

脳波による意思伝達装置の高度化開発： 脳の関心度を高める刺激提示手法の導入

SATテクノロジー・ショーケース2016

■ はじめに

産総研では「ブレインマシン インターフェース (BMI/BCI)」の技術を用いて、発音・発話や書字などのコミュニケーションが困難な重度運動機能障がい者の意思伝達支援として、脳波による意思伝達装置「ニューロコミュニケーター」(以下NCと略)の実用化開発を行っている。この技術では、ユーザーは、モニタに表示された絵カードの選択肢のうち、自分の選びたい選択肢に注意を向けた際の事象関連電位を解読することでメッセージを作る。ところで本システムのオリジナル版(場所配置方式)では、8種類のメッセージの選択肢をモニタ上に並べて表示するため、ユーザーは選択する絵カード毎に視線を移動する必要がある。しかし、動眼が困難な患者の場合、本方式は適用が困難である。

そこで我々は、近年、そのような患者の利用を想定して、モニタの中央に1種類ずつ経時的に選択肢を提示する新しい方式(紙芝居方式)を導入した。本方式では、ユーザーの視線上に、選択肢(介護についての8種類のメッセージとともにそのイメージイラストを背景に使用)が表示されるようモニタを設置することで動眼が困難な患者でも使用することができる。ただし、選択肢のある場所を記憶すれば良い場所配置方式と比べ、紙芝居方式では絵カードごとにその内容を識別する必要があり、認知的な負荷が大きくなる。そこで、本研究では、認知的負荷の高い紙芝居方式でも集中力やモチベーションが持続するように、選択肢である介護メッセージの背景画像をユーザーの好みの絵柄に変更するというアイデアを試作開発に取り入れた。この視覚刺激提示手法は、ユーザー(及びその脳)の関心度が高い絵柄を用いることで、事象関連電位の強さや解読精度の高さはそのまま(もしくは増強された状態)で、ユーザーがより装置の利用に積極的になれるという仮説に基づいている。今後の高度化開発に本格導入するにあたり、性能とユーザービリティについて評価可能なプラットフォームの開発と、実証実験が必要である。

■ 研究開発内容

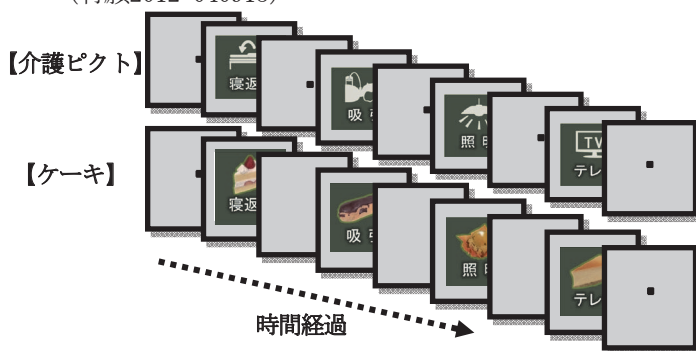
本システムは、ヘッドギア、パソコン、モニタの3点から構成されている。モニタには、「寝返り」、「吸引」、「歯磨き」など、療養生活に関連した8種類のメッセージの絵カードが経時的に提示される。本研究では、8種類のうち、1種類をターゲット刺激(課題実施直前にモニタ画面を通じて被験者に提示)、それ以外の7枚をノンターゲット刺激とし

て設定し、ユーザーは、脳波計搭載のヘッドギアをかぶり、ターゲット刺激の提示回数を頭の中でカウントする作業を行うように指示された。各絵カードの1回当たりの提示時間は250ミリ秒間とし、375ミリ秒のブランク後別の絵カードを提示した。絵カードは、メッセージとともに、各メッセージを連想させる「介護ピクト」以外に、「車」、「ケーキ」といったメッセージとは直接関連のない絵柄をあわせた2種の絵カードセットを刺激種とした。

健常者2名を対象とした予備実験の結果、紙芝居方式による刺激提示によっても、従来の場所配置方式(健常者23名で96%)以上の解読精度であった。また、メッセージに付記した絵柄の影響は、介護に関連したものとそれ以外のものでは、解読精度に差異が認められなかった。また、事象関連電位は、「介護ピクト」以外の、被験者の関心の高い絵柄でターゲットとノンターゲットとの差異が明瞭の場合もあり、絵柄によって集中力・注意力の維持向上ができる可能性が考えられた。このように、脳波BMI技術において、メッセージを伝達する際には、必ずしもそのメッセージに関連のある絵柄を使用するのではなく、ユーザーの興味や関心によってカスタマイズし、より快適に楽しくメッセージを伝達できる可能性が示された。今後は、患者を対象とした臨床実験を重ね、多様な対象者とニーズに応じた意思伝達装置の実用化開発をすすめていきたいと考えている。

■ 取得もしくは出願中の知財

- ・取得特許「意思伝達支援装置及び方法」
(特許番号5472746)
- ・取得特許「意思伝達支援装置及び方法」
(特許番号5544620)
- ・特許出願「序列化装置、序列化方法及びプログラム」
(特願2012-040913)



代表発表者 中村 美子 (なかむら よしこ)
所 属 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
人間情報研究部門 ニューロテクノロジー研究グループ
問合せ先 〒305-8568 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第2
TEL: 029-860-5143 FAX: 029-862-6524
E-mail : yoshiko.nakamura@aist.go.jp

■キーワード: (1) 脳波
(2) Brain-Machine Interface(BMI)
(3) 意思伝達装置

■共同発表者: 長谷川 良平
ニューロテクノロジー研究グループ