FeRC研究者講演

eスポーツ選手のパフォーマンスに関する研究事例の報告

西日本工業大学　古門 良亮

©2020 Ryousuke Furukado

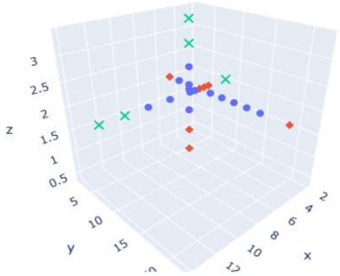
テーマ

- 自己紹介
- デジタルゲームに関する先行研究
- eスポーツに関する研究
- 事例１
- 事例２
- 今後に向けて

©2020 Ryousuke Furukado

自己紹介

- 名前：古門良亮(ふるかどりょうすけ)
- 所属：西日本工業大学　工学部　機械工学系
- 肩書：博士（学術）
- 出身：福岡県　北九州市
- 経歴：九州工業大学生命体工学研究科　磯貝研究室



Keywords
複数対象追跡(MOT) ・眼球運動・
視覚探索活動・脳波(EEG)・eスポーツ

©2020 Ryousuke Furukado

デジタルゲームに関する先行研究

デジタルゲーム

① **認知能力に対する効果や影響**

② パーソナリティや社会性に対する効果や影響

③ 訓練や教育に特化した（シリアスゲーム）ゲーム開発・評価

注意：古門 調べです

©2020 Ryousuke Furukado

デジタルゲームに関する先行研究

〇加齢に伴って，マルチタスクの遂行が困難になる．例:テレビを見ながら，話しかけられた時に１度目で話の内容を理解できない．

コントローラの十字キーを左手で操作して車がコースアウトしないようにする

＋

特定の標識が出現した場合にボタン操作で反応する

↓

運転のタスクとボタン操作のタスクを同時に行うマルチタスクをこなす

→4週間にわたって，12時間，60-85歳の高齢者46名にレーシングゲーム(ニューロレーサ：特注ゲーム)でトレーニング．その結果，高齢者群は，トレーニングをしていない２０代よりもマルチタスク能力が高かった．なお，この効果は何もせずとも６か月後も維持されていた．そして，ニューロレーサーをプレーするときには要求されない能力が改善した（作業記憶，持続的注意力）．

©2020 Ryousuke Furukado

デジタルゲームに関する先行研究

55-75歳の33名

コントロール群，Synthesia(シンセシア)ソフトピアノ演奏群，マリオプレイ群の3群に，マリオは週5日以上の頻度で，1日30分で6か月にわたってプレイ.

マリオプレイ群で，海馬の灰白質(かいはくしつ)と小脳が最も増加.
ピアノ群はコントロール群に比べれば改善が見られたものの，海馬の灰白質が増えることはなかった.

つまり，スーパーマリオ６４は，５５歳以上の人々の記憶システムにポジティブな効果を与えた.

Tips

海馬は記憶や学習と関連

小脳は運動の調整を支配

©2020 Ryousuke Furukado

デジタルゲームに関する研究 まとめ

※ただし，ゲームは万能薬ではない．どんな種類のゲームでも認知能力を改善する訳ではないのでは？

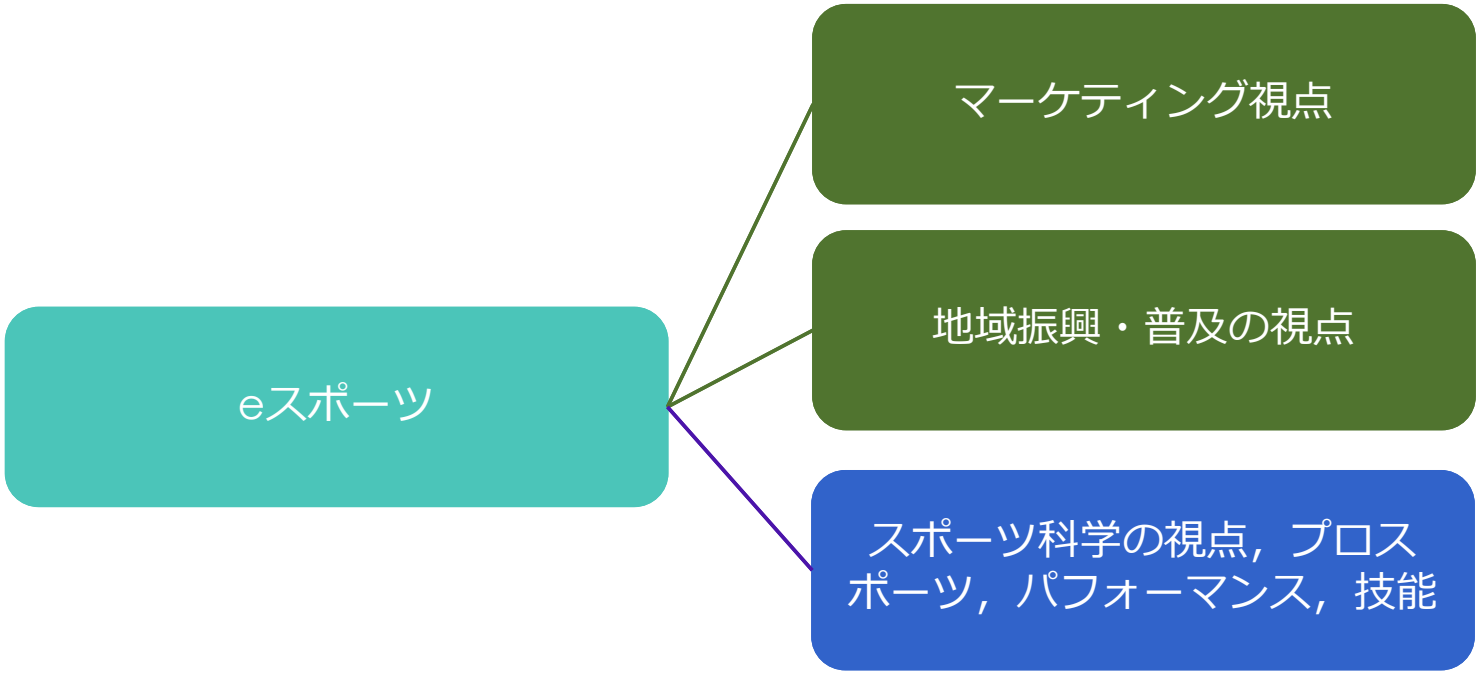
CoDのプレイが海馬内の灰白質の萎縮を招くという研究も・・・（否定もされているが）

<u>科学的なエビデンスの積み重ねによってはじめて世の中に認められる</u>と考えられる．

しかし，デジタルゲームを用いた研究論文が，権威あるネイチャーやプロスワンの雑誌に掲載されていることから，少なくともゲームは認知機能にポジティブな効果・影響を与えるのではと前向きにとらえている．

©2020 Ryousuke Furukado

eスポーツに関する研究



←特に多い

←少ない

注意：古門 調べです

©2020 Ryousuke Furukado

事例１： eスポーツプレイヤーのパフォーマンスと関連する認知要因の実験的検討

アンケート調査の結果，FPS，RTSでは…**「反射神経，状況判断能力，認知力，操作力，コミュニケーション能力」**が優れているとの回答があった(二見・藤本，2010)

＋

- 視覚情報が重要？
- eスポーツは，**パフォーマンス発揮に占める認知的側面の比重**が大きい？
- 大規模大会で，過緊張，不安が高まった感情状態になるためメンタルが大事？
- ゲーム経験を積む，リプレイの振り返りなどでトレーニング

→リアルプロスポーツでは**複数対象追跡(MOT)スキルトレーニング**が導入 (Jocelyn and Lee, 2012)

- **MOT：”視野内を移動する複数の対象の動きを追跡すること” で知覚・認知能力に含まれる**

→MOTはeスポーツパフォーマンスにどう関わる？

研究目的

・eスポーツプレーヤーを対象にMOTスキルのトレーニング効果を検討する

・ゲームパフォーマンスと関連する認知要因について，MOTスキル，視機能，感情の視点から明らかにする

事例１：方法

1. 実験参加者
・15名_年齢19.4(SD=1.89)歳/競技歴2.47(SD=2.35)年
・タイプ：レーシング2名，格闘4名，MOBA2名，FPS7名

2. 測定項目・分析方法
●MOTスキル：ニューロトラッカーを使用

詳しくはBASラボ　ニューロトラッカーで検索
https://www.baslab.or.jp/neurotracker/

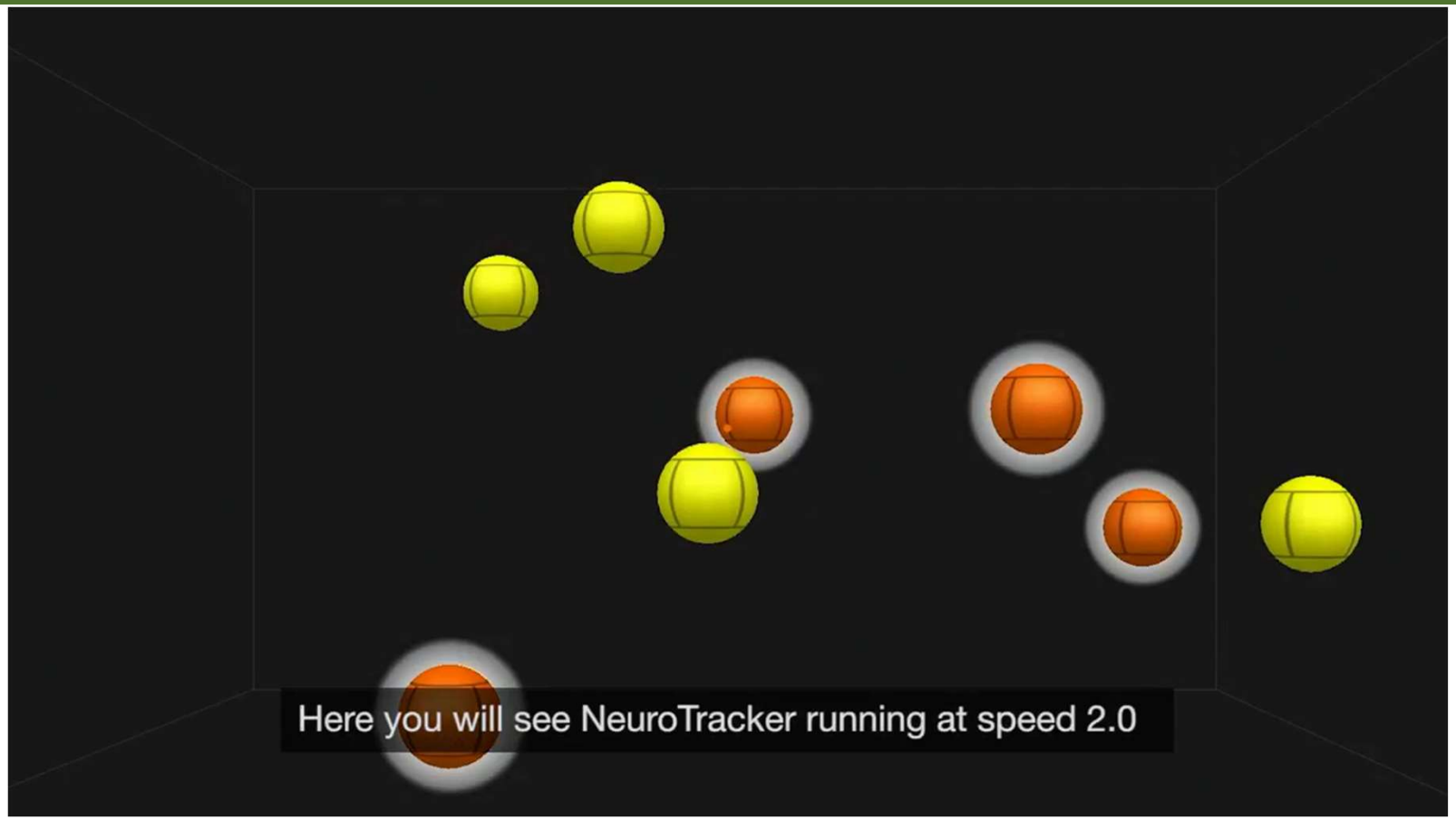
●視機能（スポーツビジョン）
・ゲームタイプ別に比較

●感情(緊張，落ち込み，怒り，活気，疲労，混乱)
・「あてはまる…1」~「あてはまらない…5」の5件法

●ゲームパフォーマンス
『グランツーリスモSPORT』(2名)

©2020 Ryousuke Furukado

ニューロトラッカー(BASラボ)



©2020 Ryousuke Furukado

事例１： 結果・考察

3. 結果・考察（一部紹介）

1）MOTスキルのTr効果(図)

- Tr前よりTr後で**MOTスキルが有意に向上**

→スポーツ選手に限らず**eスポーツプレーヤーへのMOTスキルトレーニングが有効**

2）感情状態がMOTスキルに与える影響

- **活気との間に正相関**
- **混乱との間に負相関**

→活気のみが高く,その他が低いアイスバーグ型の心理状態がパフォーマンス発揮の理想とされているためと考えられる.

3)ゲームタイプ別でのMOTスキルおよび視機能の比較

- **FPS群は瞬間視が最も高かった**.

→一瞬で相手の位置を把握することに加え，照準を合わせる的が小さいため，瞬間的に中心視野で獲得しなければならない情報量が多いため？

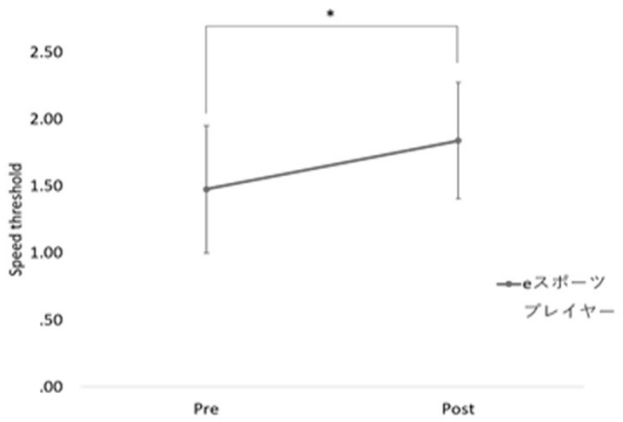
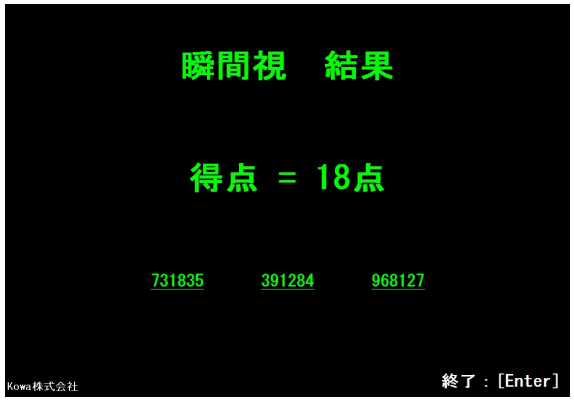


図 MOTスキルTR結果



©2020 Ryousuke Furukado

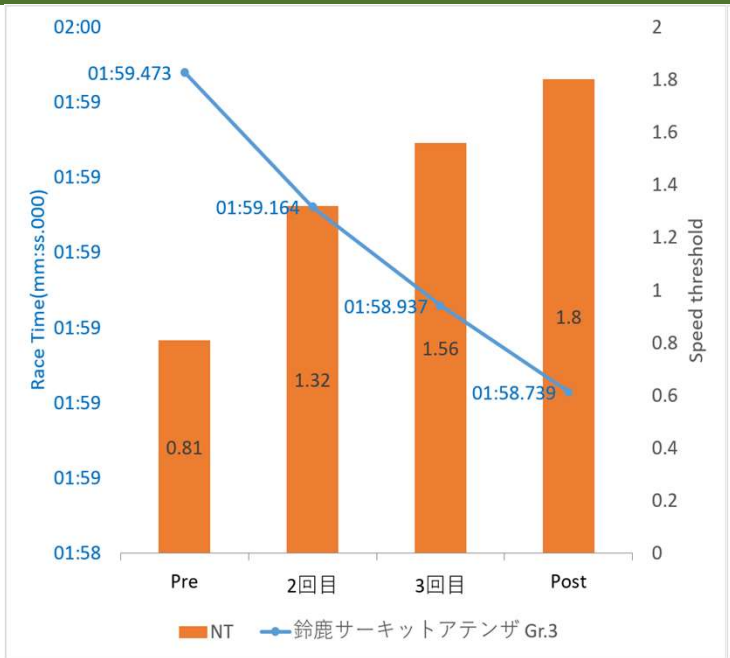
事例１： 結果・考察

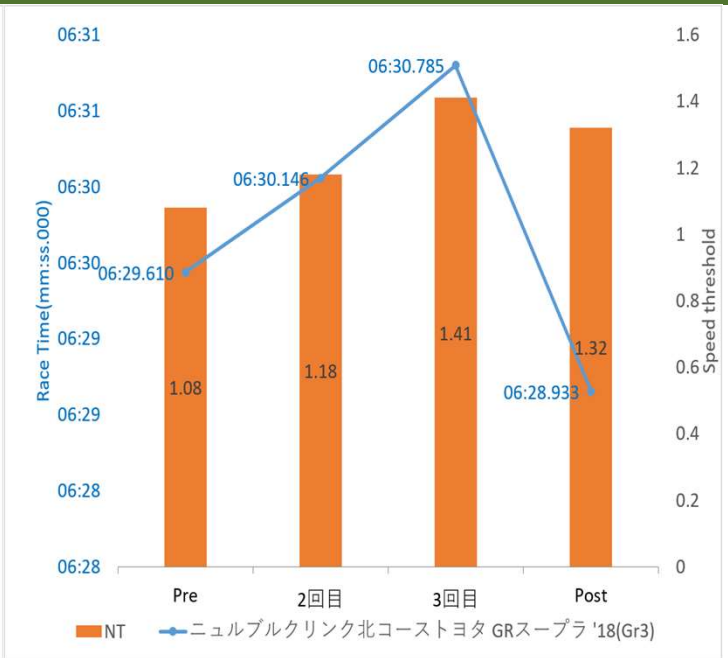
3.結果・考察（一部紹介）

4)ゲームパフォーマンスとMOTスキルの関係

- グランツーリスモSPORT:2名

MOTスキルのトレーニング後においてレースタイムが短縮





認知的側面で重要となるのは，瞬間的な判断を繰り返しながら持続的に注意を向けること
→ MOTスキルは持続的注意力や情報処理速度，作業記憶と関連するとされている．
→パフォーマンスと関連する認知要因の一つにMOTスキルが挙げられる

◆サンプル数が少なく，統制条件を設けていないため，今後は研究の信頼性•妥当性を高める必要がある．

©2020 Ryousuke Furukado

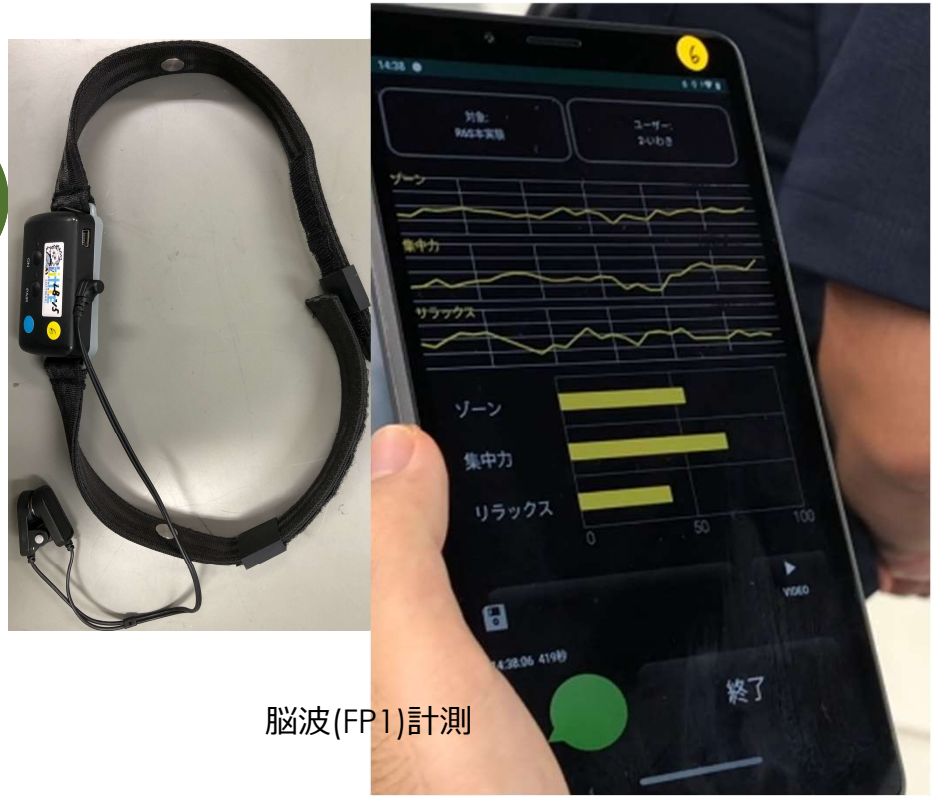
事例２：ゲームスキルレベルの違いによるeスポーツプレイ中の視覚探索方略と脳波活動の比較

- 視覚探索活動(いつ，どこを，どのように見るのか？)

視線データ計測装置：Gazepoint

FPSプレイ中の視線と脳波（感情）はどうなっているだろうか？

- 脳波(EEG)：電位変化，非侵襲，時間分解能○，空間分解能△



脳波(FP1)計測

©2020 Ryousuke Furukado

事例２：方法

実験参加者：
・週6日，1日5時間以上プレイする9名 _年齢 19.11歳, SD±0.99

レインボーシックス シージ：
・チームを攻撃・防御側に分け，1ラウンド約3分で敵陣を一掃したり，爆弾を解除したりして戦う5対5のFPSゲーム

測定と評価：
1)視覚探索戦略：
・眼球運動の指標は…関心領域(AOI) など

2) 感情状態：
・脳波の指標は，リラックス(α波帯)，集中力(β波帯)，ゾーン(感覚運動リズム波帯)．活動時のFp1（左前頭葉）を対象.

・各周波数帯のパワー割合のデータを0～100までの感度値に正規化して出力するAIサービスを持つスポーツKANSEIを使用した (詳細は萩原 他2020を参照).

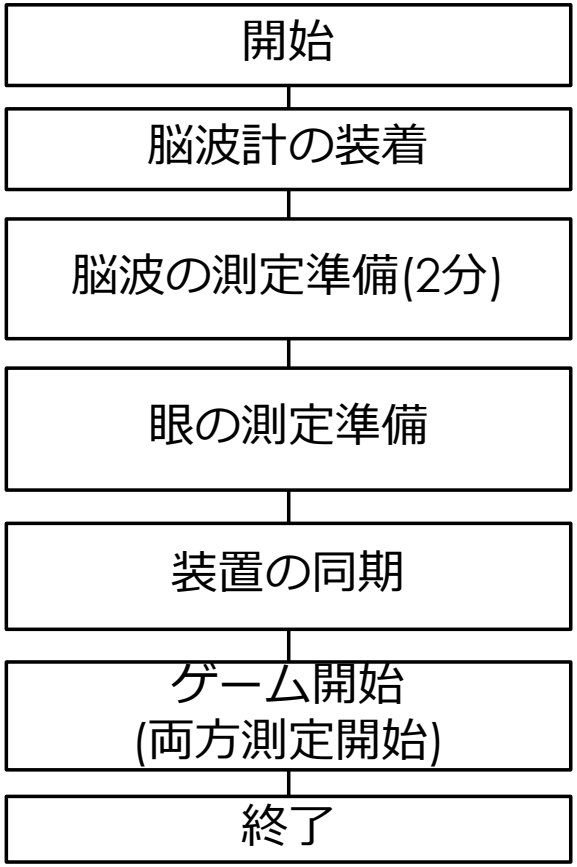
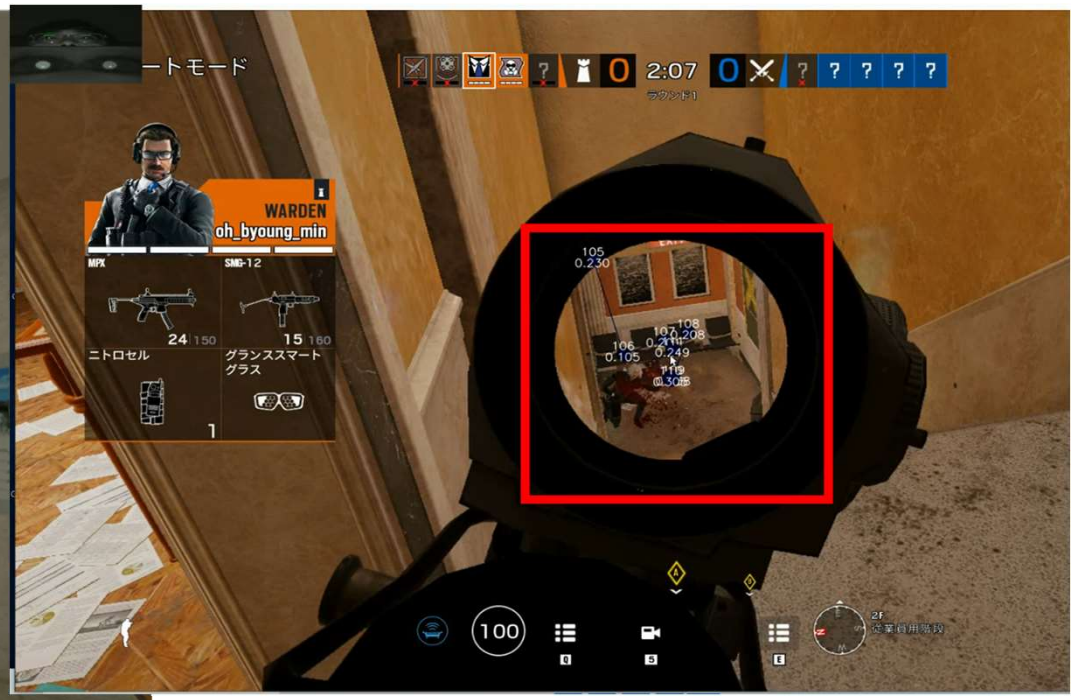


図. 実験の手続き

©2020 Ryousuke Furukado

事例２：方法



カメラチェック回数，ADS(ピーク)回数，
１回あたりの注視時間を算出

図　AOI分析．視線がエリアに入った回数や時間などが分かる．
今回は5箇所（数字１－５のエリア）をプレイ中に何回見たかを測定．

©2020 Ryousuke Furukado

事例２：結果・考察

視線について

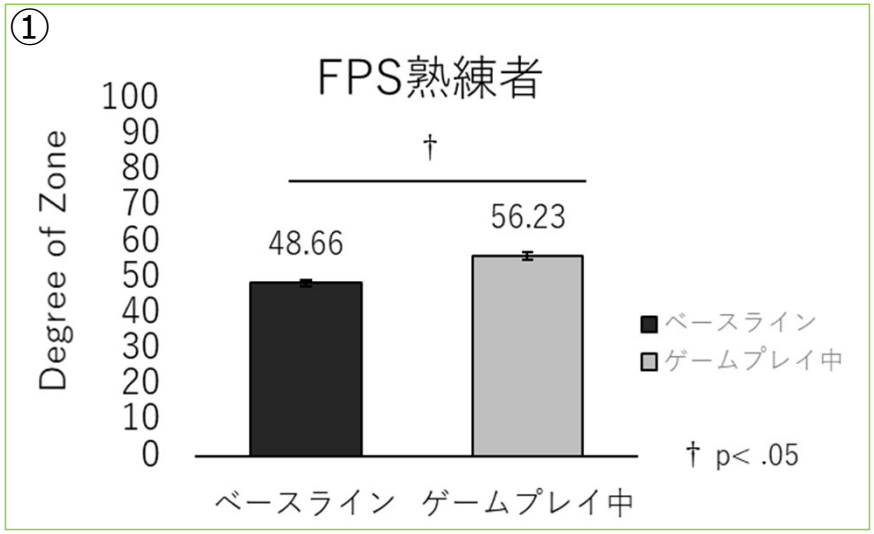
	熟練(n=4)		準熟練(n=5)			
	平均回数	*SD*	*平均回数*	*SD*	*t* value	95% CI
HPエリア	2.00	1.83	1.60	2.51	0.27	[-3.16, 3.96]
残り時間エリア	2.75	2.06	0.60	1.34	1.90	[-0.53, 4.83]
ガジェットや位置エリア	16.00	11.22	18.00	22.99	-0.16	[-31.93, 27.93]
✓味方チームエリア	3.75	2.87	0.00	0.00	2.97 *	[0.77, 6.73]
敵チームエリア	1.25	0.96	0.00	0.00	2.61	[-0.27, 2.77]
✓カメラチェック回数	7.00	2.94	1.40	1.14	3.60 *	[1.15, 10.06]
ADS(ピーク)回数	26.25	4.03	19.40	10.33	1.24	[-6.23, 19.93]
１回あたりの注視時間	0.30	0.07	0.27	0.04	0.93	[-0.05, 0.12]

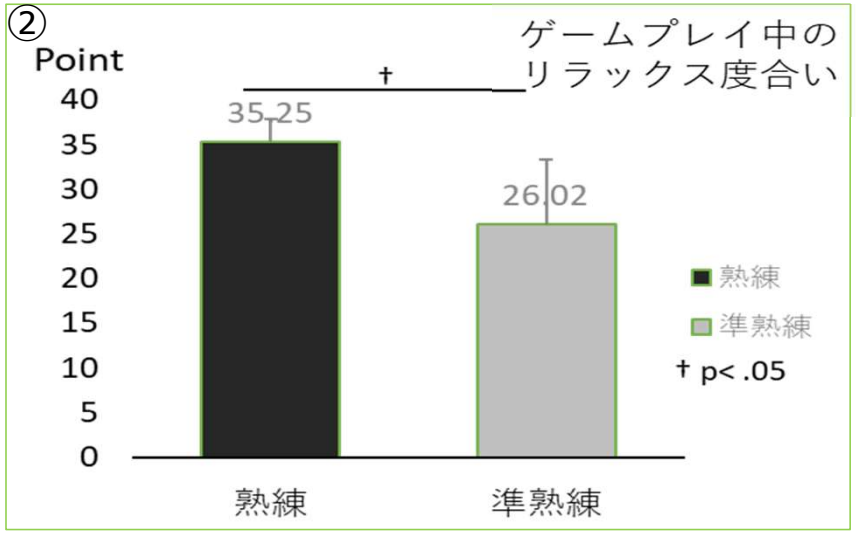
- 熟練者は，準熟練者に比べてカメラのチェック回数が有意に多い
- 熟練者は，準熟練者に比べてゲーム画面上部の味方チーム情報を見る頻度が高い（図中4）.

©2020 Ryousuke Furukado

事例２：結果・考察

脳波について





① 熟練者は，ベースライン（何もしていない安静状態）に比べて，ゲームプレイ中にゾーン状態優位に？
→リラックスと集中のバランスがきちんととれている．
　準熟練者は，ベースラインとゲームプレイ中のゾーン度合いに差は認められなかった．

② 熟練者と準熟練者のゲームプレイ中のリラックス度合いを比較した結果，熟練者はゲームプレイ中にしっかりとリラックスできている特徴があった．

©2020 Ryousuke Furukado

事例２：まとめ

視覚探索方略

・ゲーム画面に固定表示されている「味方チーム情報(生死・HP)」をイベント発生時にチェックすることが大事.
・カメラチェック回数を増やすことが攻撃，防衛のどちらの局面でも大事なポイントになる.
・より詳細な場面での分析（ピーク，撃ち合い，ドローンの操作，リロードなど）が必要.

脳波(心理状態)

・FPSゲームプレイ中のピーク心拍数は180—210近くにまで上昇し，ストレスがかかったときに分泌されるコルチゾール値もプレイ中は高くなる.
・当然，過緊張の状態になってしまったら，本番では普段のパフォーマンス発揮は難しい.
・一瞬の判断ミスが命取りになるFPS場面においてもリラックス優位の感情状態が重要？
・リラックス寄りのゾーン状態がパフォーマンス発揮にとってはベストな心理状態？
　→ただし、覚醒タイプには個人差がある.

©2020 Ryousuke Furukado

今後に向けて

- eスポーツ選手の優れたパフォーマンスの検討を続けていく（eスポーツアナリストに注目）
- ジャンル別で，必要とされるスキルは異なるのか？
- ゲームプレイ以外でのトレーニング方法を確立したい

©2020 Ryousuke Furukado

ご清聴ありがとうございました

文献（一部）
・Dye, M. W., Green, C. S., & Bavelier, D. (2009). Increasing speed of processing with action video games. Current directions in psychological science, 18(6), 321-326.
・West, G. L., et al(2017). Playing Super Mario 64 increases hippocampal grey matter in older adults. PLoS One, 12(12), e0187779.
・Anguera, J. A., et al (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. Nature, 501(7465), 97-101.

©2020 Ryousuke Furukado