

## 高分子を使用した土壌改良材の発塵抑制処理

(株)大林組 正会員 ○井出 一貴 正会員 三浦 俊彦 正会員 高田 尚哉  
(株)立花マテリアル 久保 博 富田 正文 正会員 足立 達彦

### 1. はじめに

土壌から有機物や廃棄物を分別するための土壌改良材として高分子材料を使用した中性系の速効型の土質改良材を開発してきた。中間貯蔵施設等では大量に処理するために速効性を求められており、従来開発した改良材は改良効果を早く得るために、改良材を微粉化しているため、プラントや改良機内部などクローズド条件下で混合する場合以外では発塵が周辺環境に影響する可能性があった。そこで速効性がやや低下するが一般土木向けの改良材として低粉塵型改良材の開発を新たに行った。改良材の発塵抑制方法としては一般的に水分や薬剤を添加する方法や団粒化が考えられる。ここでは、改良材の母材として自然含水状態の砂質土を使用し、粒度を調整した高分子材料と混合した低粉塵型について、その適用性を室内試験や実証試験で評価した。

### 2. 室内試験

#### (1) 供試材料

従来型改良材、低粉塵型改良材ともに高分子材料と母材（無機質粒子）を混合したものである。表-1に示すように、従来型改良材の50%粒径は0.01mmの微粉であるのに比べ、低粉塵型改良材の50%粒径は0.21mmのやや粗粒である。また、従来型改良材は微粉化の前処理として乾燥(含水比0.6%)しているのに対し、低粉塵型改良材は母材を自然含水比（例：14%）のまま使用する。また、従来型、低粉塵型ともにpHは中性である。なお、各種性能試験では含水状態の影響を調べるため、改良材の含水比を変化させて試験を行った。

#### (2) 粉塵飛散試験方法

図-1に示すように、正面を開放し、周囲をシートで覆った試験装置の上部から、一定量（50g）の改良材を10g/10秒の速度で落下させ、一定風速に調整したブロワーによって巻き上がった粉塵量をデジタル粉塵計（柴田科学：LD-3K2）で測定した。発塵量は、直前に測定した粉塵量（ブランク値）を差し引いた値とした。

#### (3) 土壌改良試験方法

模擬土壌（荒木田土と黒土と珪砂7号を4:4:2で配合し、含水比55%に調整したもの）に30kg/tの比率で改良材を加えて、ホバートミキサーで30秒攪拌する。切り返してさらに30秒攪拌（合計1分）する。篩で篩分けし、篩上に残った質量と篩通過した質量を測定し、通過率として計算する。

### 3. 室内試験結果

#### (1) 粉塵飛散抑制効果

飛散抑制効果として、含水比と発塵量の測定結果を図-2に示す。いずれの改良材も含水比が増えるにつれ発塵量が減少している。含水比が0%

表-1 各改良材の性状

項目	単位	従来型改良材	低粉塵型改良材
50%粒径 D50	mm	0.01	0.21
含水比	%	0.6	14.0
pH		6.6	7.6

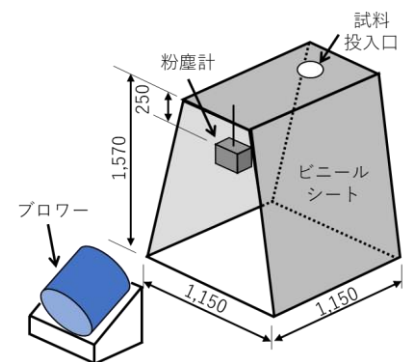


図-1 発塵量試験装置

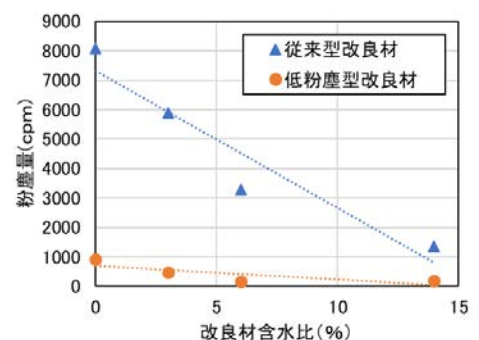


図-2 含水比と発塵量の関係

キーワード 粉塵, 土壌改良, 飛散試験

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 (株)大林組 技術研究所 自然環境技術研究部 TEL 042-495-1014

の場合では、従来型改良材は発塵量が 8,000 cpm を超えており、14%でも 1,000 cpm 以上となっていた。低粉塵型は 0%でも 1,000 cpm 以下、14%では 200cpm 以下となり、発塵量に大きな差が見られた。同じ含水比で発塵量に差があるのは、それぞれの改良材の粒径や粒度分布が影響していると考えられる。

## (2) 土壌改良効果

土壌改良効果として、分級性を調べた。分級性の指標として篩通過率を測定した結果を図-3 と図-4 に示す。処理前の状態では、篩目の大きい 20mm 篩でも 26%の通過であったが、処理後は従来型、低粉塵型ともに 90% 以上通過することを確認できた。また、20mm 篩通過率では各改良材ともに含水比による差は大きくなかったが、従来型では 10mm 篩通過率、5mm 篩通過率で含水比による違いが見られ、含水比が高くなるにつれ通過率が減少した。低粉塵型系改良材で改良した場合は 10mm 篩通過率、5mm 篩通過率で従来型改良材よりも通過率は低くなったが、含水比が一番高い 14%でも 5mm 篩の通過率が 40%であり、低粉塵型高分子改良材でも従来型と同様の処理でさらさらの状態では有機物等の異物除去が可能な状態に改良することができた。

## 4. 施工性確認 (実証試験)

実際の施工時での粉塵量を確認するために、低粉塵型改良材 (含水比 14%) と一般的に土質改良に使用されるセメント系改良材 (含水比 0.8%) の 2 種類について、散布時と攪拌時における粉塵量を比較した。図-5 に試験区の状態を図示する。土壌を幅 4m×長さ 4m×高さ 0.5m の盛土状にした試験区を 2 つ設け、添加量はそれぞれ 30kg/t とした。試験区の風下側の端面から 3m 離れた場所に 2 か所、粉塵計を高さ 1m に設置して粉塵測定を行った。測定期間中、風は南東方向から 0.8~1.8 m/s の微風であった。

- ①散布時：フレコンに入った改良材を盛土中心部であけ、全体に広がるように散布した。
- ②攪拌時：盛土をスケルトンバケットのついたバックホウで全体に混ざるまで約 10 分程度攪拌混合した。(図-6)

粉塵量を測定した結果を図-7 に示す。粉塵量 (cpm) は連続計測のうち、ピーク値を含む 3 分間の平均値で比較を行った。セメント系固化材は散布時に粉塵量が多く発生し、3m 離れた位置の粉塵量は 800 cpm を超過していた。また、攪拌時においても 600 cpm 発生していた。低粉塵型改良材の粉塵量は、散布時、攪拌時ともにセメント系改良材よりも少なく 1/30~1/10 程度の粉塵量となっていた。低粉塵型改良材は、施工時においても粉塵の発生が抑えられることを確認できた。

## 5. まとめ

粒度と含水比を調整した母材を用いることで、従来型改良材よりも発塵量を低減させ、改良効果のある低粉塵型改良材ができることが分かった。篩分けの改良効果は従来型、低粉塵型ともに効果があったが、従来型の方が改質土壌の粒径を小さく改質できることが分かった。また、低粉塵型でも改良時間に差がなく速効性が認められた。実証試験では、低粉塵型改良材は、散布時、攪拌時ともに一般的なセメント改良材に比べると発塵量が大幅に少なく、低粉塵型改良材として現場適用有効性を確認できた。

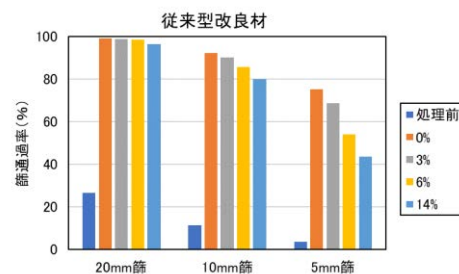


図-3 含水比と篩通過率の関係 (従来型改良材)

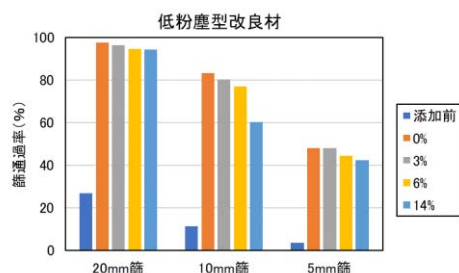


図-4 含水比と篩通過率の関係 (低粉塵型改良材)

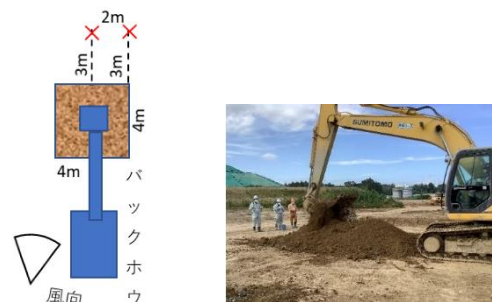


図-5 試験区状況 図-6 攪拌状況

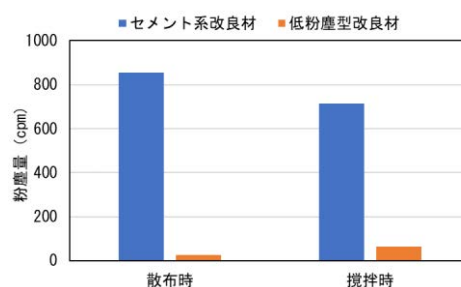


図-7 施工時の発塵量