

1. まえがき 著者らは、人為的な加振源から伝播してくる波動によって発生する振動障害の防止策として考えられる地中防振壁と空溝のハイブリッド構造による遮断工のモデル化を行い、防振壁と空溝の配置および防振壁の地盤に対するインピーダンス比の違いが遮断効果に及ぼす影響について調べた。この結果を踏まえて、本研究ではインピーダンス比の低い材料をインピーダンス比の高い材料で挟むタイプ、その逆のタイプによる遮断効果を調べ、防振壁と空溝のハイブリッド構造による遮断効果との比較を行ったものである。

$$\alpha = \frac{\rho_B V_B}{\rho_s V_s} \dots\dots(1)$$

密度：1.96 tf/m<sup>3</sup>、せん断弾性係数：800 kgf/cm<sup>2</sup>、ポアソン比：1/3

$$\text{減衰率} = \frac{\text{振動遮断工が存在する場合の変位}}{\text{半無限地盤の変位}} \quad \cdots \cdots (2)$$

3. 解析結果 図-3は、「防振壁(1)+空溝+防振壁(2)」モデルについて加振源からの距離に対する鉛直変位の減衰率の変化を示したものである。なお、防振壁(1)および(2)のインピーダンス比 $\alpha_1=10.0$ および $\alpha_2=10.0$ の場合に対するもので、横軸には加振源からの距離を、縦軸に減衰率を、奥行き方向に加振周波数(5Hz~25Hz)をとって減衰率を示している。一般に、空溝の振動遮断効果は、溝の深さが伝播する波長の1/4のとき、溝の後方で約1/2になると言われている<sup>2)</sup>。本研究の場合、 $V_g=200\text{m/s}$ より計算して、遮断効

果が期待できる周波数は 16.7Hz となる。  
 一般に、防振壁のインピーダンス比が高い場合は、低い場合よりも遮断効果は低くなると言われているが、紙面の都合上、ここには図示していないが、防振壁(1)および(2)のインピーダンス比 $\alpha_1 = 0.1$ および $\alpha_2 = 0.1$ の場合と比較すれば、遮断効果は低くなっている。この傾向は「防振壁+空溝」および「空溝+防振壁」モデルにおいて見られた遮断効果と同様であると考えられる。

一方、図-4は「3層防振壁」モデルについて加振源からの距離に対する鉛直変位の減衰率の変化を示したものである。なお、防振壁(1)、(2)、(3)のインピーダンス比 $\alpha_1 = 10.0$ 、 $\alpha_2 = 0.1$ および $\alpha_3 = 10.0$ の場合について図-3と同様の図を描いたものである。この図より、インピーダンス比が高い材料で低い材料を挟んだ「3層防振壁」モデルについては、インピーダンス比が高い材料で空溝を挟んだ「防振壁+空溝+防振壁」モデルに比べて、加振周波数が高くなるにつれて減衰率が小さくなっており、遮断効果が高いことがわかる。また、加振源側の防振壁前方では、両者のモデルともほぼ同じ減衰率となっていることがわかる。ところで、「防振壁+空溝+防振壁」モデルについて、防振壁で挟まれた空溝をそのまま維持することは、天候や安全性の面からむづかしいと考えられる。このため、実務面を考えれば、「防振壁+空溝+防振壁」モデルの遮断工を用いる代わりに

「3層防振壁」の遮断工を使用の方が望ましいことは容易に理解できよう。

**4. あとがき** 本研究は、インピーダンス比が異なる材料から構成される「3層防振壁」モデルの振動遮断工の効果について調べたものである。また、遮断効果を視覚的に把握できるように、奥行き方向に 5Hz~25Hz まで 5Hz 刻みで加振周波数をプロットした。5Hz と粗い刻みではあるが、加振源からの距離に対する減衰率を周波数領域を眺めながら検討できることに努めた。その結果、加振周波数が高くなるにつれて、地表面を伝播する波動の波長の変化が振動遮断工前方（加振源と遮断工の間）の減衰率の変動に顕著に現れており、遮断効果が見られる周波数領域が視覚的に確認された。

**参考文献** 1)高谷・北村：第 50 回年次学術講演会概要集、I-B666、1995。 2)鈴木・石垣：地震、Vol.11、1959。

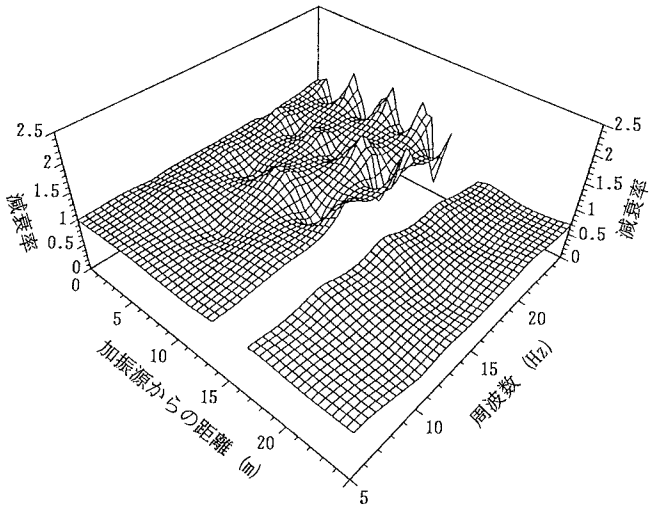


図-3 「防振壁+空溝+防振壁」モデルの減衰率  
 ( $\alpha_1 = 10.0$ 、 $\alpha_2 = 10.0$ )

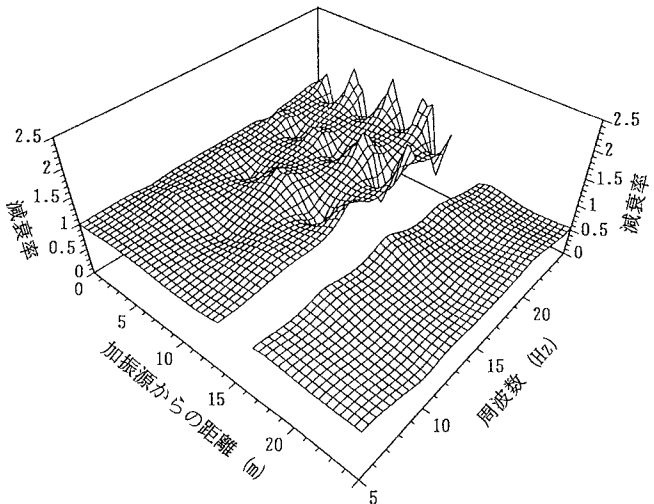


図-4 「3層防振壁」モデルの減衰率  
 ( $\alpha_1 = 10.0$ 、 $\alpha_2 = 0.1$ 、 $\alpha_3 = 10.0$ )