

嗅覚および視覚刺激に対する脳活動計測と拡張現実への応用検討

Measurement of brain activity to olfactory and visual stimuli and its implications in augmented reality

芝浦工大¹, (B4)長谷川 怜音¹, Uma Maheswari Rajagopalan¹, 河野 貴裕¹, 山田 純¹

Shibaura Int. Tech.¹, (B4)Reo Hasegawa¹, Uma Maheswari Rajagopalan¹, Takahiro Kono¹ and Jun Yamada¹

E-mail: aa19054@shibaura-it.ac.jp

1. 緒言

近年、拡張現実 (AR) の技術を発展させる要素の一つとして、嗅覚の刺激が検討されている。例えば、AR による視覚的な情報に嗅覚の刺激を加えることで集中力の向上やリラックス効果が期待できる。さらに、匂いを計測・データ化し、そのデータから匂いを体験できる携帯型電子鼻 (e-nose) の研究も行われ、AR を活用して遠隔による工場のメンテナンスなどへの将来的な利用可能性が高いと言われている^[1]。

本研究では視覚と嗅覚の相互作用を調査し、嗅覚刺激による AR の活用の幅を広げることが目的とする。この調査手法として、脳血流計測装置を用いて、脳活動との関係性を分析する。

2. 実験概要

本実験では、嗅覚刺激のため株式会社アロマジョインの Aroma Shooter を用いる。この装置は香りが短時間で消え、刺激を繰り返すことができる。

また、この装置は噴出時間や強度を調整することもでき、実験時は PC に接続し、MATLAB を用いて刺激時間や香りの切り替えを制御する。

脳活動計測装置として、株式会社 NeU の HOT-2000 を用いる。この装置は脳活動に伴うヘモグロビン濃度変化を近赤外分光法で測定し脳活動を計測する。近赤外光は、ヘモグロビンには吸収されるという特性がある。脳神経は活動すると酸素とグルコースが必要になるため、脳活動が活発な部位はヘモグロビンが増加し、近赤外光の透過度は減衰する。この光の変化量を測定することにより脳の活動を可視化する。

最初に、安静時の脳血流を計測した後、Fig. 1 のような手順を繰り返す。被験者は提示された香りが画像と一致するかどうかを回答する。刺激に慣れないよう、4 秒の休憩後に画像と香りの提示を 1 秒間行う。

3. 予備実験結果

予備実験として、嗅覚のみの刺激を行った際の脳活動を計測した。

香りの強さは一定とし、噴出時間のみを調整した。香りは 3 種類に分けて行った。被験者は目を閉じてもらい、10 秒間隔ごとに香りを 1 秒間噴出する、これを 30 回繰り返した時の脳活動を計測した。その結果が Fig. 2 に示す。図中の縦方向に書いた青い実線の間が嗅覚刺激を行った実験区間である。

実験区間に注目すると、右側の血中ヘモグロビン濃度の変化が大きく、100 秒から 200 秒の間では変動が激しいが、それ以降では変動が小さくなっている。このことから、嗅覚刺激を繰り返すと反応が鈍化することが示唆された。

Rest	Stimulate	Rest	Stimulate	Rest	Stimulate
4sec	1sec	4sec	1sec	4sec	1sec

Fig. 1 Protocol of experiment

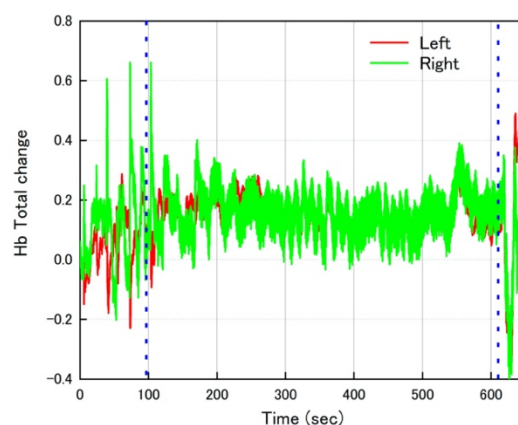


Fig. 2 Hb total change under three different aroma stimuli from left (red) and right (green) frontal lobes. Blue lines indicate the stimuli presentation region

4. 参考文献

- [1] John Erkoyuncu, and Khan Samir, "Olfactory-based augmented reality support for industrial maintenance." IEEE Access, Vol. 8, 30306-30321. (2020).