

2 博士学位論文 審査結果の要旨

芝浦工業大学大学院 理工学研究科 博士（後期）課程
博士学位論文審査委員会

主 査 加 納 慎 一 郎

審 査 委 員 小 池 義 和

審 査 委 員 堀 江 亮 太

審 査 委 員 武 藤 憲 司

審 査 委 員 八 木 透

* 審 査 委 員

氏 名	小島 宰門
論文題目	聴空間を利用したブレイン・コンピュータ・インタフェースとその応用に関する研究
〔論文審査の要旨〕 Brain-computer interface (BCI) は、脳活動によって生じる脳波などの信号を測定し、それからリアルタイムにユーザの意図を推定するシステムであり、筋萎縮性側索硬化症 (ALS) などの患者にとっての有効なコミュニケーション手段として期待されている。聴覚刺激を感覚刺激として用い、刺激に対して誘導される応答を検出する聴覚 BCI は、ユーザが日常的に利用する頻度の高い視覚を専有せず、視覚障害者や視線制御が困難となる ALS 後期患者でも利用可能である。 これまでにいくつかの聴覚 BCI が提案されているが、他の手法と比較してその検出精度や情報伝達速度が低かった。従来の聴覚 BCI では、比較的簡易な刺激を提示するものが多かったが、本来ヒトの聴覚機能は、カクテルパーティ効果に代表されるように、音場、周波数、時間などの情報を手がかりに高度に聴空間内の音源を聞き分け、選択的注意を向けることが可能であることが知られている。 そこで本研究では、ヒトの聴空間内に提示される複数の音源を高度に聞き分け、選択的注意を向ける機能をより活用した聴覚 BCI の実現を目指し、以下の成果を示した。(1) 音脈分凝と呼ばれる錯聴現象を用いて複数の音脈をユーザに知覚させ、いずれかの音脈や刺激に対するユーザの選択的注意の対象を検出する BCI を開発した、(2) (1)の手法により、コンピュータキーボードの QWERTY 配列の文字入力を音系列への選択的注意のみに基づいて行うインターフェースシステムを提案し、その有用性を示した。(3) 聴空間内に配置された複数の音源からひとつに対して選択的注意を向ける聴覚 BCI を用いた、失語症患者の言語リハビリテーションシステムの開発を行い、パフォーマンスが高く可搬性の高いシステムを実現した。これらの結果は、聴覚 BCI システムの機能を向上させるものであり、また多くのユーザが日常的に聴覚 BCI システムを利用可能になる社会の実現に貢献するものである。 最終審査は 2025 年 2 月 12 日（水）12:30 より本部棟 2303 号室にて、公聴会を兼ねて実施された。申請者より上記の論文に関する研究内容と研究成果および予備審査における指摘事項の修正内容について 1 時間の説明が行われ、聴講者との質疑応答を行った。その後、審査委員による質疑応答とコメントがあった。研究業績は、第 1 著者の学術論文 2 件、第 1 著者の国際会議論文 6 件（他、Proceedings なしの国際会議発表 3 件）の発表を行っており、本学の博士学位審査基準を満たしていることが確認された。以上、最終審査での研究発表の内容、質疑応答および研究業績を踏まえて、審査委員の全員一致で合格と判断した。	