

1. 序論

建物の合理的な耐震設計を行うには、建物に作用する地震動の性質や、建築物と地盤との動的相互作用効果、建物の終局挙動などを明らかにすることが必要であるが、理論解析での分析の限界も有り、強震観測記録に基づいた分析が望まれている。しかし、強震観測の現状は、観測記録の数や質が極めて不十分であり、観測点数の抜本的な増加、観測の質の改善、既にある観測記録の公開・普及が強く望まれている。地盤の強震観測については、兵庫県南部地震以降、複数の機関で、観測網が全国的に整備されてきたが、建物の強震観測は未整備のままであり、建設不況なども災いして、震災以前に比べ、むしろ状況が悪化しているように思われる。

建物の強震観測の多くは、民間建設会社等の自主的な観測に依存しているため、観測対象建物が、高層建物や原子力発電施設などの特定の建物に限られがちであり、建築主との関係でデータ公開が困難な場合が多い。こういった状況を改善する方法としては、①公的機関の建物観測を充実させると共に、②数少ない観測建物で効果的な結果を得る戦略を立てること、③動的相互作用効果や立体振動特性を分析できる観測態勢とすること、④データ公開を支援するシステムを作ること、⑤公開されたデータが活用されるよう建物・地盤データなどの周辺データも含めて公開度を高めること、⑥安価な観測システムを作ること、⑦強震観測以外にも転用可能な多面的に利用できる観測システムとすること、などが考えられる。

一方で、建物の耐震性に関する理解度も未だ十分ではない。兵庫県南部地震での被害状況と、耐震設計で想定していたクライテリアとは相互に矛盾するところが大きい。特に震度Ⅶの震災の帯の中における中低層鉄筋コンクリート建物の被害率が数%以下に留まったことは、建物の実力に関する我々の理解度の不足を示している。被害と設計とのギャップを理論解析だけで埋めることは困難であり、実際の建物の挙動を観測から理解することも重要となる。例え建物の応答挙動が弾性範囲であったとしても、二次部材などの剛性への寄与や、現実の地盤上の建物の動的相互作用効果の把握、隣接建物間の相用効果、建物の立体振動挙動の把握などは可能となる。近年、長周期地震動に対する長周期低減衰構造物の地震時挙動への懸念も議論されており、建物の減衰能の把握も喫緊の課題である。

本研究では、このような現況を改善する方法を模索するため、建物強震観測の現状の課題を克服する方法を具体的に提案・実現すると共に、強震観測データの分析から構造物－地盤系の地震時挙動や建物の耐震性能評価に関する新たな知見を構築することを意図している。研究を実施するに当たっては、強震観測に関する豊富な知見を有する名古屋大学の飛田潤助教授・中野優助手に加え、限界耐力計算法の構築に主体的に携わってきた建築研究所の飯場正紀博士（現・国総研）、杭－地盤系の応答挙動に詳しい清水建設の護雅史博士（現・文科省）、地震被害データの分析に多くの知見を持っている宮腰淳一博士に研究分担者として加わって頂いた。

具体的な研究内容は、①よりよい観測データを効率的に得るために戦略的に観測対象を選定した建物－地盤系の強震観測のプログラムの立案、②得られた観測データを広く公開するためのシステムの構築、③安価な地震計の開発により観測点数を抜本的に増やす方法の提案、④観測記録を地震工学以外に広く利用するために開発した情報システムの構築、⑤強震記録に基づく建物の固有振動特性に及ぼす影響の分析、⑥強震記録に基づく入力損失効果の分析、⑦強震時、常時微動時、強風時の応答性状の差異の分析、などである。これらの成果が多少なりとも、皆様の研究・設計にお役に立てば望外の喜びである。

名古屋大学大学院 福和伸夫