

建物観測の新たな展開

建物の振動実測はこれまで数多く行われてきましたが、建物と地盤との動的相互作用の影響、立体振動挙動、建物下の土の挙動など十分には分かっていないことが多々あります。また、地震発生時の建物被害状況などを迅速に精度良く推定するためには、きめ細かい地震観測情報が必要となります。そこで当研究室では、新たな視点・手法を用いて建物観測を行うと共に、リプレースされた地震計の再利用も含め、建物や地盤観測点を出来るだけ増やすための試みを行っています。

●建物の建設時常時微動計測

建物観測は、竣工後から行われることが大多数ですが、建設時から継続的に観測することで、1棟の観測から複数の建物を観測することと等しいほど有用なデータを得ることができます。図1は、隣接建物建設時の観測から既存建物の固有振動数が変化することを捉えた例です。

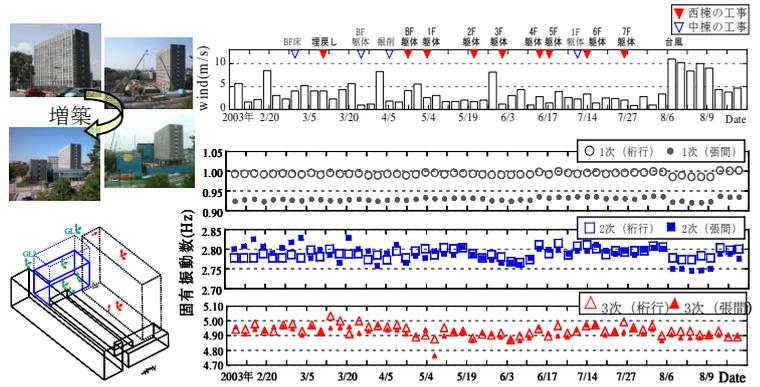


図1 建物の建設時常時微動計測

●超高密度観測・強制起振実験

建物の立体振動挙動を捉えるために、建物とその周辺地盤に高密度にセンサーを配置して強制起振実験を行いました。図2の実験からは単純な形状をした建物でもねじれやロッキングの挙動が場所によって異なること、図3の実験からは隣接建物間相互作用で2棟の建物がお辞儀して振動していることを明らかにしました。

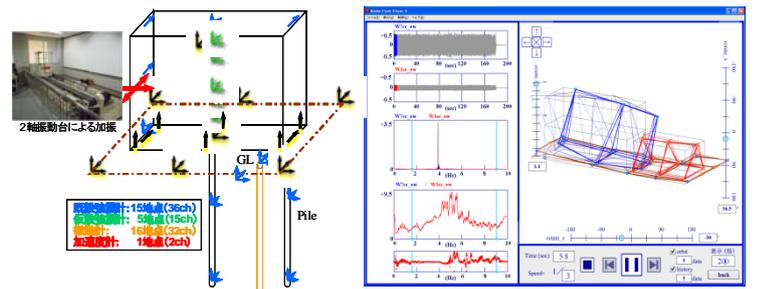


図2 超高密度観測・強制起振実験

図3 隣接建物の1階を強制加振実験した際の振動アニメーション画像

●免震建物の多項目・高密度観測、地盤改良効果測定

図4左上に示す場所でPS検層と浅層レーリー波探査を行いました。その結果、地盤改良した部分のせん断波速度が約400m/s程度に向上していることが確認できました。また、従来の強震観測は主に加速度計のみを使用していましたが、ここでは図5に示すように加速度・土圧・柱梁歪み・免震層鉛直変位・間隙水圧を観測しています。これまでに静的な土圧は降水量と相関があることが分かってきました。

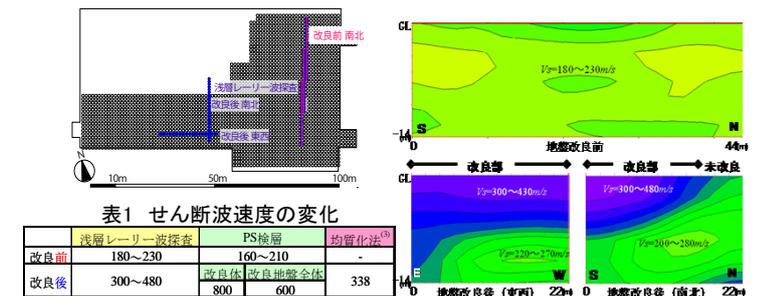


図4 地盤改良効果の測定

●一般観測協力者との連携：「Pネット」の展開

強震観測の事例は未だ十分ではありません。そこで、一般の方の協力を得て強震観測を普及させるために、高校の理科教諭と協力して地震計を学校建物に設置し、通常のメンテナンスやデータ収集をしています。同時に、地震計やデータを理科・社会科・防災などの教育に活用できるソフトウェアを提供し、教育と一体となった新たな強震観測を展開しています(図6)。

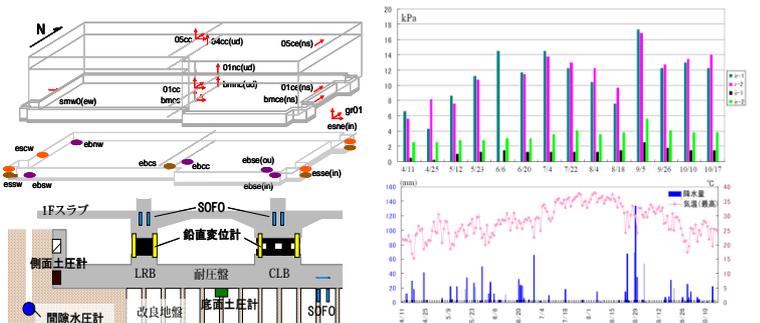


図5 免震建物の高密度強震・土圧・柱梁歪み・免震層鉛直変位・間隙水圧の観測

参考文献：

- 「戦略的強震観測及び地震被害分析に基づく中低層建物の地震時挙動及び耐震性能の解明」研究成果報告書(文部科学省科学研究費補助金)(2005.05.09) 廣野衣美、牧原慎一郎、福和伸夫、飛田潤、護雅史、小島宏章：多点多成分振動観測記録の効果的な分析を支援する動画アプリケーションの開発、日本建築学会技術報告集、第28号、pp.423-428、2008.10
- 後藤圭佑、護雅史、飛田潤、福和伸夫：平面的不整形な改良地盤に支持された免震病院建物の振動特性に関する研究、日本建築学会東海支部研究報告集、pp.233-236、2010.2

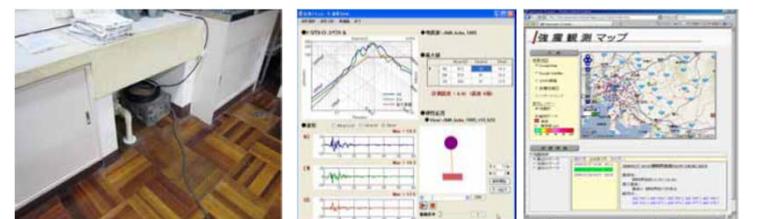


図6 一般観測協力者との連携による強震観測体制「Pネット」の展開

飛田潤、福和伸夫：旧型強震計の活用と一般観測協力者との連携による強震観測体制「Pネット」の展開、日本地震工学会、2008.11

