

Software for Predicting Damage and Supporting Emergency Response of High-Rise Building Considering Long-Period Ground Motion

*Yoshiaki Hisada¹, Masahiro Murakami¹, Akira Kuriyama², Yui Matsumoto², Yuya Miyauchi²

1. Kogakuin University, 2. RC Solution Co.

1. はじめに

近年、南海トラフ巨大地震等の長周期地震動による超高層建築への被害が懸念されており、防災・減災のための事前のハード対策だけでなく、地震後に速やかに揺れや被害状況を把握し、適切な対応行動を可能とする事後のソフト的な対応策の推進が求められている。著者らは2018年度より工学院大学新宿校舎（28階建てS造）を対象として、防災科学技術研究所から得られた長周期地震動の予測・観測情報をもとに、各階の長周期地震動階級・層間変形角等の推定結果をタブレット端末に通知する等により、適切な初動対応を支援するシステム開発を行っている。ここでは開発した超高層建築の応答・損傷予測アプリ「びるゆれコール」のプロトタイプの報告を行う。

2. 超高層建築の応答・損傷予測アプリ「びるゆれコール」

図1に2018年度版の「びるゆれコール」の概念図を示す。まずアプリ側サーバには事前に対象建物の構造種別や階数、固有周期・刺激関数・減衰定数、さらに被害程度の判断基準値（構造的被害の基準となる層間変形角、および、室内被害の基準値となる震度・長周期地震動階級など）の情報を登録しておく。次にアプリ側サーバは常に防災科研の長周期地震動指標APIにより予測・観測情報をモニタリングしており、地震時には対象サイトの応答スペクトル等の情報を速やかに入手する。ここで予測情報とは、気象庁による緊急地震速報（震源データ）と長周期地震動の強震動予測式（Dhakalほか、2015）を用いて、250mメッシュごとに長周期地震動階級や絶対速度応答スペクトル等の情報である。一方、観測情報とはK-Net等による最寄りの観測データによる同様な情報である。

一方、対象となる超高層建築の応答・損傷予測として、地震時に更新される最新の予測・観測情報を用いて、建物各階の最大応答値や長周期地震動階級・震度（相当値）、層間変形角等の推定値をサーバにて計算し、その結果をタブレット端末に通知する。建物各階の応答値は、予測・観測情報による絶対速度応答スペクトルから応答スペクトル法よりサーバ側で計算する。今回対象としている工学院大学新宿校舎の1～3次の固有周期が約3, 1, 0.5秒であり、提供される長周期地震動の最小周期が1.6秒であるため、ここでは1次モードのみで計算を行う。刺激関数等は経験式（例えば、2014大宮ほか、）を用いて、ここでは減衰定数は3%とした。

計算された建物の応答推定値は、タブレット端末でのクライアント側アプリに自動的に表示・更新される。例として図2は予測情報受信時の画面であり、受信者がいる階（低～高層階）に対応した長周期地震動階級・震度（相当値）、揺れの到達予測時間、想定される層間変形角と震度等による構造・室内被害程度と、事前に計画した望まれる対応行動を促すメッセージが表示される（現在、震度は防災科研提供の地表震度のみ表示）。さらに観測情報受信時にも同様な情報が自動的に表示される。一方、管理者用アプリの画面では、サーバにアクセスすることで過去3日分の全ての予測・観測情報による応答推定値を確認し、初動対応に活用することができる。

3. おわりに

今後、開発アプリは工学院大学新宿校舎で試験運用され、その後、一般ユーザーへの適用を検討する予定である。発表当日は適用と検証事例等も紹介する予定である

謝辞：本研究は、官民連携研究開発投資拡大プログラム（PRISM）に基づき、防災科学技術研究所が主催して

いる公募研究「長周期地震動に関する観測・予測情報の利活用技術開発に関する研究」として実施しています。

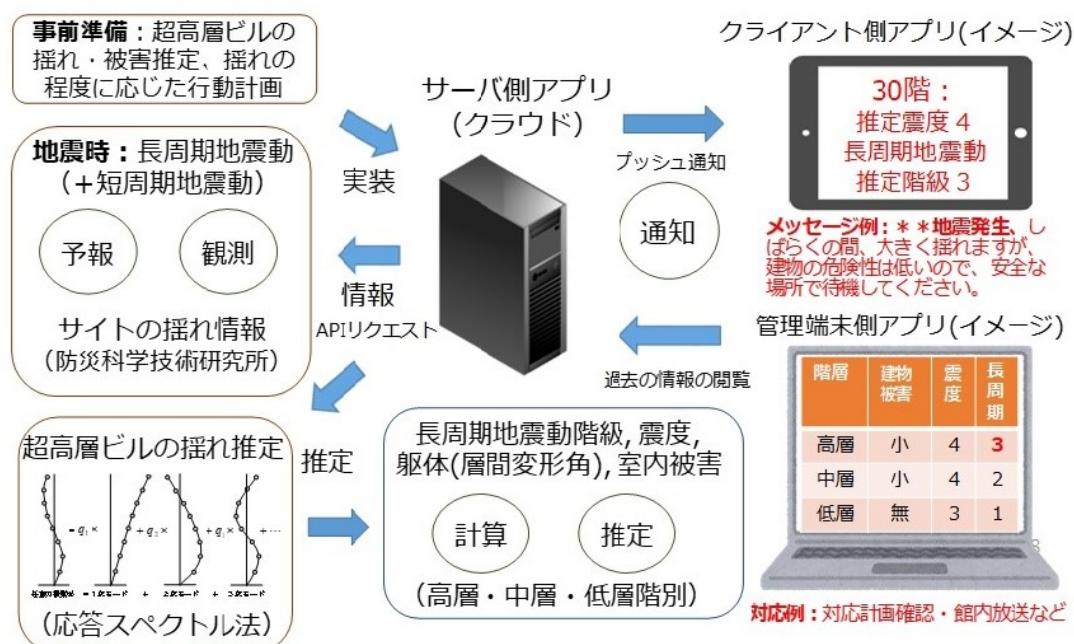


図1 長周期地震動による超高層建築の応答・損傷予測アプリ「びるゆれコール」の概念図



図2 「びるゆれコール」プロトタイプのクライアントアプリ画面 (タブレット端末: 予測値受信時)