

建設省土木研究所 正員 常田 賢一
学生員 後藤 勝志

1. まえがき

仮橋経路上の振動軽減対策として、地中防振壁を用いた振動測定を行ってきた。その結果、地中壁による軽減効果は認められているが、現場に地中防振壁を設置し振動測定することは大がかりであるため、調査内容が限定されている。そこで現地振動測定調査を補うとともに、数値解析による振動軽減効果の予測手法を確立する目的で理論数値解析を行い実測値と解析値と比較検討した。

2. 解析方法

Lysner 等の開発した有限要素解析プログラム (FLUSH, LUSH) に手を加えた プログラムを使用した。本解析法の特徴としては、任意の地点に上下方向のランダムな点加振ができ、任意の地点の加速度および振動レベルが得られることである。入力波として加速度が入力できず荷重入力のため、ある点の実測値 (加速度) と応答値が一致する荷重 (x_{on}) を入力した。2つのプログラムを比較するため、車線中央より2.3mの地点に鉛直荷重を作用させた。荷重として正弦波とランダム波を用いた。図-1に要素分割図を示し、また図-2にランダム入力による地表面上の鉛直加速度の応答値を示す ($\sin$ 入力も同様の傾向を示した。) この結果から FLUSH と LUSH からは等しい結果が得られることがわかったが、計算時間で FLUSH が LUSH の $\frac{1}{2}$ であるため、FLUSH を採用した。



図-1 要素分割図

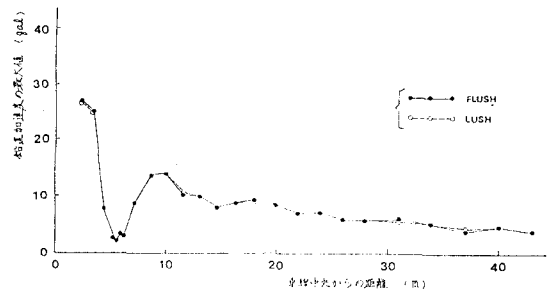


図-2 ランダム波入力

応答解析の条件として、要素分割および節点数は約500節点とし、表土、AC層 (沖積粘土)、AS層 (沖積砂) の減衰を10%とする。荷重は車線中央から4.3m (盛土ののり尻) の位置で実測加速度と等しくする。入力波は車線中央から2.3mでの実測値とし、0.01秒ピッチ、512ステップとし、周波数領域は0.0~20.0Hzとした。

3. 解析結果

解析のために設定した地盤モデルは図-3のようである。図-4(A), (B), (C) は各モデルにおいて、試験車走行時 (60km/h , 段差18mm) の最大加速度の距離減衰を地中防振壁の設置前、後に対して、実測値と解析値と比較したものである。図-5(A), (B), (C) は振動レベルについて実測値と解析値と比較したものである。実測では防振壁近くの測定値が得られていないが、解析ではそれが明確に描かれている。その他、地中壁の厚さを変えて解析を行なったが影響は少く、当地点では厚さ0.8mが適当であるという結果が得られている。

4. まとめ

今後は、他の調査地点での実測結果を用いて解析を行ない、地中防振壁による振動軽減効果の予測手法を確立していく予定である。

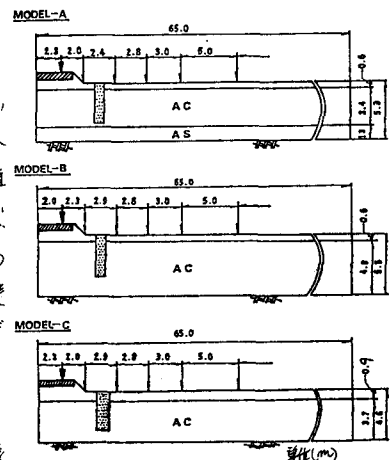


図-3 数値解析のためのモデル化

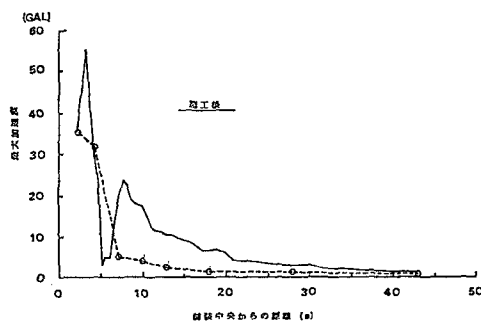
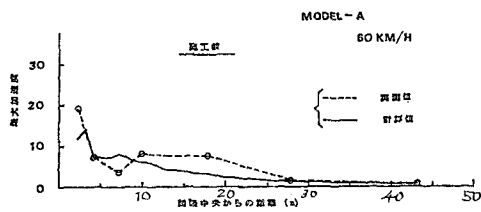


図-4(A) 最大加速度の比較 (モデルA)

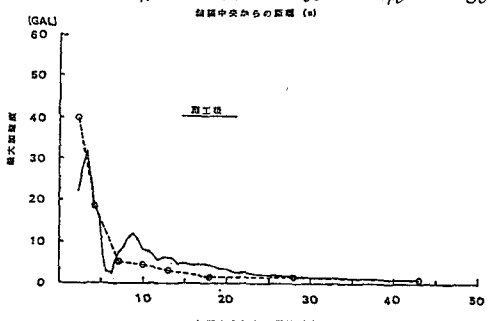
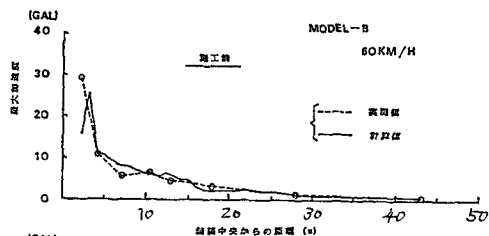


図-4(B) 最大加速度の比較 (モデルB)

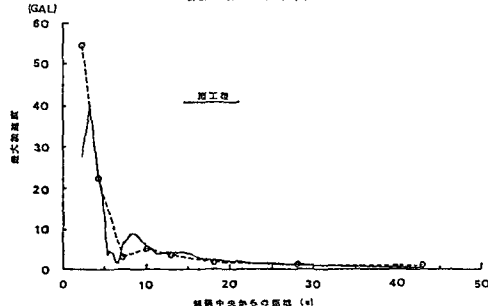
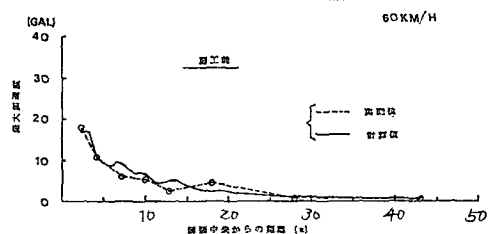


図-4(C) 最大加速度の比較 (モデルC)

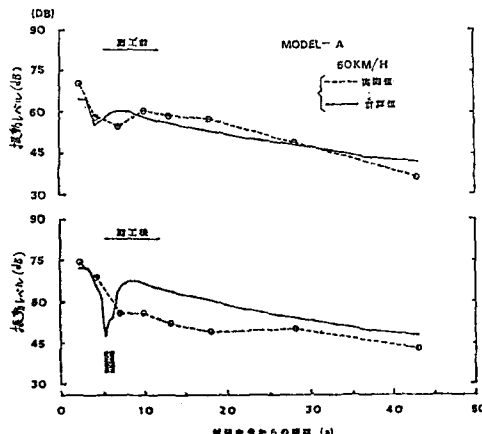


図-5(A) 振動レベルの比較 (モデルA)

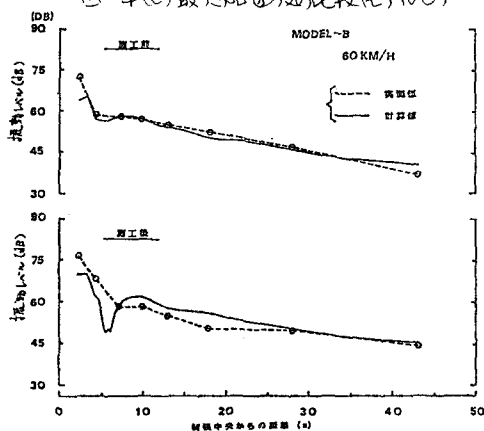


図-5(B) 振動レベルの比較 (モデルB)

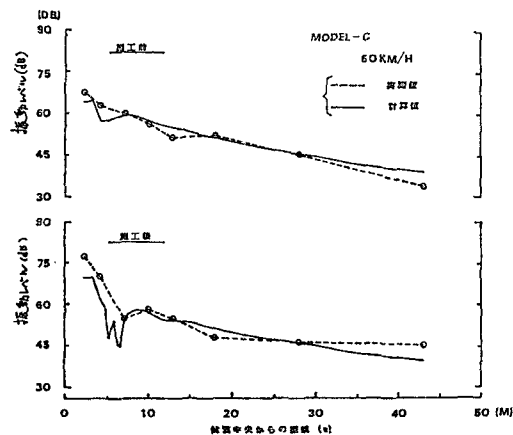


図-5(C) 振動レベルの比較 (モデルC)