

数式処理ソフト Mathematica を用いた電位・電場・電磁波の視覚化

021 北野政美

研究の背景

電気を理解するうえで必要な基礎知識でありながら、電磁気学は難しいものと感じられる。その理解を助けるためのツールとして Mathematica を利用する。電磁気学の理解に必要な数学的操作（数式の展開、視覚化）を Mathematica で行うことにより、電磁気学の理解を図ることを目的とする。また電磁気学という既習の、しかも基本的な事項を通した利用によって Mathematica の利用方法、技術を身につけることも目的とする。

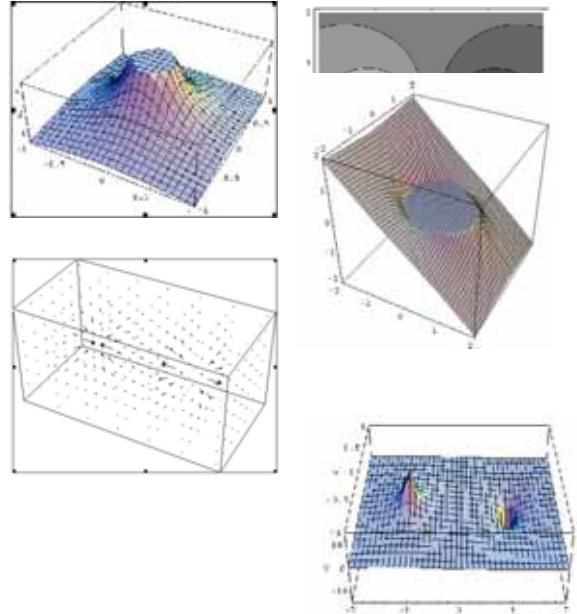
研究課題設定

電磁気学が難解な理由として、事象モデルの正確な数式モデルが作りにくく、数学的解法を見つけにくいこと、また式を正確にグラフィック化しにくいことが挙げられる。Mathematica は微積分、特殊関数、ベクトル解析や複素解析など演算機能を標準的に装備し、数式を容易にグラフィック化できる。したがって電磁気学の視覚化に用いることが可能である。本研究において取り上げるテーマとしては電磁気学における基本的な事項でありそれを以下に示す。

1. 電位の視覚化
 - 点電位の電位 - 電気双極子の電位
2. 電場の視覚化
 - 電気双極子の電場
3. 電磁波の視覚化
 - 振動する電気双極子からの放射

シミュレーション結果

以下に視覚化の一例を示す。



総括

- ・ 近似がかなりの部分において必要でありその点がやや面倒である。近似式であること、計算機上であるがゆえ、制約も出てくる。
- ・ 条件を変えてさまざまな様相を見ることが容易で理解に役立つが、電磁気学の本質的な理解にはやはり式や事象の理解が重要であり、視覚化はあくまでも補助的位置に過ぎない。
- ・ Mathematica ではさまざまな記述方法が存在し、特にグラフィックにおいてはさまざまな条件を加えることでその様子の変化を容易にうかがうことができ、さまざまな場面で役立つ。