

対象専攻・年次・区分	安全・M1・選択
授業科目名	数値水環境工学
英文名	Numerical Approach on Water Environment Engineering
科目区分・コード	専門 941020
教員名	吉田 秀典
学期・曜日・校時	1学期 火 5校時
単位数	2単位

1. 授業の目標

地下水は地域の水循環系において重要な意味を持っている。地下水問題は、単なる水資源・地盤沈下問題から環境問題へとその位置づけも変わってきた。このような状況のなかで、水と緑の豊かな地域環境をつくりあげるために、地下水保全対策の推進は絶対的な要件となっている。本講義では、地下水流れに関する基礎方程式を理解すること、数値解析手法の基礎を修得することを目標とする。

2. 授業の概要

都市化により水資源や環境問題には、この水循環系を人為的に切断したことに原因がある。地盤沈下は地下水の過剰揚水による地層の収縮現象であり、湧水枯渇の原因は湧水圧の低下にある。都市の水問題は水循環を考えると解決はできないものである。また最近では土壌汚染も大きな問題となっている。このような問題への対処方法の一つとして、数値解析による検討が考えられるが、本講義では、有限要素法を用いた地下水流れの解析を通して、様々な課題に対するアプローチ方法を探る。

3. 授業の方法

講義形式で、地下水流れに関する基礎的な概念や力学モデル、そして数値解析法について説明を行う。その後、数値解析用プログラムを配布し説明するとともに、それを変更して数値解を求める演習を各自のパソコンを用いて行う。必要な情報は講義中に配布する。

4. 成績の評価

レポートの結果に基づいて評価する(100%)。なお、講義時間内に作成するレポートも含む。課題の提出時期については、適宜、講義において説明する。

5. 受講上の注意

数値解析には、Excelを用いるので、個々のパソコンにExcelをインストールしておくと同時にExcel VBAを用いるので体得しておくこと。実際にプログラムの作成や検証に多くの時間を要するので、パソコンでのプログラム作成/アルゴリズムについて、普段から訓練を行っておくことが望ましい。また、偏微分方程式をはじめ多くの微分方程式/積分方程式を使用することから、基礎的な数学=学部レベルの数学については、適宜復習を行い、熟知しておくこと。なお、前期の講義「数値解析論」を受講しておくことが望ましい。

授業計画

週	授業内容	理解目標	自己学習課題
第1週	数値解析の基礎(1)	対象とする現象、数値解析の手順、数値解析の課題	数値解析と理論との差異
第2週	数値解析の基礎(2)	偏微分方程式の分類と性質、初期値・境界値問題	偏微分方程式の分類と特徴
第3週	数値解析の基礎(3)	有限要素法の基礎概念	微分方程式と有限要素法について学ぶ
第4週	浸透流の解析方法(1)	3次元の浸透流	一般的な浸透流問題について学ぶ
第5週	浸透流の解析方法(2)	2次元問題	簡略化された問題=2次元問題に関する力学モデルを学ぶ
第6週	入力データの作成	実問題における物性値と有限要素解析における入力データ	入力データの決定方法、境界条件について学ぶ
第7週	浸透流解析の手順	浸透流解析における解析手順	どのようなステップを踏んで解析が行われるかを把握する
第8週	平面二次元浸透流の解析	解析概要、解析例	実解析を通して、解析の方法、流れを知る
第9週	演習(1)	配布されるソースプログラムの理解	Excel VBA について学ぶ
第10週	演習(2)	配布されるソースプログラムの実行	Excel VBA を実行する
第11週	演習(3)	プログラムの変更と実行	Excel VBA を適宜変更する
第12週	演習(4)	プログラムのカスタマイズ	プログラムを変更すると同時に、境界条件/物性を変化させる
第13週	演習(5)	解析結果の整理	解析結果から理解できることは何かを学ぶ
第14週	演習(6)	解析結果の発表	解析結果の発表を通して、理解を深める
第15週	総合演習	第1週～14週における講義に関する総合的な演習を行う	水環境分野における数値解析の重要性について学ぶ
教科書: 「エクセル有限要素法入門 浸透流解析編」(山海堂) 山下四郎・田中寿美 著, ISBN 4-381-01693-9			
参考書:			
質問の受付: 質問は講義中・講義後のほか、電子メール(yoshida@eng.kagawa-u.ac.jp)で随時受け付ける。 オフィスアワーは月曜日15:00～18:00。			