

高比重液を用いた振動減衰に関する基礎研究

千葉工業大学大学院 学生会員 ○藤井 毅
千葉工業大学 正会員 渡邊 勉 小宮 一仁

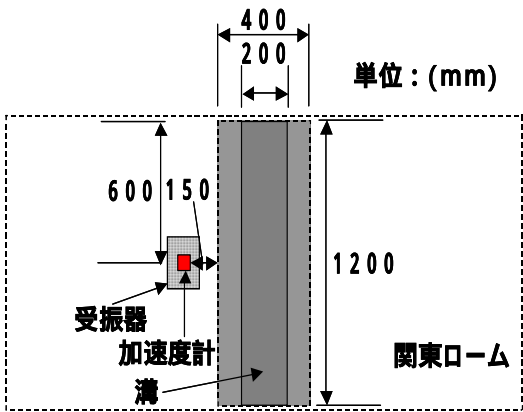
1. まえがき

地中連続壁工法で掘削時の泥水などに使用される安定液は、主成分(ベントナイト・CMC)に分散剤を配合したもので、掘削壁面の崩壊防止や掘削溝内の土砂の運搬分離などを目的としている。この液体にバライトを加え、比重を 1.1～2.5 に調整できる液体を高比重液と定義した。表 - 1 に高比重液の材料・成分を示す。建設工事、工場機械及び交通機関等の公害振動によって地盤内に発生された衝撃波動や定常波動は、地盤を振動させて付近の建物に障害を与えたり、建物内で生活や作業をする人々に不快感を及ぼす。また、コンピューターや機械的又は光学的測定装置のような振動に敏感な装置の操作にも影響を及ぼす。現在の対策としては、振源と防振対象間の地盤に溝や地中壁を設けて地盤振動を遮断する方法が考えられ、おのこの、防振溝、防振壁と呼ばれている。しかし、振動遮断材の種類、差し入れる量など減衰効果についてはいまだ不明な点が多い。そこで、地盤振動の伝播を高比重液を用いて防止する目的で行った室内での振動減衰試験において、高比重液の粘性が振動減衰材の役割を果たし、振動の減衰効果が得られたことから、原地盤に溝を作成し、振動減衰材として高比重液(1.4 , 1.8)を入れ、減衰材の有無、種類、溝の大きさによる振動の減衰効果の基礎的研究を行った。

表 - 1 高比重液の材料・成分

材料	成分
ベントナイト	粘土鉱物
増粘材	中粘度CMC
分散剤	ポリカルボン酸系
pH調整剤	炭酸ソーダ
防腐剤	有機窒素化合物
加重材	バライト
水	

原地盤模型図(平面図)



原地盤模型図(断面図)

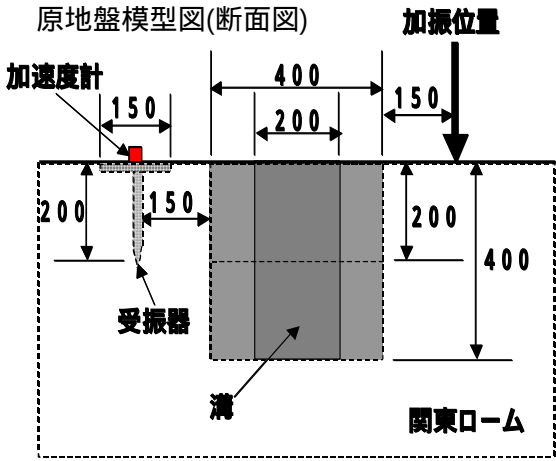


図 - 1 地盤模型図

2. 試験方法

図 - 1 に示すように、原地盤において振動減衰効果を調べる実験を行った。原地盤の関東ロームの物理特性を表 - 2 に示す。受振器に 2G の加速度計を設置し受信位置とし、溝を挟んで対象の位置を加振位置とする。まず、溝を掘っていない状態で加振位置にランマー(重さ 5kg,落下高さ 700mm) を落下させ、加速度のデータを測定し基準値とする。

表 - 2 試料の物理特性

土粒子密度 (g/cm ³)	湿潤密度 (g/cm ³)	乾燥密度 (g/cm ³)	間隙比	飽和度 (%)
2.78	1.4	0.65	3.3	98.14

キーワード：高比重液、粘性、振動減衰、長期安定性、固化

連絡先：〒275-0016 習志野市津田沼 2-17-1 TEL：047-478-0440 FAX：047-478-0474

次に、図 - 1 に示すように受信位置と加振位置の間に溝を掘り、表 - 3 に示す 4 ケースの溝幅、溝深さで、それぞれ空溝(高比重液無し)の場合、振動減衰材として高比重液(1.4, 1.8)を入れた場合の 3 パターンで測定する。

表 - 3 溝のケース

ケース	1	2	3	4
溝幅(mm)	200		400	
溝深さ(mm)	200	400	200	400

3. 結果および考察

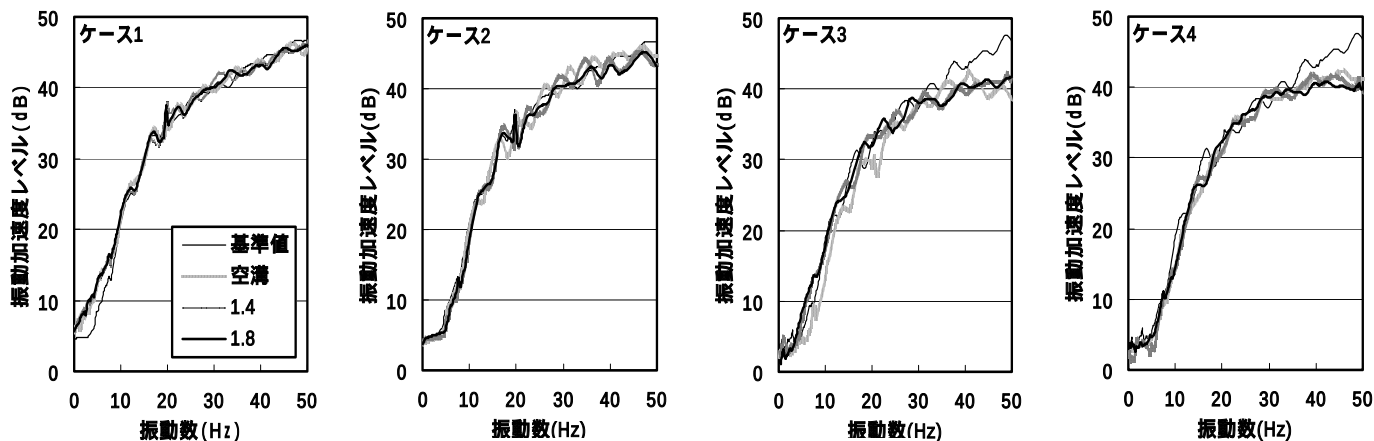


図 - 2 各ケースの測定結果

図 - 2 から各ケースの振動加速度レベルを求め図 - 4 に示した。各図より最も減衰効果が得られる溝は、溝幅が広く深いケース 4 の溝であった。また、減衰効果のある減衰材は、「1.8」、「1.4」、「空溝」の順となった。「1.8」、「1.4」が減衰材としての効果が得られたのは、高比重液がもつ粘性の効果によるものと考えられ、「1.8」が減衰材としてより優れていたことから、粘性がより高いほど減衰効果が大きくなると考えられる。

4. まとめ

振動レベルが約 5dB 減少すると、人が揺れを感じる振動感覚が 10%減少する傾向となる¹⁾、また、振動加速度レベルなどの dB 尺度を使つての計測においても、場合によっては 1~2dB 程度さえも十分評価できる改善となることがありうる²⁾との報告がある。今回の実験結果より、ケース 3、4 において振動減衰量がいずれも 5dB 以上となり、振動の減衰効果が得られることを見出した。

本報告での溝についてまとめると、次のような結果を得た。

溝の幅が同じ場合、溝の深い方が効果がある。

溝の深さが同じ場合、溝の幅の広い方が効果がある。

溝の体積が同じ場合、溝の幅が広い方が効果がある。

5. 今後の課題

今後はさらに原地盤で溝の幅、深さ、加速度計位置、加振方法、加振位置を変えて実験を行い、高比重液を用いた振動減衰工法を確立したい。

参考文献

- 1) 江島 淳：地盤振動と対策，集文社，pp32，1979
- 2) (社)日本音響材料協会：騒音・振動対策ハンドブック，技報堂，pp401，1982

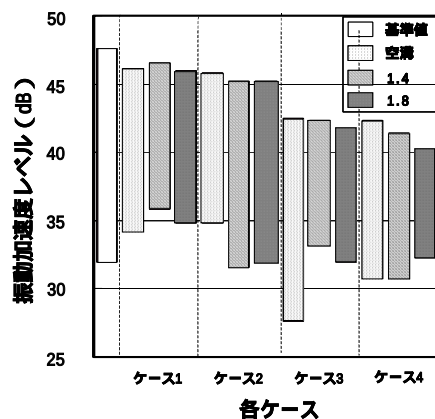


図 - 3 20~50Hz の dB 範囲

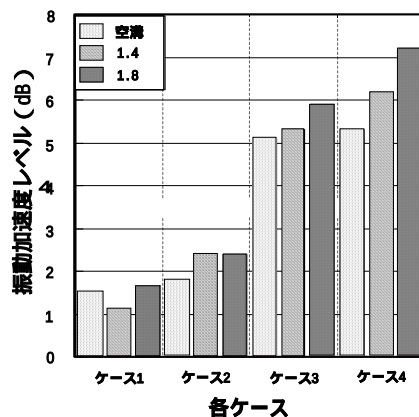


図 - 4 振動減衰量