

大阪産業大学工学部	正員	工藤哲男
大阪産業大学工学部	正員	金岡正信
大阪産業大学工学部	正員	井生正己

1. まえがき

自動車走行によって発生する沿道地盤の振動は、車輛の構造形式、重量や走行速度、道路構造、路面の平坦性、基礎地盤の動的性質などによって異なる。しかし車輛構造、荷重等による発生源の多要因と地盤構造の複雑さにより、これらの関係について不明な点が多い。ここでは2.3の一般道路を選び、夜間の常時振動と走行車による地盤振動を測定した結果について報告する。

2. 測定方法

振動測定場所は、大阪府内の外環状線(N0.1)旧国道1号線(N0.2)および築港深江線(N0.3)の地盤構造の異なると思われる一般国道とした。測定方法は走行路線に対して直角方向に1本の測線と設け路端より3~5m間隔に振動レベル計(RION VM-12, VM-13A NODE LP-12)と5~7ヶ所に設置し、振動レベル(VL)、動特性(SLOW)を用いマデータレコーダ(TEAC製R-250)で磁気テープに収録した。

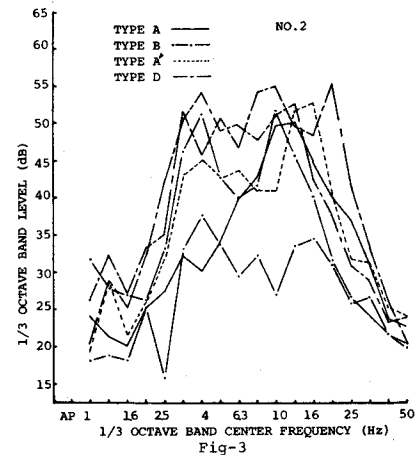
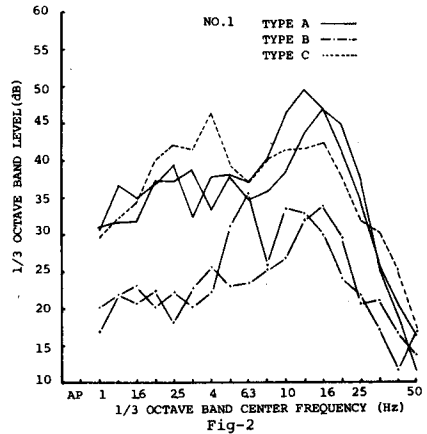
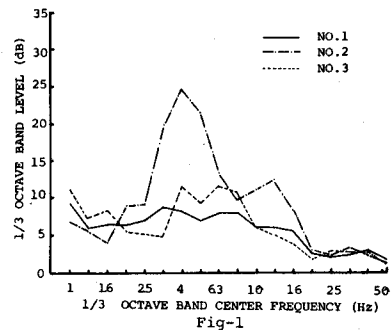
3. 解析方法

磁気テープに記録した振動レベルを振動レベル計と同じ動特性の1/3オクターブ分析器(RION SA-24, SA-59)を通して高速度レベルレコーダ(RION LR-04)を用いて再生をおこない、オールパスレベル、各1/3オクターブバンドレベルを5秒間隔に100個読み取り、80%レンジ上限値(L₁₀)、下限値(L₉₀)を求めた。また各測定場所において自動車通過時の最大振動レベルを示す時の各バンドレベルをも読み取った。

各地点の常時振動について1/3オクターブ中心周波数と振動レベルの関係をFig-1に示した。この図より3地点は周波数によるレベルの変動量の少ないもの(N0.1)、変動量が顕著になりピークを示すもの(N0.2)、そしてこれらの中間的な変動がみられるもの(N0.3)の3種に分けることができる。

4. 結果および考察

i) 車種について：この測定は一般走行車を対象に測定を行ったものであり、同一車を測定することは困難なため、同様の車種ごとに区分し、トラックの空車をType A、積載車をType A'、バスをType B、トラックの連行をType C、ダンプトラックをType Dとした。Fig-2~Fig-4は測定地点ごとに各バンドレベルについて示したものであり、N0.1地点については、Type A、Bが10~16Hzにピークが表われ、バンドレベルは15dBの差となった。このことは車輛構造が同程度とみ



なされるが、重量が大きく異なるためと考えられる。Type C は他のタイプと異なり4, 16Hzでピークとなる。このことは連行状態に起因するものと考えられる。NO2地点についてType Aは、ピークが125 Hzに求むられるが他のタイプでは3.15~20Hzに高いレベル中のピークを示している。このことは常時微動において4Hzにピークを示していることから2.5~6.3Hzのピークは地盤の影響が現れたものと考えられる。Type AではType Aより若干高い周波数でピークを示し、積載の影響と考えられる。また、Type Dは前者より高い周波数でピークを示す。一般にダンプトラックは普通のトラックよりバネ定数が大きく軸距が短い、これらの影響が周波数に現れたものと考えられる。NO3地点についてはNO1地点と同様の周波数特性を示すが、4~3.15Hzのバンドレベルは低い周波数よりかなり大きくなる。このことは常時微動のレベルと同じような傾向を示している。

ii) 80%レンジ (L_{10} , L_{90}) について：道路交通振動の表示には、一般に L_{10} を用いることが多い。そこで、 $1/3$ オクターブ中心周波数と各バンドレベルの80%レンジ (L_{10} , L_{90}) を求めて考察を行う。測定地点NO.1の $1/3$ オクターブ中心周波数と各バンドレベルの L_{10} , L_{90} の関係をFig-5に示した。 L_{10} は路端から1m, 15m地点ともバンドレベルの変動は同様の傾向を示し、12~16, 5Hzにバンドレベルのピークが現れる。これは、車種別のピークと一致することから L_{10} は自動車が通過時による影響が大きいと考えられる。 L_{90} について1m地点では、バンドレベルの変動が若干みられるが16m地点では変動が小さい。この16m地点の L_{90} の変動は、常時微動と同程度であることから自動車走行による影響が小さいと考えられる。したがって、80%レンジの変動量については1m地点では1~3.15Hzにおいて約19dB, L_{10} の最大のピークを示す周波数において24dB、ピークを越すと著しく減少し50Hzで50dBの変動量となり、16m地点では1m地点の変動量より2~4dB小さくなる。この変動量は自動車通過時に発生する各バンドレベルと類似するものと考えられるので、その影響を顕著に受ける周波数は1~3.15Hz程度と考えられる。測定地点NO.3についてはFig-6に示した。 L_{10} のバンドレベルは4Hzにおいてピークを示しNO.1地点と異なり、この周波数では変動量も10dBと小さくなっている。これは常時微動のピークと一致しこの地盤の特性と考えられる。また L_{10} と L_{90} のピークを示す周波数は少し異なる。これは、 L_{90} は自動車より地盤の振動特性と考えられる。

4. まとめ

$1/3$ オクターブ分析結果をまとめると、(i)車種については、車輛構造(バネ定数、軸距)積載量によりピークの周波数が若干変化する。(ii)走行時の周波数帯において常時微動の周波数が影響を及ぼすとみなされる範囲がある。(iii)80%レンジの変動量は常時微動による影響がみられる。なお、講演時には更に未解析の測定地点追加により多くの車種について検討し、発表する予定である。

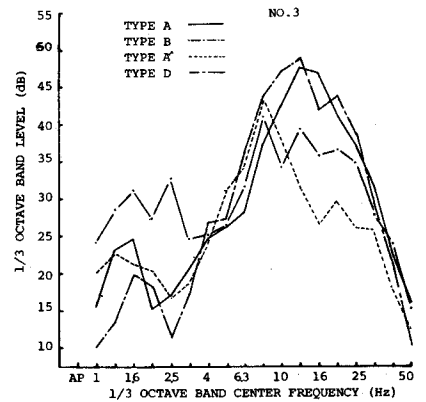


Fig-4

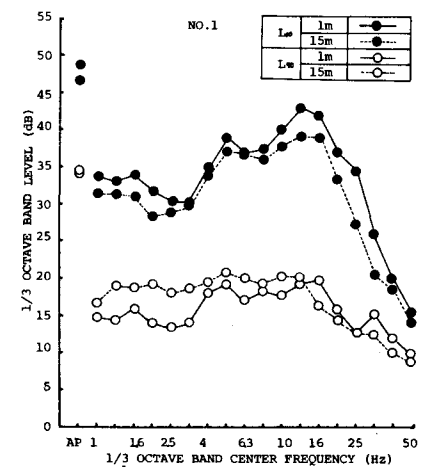


Fig-5

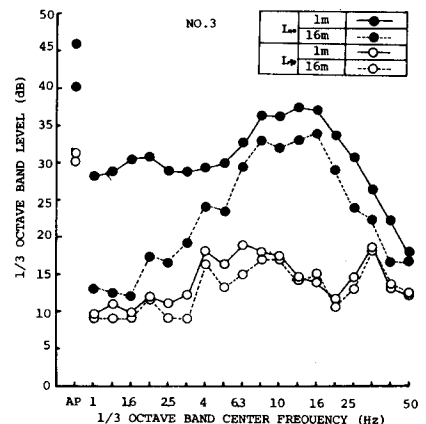


Fig-6