

微動観測による建造物の耐震補強前後の振動特性とその耐震性評価
—宇治キャンパス本館を対象に

Evaluation of Dynamic Properties and Seismic Performances of Buildings Before and After Seismic Retrofitting Based on Microtremor Measurements —A Case of Uji Campus Main Building

○宝音図・川瀬博・松島信一

○Baoyintu, Hiroshi KAWASE, Shinichi MATSUSHIMA

In order to verify the effect of seismic retrofitting to buildings quantitatively, we observed microtremors of the main building of Uji campus before and after the retrofit and compared the dynamic characteristics derived from resonance frequency of microtremors. We picked up the weight of the building from design plan of retrofitting and constructed a numerical model of the structure by estimating the stiffness of the building to fit the resonance frequency. Assuming the characteristics of the restoring force for each story of the numerical model from previous studies, we calculate the non-linear response of the building to strong motions predicted for earthquakes occurring at the Obaku fault system that runs right in front of Uji campus. We compare the response of the numerical models constructed for before and after the retrofit to verify the effect of the seismic retrofitting.

1. はじめに

「地震の被災者達は天災の被災者であるよりも、人災の被害者である。」とはよく言われていることである。確かに、これまで日本はもとより世界各地で、多くの被害地震が起こってきたが、その人的被害の大半は建造物の倒壊に起因するものであった。一方、建築基準法では1981年以前に建設された建造物は、それ以後の建造物に比べ耐震性能が低いとされ、現在その耐震診断およびそれに従った耐震補強・耐震改修が推進されて大きな課題となっているが、実際の耐震補強・耐震改修がどの程度有効であるかについて観測データに基づいて定量的な検討はほとんどなされていない。

そこで本研究では宇治キャンパス本館の耐震補強工事前後に微動観測を行い、その工事前後の振動特性を抽出して比較を行う、実測データと改修図面から建造物の振動解析モデルを構築し、黄檗断層系における地震による想定強震動を入力し、非線応答解析を行い、耐震補強工事前の応答と比較することにより、耐震補強の有効性を検証する。

2. 耐震補強概要

第2次国立大学等施設緊急整備5か年計画内に耐震化率93%、2015年には耐震化率98%を達成することが目標とされ、京都大学においても2006年より耐震化計画が進められ、宇治キャンパス本館が要耐震補強と判定され、2007年夏から耐震・

機能改修工事が開始された。宇治キャンパス本館の初期竣工部は基準法で設計されていない。また、その後の増築部分は、新耐震設計基準には準拠していない建造物である。このため、建物の耐力増強のために、鉄骨ブレースが増設されている。

3. これまでの計測結果と今後の計画

現在耐震改修工事を実施中の宇治キャンパス本館を対象に、耐震改修の影響が振動特性にどのように現れるかについて把握するため、工期ごとに対象となる建物の耐震補強工事前後に微動計測を行った。抽出された振動特性は以下にまとめる。

- 1) 耐震改修前は、W棟はN棟やM棟と縁が繋がっていたため、W棟の平均共振振動数はN棟とM棟の影響を受けていたことが確認できた。
- 2) 耐震改修後は短手方向の共振振動数が上がり、長手方向は下がったが、これは縁を切り離れた影響と質量が増えた影響と剛性が上がった影響が含まれていると考えられる。

今後、改修図面から拾い出した建物の質量から詳細応答解析モデルを構築し、観測された共振振動数を再現するように建物剛性を推定する。振動解析モデルの復元力特性を設定し、黄檗断層系における地震による想定強震動を入力し、非線応答解析を実施して、耐震補強を施さなかった場合の応答と比較することにより、耐震補強の効果を検証した結果の詳細は講演時に説明する。