

建設省土木研究所 正 員 若林 進

" 学生員 後藤勝志

1. まえがき

道路交通による沿道地盤の振動を軽減するための対策について検討することと目的として、振動源の軽減対策ならびに伝播経路の対策に関して実験的検討を行なった。本報告は、道路沿道に平行に敷設した地中壁の振動軽減効果を検討しなものである。実験で用いた振動源は衝撃波と発生する重錘落下、定常波と発生する起振機ならびに試験車走行の三種を使用し、地中壁設置前後の地盤振動を測定し比較した。

2. 実験方法

実験は、筑波研究学園都市に建設中の土木研究所の構内道路の一部を利用して行なった。実験地点の状況および地質については、前報¹⁾に示している。地中壁は、道路端より2m離れた沿道に道路と平行に延長10m、厚さ1.3mで設置した。断面形状を図-1に示す。地中壁のスケロール部は、長さ1.8m、巾0.9m、厚さ0.4mの成形品を二重に重ね合せた。スケロールの特性を表-1に示す。スケロールの両側は、25cm厚の鉄筋コンクリートであり、防振作用とともに、スケロールの浮き上がり防止と兼ねたものである。鉛矢板と引き板の間に生じる空間には、セメントベントナイトを注入し、軟弱な地盤が移動するのを防止した。

振動の測定は、試験舗装完成時、空溝状態および地中壁完成時の時点で実施した。振動源は、上記の三種であり、空溝状態では重錘落下のみで振動測定を行なった。その他は重錘落下、起振機および試験車走行の三種を行なった。各振動源による加振方法については前報¹⁾に述べている。落錘試験では、同一落下高さ5回測定し、走行試験は、速度を20、40、60%の三種とし、同一走行速度で3回測定し、それぞれの最大加速値の平均と求めた。地盤振動の測定は、地中壁の中央で道路直角方向に測振器を設け車線中央より40mまでの範囲で地表に加速度計を配置し、また下層路盤直下および地中壁後方の1m地中の2mおよび5mの地中にも加速度計を配置した。

3. 実験結果

地中壁は、2ヶ所の試験舗装区間毎に設置して実験したが、主として標準舗装測線の測定結果について以下に示す。落錘試験および試験車走行試験より得られた最大加速値と距離の関係を示すと、図-2、図-3のようになる。また強制振動試験から得られた加速度振幅と距離の関係と代表的な加振振動数について示すと図-4のようになる。図-2で示す空溝状態の結果では、軽減効果が一概に遠方まで及ぶのに対し、地中壁を設置した場合の結果は、壁後方の振源から10~20mの地域で小さくなる。この傾向は各試験結果(図-3、図-4)とも同様である。図-3では、走行速度により壁の効果が異なり、40%のとき最も効果が少なく、この傾向は剛性舗装測線の場合も同様であった。図-4では、加振振動数が高くなるほど壁の軽減効果が大きくなることと示されている。落錘試験における地盤振動の周波数分析結果を図-5に、強制振動試験の共振曲線を図-6に示す。壁を設置すると多数の谷が現われるが、振動数が高くなるほど効果が大きくなる傾向を示している。壁の効果は伝播する波動の波長に影響するとされている。波動の伝播速度と波速度の74%と仮定して求めた波長を図-5、図-6の振動数軸の下に示したが、壁の効果が波長との関連で現われることが、過去の実験例²⁾でも指摘されており、傾向的に一致している。図-6の壁設置後の曲線では14Hz付近に谷があり、この現象は図-5にも現われている。これは壁設置に起因したものと考えられる。したがって定常振動の場合は、壁の効果が顕著

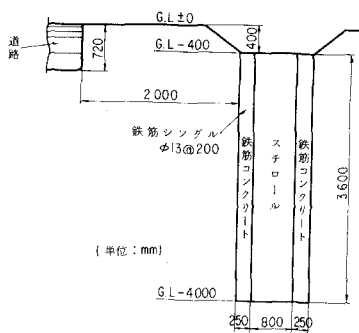


図-1 地中壁の断面図

に現われる振動数と顕著でない振動数があると推察される。

4. まとめ

以上の結果から、次の事項が確認

できた。

- 1) 壁の深さが波長の4割以下では効果が小さい。
- 2) 壁深さが波長と同等あるいはそれ以上になると効果が顕著になる。
- 3) 定常振動の場合の壁の効果には振動数による変動が見られ、効果が顕著に現われる振動数が存在する。
- 4) 壁の効果は距離によって変動し、壁後方の10～20mで減少する傾向を示すが、20m以上を再び効果が大きくなる。
- 5) 落錐試験、強制振動試験および試験車走行試験での壁の効果と標準舗装測線について壁後方の全測点の平均値でまとめると表-2のような倍率または減少量となる。

なお、本実験は、大林道路(株)および(株)大林組の協力を得て実施されたもので、関係各位に謝意を表す。

参考文献

- 1) 若林 進、後藤勝志「道路交通振動における振動源対策実験」土木学会第6回関東支部年次研究発表会、第IV部門、S. 54年1月
- 2) 菊池、後藤 有藤「防振壁材料の物理、力学実験について」大林組技術研究所報告、S. 54年9月
- 3) 白砂、小出「模型実験による溝の地盤振動遮断効果」土木学会、第32回 学術講演会概要集、第IV部門 S. 52年10月

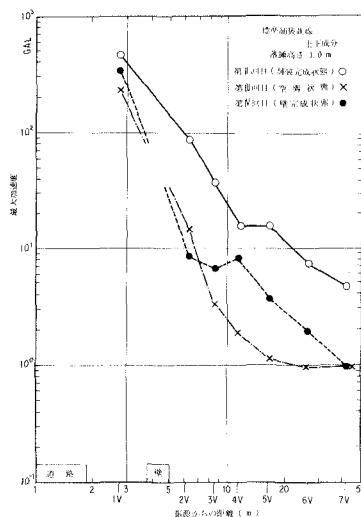


図-2 最大加速度の距離減衰

表-1 スチロールの特性

試験項目	特性値	単位
密度	0.02	g/cm ³
圧縮強度	1.1	kg/cm ²
P波速度	600	m/s
S波速度	350	m/s

(振源より6.75m)

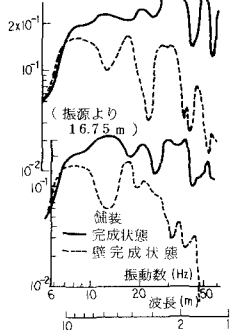


図-3 周波数分析

表-2 地中壁の効果

実験内容	効果	倍率	減少量dB
落錐試験		0.2	14
強制振動	8 Hz	0.75	3
試験車走行	15 Hz	0.5	6
満車走行	30 Hz	0.2	14
減衰あり	20 Hz	0.6	5
	40 Hz	0.5	6
	60 Hz	0.3	11

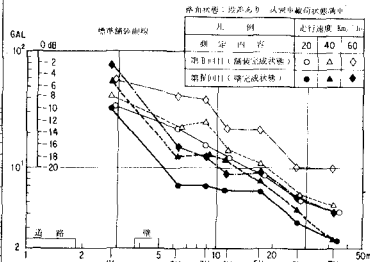


図-4 最大加速度の距離減衰

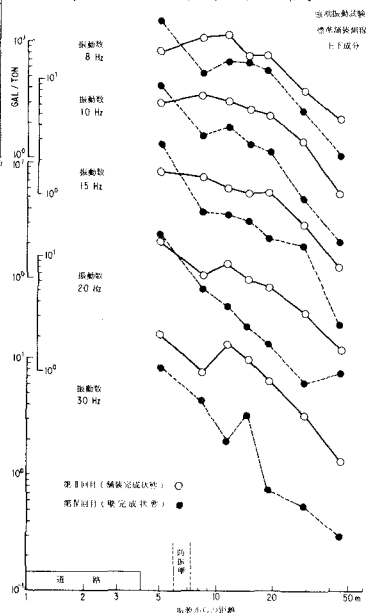


図-5 振動数別の距離減衰

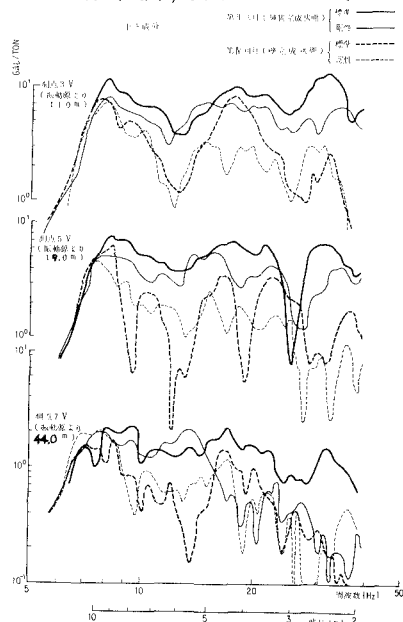


図-6 共振曲線