

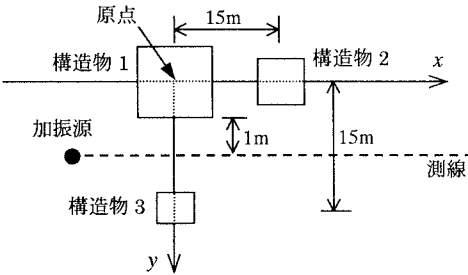
神戸大学工学部 学生員 〇伊藤 啓輔 神戸大学大学院 H. Pezeshki
神戸大学工学部 正会員 北村 泰寿

1. まえがき

入射波動による構造物の応答については数多くの研究成果が得られているが、構造物周辺の地盤振動に注目した研究は少ない。筆者らは、半無限弾性地盤表面に複数の剛構造物が存在するとき、近接した加振源から波動入射を受ける構造物周辺の地表面振動のコンピュータシミュレーションを展開してきた。本研究では、複数剛構造物が近接して存在するとき、構造物のサイズが構造物およびその周辺地表面の地盤振動に及ぼす影響を調べる。剛構造物の応答解析では、ドライビングフォースと複素剛性にグリーン関数の離散化手法を用いている。これらの計算では、構造物が多くなるとともに、計算機容量と計算時間が飛躍的に増大する。本研究では、複数剛構造物の計算に有効な繰り返し計算法¹⁾を適用する。

2. 解析モデル

図－1 に示すような構造物配置を考え、各構造物は立方体状の剛構造物で、表－1 に示すようなサイズの組合せとする。また、加振源は10kN の集中調和加振力で、作用する位置は、構造物1 の中心を原点として、表－1 に示す座標とする。密度は地盤、構造物ともに18kN/m³，地盤のせん断波速度は200m/s とする。一般に環境振動を対象とする場合、鉛直振動が測定されることから、ここでは鉛直加速度レベルを図示する。



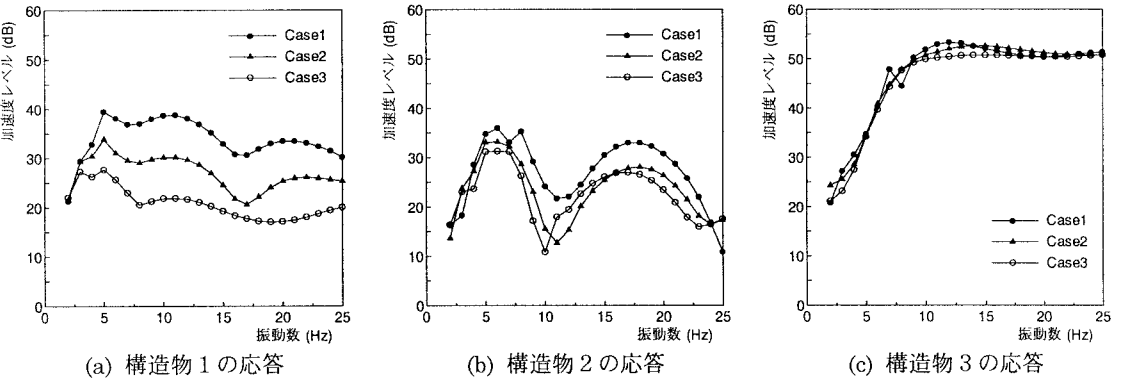
図－1 解析モデル

表－1 構造物サイズ (単位 m)

	構造物 1	構造物 2	構造物 3	加振源
Case1	12×12×12	8×8×8	6×6×6	(-15, 7)
Case2	16×16×16	8×8×8	6×6×6	(-15, 9)
Case3	20×20×20	8×8×8	6×6×6	(-15, 11)

3. シミュレーション結果とその考察

図－2 は、構造物1 のサイズの変化が各構造物の周波数応答に及ぼす影響を調べたものである。構造物1



図－2 構造物の鉛直加速度応答

の応答は Case2, Case3 と構造物 1 のサイズが大きくなるとともに、応答が小さくなっている。これは、構造物 1 自体の重量が増したためと考えられる。一方、構造物 2, 3 の応答は、構造物 1 のサイズの影響をあまり受けていない。

図-3 は、図-1 に示す測線に沿った鉛直加速度の距離減衰を、振動数 3Hz, 8Hz, 13Hz, 23Hz について図示したものである。これらの図では、加振源に最も近い測点(5m)における自由波動場の鉛直加速度レベルを 0dB として、相対レベル(dB)で図示したものである。いずれの図においても、構造物側方の測点(5~35m)の応答では、多少の差異はあるが、構造物の影響を受けている様子が窺われる。3Hz においては、自由波動場に近い応答を示しており、せん断波の波長 $\lambda_s = 67\text{m/s}$ から考えて、構造物の存在が影響しないことが考えられる。一方、8Hz ($\lambda_s = 25\text{m/s}$), 13Hz ($\lambda_s = 15.4\text{m/s}$), 23Hz ($\lambda_s = 8.7\text{m/s}$)では、波長と構造物のサイズから、構造物の存在を無視できない。

13Hz, 23Hz では、構造物 1 のサイズが大きくなるとともに加速度レベルは小さくなっており、構造物 1 の影響が表れていると考えられる。しかし、23Hz においては構造物 1 のサイズが小さくなるほど、その応答は自由波動場の応答に近づく傾向となっている。文献 2)によれば、自由波動場の応答と構造物の振動によって生じる散乱波動場の応答の位相差に関係することが知られており、いわゆる干渉効果が生じているものと考えられる。

3. あとがき

本研究では、半無限弾性地盤表面に 3 つの剛構造物が存在するとき、構造物サイズの違いが各構造物とその周辺地表面の振動に及ぼす影響を調べた。測線に沿った距離減衰については、振動数が高くなるほど、構造物 1 のサイズが振動特性に影響を及ぼしていることが分かった。今後は、構造物 2, 3 のサイズの変化とともに、配置についても種々のケースを調べる必要がある。

参考文献

- 1) Pezeshki, H. and Kitamura, Y. : An Iterative Technique to Evaluate Dynamic Ground Response around Rigid Structure on an Elastic Half-Space. Memoirs, Graduate School of Science and Technology, Kobe university, No. 19-A, 2001. (in press)
- 2) 北村泰寿: 近接加振源からの波動入射を受ける矩形剛構造物周辺の地表面振動, 土木学会論文集, 第 386 号/1-8, pp. 369~375, 1987.

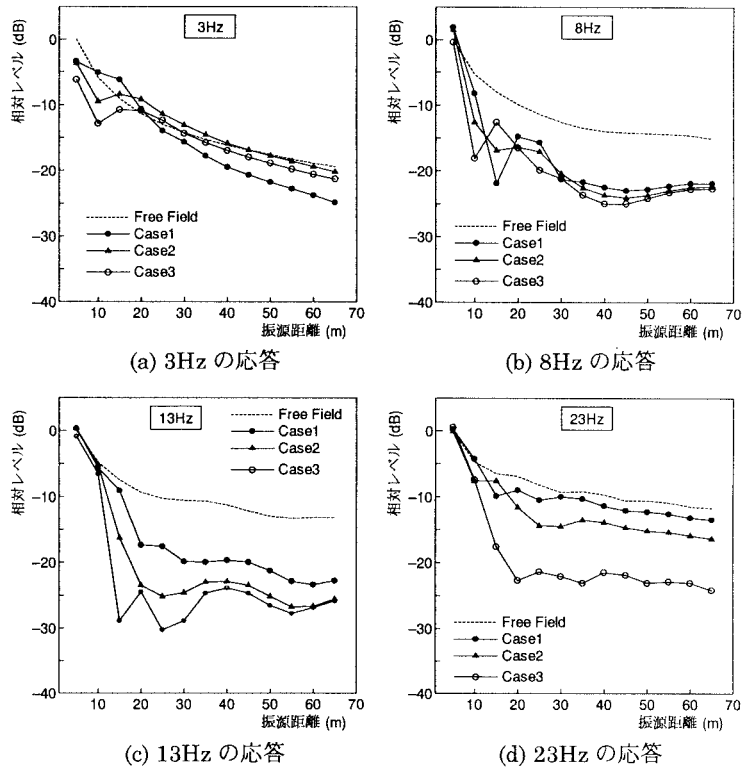


図-3 鉛直加速度の距離減衰特性