

## 工事振動低減材の開発と現場適用の効果検証

鹿島建設(株) 正会員 ○田淵哲也 永谷英基 中本詩瑠 末吉隆信 北田健介

### 1. 背景および目的

工事に伴う振動は、時に周辺住民の方へ大きな負担を及ぼすことがある。振動低減を行う工法として、空堀や地中に斜壁を設けた工法は存在するが、大掛かりな工事を伴うため現場で採用されるケースは少ない。これに対して、開発を進めている工事振動低減材は、専用の袋内にPVA(ポリビニルアルコール)混合土を詰めることで、積載の大型重機の振動(稼働・走行による振動)を抑制できる簡易な仮設工法である。本報では、本工法の振動低減効果を実証フィールドで行った確認結果を報告する。

### 2. 本製品の特長と使用材料・作液方法

#### 2.1 本製品の特長

PVA混合土は、強度と靱性を併せ持った優れた振動低減材であることが分かっており、地下遮断壁への適用が検討されてきた。今回、専用の袋内に詰めて地盤に敷き詰めることで、積載重機の振動を低減する封入体を含む製品を開発した。本製品は、地盤条件や対応可能な周波数領域といった制限がないため、どこでも、どの地盤にも適用が可能であり、配合によって既存技術では対応できなかった大型重機の接地圧  $200\text{kN/m}^2$  に対応可能であるという他にない優位性を有している。作液後、3時間程度で固化が始まり24時間で大型重機が走行可能な強度を発現するため、期待する効果を迅速に得ることが可能である。

#### 2.2 使用材料・配合

PVA主剤(接着性を有する機能性樹脂、**写真-1**)、架橋剤(PVA主剤と併用することで硬化し、耐水性を有する、**写真-2**)及び乳酸(pH調整用)に、山砂や現場発生土を水と攪拌することで、PVA混合土をつくり出す。また、配合を変えることで、標準仕様(接地圧  $100\text{kN/m}^2$ 程度)および高強度仕様(接地圧  $200\text{kN/m}^2$ 程度)の2種類を試作開発した。

#### 2.3 作液・施工方法

作液・施工の手順を下記に示す。

- ① 架橋剤(**写真-2**)を水と混合し、溶解させる。
- ② PVA主剤(10%溶液、**写真-1**)、水(PVA主剤希釈用)、架橋剤溶液、乳酸を計量し、ミキサに投入し、均一になるまで攪拌する。**(写真-3)**
- ③ ミキサに計量した山砂を投入し、均一になるまで更に攪拌する。
- ④ 練り上がったPVA混合土を、不透水性土のうに充填する。**(写真-4)**
- ⑤ 敷き均した上に敷鉄板を敷設する。



写真-1  
PVA主剤(液体)



写真-2  
架橋剤(粉体)



写真-3  
ミキサによる攪拌



写真-4  
不透水性土のうへの充填

キーワード：振動、振動低減材、大型重機、PVA

連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂6-5-11 鹿島建設(株)環境本部 TEL03-5544-0793

### 3. 建設重機走行振動に対する実証試験

#### 3.1 実証試験概要

図-1 に示すように、3m×10m の範囲に振動低減材入りの土のう袋を敷き詰め、その上で2種の重機(4.9t ミニクレーン、0.45m<sup>3</sup> バックホウ)を走行させることで、工事現場で発生する振動を再現した。無対策の場合と比較して、本研究で開発した振動低減材を敷設した場合、市販品である振動低減材(発泡ウレタンエラストマー)を敷設した場合の振動計測をそれぞれ行い、振動低減材の効果を評価した。



図-1 実証試験概要

#### 3.2 振動低減効果

図-2 に重機走行時(時速 5m/h 相当)の周波数別の振動レベルを示す。なお、計測データは重機中心より 2.5m 離れた側方位置での値である。PVA 混合土の敷設により、クレーンの走行に対しては 7dB 程度(10Hz~70Hz 間)、バックホウの走行(写真-5)に対しては 10dB 程度(5Hz~100Hz 間)の振動低減が確認された。同時に検証した市販品よりも高い振動低減効果を示すことが認められた。

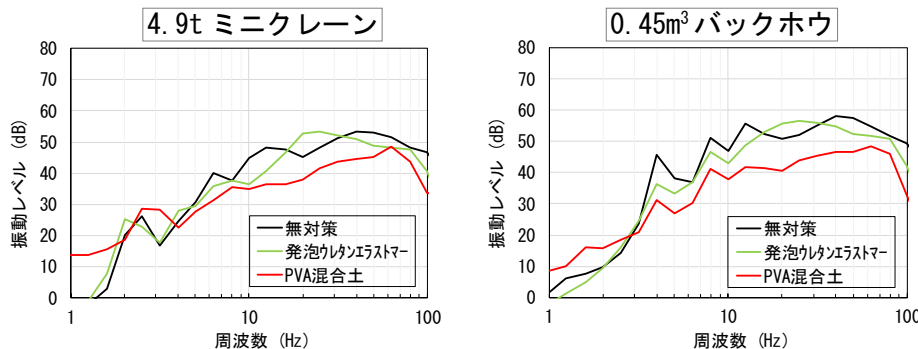


図-2 重機走行時の周波数別振動レベル



写真-5

建設重機走行振動実験状況

#### 3.3 一軸圧縮強度試験結果

重機重量に対する耐力について、一軸圧縮強度試験により検証した結果を、図-3、4 に示す。標準仕様の一軸圧縮試験結果より 130 kN/m<sup>2</sup> と一般的な重機の接地圧 100 kN/m<sup>2</sup> を超える十分な耐力を得ることが確認されたほか、高強度仕様の場合は 200 kN/m<sup>2</sup> 以上と TRD 杭打ち機等を積載可能な耐力を有することが確認された。

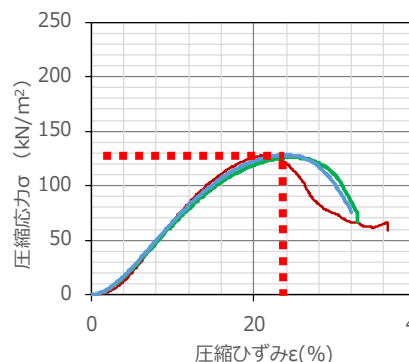


図-3 標準仕様の圧縮強度 (3 サンプル)

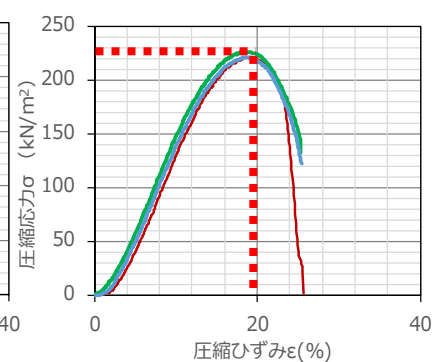


図-4 高強度仕様の圧縮強度 (3 サンプル)

### 4. 今後の展開

今回の実証試験の結果、本技術の適用による振動低減効果は 5~10dB 程度であることが確認された。50dB が人体に感じない程度の振動であり 75dB が規制基準値であることを考えると、この効果は非常に大きいと言える。また、一軸圧縮強度試験においては、杭打ち機等の重量にも耐える強度発現が確認された。これまで大型重機を積載可能な振動低減工法が存在しなかったことから、本技術は大きな優位性を有している。