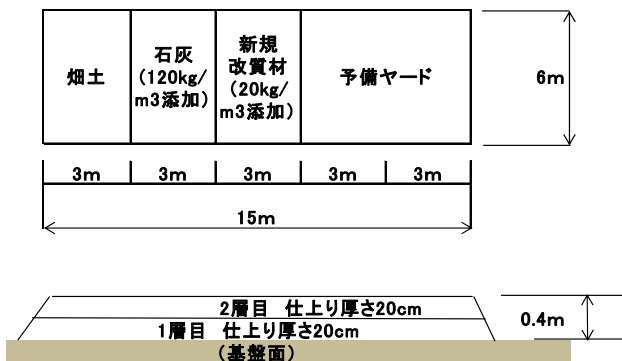


図-2 試験盛土の形状



図-3 転圧状況

表-2 各試験盛土の密度と締め固め度

	農地土(非改質)	新規改質材	生石灰
最大乾燥密度(g/cm ³) (室内締め固め試験)	1.15	1.04	1.16
現場乾燥密度(g/cm ³)	1.08	0.96	1.11
締め固め度(%)	93.9	92.3	95.7

表-3 各試験盛土の密度と締め固め度

	農地土(非改質)	新規改質材	生石灰
コーン指数(kPa)	157	1046	2037以上

4. 試験結果

(1) 転圧状況(締め固め度)

試験盛土の構築後にコア採取により現場密度を測定し、締め固め試験の結果との比較を行った(表-2)。締め固め度は、新規改質材、生石灰ともに90%以上となっており、よく締め固まっていることが分かる。

(2) コーン指数

盛土の強度推定やトラフィカビリティの算定のため、コーン指数試験を実施した。表-3に試験結果を示す。新規改質材、生石灰ともにコーン指数は1000kPa以上となっており、ブルドーザー(21t級程度)の走行にも問題ないようなトラフィカビリティ³⁾を確保していることが分かる。なお、石灰改質のコーン指数が「以上」と表記されているのは、コーンの貫入量が5cmまでであったため(それ以上の貫入は困難)である。

生石灰については、水和反応により固化する作用があるため、改質土のコーン指数が非改質土と比較して大きくなることは妥当である。一方で、新規改質材については、吸水材を含む無機系の材料であり、元々土粒子に保持されていなかった水分を保持することによって改質を行うものであり、それ自体は固化作用を有していない。しかしながら、非改質の農地土と比較すると新規改質材のコーン指数は大きく向上している。このようなことから、草木類等の選別のための改質では、固化させることがなくても、改質材が十分な水分保持能力を有していれば、泥濘状の土を低粘性化・細粒化するという作用に加え、含水比を変えることなく、盛土材料としての安定性向上も期待できると考えられる。

5. まとめ

中間貯蔵施設に貯蔵される除去土壌については、埋立て前に改質を行い、含まれる草木を除去することが検討されている。そこで、この改質土の埋立て時の安定性を評価するために、盛土材料としての性能評価を行った。その結果、改質土はセメント固化等の処理を行わなくても、転圧・締め固めにより盛土材料としての利用が可能であるという知見を得た。今後は、改質土の長期安定性や環境影響等の評価を進め、施工の準備を進める予定である。

参考文献

- 1)大橋ほか:草木類選別補助材の適用性検討—細粒分含有率と含水率が選別能力に与える影響—,第22回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会(投稿中),2016.
- 2)田中ほか:無機系改質材を用いて改質した高含水・高粘性の除去土壌の改質効果,第51回地盤工学研究発表会(投稿中),2016.
- 3)道路土工要綱:日本道路協会,平成21年版,丸善,p.287,2013.