

BMI型生活環境制御装置の小型化と実証評価に関する研究開発 概要

代表機関名 国立障害者リハビリテーションセンター研究所

※全体の概要

障害のある方の活動領域拡張を目指し、脳信号を用いて制御する、実用的なブレイン・マシン・インターフェイス（BMI）型生活環境制御装置（BMI-ECS）を研究開発した。開発は特に、特定の視覚刺激を注視した際に生じるP300様脳波信号を利用してBMI基盤技術を開発してきたこれまでの経験を活かし、これを発展させた。

※試作した機器またはシステム1 BMI型環境制御システム

BMI型生活環境制御装置のシステム全体について、実証評価用としての使用に向けた最適化を行い、小型軽量化に取り組むと共に実用に向けた機能の拡充を行った。従来はカートによる持ち運びが必要であったが、今回のシステムでは手持ちでの移動にも対応できるほど小型化を行なうことができた（図1）。



図1 BMI環境制御システム

※試作した機器またはシステム2 BMIシステム・小型脳波計部

BMI用の脳波計（24bit, 512Hz）について、特に小型軽量化に向けた開発を行い、これまで作成したものと比較して、容量に関して約25%の小型化、重量に関しても240gの軽量化に成功した（図2）。また、計測時のノイズに関しても低下させることができた。底面積については、BMIシステムにて使用する小型コンピュータの底面積と同じにすることで、取り回しの良さを向上させた。



図2 今回開発した脳波計(左)と従来品(右)

※試作した機器またはシステム3 BMIシステム・ソフトウェア部

BMIシステムを制御するためのソフトウェアについても、実用化に向けた開発を行った。これにより、脳波計からの信号取得機能と解析機能、また、機器の操作のための機能（家電操作のための赤外線出力、ネットワーク越しの機器制御のためのTCP/IP通信）を組み込み、さらにコミュニケーションのためのワープロ機能、電子メール機能、IP電話機能等の実装にも成功した。開発は、実用データのフィードバックのもと行った。



図3 ソフトウェア実行例

※試作した機器またはシステム4 BMIシステム・電極部

BMI用の電極は、従来と比べて、より日常的にかつ長時間にわたって連続使用されることが予想されるため、装着や取り外しが容易であること、連続的に装着可能であること、頭皮への負担が少ないことなどの諸条件を満たすものでなくてはならない。本研究チームは、導電性ゲルを使用した電極の開発に取り組んできており、ここでは、ゲル整形のための機器の試作に成功した。



図4 BMI用電極および整形器