

「集中力」を科学する！

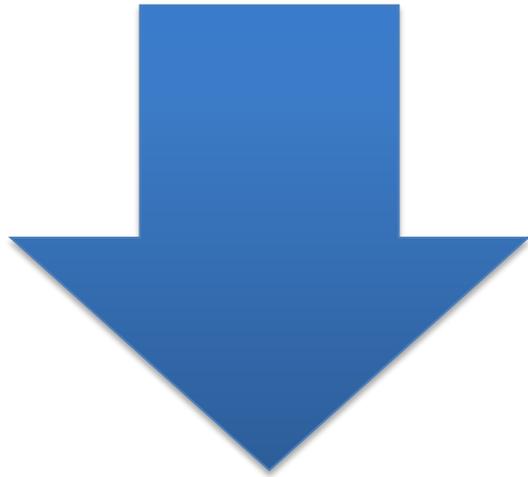
神戸高校総合理学科 2年9組

西本 怜央 菊池 陽佑 高宮 友貴

中田 舞鈴 平田 瑛大 山本 満貴

< 動機 >

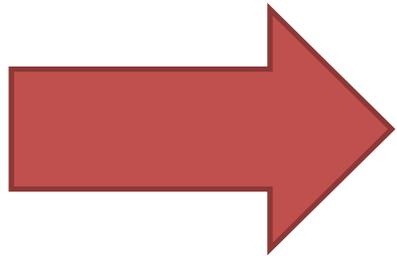
勉強を集中して行いたい！



先行研究よりスマホ
が仕事効率を下げる
ことが判明

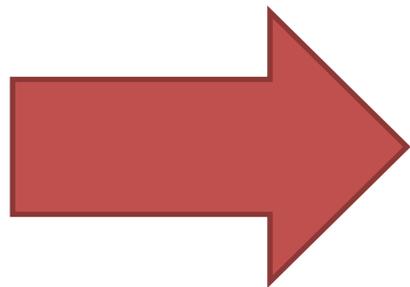
環境が違くと集中力が
どのように変わる？

でも.....



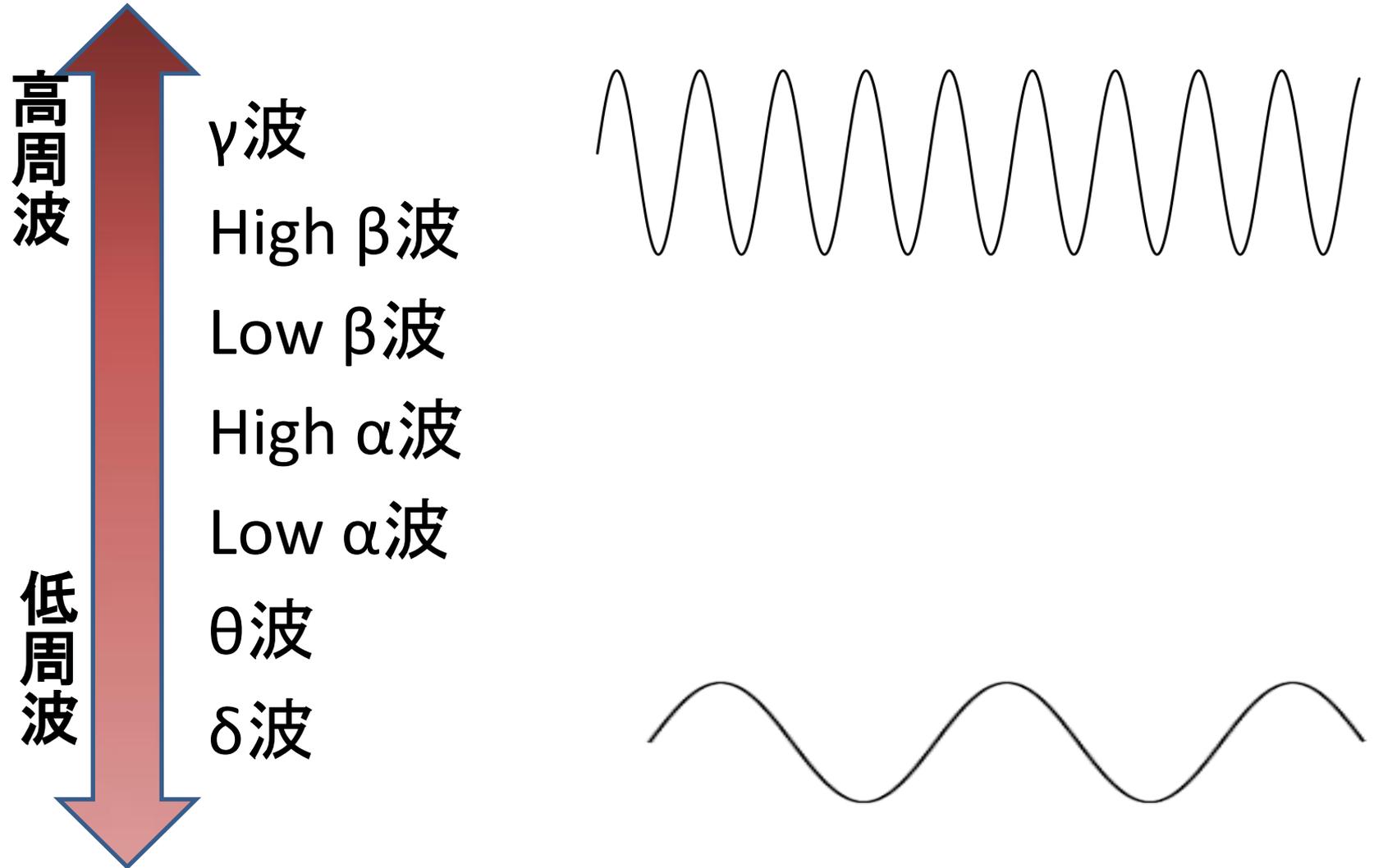
集中力の定義は？

科学的には明確になされていない



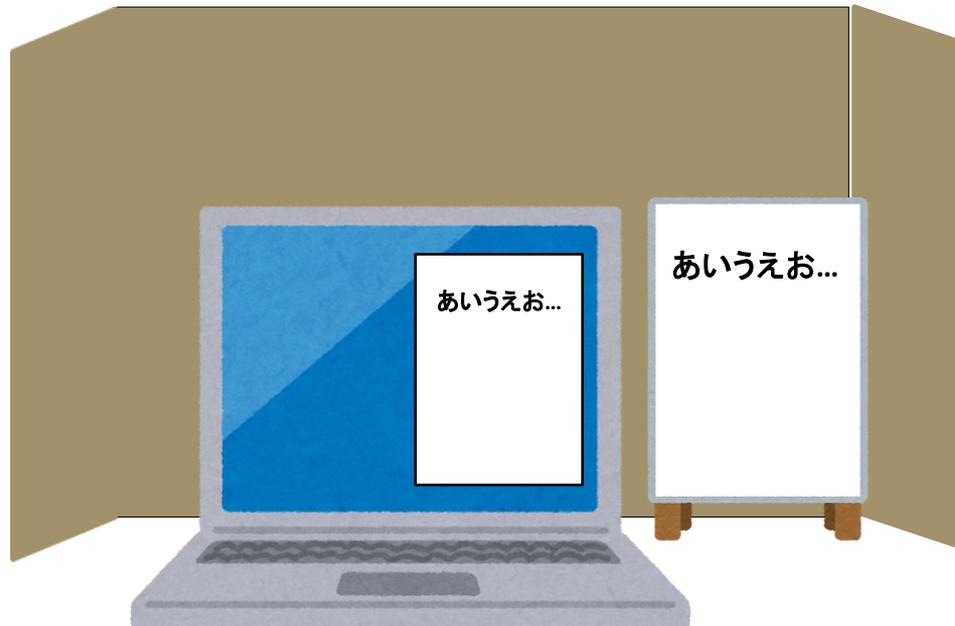
集中力の数値化・大小比較のため、
視線の逸れ具合と脳波を使用する

脳波の種類



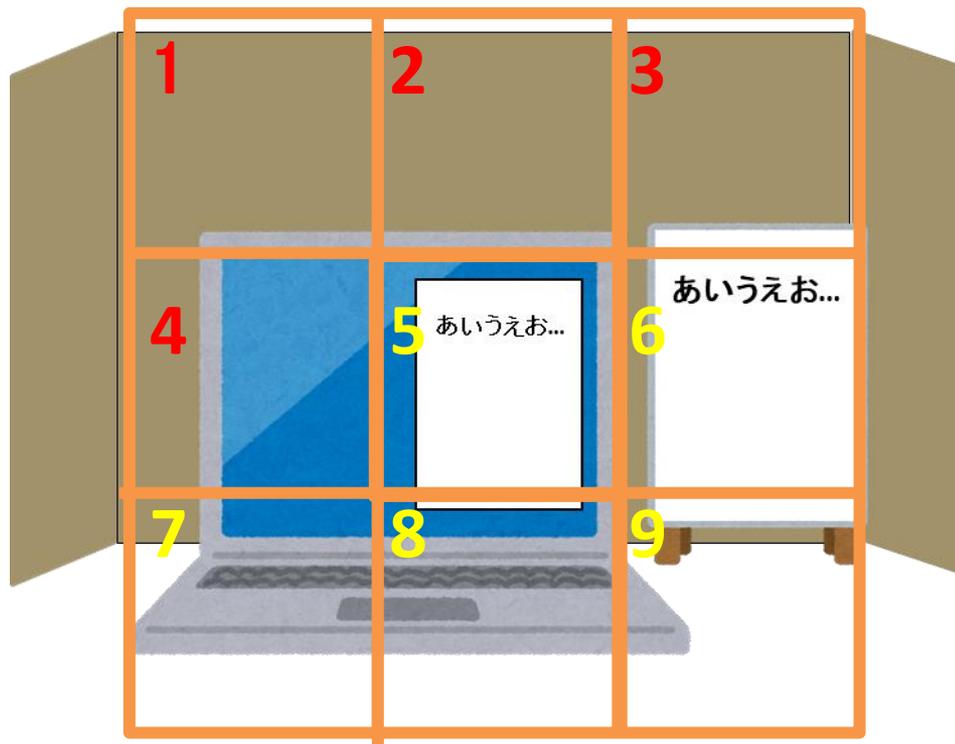
< 実験1 >

- ・4分間タイピング
- ・脳波測定器(mindwavemobile)を使用
- ・視線検出機器 (Eye Expert)を使用



視線が逸れていない割合→

5～9を見ている割合(%)

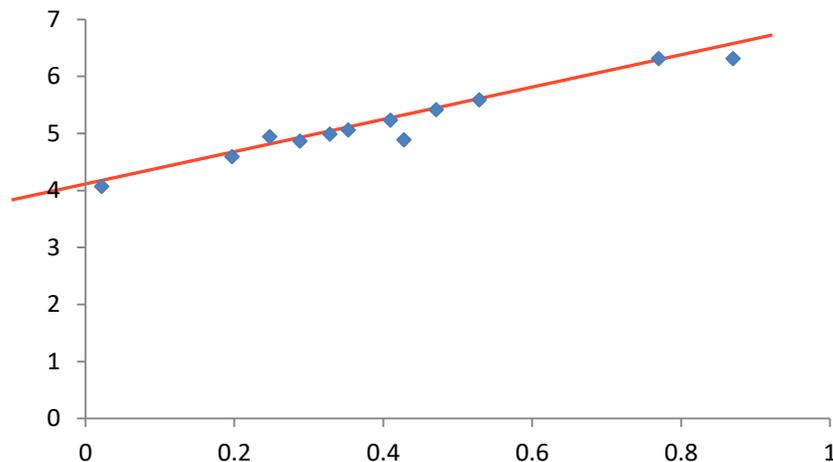
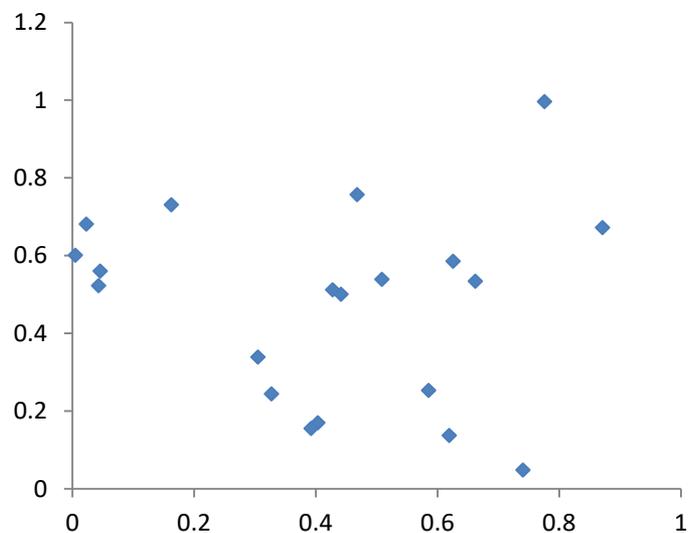


脳波→ パワースペクトル(周波数の分布)
で簡易脳波計が値を算出する

相関係数とは？

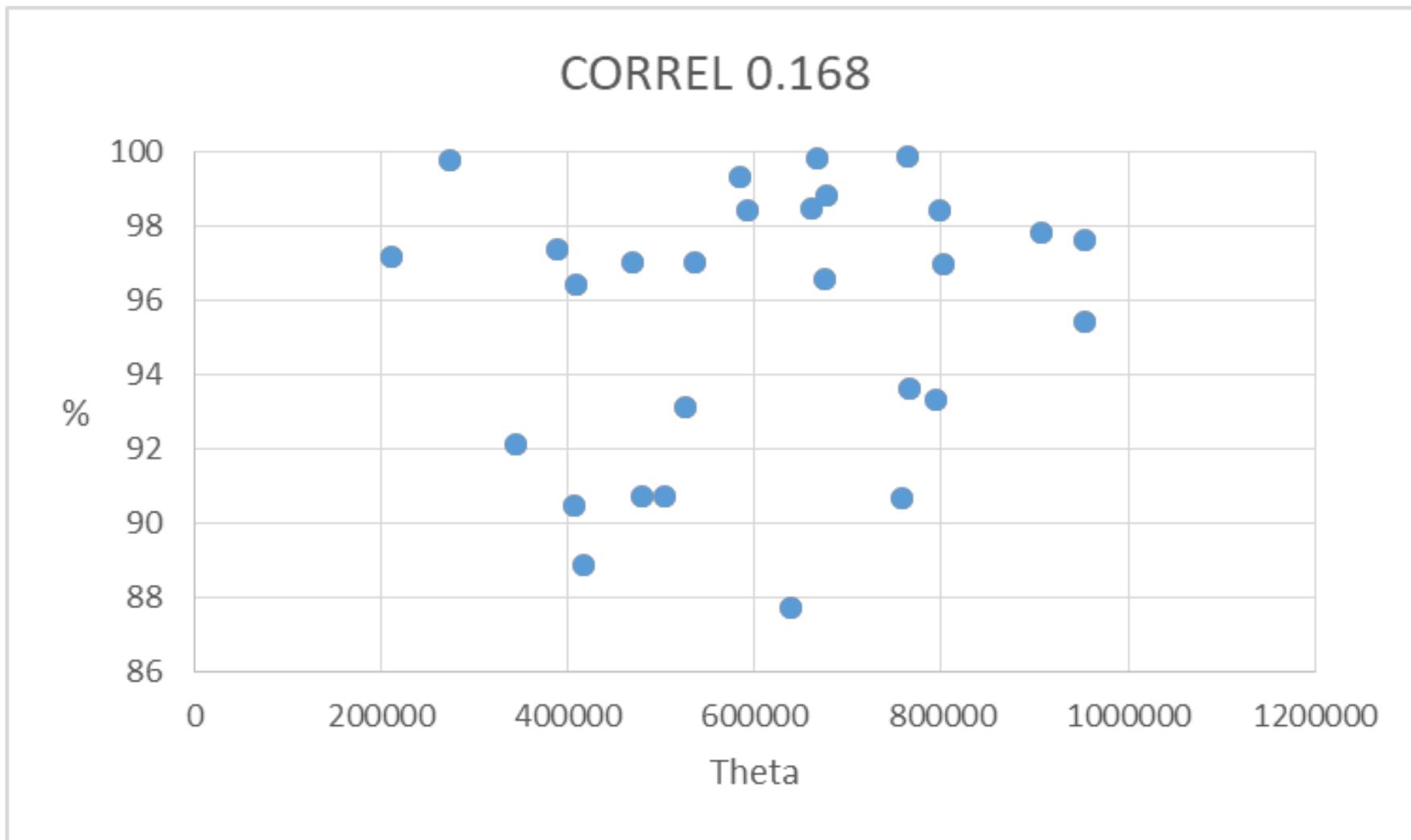
相関係数 -0.088

相関係数 0.976



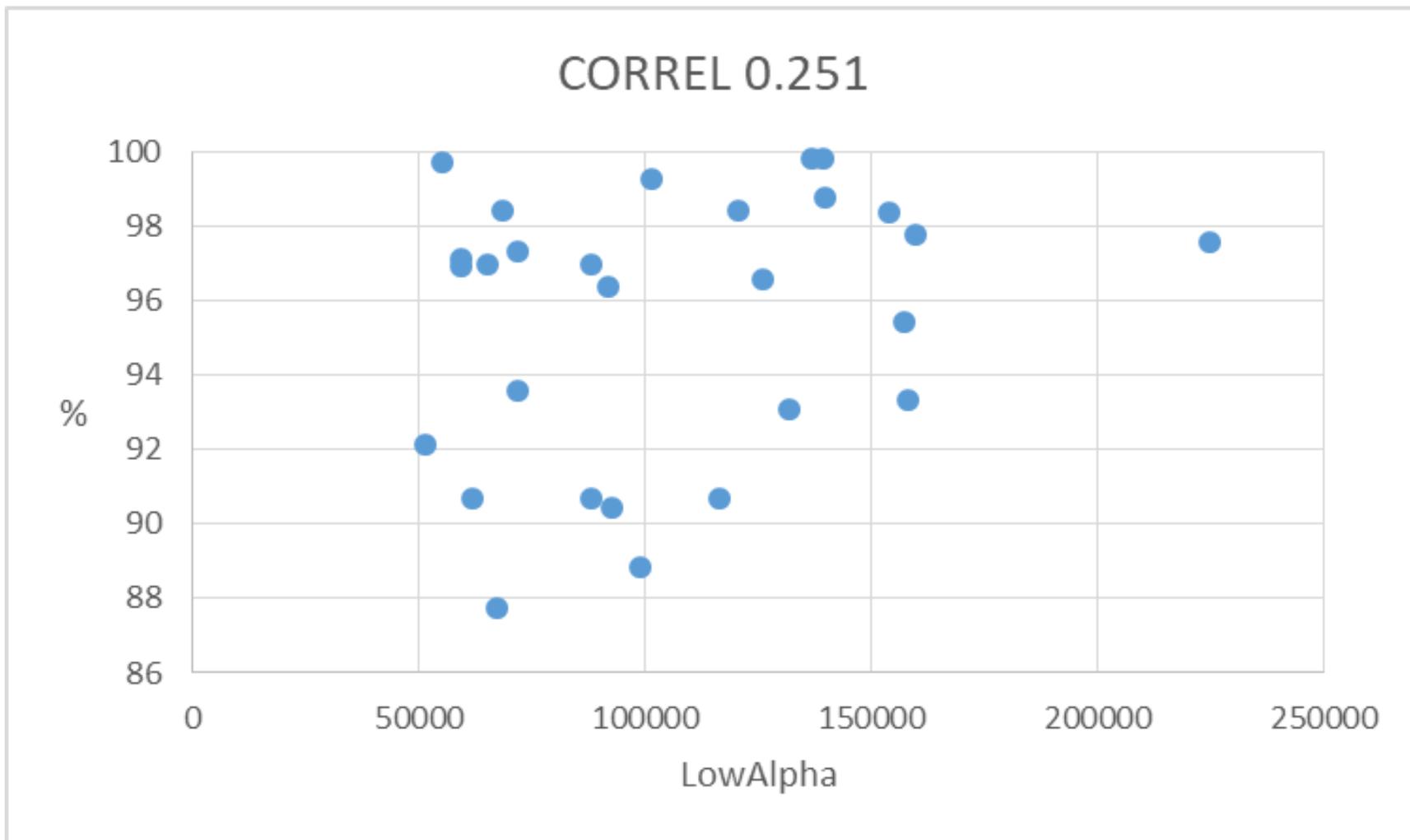
《結果》

「 θ 波と視線が逸れていない割合の関係」

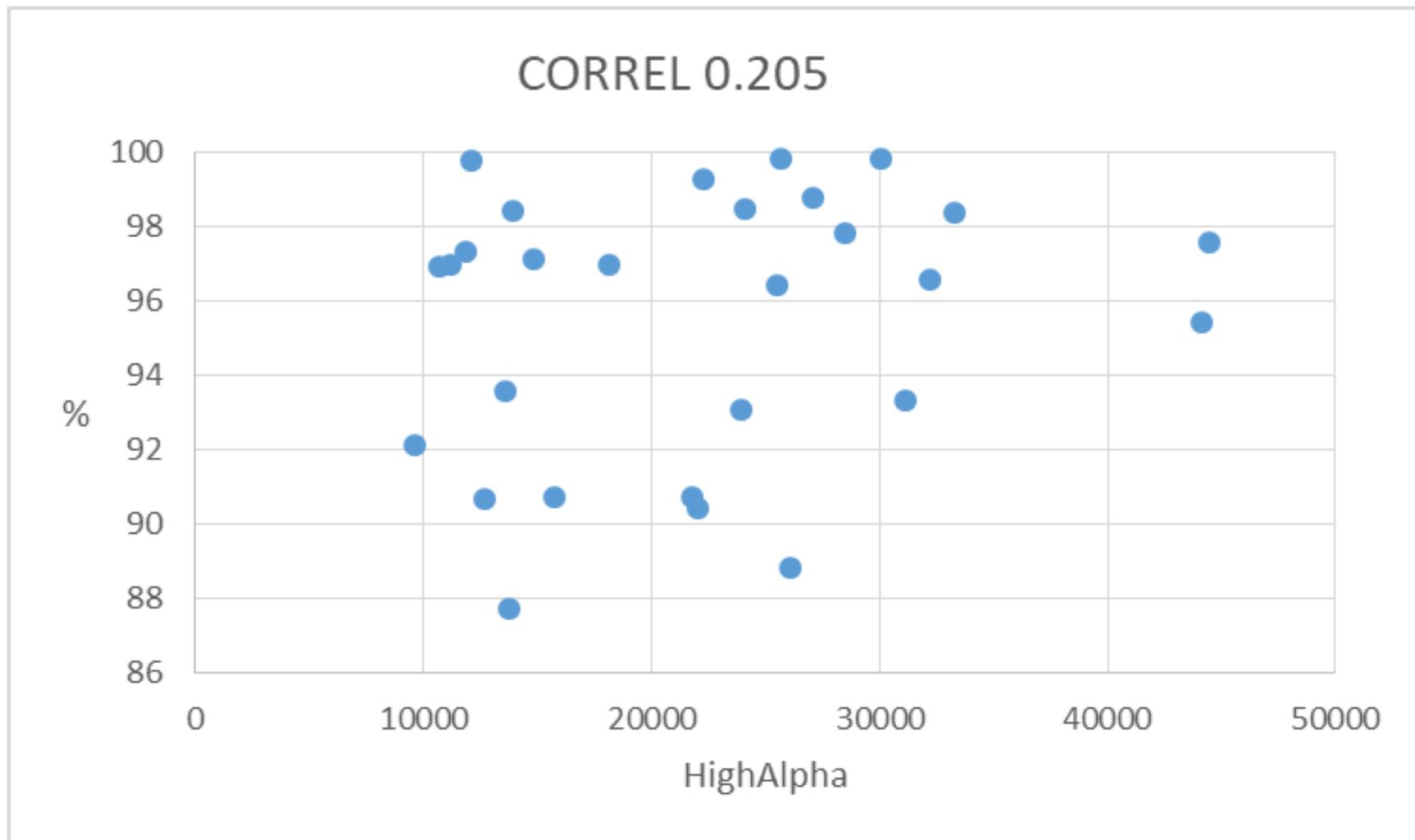


《結果》

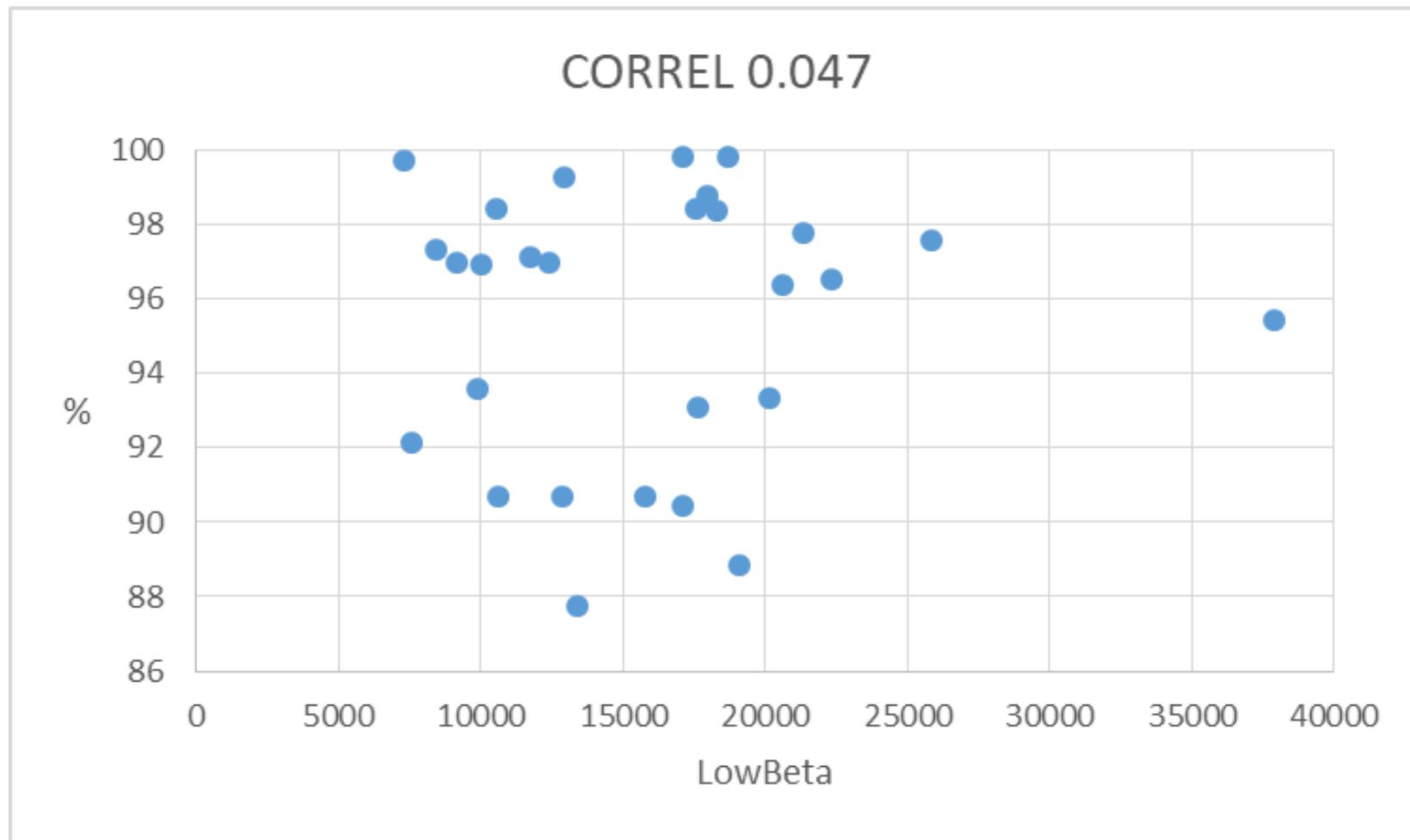
「Low α 波と視線の逸れていない割合の関係」



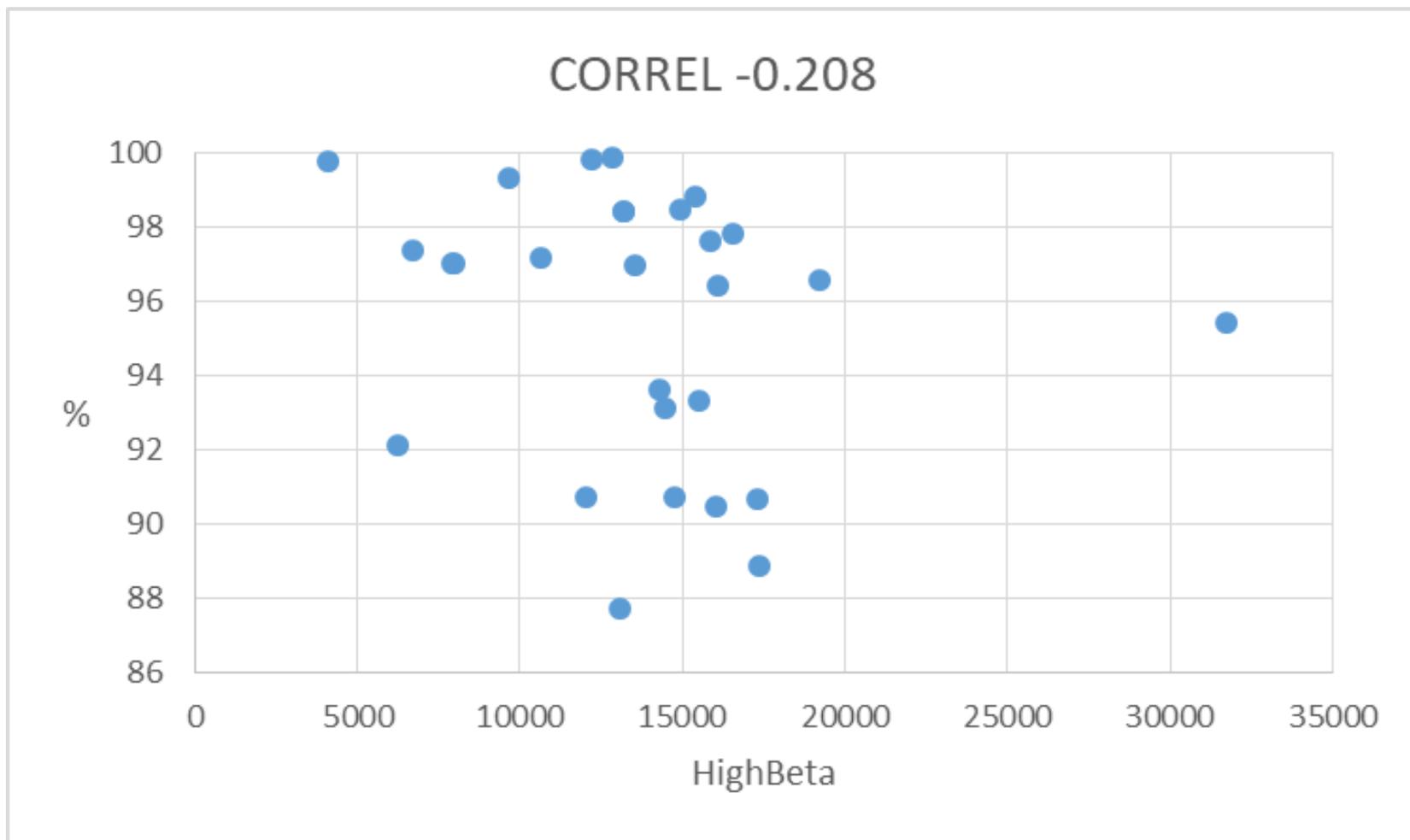
《結果》 「High α 波と視線の逸れていない割合の関係」



《結果》 「Lowβ波と視線の逸れていない割合の関係」

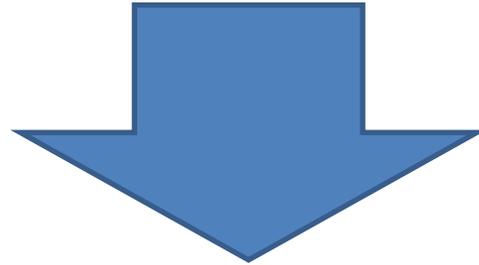


《結果》 「Highβ波と視線の逸れていない割合の関係」

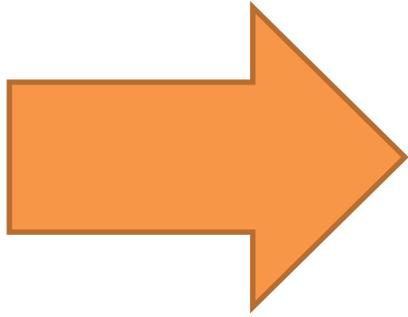


《考察》

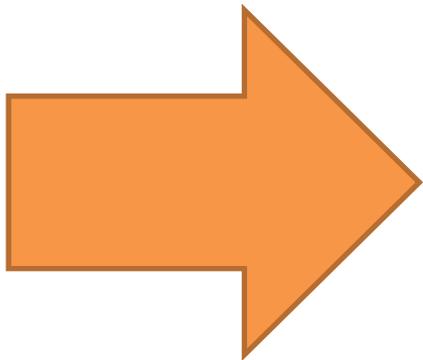
視線と脳波の関係性がとても低いということが分かった



集中力が時間経過によって実験に関係しないものの影響を受けて上下し、正確に測れない可能性がある



短時間で集中力を測ることで
影響をなくせるのではないか



引き続き同装置で環境の
変化を調べつつ、新しい
実験を行った

<実験2>

《目標》

短期の集中を脳波の値との関係を調べることで評価できるようにする

《方針》

反応速度を測定し、その時の θ 波・ α 波・ β 波を用いて脳波集中力との関係性を調べる

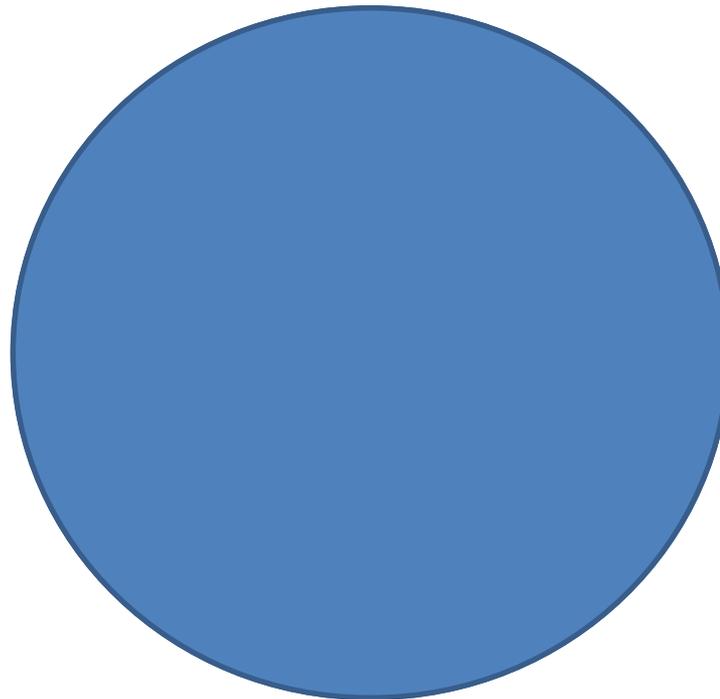
《準備物》

脳波測定器(Neurosky社 Mindwavemobile)

パソコン

反応速度測定-改

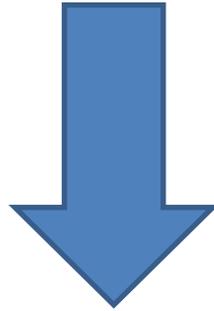
(<http://reaction.html.xdomain.jp/>)



1. 0.213 秒
 2. 0.287 秒
 3. 0.263 秒
 4. 0.214 秒
 5. 0.225 秒
- 平均 0.240 秒

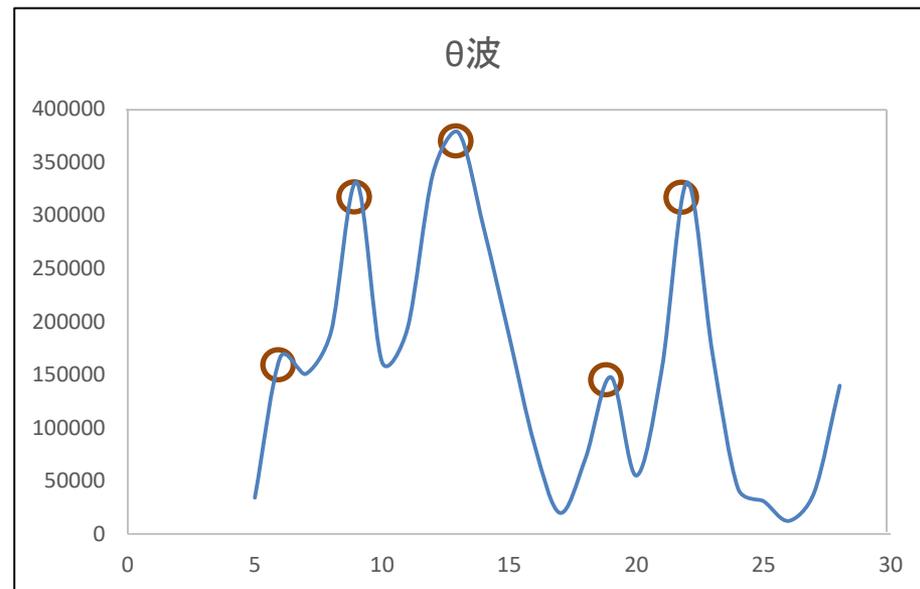
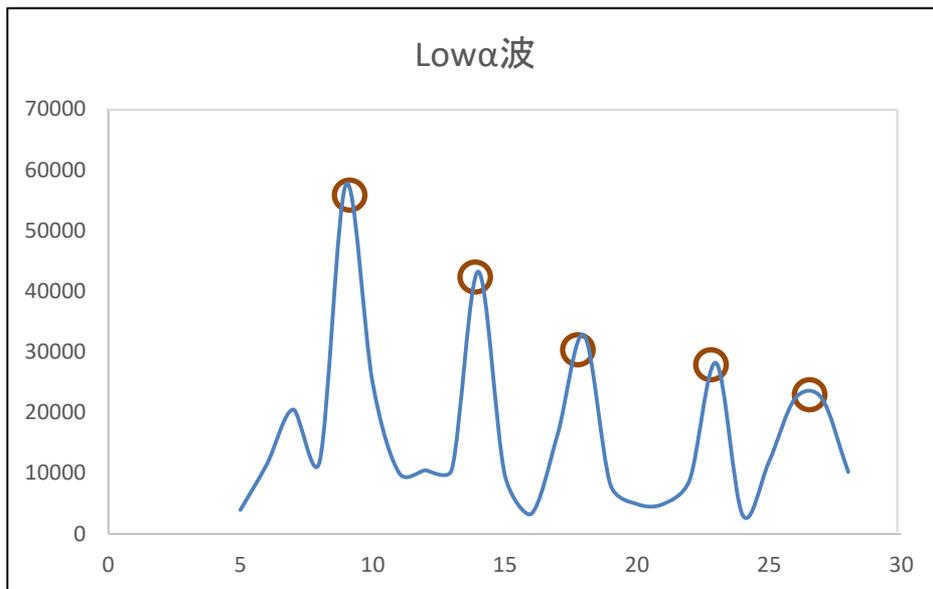
《概要》

- ・一般に、集中しているときに、 θ 波・ α 波が高くなり β 波が低くなることが言われている
- ・反応速度測定をしている状態を「短期間の集中状態」と考える



- ・ θ 波と α 波は実験中の値について調べる
- ・ β 波は、 β/α の比率を用いて平静状態(実験時と同じ環境で何もしない状態)と比較する

《結果》

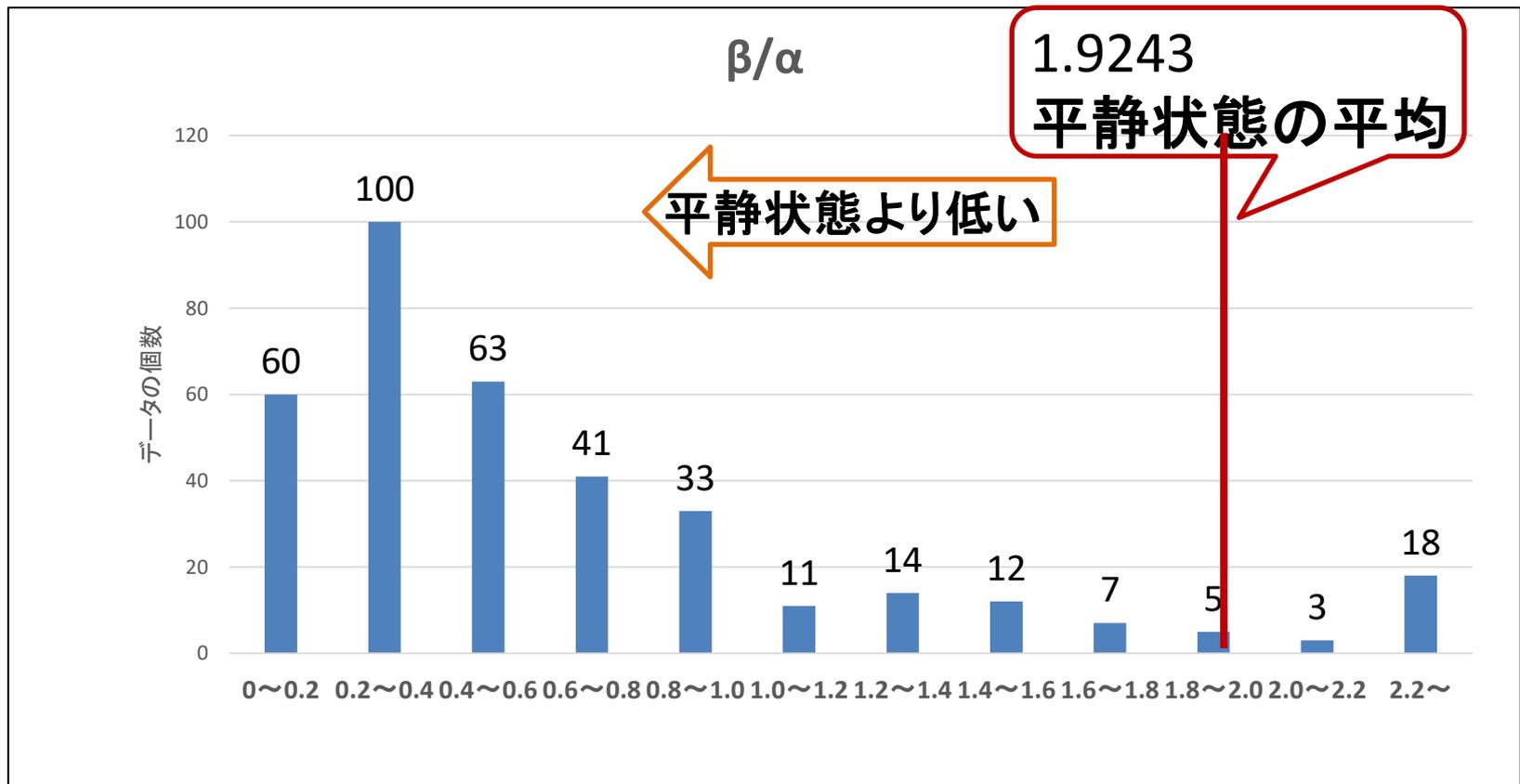


θ波・α波の波形に山が5個表れている



「画面の円に反応する」という短期の集中と対応している

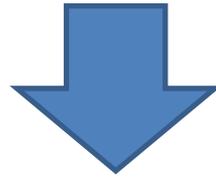
《結果》



94.5%という割合で平静状態の各平均より低い値
だった

《考察》

- ・「画面の円に反応してクリックする」という短期の集中によって θ 波・ α 波の値は高くなる
- ・短期の集中時には、 β/α の値が平静状態よりも低いことが言える



短期の集中は、脳波の値で評価することができる！

< 実験3 >

- ・4分間タイピング
- ・実験前、○のところに置くものを変えて実験を行い、置かない時と比較



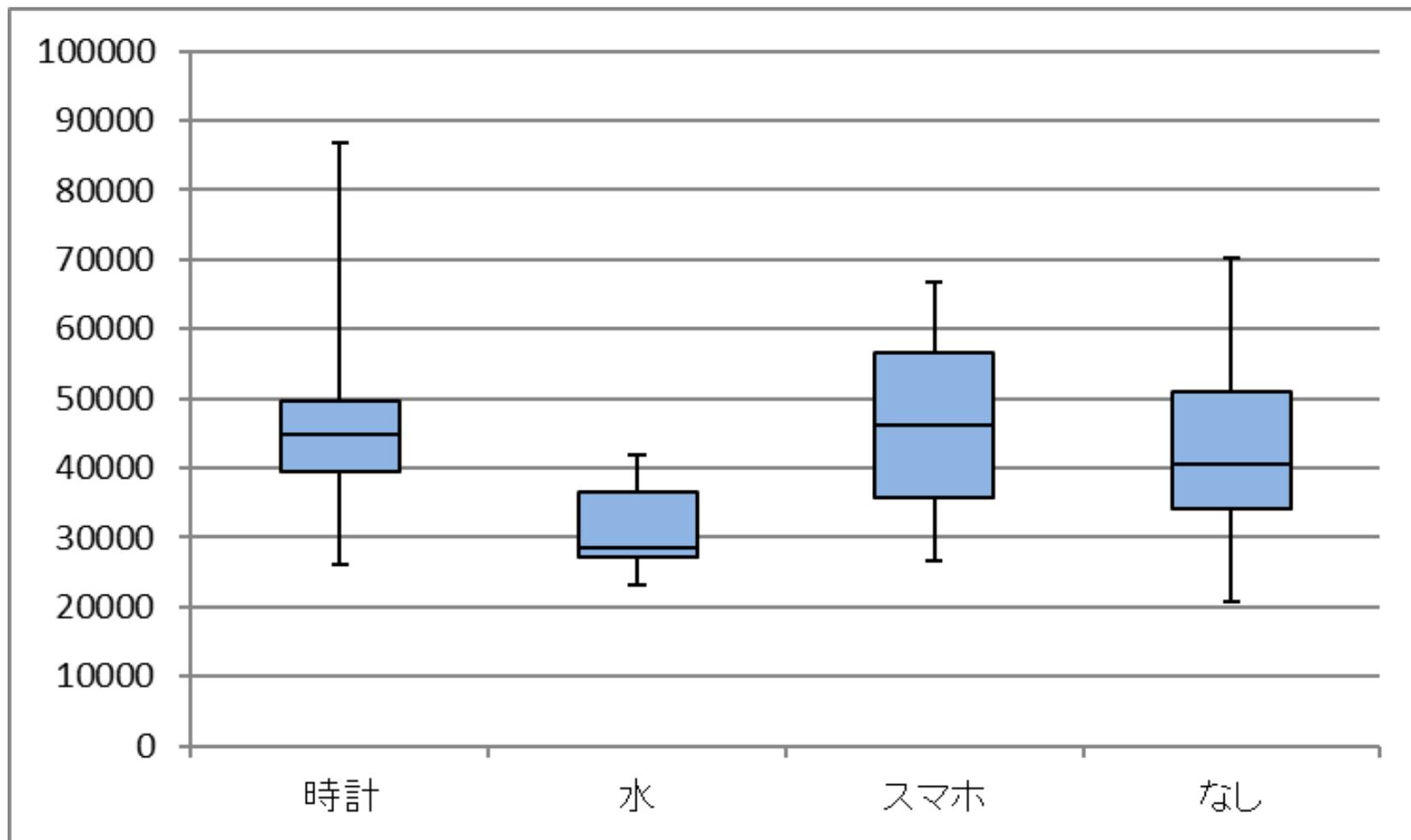
置くもの

- ・スマートフォン
- ・時計
- ・水（ペットボトル500ml）

今回は、集中時に値が高くなった α 波と θ 波で、集中力の大小を比較した

《結果》

各環境の α 波の値



《考察》

水のみで α 波、 θ 波ともに何も無い状態と比べて低い値となった

また、先行研究と反してスマートフォンはない場合に比べてあまり差はなかった

→対象年齢や依存度の違いが考えられる

<まとめ>

分かったこと

- ・視線と脳波の関係性は低い
- ・短期の集中は、脳波の値で評価できる
- ・長期集中において、机上に
 - ①水を置くと集中力が下がる
 - ②スマホは大きな影響がない

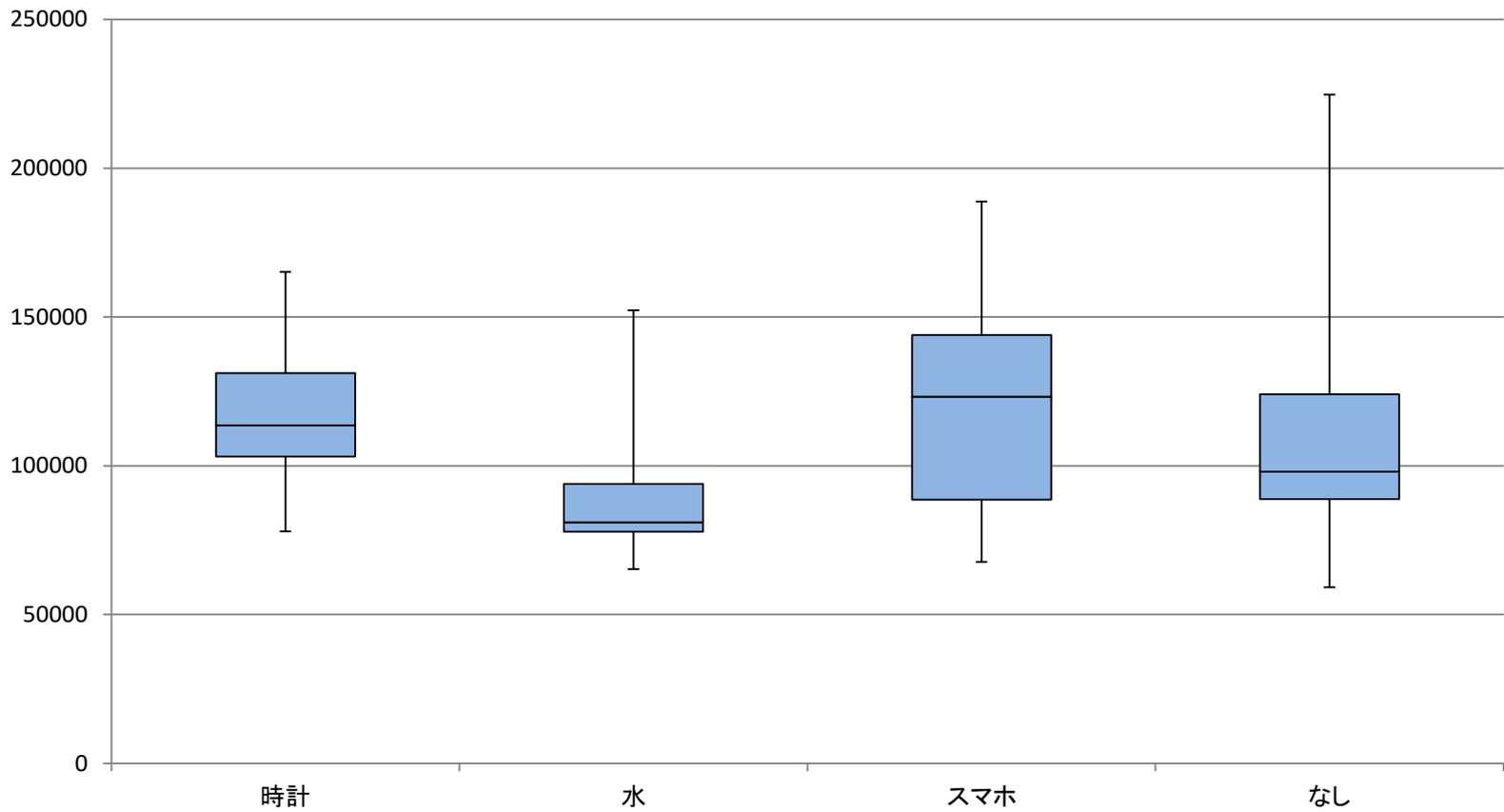
< 謝辞 >

今回実験に協力して下さった2-9の皆さん、
実験器具を提供して下さった富士通コン
ピューターテクノロジー様、Neurosky社様、
指導していただいた大榎先生、
サイエンスアドバイザーの方々に
感謝いたします。

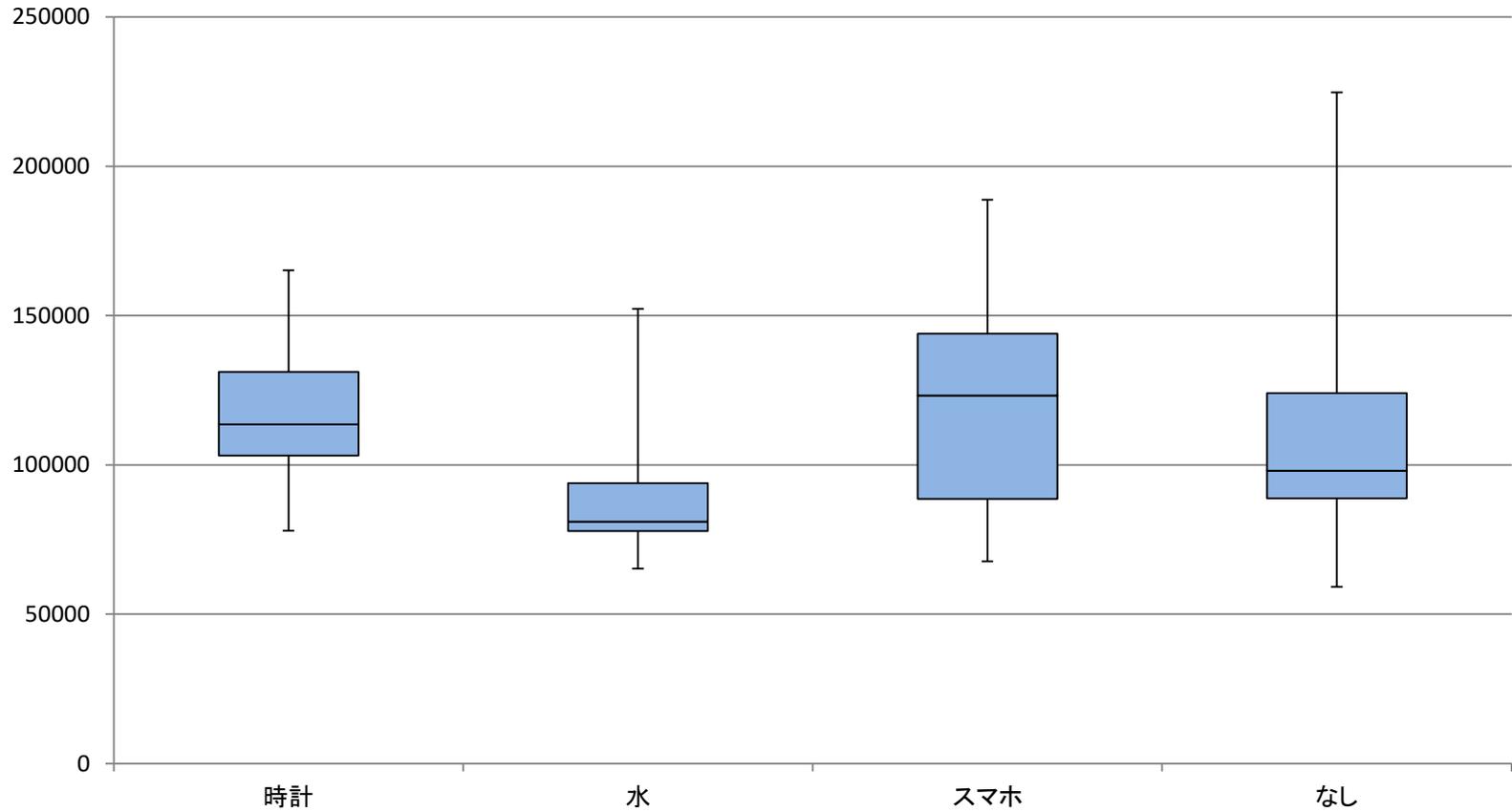
ご清聴ありがとうございました



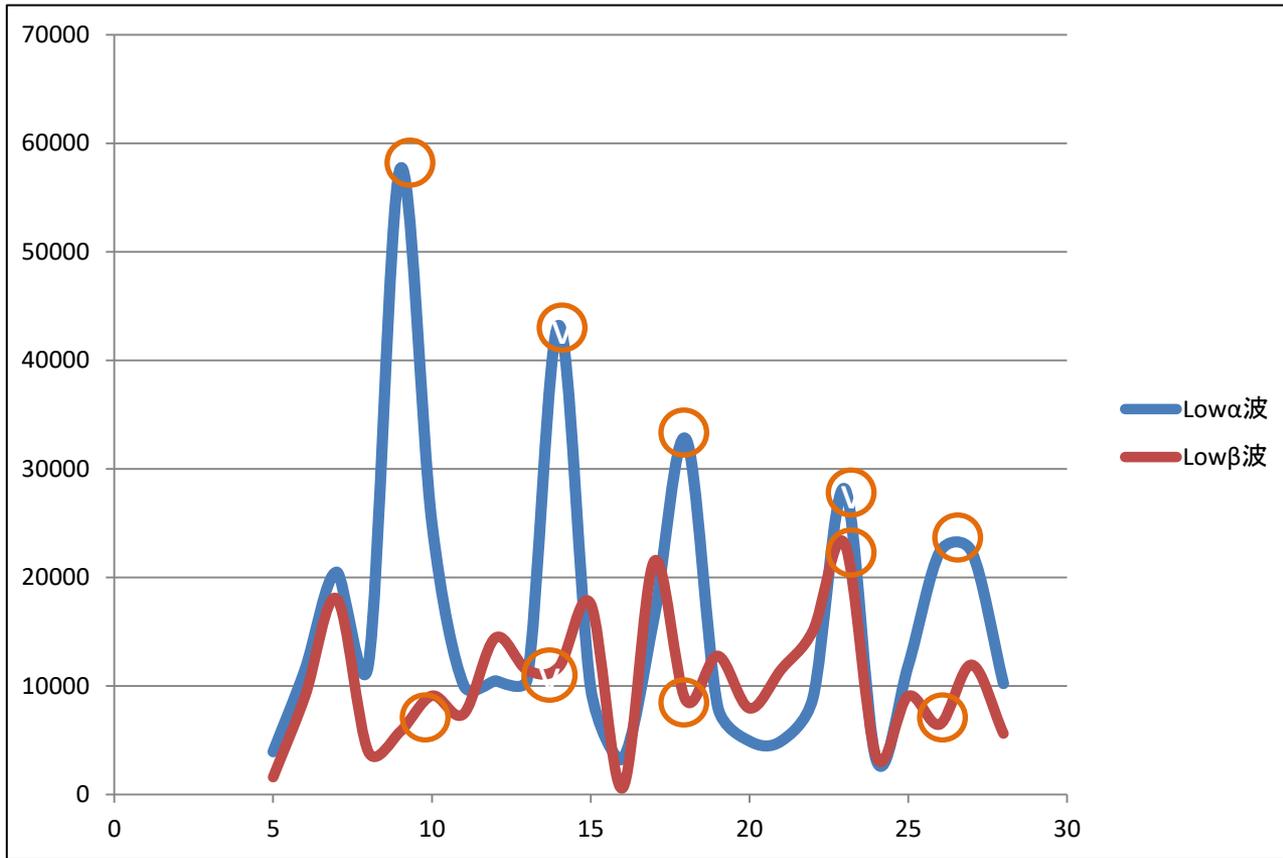
Theta wave



Low Gamma wave



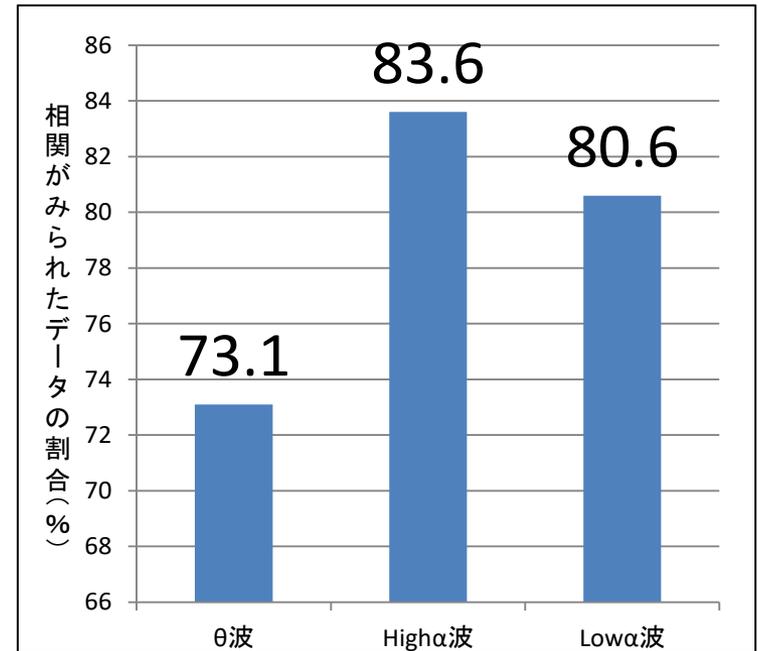
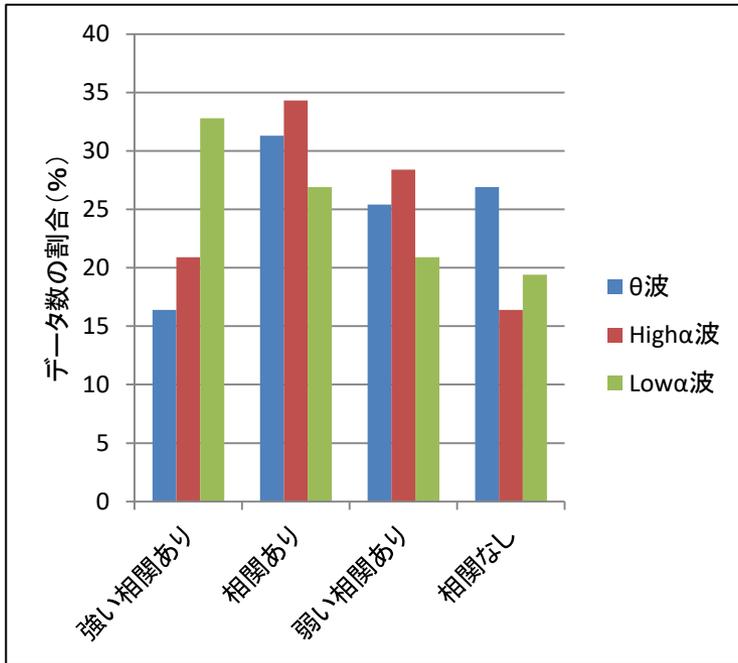
t value=0.04023



α 波が高いときに β 波が低くなる波形がみられる



θ波・α波の値と、反応秒数との間の相関を調べる



相関係数R

$0.7 \leq |R| \leq 1.0$: 強い相関あり

$0.4 \leq |R| \leq 0.7$: 相関あり

$0.2 \leq |R| \leq 0.4$: 弱い相関あり

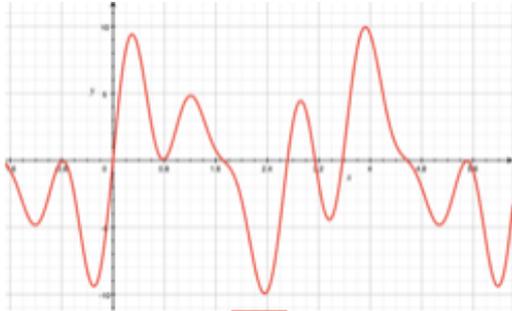
$0 \leq |R| \leq 0.2$: 相関なし

脳波とは？

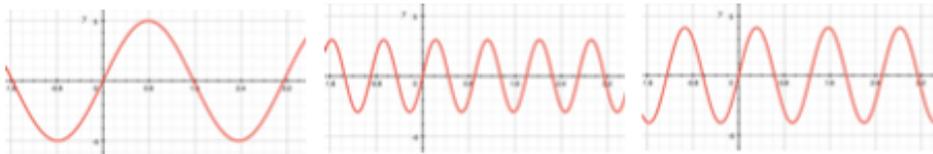
脳の活動により微弱な電気の流れを記録すると、複雑な波形が得られる。



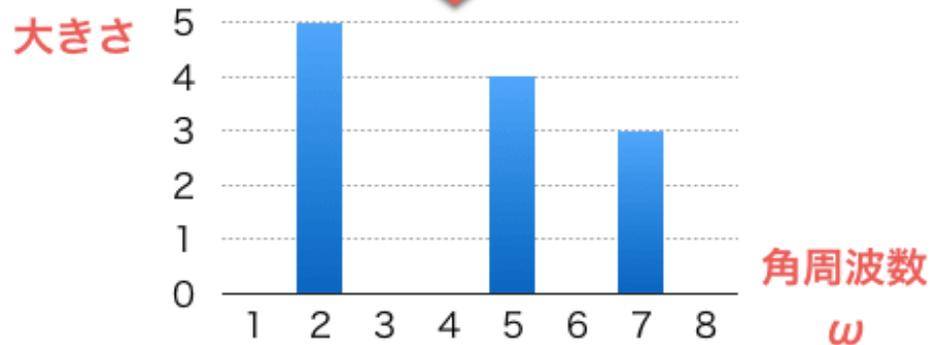
脳波とは？



複雑な波形が与えられる



単純なsin関数に分ける



それぞれのsin波の振幅を
角周波数ごとにまとめる

