

# 建設振動の予測システムに関する研究

森田修二\* 塚本耕治\*\*  
島津裕介\*\*\* 山田耕嗣\*\*\*\*

## Study on Predicting Vibration During Construction Works

Shuji Morita, Koji Tsukamoto,  
Yusuke Shimazu, Koji Yamada

### 研究の目的

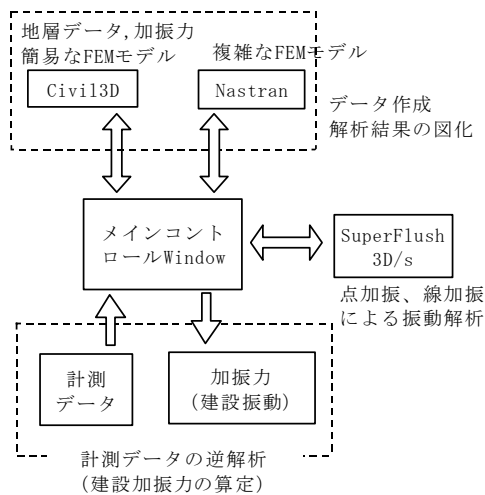
近年、低振動の建設機械の開発が進められており一般の交通振動より建設振動が下回ることも少なくない。一方、市街地では環境への配慮から周辺建物への振動の影響評価が必須となっており、実務設計者には施工計画の立案段階から振動低減対策を含め建設振動の評価が求められる。本研究の目的は、実務設計者が扱えるように入力データの作成から解析、解析結果の図化まで一連の操作で影響評価を行える振動予測システムを構築することである。

また現在、各種の規準や参考文献に建設機械について振動レベルなどの参考値が示されているが、建設機械固有の加振力波形などのデータは示されておらず、現地の地盤条件を考慮した振動評価を行うことはできない。本研究では、振動解析の予測精度の向上を図るために振動計測と振動源データの逆解析を実施し、建設機械固有の加振力等のデータベース化を図る。

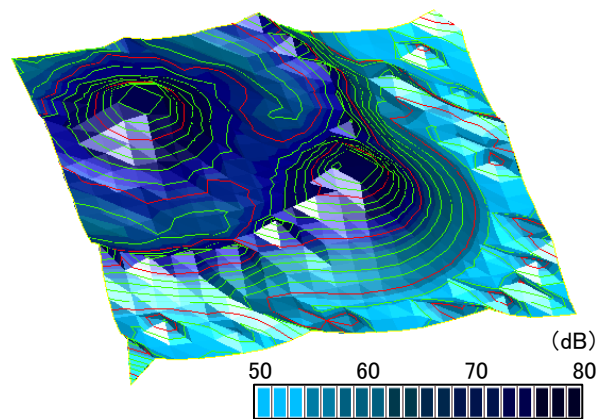
### 研究の概要

振動予測システムの構築にあたり、振動解析の手法には3次元の薄層要素法を用いて点加振あるいは線加振による地表面の応答変位を求める手法を適用した。本手法は水平な成層地盤を想定することで3次元の振動解析を容易にしたものである。本システム(下図参照)はメインコントロール Window からの操作でデータ入力→解析→結果出力(下図にコンター表示例)が一貫した流れで行える。また、建設機械の加振力のデータベース化には計測データから加振力を逆解析する必要があり本システムに組み込んだ。振動加速度のフーリエスペクトルと解析で求めた伝達関数から加振力を逆解析するものである。

また、鋼矢板打設の試験工事で実施した各種の打設機械の振動計測結果を利用して逆解析も併せて解析精度の検証を行った。この他、バックホウの自走振動やブレーカ掘削などの振動計測も行いデータベースの構築を図った。



振動予測システムの全体構成



振動レベルのコンター表示例

### 研究の成果

#### (1) 振動予測システム

本システムでは入力データの作成と解析結果の図化に Civil3D と Nastran を適用しており、実務設計と詳細な解析でモデル作成ツールの選択が可能である。また、解析には3次元の薄層要素法を用いており実用的なシステムが構築できた。

#### (2) 振動計測による検証とデータベース化

建設振動の計測データをもとに解析結果の検証を行い一定の精度が得られることを確認した。また、計測データの逆解析とデータベース化にも一定の成果を得たが地盤物性の評価等に課題があり、今後も継続的なデータの蓄積が必要である。

\*技術本部東京土木技術部 \*\*技術研究所 \*\*\*名古屋支店土木部 \*\*\*\*東京支社土木工務部