

建設者土木研究所 正会員 横山 功一

成田 信之

桂樹 正隆

1. まえがき

自動車の走行に伴って励起される地盤または建造物の振動、いわゆる道路交通振動は、道路交通騒音および自動車排気ガスによる大気汚染とともに、交通公害のひとつとして、最近注目されるようになってきた。道路沿道および周辺地域の環境の保全と調和を図りつつ、道路を建設・管理していくためには、その実態を把握するとともに、道路交通振動に影響を及ぼす諸因子の影響度を明らかにすることが重要である。ここでは、全国実態調査結果をもとに、これらに対して検討を加えたものである。

2. 影響因子

道路交通振動の限度値は、加速度波形に次のような処理をして求められる値であり、統計量になっている。すなわち、(1) 人休感覚補正としての周波数特性の補正、(2) 動特性の補正、(3) 5秒間隔で100個サンプリングした値の80%レンジ上端値。このような補正が限度値と諸影響因子との結びつきを複雑なものにしている。

一般に、道路交通振動に影響を及ぼす因子を列挙すると、以下のとおりである。

- (1) 自動車の諸元：重量、バネ定数、減衰定数など。
- (2) 走行速度：
- (3) 交通量：車種別台数、平均速度、走行車線、交通の非定常性。
- (4) 路面の平坦性：凹凸、段差、マンホールなど。
- (5) 道路構造：舗装種別、剛性、高架橋構造・基礎型式。
- (6) 土質条件：軟弱地盤、沖積層、洪積層など。
- (7) 地形条件：平面・盛土・切土、地表面の状況。
- (8) 距離：道路から受振点までの距離。

3. 交通条件

〔単一車の場合〕自動車は単一走行した時の振動レベルには上記(1)、(2)が大きく影響する。車輛重量および走行速度と振動加速度の関係を求めた調査結果¹⁾によると、振動加速度は重量の増大と共に増大するが、総重量8tonあたりより頭打ちになる傾向が見られる。総重量10tonと30tonにおける振動レベルの差は3dB以下である。一方、車速の影響は図-1に見られるように、かなり大きく、60km/hから40km/hに減ずれば、4dB程度の軽減が予想される。

〔一般交通の場合〕振動レベルは500秒間の車種・車速の分布、交通流のパターンによって決まる。定常走行している交通

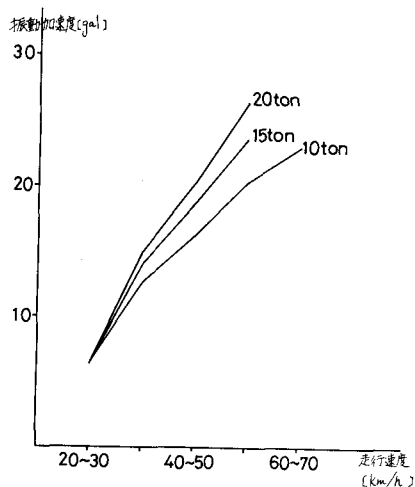


図-1. 重量別・車速・振動加速度

番号	地点1	地点2	地点3	地点4
1	L' 0.878	L' 0.618	L' 0.609	L' 0.851
2	T 0.911	S 0.671	S 0.779	S 0.878
3	S 0.712	T 0.771	T 0.782	T 0.878

表-1. 重相関係数 (L' = log₁₀ L)

1) 桂樹、成田、横山；道路交通振動予測に関する基礎的研究，才32回土木学会年次講演会講演集，1977，10

流の場合、大型車台数(L)、総台数(T)、速度(S)と振動レベルの重相関係数(表-1)は、かなり良い結果が得られている。

ただし、これらの変数は互いに独立では無いことに、また、通常の道路では走行速度の変化は大きくはなく、単一車で見られるほどの差は生じないことに注意する必要がある。

これらの中で、大型車台数は特に振動レベルとの相関が高く、図-2の一例に示されるように、近似的に振動レベルは大型車台数のみの関数として表わすことができよう。

4. 地点条件

ある地点で測定した振動は、交通条件の変化により大幅に変動する。交通条件以外の条件が振動に及ぼす影響を調べるために、大型車台数約50台/10分間の時の振動レベルを選び出し、その地点における振動の代表値とした。図-3は、土質条件別に○で表わした路面凹凸と振動レベルの関係を示しているが、凹凸が増すと振動レベルが大きくなる傾向を示している。一部の傾向を異にするデータ(凹凸が小さいでも振動の大きい)は軟弱地盤に於ける測定であり、地盤の卓越振動数が低いことを考慮すると納得することができる。

このグラフに用いたデータは、限られた一部のものではあるが、道路構造・周辺地形条件などの条件を異にするデータが混っている。しかし路面凹凸と振動レベルの間にはある一定の傾向が見られ、凹凸の振動レベルに及ぼす影響は他の要因と比して非常に大きいことが理解されよう。

5. 距離減衰

道路交通振動の距離減衰には、道路構造および伝播経路の土質条件・地形条件などが複雑に関係する。図-4は地盤の卓越振動数別に距離減衰を求めたものである。卓越振動数の大きいもの(地盤が良いと考えられるもの)では、発生する振動レベルは大きいが、減衰も大きくなっており、地盤の卓越振動数を用いることにより、地盤条件を代表させると共に距離減衰の傾きを表わす指標にも使えるのではないかと考えられる。

6. あとがき

本文は、建設省(若地方建設局、北海道開発局、首都高速道路公団、阪神高速道路公団)の協力を得て行なっている「道路交通振動の対策に関する調査研究」の結果の一部を紹介したものであり、これらの結果をもとに、予測法および対策指針がとりまとめられる予定になっている。

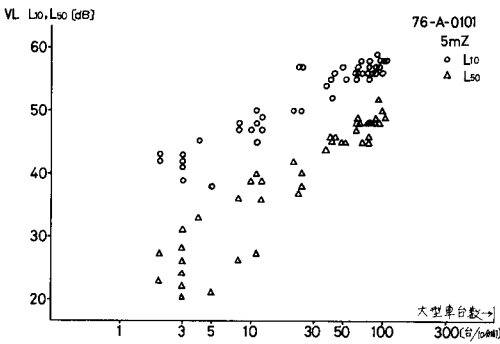


図-2 大型車台数と振動レベル

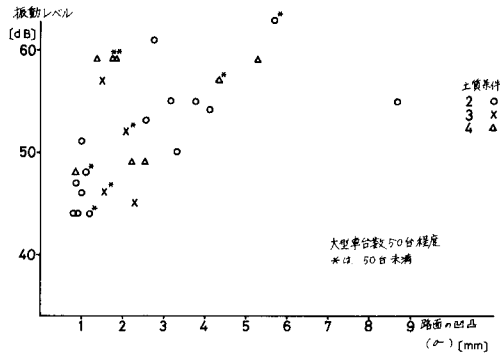


図-3 路面凹凸と振動レベル

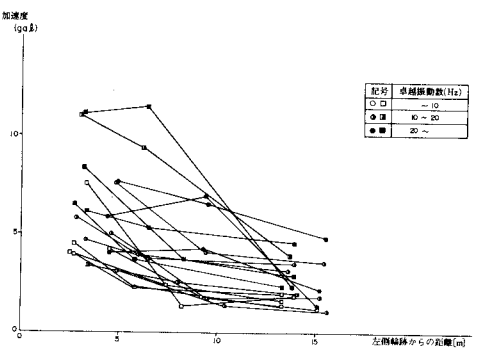


図-4 振動の距離減衰