

構造物の動的問題における二段階固有値 解析法の応用に関する研究

和 泉 正 哲* ・伊 藤 敬 一**
勝 倉 裕*** ・滝 田 貢****

A Study on Application of Two-Stage Eigenvalue Analysis to the Dynamic Problem of Structure

Masanori IZUMI, Keiichi ITO, Hiroshi KATSUKURA
and Mitsugu TAKITA

Abstract

A method is presented to solve the dynamic problem of structures by using component modes. The structural system is considered to be an assemblage of components. The vibration modes for each component are determined separately and then used to synthesize the system modes. The procedure of this method is presented generally in the form of Two-Stage Eigenvalue Analysis. Two particular cases in selecting component modes is considered. Coupling relations between components are examined.

1. はじめに

有限要素法は現象を記述する場合の汎用性、電算機を利用する場合の合理性などによって、構造物の動解析の分野でも大きな位置を占めるに到っている。しかしながら、この方法によって現象を精密に解明しようとすればする程、問題を記述する自由度数は大きくなり解析に困難を生じる。建物・地盤の相互作用問題、建物の立体振動問題などに適用しようとした時によく見られることである。

構造物の動的問題において部分モード法は問題のサイズを小さくする方法としてまず開発された^{1),2)}。この方法は、構造物をいくつかの部分

に分け、それぞれの部分で他とは独立にモード(部分モードと呼ぶ)を求め、それらを重ね合わせることによって問題となっている構造物(系)の方程式を作り出そうとする方法である。部分のモードは少数のモードでも十分であることが多いため、系の方程式はかなりの程度サイズを縮小することができる。得られた式は一般には連成の式となるが、サイズが小さいので必要があれば容易に非連成のものに変換することができる。このように部分モード法は、サイズが大きいため一度に解くことが困難な問題を、いくつかの手頃な大きさの部分の問題に分けることによって、もとの式を極めて簡単な式に変換する方法と言える。

系の方程式は部分のモードをどのようなものにするかによって表現は違ってくる。どのようなものを部分のモードとして採用するかは、構造物の形状、材料特性などや、どのようなモー

昭和59年11月1日受理

* 東北大学工学部教授

** 八戸工業大学助教授

*** 東北大学工学部助手

**** 八戸工業大学講師