

対戦型オンラインゲーム中のストレス検出

後藤 敏樹 渋谷 雄

概要. 対戦型オンラインゲームは楽しいものであるが、ストレスを感じることもある。本研究では対戦型オンラインゲーム中にストレスを感じたことがあるか、ストレスがどんな行動に結びつくのかをアンケートにより調査した。20代の学生10人に行ったアンケート結果によると、連敗時やインターネット回線にラグがあるときにストレスを感じる人が多く、ストレスが原因でオンラインゲームをやめてしまう可能性があることがわかった。また、GSRと心拍数により、集中力を区別して対戦型オンラインゲーム中のストレスを検出する手法を提案した。筆者自身でストレス時と集中時のGSRと心拍数を計測したところ、ストレスを検出できる可能性はあるが、ストレスと集中力を区別することは難しいという結果になった。

1. はじめに

対戦型オンラインゲームは楽しいものである。しかし、対戦型オンラインゲーム中にプレイヤーがストレスを感じることもある。例えば、操作ミス、インターネット回線のラグ、対戦相手からの煽りなどが考えられる。そこで本研究では、どのような状況で対戦型オンラインゲーム中にプレイヤーがストレスを感じるのかを調査し、リアルタイムにプレイヤーのストレスを検出する手法を提案する。

2. ストレスの種類と対処法の現状

20代の学生10人に対戦型オンラインゲーム中のストレスについてのアンケートを行った。いずれの質問も複数回答を可能とした。

表1に「普段オンラインゲームをしていてストレスを感じますか」の回答を示す。「連敗しているとき」は8人、「ラグや回線エラーが生じたとき」は5人、「操作ミスをしたとき」は4人、「相手に煽られたとき」は3人、「味方が下手なとき」は3人、「味方と連携がうまくいかないとき」は1人、「自分の考えた最良のプレイができないとき」は1人、「自分のやりたい行動を相手に妨害されたとき」は1人であった。また、10人全員が普段オンラインゲームでストレスを感じたことがあると回答した。

表2に「オンラインゲームでストレスを感じたときあなたはどんな行動を取りますか」の回答を示す。「オンライン対戦をそのまま続ける」は5人、「オンライン対戦をやめる」は5人、「ゲームをやめて別の

ことをする」は4人、「違うゲームをする」は3人、「オンライン対戦のルールを変える」は1人、「台パンを1度行って気持ちをリセットする」は1人であった。台パンとは、机やゲームセンターの筐体を叩く行為のことで、怪我やゲームの故障につながる可能性がある。

以上から、連敗時やインターネット回線にラグが生じたときにストレスを感じる人が多く、ストレスが原因でオンラインゲームをやめてしまう可能性がある。したがって、対戦型オンラインゲーム中のストレスを検出することを本研究の目的とする。

表1. 「普段オンラインゲームをしていてストレスを感じますか」のアンケート結果

回答	回答者数(人)
連敗しているとき	8
ラグや回線エラーが生じたとき	5
操作ミスをしたとき	4
相手に煽られたとき	3
味方が下手なとき	3
味方と連携がうまくいかないとき	1
自分の考えた最良のプレイができないとき	1
自分のやりたい行動を相手に妨害されたとき	1

表2. 「オンラインゲームをしていてストレスを感じたときあなたはどんな行動を取りますか」のアンケート結果

回答	回答者数 (人) N=10
オンライン対戦をそのまま続ける	5
オンライン対戦をやめる	5
ゲームをやめて別のことをする	4
違うゲームをする	3
オンライン対戦のルールを変える	1
台パンを1度行って気持ちをリセットする	1

3. 対戦型オンラインゲーム中のストレス検出方法

Galvanic Skin Response (GSR : 皮膚電気抵抗) センサと心拍センサにより、対戦型オンラインゲーム中のストレスを検出する手法を提案する。

文献[1]によると、緊張、ストレス、不安など自律神経系の交感神経系が活発になると、手や足の抹消に精神性発汗が生じる。精神性発汗が生じると皮膚上の電気抵抗が減少するため、GSR センサによりストレスを検出することが可能である。しかし、GSR では集中力とストレスが交感神経系の興奮として検出されると述べられている。対戦型オンラインゲームは集中力を伴う作業のため、GSR 以外の指標で、集中力とストレスを区別して検出する必要がある。

ストレスと集中力を区別して検出する手法として、心拍数に着目した。文献[2]によると、外界についての情報収集が必要なとき、自律神経系の副交感神経系が活発になり、心拍数や血圧・呼吸の活動を抑制する。このことから、集中しているときは心拍数が増加しないと考えられる。

以上から、GSR が低く、心拍数が高いときにストレスが上昇すると仮説を立て、安静時とストレス時の GSR と心拍数を計測することにした。

4. 実験

4.1 実験目的

本実験の目的は、GSR と心拍数により集中時を区別してストレスを検出することである。GSR センサは Seeed Technology 社の Grove-GSR sensor[3]を用いた。この GSR センサは 0~1023 のアナログ値の電圧が出力される。GSR が低いときは電圧も低くなるため、GSR センサの出力値が低いときにストレスを感じている、もしくは集中している状態である。また、心拍数の計測には、POLAR 社の Polar OH1-光学式心拍センサ[4]を用いた。

4.2 実験方法

4.2.1 ストレス時の計測

昨今のコロナウイルスの影響もあり、実験協力者を集めることが困難だったため、まずは筆者自身を対象にして実験を行った。この実験ではストレスを感じる作業中の GSR センサの出力電圧と心拍センサの心拍数を計測した。ストレスを感じる作業として、104 ピースの白色ジグソーパズルの組み立てを行った。白色ジグソーパズルは周囲からピースを埋めていく単調作業を繰り返さなければならず、パズルの完成に長時間を要するため、ストレス負荷がかかる作業であると考えられる。

4.2.2 集中時の計測

この実験は筆者自身を対象として実験を行った。この実験では集中を要する作業中の GSR センサの出力電圧と心拍センサの心拍数を計測した。集中を要する作業として、「大乱闘スマッシュブラザーズ SPECIAL」[5]、「ぷよぷよ e スポーツ」[6]、「Splatoon2」[7]の3つのゲームで1人用の練習モードをプレイした。

4.3 実験結果

4.3.1 ストレス時の計測結果

表3にストレス時の GSR センサの出力電圧と心拍数の計測結果を示す。GSR センサの出力電圧については、安静時が 552~558 で、ストレス時が 190~280 であった。ストレス時の方が安静時に比べて GSR センサの出力電圧が低下した。心拍数については、安静時が 75~85 bpm で、ストレス時が 95~110 bpm であった。ストレス時の方が安静時に比べて心拍数が増加した。

4.3.2 集中時の計測結果

表4に集中時の GSR センサの出力電圧と心拍数の計測結果を示す。GSR センサの出力電圧については、「大乱闘スマッシュブラザーズ SPECIAL」が 470~576、「ぷよぷよ e スポーツ」が 450~620、「Splatoon2」が 550~615 であった。心拍数については、「大乱闘スマッシュブラザーズ SPECIAL」が 87~94 bpm、「ぷよぷよ e スポーツ」が 88~95 bpm、「Splatoon2」が 88~92 bpm であった。

4.4 考察

白色ジグソーパズルの組み立てはストレスを感じ、精神性発汗が生じたため、GSR の出力電圧が安静時に比べ低下したと考えられる。また、ジグソーパズル組み立て時の方が心拍数が増加しており、交感神経系が活発になったと考えられる。

一方、集中時の GSR センサの出力電圧は 450~620 と、安静時の 552~558 に近い値となり、集中時に GSR が低下するという結果は得られなかった。集中時の作業として3つのゲームを用いたが、筆者はい

ずれのゲームも得意であり、集中せずに無意識でゲームをプレイしていた可能性がある。また、いずれの今回の実験は筆者自身のみを対象として行ったため、より多くの人を対象にした実験が必要がある。集中時の心拍数については 87~95 bpm と、ストレス時の心拍数の 95~110 よりも低かった。しかし、心拍数は緊張や興奮など、ストレス以外にも影響されてしまうため、ストレスだけを検出するための他の手法を検討する必要がある。

表 3. ストレス時の GSR と心拍数

	GSR センサの出力電圧	心拍数 (bpm)
安静時	552~558	75~85
ストレス時	190~280	95~110

表 4. 集中時の GSR と心拍数

	GSR センサの出力電圧	心拍数 (bpm)
「大乱闘スマッシュブラザーズ SPECIAL」	470~576	87~94
「ぷよぷよ e スポーツ」	450~620	88~95
「Splatoon2」	550~615	88~92

5 結論

本研究では対戦型オンラインゲーム中のストレスの調査と検出を行った。オンラインゲーム中のストレスについてのアンケートを行ったところ、連敗時やインターネット回線にラグが生じたときにストレスを感じる人が多く、ストレスが原因でオンラインゲームをやめている可能性があることがわかった。対戦型オンラインゲーム中のストレスを検出するために、GSR と心拍数を用いる手法を提案した。ストレス時と集中時の GSR センサの出力電圧と心拍数を計測した。ストレス時の GSR センサの出力電圧は安静時よりも低下し、ストレス時の心拍数は安静時よりも増加した。また、集中時の GSR センサの出力電圧は安静時に近い値となり、集中時の心拍数はストレス時よりも低かった。このことから、GSR と心拍数はストレスを検出できる可能性はあるが、ストレスと集中力を区別することは難しいと考えられる。今後は、実験協力者を増やし、集中力を区別してストレスのみを検出する手法を検討する必要がある。

謝辞

本研究に協力していただいた、京都工芸繊維大学 黒野遥さん、石田智哉くんに感謝を申し上げます。

参考文献

- [1] 櫻井美咲, 矢島邦昭. 生体情報によるストレス計測・分析システムの検討—コンピュータベース学習環境において—, Vol2016-7-A1-4, 情報処理学会東北支部研究報告, 2017.
- [2] 中川千鶴. 特集③人間工学のための計測手法第 4 部: 生体電気現象その他の計測と解析(5)—自律神経系指標の計測と解析—, 52 巻 1 号, 人間工学, 2016.
- [3] Seeed Studio Bazaar.(2020/11/09 確認)
<https://www.seeedstudio.com/Grove-GSR-sensor-p-1614.html>
- [4] Polar.
<https://www.polar.com/ja/products/accessories/oh1-optical-heart-rate-sensor> (2020/11/09 確認)
- [5] 大乱闘スマッシュブラザーズ SPECIAL (2020/10/18 確認). https://www.smashbros.com/ja_JP/
- [6] ぷよぷよ e スポーツ. (2020/10/18 確認)
https://puyo.sega.jp/PuyoPuyo_eSports/
- [7] Splatoon2. (2020/10/18 確認)
<https://www.nintendo.co.jp/switch/aab6a/index.html>