

大地震時における直接基礎建物の衝撃鉛直加速度 Impulsive Vertical Acceleration Caused by Foundation Uplift during Earthquake

○田村修次・時松孝次

Shuji TAMURA・Kohji TOKIMATSU

Dynamic centrifuge tests were performed using soil-footing-superstructure models to investigate the effects of footing uplift on the vertical acceleration of a footing during strong shaking. The following conclusions were drawn. (1) The foundation uplift induces vertical acceleration of two types on an embedded footing: impulsive vertical acceleration caused by the collision impulse between the foundation and soil and induced vertical acceleration caused by the height movement of the gravitational center of structure. (2) The amplitude of the impulsive vertical acceleration, more than 12 m/s^2 , is much greater than that of the induced vertical acceleration.

1. はじめに

大地震時に構造物が浮上ると、建物応答が低減し、誘発上下動が発生することが知られている。ただし、構造物の浮上りに伴う上下動は不明な点も多い。そこで、本研究では、遠心载荷実験に基づき、大地震時における直接基礎建物の鉛直動を検討する。

2. 遠心载荷実験の概要

実験は京都大学防災研究所の遠心载荷装置を用いて $40g$ 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。入力は、最大加速度 540 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にせん断土槽底部と地表面の水平・鉛直加速度、基礎部の鉛直加速度を示す。なお、鉛直加速度は左右2つの加速度の平均値である。地表面の水平加速度の最大値は 826 cm/s^2 である。鉛直加速度最大値は、土槽底部で 74 cm/s^2 、地表面で 272 cm/s^2 であるのに対し、基礎部では 639 cm/s^2 に達する。また、土槽底部および地表面の鉛直加速度の振幅は正負で同程度であるのに対し、基礎部のそれは正側で大きく負側で小さい。図3に直接基礎建物に作用する慣性力と回転角の関係を模式図で示す。Type A および Type C の鉛直加速度は、ロッキングに伴う基礎部の重心位置変化による誘発上下動である。一方、Type B の鉛直加速度は、基礎部回転角が小さいときに発生することから、浮き上がった基礎が地盤に衝突したことによると思われる。本実験では、衝撃による鉛直加速度の振幅は誘発上下動より大きい。

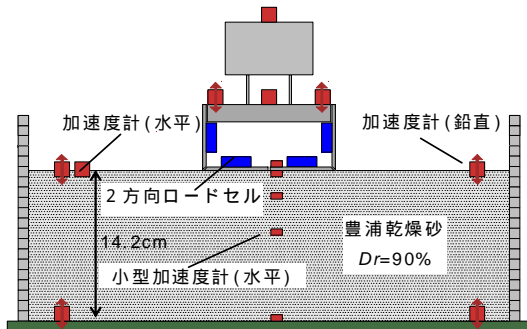


図1 実験モデル

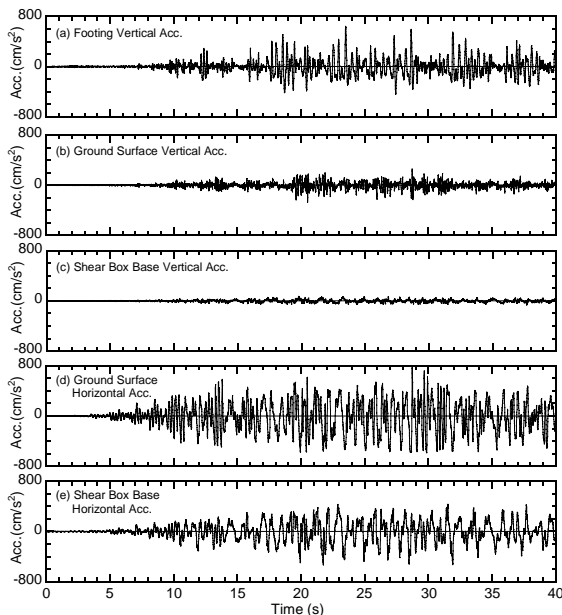


図2 水平および鉛直加速度

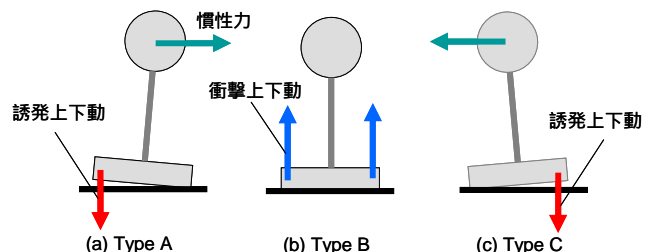


図3 鉛直加速度と基礎部回転 (模式図)