

プログラム名： 脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現

PM名： 山川 義徳

プロジェクト名：携帯型 BMI

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 27 年度

研究開発課題名：時空間脳情報解析

研究開発機関名：国立大学法人 岐阜大学

研究開発責任者：松下 光次郎

# I 当該年度における計画と成果

## 1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

山川PMの「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」プロジェクトにおける携帯型BMI (Brain Machine Interface) 領域・時空間脳情報解析に対する補完技術の位置付けにて、作業空間内に分散して感覚刺激発生源を配置し、作業状況に応じて生じる頭皮脳波・事象関連電位 (ERP) / 視覚誘発電位 (VEP) から作業者の集中状態の定量化を試みる。更には、感覚刺激発生装置により作業者の集中状態を効率の良い作業プロセスに誘導する作業教示/補助システムを開発し、高い信頼性が要求される作業に対するワークデザイン・コンサルティングの構築を目指す研究開発である。その中で本年度は、提案する「脳波 ERP/VEP に基づく集中状態評価法」の技術確立を主眼に置いた下記4課題を遂行した。

1. 作業空間内に分散して配置可能な ERP/VEP を誘発可能な感覚刺激発生源の開発
2. リアルタイムに脳波 ERP/VEP を計測し、集中状態評価するシステムの構築
3. 提案するシステムの動作検証
4. 感覚刺激による作業教示/補助に関する検証実験

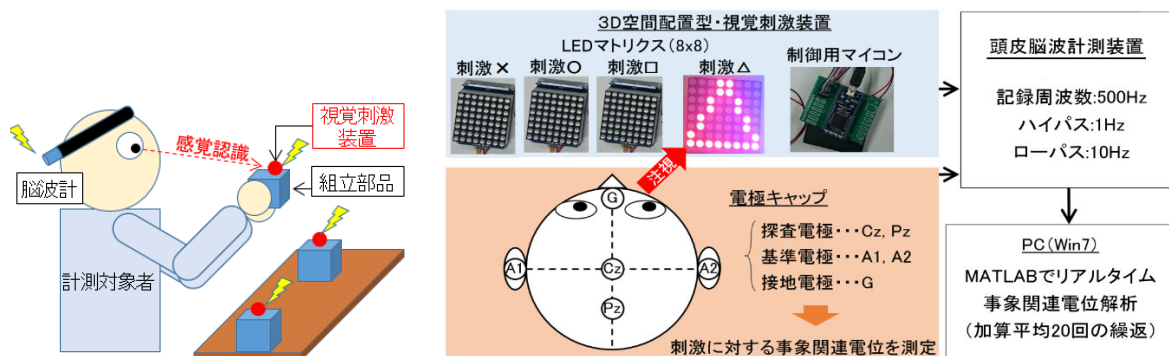
## 2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

### 2-1 進捗状況

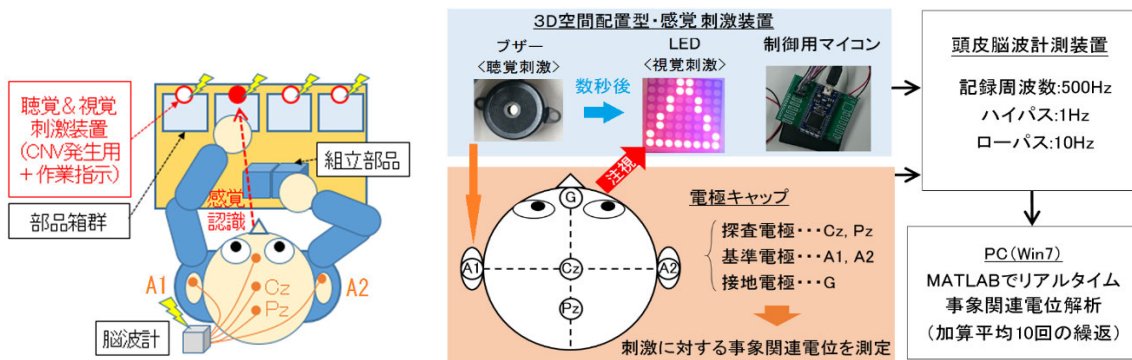
本年度の課題に対して、まず、視覚刺激としてLEDマトリクス、聴覚刺激としてブザーをマイクロチップコンピュータ「mbed LPC1768」にて制御する汎用的な感覚刺激回路の設計製作を行った。その上で、組立作業を想定して、頭皮脳波・事象関連電位 P300 と CNV (随伴陰性反応) にもとづく集中状態評価システムを構築し、基礎検証実験を行った (図 1a, b)。また集中状態評価にもとづく適切な作業教示/補助を実現するためのプロセスの基礎実験およびプロトタイプ開発も行った。

### 2-2 成果

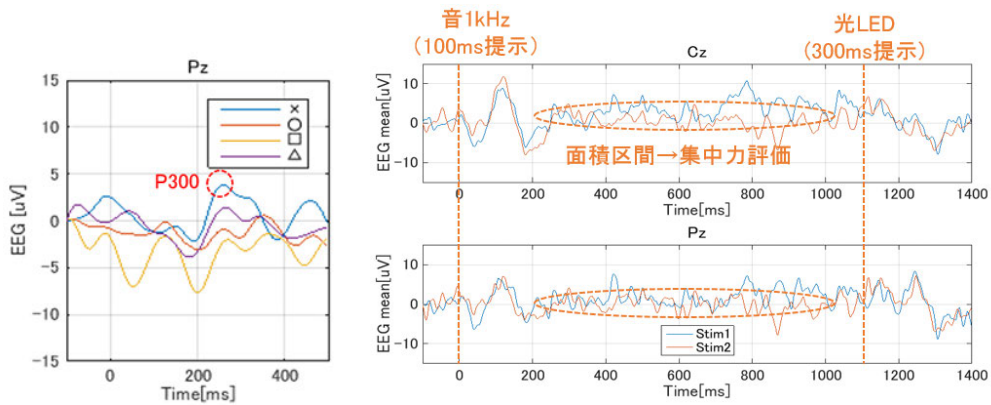
集中状態評価システムの成果としては、P300 の場合は最低 20 回の作業の計測が必要に対し、CNV の場合は最低 10 回の作業の計測と、より短い時間間隔の集中状態評価の可能性を示した。更に CNV 方式は、部品組立作業において第一刺激を教示としても使用できるため、作業に適合した円滑な集中状態評価の実現の可能性を得た。



(a) 頭皮脳波・事象関連電位 P300 にもとづくシステム



(b) 頭皮脳波・事象関連電位 CNV にもとづくシステム



(c) P300 の結果

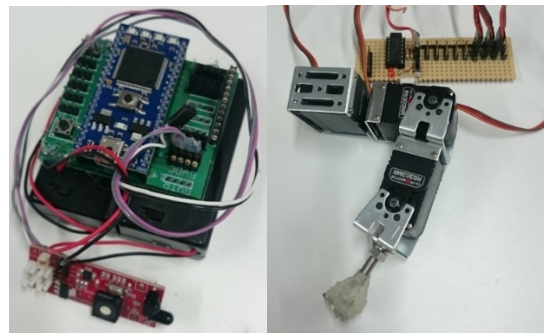
(d) CNV の結果

図 1 頭皮脳波・事象関連電位にもとづく集中状態評価システム

また作業教示／補助の成果としては、次年度に行う BMI (Brain Machine Interface) ハウス実験のための教示／補助機器の開発を行った。図 2a は、BMI ハウス内の複数要所に取り付けた視覚刺激装置を用いた頭皮脳波・事象関連電位の計測実験の様子である。また、BMI ハウス内の家電に取り付け制御可能とする汎用型・環境制御装置 (図 2b) を製作し、その動作確認を行った。



(a) 基礎実験の様子



(b) 環境制御装置 (学習リモコン・ロボット指)

図 2 BMI ハウスにおける実験

### 2-3 新たな課題など

携帯型 BMI・時空間解析グループ内の技術協力として、提案する評価システムの住環境の集中状態／快適状態評価への応用を試みる。そのため、頭皮脳波解析のみではなく、計測対象者の生理・心理状態のリアルタイム評価が可能となるシステムの設計製作が課題となる。

### 3. アウトリーチ活動報告

なし