

論文内容の要旨

| | | | | | |
|--|------------------------|-----|--------|------|----------|
| 氏名 | 梶田明宏 | 専攻名 | 土木工学専攻 | 学籍番号 | 12TM307E |
| 論文題目 | Excelを用いた地下水流動及び熱移動の解析 | | | | |
| <p>近年、コンピュータ能力が飛躍的に発達し、数値解析によるシミュレーションにおいては、計算時間が大幅に短縮され、比較的容易に実施する環境が整ってきている。しかしながら、数値解析コードの開発には理論およびプログラミングに関する知識が必要となり、多大な労力と時間を必要とする。したがって検討対象となる事象が複雑でない場合は、微分方程式を解くことで得られる解析解を活用することが実務上有用であると考えられる。解析解は、特殊な関数を必要とするものも一部あるが、四則演算を基本とするものが多く、このような場合にはMicrosoft社のExcelを活用すると簡便に自然現象の予測計算をすることが可能である。そこで本研究では、いくつかの解析解を用いて、Excelによる地下水流動および熱移動解析を試みた。</p> <p>本研究で検討した解析解は以下の4つである。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 均質・等方性の地層で流入出端の全水頭が決定されている条件の元で導いた解析解(一次元流れの解析解)2. 均質・等方性・等圧条件で無限の広がりを持つ地層に、連続的に一定強度で揚水を行う条件の元で導いた解析解(タイスの解析解)3. 均質・等方性・等圧条件で無限の広がりを持つ地層に、連続的に一定の熱負荷を与える条件の元で導いた解析解(ケルビンの線源関数)4. 均質・等方性・等圧および移流分散を考慮する条件の元で無限の広がりを持つ地層に、連続的に一定の熱負荷を与える条件の元で導いた解析解 <p>以下に、本研究で得られた知見をまとめる。</p> <ol style="list-style-type: none">(1) タイスやハンタッシュ・ヤコブの井戸関数のような漸近解をもつ複雑な解であってもExcelの機能を用いれば十分に精度よく計算ができることがわかった。(2) 同じ浸透流の支配方程式から得られる被圧帯水層における一次元流れの解析解とタイスの解析解の異なる解を重ね合わせの原理を適用することで、一様な流れ場における被圧帯水層井戸への非定常流解析ができることがわかった。(3) タイスの解析解やケルビンの線源関数のような解を重ね合わせの原理を適用することで複数の井戸があるような場での解析や鏡像理論との併用によって定水頭境界や不透水境界といった境界条件のもとで解析が行えることがわかった。 | | | | | |