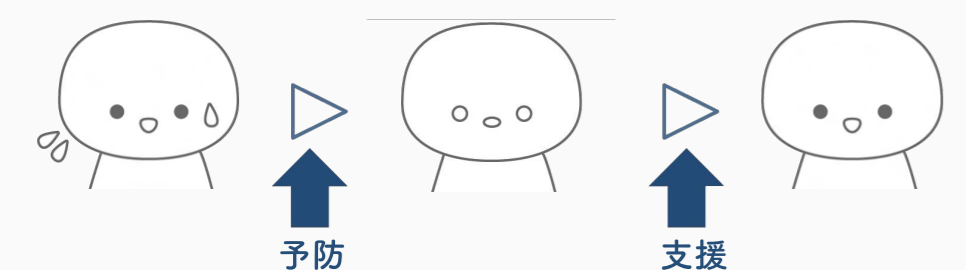


197 緊張下における「頭が真っ白な状態」の心理変化と支援手法の検討

東京都立大学大学院 システムデザイン研究科・産業技術総合研究所 人間情報インタラクション研究部門 生体情報計測研究グループ 谷合 望々

01 Purpose & Background

強緊張で「頭が真っ白な状態」になることの
予防・回復支援プロダクトを作る



- ・表情表出を抑制することで、聴衆からは緊張感が少なく見える一方、発表内容の記憶力が低下する報告 [1]
- ・ソーシャルパフォーマンスに対する自己評価の偏りが反響思考を生み、その結果、パフォーマンスに関する否定的な記憶が長期記憶において増幅、少なくとも維持することが報告 [2]
- 強緊張状態はパフォーマンスに加え、その後の自己評価や記憶にも影響を及ぼす可能性があり、尚且つ、自分で対処することが難しい
→「頭が真っ白な状態」を予防・回復するための支援手法を検討する

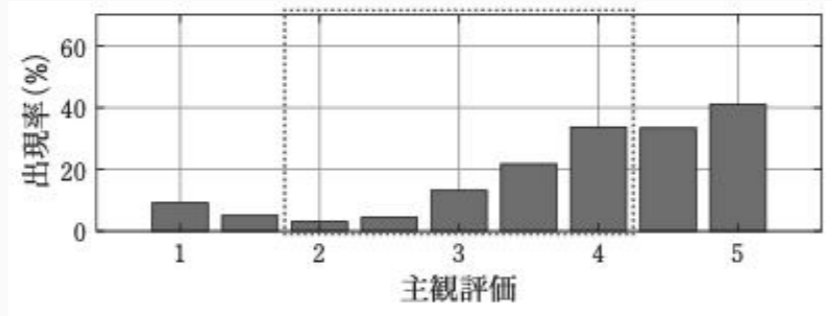
02 Prior research

個人毎に最適化した複数生理指標による強緊張状態の推定に関する検討 [3]

- 背景：・多くの旅客を乗せる鉄道運転士の心身状態が、常に運転作業に適した良好な状態であることは、安全を実現する上で非常に重要である
- ・「心理的動揺」を対象とした生理指標による検知に関する基礎研究を進めてきた[4]

目的：運転業務に適した覚醒状態からの緊張方向の逸脱検知
方法：計測が容易な心拍と呼吸情報から強い緊張(強緊張)状態を推定
生理反応における個人差に対応するため、個人毎に、強緊張状態で変化する生理指標(有効指標)を選定して強緊張判定を行う

結果：1. 主観評価による覚醒レベルの程度とよく一致
2. 強緊張判定と主観評価との時間的な対応は、高覚醒評価(主観)の89%で強緊張判定が、強緊張判定の53%で高覚醒評価が45秒以内に出現



03 Keyword

「頭が真っ白な状態」の定義

中川ら[3]が定義した強緊張：
橋本氏の脳の意識レベルの段階分け [5] のフェーズⅣ (感情興奮時) とフェーズⅤに近いフェーズⅢ (積極活動時) (Table1)



本研究ではこの「強緊張」に該当する状態のうち、
本人が「頭が真っ白になった」と主観的に認識している状態

Table1. 脳の意識レベルの段階分け[5]

フェーズ	意識の状態	注意の作用	生理的状態	信頼性	脳波パターン
0	無意識、失神	ゼロ	睡眠・脳死状態	0	δ波
I	subnormal意識低下	不注意	疲労、混乱、眩暈、嘔吐	0.9 以下	θ波
II	normal, relaxed	passive心の内方へ	安静状態、休息、定常作業時	2～5 nine	α波
Ⅲ	normal, clear	active前向き	積極活動時	six nine以上	β波
Ⅳ	hypernormal過覚醒	1点に固執	感情興奮時、ベータδ状態	0.9 以下	β波またはγかん波

04 Survey ①

調査①「頭が真っ白になる」ことの質的分析

目的：緊張する場面で頭が真っ白になる状況を調査し、
「頭が真っ白になる」要因を明らかにする

実験手法：ナラティブインタビュー (物語形式でエピソードを語ってもらう)

- 参加者：10名 (平均年齢23.1歳)
- 事前アンケート：頭が真っ白になるエピソードの回答依頼
- インタビュー：・アンケート内容について、「状況、相手、行動、思考、感情」を時系列で詳しく聞き取り
- ・真っ白にならなかった状況があるか
- ・Fig.1の状況の経験があるか、ある場合は聞き取り



Fig.1. 頭が真っ白となる状況の分類 (8人のアンケート調査から作成)

結果：頭が真っ白になったエピソードが19個、ならなかったエピソードが7個得られた。

分析方法：調査結果に対して、MAXQDA(質的分析ソフトウェア)でコーディングを行い、質的分析を行った(Table2)

Table2. 作成したコード		
1stコード	2ndコード	3rdコード
状況	状況名	舞臺、面接、スピーチ、試験
	真っ白になる状況	その状況以前、その状況下で真っ白になる前、真っ白になった時、真っ白になった後、その状況後、後々振り返って
	真っ白にならない状況	その状況以前、その状況下で真っ白に相当する前、真っ白に相当する時、真っ白に相当する後、その状況後、後々振り返って
相手	目上の人、面接官、観客、専門家、初対面の人、友人、苦手意識がある人、他の人	
行動	自分の行動	緊張を助長させる行動、緊張を緩和させる行動、対応できない行動、対応できる行動、回復行動、振り返り行動
	自分以外の人の行動	緊張を助長させる行動、緊張を緩和させる行動
	身体の変化	心拍、体温、発汗、視野、視線、聴覚、声、手の動き、強張り、震え
思考	日常的思考	自分の性格に関する認識、思考の癖
	この状況下での思考	ポジティブ思考、ネガティブ思考、その他の思考
感情	基礎感情	喜び、恐れ、不安、驚き、拒絶、後悔、嫌悪、楽観
	感じること	プラスに感じること、マイナスに感じること、無感情、リラックス

	緊張前	緊張中			緊張後
		真っ白前	真っ白	真っ白後	
思考	完璧思考	他に気を取られる	考えられる容量の超過	思考を巡らす	振り返る
	相手の印象	考え事が増える	情報が足りない	自費の念	周りの視線
行動	準備不足	手を動かす	体が冷える	なんとか対応する	対策する
	自信ない	動きが止まる	落ち着かせる	うまく対応できない	誰かに共有する
感じたこと		焦り			リラックス
		恐怖			後悔する

Fig.2. 参加者10名のインタビュー結果から得られた「頭が真っ白な状態」になる時の時系列図

手を温めることでリラックスを促し、
「頭が真っ白な状態」の予防・回復に効果があると仮説立て

05 Survey ②

調査②「頭が真っ白になる」生体状態の評価

目的：調査①の仮説「手を温めることは、頭が真っ白になることの予防や回復に関係するか」を検証

実験手法：二重タスク中の脳代謝を計測

- 参加者：5名 (平均年齢22.2歳)
- 実験概要：道徳ら [4] の実験手法を参考に、中心視野課題と周辺視野課題の二重タスク課題を1回3分、計12回実施 (Fig.3)
- 計測方法：fNIRS (機能的近赤外分光法、製品名：HOT-200) を用いて、Fp1 (左前頭葉) とFp2 (右前頭葉) に該当する箇所の脳代謝を計測
- インタビュー：終了後に「手の加温有無で違いがあるか」を聞き取り

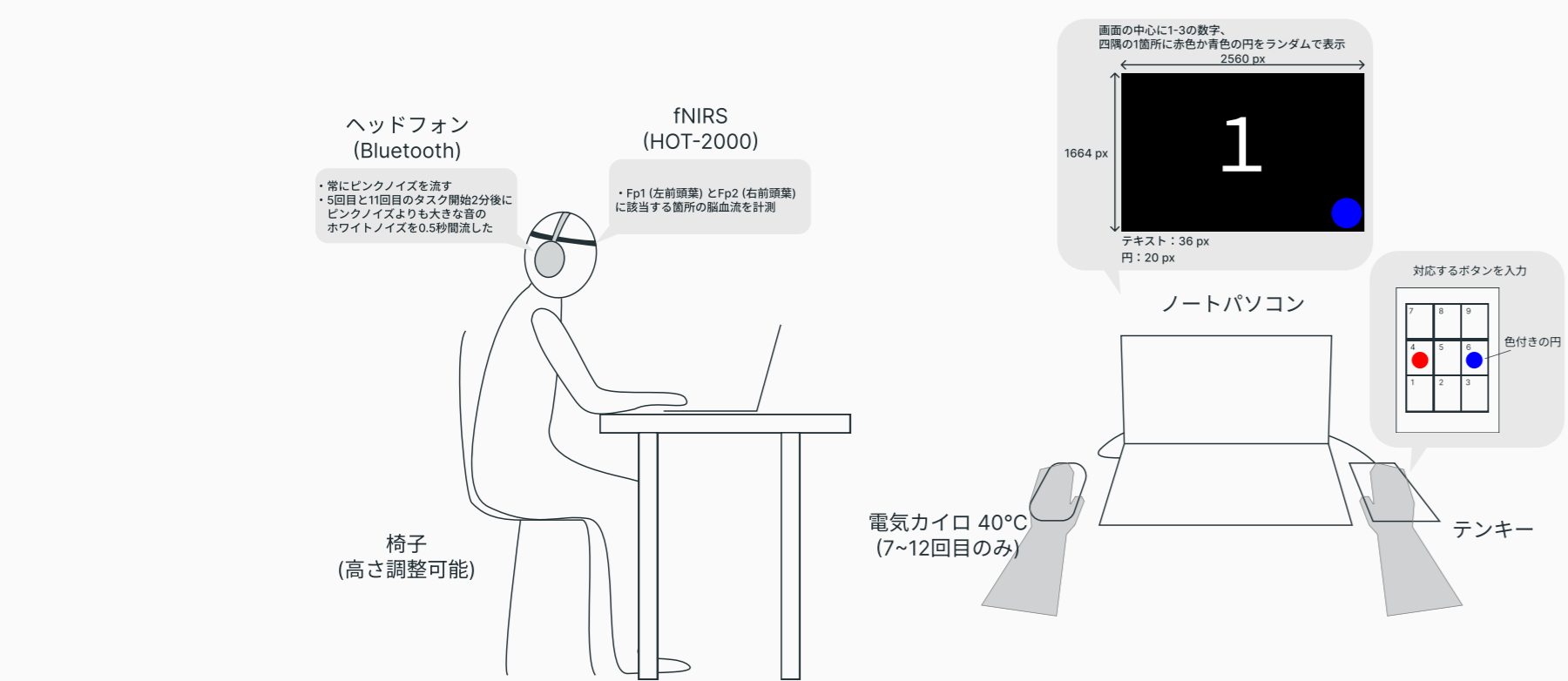


Fig.3. 実験環境

分析方法：手を温めた時と温めなかった時の音刺激後の違いを比較するため、計測した脳血流量変化量をPythonで解析

- ・データの事前処理として、加速度とジャイロのノイズ除去、ローパスフィルタとハイパスフィルタで低周波・高周波成分を除去、データの平均を0にする処理を実行
- ・事前処理をしたデータから、音刺激直後5秒間のデータを抽出
- ・抽出したデータに対し、5回目タスク1～4回目、1回目1は7～10回目のデータを用いて標準化
- 音刺激直後の脳血流量変化量を比較できるようにした

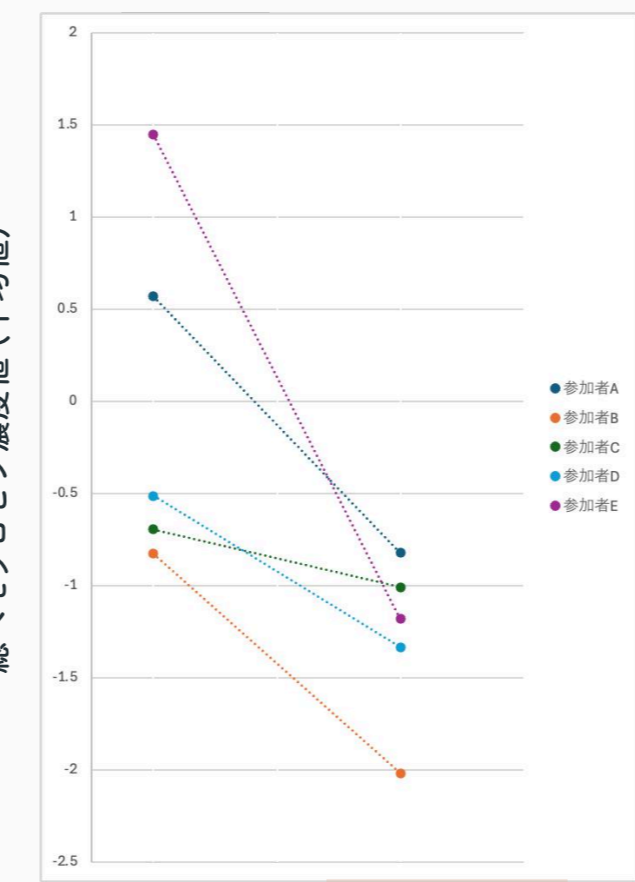


Fig.4. 音刺激直後の右前頭葉の総ヘモグロビン濃度の変化量

Table3. t検定の結果 (温める vs. 温めない)

参加者	左右	t値	p値	増減	有意
A	左	0.800	0.427	↓	n.s.
A	右	-41.817	1.435×10 ⁻⁴⁰	↓	**
B	左	-9.537	7.721×10 ⁻¹³	↓	**
B	右	-38.929	4.628×10 ⁻³⁹	↓	**
C	左	12.758	2.413×10 ⁻¹⁷	↑	**
C	右	-4.229	9.962×10 ⁻⁰⁵	↓	*
D	左	-3.352	0.002	↓	*
D	右	-11.229	2.820×10 ⁻¹⁵	↓	**
E	左	-20.229	9.963×10 ⁻³⁶	↓	**
E	右	-21.876	2.935×10 ⁻⁴⁷	↓	**

* < 0.5 ** < 0.1

右前頭葉：認知・情動・運動の制御に関与しており、認知機能の安定に関係する [6]

手を温めた方が、認知機能を司る右前頭葉の脳血流量変化量が小さい (Fig.4)
→手を温めることで認知の負荷が軽減される

情報過多による「頭が真っ白な状態」の予防の可能性が示された

06 Survey ③

調査③形状の探索

目的：手を温めるプロダクトの制作に向けて、
形状に必要な要素を探索するため、
強緊張時の感覚的ニーズや手の動きを調査

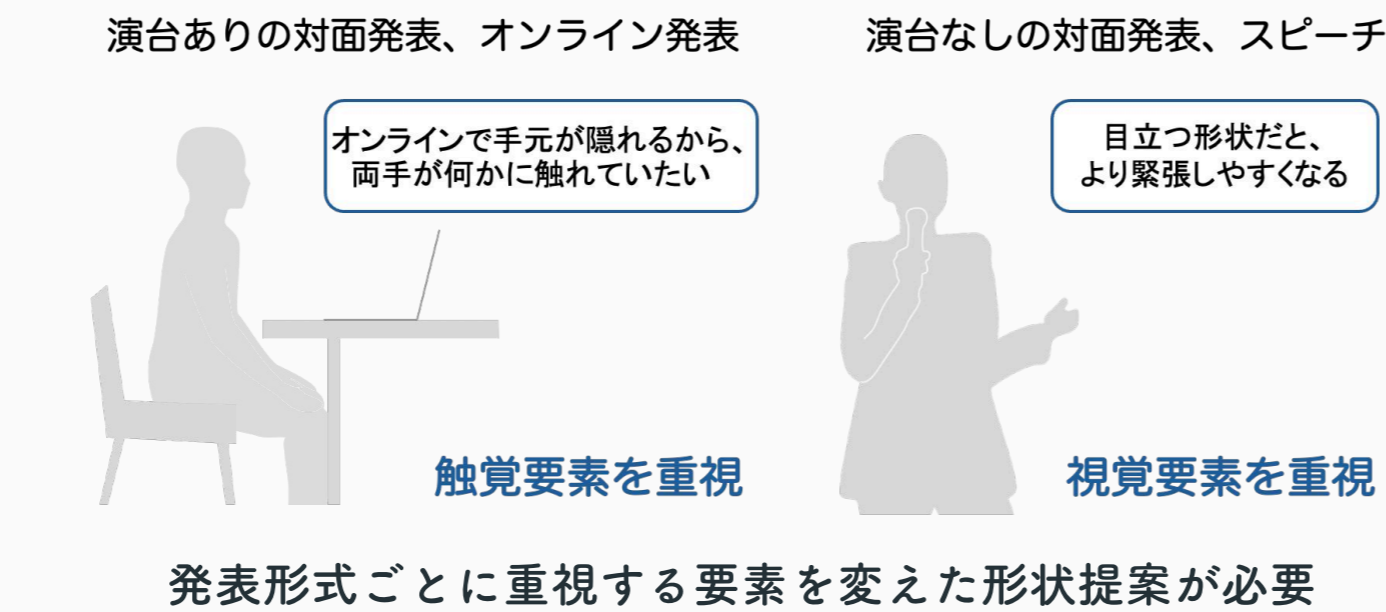
調査③-1：使用感の良いプロダクト形状の探索

- 依頼内容：使用感の良いプロダクトの形状や機能についてのアイデア出し・議論
- 説明内容：支援プロダクトの開発目的、発表・質疑応答時の使用を想定 (調査1の再分析により、多く報告された場面であったため選定
- 内訳：発表後や面接時の質疑応答 (6件) ・研究発表・授業中の発表時 (5件))
- 参加者：デザイン専攻の大学院生3名 (平均年齢23.0歳)
- 机上：A3用紙、粘土
- その他：対面形式、3人同時、2時間、筆者が進行



Table5. プロダクト設計に関わる主な要素		
要素区分	要素内容	要素を求めた理由
触覚要素	反応がある (手掌が押される感覚、ストレス・不安の増加予防、四指で押す感覚)、手指を動かせる、重みを感じる、両手が何かに触れている	思考の切り替え
視覚要素	周囲の目を気にせず使用できる、発表中の動作と親和性がある	プロダクトを使うことでかえって緊張が増加することを防ぐため

ストレスや不安増加の予防・思考切り替えのために触覚要素を求め、
緊張増加の予防のために視覚要素が必要



触覚要素を重視

視覚要素を重視

発表形式ごとに重視する要素を変えた形状提案が必要

調査③-2：手の動きに着目した調査

- 目的：触覚に着目した形状を考えるため、強緊張時にどのような手の動きが見られるかを調査
- 方法：テキストベースの対話形式 (チャットアプリを使用)
- 参加者：4名 (調査1で強緊張時に手を動かすと回答あり)
- 質問内容：・どのように動かすか (例：手のひら全体に力を入れる、左右の指を絡ませる) ・なぜ動かすか (例：安心したいから、不安だから)

手を強く握る 手掌、四指(母指以外) 突起が四指と同じ位置にある、四指に引っかかる形状	母指と食指を握る 母指、食指 凹凸付き親指部分、凹凸なしの親指部分
母指で手掌を揉む 手掌、母指 手背 (母指を握らず)、凸面 (母指を握らず)、凹面 (凹凸の平面上)、凸面 (凹凸の平面上)	母指以外の四指を動かす 四指(母指以外) 手背 (母指を握らず)、凸面 (四指の平面上)、凹面 (凹凸の平面上)
母指をもう一方の母指で握く 母指 母指の根本に突起	手を反対の手で包む 手背側、手背 手背側を覆う形状、覆いしない形状 (手背が隠れる形状を覆う)、凹面

Fig.7. 強緊張時の手・手指の動きの結果と形状パターンの考察

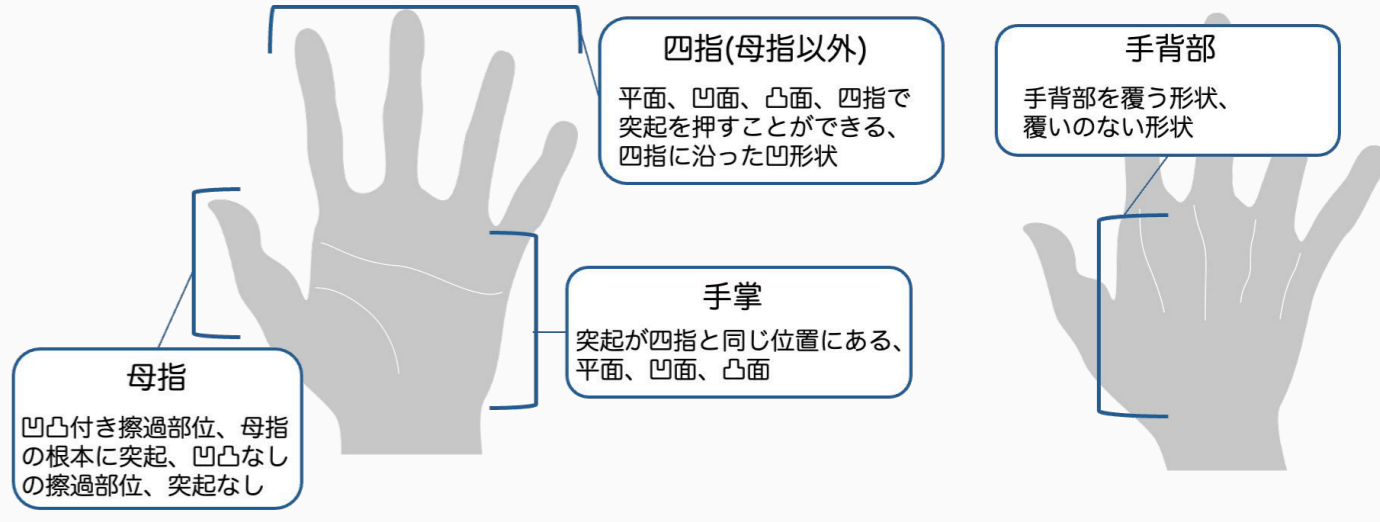


Fig.8. 手の部位ごとの形状パターン

形状パターンを組み合わせた触覚刺激を行うことで、「頭が真っ白な状態」の予防・回復に効果がある可能性

07 Conclusion and Future work

「頭が真っ白な状態」の予防・回復支援プロダクト制作に向け、
状況整理・仮説検証・ニーズ調査を通じて、支援手法を検討した

調査①：「頭が真っ白な状態」を整理し、この状態の予防・回復に「手を温める」ことが有効と仮説立て

調査②：手を温めた方が、音刺激後の右前頭葉の脳血流量変化量が小さい結果が得られた
→手を温めることで認知の負荷が軽減され、情報過多による「頭が真っ白な状態」の予防の可能性が示された

調査③：プロダクトの設計要素として「触覚要素」と「視覚要素」が抽出され、
緊張時の「手の動き」から形状パターンを考察した

展望：温熱機能の制御設計や、緊張度合いをリアルタイムで把握して支援に反映させる
生体情報センシングとの連携を検討

08 Reference

[1] Egloff, B. et al., Spontaneous emotion regulation during evaluated speaking tasks: Associations with negative affect, anxiety expression, memory, and physiological responding, Emotion, 2006, 6(3), 356–366.

[2] Ronald M. Rapee & Maree J. Abbott, Modelling relationships between cognitive variables during and following public speaking in participants with social phobia, Behaviour Research and Therapy, 2007, pp. 2977–2989

[3] 中川千鶴ら, 個人毎に最適化した複数生理指標による強緊張状態の推定に関する検討, 人間工学, 2022, 58(2), pp. 84–95

[4] 渡部貴浩ら, 心理的動揺課題時における脳波の周波数変動と個人特性の比較, 人間工学, 2021, 57(Supplement), pp. 1G1–2

[5] 橋本 邦衛, 安全人間工学の提言, 安全工学, 1979, 18(6), pp. 306–314

[6] Depue, R.A. & White, T.L., Neurobehavioral Foundation and Pharmacological Protocols, Encyclopedia of Psychopharmacology, 2nd edition, 2015, pp. 1258–1266,