

携帯電話端末からの電波による ヒトの眼球運動への影響

福島県立医科大学神経内科：宇川義一

東京大学神経内科：寺尾安生、花島律子、古林俊晃、弓削田晃弘

東京大学医学部附属病院検査部：岡野智子

人の眼球運動 目の動き

どうして眼球運動か

眼球が携帯電話に近い

眼球運動を行う前頭眼野が携帯電話に近い

2種類の眼球運動

滑動性眼球運動 (**smooth pursuit**)

ゆっくり物を追う目の動き

野球観戦で高いフライを追いかけて、外野手がとるまで見る

衝動性眼球運動 (**saccade**)

素早い目の動き、動いている間は物を見ていない

ライナーを打った打者を見て、とった野手を見る

間の打球は目にとまらない

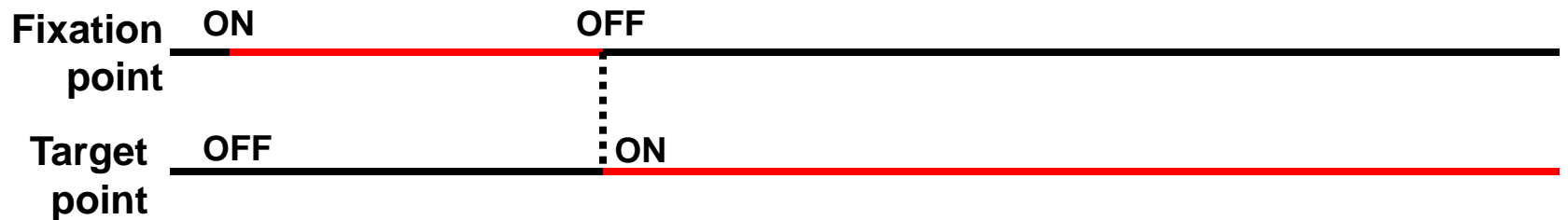
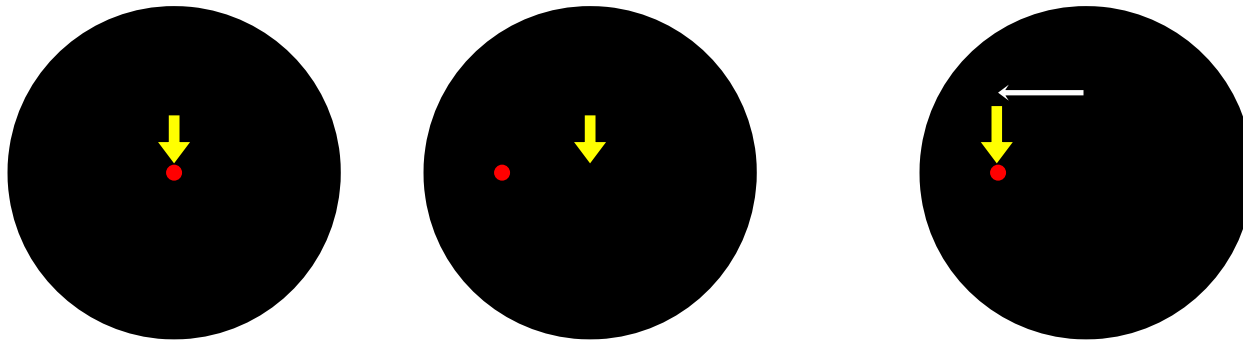
saccadeに携帯電話の電磁波は影響を与えるだろうか

衝動性眼球運動 (saccade)には色々ある

視覚誘導性サッカード (visually guided saccade; VGS)	平成17年度
記憶誘導性サッカード (memory guided saccade; MGS)	平成18年度
ギャップサッカード (gap saccade)	平成18年度
アンチサッカード (antisaccade; AS)	平成19年度
キュー付きサッカード (cued saccade; CUED)	平成20年度
オーバーラップ・サッカード (overlap saccade; OS)	平成21年度

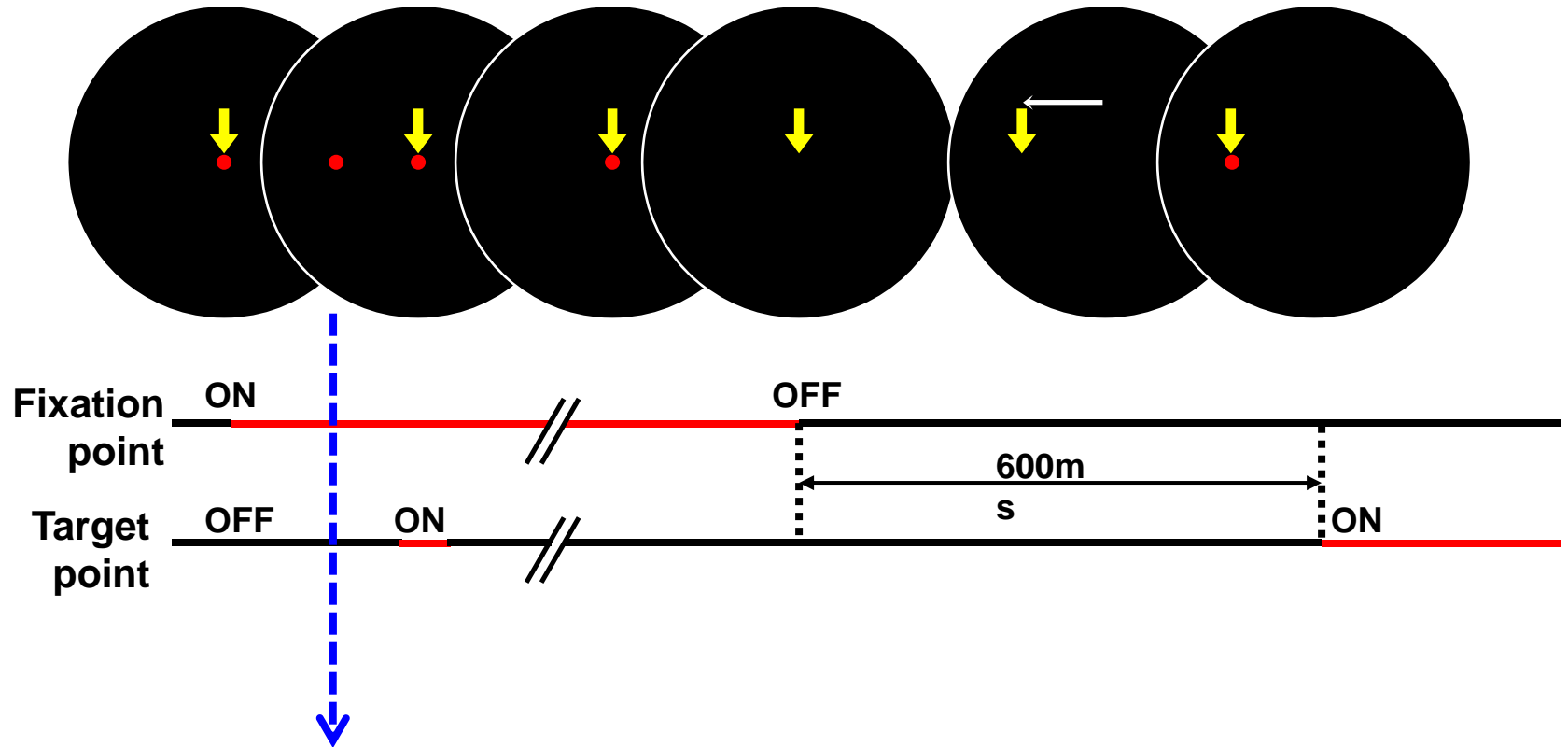
衝動性眼球運動 (saccade)には色々ある

Visually guided saccade (VGS)



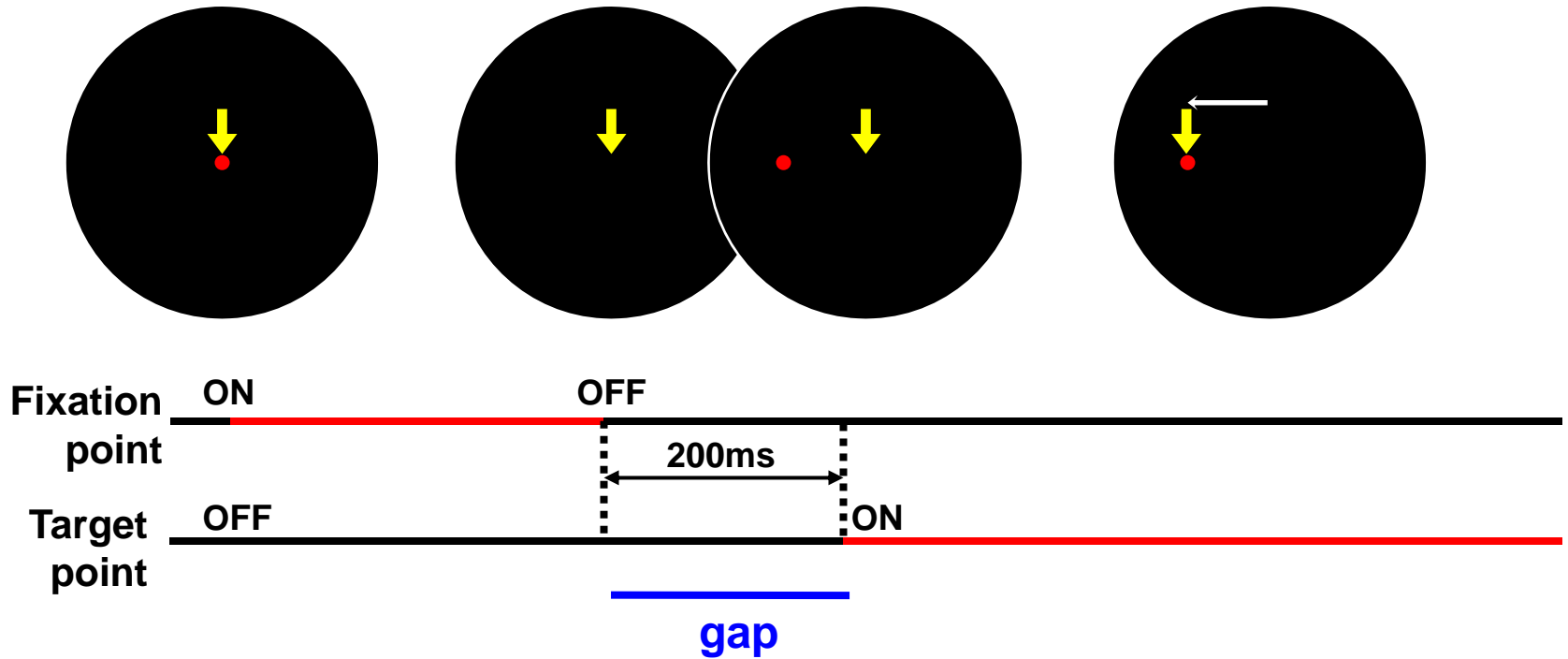
素直に光ったところに目を動かす

memory guided saccade (MGS)



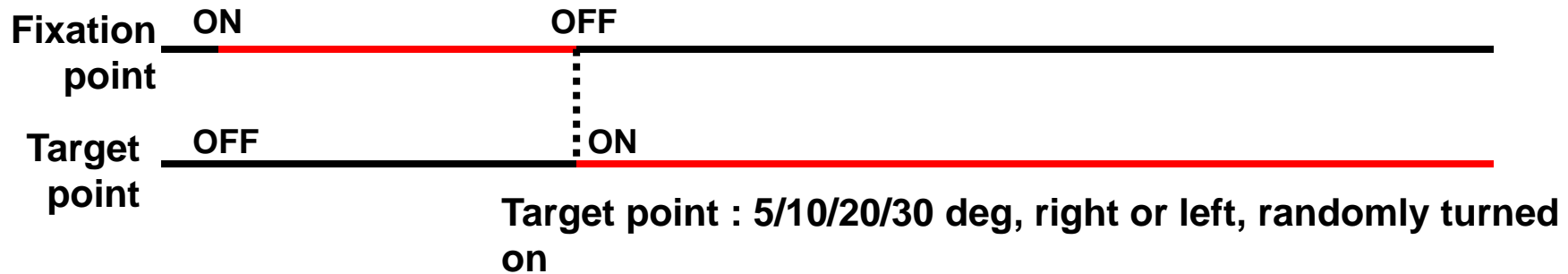
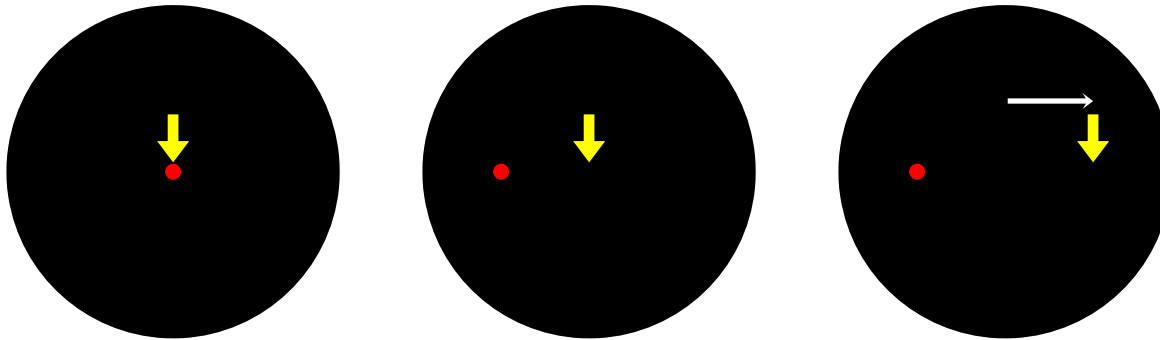
一瞬見えたところの記憶を頼りに後でそこへ目を動かす

gap saccade (GS)



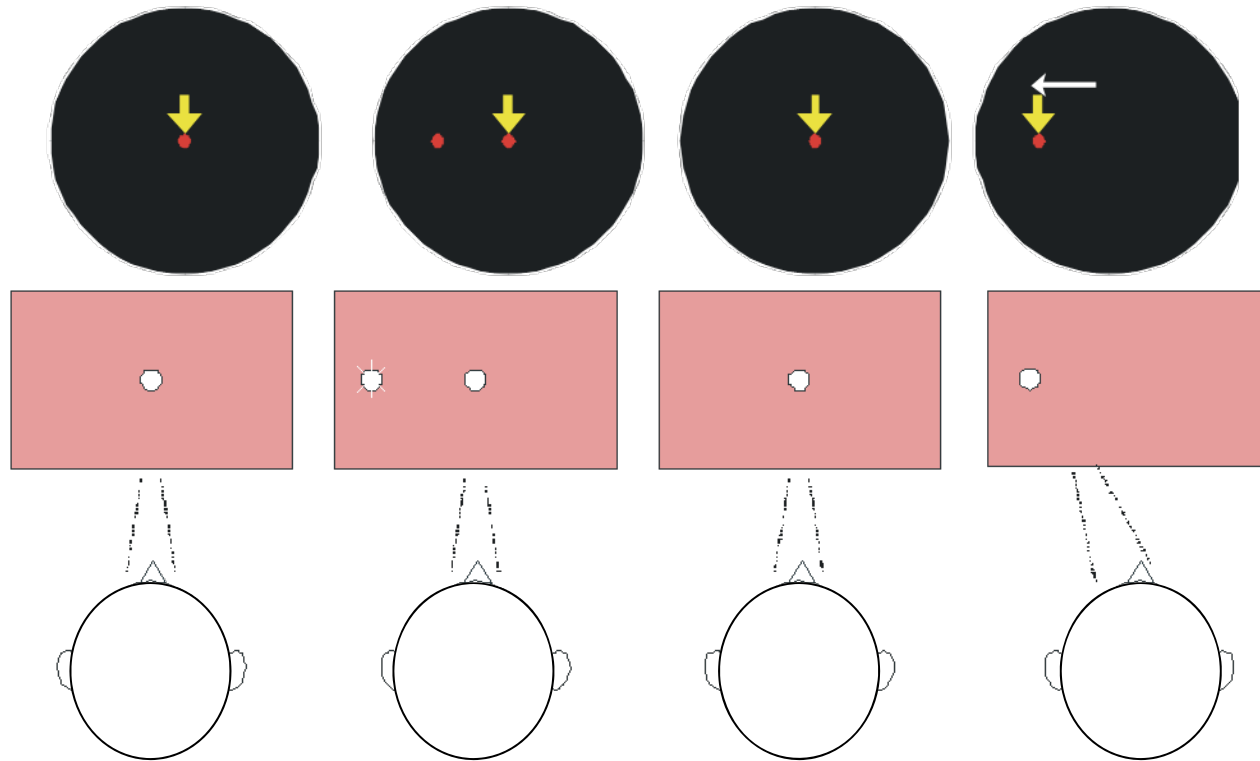
ためを作って目を動かす

anti saccade (AS)



途中で見えた点と正反対の位置に目を動かす

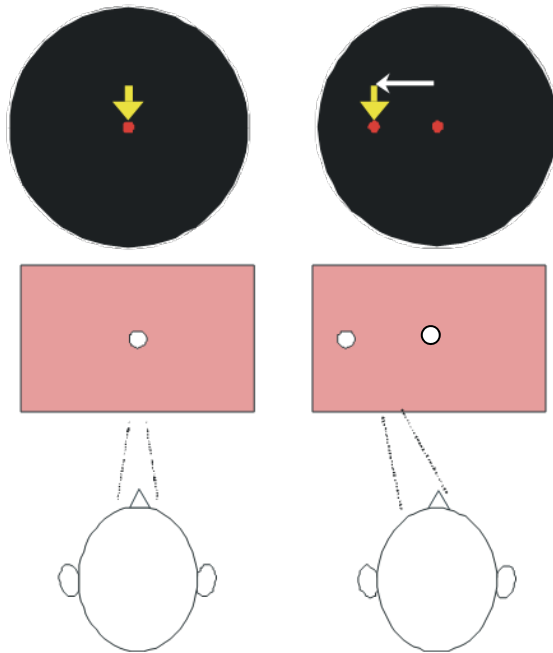
Cued saccade (Cued)



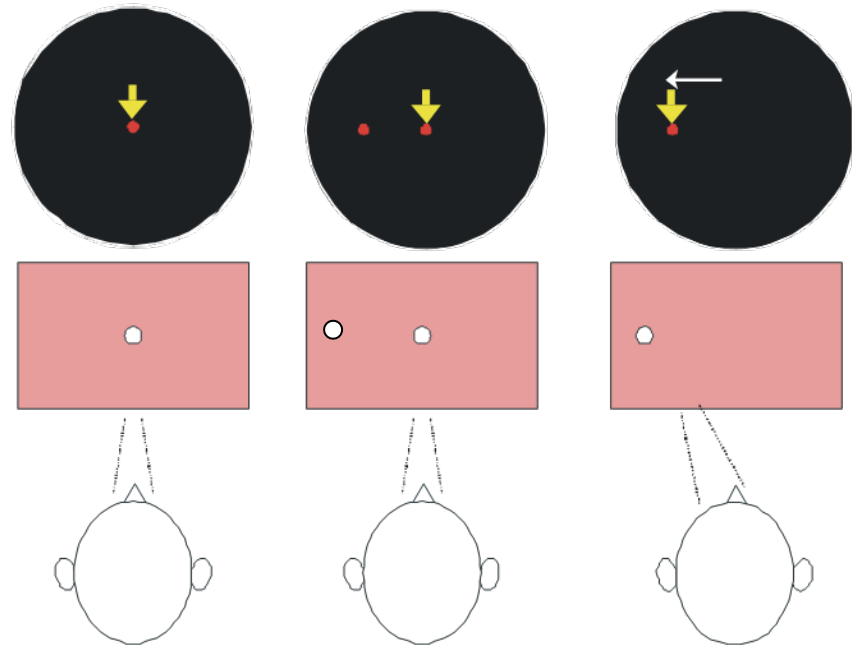
キューが見えた時点では、動かしては行けない（抑制が必要）

Overlap saccade (OS)

Overlap saccade1 (OL1)

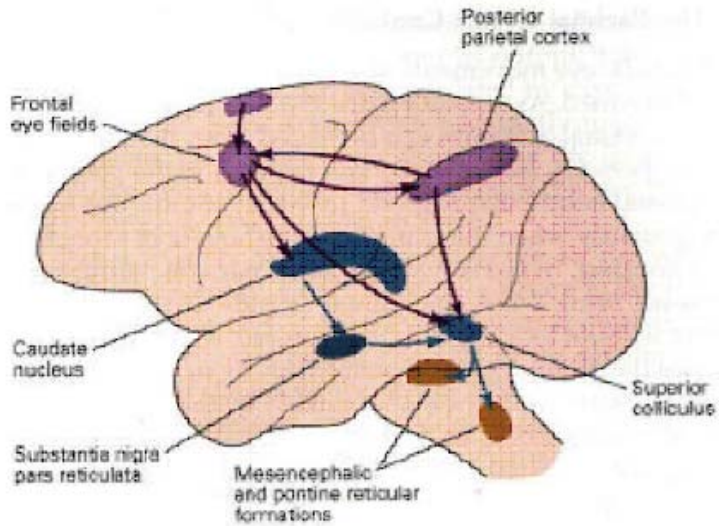


Overlap saccade1 (OL2)

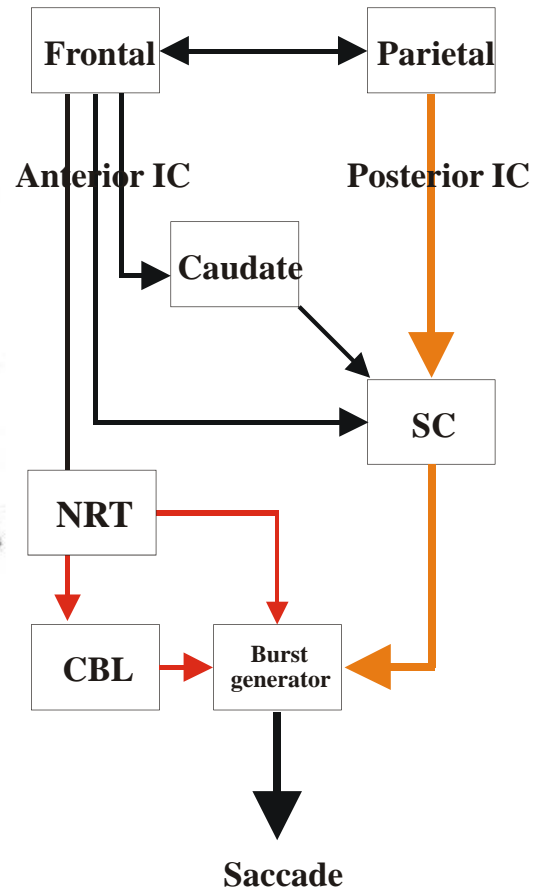


In this task, the subjects were required to look at the position of the target, as soon as it appeared (OL1) or after the fixation point was extinguished (OL2).

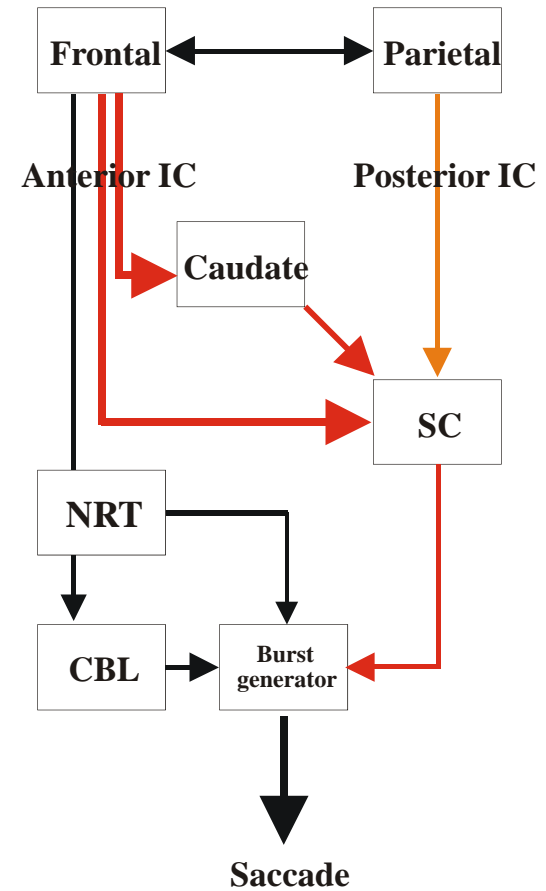
ヒトの衝動性眼球運動に関わる脳領域



VGS



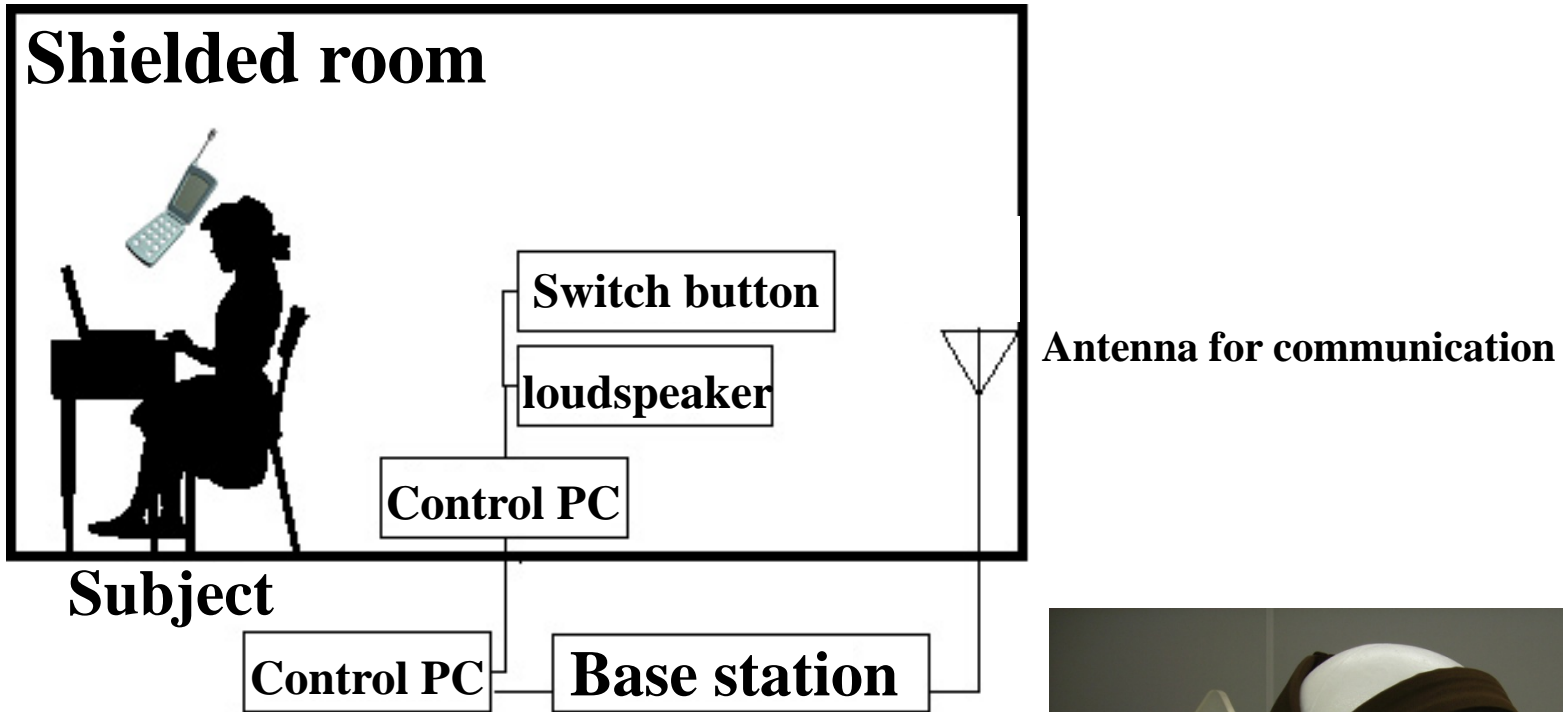
MGS



一例として、視覚誘導性サッカードでは

- 対象:** 正常被検者 10人(男性2名、女性8名
26-54歳、 33.1 ± 8.6 歳)
- 方法:** 電話による**電磁場暴露前後**、
及び**Sham刺激前後**での
visually guided saccadeの比較
- 記録:** 眼電図
電極は左右両眼角、及び右眼の上下

暴露環境

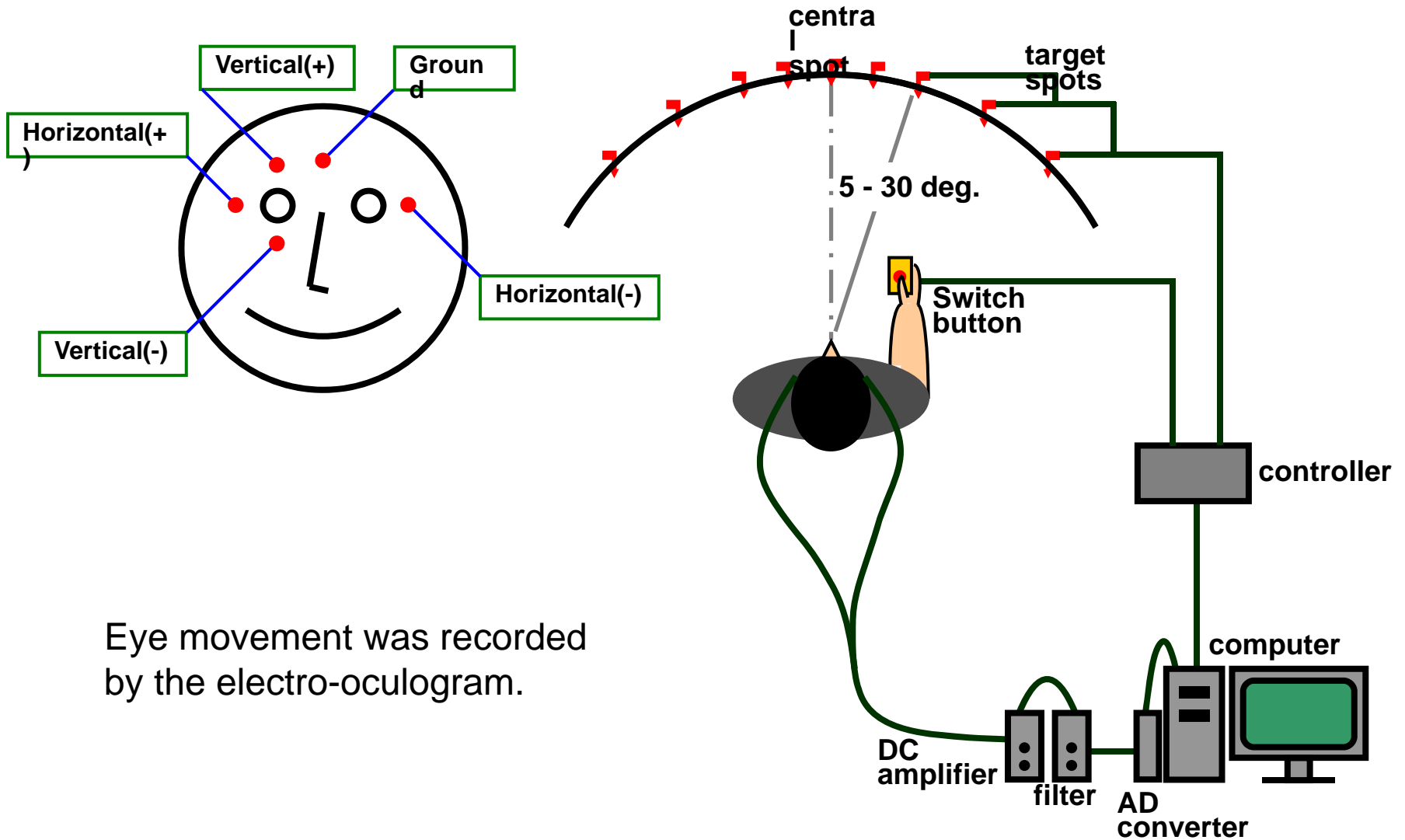


EMF 暴露

1.95-GHz wide-band code division multiple access (W-CDMA) signal

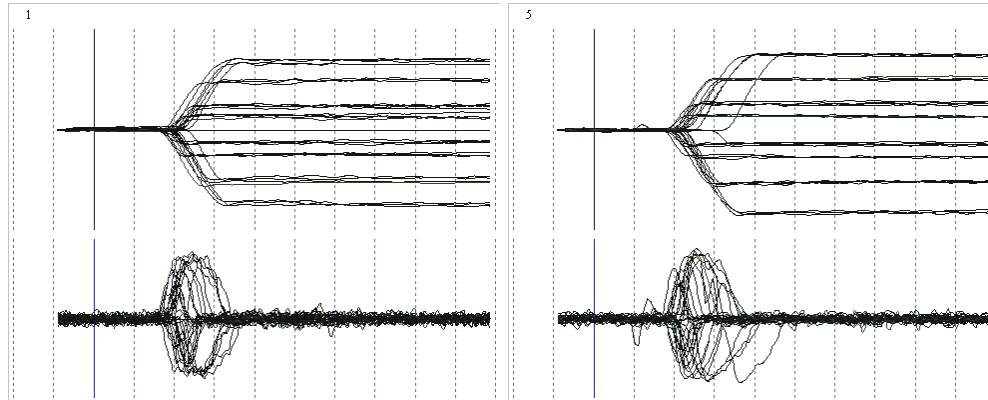


Methods

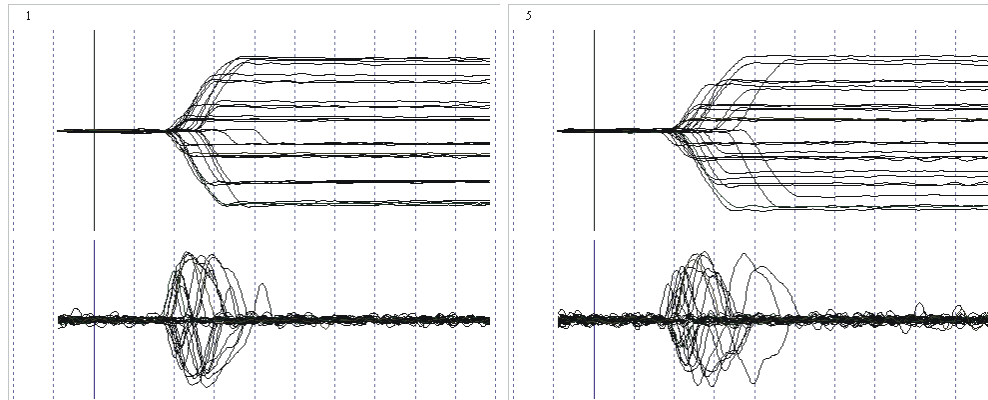


Eye movement was recorded by the electro-oculogram.

電話前



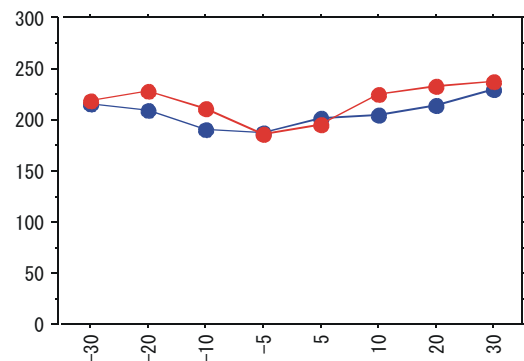
電話後



電話前後の眼球運動のパラメーターの比較

latency

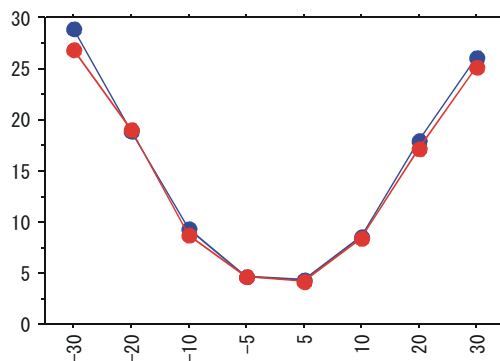
(ms)



ターゲットの提示位置

amplitude

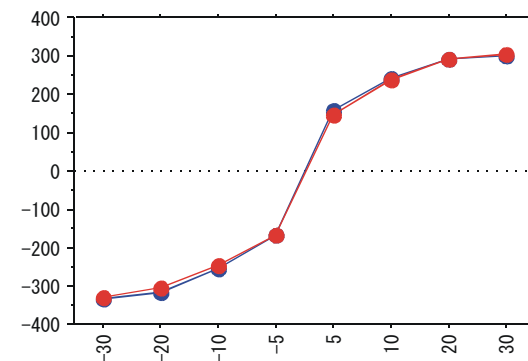
(degree)



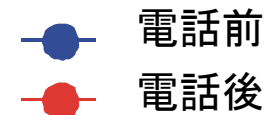
ターゲットの提示位置

velocity

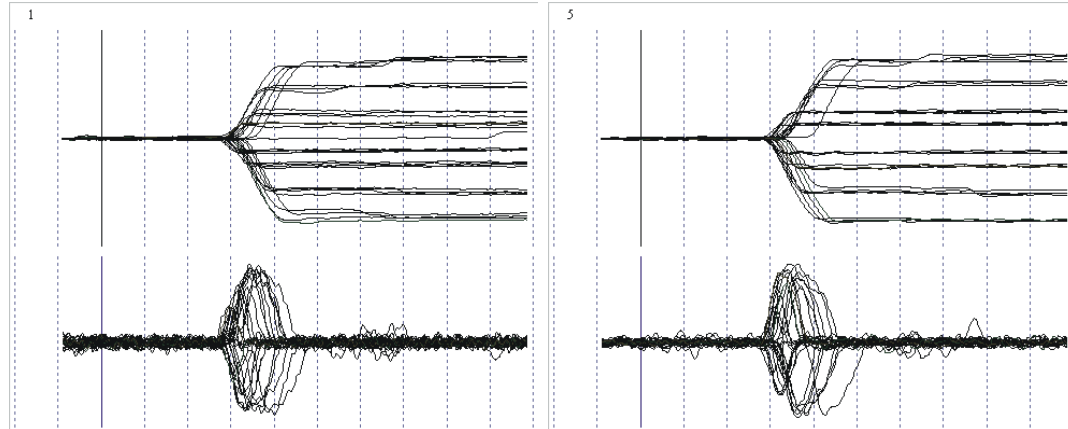
(degree/s)



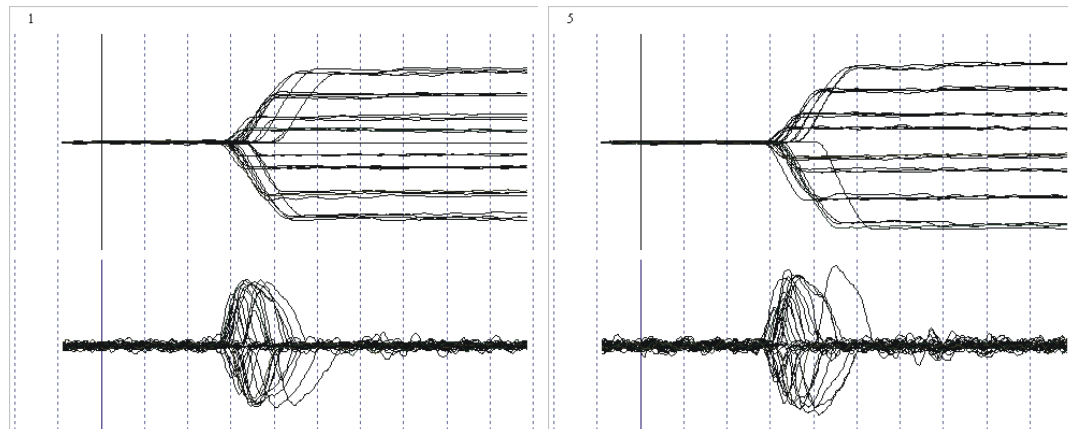
ターゲットの提示位置



Sham刺激前



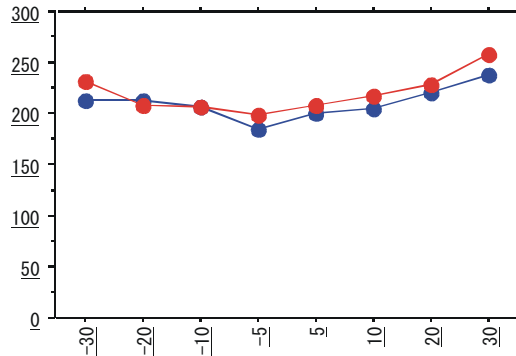
Sham刺激後



Sham刺激前後の眼球運動のパラメーターの比較

latency

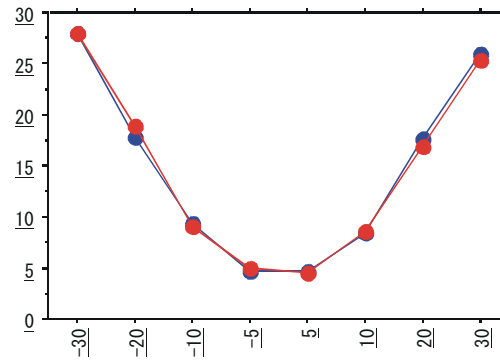
(ms)



ターゲットの提示位置

amplitude

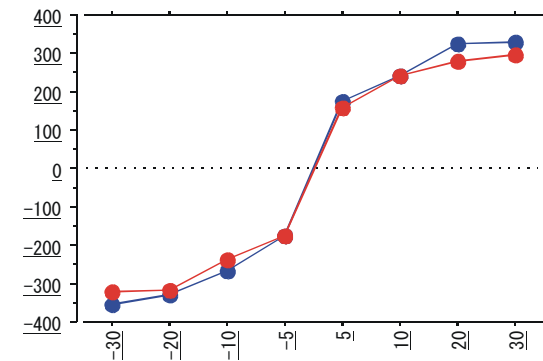
(degree)



ターゲットの提示位置

velocity

(degree/s)



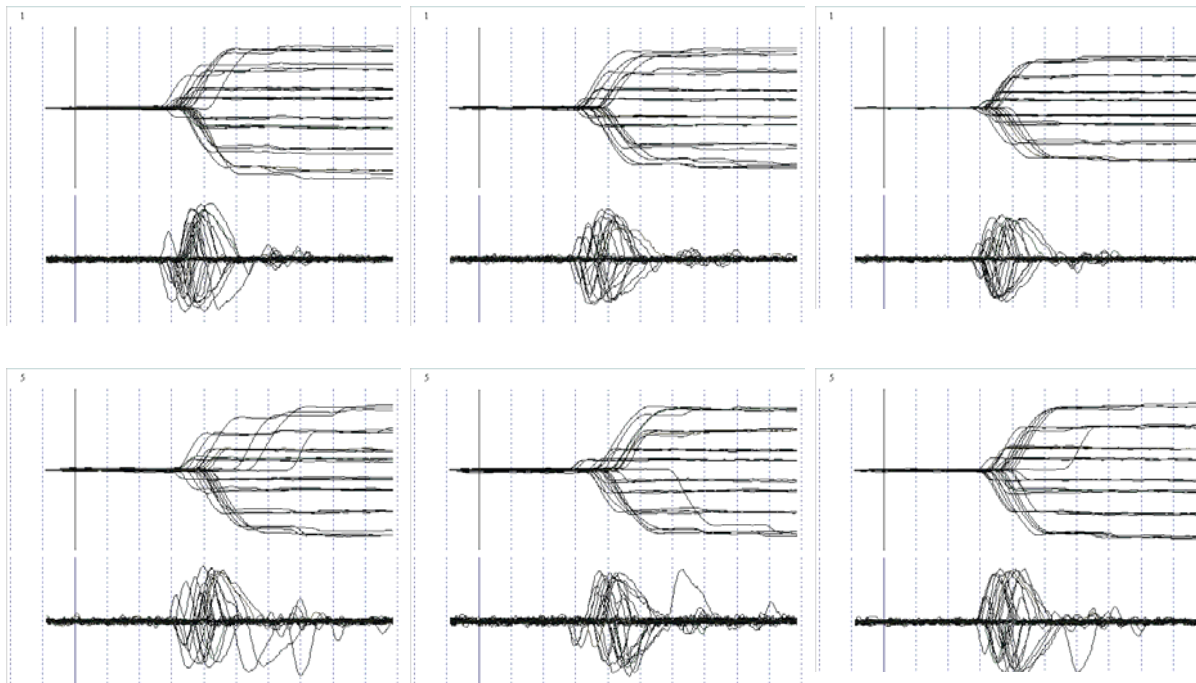
ターゲットの提示位置

- Sham刺激前
- Sham刺激後

電話前

電話後60分

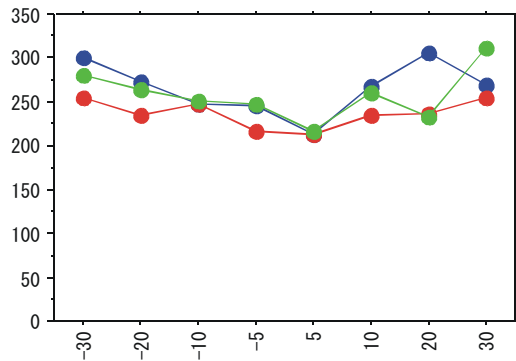
電話後120分



電話前後の眼球運動のパラメーターの時間経過

latency

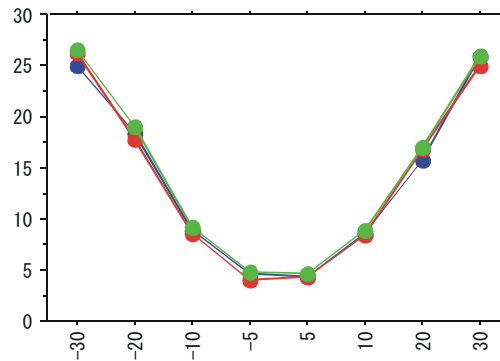
(ms)



ターゲットの提示位置

amplitude

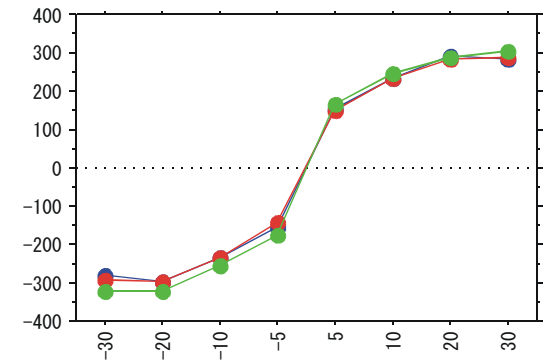
(degree)



ターゲットの提示位置

velocity

(degree/s)



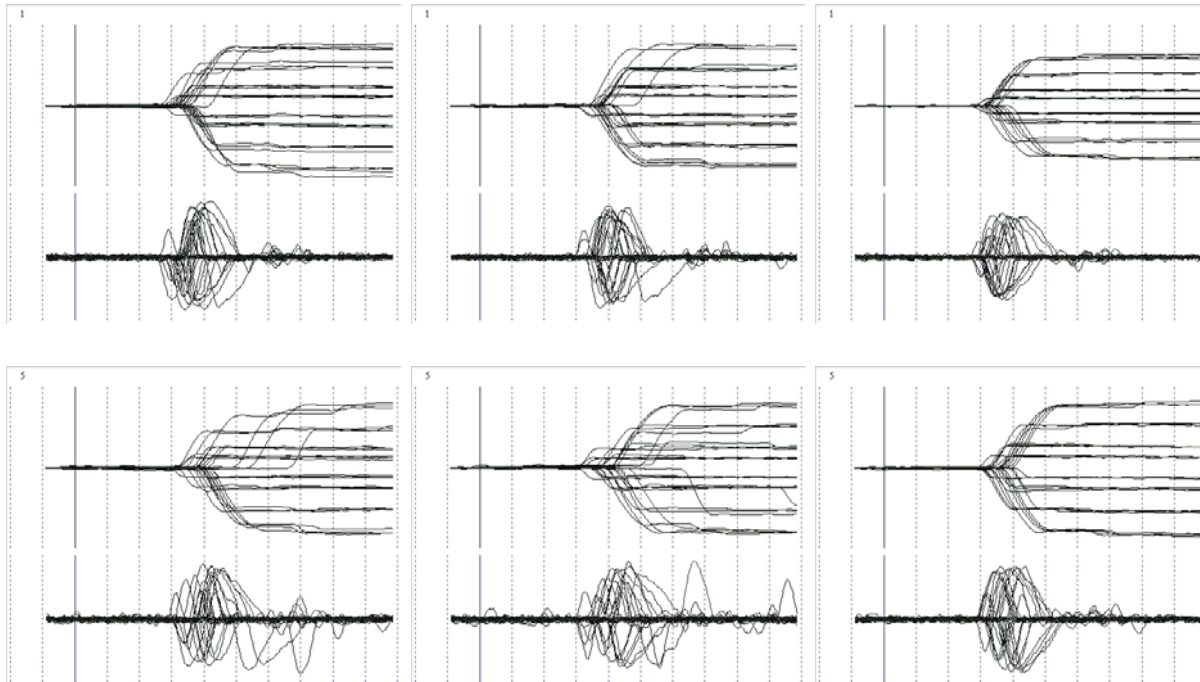
ターゲットの提示位置

- 電話前
- 電話1時間後
- 電話2時間後

Sham前

Sham後60分

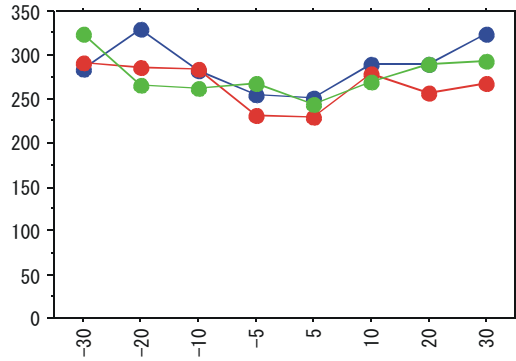
Sham後120分



Sham刺激前後の眼球運動のパラメーターの比較

latency

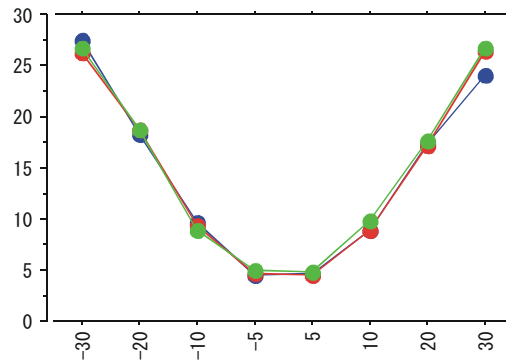
(ms)



ターゲットの提示位置

amplitude

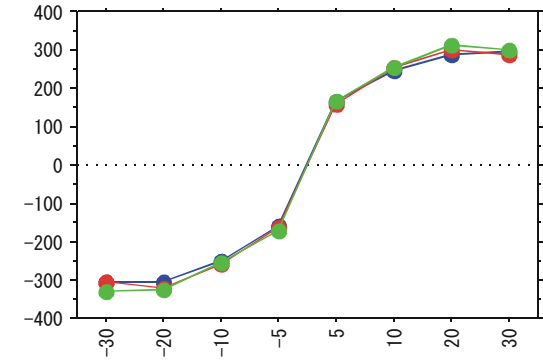
(degree)



ターゲットの提示位置

velocity

(degree/s)



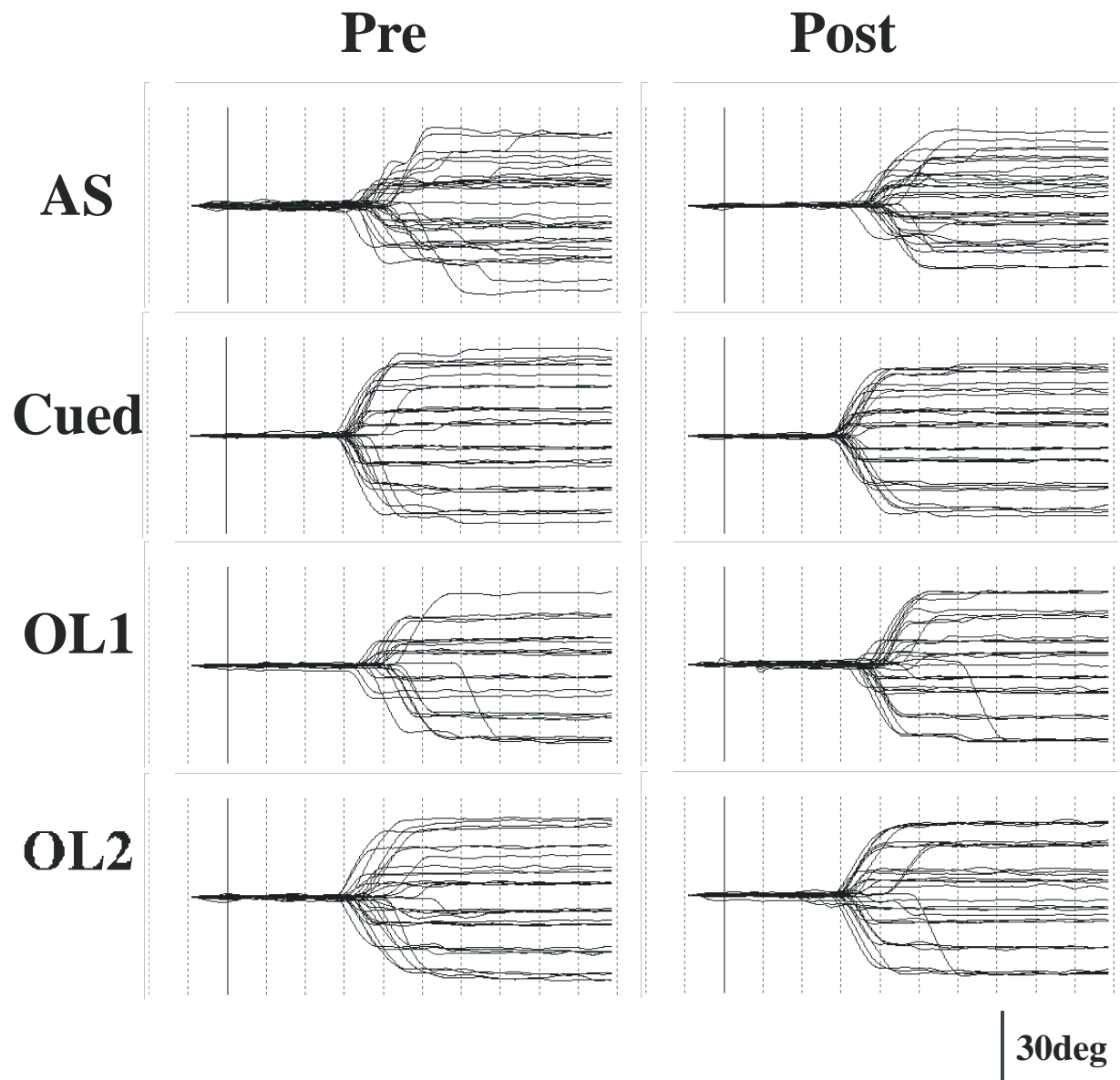
ターゲットの提示位置

- Sham前
- Sham1時間後
- Sham2時間後

結論

VGS課題の遂行能力(潜時、振幅、速度)は、携帯電話に影響を受けない。

実暴露

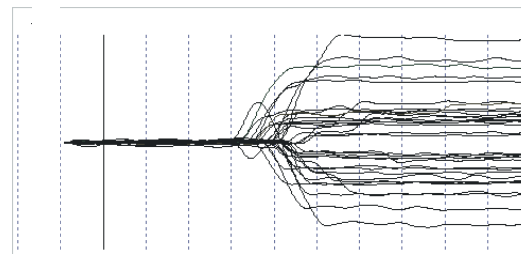
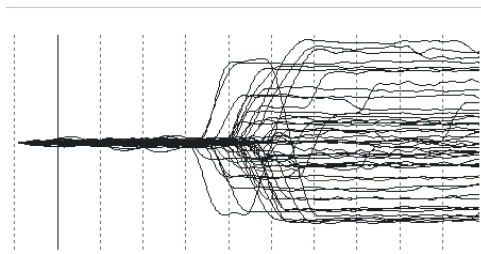


シヤム暴露

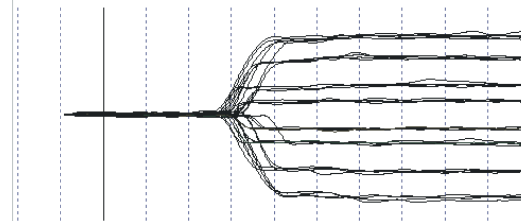
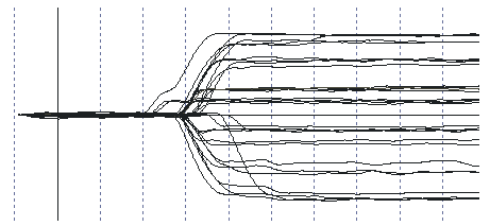
Pre

Post

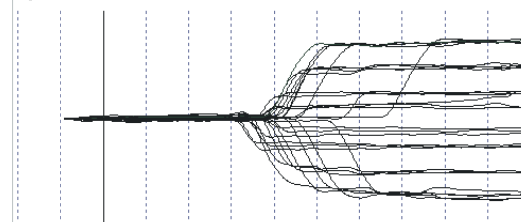
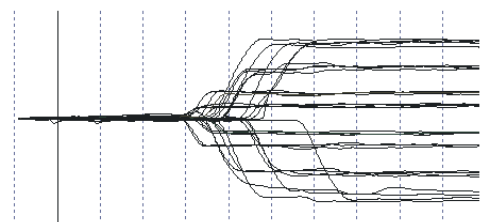
AS



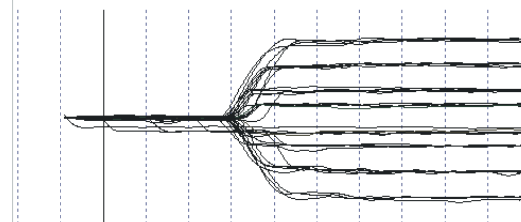
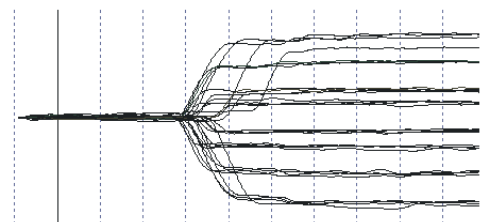
Cued



OL1

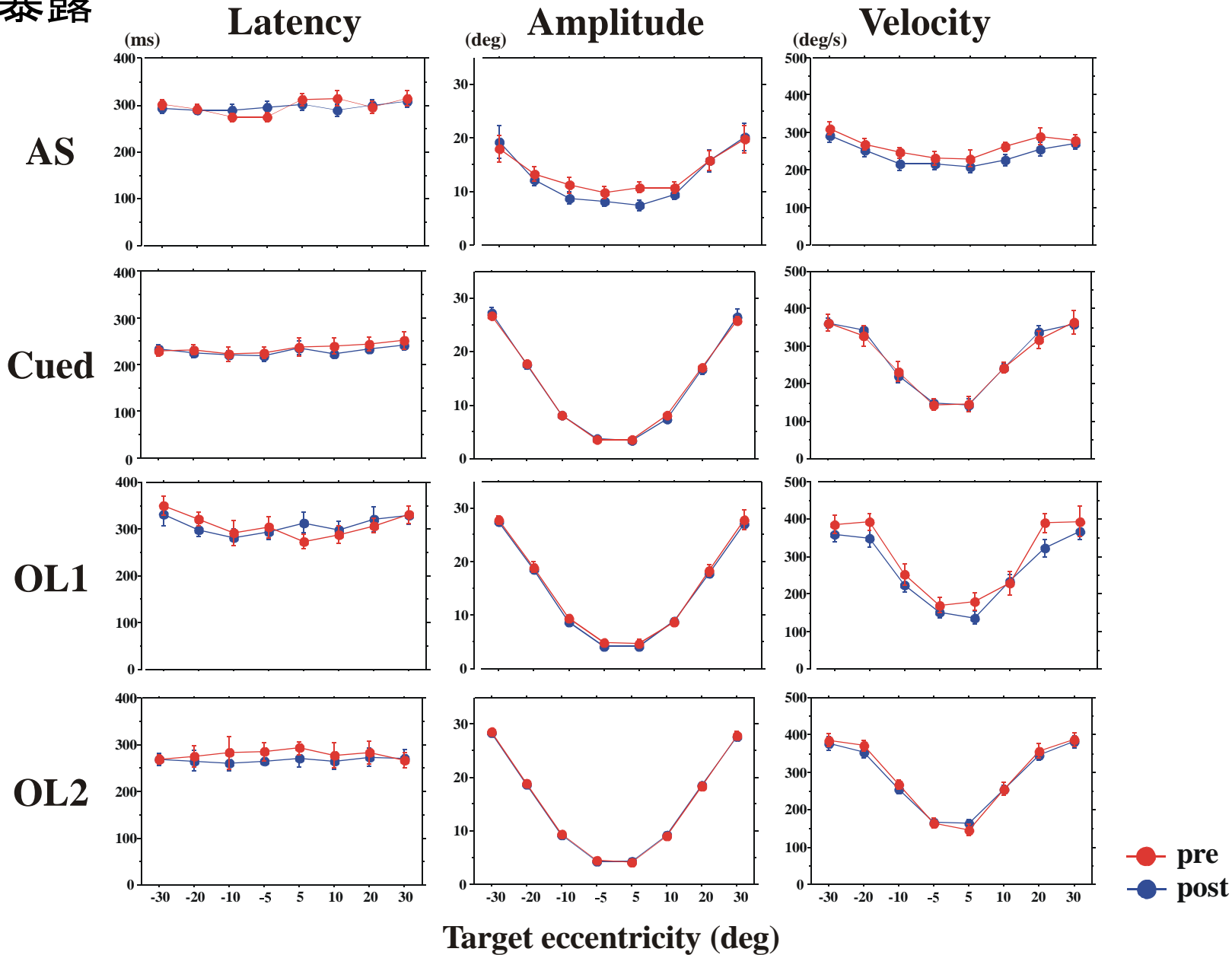


OL2

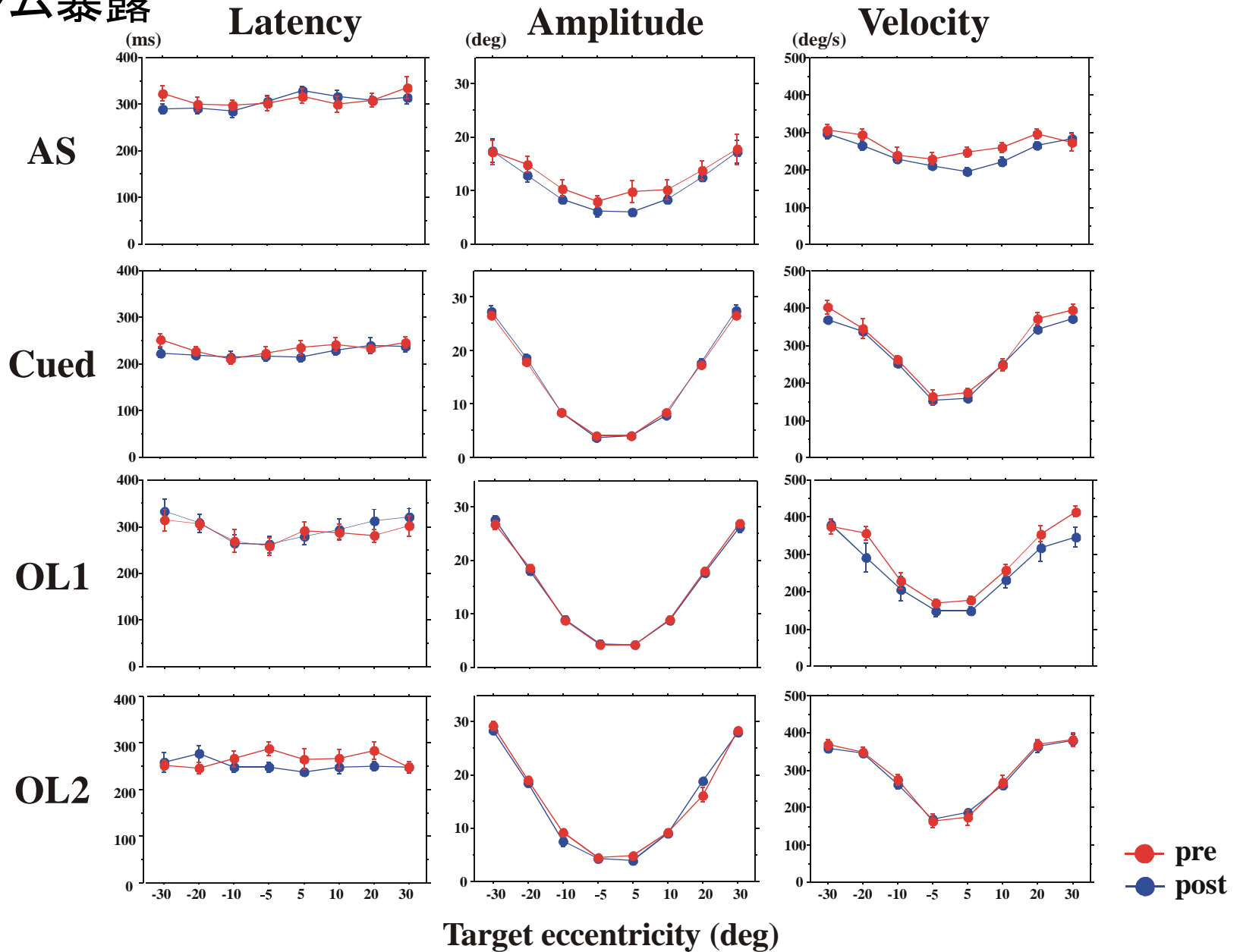


30deg

実暴露



シヤム暴露



結果のまとめ

1. いずれの眼球運動課題でも携帯電話による電磁場暴露およびシャム暴露ともに暴露前後における潜時・振幅・速度に有意な差がなかった。
2. また、眼球運動を抑制機能に関してても有意な変化がなかった。