

主 論 文 要 旨

2010 年 12 月 24 日

地盤環境振動の伝播特性及び 地形・地質の影響に関する研究

ふりがな たなかかつや
学位申請者 田中勝也

本研究では、地盤環境振動問題に対して、地盤振動の伝播特性に及ぼす地形や地質要因の影響を明らかにすることを目的として研究を進めた。まず、大規模な堆積盆地である国内の2大都市圏における鉄道による地盤振動レベルを、測定地点の地盤情報である地形・地質区分、微地形区分および計測震度増分値と関連付けた。次に、モノレール軌道に近接する住宅地の地盤環境振動問題においては、一般的な距離減衰特性に反して振動レベルの大きい地点が存在することから、地形や地質を調査し、その地盤調査結果と振動レベルとの相関性を検討した。さらに、軌道と地盤をモデル化した模型実験や、同様にモデル化した2次元FEM解析で、住宅地の地盤環境振動問題の現象を再現化した。最後に、構造の異なる大型プレス機から発生する地盤振動特性を明確にし、振動問題に至る振動特性について研究した。

その結果、地盤環境振動問題には、地形や地質の特徴が振動の伝播特性に大きく影響していることが分かった。モノレール交通による地盤環境振動においては、苦情の生じた住宅地の特異性と振動レベルの関係について検討・考察することにより、振動の増幅現象を解明した。さらに、その振動レベルの増幅現象を模型実験やシミュレーション解析で再現化したことにより、地形・地質要因が地盤振動の伝播特性に及ぼす影響を明らかにした。また、機械振動では振動の周波数分析を行なうことで、遠距離伝播する低周波成分の振動を特定した。

以上より、本研究で得られた地盤環境振動問題では、減衰しにくい低周波振動が、その伝播経路である地形や地質要因の影響で波動の特性を変えながら伝播し、振動が増幅される地点の発生することを解明した。

これらの研究により、地盤の振動レベルはそのやわらかさだけで判断できるものではなく、地形・地質要因の影響を受ける。従って、地盤環境振動問題に関しての地盤の分類は、地形・地質を複合した手法が望ましい。現地計測や模型実験およびシミュレーション解析では、特に10Hz以下の周波数帯域の振動がおわん状地形を伝播し、おわんの中央部から縁辺部において振動レベルが増幅傾向となることが分かった。

工場機械による地盤環境振動問題では、機械の種類により振動成分は異なるが、3～7Hz(5Hz)の振動数の波動が遠距離伝播することを解明した。