

埋立時における粉塵等発生抑制技術

大林組

技術研究所自然環境技術研究部

千野裕之

2021年1月29日

本日の発表内容

- 粉塵等発生抑制に関する技術のご説明
- 抑制効果に関する室内試験および現地試験のご紹介

福島放射能汚染対策関連の研究開発

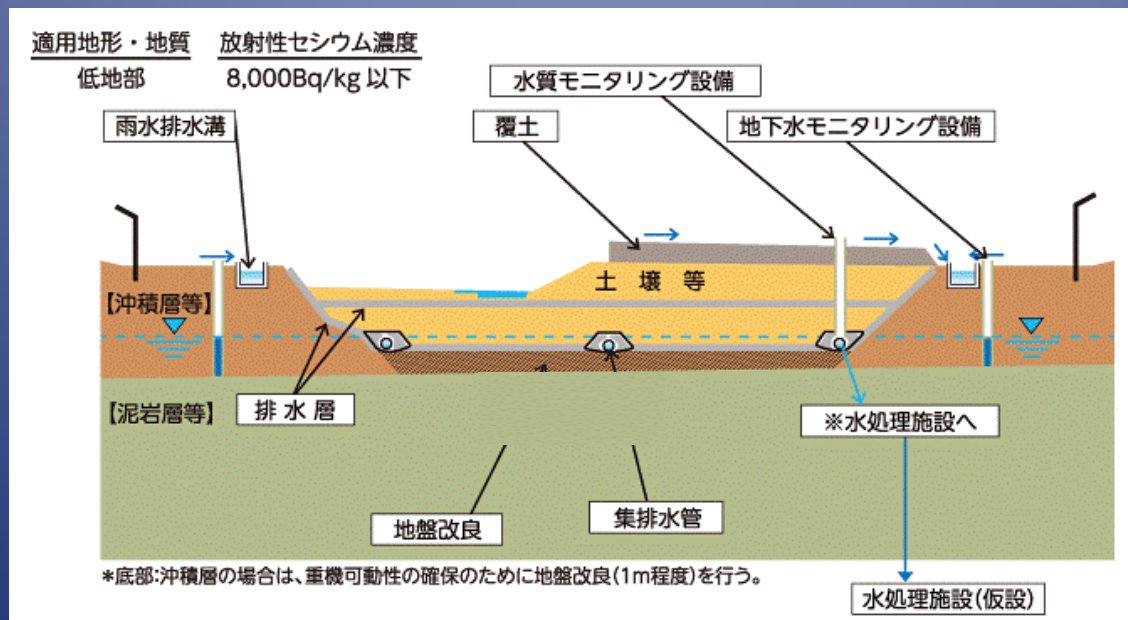
中間貯蔵施設で作業員の被爆リスクを低減したい



シート掛けによらない飛散・土砂懸濁物の発生抑制出来ないか？



ポリオンコンプレックスに着目



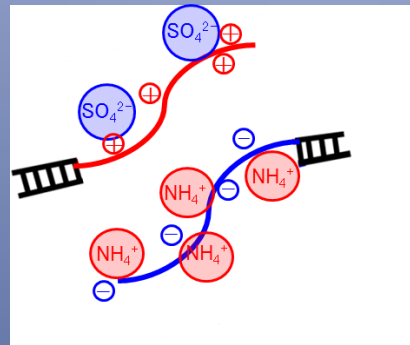
中間貯蔵施設の例

ポリイオンコンプレックスとは

- ・ポリイオンとは、正電荷をもつ高分子と負電荷をもつ高分子の複合体
- ・土粒子間隙に浸透し、接着剤として機能する。

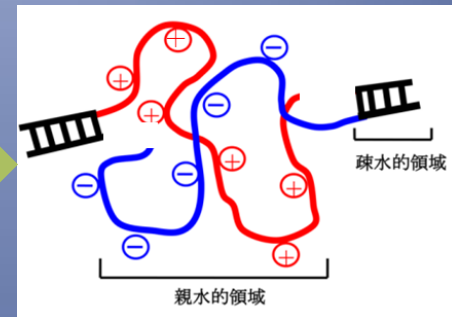


PIC溶液



さらさら

除塩



固まる

効果

- ・施工中のシート養生や散水手間を低減させる。 ⇒生産性向上
- ・簡易な法面保護方法として使用できる。 ⇒コスト低減
- ・粉塵低減により、作業員の労働環境の改善できる。 ⇒作業安全性向上

ポリイオンコンプレックス適用の目的

ポリイオンコンプレックス(以下PICと呼ぶ)は放射能汚染地域で表層の剥ぎ取りによるセシウム除染する技術として研究され、また道路除染にも適用されてきた。

PICは土の表層に含浸することで、表層土の安定性を向上することが期待できる。



中間貯蔵施設における毎日の埋立終了後に、除去
土壌等の表面にPICを散布し、**表層土壌の処理(固
定化)を行うことで粉塵発生を抑制出来ないか？**

本技術の特長

- ・液体散布のため、**貯蔵容量に影響を与えない**。
- ・ゲル状のため、**1回の散布**でも粉塵の発生を防止できる。
- ・粘性が高く、流出しないため、効果の持続性に優れ、追加散布を必要としない。

従来技術との比較

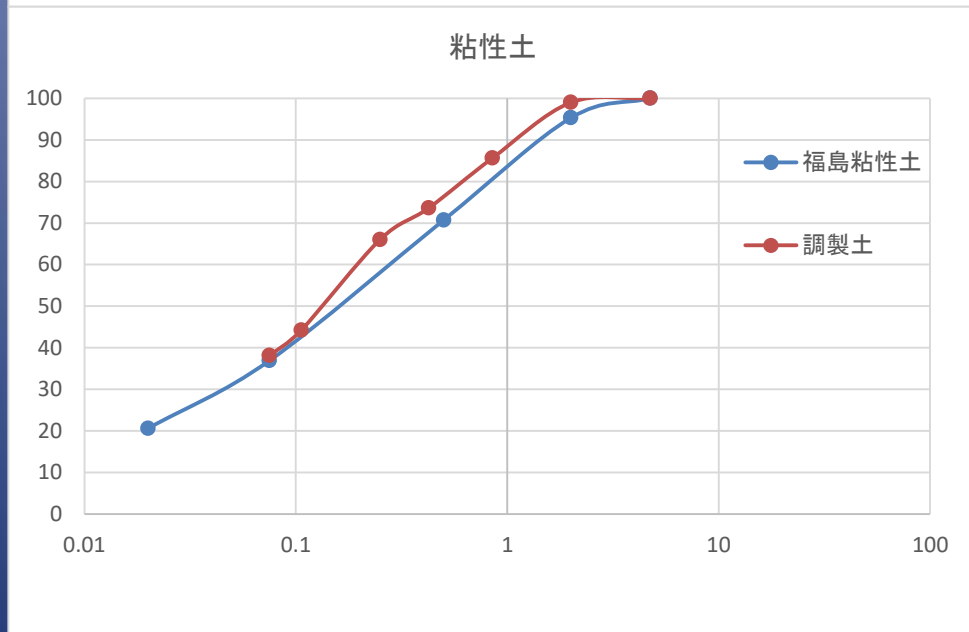
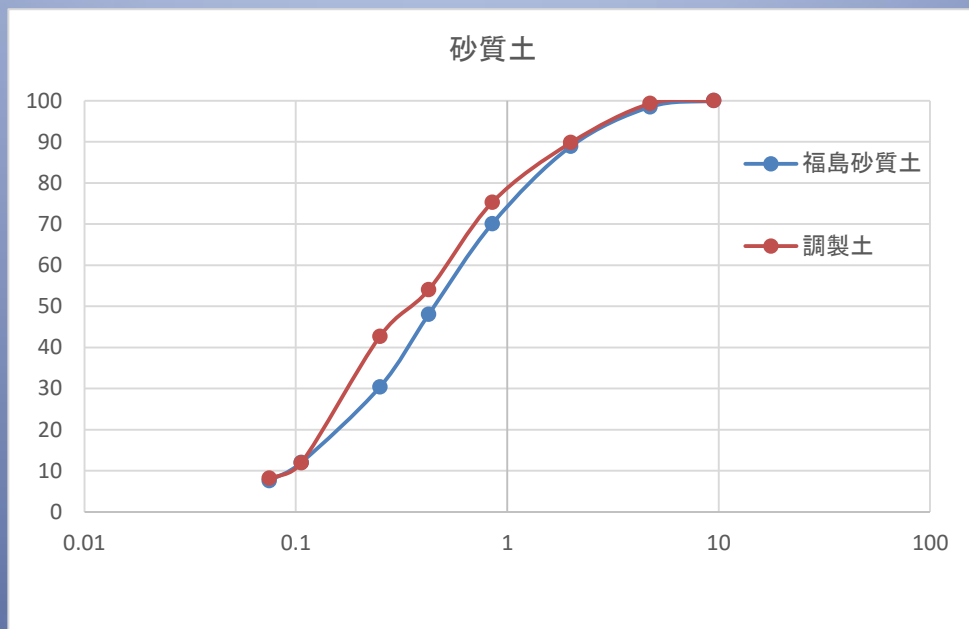
	覆土 (購入土)	シート 掛け	散水	PIC
強風時	◎	△	△	◎
雨天時	○	○	△	◎
経済性	△	◎	◎	○
被爆安全性	◎	△	△	◎
貯蔵量確保	△	◎	◎	◎

PICとはどんなものか

	陽イオン	陰イオン
ハイブリッド系PIC	ポリメタアクリル酸エステル系アミド	カルボキシメチルセルロース
合成系PIC	ポリジアリルジメチルアンモニウムクロライド (poly-DADMAC)	ポリアクリル酸ナトリウム塩

これらは、食品分野での増粘剤、安定剤として、さらに紙おむつ、ローション等に利用されている
硫酸などの塩を加えることで粘性を調製可能

供試土壌について(現地の土に粒度を調整)



室内試験

現地を想定した土質条件（宅地・グラウンド由来、農地由来）の土に、複数の種類（無機系、有機系）のPICを散布し、最適な散布量、散布濃度および耐久性を明らかにする。

室内試験のケース

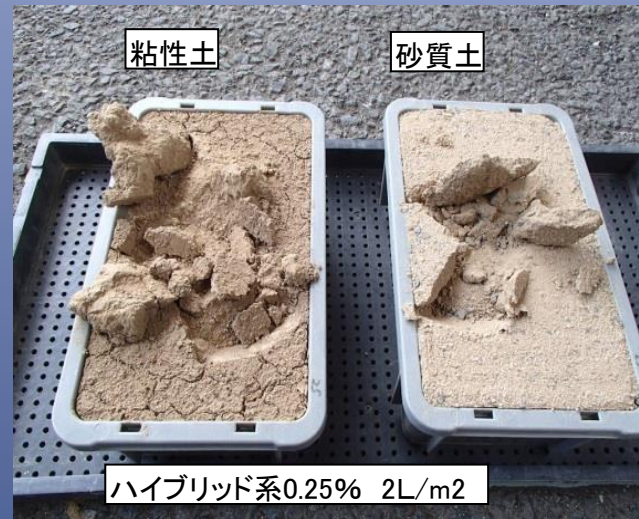
PIC種類	ハイブリッド系1種類、合成系1種類
土質条件	グラウンド由来（砂質土）、農地由来（粘性土）
PIC濃度	ハイブリッド系1%、合成系3%
PIC散布量	ハイブリッド系2L/m ² 、4L/m ² 、合成系1L/m ² 、2L/m ²

飛散土砂抑制試験



送風機で14m/sの風速で送風
テナ内の土の減量を測定

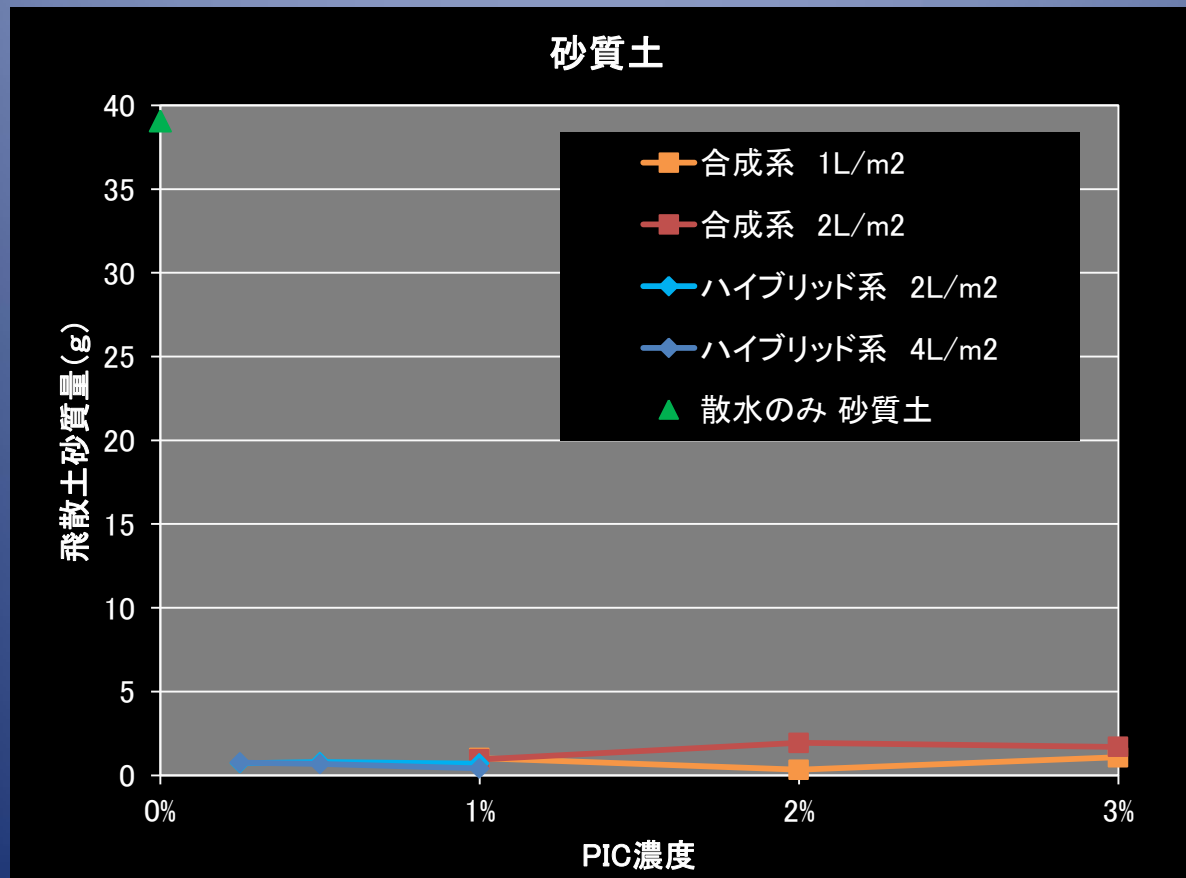
粉塵抑制試験後のサンプル



PICを加えることで表層が固結する

固化剤の選定結果

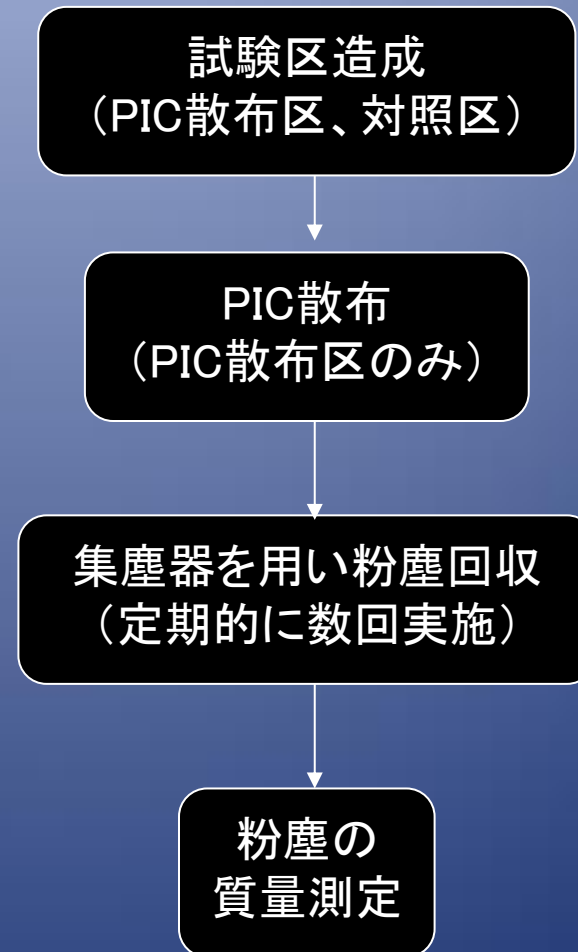
室内試験では、飛散土砂量は砂質土で大幅に低減した。粘性土では飛散土砂量が少なく、効果は把握できなかった。
合成系、ハイブリッド系それぞれ2L/m²を用いることとした。



屋外試験

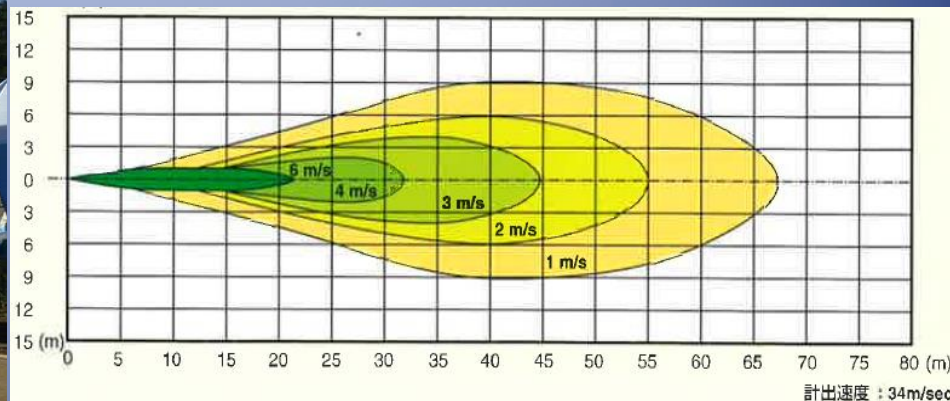
室内試験の結果を基に、現地を模擬して造成した試験区においてPICを散布し、効果を検証した。

屋外試験実施フロー



屋外粉塵抑制試験の例

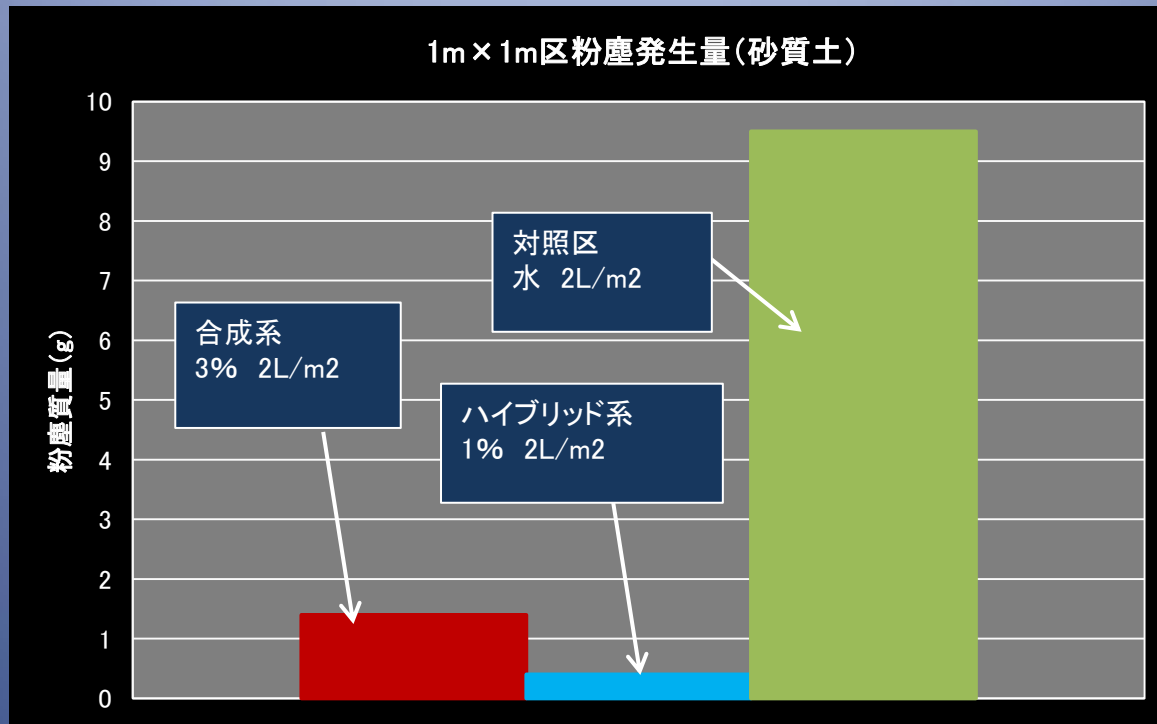
トンネル現場で用いられる送風機 20m/sの風速



集塵機で粉塵を捕集



粉塵抑制試験結果



20m/sの風速 × 5分で比較

対照区に比べて、粉塵抑制効果が認められた。

目視と電気伝導度測定から2cm深さまで薬剤が浸透

現場実証試験の例

実証事業以降の追加試験

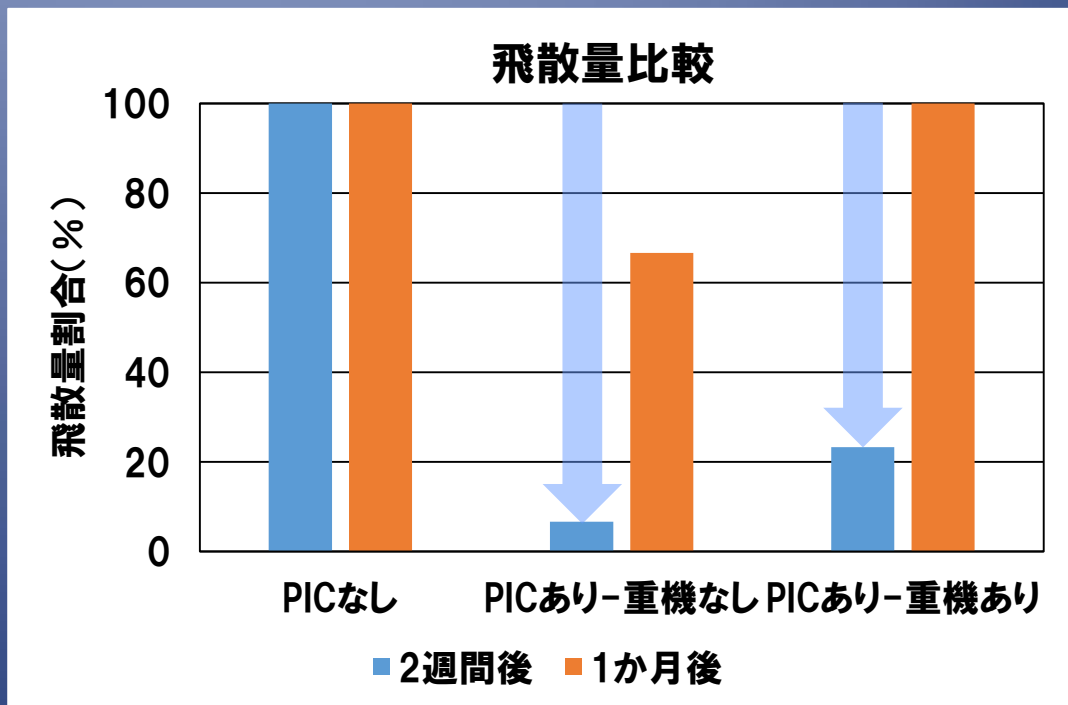
九州の某現場で実証試験、これを含め3現場で適用実績あり

項目	確認事項	課題
散布方法	ハイウォッシャーで散布 一部つまりがみられた。	施工性 (散布材料の液粘性)
耐久性	2週間後では、飛散量に差がみられたが、1か月後では差がみられなかった。	長期耐久性



PIC散布状況

作液に時間を要するのが
弱点

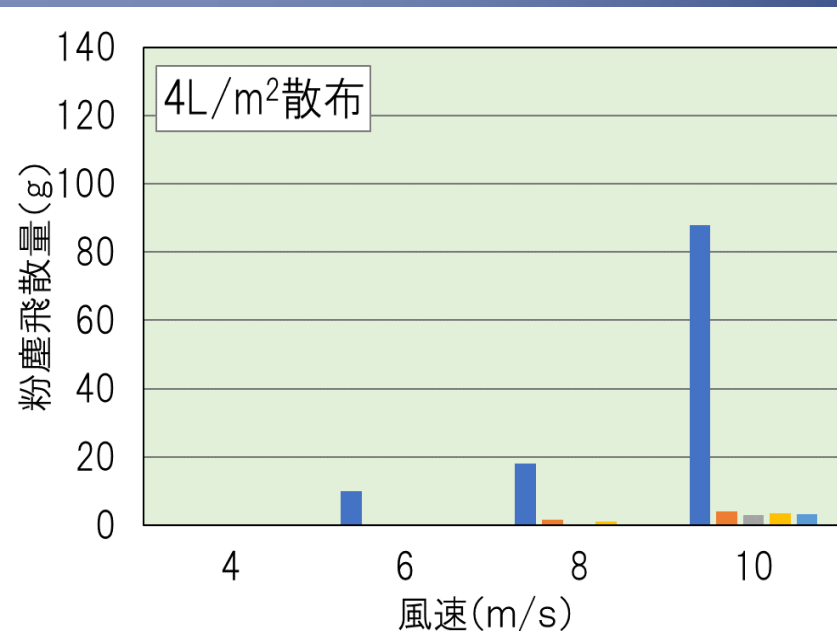
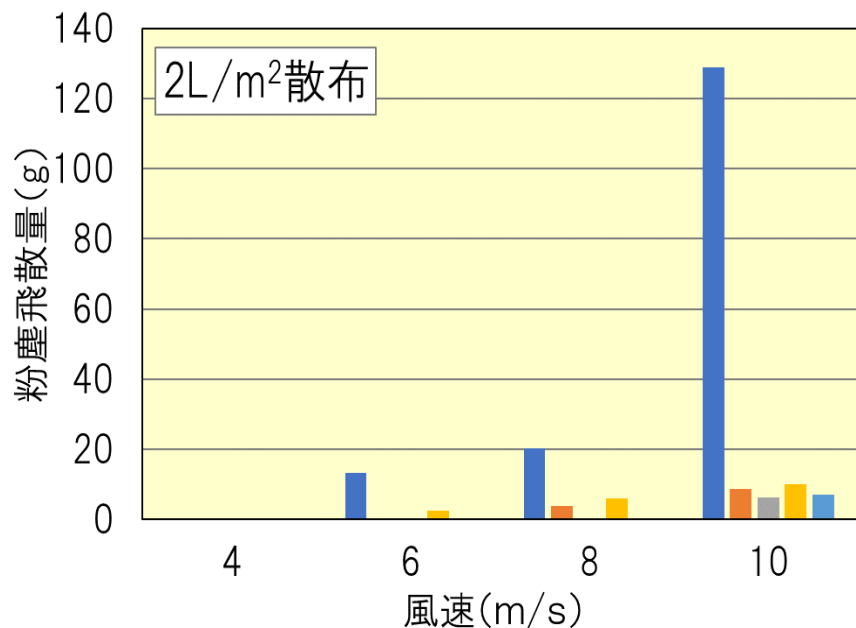


現場試験結果

飛散抑制効果試験の例

実証事業以降の追加試験

土壌試料を詰めた容器に飛散防止材を $2L/m^2$ 、 $4L/m^2$ 散布し、7日養生後に飛散量を測定



■ 水散布 ■ PIC ■ 合成樹脂系 ■ 天然樹脂系 ■ ケイ酸コロイド系

今後の方向性

- ・PICは作液に時間がかかる→現在も改良中
- ・中間貯蔵施設の粉塵対策では天然樹脂系材料を予定
- ・土砂飛散リスクのある現場で適用を進めていく



発塵状況(土木工事)