

## 平成 18 年度自主課題演習

### 「ニューラルネットワークを用いたブレイン・コンピュータ・インターフェース」

情報システム工学科・3年 058 宮澤 哲矢

#### 1. 研究課題

ニューラルネットワークという学習するシステムの基礎を理解し、その応用として、脳波を解析してその行動を予測するプログラム(ブレインコンピュータインターフェース; BCI)を作成し、シミュレーションを行う。また、それに関して検討を行う。

#### 2. 研究手順

脳波を入手する。(リラックス、掛け算の暗算、文章を考える、回転する物体を想像、数字を数える、の5種類の動作中のもの)

プログラムを作成する。(フーリエ変換の振幅から脳波の特徴を抽出し、ニューラルネットワークを用いてその特徴を分類する。)

学習とテストによるコンピュータでのシミュレーションを行う。

推定精度(正答率)の向上や、プログラムの検討を行う。

#### 3. 実験方法

一度学習に用いたデータを、再度入力して正答率を調べ、学習が成功しているか確認する。入力データのうち、1部分だけテストにまわし、それ以外を学習に用いたときの未知のテストデータの正答率を調べる。

ニューラルネットワークの入力層から隠れ層間、隠れ層から出力層間で掛かる重みの特徴を調べ、正答率と重みの関連性を考察する。入力データに0から1の間のランダムな雑音を加えたときの、正答率の変化を見る。

#### 4. 実験結果

- ・全員の被験者に対して、学習が成功していることを確認した。
- ・テストデータを入力すると、データセットごとの出力への影響度のばらつきが大きいため、推定精度が安定しない。
- ・脳波は個人差による影響が大きく、推定精度も大きく異なることが分かった。
- ・重み係数を解析することによって、どの入力データがどのメンタルタスクの分類に影響しているのかが、ある程度調べられることを確認した。
- ・推定精度を上げるために、雑音付加を用いた結果、汎化能力により少し向上した。

#### 5. 今後の課題

さらなる分類精度の向上を目指した特徴量の検討や、汎化能力を向上させるニューラルネットワークの学習法、ネットワーク構造の検討などが挙げられる。

#### 6. 感想

今回は、プログラムの作成であまり慣れていないMATLABを使ったため、使いこなすまでが大変だった。またMATLABは実行時間がとても長いので、シミュレーションするときなどは苦労したが、高い推定精度が得られたときは、とても満足感が得られた。

#### <参考文献>

「ニューラルネットワークによるブレイン・コンピュータ・インターフェースの構成と推定精度の向上」 稲垣清人

平成 17 年度電子情報工学専攻、修士論文