

立命館大学理工学部土木工学科 正会員 早川 清

日本コンクリート工業（株） 正会員○可児幸彦

日本コンクリート工業（株） 松原範幸

日本コンクリート工業（株） 漆畑 勇

1. はじめに

地盤振動の伝播経路対策には、空溝、地中壁（コンクリート、発泡スチロール、ウレタン等）、矢板およびコンクリートと発泡スチロールやウレタンとの合成壁などの適用が考えられている。本報告では、多数の研究事例を各対策工法ごとにまとめるとともに、各対策工法による振動遮断効果の比較・検討を行い、最適な工法について考察した。

2. 振動遮断効果の比較

2. 1 波動透過理論による比較

図-1は、一般によく用いられている波動透過理論¹⁾より、4種類の材質の地中壁についての振動遮断効果の計算値を図示したものである。材質としては、コンクリート、発泡スチロール（EPS）、鋼矢板をそれぞれ単体で用いる場合と、50cmのEPSの両側を厚さ25cmのコンクリートではさんだ合成壁のものを用地中壁の場合とを比較した。この計算においては、材質比較のために地中壁の厚さは1.0mとし、地中壁の深さおよび長さは無限長として

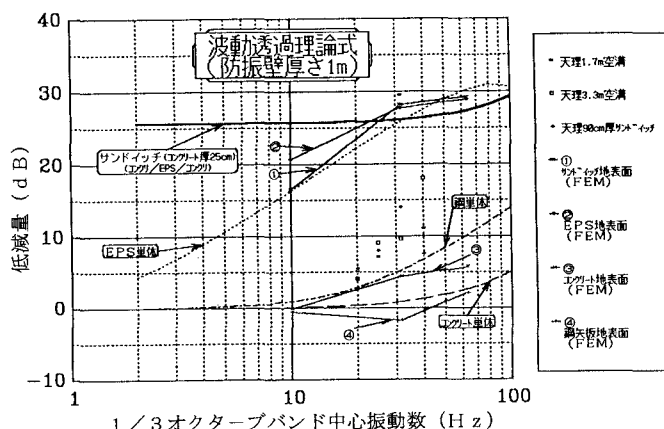


図-1 波動透過理論による振動遮断効果量

いる。また、著者等が天理で行った原位置振動実結果との対応を検討するため、地盤のS波伝播速度はかなり堅い地盤に相当するものとして、300m/sとしている。図中のプロットは、この天理での実験結果であり、空溝1.7m、空溝3.3m、合成壁（厚さ50cmのEPSの両側を、厚さ25cmのコンクリートではさんだもの）の場合のものである。波動透過理論を用いた振動遮断効果の計算結果によると、合成壁は低振動数でも効果の大きい結果が知られる。単体での振動遮断効果は、EPS、鋼矢板、コンクリートの順であり、波動インピーダンス（密度×S波速度）比の小さいものが、他の材料に比較して広範囲の振動数で効果的である。また、鋼矢板の振動遮断効果は約5dBであるが、このような厚さ（厚さ1.0m）の鋼矢板は、実施工上では考えられないものであろう。

2. 2 既存文献による比較

図-2は、既存文献のデータを整理し、縦軸に振動遮断量、横軸に壁からの距離を取り、空溝および各種材質の地中壁の振動遮断効果を比較したものである。ここでの振動遮断量は、対策前後の振動レベルの差である。地中壁に用いた材質は、EPS、コンクリート、PC壁体、鋼矢板である。図中の細い実線は、各実験ケースの実測値を直線回帰したものであり、太い実線は、実験ケース全ての実測値を直線回帰したものである。図-3には、これらの太い実線だけをまとめて示している。

Kiyoshi HAYAKAWA, Yukihiko KANI, Noriyuki MATSUBARA, Isamu URUSHIBATA

この図から、地中壁の有効距離（地中壁による振動遮断効果が、ほぼ無くなる距離）は、鋼矢板では約45m、コンクリートでは約90m、空溝およびEPSでは100m以上と判断できる。地中壁の直後においては、PC壁体、コンクリート、鋼矢板、空溝、EPSの順に振動遮断効果が大きい、距離が離れるにしたがって、空溝、EPSの効果が卓越してくる。これは、地盤よりも波動インピーダンスの大きいコンク

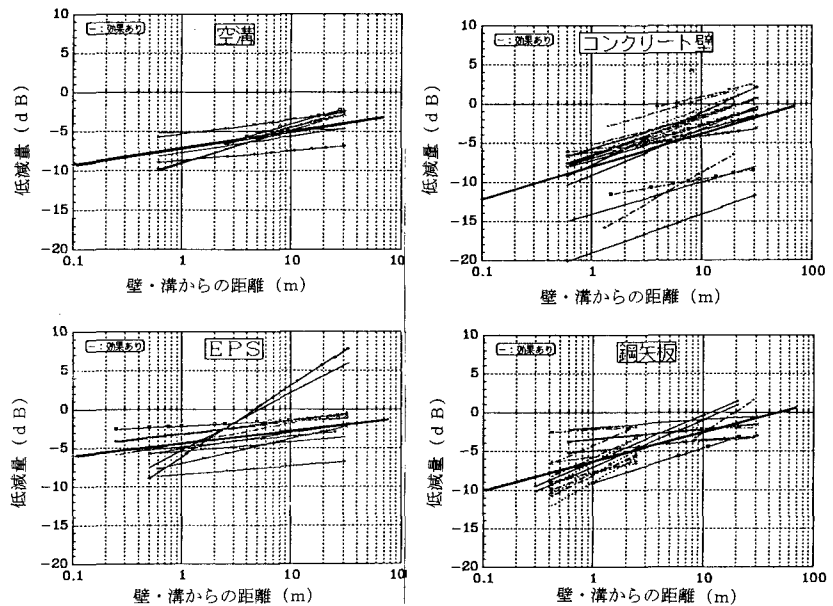


図-2 実測結果による各種材質の振動遮断量

リート、鋼矢板では、高振動数の振動は良く遮断するが、低振動数の振動は余り遮断しないためだと思われる。一般的に、空溝が最も効果的であるはずであるが、ここでコンクリートや鋼矢板が空溝よりも効果的であるのは、地中壁の深さと地盤の成層構造との関係の影響が大きいものと考えられる。すなわち、ここで検討したEPSと空溝の深さは1.5~2.0mと浅く、地中壁底部からの回折波の影響と地盤の成層境界からの反射波の影響を受けているものと思われる。一方、コンクリートと鋼矢板は5~10mと深く施工されているので、上述の影響は少ないものと判断される。

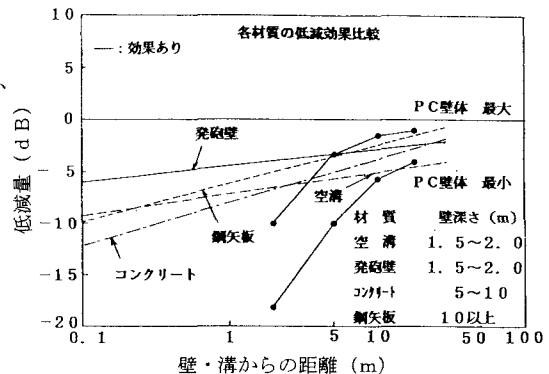


図-3 各種材質による振動遮断量のまとめ

3. まとめ

地盤振動の伝播経路対策に使用されている各種の地中壁材料について、波動透過理論および実測結果から各対策工法による振動遮断効果の比較・検討を行った。これらは、以下のようにまとめられる。

- 1) 波動透過理論によると、合成壁は低振動数でも効果の大きい結果が知られる。単体での振動遮断効果は、EPS、鋼矢板、コンクリートの順であり、波動インピーダンス比の小さいものが、効果的である。
- 2) 地中壁の有効距離は、鋼矢板では約45m、コンクリートでは約90m、空溝およびEPSでは100m以上と判断できる。
- 3) 地中壁直後においては、PC壁体、コンクリート、鋼矢板、空溝、EPSの順に振動遮断効果が大きい、距離が離れるにしたがって、空溝、EPSの効果が卓越してくる。

(参考文献)

- 1) 早川 清、杉谷和弘、薄葉信一、可児幸彦：PC壁体による地盤振動の遮断効果の評価について、土木学会第52回年次学術講演会（第Ⅲ部門）、pp. 677-680、1997。