

東京都土木技術研究所 正員 達下 文一
同 上 正員 〇・林 一雄

1. まえがき

道路交通振動の舗装による軽減対策としては、路面の平坦性を良くすることと、舗装の構造を適切に強化する方法が挙げられる。そこで、舗装の構造を適切に強化するための基礎資料として、路床掘削面から舗装の各層が順次施工されることによって、変化する振動特性因子を求めた。

2. 実験概要

実験は、東京都土木技術研究所の野外実験場に、図-1に示す構造の試験舗装を施工して行なった。実験に使用した加振源は、起振機であり、振動は上下方向の加速度半振幅を測定した。距離減衰試験は、起振力40kgで10Hzの振動数で行ない、共振試験は5~25Hzまでの振動数範囲で行なった。測定点の位置は、図-2に示し、素子位置は図-1のとおりである。

深さ (cm)	舗 装 構 造		距離減衰試験	共振試験	測定層名
	I型舗装	II型舗装			
0	アスファルト混合層	アスファルト混合層	0	0	h
10	アスファルト混合層	アスファルト混合層	0	0	g
20	アスファルト処理混合層	アスファルト処理混合層	0	0	f
30	アスファルト処理混合層	アスファルト処理混合層	0	0	e
40	粒度調整碎石	粒度調整碎石	0	0	d
50			0	0	d
60		強化水セメント処理砂	0	0	c
70		砂	0	0	b
80			0	0	b
90			0	0	a
100			0	0	a

注) 〇印は測定位置を示す

図-1 舗装構造および各試験の測定位置

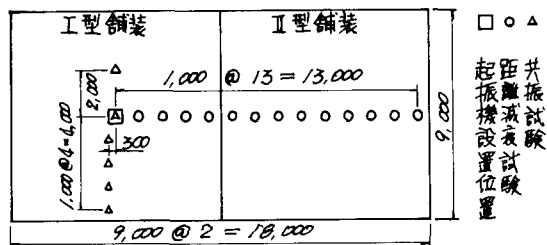


図-2 各試験の測点位置

3. 地盤定数および内部減衰定数

一般に、道路交通振動の距離減衰は、表面波であるレイレイ波で表わされると言われている。⁴⁾ このレイレイ波の地盤定数および内部減衰定数を統計的に求めるために、次式に書き換えて帰帰により、C、αを求めた。

$$\log_e Y\sqrt{x} = -\alpha x + \log_e C$$

ここに、Y: 振源からの距離αの地点での加速度、α: 振源からの距離、C: 地盤定数、α: 内部減衰定数

図-1のC層以上では、I型、II型舗装で異なる構造をしているが、図-3に示すように、g層を除いて、相対係数は90%信頼を示した。また、I型、II型舗装と区別する程の変化もないように思われるので、I型、II型舗装を含めた距離減衰について検討する。各層での地盤定数と内部減衰定数は、表-1に示す結果となつた。

地盤定数と内部減衰定数が、路床から舗装の各層を順次施工

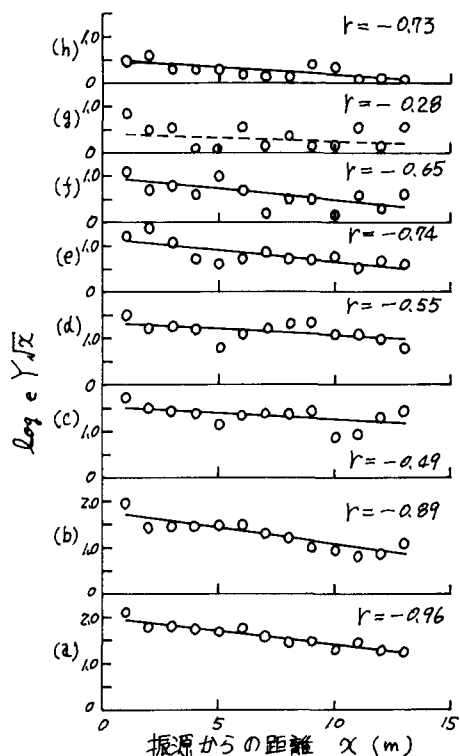


図-3 距離減衰

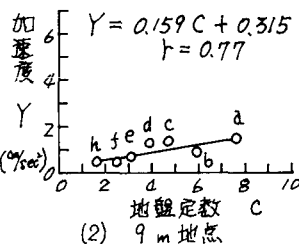
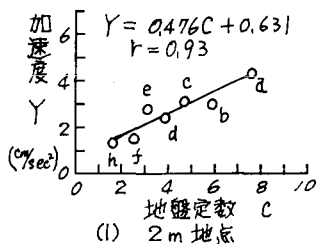


図-4 地盤定数と加速度との関係

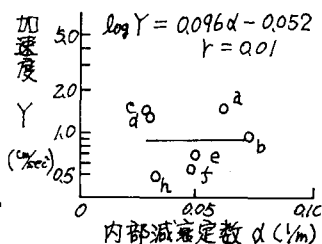
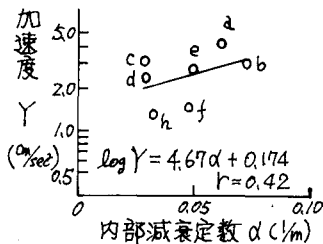


図-5 内部減衰定数と加速度との関係

表-1 各位層における地盤定数と内部減衰定数

測定位置	a	b	c	d	e	f	g	h
地盤定数 C	7.55	5.87	4.67	3.89	3.13	2.51	—	1.62
内部減衰定数 α	0.061	0.072	0.028	0.029	0.049	0.047	—	0.032

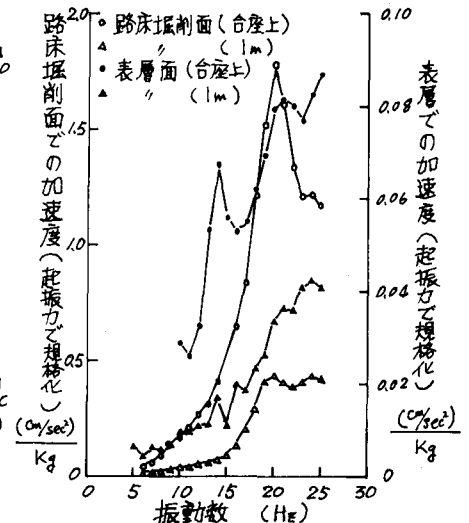


図-6 共振曲線

することによって変化する状態を検討するために、I型舗装に位置する2m地点と、II型舗装の中心である9m地点での加速度半振幅を代表値として用いる。なお、9層は図-3において、90%信頼のある相関係数を示さなかったため、ここでは用いない。加速度半振幅と地盤定数との関係は、図-4に示すように、2m地点、9m地点共に相関係数は大きく、それぞれ0.93、0.77となった。しかも、舗装の各層を積み上げるにより、地盤定数は順次小さくなる傾向を示した。一方、加速度半振幅の対数と内部減衰定数との関係は、図-5に示すように、2m地点、9m地点共に相関係数は小さく、舗装の各層を積み上げるにより、順次小さくなるという一定傾向も示さなかった。以上のことから、地盤定数は、内部減衰定数よりも舗装の各層を積み上げることによる変化を示し、道路交通振動を舗装のみで軽減する場合には、検討に値する因子であると考えられる。一方、内部減衰定数は、舗装の各層を順次施工しても、一定傾向を示さず、路床以下の状態に大きく影響される因子であると思われる。

4. 卓越振動数

自動車の車軸系の固有振動数は10~15Hzとされている。⁽²⁾ したがって、舗装を施工することにより、この振動数付近に卓越振動数が生じると、道路交通振動が増大する可能性がある。そこで、図-6に、路床掘削面と表層面における共振曲線のうち、測定点の代表として、台座上と1m地点での共振曲線を示した。路床掘削面では、20Hzおよび24Hzに卓越振動数を示しているが、表層面では、これらの他に、14Hz付近でも卓越振動数が生じている。20Hzおよび24Hzは地盤による卓越振動数と考えられるが、14Hz付近は舗装を施工したことにより生じたものである。これは、自動車の車軸系の固有振動数範囲に含まれ、舗装を施工することにより、道路交通振動を励起する可能性もあり、今後、他の地盤、他の舗装構造において実験する必要がある。

5. あとがき

道路交通振動を舗装のみで軽減する場合に、その効果を示す因子は、地盤振動であり、内部減衰定数ではないと考えられる。また、舗装を施工することにより、14Hz付近に卓越振動数が生じて、道路交通振動を励起する可能性がある。

参考文献 (1) たとえば、小林一雄他「地盤振動について」、P.315~P.322、昭和49年度東京都土木技術研究所年報
(2) 米谷栄二・渡辺新三・毛利正光「交通工学」、P.42、昭和40年3月、国民科学社