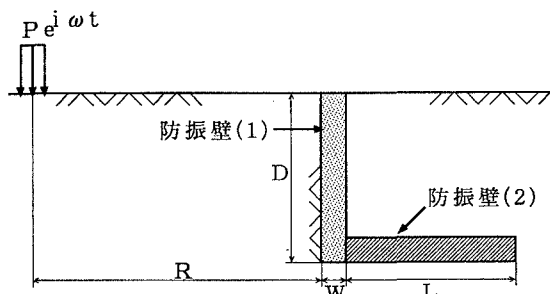


I - B387 L字型構造を有する地中防振壁の振動遮断効果について

舞鶴工業高等専門学校 正会員 高谷 富也*
 岐阜大学工学部 足立 忠行**
 神戸大学工学部 正会員 北村 泰寿***

1. まえがき 著者らは、これまで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空溝、空溝と防振壁のハイブリッド構造および多層防振壁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遮断工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てきた^{1)~3)}。本研究では、L字型構造を有する振動遮断工について、遮断工の地盤に対するインピーダンス比および水平防振壁の長さの違いの観点より遮断効果の検討を行ったものである。

2. 解析条件 図-1はL字型構造を有する振動遮断工モデルを示したものである。図中のハッチング部分が防振壁である。この図より明らかなように、L字型構造を有する地中防振壁は、従来からの鉛直防振壁に加え、防振壁下端部に水平地中防振壁を有する構造となっている。なお、防振壁は弾性体とし、防振壁と地盤の間には滑りは生じないものとする。また、前報³⁾と同様に地中防振壁の剛性を表すパラメータとして、次式に示す防振壁の地盤に対するインピーダンス比 α を導入する³⁾。



$$\alpha = \frac{\rho_B V_B}{\rho_S V_S} \quad \dots (1)$$

図-1 L字型構造を有する地中防振壁モデル

ここに、 ρ_B 、 ρ_S はそれぞれ防振壁および地盤の密度、 V_B 、 V_S はそれぞれ防振壁および地盤の横波の伝播速度である。また、地盤条件については、前報³⁾と同様に次に示す値を用いた。

密度：1.96 tf/m³、せん断弾性係数：800 kgf/cm²、ポアソン比：1/3

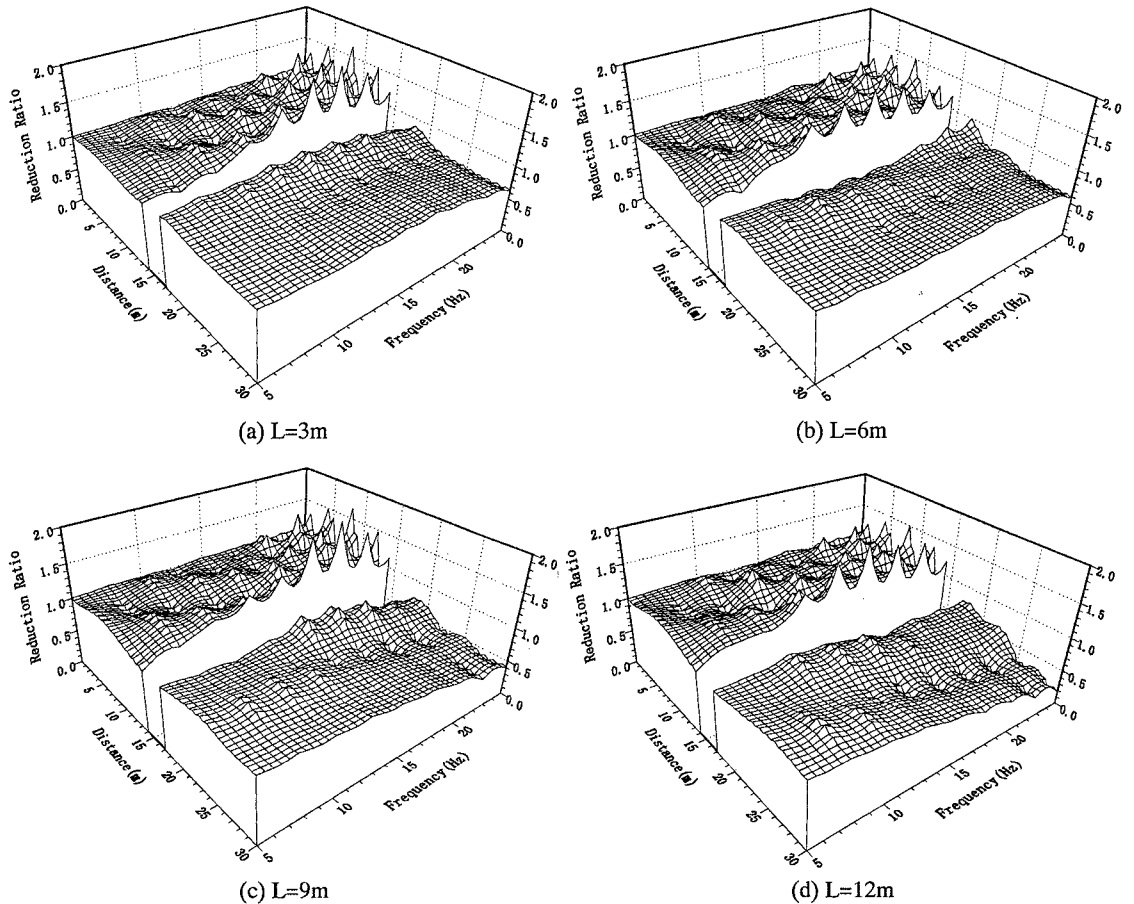
このとき、地盤の横波の伝播速度は $V_S = 200\text{m/s}$ となる。一方、加振源については、1m 幅の鉛直方向に等分布加振力 $P=1\text{tf/m}$ が作用したものとし、遮断工の位置および寸法は、 $R=15\text{m}$ 、 $D=3\text{m}$ 、 $W=0.5\text{m}$ 、 $L=3\text{m}$ 、6m、9m、12m とした。なお、振動遮断効果を判断する基準として、次式で示す減衰率¹⁾を用いた。

$$\text{減衰率} = \frac{\text{振動遮断工が存在する場合の鉛直変位}}{\text{振動遮断工が無い場合の変位}} \quad \dots (2)$$

上式より、減衰率が1より小さければ、振動遮断効果ありと見なせる。

3. 解析結果とその考察 図-2は鉛直防振壁のインピーダンス比 $\alpha_1 = 0.32$ 、水平防振壁のインピーダンス比 $\alpha_2 = 10.0$ における加振源からの距離に対する鉛直変位の減衰率を、水平地中防振壁の長さ $L=3\text{m}$ 、6m、9m、12m の4つの場合に対して示したものである。なお、横軸は加振源からの距離、縦軸は減衰率、奥行き方向は加振周波数（5Hz～25Hz）となっている。また、加振源からの距離は30m までとしている。これらの図より明らかなように、L字型防振壁前面においては、加振源からの入射波動と防振壁からの反射波動により変位の増幅現象が見られるが、防振壁後方においては、L字型防振壁が鉛直防振壁下端からの回り込みによる回折波を水平防振壁によって防ぐ構造となっているため、水平防振壁が長くなるにつれて、減衰率が

* 〒625 京都府舞鶴市白屋 234 TEL 0773-62-8988 FAX 0773-62-5558
 ** 〒501-11 岐阜市柳戸 1-1 TEL 058-230-1111 FAX 058-230-1891
 *** 〒657 神戸市灘区六甲台町 1 TEL 078-803-1022 FAX 078-803-1050



図－2 L字型防振壁に対する加振源からの距離と減衰率の関係について ($\alpha_1 = 0.32$, $\alpha_2 = 10.0$)

小さくなっており、またその範囲が低い加振周波数の領域へと広がっている様子が見て取れる。つまり、振動遮断効果は水平防振壁の長さ強く依存していることがわかる。なお、紙面の都合上、鉛直防振壁のインピーダンス比 $\alpha_1 = 0.32$ および水平地中防振壁のインピーダンス比 $\alpha_2 = 10.0$ の場合における減衰率の変化のみを示したが、他のインピーダンス比の組み合わせを有する振動遮断工に対する減衰率は図－2に示す減衰率に比べて大きな値を示しており、 $\alpha_1 = 0.32$ 、 $\alpha_2 = 10.0$ の場合に比べて遮断効果は小さくなっている。

4. あとがき 本研究は、鉛直防振壁と水平地中防振壁から構成されるL字型構造を有する振動遮断工について、遮断工の地盤に対するインピーダンス比および水平防振壁の長さの違いの観点より振動遮断効果の検討を行った。その結果、鉛直防振壁のインピーダンス比 $\alpha_1 = 0.32$ および水平防振壁のインピーダンス比 $\alpha_2 = 10.0$ の場合が他のインピーダンス比の組み合わせを有する振動遮断工に比べて遮断効果が大きくなった。また、水平防振壁の長さが大きくなるにつれて減衰率が小さくなり、かつ低い周波数範囲へと振動遮断効果が広がっており、L字型防振壁に対する遮断効果は水平防振壁の長さ強く依存することがわかった。

参考文献 1) 高谷・北村：三次元境界要素法を用いた溝の振動遮断解析について、土木学会第49回年次学術講演会概要集、I-B 653、1994。 2) 高谷・北村：地中防振壁と空溝のハイブリッド構造による振動遮断効果、土木学会第50回年次学術講演会概要集、I-B 666、1995。 3) 高谷・野呂・北村：多層構造を有する地中防振壁の振動遮断効果について、土木学会第51回年次学術講演会概要集、I-B 169、1996。