

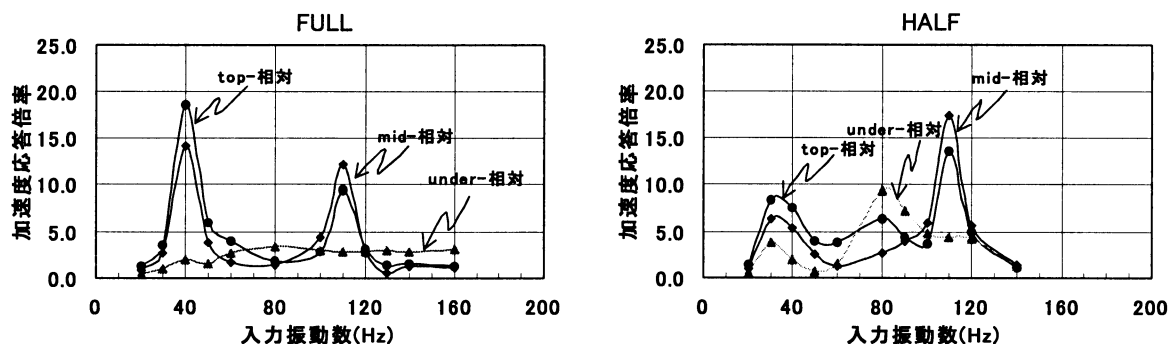


図4 振動数, 加速度応答倍率, 変位関係(全体系)

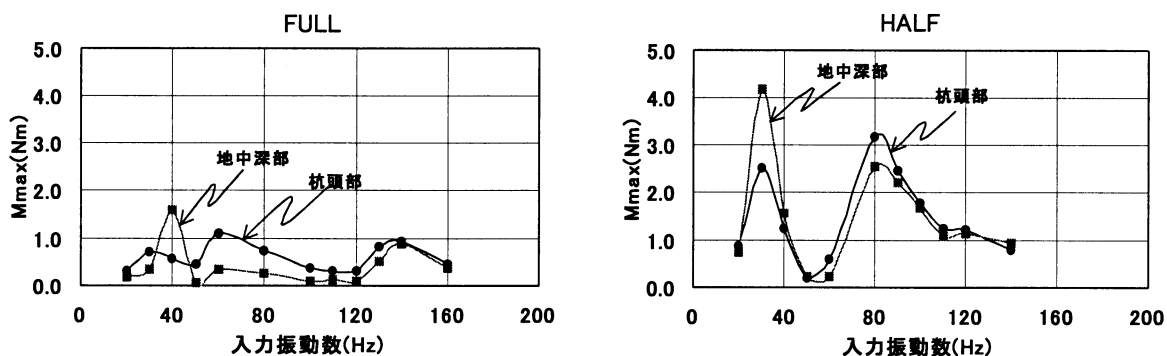


図5 曲げモーメント比較(全体系)

3. 実験結果

杭基礎—地盤系の振動数と加速度応答倍率, 地盤相対変位の関係を図3に示す. なお加速度応答倍率は基礎の相対加速度を入力加速度で除した値であり, 地盤相対変位は底板と地表面との変位差である. 図より杭基礎の加速度応答は FULL よりも HALF の方が加速度応答が大きく, 地盤相対変位は HALF の方が小さい事が分かる. また杭基礎—地盤系では杭基礎応答は地盤応答ではなく, 地盤相対変位が最大時に大きくなることが示されている. 図4に全体系の応答倍率を示す. FULL では上部工の固有振動数である 40Hz, 115Hz で加速度応答が卓越し, HALF では上部工の固有振動数の他に杭基礎—地盤系の固有振動数 68Hz でも応答が増大している. さらに HALF では杭基礎—地盤系の応答に影響を受けて, 上部工の 2 次モードの応答倍率が 1 次モードよりも大きくなっている.

全体系の曲げモーメントを比較する(図5). FULL では上部工の 1 次モード時に地中深部で, HALF では上部工の 1 次モード時, 及び地盤—杭基礎の固有振動数付近でモーメントが増大する. さらに HALF では 2 次モードにおける上部工の加速度応答倍率がきわめて大きいにもかかわらず, 曲げモーメントは小さい値となっている.

4. まとめ

液状化の進行過程における過渡的な共振現象に着目し, 遠心模型実験を用いて地盤—杭基礎系と構造物系との相互作用関係を検討した結果, 以下の知見を得た.

- ・等加速度入力を受けた杭基礎系の応答加速度は地盤の応答加速度よりも地盤の相対変位量に強い影響を受ける.
- ・杭基礎系の卓越周波数領域と上部工の卓越周波数領域が重なると, 全体系の応答倍率が増大する.
- ・杭に生じる曲げモーメントは杭基礎系の加速度応答の卓越振動数領域と上部構造物の 1 次固有周波数付近で大きい.

謝辞: 本研究を行うにあたり, 労働省産業安全研究所の方々には有益な助言と助力を頂きました. ここに厚く御礼申し上げます.

参考文献: 1) 澤田, 西村: 「液状化地盤中の基礎構造物の挙動に関する実験的研究」 第 24 回地震工学研究発表会, pp597~600, 1997