

限界耐力設計法における地盤増幅率に関する研究

趙・齊藤研究室 張 海仲

研究概要

静的な地震力を算出する際に地表面加速度応答スペクトルが用いられている。地表面での加速度応答スペクトルを求めるために地盤特性を考慮する必要がある。2000年の改正建築基準法では、地盤特性が地盤増幅率で表されているが多層地盤を一層に近似することで地盤増幅率を評価しているため、この近似の妥当性について検討する必要がある。

研究目的

告示法での地盤増幅率計算法を検証するうえで、表層地盤内でインピーダンスが大きく変化するような層を含む場合、告示法が地盤増幅率を過小評価する問題に対して新たに地盤増幅率のピーク計算法を提案することを目的とする。

研究成果

1. 本研究では実際の50箇所地盤データを利用し、告示法での地盤増幅率計算法が多層地盤への適用性を検証し、検証結果を図1、2に示す。告示法が地盤増幅率を過小評価する恐れがあることが分かった。

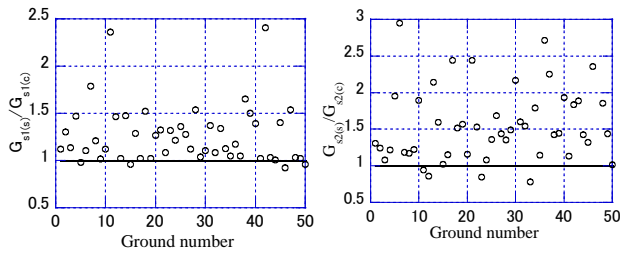


図1 損傷限界時卓越周期におけるピークの検証

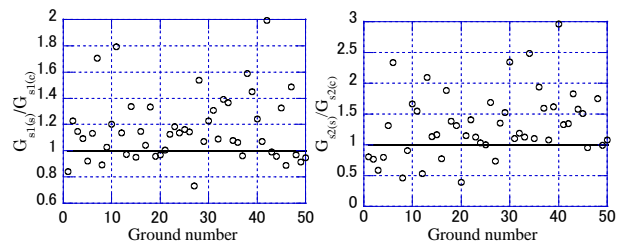


図2 安全限界時卓越周期におけるピークの検証

- 告示法地盤増幅率の計算誤差に影響する原因を調べるため、二層地盤を想定し、計算誤差に影響する要因を明らかにした。
- 最後に新たに地盤増幅率ピークの計算法を提案し、提案式が(1)～(4)になる。提案法を検証することで提案法が地盤増幅率を精度よく計算できることが分かった。検証結果を図3、4に示す。

$$G_{s1} = \frac{1}{1.57h+a} f_1(a, H_1/H_2) \quad (1)$$

$$G_{s2} = \frac{1}{4.71h+a} f_2(a, H_1/H_2) \quad (2)$$

$$f_1(a, H_1/H_2) = \begin{cases} 1.55-1.06a_1+1.17(H_1/H_2) & a \leq 1, H_1/H_2 \leq 0.33 \\ 1.82-0.96a_1-0.02(H_1/H_2) & a \leq 1, H_1/H_2 > 0.33 \\ 0.8+0.11a_1+0.54(H_1/H_2) & a > 1, H_1/H_2 \leq 0.33 \\ 0.78+0.23a_1+0.01(H_1/H_2) & a > 1, H_1/H_2 > 0.33 \end{cases} \quad (3)$$

$$f_2(a, H_1/H_2) = \begin{cases} 2.03-1.25a_1+0.07(H_1/H_2) & a \leq 1, H_1/H_2 \leq 0.33 \\ 1.44-0.54a_1-0.01(H_1/H_2) & a \leq 1, H_1/H_2 > 0.33 \\ 0.99+0.02a_1+0.52(H_1/H_2) & a > 1, H_1/H_2 \leq 0.33 \\ 0.93+0.06a_1+0.02(H_1/H_2) & a > 1, H_1/H_2 > 0.33 \end{cases} \quad (4)$$

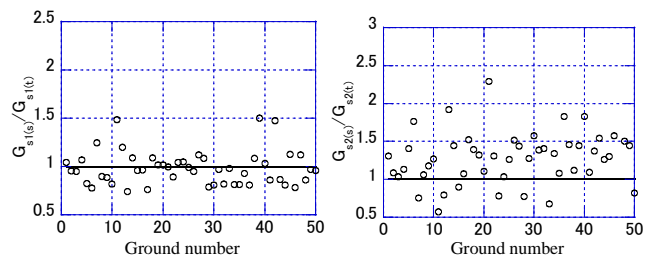


図3 提案法損傷限界時地盤増幅率ピークの検証

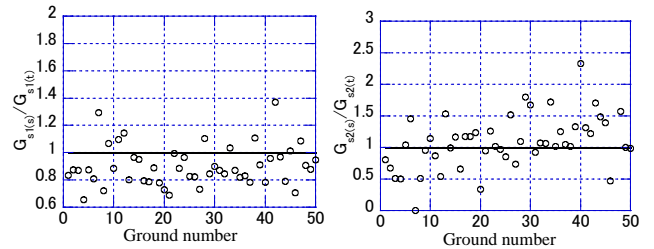


図4 提案法安全限界時地盤増幅率ピークの検証

二層地盤伝達関数を導くのと近似式を回帰するのは大変時間が掛かった。熱心に指導して頂いた趙先生、サポートして頂いた齊藤先生、ありがとうございました。