

認知課題遂行時における眼球運動の分析

金沢大学電子情報学類情報システムコース 3 年 215 億谷 尚仁

指導教員: 大岸通孝

1. はじめに

眼球運動は脳の活動を反映する重要な指標であり、認知課題遂行時の眼球運動の分析が行われてきた。例として Knops et al.(2009)は、暗算時の眼球運動と脳の活動について検討している。本研究も認知課題遂行時の眼球運動について分析を行った。

2. 実験方法

眼球運動を測定できる機器を用いて被験者の眼球運動のデータを集計し、そのデータを分析して結果を考察する。眼球運動を測定するとき被験者に様々な認知課題を出題し解答してもらい、そのときの眼球運動について停留点移動速度頻度分析を行う。停留点移動速度頻度分析とは被験者から得られた眼球運動の移動速度を 10 段階に分け、移動速度の割合を求めることである。以下に実際に実験中に出題した問題を紹介する。

3. 実験課題

計算問題(計算 1)として、100 から 7 を順々に引いてその答えを口頭で答える。

英訳問題(英語 1)として、「机の上りんごがあります」という文章を英訳する。

道案内問題として、金沢駅から兼六園への行き方の道のりを説明する。

電気回路問題として、以下の問題を口頭で回答する。

- ・ 2Ω と 3Ω の抵抗を直列に接続し電源電圧を $5V$ とする。このとき電源に流れる電流は何アンペアか？
- ・ 2Ω と 3Ω の抵抗を並列に接続し電源電圧を $5V$ とする。このとき電源に流れる電流は何アンペアか？

過去の研究から脳が活性化すると動眼神経が刺激され眼球が動くといわれている。よって計算や電気回路では暗算を行わなければならないので、英語、案内より計算、電気回路のほうが脳が活発に働くと考え、眼球運動の移動速度は英語、案内などの言語課題よりも計算、電気回路などの非言語課題のほうが速くなると仮説を立てる。

4. 実験結果

課題の性質における停留点移動速度頻度分析の結果は図 1 となった。

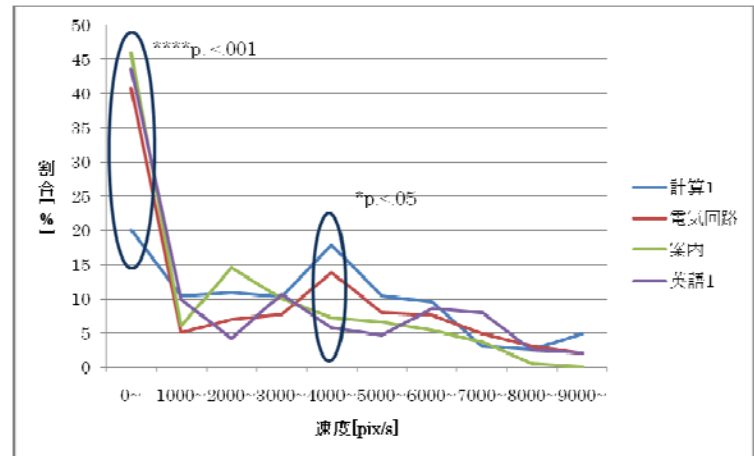


図 1. 課題の性質における停留点移動速度頻度分布

分散分析の結果、眼球運動移動速度の主効果が有意であり ($F[9, 36]=27.829, p < .001$)、また課題と眼球運動移動速度の交互作用が有意であった ($F[27, 108]=2.149, p < .005$)。単純主効果の検定の結果、移動速度が $0 \sim [pix/s]$ 、 $4000 \sim [pix/s]$ のとき有意差がみられた。移動速度の遅い $0 \sim [pix/s]$ では案内、英語、電気回路、計算の順に割合が高く、移動速度の速い $4000 \sim [pix/s]$ では計算、電気回路、案内、英語の順で割合が高いことがわかる。

5. 考察

実験結果から眼球運動の移動速度が一番早いのは計算で、次に早いのが電気回路である。また英語、案内は計算、電気回路に比べ、眼球運動の移動速度が遅い。この結果から計算、電気回路では脳が活性化し眼球運動の移動速度が速くなったと考えられ、仮説は正しいといえる。

6. まとめ

今回の研究では様々な認知課題遂行時の眼球運動について調べた。それぞれの課題の問題数を増やす、また被験者の人数を多くすることでより精密な結果が得られたのではないかと考えられる。

引用文献: Knops, A., Thirion B., Hubbard, E. M., Michel, V. and Dehaene, S. (2009). Recruitment of an Area Involved in Eye Movements During Mental Arithmetic. *Science*, 324, 1583-1585.