

隣接建物の建設に伴う振動特性の変化

(その2) 隣接建物と既存建物の建設段階毎の振動特性の変化

正会員 文学章 *1 同 小島宏章 *2
同 山崎靖典 *1 同 福和伸夫 *3
同 飛田 潤 *4

建物と地盤との動的相互作用 隣接建物間相互作用
有効入力動 伝達関数 常時微動計測 強震観測

1. はじめに

(その1)では、長期的な連続観測から隣接建物の建設が既存建物の振動特性に及ぼす影響を検討した。(その2)では、隣接するB棟の建設が既存建物の振動特性に及ぼす影響を詳細に検討する。本論では、(その1)2節で述べたB棟の建設段階毎の常時微動計測記録を用いる。

2. 常時微動計測に基づく2棟の振動特性の変化

まず、B棟の建設段階毎の振動特性の変化を検討する。図1にB棟が1階、2階、4階、7階建て時の地盤-建物連成系(Top/GL)、スウェイのみ拘束した基礎固定系(Top/1F)、スウェイとロッキングを拘束した基礎固定系(Top/(1F+H0))のB棟の平均フーリエスペクトル比を示す。1階建て時は桁行、張間ともに2Hzに明瞭なピークが

認められる。これはスラブ打設に先行して組み上げられた鉄骨フレームの振動特性と考えられ、階数の増加とともに高振動数化している。2階建て時以降は、スラブ打設部に対応すると考えられるピークが認められ、階数の増加に伴い低振動数化すると共にピーク高さが高くなっている。これらの傾向は文献1と調和的である。

次に、B棟の建設に伴う既存建物の振動特性の変化について検討する。この検討に用いる記録は、B棟で建設段階毎に常時微動計測をした際に、同時に既存建物の強震計を作動させて得たものである。図2に、既存建物のB棟建設時の平均フーリエスペクトル比を示す。桁行方向には明瞭な変化は認められないが、張間方向は4次モードが現れている7Hz付近に建設段階によって変化が認めら

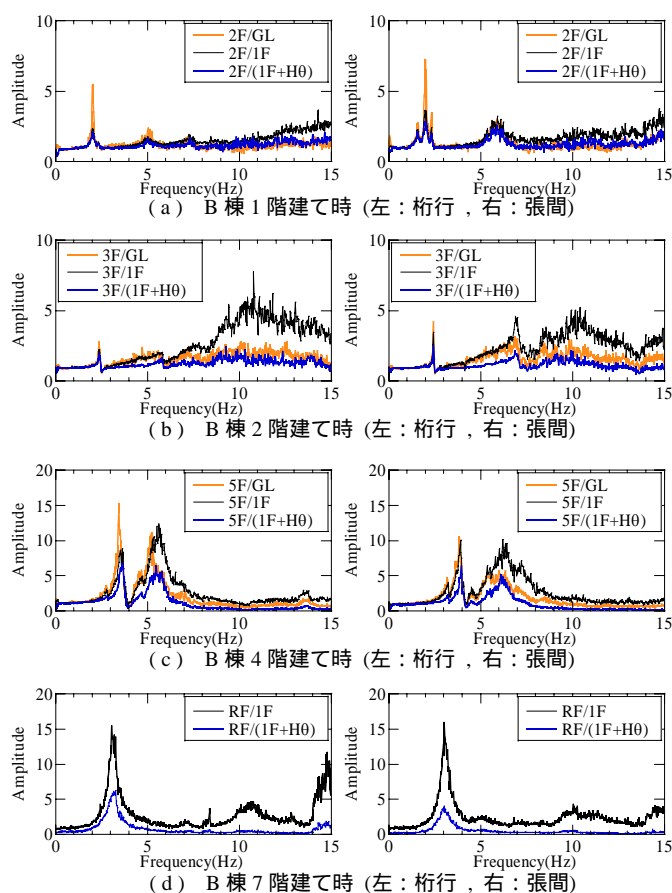


図1 B棟の建設段階毎の平均フーリエスペクトル比

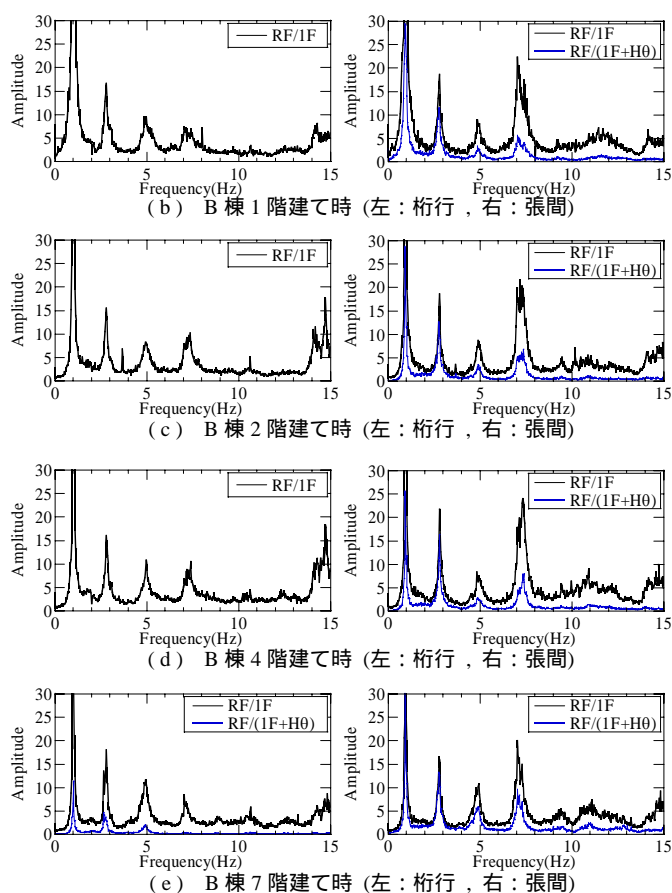


図2 既存建物のB棟建設時の平均フーリエスペクトル比

れ、ロッキングが小さくなる傾向がある。図 1 と図 2 の張間方向を比較すると、B 棟が 2 階、4 階建て時に 7Hz 付近に明瞭なピークが認められ、既存建物の 4 次ピークが高くなっている。B 棟が 7 階建て時には張間方向に 7Hz のピークは認められず、既存建物の 4 次ピークの高さが下がっている。既存建物の $\text{Top}/(1F+H0)$ の変化にすると、3 次、4 次において、建設段階に伴う変化が認められる。これらの変動は（その 1）で示した変化とも対応している。

3. 有効入力動

図 3 に B 棟建設段階毎に既存建物と B 棟の有効入力動（ $1F/GL$ ）を示す。地盤、B 棟は速度成分、既存建物は加速度成分で記録を収録したため、既存建物の記録を速度成分に変換した後、有効入力動の評価を行った。既存建物の伝達関数が低振動数域で大きな振幅を示しているのは、収録機の感度が小さいこと、振幅レベルの小さな低振動数域の記録を速度へ変換したことが影響と考えられる。基礎幅がほぼ同じ大きさである張間方向では、2 棟の傾向は似通っているが、桁行方向では基礎幅の大きな既存建物の方が低振動数域から応答が減少していることが分かる。

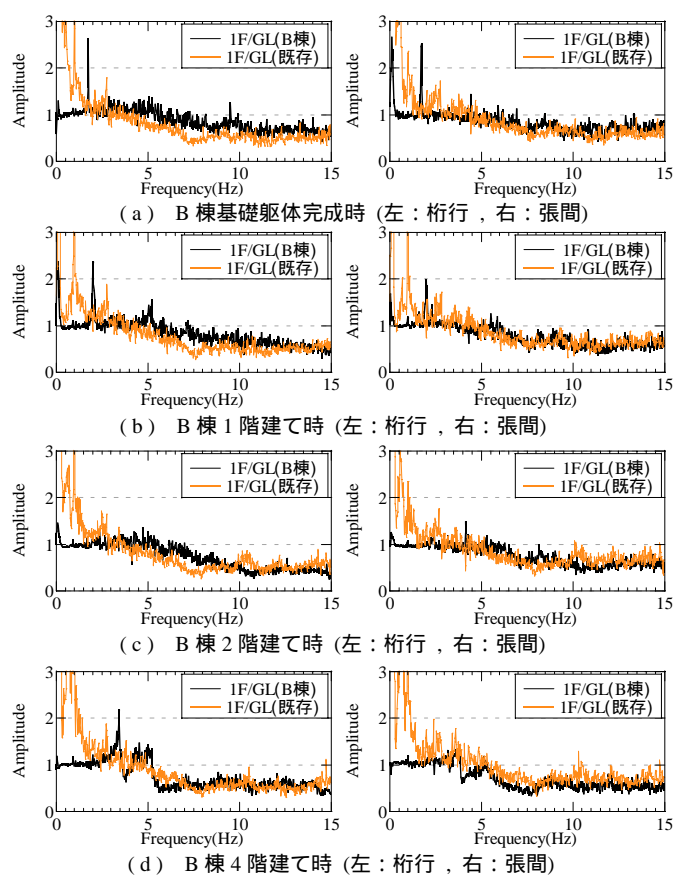


図 3 建設段階毎の有効入力動

4. 隣接建物の竣工後の建物応答

隣接建物が全て竣工後から、隣棟間相互作用を観測可能な状態で強震観測を行っている。強震計を用いて手動トリガにより約 30 分の常時微動を観測しそれらから求めたフーリエスペクトル比を図 4 に示す。これらより、特に張間方向でロッキングも拘束した基礎固定系の特性が明確に出ており、常時微動における入力メカニズムを強震時と比べる必要がある。

5. むすび

複数の建物群の工事過程における長期的な一連の観測から、単独建物の階数依存性や相互作用、隣棟間相互作用などの考察を行った。さらに強震観測の継続や高密度微動計測などを加え、戦略的な振動観測を継続する予定である。

参考文献

- 1) 入江康隆：建設段階に伴う SRC 造建物 2 棟の振動特性の変遷，構造工学論文集，Vol.50B，pp.673-677，2004.3

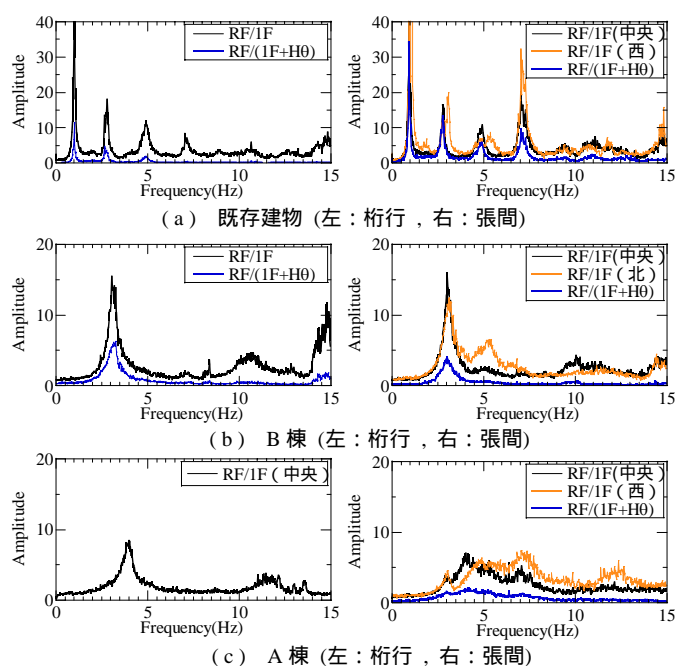


図 4 隣接建物竣工時のフーリエスペクトル比

*1 名古屋大学 大学院生

*2 名古屋大学 大学院生・修士（工学）・日本学術振興会特別研究員

*3 名古屋大学 教授・工博

*4 名古屋大学 助教授・工博

*1 Graduate Student, Nagoya Univ.

*2 Graduate Student, Nagoya Univ., M. Eng., JSPS Research Fellow

*3 Prof., Nagoya Univ., Dr. Eng.

*4 Assoc. Prof., Nagoya Univ., Dr. Eng.