

一般構造解析用プログラムシステムについて

名大・土木 梶田達夫

中部工大 水島章次

名大・土木 成岡昌夫

1. はじめに 有限要素法による構造計算のためのプログラムは各所において開発され使用されている。しかし、大学関係においては共同利用できる分野ごとの汎用プログラムは非常に少ない。このような理由から、我々は表記のプログラムの開発を手掛けてきた。

このプログラムシステムの計画規模は、次に示す4通りの解析が可能であり、また、新しい手法を用いるような研究者の利用にも耐えうるシステムとするところである。

(1) 静的解析 (2) 非線形解析 (3) 動的解析 (4) 安定解析

現在、上述した計画のうち、静的解析の部分がほぼ完成したので、ここに報告する。

2. システムの概要 システム全体は大きく分けて次の3部から構成されている。

- (1) 入力部 構造物を示すデータの入力(自由形式、固定形式)
- (2) 計算部 連立方程式、応力などの計算
- (3) 出力部 作表、図形出力

これら各部分はたがい独立しており、データの引き継ぎは全てディスクファイルを通して行なう。これは、有限要素法による構造計算のうち、大規模な問題を解くのに必要な内部メモリーを確保するためである。構造データは、において示すような形式(自由形式)のほか、通常のフォートランプログラムにおけるデータ形式(固定形式)で入力することもできる。大規模な構造物においては、しばしば入力データ量が問題となるが、この点に関しては本システムでは、ひとつの構造物をいくつかの部分構造に分け、同形の部分構造に対して1組のデータを入力する方法を採用している。この方法の利点はここで述べるまでもないであろう。

本システムは細分すれば各種の処理ルーチン(要素剛性行列、連立方程式、部分構造結合、図形出力など)から成り立っており、すべてフォートラン サブプログラムの形式で書かれているので、サブルーチンパッケージとして使用することも可能である。このことは、新しい手法を用いるような研究者にとって便利である。たとえば、要素剛性行列のサブルーチンの追加削除は容易に行なえる。

3. システム使用例 ここでは、図1に示したような平面応力問題の解析において、本システムを使用し例について述べる。インプットデータは図2のような形式(自由形式)をとる。図2の STRUCTURE / EXAMPLE から END STRUCTURE までが、上述した構造物を示すデータである。そして、COMPUTE / DISPLACEMENT で変位が計算され、OUTPUT / EXAMPLE) DISPLACEMENT で計算結果がラインプリンタに出力される。出力は次のほか、DISPLAY / EXAMPLE) STRUCTURE, $X=12\text{ CM}$, $Y=6\text{ CM}$; DISPLAY / EXAMPLE) DISPLACEMENT で、図3に示したように直接図形にすることができ

4. おわりに 以上述べたプログラムシステムは現在テストラン中であり、終了すれば、名古屋大

学大型計算機センターにおいて、一般に公開されるものである。このシステムの利用法などの詳細については別の機会に報告する。なお、本研究は文部省科学研究費の助成のもとに行なわれており、使用した計算機は名古屋大学大型計算機センターの FACOM 230-60, 35 および XYプロッター装置である。

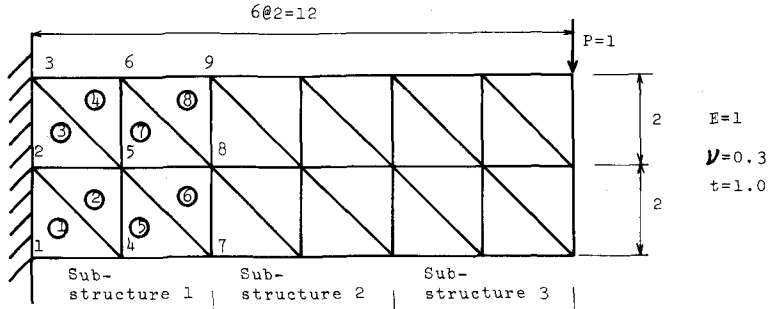


Fig. 1 Example of plane stress problem

```

STRUCTURE/EXAMPLE
DEGREE OF FREEDOM PER NODAL POINT AND DIRECTION/ 2(U,V)
NUMBER OF NODAL POINTS PER ELEMENT/ 3
SUPPORT CONDITION
    SUP) U=0,V=0
END SUPPORT CONDITION
LOAD CONDITION
    LOD) Y=-1
END LOAD CONDITION
ELEMENT PROPERTIES
    ELE) PLANE STRESS,E=1,PO=0,3,T=1
END ELEMENT PROPERTIES
LINK
    (SUB1(7)-SUB2(1),1,3)
    (SUB2(7)-SUB3(1),1,3)
END LINK
SUPPORT/ SUP) (SUB1(1),1,3) /END SUPPORT
LOAD/    LOD) SUB3(9) /END LOAD
SUBSTRUCTURE DATA
COORDINATE/SUB1)X,Y
    ((1,9,1),Y=0,2,1),X=0,2,1)
END COORDINATE
ELEMENT/SUB1)ELE
    1,4,5/1,5,2/2,5,6/2,6,3
    4,7,8/4,8,5/5,8,9/5,9,6
END ELEMENT
SAME TYPE SUBSTRUCTURE
    SUB2(SUB1)/SUB3(SUB2)
END SAME TYPE SUBSTRUCTURE
END SUBSTRUCTURE
END STRUCTURE
COMPUTE/EXAMPLE)DISPLACEMENT
OUTPUT /EXAMPLE)DISPLACEMENT
DISPLAY/EXAMPLE)STRUCTURE,X=12CM,Y=4CM
DISPLAY/EXAMPLE)DISPLACEMENT
FINISHED
    
```

Fig. 2 Input data

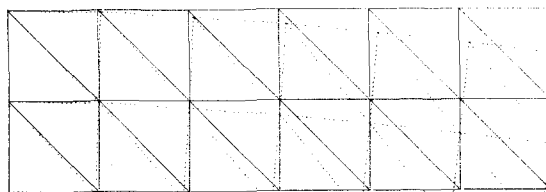


Fig. 3 Displacement