

## スパース符号化のための辞書学習手法 K-SVD を用いたブラインド信号源分離

有村 夢香

友人と混雑時の飲食店に出掛けた時、周囲では様々な人が思い思いに話しているにも関わらず友人の声のみが意味を持った音として聞き取れる。このことから人間は、耳から入ってくる音声情報を分解し、必要な音のみを選択することができると考えられる。普段何気なく生活している中には例のように様々な信号が混在しているが、人間は各信号に分解してそれぞれを知覚することができる。同様のことを計算機上でも実現しようとする考え方にブラインド信号源分離がある。ブラインド信号源分離は、観測信号が複数の信号源からの信号の重ね合わせで生成された時、観測信号だけを用いてそれを重ね合わせの前の信号に分解するタスクであり、幅広い応用を持つ。しかし従来のブラインド信号源分離の手法の多くでは信号源の数を観測データのチャンネル数より多くとることができなかった。本研究では、ブラインド信号源分離を用いてデータのチャンネル数以上の信号源数が存在する場合の分離を目的とする。そのために K-SVD ならびに非負 K-SVD を用いたブラインド信号源分離の手法を提案する。

K-SVD とはスパース符号化(sparse coding)のための辞書学習手法である。スパース符号化はデータを本質的な特徴の重ね合わせとして分解するための一般的な枠組みとして大きな注目を集めている。適切なスパース符号化を行うためには、データの本質的な特徴の集合である辞書(dictionary)が必要である。そのためデータ自体から辞書を学習する手法がいくつか提案されているが、K-SVD はその代表的なものである。K-SVD は大きく分けてスパース符号化の段階と辞書更新の 2 段階で構成されている。また、データが辞書の要素の非負係数による重ね合わせで表される場合の辞書学習手法として非負 K-SVD が提案されている。本研究では、K-SVD のスパース符号化に Orthogonal Matching Pursuit(OMP)、非負 K-SVD のスパース符号化に Non-Negative Basis Pursuit(NNBP)を用いる。NNBP とは Non-Negative Sparse Coding(NNSC)を K-SVD に適用させた手法である。K-SVD の提案者である Aharon らの作成した非負 K-SVD、Rubinstein の作成した K-SVD、Rubinstein の作成した K-SVD に Aharon らの作成した NNBP を適用させた非負 K-SVD の 3 つのプログラムを用いて実験した。これらを誤差、実行時間の面で比較する。

本研究では、神経組織において記録された電位変化を個々の神経細胞の活動に分解する課題(spike sorting)ならびに音データの単音への分解に適用する。実験の結果、実用的な時間内で一定の精度を持った分解が可能であることを示した。音データの分解は、自動採譜技術への応用が考えられる。

(指導教員 手塚太郎)