

交通振動対策工法(WIB)のフィールド実験 とコンピュータシミュレーション

岡山大学環境理工学部教授 正会員 竹宮宏和
岡山大学大学院工学研究科 学生会員 松本茂己
岡山大学環境理工学部 学生会員 ○前河隆太

1. はじめに

近年、人口密集地や宅地周辺に交通網が整備され、その結果、道路と住宅との距離の近接にともなう交通振動が問題となっている。本研究では、交通振動が周辺地域に及ぼす環境振動に対して、波動遮断対策として提案されている WIB 工法の制振効果を、和歌山県の国道 311 号に施工されたハニカム WIB を対象として、ガイドハンマーによる鉛直衝撃载荷時および工事車走行による移動载荷時の地盤応答のフィールド計測とシミュレーションの両面から検証したものである。

2. フィールド計測概要

和歌山県の国道 311 号で施工されたハニカム WIB (図-1) に対して、ガイドハンマー（質量 78kg）による衝撃载荷と工事車両（キャタピラ式パワーショベル）の走行による移動载荷実験を行った。図-2 に示すように現地に 2 測線を設け、WIB 施工前後に同じ条件のもとで計測を実施した。振動測定はサーボ型速度計で行った。

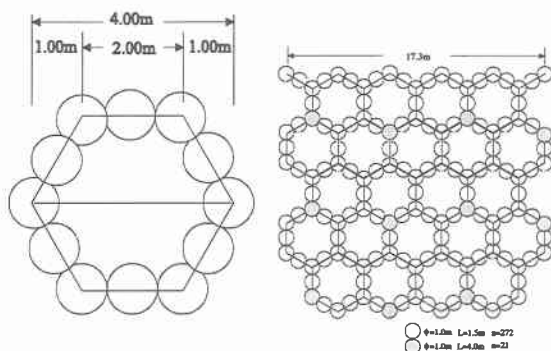


図-1 ハニカム WIB

3. 計測結果の考察

鉛直衝撃载荷に関しては、図-3 からわかるとおり、時刻歴応答およびフーリエスペクトルともに WIB 施工地盤において十分な制振効果が見てとれる。工事車走行による移動载荷に関しては、図-4 からわかるとおり、WIB 施工場所のフーリエスペクトルが低減していることがわかる。また、図-5 の最大応答及びエネルギーの距離減衰性からも、振動が道路直下に施工した WIB から対象建物までの全領域で 30%程度低減していることがわかる。さらに、地盤条件がよく似た場所における道路沿線での自動車交通による振動計測結果と今回の工事車走行による結果とを比較した図-6 において、ほぼ同様の 5Hz 付近の振動数帯域で卓越していることが見てとれ、よく対応していることがわかる。

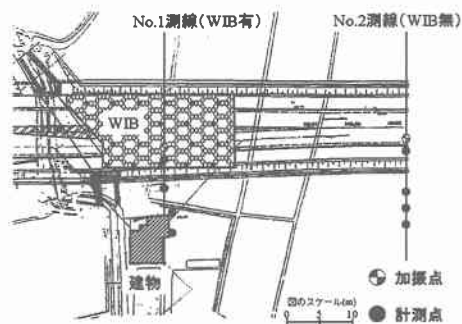


図-2 計測現場平面図

4. 衝撃载荷の重ね合わせによる移動载荷の予測

実際の交通振動に対応させた研究のため、ここでは衝撃応答計測結果からのシミュレーションを試みる。振動源として用いた工事車は、各キャタピラ板から地盤への载荷が車両走行と共に順次な

される N 個の荷重列と捉えることができる。したがって、全载荷は衝撃応答計測結果をある時間間隔シフトさせて重ね合わせるとことによって得られ、

$$P(t) = \sum_{k=1}^N P(t - \Delta t_k) = \sum_{k=1}^N P(t - k\Delta t)$$

と表される。この状況下での応答をフーリエスペクトルにおいて描いたのが図-7である。図-4と同様の振動数帯域で卓越がみられ、振動予測として

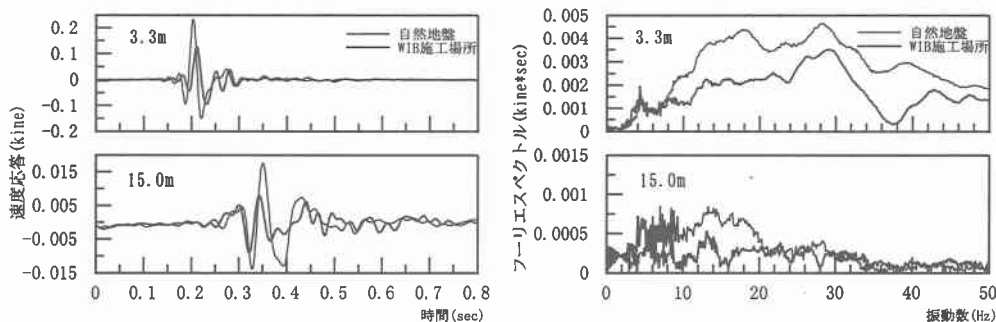


図-3 衝撃载荷による地盤応答の時刻歴応答とフーリエスペクトル

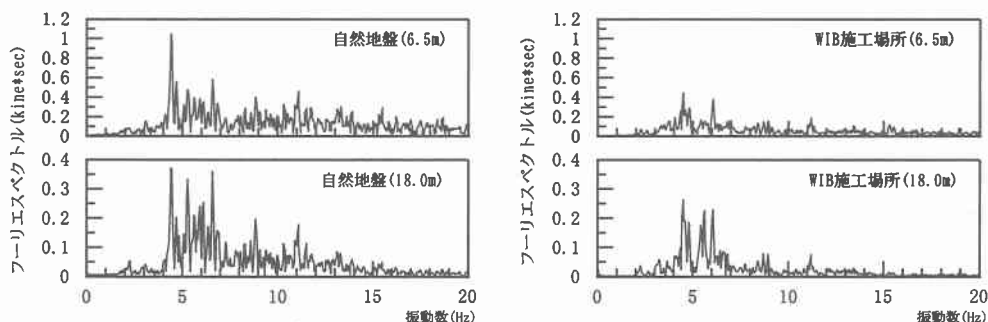


図-4 工事車走行による地盤応答のフーリエスペクトル

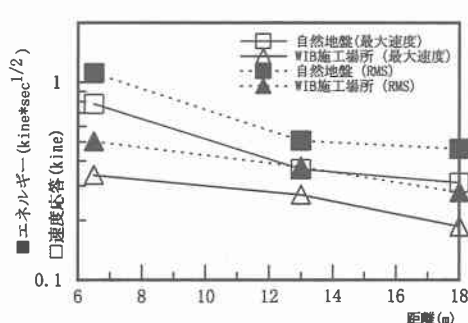


図-5 工事車走行による地盤の最大応答値（速度）および RMS 応答値（速度）の距離減衰性

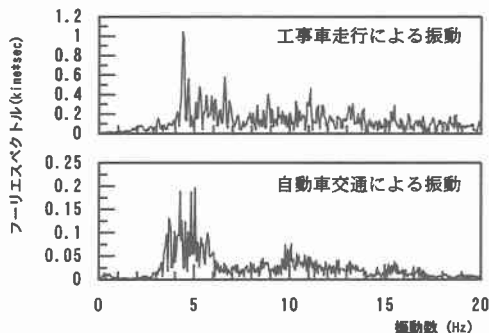


図-6 自動車交通と工事車走行との振動特性比較

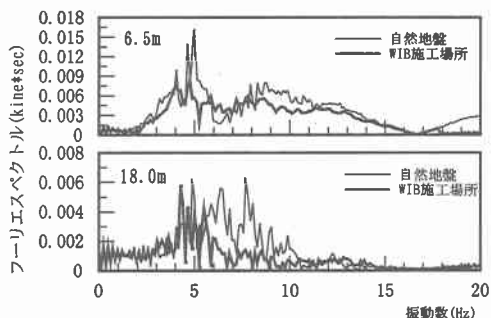


図-7 衝撃応答の重ね合わせによる振動予測

十分な結果を得られている。

5. むすび

WIB 施工場所での計測結果および解析結果から、工事車走行に対しての能動的制振効果についてハニカム WIB による十分な制振効果がみられる。また、工事車走行による振動と自動車交通による振動とが振動数領域において対応することから自動車交通も含んだ交通振動に対してハニカム WIB は十分な制振効果が期待できることがわかった。