

論文要旨

地盤・建物相互作用効果と損傷集中を考慮した鉄筋コンクリート 建築物の耐震診断手法

高知工科大学大学院 工学研究科 基盤工学専攻
社会システム工学コース 1175110

弘瀬 麗

1. 序論

1995年に発生した兵庫県南部地震による建物実被害データを見ると、既存の耐震診断基準で安全と評価された建物の中にも倒壊したものが含まれている。

[原田竜也, 2011]は被害建物の地盤条件に着目し、耐震診断手法における敷地の表層地盤の増幅特性、地盤と建物の相互作用効果による指標の評価法を提案した。しかし、[原田竜也, 2011]が提案した評価手法を用いても、兵庫県南部地震によって被災した兵庫県立西宮高等学校 D 棟の被害状況を説明することができなかった。

D 棟の変形方向および変形角に着目したところ、上下の層に比べて 3 層の変形角が著しく大きくなっている。1 つの層の強度が他層に比べて著しく小さい場合に、その層に損傷が集中する損傷集中という現象がある。D 棟に損傷集中が発生した可能性がある。

現行の耐震診断基準では損傷集中が適切に考慮されていない。そこで、[弘瀬麗, 2012]は、建物の保有する各層の強度分布に着目し、損傷集中に対する指標を提案した。

本論文は、[弘瀬麗, 2012]の成果を踏まえ、より実際の構造物に近い相互作用効果および損傷集中を考慮した耐震診断手法を検討する。

2. 検討方法

相互作用効果および損傷集中を考慮した耐震診断手法は、損傷集中と相互作用を分けて検討する。現行の耐震診断基準は、1 質点系基礎固定モデルを用いて降伏せん断力係数 C_Y と弾性応答せん断力係数 C_E の比と最大応答塑性率の関係を $\mu \leq 5$ の範囲でプロットされた点の包絡線を作り、検討結果に基づき、多質点系の各層の応答から求まる靱性指標と現行の診断基準の靱性指標が等しくなるように補正する指標（損傷集中指標 u_r ）を設定する。

さらに地盤建物相互作用を考慮した多質点系の各層の応答を求め、[原田竜也, 2011]の手法に倣い、相互作用効果について補正する指標を G_{3-2} を再設定する。

3. 検討結果

損傷集中が建物に及ぼすエネルギー吸収能力の低減効果について、損傷集中指標で現行の耐震診断基準の靱性指標を補正する評価法を開発した。また、相互作用効果が損傷集中に及ぼす影響について、多質点系に対応できる G_{3-2} で靱性指標を補正する評価法を開発した。本論文で提案した評価法を用いることで D 棟の被害結果を説明することができた。

<Abstract>

Seismic diagnosis method of reinforced concrete buildings considering the soil-building interaction effect and the damage concentration

Urara Hirose

1. Introduction

[Harada Tatsuya, 2011] suggested seismic diagnosis method considering soil structure interaction effect and amplification characteristics of surface soil. However, the damage situation of the building D in Hyogo Prefectural Nishinomiya high school cannot be explained by the proposed method. Focusing on the deformation direction and deformation angle of building D, drift angle of third layer became significantly larger compared with other layers. When the strength of one layer is significantly smaller than other layers, there is a phenomenon of damage concentration may occur. Therefore, it can be considered the damage concentration might occur in building D. Since damage concentration is not properly taken into account in current seismic diagnostic method, the index of damage concentration was suggested focusing on the strength distribution of each layer of a building. In this paper, based on the results of [Hirose Urara, 2012], seismic diagnosis method was developed considering both soil structure interaction effect and damage concentration which must be closer to actual structure characteristics.

2. Study Process

In the study of seismic diagnosis method, damage concentration and soil structure interaction effect were treated separately. Using one-mass fixed base model, current seismic diagnosis criteria provide the envelop of plotted points of the relationship between the maximum ductility factor μ ($\mu \leq 5$) and the ratio of yield shear force coefficient CY and elastic response shear force coefficient CE. In this paper, the same procedure was conducted for the response of each layer using multi-mass fixed base model. The corrected index(ur) was proposed to obtain the equivalent result from current seismic diagnosis criteria considering damage concentration effect. The soil structure interaction effect index G3-2 is re-examined using multi-mass system soil structure interaction model.

3. Evaluation Results

In order to consider the effect of reducing the energy absorption capacity on a building, an evaluation method was developed to consider the damage concentration effect. In addition, the evaluation method was re-examined to correct the soil structure interaction effect index G3-2 using multi-mass system soil structure interaction model. Using proposed seismic diagnosis method, damage situation of building D can be explained.