

# 近赤外分光法による脳機能信号の特性評価に向けた計測課題の作成と評価

池田 彬<sup>†</sup> 福田 恵子<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 東京都立産業技術高等専門学校専攻科 <sup>††</sup> 東京都立産業技術高等専門学校

## 1. はじめに

近年、記憶や思考に伴う前頭部の脳機能計測が注目されている。本研究では近赤外分光法 (NIRS) による前頭部での脳機能信号の特性評価に向けて計測課題を考案する。先行研究から NIRS と fMRI の計測において同一の計測課題を行った時、2つの計測で同様の一次運動野の反応が得られている<sup>[1]</sup>。このことから fMRI にて脳機能の計測実験を行い、脳の反応部位と強度を調べ、計測課題の適性を評価する。

## 2. 計測課題

前頭の活動を調べる方法の 1 つとしてワーキングメモリ課題が用いられる。この中でスタンバーク記憶課題<sup>[2]</sup>を基にした計測課題を検討した。これを指タッピングの動作と組み合わせることで複合的な脳のつながりを調べる。計測課題は、はじめにタッピングの有無 (○、×) を指示する。次にアルファベットの子音のみをランダムに 1 文字ずつ 7 文字提示し、20 秒間の保持の後、アルファベットを 1 文字ずつ 6 回提示し記録期間に提示された文字があったか否かを判断する。計測課題は、指タッピングしながら記憶課題 (MT)、記憶課題 (M)、指タッピング (T)、画面を注視 (C) の計 4 種類とし、これらを不規則に 5 回ずつ、計 20 回行った。課題提示には Presentation (Neurobehavioral Systems, USA) を使用した。

## 3. 計測方法

fMRI による計測実験は、国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人間情報研究部門との共同研究の中で Ingenia 3.0T (Philips Medical Systems, The Netherlands) を使用して行った。東京都立産業技術高等専門学校及び国立研究開発法人 産業技術総合研究所の倫理委員会の承認を得て実施した。被験者はインフォームド・コンセントを得た 5 名である。

## 4. 計測結果

fMRI による計測結果を図 1、表 1 に示す。図 1 は活性化する位置を図のように大まかに前頭 (F、F')、側頭 (T、T')、頭頂 (P、P') として示した。表 1 に 5 名の被験者の活性化した脳の位置を示した。下線部分は解析条件の閾値を下げて活動位置を検出した場合、空欄は活動がみられなかったことを表す。「指タッピングしながら記憶課題」では、頭頂 (P、P') あるいは側頭 (T、T') での

活動がみられた。これは指タッピングによる一次運動野の活動が支配的であったためだと考えられる。「記憶課題」では前頭 (F、F') の活動がみられ、これは短期記憶に対する反応を示していると考えられる。

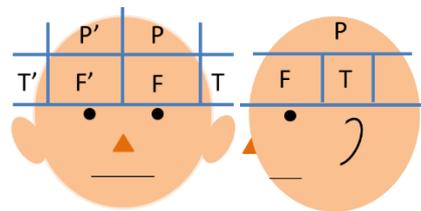


図 1. fMRI 計測における活性化した位置

表 1. 各被験者の活性化した位置

		被験者				
		A	B	C	D	E
計測課題	記憶課題+指タッピング	P'	P',T	P'	<u>P</u>	T
	記憶課題	<u>F'</u>	T,F,F'	<u>F,F'</u>	F'	T,T',F,F'
	MT-C	<u>T</u>	<u>F,F'</u>	F	<u>F,F'</u>	T,T',P
	MT-T	<u>F,F',P'</u>	F'	F,F'	<u>F</u>	<u>T</u>
	M-C		<u>F'</u>	F,F'	F',T	<u>T'</u>

## 5. まとめ

スタンバーク記憶課題を基に考案した計測課題により、短期記憶に伴う前頭部の脳機能を検出できることが fMRI による計測結果より示された。今後、考案した計測課題を用いて NIRS による計測を行い、NIRS による信号の特性を評価する予定である。

## 謝辞

本研究に当たり、計測課題作成や fMRI による計測に関するご助言を頂き、計測装置を借用させていただきました国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人間情報研究部門の山田亨氏、松田圭司氏、川口拓之氏に感謝いたします。

## 参考文献

[1] Toru Yamada, et al. Proc. of SPIE Vol.8928, 89280S, (2014).  
 [2] Matthew R. Johnson, et al. Biological Psychiatry, vol.60, 11-21, (2006)