

道路交通振動の振動解析の一例(その2)

(現)下水道局建設部 花原 朋廣

研究区分:基礎研究

キーワード:道路交通振動、振動解析(有限要素法)、振動レベル L_{10}

東京都内の道路(都道)は、環状道路、放射状道路共に、昼夜を問わず1日の自動車通行量が依然として多く、そのほとんどが都内を通過する通過交通である。このような状況の中で、特に大型車の通行に伴う様々な環境問題が生じており、その例として、排気ガス、騒音、振動等があり、過去から現在に至るまでその解決方法が求められている。この中で、自動車の通行に伴う道路交通振動に着目してみると、現在もなを沿道住民からの苦情が、各道路管理者へ依然として寄せられているのが現状である。

これら道路交通振動の違いを定量的に示した数値が振動レベル L_{10} であり、振動レベル L_{10} をもって振動の大きい、小さいを評価する指標となっている。本報は、既報の有限要素法(FEM)を用いて、道路交通振動が地盤の中をどのように伝わるかを、振動対策をしないケース、振動対策をしたケースでの歪(変位量)を求めたものを使用して、任意の荷重100個を設定し、まず1つの荷重から有限要素法(FEM)を使用して歪(変位量)を求め、歪(変位量)から振動レベルの計算を行った。そしてこの有限要素法(FEM)計算を100回繰り返し100個の計算結果である振動レベルを低い方から高い方に順(昇順)に並べ、高い方から数えて10番目の計算結果を振動レベル L_{10} とした。

今回新たに作成した有限要素法(FEM)のプログラムを使用し、既報との比較のために、同じ解析モデルとして軟弱地盤を選定し振動対策をしないケース(図-1)、振動軽減対策として、セメント系の地盤改良を行ったケース(図-2)、鋼矢板を設置したケース(図-3)の振動レベル L_{10} を求めた。

図-2のセメント系の地盤改良を行ったケースの解析結果は、図-1の対策をしないケースと比べて、地盤が硬くなることにより振動の反射作用の増幅効果が生じて、振動レベル L_{10} が地盤改良体の中にもこもることが分かった。また、図-3の鋼矢板を設置したケースの場合の解析結果は、鋼矢板の定着にもよるが鋼矢板の前面で振動レベル L_{10} が減衰し、背面で振動レベル L_{10} が増幅することが分かった。これは、軟弱地盤の層が厚すぎたため、今回も既報と同様に明確な差異が見られなかった。

既報は歪(変位量)(mm)での評価であったが、今回は振動レベル L_{10} (dB)での評価であり、振動に対してより具体的に評価できたと思われる。今後、振動は自動車の重量と走行速度に大きく起因するところが大きく、この問題をハード的な面のみだけで解決するのは困難であり、ソフト的な面との組み合わせを行って解決する施策が必要であると考え。

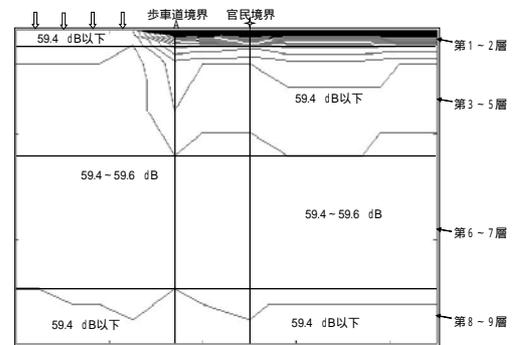


図-1 無対策ケース

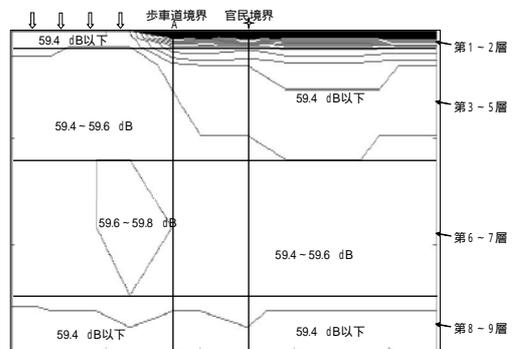


図-2 地盤改良ケース

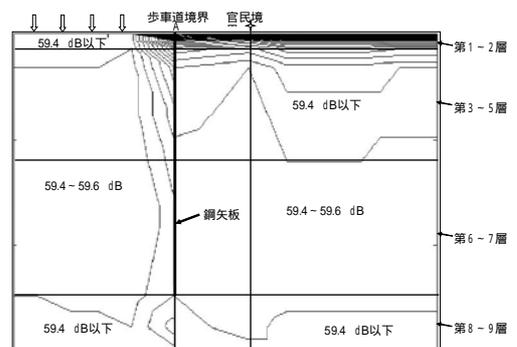


図-3 鋼矢板ケース