

1) 構造研究グループ

1) - 2 観測装置の更新に伴う強震動特性の差に関する研究

【安全・安心】

Study on the differences in earthquake ground motion characteristics due to the updating of observation equipments

(研究開発期間 令和7年度)

構造研究グループ
Dept. of Structural Engineering

小山 信
KOYAMA Shin

In this study, the acceleration records obtained from the updated, previously used strong-motion observation equipment were standardized and organized. This allowed us to understand the changes in equipment characteristics during the period of operation and to clarify the extent to which the baseline shift of the acceleration waveform affects the accuracy of the displacement waveform.

【研究開発の目的】

地震時に建物を支える地盤の揺れやその上に建つ建物
が示す応答を知ることが、建物の耐震安全性を考える上
で欠かせない。

建築研究所の強震観測は、建設省が設置した25台の強
震計の移管を受けた1957年から始まった。その後、いつ
どこで発生するかわからない地震に備えるべく広く網を
張る考え方で、機会をとらえて観測点の追加と観測装置
の更新を進め、現在は全国の主要な都市に建つ主に公共
機関建物を対象とした80地点で観測している。現在の観
測目的は、・地盤の増幅特性の把握、・建築物への入力
地震動の把握、・建築物の地震時挙動の解明、・新しい
耐震技術の検証、・強震観測による建築物の揺れの監視、
を掲げている。観測点のうち、1995年兵庫県南部地震を
受けて構築された、建物と敷地地盤の同時観測を行う首
都圏地震観測網などの20点は、稼働から30年弱を経て
不具合が多発し、更新の時期にあった。建築研究所は、
令和5年度補正予算を獲得し、強震観測装置を更新した。
更新では、上記の20地点を含む不具合多発地点の装置交
換と併せて、記録回収から公表までの作業の自動化を行
うサーバーを導入した。

本研究は、更新した既往強震観測装置で得られた加速
度記録を統一的に整理して、稼働期間内の装置特性の変
遷を把握するとともに、変位波形の精度に関わる加速度
波形の基線ずれに与える影響の程度を明らかにする。ま
た装置更新による波形記録の精度向上と記録回収／公表
自動化の効果を確認し、今後の観測方針の検討と提案を
行う。

【研究開発の内容】

- ①既往強震観測装置で得られた記録の整理と分析
- ②更新強震観測装置の基本性能検証

【研究開発の結果】

- ①既往強震観測装置で得られた記録の整理と分析
 - ・観測された波形ファイルを描画して、地震記録とその
他の記録を区別した。
 - ・地震記録は、気象庁発表地震諸元との紐づけを行った。
(図1、2)
 - ・装置の仕様により、東北地方太平洋沖地震の時のよう
に継続時間の長い地震動や頻発する地震動の記録取り
逃しが確認された。地震を感知して記録を開始する判
定条件の変更により取り逃がしが減る状況の改善が見
られたが、誤作動記録の数も併せて増加した。
 - ・2026年3月末までに導入予定の観測記録を自動収集・
集約できるシステム「強震観測システム構築業務」へ
組み入れられよう、波形データの書式を整えた。
- ②更新強震観測装置の基本性能検証
 - ・2025年10月末まで更新された7地点で得られた地震
記録を、更新前の記録との特性を比較した。地震の震
源特性や地震波伝播特性が同一と考えられる、地震発
生場所や規模(M)がほぼ同一の地震記録で比較した
ところ、加速度波形を積分した変位波形の精度に関わ
る長周期成分の安定性が改善された。(図3)
 - ・インターネット接続による強震観測記録の自動収集・
集約が可能になったが、通信不通になる不具合が2地
点で確認された。装置の再起動で対処したのち1か月
で再発した1点は、ハブ装置を交換した。

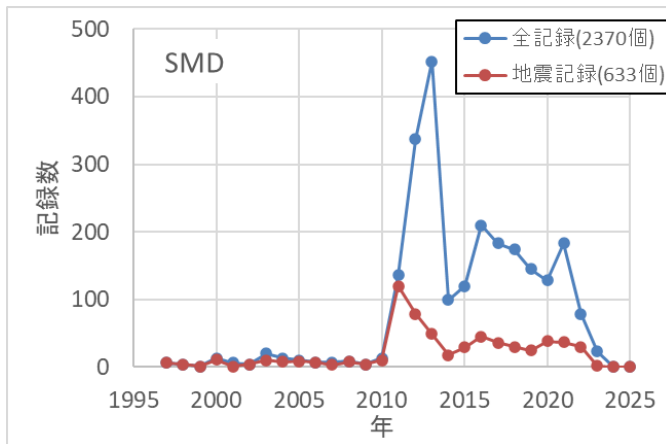


図1 SMDの記録数

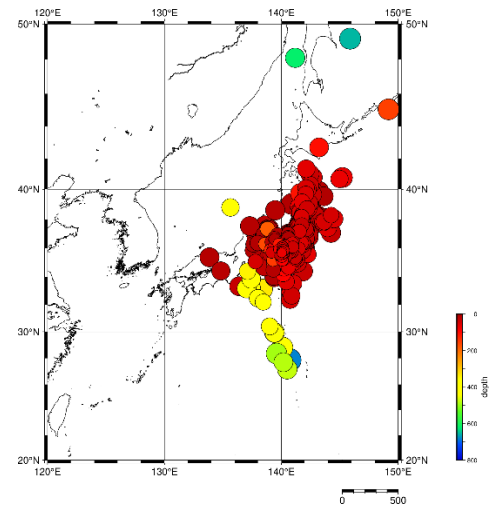
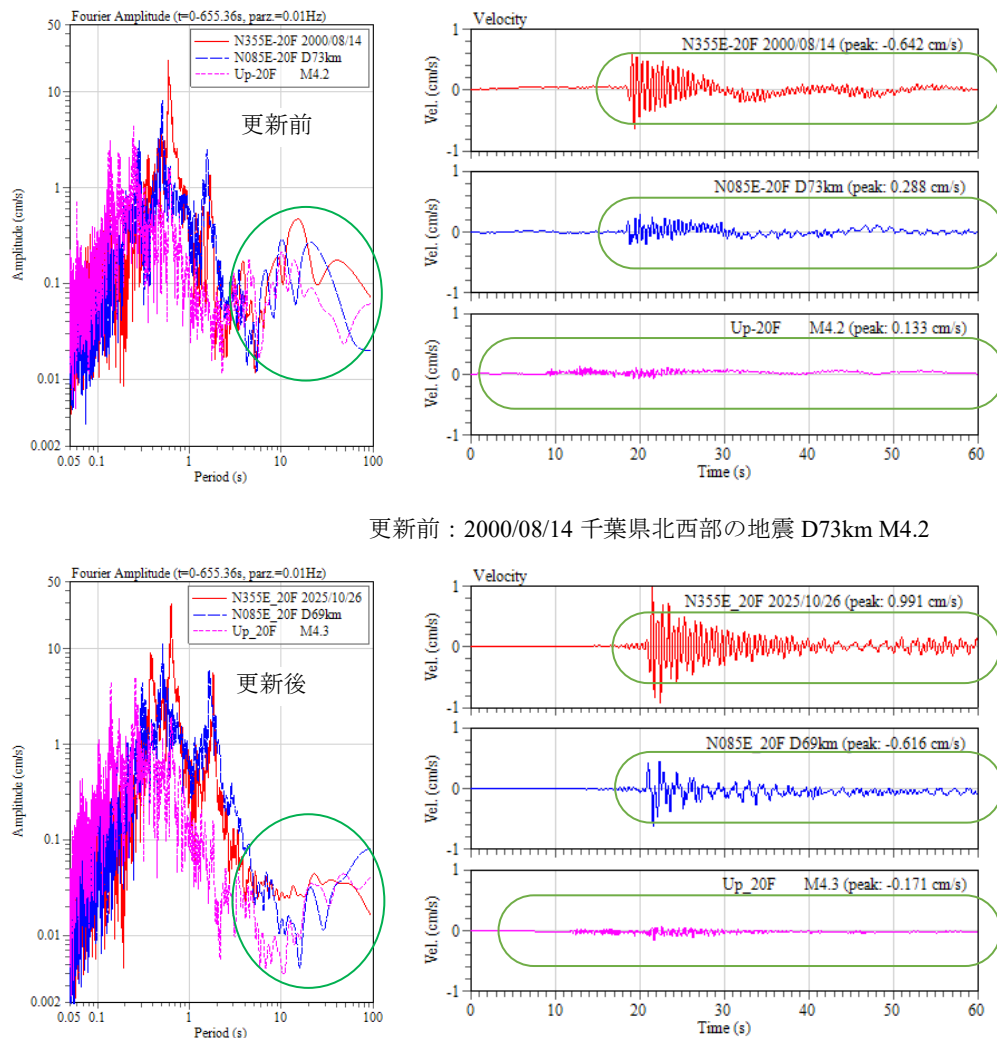


図2 SMDで得られた地震記録の震央分布



更新前：2000/08/14 千葉県北西部の地震 D73km M4.2

更新後：2025/10/26 千葉県北西部の地震 D69km M4.3

図3 更新前（上）と更新後（下）の地震記録フーリエスペクトルと加速度波形を1回積分した速度波形
観測装置の更新により、・フーリエスペクトルの長周期成分の振幅が下がった（○）、・1回積分した速度波形の基線の安定が改善された（○）