

社会環境工学演習

矢北孝一，松本英敏，外村隆臣
環境建設技術系

1. 目的

3 年次までに学んだ力学系の内容，水理学，構造力学，土質力学などの関連科目について，パソコンを利用した数値計算手法を適用し，その計算手法を習得するとともに，現象の理解を深め自発的な問題解決の創造学習を目標としている。

数値計算は，多くの手法が開発されている．その中で，有限要素法（FEM：Finite Element Method）と有限差分法（FDM：Finite Differenec Method）を対象とし，使用するプログラム言語は Fortran とする．

2. 対象学年

4 年前期，月曜 4 限目，工学部 235 教室，受講者 22 名

3. 演習方法

下記に示す手順に沿って演習を実施した．

- 1) FDM では，数値計算手法の概略からプログラミングの基礎として，ソースファイル～コンパイル～オブジェクト・ファイルへの変換過程を説明した．
- 2) 基本的な Fortran の文法を習得させる意味で，ソースプログラムを入力させコンパイルを行い，バグ取り，論理的に正しいかを確認させた．
- 3) 常微分方程式を差分方程式に変換する過程を習得させる意味で，初期値問題，近似の概念，微分と差分を説明した．
- 4) FDM の例題は，一次元非定常熱伝導問題とし，時空間の離散化の取り方によって計算が発散する場合を認識させた．一次元を二次元に拡張し平面での非定常熱伝導問題に取組ませた．
- 5) FDM の例題と FEM 解析を比較検討した．そこで FEM の基礎として，メッシュの切り方と自動化，形状関数と面積の求め方，剛性マトリックスの作成法，LU 分解と掃き出し法の関係，応力計算とその結果および図化について，学習と PC を持ち込んで実際にプログラム作成を行った。

4. 感想

4 年生に対する演習のため，各自が独自に学習してもらえると大いに期待していたが，積極性が見られた学生は数名であった．カリキュラムにおけるプログラミング演習のあり方にも疑問があるが，基本となる Fortran の文法が皆無であり，数値計算の何処に必要となるか説明不足を差し引いても，短時間では有効な成果が得られないことを実感した。