

車両通行部における各種資材散布に伴う粉塵抑制効果の評価

株式会社大林組 正会員 ○日野 良太 正会員 井出 一貴
正会員 福武 健一 正会員 鎌田 明秀

1. 目的

土壌の掘削運搬を伴う建設工事では、現場から飛散した粉塵が隣地の駐車場に停車している車両に付着するなど、周辺環境に影響を及ぼすことがある。通常、工事用車両通路に定期的な散水を施すが、すぐに乾燥するなどして粉塵の抑制が困難である。そこで、既往検討^{1),2)}で裸地部に対して粉塵の飛散抑制効果がある資材散布に着目して、工事用車両通路における粉塵の飛散抑制効果に関する適用可能性を室内試験で検討した。

2. 現場条件

対象とする現場は、臨海部に位置し、施工面積約 50 万 m²である。また、現場内は、最終的に As 舗装の路盤材となる再生砕石 (RC-40) が敷設されており、工事期間中はその路盤の上を車両が通行していた。車両が通行する道路の幅は 10m で総延長が約 3,000 m の面積約 30,000m²であった。なお、施工エリアは隣地の駐車場と接していた。

3. 粉塵抑制のイメージ

工事用車両通路の粉塵抑制のイメージを図-1に示す。工事用車両通路の粉塵は、「路盤の表層に蓄積した乾燥砂」や「路盤材に含まれる乾燥砂」が車両の通行によって飛散することで発生する。そこで、適用可能性のある資材は、「高い浸透性」「車両の積載で被膜が破砕されない」などの機能が求められた。

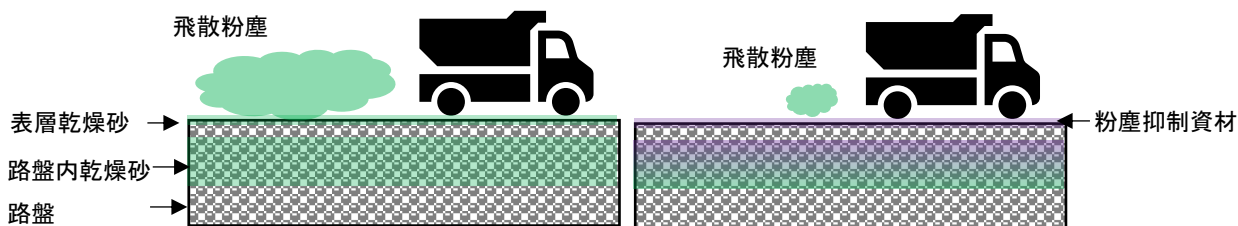


図-1 工事用車両通路の粉塵抑制イメージ

4. 室内試験

4. 1. 試験概要

室内試験は、「路盤内への浸透性」「一定の風を送風した場合の粉塵抑制効果」の2項目を検討対象とした。

4. 2. 資材性状

試験に使用した資材を表-1に示す。資材①は裸地部や斜面部で散布する目的で開発された市販品であり、資材②と資材③は筆者らが開発した資材である。いずれの資材も工事用車両通路の粉塵抑制を評価した事例はない。なお、使用した資材は、OECD 毒性試験ガイドラインの急性経口毒性試験において区分5に該当する原料を使用している。

表-1 使用資材

	資材①	資材②	資材③
資材の主原料	合成樹脂 (共重合体水性エマルジョン)	アニオン系とカチオン系の 2種高分子凝集剤	木材の リグニンスルホン酸塩
粉塵抑制機構	物理的な固結	電気的な固結	物理的な固結

キーワード 粉塵抑制, 資材散布, 車両通行, 室内試験

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 株式会社大林組エンジニアリング本部 TEL03-5769-1057

4. 3. 路盤内への浸透性

路盤材(RC-40)と乾燥砂を充填したカラムに着色した資材を同量滴定し、浸透性を確認した。その結果、水は1.4cm、資材①は1.8cm、資材②は2.5cm、資材③は1.2cmとなった。資材③は、路盤材がアルカリを呈する再生碎石のため化学反応により表面で固結したと考えられる。そこで、資材①②で次の効果を確認した。

4. 4. 路盤に一定の風を送風した場合の粉塵抑制効果

この効果は、工事用車両通路を再現する方法で確認した。供試体の大きさは30cm×30cm×H5cmであり、粉塵として飛散する乾燥砂を含む20mm未満のRC-20を1.8 g/cm³となるように締固め供試体とした。締固めた供試体は、写真-1のように水と所定濃度の資材を4L/m²散布された後、1日屋外で養生した。その後、加熱アスファルト混合物の耐流動性を評価するためのホイールトラッキング試験装置を用いて、荷物を積載した10tダンプトラックが500台通行した荷重相当の供試体を作製した。現場では、時期によって100台/日程度の車両が通行するため、今回作製した供試体は500台が通行した荷重相当であることから、資材を散布して5~7日の粉塵抑制効果を評価できる。



写真-1 資材散布状況

作製した供試体を図-2の風洞装置に設置し、風速10m/sの送風機で30秒間を3回の合計90秒で送風した。送風前後における供試体の重量差で資材の粉塵抑制効果を確認した。

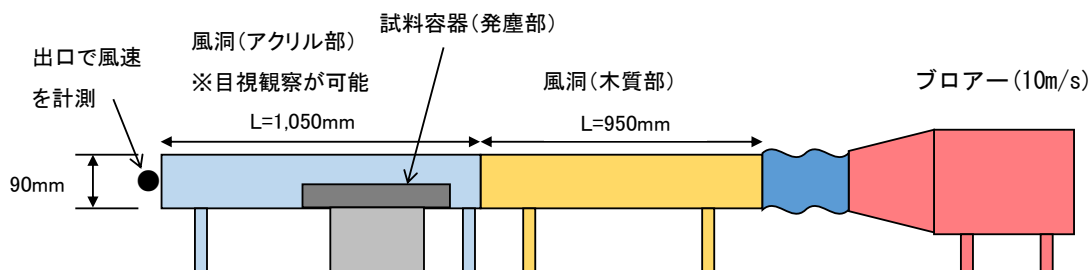


図-2 風洞装置イメージ

図-3に試験結果を示す。資材未散布(対照区)に比べて、資材を散布することで粉塵の飛散量を大幅に抑制できることを確認した。車両が通行していない場合、資材①②ともに対照区に比べて80%の抑制率があった。車両が500台通過した場合、対照区に比べて資材①で98%、資材②で90%の抑制率があった。

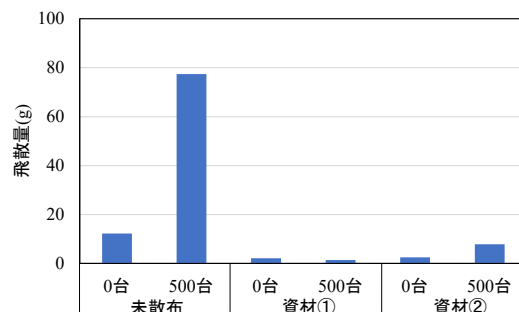


図-3 試験結果

5. 考察

散水のみでは乾燥に伴う粉塵の飛散を抑制しきれない問題に対して、資材を散布することで効率的に粉塵抑制が可能であることがわかった。資材による抑制効果の差異は、固結力の違いであると想定され、別原稿³⁾で資材①を散布した地盤のCBR値が高いことを確認した。また、今回試験で用いた資材のコストは、資材①が資材②より3倍程度高い。そのため、実際に現地で散布する際には、資材コストに対して適用範囲や目標の粉塵抑制効果を勘案して資材を選定することが望ましい。

本稿では、資材散布に伴う粉塵抑制効果を室内試験で確認した。別原稿³⁾では、現場で散布した場合の粉塵抑制効果に関する評価を行っている。今後は、室内試験および現場適用で得られたデータを用いて数値解析による周辺環境への影響に関して定量的に評価する予定である。

参考文献

- 1) 千野ほか：ポリイオンコンプレックスによる土砂の飛散抑制に関する試験，土木学会第71回年次学術講演会，2016。
- 2) 井出ほか：木材成分を利用した粉塵飛散防止材の開発，第14回地盤改良シンポジウム論文集，2020。
- 3) 鎌田ほか：造成現場における粉塵抑制資材散布の適用例，土木学会第77回年次学術講演会，投稿中。