

都市部工事における振動対策の検討解析

Analysis of Vibration Countermeasures for Urban Construction

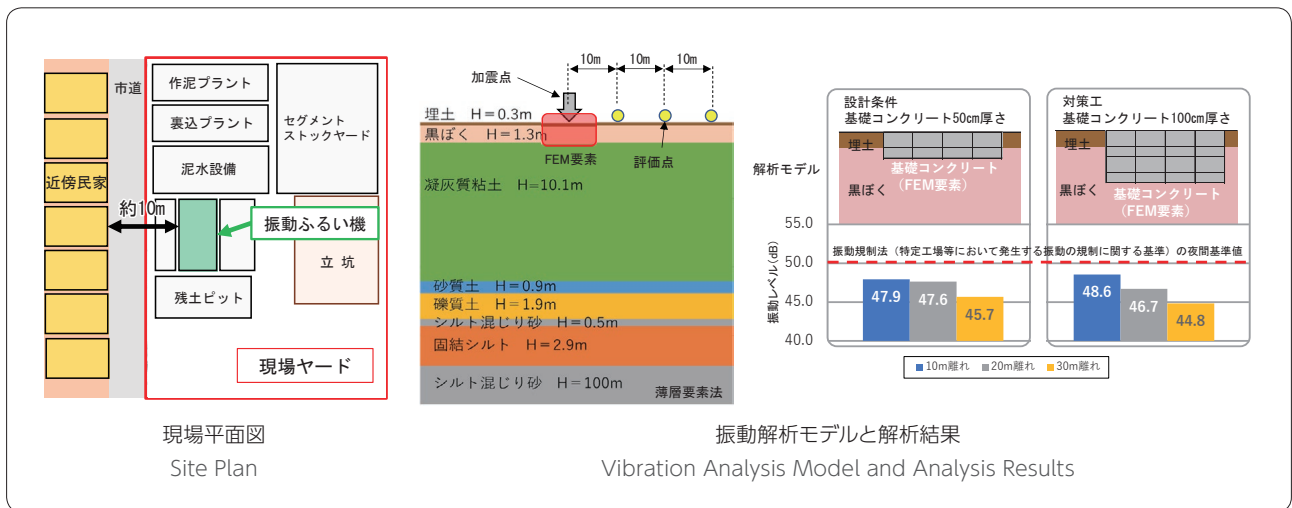
佐藤 一成 永谷 英基
Issei Sato and Hideki Nagatani

都市部工事の工事振動の数値解析の背景と目的

都市部の建設工事では、重機作業や設備などによって発生する地盤環境振動が原因となり、近隣住民からの苦情の要因となる。これらの振動は問題が顕在化した後では、容易に対策を施すことが難しいため、事前に対策をとることが望ましい。振動源には種々の要因が挙げられるが、重機作業や機械設備由来の振動がその代表例である。地盤振動の性質はサイトの地盤構造や地形に依存することに加え、振動源が重機作業の場合、起振力の大きさや周波数が重機の種類や作業形態により様々に変化する。このため、振動対策の検討には、設計段階で、地盤調査結果に基づいて地盤を適切にモデル化し、さらに入力値である重機や設備の条件に応じた起振力を取得して、制度の高い地盤振動予測解析を行う必要がある。

解析例

都市部のシールド工事における掘削土砂を振動ふるい機で分級する際の振動影響を検討した事例を紹介する。現場の設備計画では、振動ふるい機と民家までの離隔が約10mであり、振動ふるい機稼働時の振動影響が懸念されていた。そこで、振動ふるい機の起振力特性を評価したのち、その起振力特性を用いて振動影響解析を実施した。起振力は、同型の振動ふるい機が設置してある現場にて振動計測を実施し事前を取得した。解析結果から、設計条件の基礎コンクリート厚さ50cmで振動規制法の夜間基準値(50dB)よりも小さい値となっており、振動ふるい機稼働時の振動リスクは小さいと考えられた。さらなる振動リスク低減のため、基礎コンクリート厚さを厚くする方法と、振動ふるい機を民家から離す方法を検討したところ、振動ふるい機由来の振動は、基礎厚を厚くするよりも、民家からの距離をとったほうが低減できることを確認した。この結果より、基礎厚は設計どおりとし、振動ふるいをできる限り民家から離して設置することとした。



解析手法

地盤および対策地盤の振動伝搬特性の評価に動的サブストラクチャー法¹⁾による数値解析手法を適用している。動的サブストラクチャー法とは、弾性論の重ね合わせ原理を用いて、構造物～地盤系を①地盤系、②構造物系に分けて考え、それぞれの動的剛性を足し合わせて全体での動的相互作用問題を解く手法である。地盤を薄層要素で、地盤内の構造物を有限要素でモデル化することで、計算規模・時間の短縮を図っている。

参考文献

- 1) 岩本賢治, 萩原一, 藤嶋泰輔, 緒方誠二郎; 埋め込みを有する基礎の三次元挙動に関する解析的検討, 日本建築学会関東支部研究発表会, 81 (1), 2011, pp.361-364.