

I-827

加振実験に基づく盛土上の基礎の支持力補強特性

東京電力(株) 飯島政義, 矢野康明
 基礎地盤コンサルタンツ 後藤政昭
 佐藤工業(株) 中村晋, 末富岩雄

1. はじめに

最近, 基礎の支持力補強工法の一つとして補強材を基礎下に敷設する手法の有効性が指摘され, その評価手法も提案されている。しかし, その地震時における有効性や補強が基礎の応答に及ぼす影響は, これまでほとんど検討がなされていない。さらに, 補強材による支持力補強を盛土上の基礎にも活用するためには, 地盤内の応力状態や地震時挙動が水平地盤と異なることから, 補強材の支持力補強効果を適切に評価する必要がある。

著者らは, 補強材の動的支持力補強効果を把握するため, 法面勾配1:1.5の緩勾配盛土上に基礎を構築し, 補強材を敷設した場合と敷設しない場合について基礎上に設置した起振機による水平方向の加振実験を実施した。本報告は, 基礎周辺地盤の振動特性および補強材の支持力補強効果について報告する。

2. 実験の概要

実験に用いた高さ5.4mの緩勾配盛土の形状および基礎や基礎周辺地盤の挙動を測定するための加速度計や土圧計の配置を図-1に示す。支持力補強のための補強材(9.0×9.0m)は基礎下0.5, 1.0mの2層に敷設した。基礎は幅と長さとも3.0mの正方形で厚さ0.4mの形状を有するコンクリート床版であり, 法肩より基礎中心位置で3.0m離れた位置に設置した。基礎と盛土の間には, 基礎の水平性を保持するため, 厚さ数cmのから練りモルタルを敷いた。また, 起振機の性能は, 最大起振力が25t, 有効起振周波数が1.0Hzから9.0Hzである。

実験は基礎上での最大加速度が50gal程度づつ大きくなるよう起振力 $\{=0.1 \times M(\text{kg} \cdot \text{m}) \times 4(\pi F)^2\}$; M : 起振モーメント, F : 起振周波数)を増加し, 基礎と支持地盤の間に滑動が生じるか, 最大起振力に達するまで実施した。

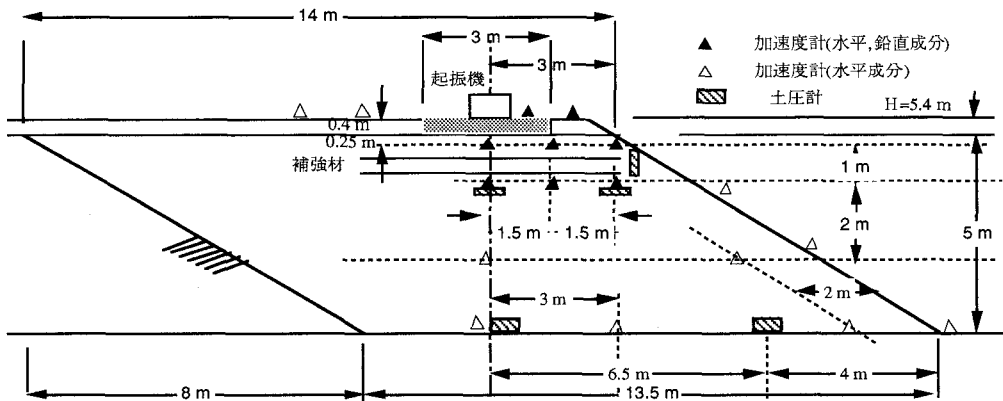


図-1 試験盛土断面および計測位置

3. 実験結果

まず, 基礎直下の4点での最大加速度分布と起振周波数(起振モーメントが $148.4 \text{ kg} \cdot \text{m}$)の関係を図-2に示す。この最大加速度は, 測定された加速度記録を余弦テーパ・ウィンドウ(起振周波数 f_0 から前後 $0.1f_0$ の間に余弦テーパ)を用いた周波数フィルタ処理を施して求めた。深度0.0mつまり基礎の応答は補強材を敷設した場合の値が敷設しない場合に比べ小さく, 地盤の応答は起振周波数の増加によらず主に基礎下1.25m以浅で生じている。

次に, 加振時における地盤の塑性化の程度を把握するため, 補強材敷設位置近傍(基礎下0.25m~1.25m)と基礎近傍(基礎底面~0.25m)におけるせん断剛性の低下率とせん断ひずみの関係を補強材を敷設しない場合

について図-3に示す。ここで、せん断剛性は地盤内の2点間の変位差を距離で割ることにより求めたせん断ひずみと加速度の深度分布と基礎下面における起振せん断応力(起振力/床版底面積)より算出したせん断応力より求めた。また、初期せん断剛性 G_0 (877kgf/cm²)は事前に求めたS波速度より算出した。基礎近傍の剛性低下率は $0.13 \sim 0.03$ とかなり小さく、その下層の剛性低下率も最小で0.48とかなり低下していることが分る。

最後に、補強材の動的支持力効果を把握するため、補強材敷設位置近傍(基礎下0.25m~1.25m)と基礎近傍(基礎底面~0.25m)における最大せん断ひずみと基礎下0.25mの最大加速度との関係を補強材が敷設した場合と敷設しない場合について図4に示す。加速度レベルに応じたせん断ひずみは、補強材を敷設した際のひずみがいずれの深度においても補強材を敷設していない場合に比べて小さいことが分る。

4. あとがき

起振機を用いた盛土上の基礎の加振実験により、補強材の有無によらず基礎周辺地盤の変形は主に基礎下1.25m以浅に生じていること、補強材を敷設しない場合のせん断剛性の低下率は基礎近傍で最大0.03、その下層で0.48とかなり大きくおよび地盤内に発生するせん断ひずみは補強材を敷設した場合の値が敷設しない場合に比べ小さいことが分った。しかし、この変形拘束効果が補強材敷設時における補剛効果と動的補強効果のいずれに起因しているかについては今後検討を行う予定である。本実験で用いた起振機は電力中央研究所より借用したものであることを記し、感謝にかえさせていただきます。

