

○田村修次・栗木周

○Shuji TAMURA・Amane Kuriki

Dynamic centrifuge tests were performed on soil-footing-superstructure models to investigate the mechanism of the ultimate superstructure response during strong earthquakes. Two structure models, one each for a high-rise building and low-rise building, differed in height but were of almost identical mass and natural frequency. The following conclusions were drawn. (1) The superstructure acceleration amplitudes tended to reach the limit, although the ground surface acceleration amplitudes increased continuously with increasing input motion for both structure models. (2) The maximum acceleration of the high-rise building's superstructure was markedly lower than that of the low-rise building, but the ultimate overturning moment acting on the footing base for both cases was almost identical during strong earthquakes.

1. はじめに

近年の大地震では、極めて大きい加速度・速度が計測されているにも関わらず、その観測地点近傍の建物被害は軽微であったことが指摘されている。そのメカニズムが不明な点が多い。そこで、本研究では、遠心載荷実験に基づき、大地震時における直接基礎建物の極限応答を検討する。

2. 遠心載荷実験の概要

実験は京都大学防災研究所の遠心載荷装置を用いて 50g 場で行った。地盤は相対密度 90% の豊浦乾燥砂である。実験モデルを図 1 に示す。模型は、高重心モデルと低重心モデルである。両者の基礎固定時の固有周期、重量、基礎の大きさは、ほぼ同じで、重心の高さのみ異なる。入力は、最大加速度は実大スケールで小加振  $220\text{cm/s}^2$ 、中加振  $320\text{cm/s}^2$ 、大加振  $420\text{cm/s}^2$  の臨海波である。以後、計測値を実大スケールに換算して示す。

3. 実験結果

図 2 に各加振における地表面加速度と上部構造物加速度の最大値を示す。地表面加速度は、入力加速度とともに大きくなる。一方、上部構造物の加速度は、入力加速度は大きくなるものの頭打ちの傾向を示す。また、高重心モデルの最大加速度は、低重心モデルのそれよりも小さい。

この要因を検討するために、大加振における基礎底部に作用する転倒モーメントと構造物の回転角の関係を図 3 に示す。回転角がある程度以上大きくなると、転倒モーメントは極限值に達し、それ以上大きくなれない。また、高重心モデルと

低重心モデルの極限転倒モーメントは同じである。転倒モーメントは、上部構造物慣性力とその重心高さに依存する。そのため、高重心モデルの最大加速度は、低重心モデルのそれよりも小さくなったと思われる

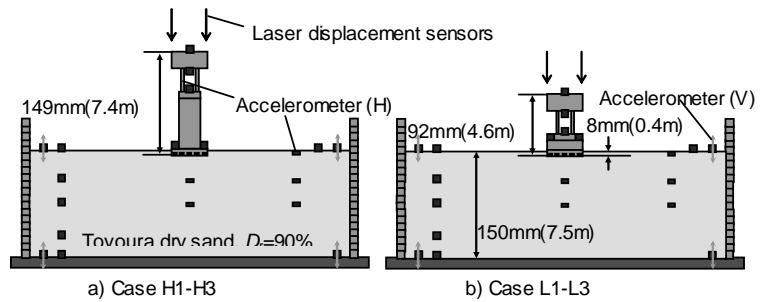


Figure 1 Test setup and instrumentation

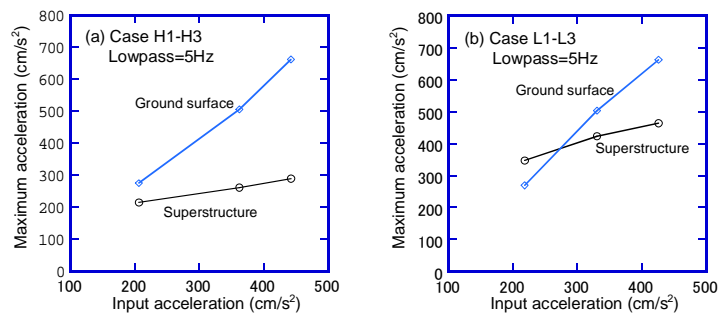


Fig. 2 Input acc. vs. Maximum acc. of superstructure

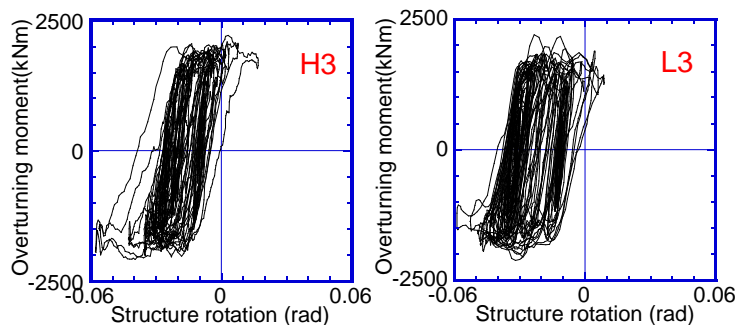


Fig. 3 Structure rotation vs. Overturning moment