

佐藤工業(株) 中村 晋
東北大学 柳沢 栄司

1. はじめに

強震時における構造物および地盤の耐震性を評価する際に、地震波動の波動伝播特性に応じた地盤の卓越周期、増幅特性および減衰性などの諸応答特性の評価が重要となる。地震波動の中でも表面波は、実体波に比べ周期が長く、平面的に伝播するといった特性を有しているため、大規模構造物や地中構造物へ及ぼす影響が問題である。

表面波伝播時の応答性状の評価としては、これまで主として基本モードがとりあげられ、その弾性応答について論じられてきたが、大地震のように、材料が大きなひずみを受ける場合には、力学特性のひずみ依存性により生じる減衰性なども考慮し、表面波伝播時の応答性状を評価することが重要である。

本報告では、地盤材料の減衰性がLove波の高次モード、特に1次モードに及ぼす影響について、せん断波速度などの地盤の力学特性をパラメータとし地盤の応答性状のうち特に分散特性および増幅特性に着目し検討を行った。

2. 解析手法および解析地盤モデル

Love波伝播に伴う分散特性および増幅特性は、地盤材料の減衰性を考慮して先に著者らが示した手法¹⁾を用い算出した。地盤材料の履歴減衰性は、地盤を粘弾性体と仮定し複素剛性法により考慮した。

また、本報告では図-1に示す2層地盤モデルの分散特性および増幅特性の算出を行った。その際、基盤のせん断波速度を1000m/secとし表層と基盤層の波動インピーダンス比を0.2、0.4、0.6の3ケースとした。各波動インピーダンス比について、地盤を弾性体とした場合および地盤材料の減衰性を考慮するため基盤層のQ値を50とし表層のQ値を変化させた場合について検討を行った。なお、地盤の減衰性を考慮した解析では、与えられた波動インピーダンス比において分散特性が与えられる限界減衰定数比(Q_2/Q_1)をパラメータとし分散特性および増幅特性の算出を行っている。

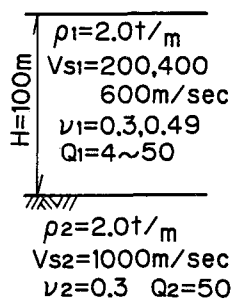


図-1 地盤構造モデル

3. 解析結果

図-2、3に、波動インピーダンス比0.2のときの基本モードおよび1次モードに関する分散特性、および増幅特性を示し、図-4、7は、1次モードに関する分散特性および増幅特性を示す。

地盤を弾性体とした際の増幅特性(図-5)を見ると波動インピーダンス比の低下に伴い増幅度のピークを与える周期が実体波の2次の卓越周期($V_{s1}T/H=1.33$)に漸近していることが分る。

また、1次モードに関する限界減衰定数比について見ると波動インピーダンス比の低下に伴い限界減衰定数比が低下していることが分る。さらに基本モードおよび1次モードに関する限界減衰定数比について見るとモードの増加に伴い限界減衰定数比が低下していることが分る。

4. あとがき

本報告で得られた解析結果より、分散性Love波が伝播可能な限界減衰定数比は、そのモードおよび波動インピーダンス比の減少に伴い低下することが分った。

参考文献

- 1) S.Nakamura, K. Ishihara, Y. Tobita, E. Yanagisawa: Effect of surface wave on the liquefaction potential of saturated sandy deposits, pp1379 ~ 1386, 5th International Conference on Numerical Method in Geomechanics, 1985

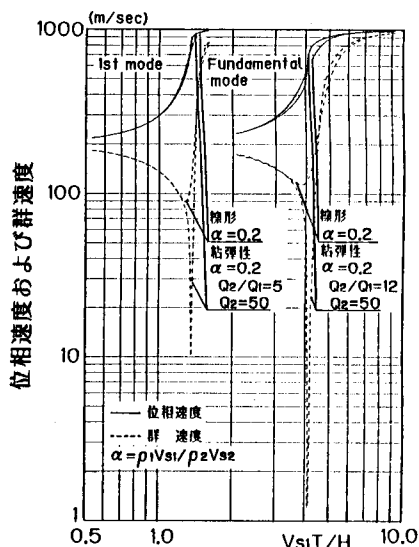


図-2 基本モードおよび1次モードに関する分散特性

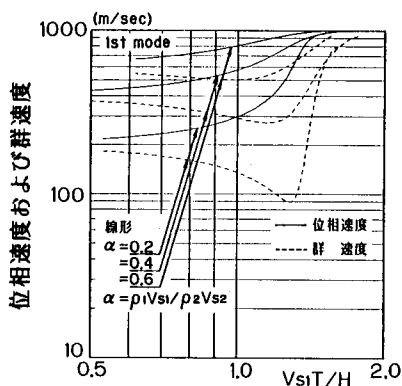


図-4 1次モードに関する分散特性 (弾性)

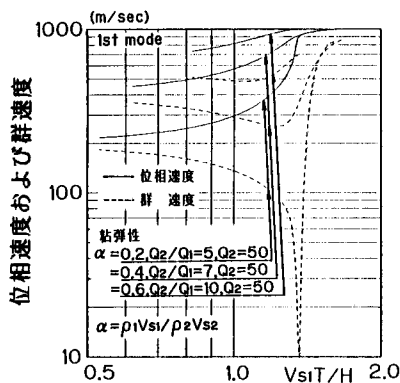


図-5 1次モードに関する分散特性 (限界減衰定数比)

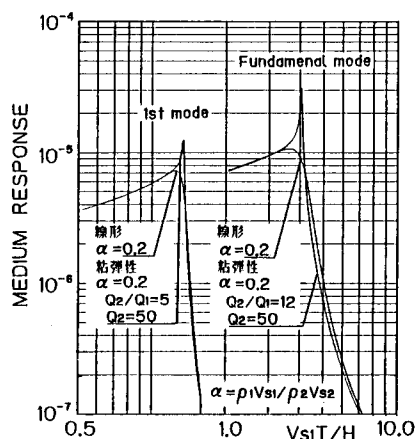


図-3 基本モードおよび1次モードに関する増幅特性

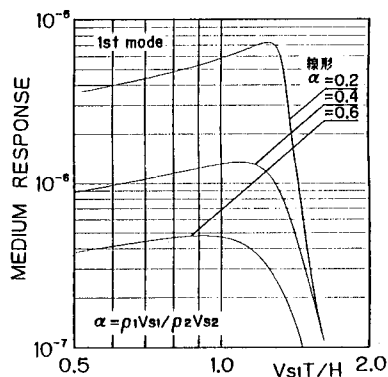


図-6 1次モードに関する増幅特性 (弾性)

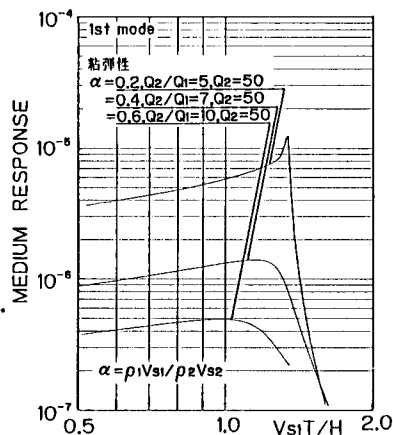


図-7 1次モードに関する増幅特性 (限界減衰定数比)