

地震応答解析における構造物基礎のモデル化について

京都大学工学部 正員 後藤 尚男  
 京都大学工学部 正員 土岐 憲三  
 京都大学大学院 学生員 〇青原 進

1. はしがき

基礎工周辺の地盤の挙動は、松代群発地震の観測結果でも報告されたとおり<sup>1)</sup>、構造物の影響を強く受け、構造物の振動に類似したものとなる。また地盤の質量作用については、この取り扱いに多くの問題点があるが、筆者の1人が、近似的に質量を基礎工に付加して、この動的作用を解析する簡便法を発表したことがある。<sup>2)</sup> すなわち、構造物と地盤とを構成される振動系の解析的な取り扱いにおいては、連続な弾性体中にある剛体として考えられているが<sup>3)</sup>、これらはいずれも構造物底面に回転中心を有するような動揺振動に限られており、並進運動を伴う場合の境界条件を満足するような解は得られるに至っていない。そこで本研究においては、剛体基礎と地盤とを構成される不連続線型系に置換して、このような振動系の並進動揺振動を明らかにしようとした。

2. 構造物基礎のモデル化と運動方程式

ここでは基礎工と地盤の相互作用を重視するため、上部工は一応考慮外におく。また基礎については、ウエル・ケソンのような形式のものを対象とし、これを完全な剛体として取り扱う。図-1に示すように、地盤を仮想的な縦横の線で分割して出来るブロックの集合体であるとみなす。この各ブロックをそれぞれ1個の質点と置換し、この質点に1個のブロックの土の水平方向の剛度とせん断剛度を表わすバネ（バネ定数はそれぞれ  $k_i$ ,  $f_i$ ）と、土に減衰を表わすダッシュポット（ $c_i$ ）とを取り付けて、図-2に示す振動系にモデル表示する。また剛体はその底部に回転中心を有するものとし、図-1に示した諸係数を用いると、この力学モデルの相對変位に関する振動の運動方程式は式(1)で表わされる。

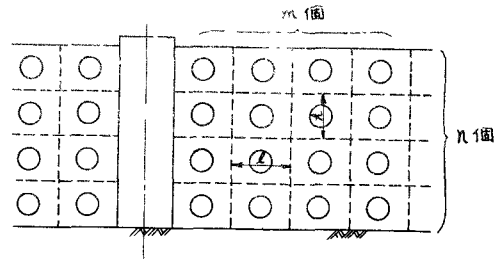


図-1

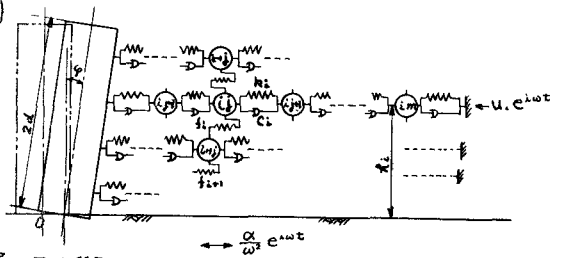


図-2 力学モデル

なお上記のバネ定数および減衰係数はおののおのの次式で与えられるものと考えらる。

$$k_i = E_i R / l, \quad f_i = G_i R / l, \quad c_i = 2l \omega R c_i$$

ここに  $E_i$ ,  $G_i$ ,  $R$  は第  $i$  層のブロックの地盤のヤング率, せん断弾性係数および減衰定数である。

$$M\ddot{x} + C\dot{x} + (K+f)x = F \quad \text{-----(1)}$$

