ゲームプレイによるマイクロフロー評価の試み

加藤 亮[†] 河合 隆史[†] 二瓶健次^{††} 佐藤正^{†††}
山形仁^{††††} 田代泰典^{††††} 山崎隆^{†††††}

[†] 早稲田大学 大学院国際情報通信研究科	〒367-0035 埼玉県本庄市大久保山1011
^{††} 東京西徳洲会病院小児難病センター	〒196-0003 東京都昭島市松原町3-1-1
^{†††} 財団法人ニューテクノロジー振興財団	〒146-8656 東京都大田区多摩川2-8-5
^{††††} 株式会社ナムコ	〒146-8656 東京都大田区多摩川2-8-5
^{†††††} 株式会社バンダイナムコゲームス	〒140-0002 東京都品川区東品川4-5-15

E-mail: [†] mekemeke@fuji.waseda.jp

概要 本研究では、マイクロフローの観点からゲームの心理効果に着目し、昼から夕方にかけて上昇したねむけ感や不安定感への、プレイによる影響について検討した。実験では、10例の被験者に対して、携帯ゲーム機用ソフト2種類（音楽・パズル）のプレイを求め、各ゲームで3試行ずつ、合計6試行を行い、プレイ中の皮膚電気活動、フロー状態、また、プレイ前後の疲労状態および覚醒状態を測定し、ソフト間の差異や試行間、プレイ内容等の観点から比較・検討を行った。結果として、2種類のソフトに共通して、覚醒水準の上昇が認められた。ソフト間の差異として、音楽ゲームではねむけ感の低下や活力感の上昇がみられ、パズルゲームでは不安定感の低下がみられた。

キーワード ビデオゲーム, 人間工学, フロー体験, マイクロフロー, 生理・心理反応, 疲労感

1. はじめに

ゲームが生体に与える影響には、様々な側面があり、いままでは、視力の低下^[1]や、攻撃性の増加^[2]などネガティブな側面に注目されることが多かった。しかし近年では、ゲームプレイによる視力のコントラスト感度向上^[3]や内視鏡手術の技術向上^[4]などゲームのポジティブな側面およびその使い方に注目が集まっている。筆者らは、これまで携帯型ゲーム機を用いた短時間のプレイの影響として気分の変化に着目し、ソフト毎の傾向や習熟度による差異などの比較・検討を行ってきた[5]。本稿では、ゲームの影響の中でもポジティブな側面を評価することを目的として、ゲームの面白さとその体験に注目し、フローと呼ばれる心理状態に着目して行った実験的な検討について述べる。

2. 目的

フローとは、一つの活動に深く没入しているので他

の何ものも問題とならなくなる状態で、その経験それ自体が非常に楽しいので、純粋にそれをするための多くの時間や労力を費やすような状態を指す。例えば、ある医師は手術中の自分の状態を「時間は、没頭しているときには早く流れ、手以外の自分の体に対する知覚はありません。自分や個人的問題に対する知覚はありません」と表現しており、提唱者であるチクセントミハイは「全人的に行為に没入している時に人が感じる包括的感觉」と定義している^[6]。フローの観点からのゲーム研究は多岐にわたり、ゲームプレイ中のユーザーエクスペリエンス^[7]やフローの観点からのゲーム中の生理心理反応の評価^[8]などがあげられる。

また、フローの中でも浅い状態で、落書きをする、指で机をたたく、楽器を演奏する、ゲームをするなどの、日常における些細な行動を指すマイクロフローと呼ばれる状態が定義されている。さらに、それらを剥奪すると疲労感や眠気が上昇すると報告され、マイク

ロフローには疲労や眠気の減少効果があるのではと推察されている^[9]。マイクロフローに関する研究例は少なく、外国語授業におけるマイクロフローの活用可能性^[10]などに言及されるなどにとどまっている。

そこで本研究では、短時間のゲームプレイによるマイクロフローの人間に与える影響の中の疲労感・眠気感・緊張の軽減に着目し、ソフト毎の影響を分析し、ゲームプレイによるマイクロフローの影響について検討することを目的とした。

3. 方法

呈示刺激にはPSP用のゲームソフトを対象とし、プレイ内容などからマイクロフローと関係すると考えられる音楽ゲーム（太鼓の達人ぽ〜たぶる）、フローと関係すると考えられるパズルゲーム（ルミネス）を選定した。実験は昼のセッション（10:00～13:00）と夕方のセッション（17:00～20:00）の2セッションを設定した。昼のセッションでは、ゲームは行わず、生理指標による覚醒水準の測定、また、質問紙を用いた疲労状態、覚醒状態の調査を行い、夕方のセッションでは、ゲームプレイ前後の覚醒水準の測定、疲労状態、覚醒状態、ゲーム中のフロー状態の調査を行った。被験者は、呈示刺激のゲームソフトに熟達していない者を選定し、初回の実験の前に、各ゲームソフトのチュートリアルを行った。また、各ゲームにおいてプレイするゲームモードを指示し、被験者には最低3分～最大30分の間で好きなだけ自由にプレイさせ、疲れたり、もう十分だと感じたり、やめなくなった時にプレイをやめるよう教示し、プレイ時間による疲労や覚醒への影響を検討した。

3.1 測定項目

プレイ中の覚醒状態を評価するために、生理指標として、皮膚電気活動（Electrodermal Activity：EDA）を計測した。EDAは手掌から計測される精神性の発汗を電氣的にとらえたものであり、覚醒水準、情動状態、認知活動、情報処理過程を評価することが可能である^[11]。本実験では、覚醒水準の観点から、検討を行った。

心理指標では、疲労状態の測定に「自覚症しらべ」を用いた。「自覚症しらべ」は疲労状況の経時的変化をとらえることを目的としている質問紙法の一つで、5件法、25項目、ねむけ感・不安定感・不快感・だるさ感・ぼやけ感の5因子から被験者自身が感じる自覚的疲労度を評価できる^[12]。

覚醒状態の測定には「GACL（General arousal check list = アラウザル・チェックリスト）」を用いた。これは状況により変化する覚醒状態を測定する質問紙で、4件法、20項目、活力（GA・全般的活性）、脱力（GD・全般的脱活性）、緊張（HA・高活性）、弛緩の4因子から現在の覚醒状態を評価する。またGACLで定義する覚醒は活力－脱力からなる活力覚醒と緊張－弛緩からなる緊張覚醒の2次元から構成されている^[13]。

フロー状態の測定には「FSS（Flow State Scale）」を用いた。FSSはスポーツ場面におけるフローを評価するものであり、一流競技者を対象としたインタビュー法による一連の質的研究を基に作成した尺度であり、また、ゲームプレイ中のフロー測定においても用いられている^[14]。FSSは5件法、36項目、9因子からなり、その下位尺度はチクセントミハイによる以下のフローの9つの要素（①明確な目標、②明確なフィードバック、③機会と能力のマッチング感、④注意の集中、⑤行為の統制感覚、⑥行為と意識の融合、⑦内省的自意識の喪失、⑧時間感覚の変容、⑨自己目的的経験）に準拠している^[15]。

3.2 実験刺激

実験刺激には、携帯型ゲーム機であるプレイステーションポータブル（ソニーコンピュータエンタテインメント）用の音楽ゲームとパズルゲームを選定した。各ゲームソフトのチュートリアル内容、プレイ内容（ゲームモード）を表1に表した。

(1) 音楽ゲーム

画面左側から流れてくる音符に合わせ、タイミングよくボタンや十字キーを押す音楽ゲーム（図1）。

(2) パズルゲーム

上から落下する2色のブロックを回転させ、同色同士で四角形を作り、ブロックを消すパズルゲーム（図2）。

図1 太鼓の達人ぽーたぶる © NBGI

図2 ルミネス

© Q ENTERTAINMENT / BANDAI / NBGI

表1 チュートリアル内容とゲームモード

ゲーム	チュートリアル内容	ゲームモード
音楽	初心者道場・「かんたん」1ステージプレイ	演奏ゲーム（難易度・曲は任意）
パズル	チュートリアル画面の鑑賞・5分程度のプレイ	シングルプレイモード

3.3 被験者

被験者10例（男性8名・女性2名、平均29.5才）とし、呈示刺激のゲームソフトに熟達していない者を選定した。

3.4 実験環境

実験環境を図3に示した。EDAを計測するため、被験者の左手に電極を装着させ、ゲームプレイ中の皮膚電位水準を計測した。

図3 実験環境

3.5 実験手順

実験は以下の手順で行った。

昼のセッション（10:00～13:00）

- 自覚症しらべ、GACL、皮膚電位の測定

夕方のセッション（17:00～20:00）

- 自覚症しらべ、GACL、皮膚電位の測定
- 教示
- ゲームプレイと皮膚電位の測定
- FSS、自覚症しらべ、GACL、皮膚電位測定
- 内省報告

4. 結果

心理指標である、自覚症しらべでは、昼のセッションで1回、夕方のセッションでゲームプレイ前、プレイ後の2回計測を行い、昼のセッションの平均をベースとしたゲームプレイ前の平均変化率、およびゲームプレイ前の平均をベースとしたプレイ後の平均変化率の検討を行った。GACLでは、自覚症しらべと同様、昼のセッションで1回、夕方のセッションでゲームプレイ前、プレイ後の2回計測を行い、昼のセッションの平均をベースとしたゲームプレイ前の平均変化率、およびゲームプレイ前をベースとしたプレイ後の平均変化率の検討を行った。さらに、下位尺度から活力アラウザル得点（= GA - GD）、緊張アラウザル得点（= HA - DS）を求め、ゲームプレイ前後、ゲーム間での覚醒度の変化を測定した。FSSは、チクセントミハイが述べる9つのフローの要素に準拠した36項目9因子から構成され、5件法を用いて回答を求め、各因子の

総合得点から検討を行った。生理指標である皮膚電位では、「皮膚電位水準」の観点から、プレイ中の覚醒水準の計測を行った。皮膚電位水準とは覚醒水準を表し、数値が高いほど覚醒・集中しているといえる。皮膚電位水準として、本実験では、昼のセッションで1回、夕方のセッションでゲームプレイ直前3分間・プレイ中・プレイ直後3分間の3回の計測を行い、昼のセッションの平均をベースとしたプレイ直前3分間皮膚電位水準の平均変化率および、プレイ直前3分間をベースとしたプレイ直後3分間の皮膚電位水準の平均変化率の検討を行った。各心理・生理指標において、ゲームプレイ前後、試行回数間、ゲーム間での変化、差異および相関を分析した。また平均値±標準偏差×2を外れ値として扱った。

4.1 昼から夕方にかけての変化

分散分析の結果、自覚症しらは、昼から夕方（ゲームプレイ前）にかけて、ねむけ感、不安定感、不快感、だるさ感、ぼやけ感の全ての項目が上昇した（ $p<0.05$ ）（図4）。GACLは、DS（脱活性-睡眠）が上昇する傾向がみられた。一方で、皮膚電位水準では、昼から夕方にかけて、変化はみられなかった。

図4 昼から夕方にかけての自覚疲労変化率

4.2 音楽ゲーム

「ただひたすら無心で太鼓をたたけるので、今日起きた嫌なことや、頭の中にあるもやもやすることを忘れることができた」、「ゲーム前は疲れていたが、ゲームプレイ後にすごく気分がよかった」などポジティブ

な感想を持つ被験者がみられ、また「このゲームをプレイすると汗をかき、目が覚める」といった覚醒状態の変化に言及する被験者もみられた。

自覚症しらべにおいて、ねむけ感が低下する傾向がみられた（ $p<0.1$ ）。また、試行回数間で差はみられなかった（図5）。

GACLにおいて、活力アラウザル得点はプレイ前に比べ増加し（ $p<0.05$ ）、緊張アラウザル得点は減少した（ $p<0.05$ ）。一方、試行回数間での差はみられなかった（図6）。また、音楽ゲームはパズルゲームより、GD（全般的脱活性）、DS（脱活性-睡眠）が有意に低かった（ $p<0.05$ ）。

FSSでは、FSS平均得点=3.33（SD=0.72）とパズルゲームよりやや低かったが有意な差はみられなかった。

皮膚電位水準では、ゲームプレイ後に著しい上昇（ $p<0.05$ ）がみられた（図7）。また音楽ゲームはパズルゲームに比べ、皮膚電位水準が有意に高かった。各指標間の相関において、プレイ時間とGD（全般的脱活性）（GACL）の間に、負の相関がみられ（ $r=-0.45$, $p<0.05$ ）（図8）、時間感覚の変容（FSS）の間に、負の相関がみられた（ $r=-0.41$, $p<0.05$ ）。皮膚電位水準と各指標の相関では、DS（脱活性-睡眠）（GACL）の間に、負の相関がみられた（ $r=-0.46$, $p<0.05$ ）（図9）。FSSとの各指標との相関では、行為の統制感覚とだるさ感（自覚症しらべ）の間に、負の相関がみられた（ $r=-0.45$, $p<0.05$ ）。

プレイ時間に関して、平均21分で、特定のステージをクリアしたらプレイを終了するなど、明確な目標を設定する被験者が多かった。

図5 音楽ゲームプレイ後の試行回別
自覚疲労変化率

図8 音楽ゲームにおけるプレイ時間と
全般的脱活性の散布図

図6 音楽ゲームプレイ前後の得点

図9 音楽ゲームにおける皮膚電位水準と
脱活性・睡眠の散布図

図7 音楽ゲームプレイ後の試行回別
皮膚電位水準変化率

4.3 パズルゲーム

プレイ後の感想として「うまくいかなかったプレイ後に疲れを感じるが、プレイ中は集中して眠たさや疲れを忘れた」、「隣接したブロックを消去するブロックで思いがけない連鎖が起きるのは気持ちよかった」などの意見が多く聞かれた。また数名の被験者が、このゲームは回数を重ねるにつれうまくいっていきのかわかり、同時に楽しくなってくるとの感想を述べた。自覚症しらべにおいて、プレイ前後に不安定感が低下し ($p < 0.05$)、一回目と三回目の試行間ではぼやけ感が上昇した ($p < 0.05$) (図10)。また音楽ゲームに比べ、有意に不安定感が低かった ($p < 0.05$)。

GACLにおいては、ゲームプレイ前後に有意な変化はみられなかった。

FSSは注意の集中、内省的自意識の喪失において、

音楽ゲームに比べ、有意に高かった ($p<0.05$) (図11)。

皮膚電位水準は、ゲームプレイ前からゲームプレイ後に有意に上昇した ($p<0.05$) が、試行回数間での変化はみられなかった (図12)。

各指標間での相関では、皮膚電位水準と不快感 (自覚症しらべ) の間に、正の相関がみられた ($r=0.46$, $p<0.05$) (図13)。FSSでは、明確なフィードバックとDS (脱活性-睡眠) (GACL) の間に、正の相関がみられた ($r=0.42$, $p<0.05$)。挑戦と能力のマッチング感と不快感 (自覚症しらべ) の間に、負の相関がみられ ($r=-0.45$, $p<0.05$)、ぼやけ感 (自覚症しらべ) の間に、負の相関がみられ ($r=-0.51$, $p<0.05$)、GA (全般的活性) (GACL) の間に、負の相関がみられた ($r=-0.45$, $p<0.05$)。

また、行為の統制感覚とDS (脱活性-睡眠) (GACL) の間に、正の相関がみられた ($r=0.44$, $p<0.05$)。さらに時間感覚の変化とGA (全般的活性) (GACL) の間で、正の相関がみられ ($r=0.44$, $p<0.05$)、HA (高活性) の間に、正の相関がみられた ($r=0.42$, $p<0.05$)。

また、自己目的的経験とねむけ感 (自覚症しらべ) の間に、負の相関がみられた ($r=-0.50$, $p<0.05$) (図14)。

プレイ時間に関しては、平均24分で、ゲームオーバーになった際にプレイを終了させる、もしくは30分の終了の合図までゲームをやり続ける場合が多かった。

図10 パズルゲームプレイ後の試行回別
自覚疲労変化率

図11 音楽ゲームとパズルゲームにおける
FSS得点 (注意の集中・内省的自意識の喪失)

図12 パズルゲームプレイ後の試行回別
皮膚電位水準変化率

図13 パズルゲームにおける皮膚電位水準と
不快感の散布図

図14 パズルゲームにおける自己目的的经验と
ねむけ感の散布図

5. 考察

5.1 音楽ゲーム

音楽ゲームでは、皮膚電位水準がパズルゲームより有意に高かったが、これは選択した難易度によってはゲームスピードが非常に早くなり、ミスの許されない精密なボタンの押下の必要な場面が連続するため、被験者は緊張・覚醒して、皮膚電位水準が上昇したのではないかと考えられる。また皮膚電位水準が上昇するにつれ、DS（脱活性－睡眠）が低下し、全体的に活力活性が高く、ねむけ感が低下していることから、緊張状態が、ポジティブな影響をもたらすといえる。

また、試行回数ごとに疲労感・覚醒感に変化がみられなかったということは、音楽ゲームの特性（ねむけ感の低下や活力感の上昇）は習熟に影響されにくいことを示すものと考ええる。

ゲームをやめるきっかけとして、一度もミスをしなくなったらプレイをやめるとした被験者や、この曲のこの難易度をクリアしたらやめるなど、自分自身で明確なゴールを作って、そのゴールに到達したらプレイを終了するという被験者が多かった。音楽ゲームでは、このような目標の分かりやすさ・設定しやすさが、プレイをやめるきっかけにつながっているのではないかと考える。

プレイ時間とGD（全般的脱活性）（GACL）との間に、負の相関がみられたことから、活性覚醒を得るには、ある程度のプレイ時間は必要であることがわかり、また、少なくとも30分間以下のプレイ時間では、時間経

過によるネガティブな影響はみられないことも分かった。プレイ時間による影響に関して、さらなる長時間のゲームプレイを課した実験が必要であるといえる。

5.2 パズルゲーム

ほやけ感が上昇したことについて、ほやけ感は、「目がつかれる」、「目がいたい」、「目がかわく」、といった項目から構成されており、このゲームでは、音楽ゲームと違い、ステージ間での区切り（休憩できる状況）が存在せず、画面を休み無く注視する必要があり、習熟することによって、ゲームオーバーまでの時間が長くなったことが影響しているのではないかと考える。

皮膚電位水準と不快感（自覚症しらべ）の間に、正の相関がみられたが、この相関は音楽ゲームではみられなかった。音楽ゲームではゲーム中に覚醒水準が上昇する（手に汗をにぎる）場面は、DS（脱活性－睡眠）が低下するなど、ポジティブな影響がみられることから、その場面を楽しんでいると考えられるが、パズルゲームでは、手に汗をにぎるような場面というのは、ブロックが上まで積み上がったゲームオーバーに近い危機的な状況であると予想され、その状況がリラックス感を阻害し、不快感を感じたのではないかと考える。

フローの状態である、注意の集中、内省的自意識の喪失の2項目が得点が高く、ゲームに集中・没頭するという感覚が強かった理由の一つとして、音楽ゲームには存在したフローを阻害するであろうプレイを中断する状況がないことが影響しているのではないかと考える。

またプレイを中断する状況がないことは、ゲームのやめ方にも関係しているとみられる。音楽ゲームでは、音符に合わせ太鼓をうまく叩くという小さな快感・目標の上に、うまくたたき続けられればステージをクリアできるという大きな目標があり、そのステージクリアという目標達成が、プレイをやめるきっかけになっていたが、パズルゲームでは、ステージクリアという大きな目標が無い為、ブロックをうまく消していくという小さな目標を繰り返し、ゲームオーバーになった場合にやめる、もしくは30分の終了の合図までゲーム

をやり続けるという、受動的なゲームのやめ方が多くなつた原因ではないかと考える。

FSSにおける挑戦と能力のマッチング感と不快感、ほやけ感の間に負の相関がみられたが、自分の能力に適合した水準で挑戦しているという感覚は疲労感の軽減に関係することが分かった。さらに自己目的的経験とねむけ感の間に、負の相関がみられたことから、プレイに満足できれば、ねむけ感が低下するといえる。また、パズルゲームは音楽ゲームに比べ、フローと各指標との相関が多くみられたことから、ゲーム中のフローが生理心理的な影響を及ぼす可能性が大きいゲームであると考えられる。

6. まとめ

本研究では、マイクロフローの観点から、ゲームの心理効果に着目し、昼から夕方にかけて上昇したねむけ感や不安定感への、ゲームプレイによる影響について検討した。実験の結果から、2種類のソフトに共通して、プレイ後の覚醒水準の上昇が認められた。同時に、各指標の変化の方向から、本実験における30分間以下のプレイでは、ネガティブな心理反応はみられなかった。ソフト間での差異として、音楽ゲームでは、ねむけ感の低下や活力感の上昇がみられ、パズルゲームでは、不安定感の低下がみられ、フローと各指標との相関が示された。

これらの結果は、比較的短時間のゲームプレイが、疲労状態に対して、何らかのポジティブな心理効果を与え、その効果はゲームの種類によって異なる影響をもたらす可能性を示唆している。

今後はゲームプレイによるマイクロフローの活用可能性の検討、また、被験者やソフト数、プレイ時間の増加による追試と展開を行い、ゲームシステムやインタラクションのデザインとフロー体験との関連にかかる分析を進めていきたい。

文 献

[1] 三沢哲夫 ほか, 「児童の目におよぼすビデオゲームの影響」『日本衛生学雑誌』, 第45巻第6号, pp.1029-1034, Feb 1991.

- [2] 坂元章, 『テレビゲームと子どもの心—子どもたちは凶暴化していくのか?』, メタモル出版, 2004.
- [3] Renjie Li, etc, Enhancing the contrast sensitivity function through action video game training, Retrieved from the Internet: <URL: <http://www.nature.com/neuro/journal/vaop/ncurrent/pdf/n.2296.pdf>> (2009) .
- [4] James C. Rosser Jr, The Impact of Video Games on Training Surgeons in the 21st Century, Archives of Surgery, vol.142, no.2, pp.181-186, Feb 2007.
- [5] 加藤亮 ほか, 「携帯型ビデオゲームソフトの人間工学的評価」, 『デジタルゲーム学研究』, 第2巻, 第1号, pp.67-75, 2008.
- [6] M. チクセントミハイ, 『楽しみの社会学』, 新思想社, 2001.
- [7] Robillard, G., S. Bouchard, T. Fournier, P. Renaud, Anxiety and Presence during VR Immersion: A Comparative Study of the Reactions of Phobic and Non-phobic Participants in Therapeutic Virtual Environments Derived from Computer Games, CyberPsychology & Behavior, vol.6, no.5, pp.467-476, Oct 2003.
- [8] J Matias Kivikangas, Psychophysiology of flow experience An explorative study, Retrieved from the Internet: <URL: <https://oa.doria.fi/handle/10024/3696>> , (2006) .
- [9] M. チクセントミハイ, 『フロー体験 喜びの現象学』, 世界思想社, 1996.
- [10] Egbert, J., A study of flow theory in the foreign language classroom, Modern Language Journal, vol.87, Page499-518, 2003.
- [11] 新美良純, 『皮膚電気活動』, 星和書店, 1986.
- [12] 城憲秀, 「新しい「自覚症しらべ」の提案」, 『日本産業衛生学会』, 第44号, pp.220, 2002.
- [13] 郷式徹: 気分形容詞チェックリストにより測定された覚醒度の検討, 静岡大学教育学部研究報告, 第53号, pp.71-80, 2002.
- [14] K Kiili, EVALUATIONS OF AN EXPERIENTIAL GAMING MODEL, Human Technology An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments, vol.2, no.2, pp.187-201, Oct 2006.
- [15] 川端雅人他, 「Flow State Scale (日本語版) の検討」, 『社団法人日本体育学会』, 第51号, pp.183, 1999.

(2009年7月31日受稿、2010年1月6日採択)

Evaluation of Microflow Experiences Induced While Playing Video Games

Ryo Kato[†] Takashi Kawai[†] Kenji Nihei^{††} Tadashi Sato^{†††}

Hitoshi Yamagata^{††††} Hirofumi Tashiro^{††††} Takashi Yamazaki^{†††††}

[†]Graduate School of Global Information and Telecommunication Studies, Waseda University

1011 Okuboyama, Honjo-Shi, Saitama, 367-0035 Japan

^{††}Tokyo west Tokushukai Hospital 13-1-1 Matsubaracho, Akishima-shi, Tokyo, 196-0003 Japan

^{†††}NEW TECHNOLOGY FOUNDATION 2-8-5 Tamagawa, Ota-ku, Tokyo, 146-8656 Japan

^{††††}NAMCO LTD 2-8-5 Tamagawa, Ota-ku, Tokyo, 146-8656 Japan

^{†††††}NAMCO BANDAI Games Inc 4-5-15 Higashishinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo, 140-0002 Japan

E-mail: [†]mekemeke@fuji.waseda.jp

Abstract With focus on microflow phenomenon, this study tried to evaluate how game playing influences anxiety and sleepiness. These psychological effects were evaluated within a time range that began from mid-afternoon to early evening. Ten subjects were asked to play two different types of portable games, a music game and a puzzle game. Subjects were required to play each of these games three times, a total of six plays per subject. Wakefulness and fatigue levels in each subject were measured before and after playing the games. During actual play, measurements of electrodermal activity and “flow” state were obtained. Comparisons were made with respect to the different game types, trial means, and software content. Subjects showed increased arousal levels for both games. On the other hand, the music game decreased the level of sleepiness while increasing the level of vitality, whereas the subjects’ level of anxiety eased while playing the puzzle game.

Keywords Videogame, Ergonomics, Human Factors, Flow, Microflow, Psychophysiological Effects, Feeling of Fatigue