

映画推薦のための心拍数を用いたユーザ類似度の設計

江草 賢一[†] 北山 大輔[†]

[†] 工学院大学情報学部コンピュータ科学科 〒160-0023 東京都新宿区西新宿1丁目24-2

E-mail: fj114020@ns.kogakuin.ac.jp, fkitayama@cc.kogakuin.ac.jp

あらまし 映画のレビューはスマートフォンなどの普及により、投稿しやすくなっている。しかしながらレビューを投稿するユーザの数は依然として少ない。さらに映像、音楽、シナリオ、キャストのどれを重視するのかという映画の見方はユーザによって異なる。そのため映画レビューを用いた推薦手法には限界があると考えられる。そこで我々は心拍センサーに着目する。映画視聴中の心拍数を計測することで、ユーザの映画に対する反応を得る。この映画に対する反応をユーザ間の類似度として用いることで、より多くのユーザに対し映画推薦が可能となると考えた、本研究では心拍数を用いた類似度指標を設計し、波形グラフや視聴後のアンケートを用いてその類似度指標を評価する。

キーワード 生体情報, 心拍数, 映画推薦, ユーザ類似度

1. はじめに

視聴した人達の感じた印象はレビューとして、映画.com や Yahoo!映画などの、Web 上のレビュー投稿サイトに多数書かれるようになっており、他者が書いたレビューを参考に、映画を視聴するかどうかを判断する人も少なくない。また問題点の1つとして国内の映画視聴数と比べレビュー投稿サイトにあるレビュー数が圧倒的に少ないことから、レビューを普段書いていない人の嗜好を抽出することができないという問題がある。

一方、映画視聴時のユーザの反応を得る手段として、心拍数を用いることが考えられる。映画や動画を見ている際、出てくる感情として「喜び」「驚き」「緊迫」「恐怖」「興味」「感動」などでは、よく心拍数が上昇し、映画視聴中の「疑問」や謎解きのように精神的ストレスを与えるようなシーンでも心拍数の反応間隔ばらつきが少なくなり、全体的に心拍が早くなることがわかっている [1]。そこで我々は、心拍数を利用することは有効であると判断した。

このような心拍数は、近年安価に手に入るようになり、普段身に着けられるウェアラブル端末によって取得することが可能になってきている。そのため、視聴時の自然な行為のみでユーザの嗜好を抽出することが可能となると考えられる。心拍数により嗜好を表現可能となれば、同じような印象を持った人達を用いた協調フィルタリング [2] などの映画推薦を行うことが可能となる。そこで本研究では、心拍センサーから得られる、心拍パターンと映像視聴後のアンケートを使用し心拍数によるユーザ類似度の指標を設計する。

図 1 に、本研究の全体像を示す。被験者 2 人が、心拍センサーを装着し測定しながら被験者にショートムービーを視聴する。次に 2 回のアンケートを行う。1 つ目はショートムービーのチャプタをあらかじめ決め、気に入ったチャプタに順位をつけるものであり、2 人の心拍数データとアンケート内容を比較する。2 つ目は視聴後アンケートが終了後、被験者間でショートムービーの感想・振り返りなどをチャットを行い、相手は自分の映画の感じ方の類似性を記入するものである。得られた値を用いて、心

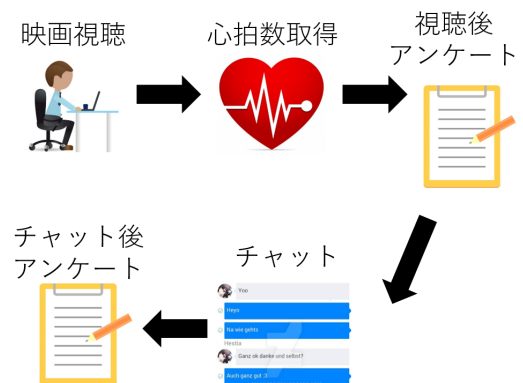


図 1 ユーザ類似度設計のための実験方法

拍数を用いた類似度指標を設計し、その類似度指標を評価する。

2. 関連研究

2.1 生体反応と映像コンテンツ

心拍数や生体反応と映像コンテンツを用いた分析・研究はいくつかされている。成田ら [3] は映画視聴の心拍数を利用、評価として蓄積し映画の分類を行う事により、特徴量と分類の可否を検討しており、評価やジャンル分けの有効性についても示している。

オンら [4] は、視聴者の瞳孔径、視点および心拍情報を用いて、映像コンテンツに対する興味度を算出し、視聴者中心の映像ようやく方法を提案しており、数分の恋愛映画とドキュメンタリー映画を鑑賞しながら、瞳孔の大きさや心拍数だけでなく視聴者の興味度も計測している。

相澤ら [5] は、ウェアラブル機器で記録した個人体験映像の要約と構造化について論じ、主観を反映させた効率の良い映像ようやくのために、映像と記録した脳波による実験を示し、精度よく興味映像を抽出し得ることを研究している。

佐藤ら [6] は、映像コンテンツをリアルタイムで計測できる

ことを目指し、握力、体温と映像コンテンツに対する人の印象との関連性に着目し、握力と体温をリアルタイムで計測できる体感センサを開発し、映像コンテンツの印象計測を行った。

鎌田ら [7] は、様々な映像コンテンツを視聴しながら、心電図、筋電図、脳波、八完了、末梢血流量、頭部運動、瞬目など多くの生体反応を計測して、印象的なシーンの検出を行った。

角田ら [8] は、コメディ動画などのコンテンツ視聴によって生じるユーザの気分変化を、バイタルセンサを用いて低負荷に推定する方法について述べている。実際に測るものとして、心拍数および呼吸数の長期変動の類似性がユーザの心的状態と関係があることを示唆している既存研究を基に、視聴中に測定した心拍数および呼吸数の長期変動の類似性から、コンテンツ視聴によって生じるユーザに気分変化を推定する手法を提案、有用性を示している。

上記の研究では、ユーザの興味を抽出するために、生体情報を使う研究が主であり、ユーザが感じる主観的なユーザの類似性と生体情報の関係を明らかにした研究は少ない。

2.2 生体情報の特性

主観評価を用いた場合における課題を解決するため、コンテンツ視聴効果の推定に、視聴中に測定したバイタルデータを用いる方法も提案されてきた。Yazdani ら [9] は、脳波や皮膚温度など多数のバイタルデータから、コンテンツ視聴によって生じるユーザの情動の変化を推定する方法を提案している。しかし、脳波や皮膚温度など多数のバイタルデータを測定するには、ユーザに多数の電極やセンサ機器を装着することになり、ユーザの行動や動作を著しく制限することになるため、ユーザ負荷が高いという問題がある。

このように、生体情報を多数用いることにはメリット、デメリットが存在し、多数の情報からより理解を深められ、求めたいデータに近づけられるかもしれないが、ユーザの負荷(ストレス)が高いためデータにノイズが走ることが考えられる。よって本研究では映画や簡単な映像を見るにあたって、ユーザにかかる負担を最小限にするため身近な計測できる生体反応、またウェアラブル端末を想定して、心拍数のみを用いることにした。

武田ら [10] は良い睡眠を確保できるように意識することが重要であるが、睡眠の性質は個人差が大きい。この問題に対して、睡眠段階が異なる段階へ遷移する周辺にて、心拍数が大きく変化する傾向に着目し、心拍が大きく変化の関係性をとらえる新たな心拍特徴量の検討を合わせて行い、精度向上を目指している。

佐藤ら [11] は思春期前期、思春期後期、青年期、壮年期の男女 126 名に、体重あたり負荷が等しい 3 種類の bicycle ergometer 運動を行なわせ、その時の心拍数、血圧、呼吸数の変化から運動に対する循環機能の年齢別、性別反応の特徴を検討している、またこの研究で心拍数の立ち上がりは若年で早く、壮年で遅延する傾向にあることがわかっている。本研究では大学生をメインに実験を行っていくが、生体情報は個人差が大きく、幅広く対応できるように各年代での実験が必要になると考えている。

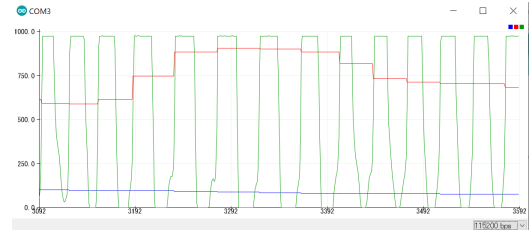


図2 心拍センサーの3つの値

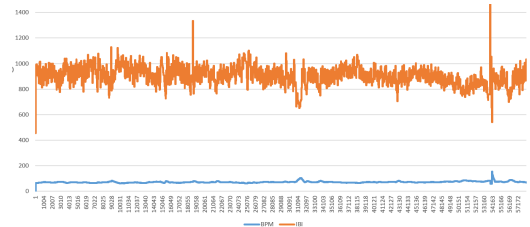


図3 予備実験により得られたBPM

3. 実験用システム

本研究では、心拍数による類似度指標を設計するために、被験者の計測データを得るための実験用システムを構築する。具体的には、動画の再生と心拍数取得を同期し計測するシステム、チャットシステム、それぞれの実験用アンケートを構築する。

3.1 心拍数取得システムと予備実験

身体データを取得するものとして、Arduino(B018VYJIEU)と心拍センサ(SFE-SEN-11574)を使用することで心拍数を測ることができる。

センサデータを記録するプログラムは Visual Studio の C# で作成した。心拍数を取得する時間は、動画の再生時から動画終了時に限定する。心拍センサーで取得できるデータとして、BPM(1分間辺りの予想心拍数)、IBI(「速い」、「遅い」を表現する方法として、拍動の一拍と次の一拍の間の時間である心拍間隔)、シグナルの3つがある。

実際に心拍センサーから取得しているデータを図2に示す。グラフ下の青色で表している値がBPM、赤色で表している値がIBI、緑色かつ振幅が他と比べ大きい値がシグナルである。本研究では1分間辺りの予想心拍数であるBPMを用いる。

予備実験として、著者自ら被験者となり実際に心拍センサーを付けた状態で映画(SPLIT:ホラー映画)を視聴した結果のグラフ(図3)と映画の時系列を対応付けると、印象的なシーンでは心拍数が上がっていることが確認できた。また印象的なシーンの約3秒前から心拍数が上がっていく様子が見られた。これは著者の映画の見方の癖として次の行動を予測しながら視聴していたためだと考えられる。また急に上昇したシーンは音量の急な上がりと共に上がっている。また終盤での極端な上がりはエンディングロールが流れ、心拍センサーを取ったために起こった現象である。

3.2 心拍数の類似度指標

心拍数の類似度は基本的には相関係数で測ることができると考えられる。一方、図3の予備実験のグラフからは、著者自ら

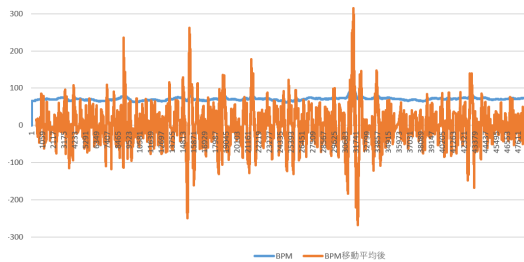


図4 相対化したBPM

気になったシーンはその周辺に比べ「多少」上昇し、大音量で音が流れたところでは全体に比べ「大きく」上昇している。このように特徴的なシーンでの心拍数の上昇は見られるが、周辺に比べての相対的な上昇であり、値が絶対的に高いわけではない。そこで、周辺値の移動平均との差によって、特徴を相対化することで、視聴者にとっての心拍数の特徴とすることで、適切に類似度を算出できると考えた。

移動平均値との差は以下の式1で定義する。

$$X = BPM(x) - average(BPM(x - m : x + m)) \quad (1)$$

$BPM(x)$ は x 個目の値、 $average(BPM(x - m : x + m))$ は BPM の $x - m$ 個目から $x + m$ 個目までの平均値を出しておりこの値を $BPM(x)$ の値から引くことで移動平均の値を算出する。 m は予備実験により 250 とした。実際に移動平均値を出した結果を予備実験で行ったデータに適応した結果を図4に示す。この図では分かりやすさのために、移動平均値を 50 倍している。図4を見るとわかるように、ある時間での心拍数は周りの心拍数と比べると比較的高くなっていることがわかりやすくなっている。よって従来の BPM 値のみと比べてより特徴を表現することが可能である。

また、心拍数は人によって上下するタイミングが異なる。そのため、ある一定区間の BPM の平均を用いることも有効であると考えられる。そこで、それぞれの組み合わせによる類似度指標を設計する。以下、相対化してないデータを BPM、相対化したデータを rBPM とする。

- BPM を用いた相関係数
- rBPM を用いた相関係数
- チャプターごとの平均 BPM を用いた相関係数
- チャプターごとの平均 rBPM を用いた相関係数

これらのうち、ユーザ間類似度として最も適切な指標を実験により評価する。

3.3 チャットシステム

本実験で必要とするチャットシステムでは初めてあった人と迅速にやり取りする必要がある。そのため、シンプルかつ、名前の入力など面倒な設定をしないチャットルームを作成する。本稿では、Google ドキュメントを使用し、被験者がテキストで会話できる環境を提供する。実際に作成したものを図5に示す。

視聴した動画についてチャットするというタスクを被験者に与えるが、急にチャットルームで話すことは質問する内容や振り返る内容などに迷う可能性がある。そのため、話す内容につ

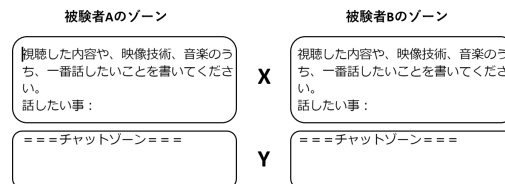


図5 チャットルーム

いてあらかじめ用意し、最初お互いに宣言するという設計にしている。そのことで、質問や話す内容が出しやすいと考えられる。見る動画は 10 分程度かつ、内容を用意していることからチャット時間は 3 分で行うことにする。

チャットをする前の話す内容については、視聴した内容や、映像技術、音楽のうち、一番話したいことを図5の X の所に書く。映画は基本「内容」、「映像技術」、「音楽」から構成されているため、3つに限定している。また、チャットは図6の Y の所のそれぞれの所に言いたいことを随時書き込む形で行う。

3.4 実験用アンケート

視聴後、チャット後の2種類のアンケートを用意する。視聴後のアンケートは全部で4つの質問から構成され、視聴した動画と被験者のシーンごとの興味を明らかにする内容になっている。1つ目は、どの時間帯が被験者の興味に合致するのかわかるため、視聴する動画のチャプタを著者が決め、それについて興味度順にチャプタの順位をつけるものである。2つ目は、順位付けに悩んだチャプタとその順位があれば記入するものである。これは順位間の興味の開きを把握するためである。3つ目は、総合的な動画の興味度を知るため、視聴動画を10段階評価するものである。4つ目は自由記述として、疑問に思ったシーンや、特に気に入ったシーンなど記入してもらう。このアンケートは1つ目と、3つ目が必須項目になっている。実際に使用するアンケートを図6に示す。

チャット後のアンケートも全部で4つの質問からなり、チャットした相手との映画の感じ方に関する主観的な類似性を評価するものである。1つ目は、視聴した動画の感じ方が似ていると感じたかどうかを4段階でつける。2つ目は、どういった所がチャットの相手と似ていると感じたのかを回答するものである。3つ目は、同様にどういった所が似てないと感じたのかを回答するものである。4つ目は、2と3で答えた理由を記入するものである。このアンケートは類似しているかどうか詳しく知るため、全てが必須項目である。実際に使用するアンケートを図7に示す。

4. 実験

4.1 実験方法

被験者 8 名を用意し、2 人 1 組として実験を行った。はじめに被験者 2 人は、心拍センサーを装着し 5 分程度の動画を視聴する。動画を視聴後、被験者はアンケートに回答する。次に被験者は、もう 1 人の被験者とチャットを行う。最後に被験者は、チャット後アンケートに回答する。

本実験では、ウォルト・ディズニー・アニメーション・スタ

それぞれのチャプターで気に入ったシーンから順番に順位を付けてください*

	1位	2位	3位	4位	5位
女性との出会い	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
紙ひこうきを作り隣ビルに飛ばす	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
仕事を投げ飛ばし彼女を探しに行く	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
今まで投げた紙ひこうきが彼女のもとへ連れていく	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
エンディング	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

順位付けに悩んだチャプターとその順位を記述してください

回答を入力

この映画を10段階評価で表すとしたら？*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

気に入らない 気に入った

自由記述 (動画内容の疑問点や上記以外で好きなシーンなど)

回答を入力

図 6 視聴後アンケート内容

1. 相手と感じが似てると感じますか？*

1 2 3 4

似てない 似てる

2. どういったところが似てると感じましたか？*

- 内容の理解
- 映像技術の興味
- 音楽の興味
- その他: _____

3. どういったところが似てないと感じましたか？*

- 内容の理解
- 映像技術の興味
- 音楽の興味
- その他: _____

4. 上記の設問2および設問3について選んだ理由を書いてください*

回答を入力

図 7 チャット後アンケート内容

ジオ製作の「Paperman」を使用する。この動画は音声や字幕が無く、音楽と映像のみで作成されているため、想像力を促し動画に集中できると推測した。また集中しやすい環境を整えるため、イヤホンを必須とした。

実験同意書には「類似度」ではなく「動画視聴中の心拍数との関係」と表記し、被験者に意識させないようにした。また実験時に相手の様子を窺ってしまうと結果に支障が出てしまうと予想されるため、被験者同士は距離を置いて実験するものと

表 1 4つのパターンでの相関係数

被験者ペア	(1)	(2)	(3)	(4)	チャット後の回答
A,B	-0.77	-0.41	0.88	-0.75	1:似てない,1:似てない
C,D	0.84	0.09	0.94	0.02	1:似てない,3:やや似ている
E,F	0.59	-0.04	0.81	-0.71	4:似ている,4:似ている
G,H	0.45	0.06	0.42	0.64	4:似ている,2:やや似てない

する。心拍数を2人分取得するためにパソコンは2台用意し、Visual Studio の環境やチャットルームなどは著者が設定した。

4.2 類似度指標の結果と考察

4つのパターンである、BPMを用いた相関係数(1)、rBPMを用いた相関係数(2)、チャプターごとの平均BPMを用いた相関係数(3)、チャプターごとの平均rBPMを用いた相関係数(4)を求めた結果を表1に示す。

平均BPMを除いて、互いに「似てない」と回答していたA,Bの値が低いが、互いに「似ている」と回答したE,Fの値が比較的高い値が出たパターンはBPMを用いた相関係数であることが確認できた。

相関係数における4つのパターン結果では、チャット後アンケート結果において「似ている」と回答したE,F、「似てる、やや似てない」と回答したG,H、「似てない、やや似てない」と回答したC,D、どちらも「似てない」と回答したA,Bといった、順番(E,F>G,H>C,D>A,B)となる指標が好ましい。有効であるパターンは(1),(4)であること推測される。まず、BPMを用いた相関係数(1)ではC,Dが上位に来るが、その他のペア順位として有効であると推測される。rBPMをチャプターごとに平均BPM値を用いた相関係数(4)ではEFの値が下から2番目になるが、G,HとA,Bの結果を見ると好ましい結果になっているため、有効であると推測される。次節で個々の被験者の詳細を述べ、より適切な指標を議論する。

4.3 各被験者ペアの実験結果と考察

4.3.1 被験者A,B

1組目の視聴後アンケート結果を表2に示す。1つ目の質問である、それぞれのチャプターで気に入ったシーンから順番に順位を付ける回答(1位,2位,3位,4位,5位)をみると、それぞれ異なる結果であった。2つ目の質問である、順位付けに悩んだチャプター回答では被験者Aは「4と5」つまりチャプター1と5が悩み、被験者Bは「3と4」つまりチャプター5と2で悩んだ結果となる。3つ目の質問である、映画を10段階評価してもらった回答では被験者Aは7、被験者Bは8と回答した。

1組目のチャット後アンケート結果を表3に示す。1つ目の質問である、相手と感じが似ているかどうか(1(似てない)~4(似ている))の回答結果ではどちらも1(似てない)と回答。2つ目の質問である、どういったところが似ているかどうかの回答結果では被験者Aはその他:「似ていなかった」、被験者Bはその他:「自分が細かく考えすぎてるせいか似てなかった」と回答している。3つ目の質問である、どういったところが似ていないと感じたのかで回答では、被験者Aは「音楽の興味」、被験者Bは「内容の理解」と回答した。チャット内容としては

表 2 視聴後アンケート結果 1

被験者	チャプターの順位	悩んだ順位	全体評価
A	2,4,3,1,5	4と5	7
B	4,2,5,2,3	3と4	8

表 3 チャット後アンケート結果 1

被験者	感じ方	似ている点	似てない点
A	1:似てない	その他	内容の理解
B	1:似てない	その他	音楽の興味

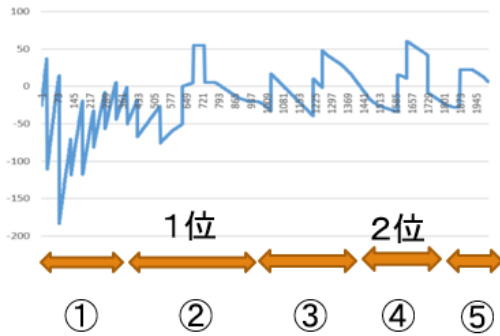


図 8 被験者 A の心拍パターン



図 9 被験者 B の心拍パターン

表 4 視聴後アンケート結果 2

被験者	チャプターの順位	悩んだ順位	全体評価
C	4,2,1,5,3	4と5	8
D	2,1,3,4,5	3と4	7

表 5 チャット後アンケート結果 2

被験者	感じ方	似ている点	似てない点
C	1:似てない	内容理解	その他
D	3:やや似てる	内容理解	その他

噛み合わないシーンや質問を流すシーンが多く見られた。

1組目の心拍パターンを図8,図9に示す。グラフ下は上から順番に,1位と2位のチャプター場所,チャプター区間,チャプター番号をしめしてあり,全体的に心拍パターンとして逆の数値が出ていることが確認された。

4.3.2 被験者 C,D

2組目の視聴後アンケート結果を表4に示す。全体的評価は同じであり,チャプター順位も重複するものはないが,どちらも上位3件のチャプターに1,2が含まれており,心拍パターンである図10,図11を見ると,2組目の上がり方の特徴としてチャプター2が似ていることが確認された。

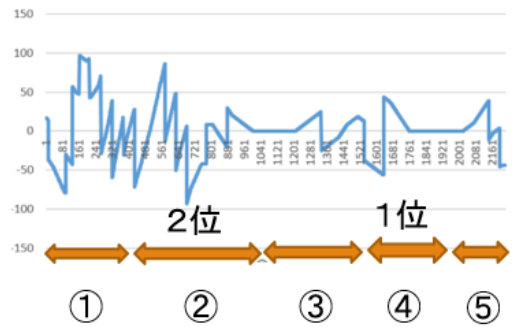


図 10 被験者 C の心拍パターン

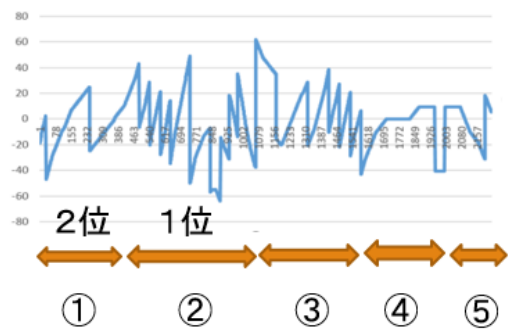


図 11 被験者 D の心拍パターン

表 6 視聴後アンケート結果 3

被験者	チャプターの順位	悩んだ順位	全体評価
E	5,1,4,2,3	3と4	9
F	4,3,5,2,1	1と2	7

表 7 チャット後アンケート結果 3

被験者	感じ方	似ている点	似てない点
E	4:似てる	音楽の興味	その他
F	4:似てる	内容理解	映像技術の興味

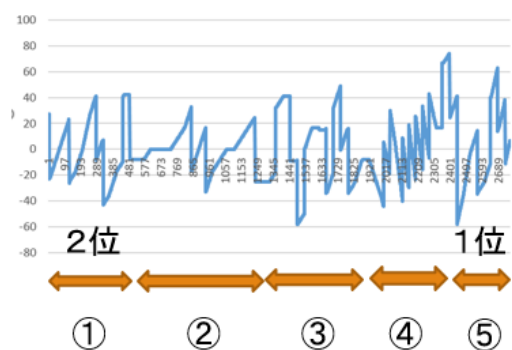


図 12 被験者 E の心拍パターン

2組目のチャット後アンケート結果を表5に示す。感じ方と似ているかどうかの質問では,被験者Cは1(似ていない),被験者Dは3(やや似ている)と回答しており,似ると感じた点は「内容理解」,似てない点として被験者C「話がかみ合わなかった」被験者D「内容について印象に残った点が少し異なった所」と回答していた。

4.3.3 被験者 E,F

3組目の視聴後アンケート結果を表6に示す。全体的評価は

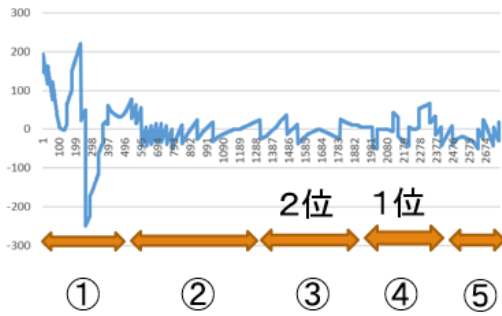


図 13 被験者 F の心拍パターン

表 8 視聴後アンケート結果 4

被験者	チャプターの順位	悩んだ順位	全体評価
G	5,1,2,4,3	なし	8
H	4,3,5,2,1	1と2	8

表 9 チャット後アンケート結果 4

被験者	感じ方	似ている点	似てない点
G	4:似てる	内容理解, 映像技術	音楽の興味
H	2:やや似てない	内容理解	映像技術の興味

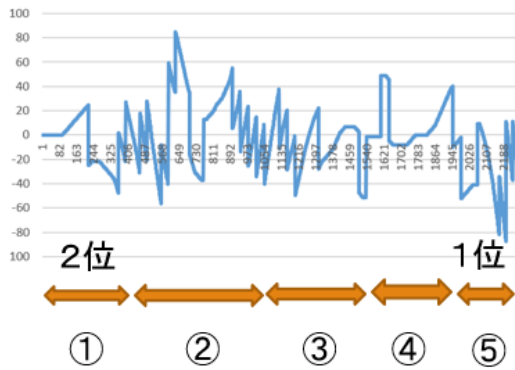


図 14 被験者 G の心拍パターン

被験者 E は 9, 被験者 F は 7 となっており, チャプター順位も重複するものはなかった。

3 組目のチャット後アンケート結果を表 7 に示す。感じ方と似ているかどうかの質問では, 被験者 E, F はどちらも 4(似てる)と回答しており, 似ていると感じた点での被験者 E は「音楽の興味」, 被験者 F は「内容理解」似てない点として被験者 E 「特になし」被験者 F 「映像技術の興味」と回答していた。チャット内容としては, 他の被験者と比べチャット量が少なく, 音楽については少し触れたが, シーン的一致はしなかった。映像技術について質問していたが, 返答がなかった。

心拍パターンである図 12, 図 13 を見ると, 被験者 E はチャプターの順位の回答上位 3 つが心拍数の高くなる所と似ていることが確認できた。被験者 F の心拍パターンでの冒頭の値は心拍数を取得する際の不具合であると推測される。それ以外でのチャプターを見ると順位と心拍パターンが似てることが分かった。

4.3.4 被験者 G, H

4 組目の視聴後アンケート結果を表 8 に示す。全体的評価は

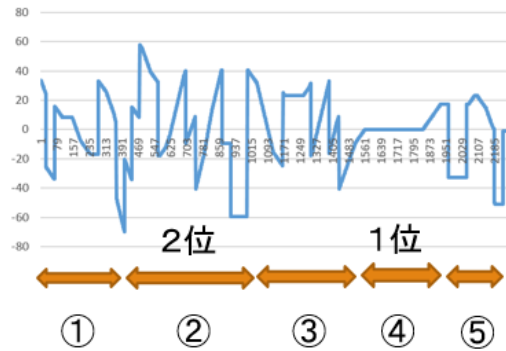


図 15 被験者 H の心拍パターン

どちらも同じとなっており, チャプター順位では重複する結果は得られなかった。

4 組目のチャット後アンケート結果を表 9 に示す。感じ方では被験者 G は 4(似ている), 被験者 H は 2(やや似てない)となっており, 似ている点と似てない点で「映像技術の興味」と回答しているなど, かみ合わない結果となった。またチャット中では「音楽についての返答がなかった」「内容については近しい認識を感じたが, 映像作品特にアニメーション技術に対しての表現技法や特徴については視点が違うような印象を受けた」といった回答が得られている。

4 組目の心拍パターンでは図 14, 図 15 を見ると全体的な心拍数はチャプター 4 を除いて似たような波形であった。

4.3.5 考察

1 組目の A, B での心拍パターンが全体的に異なり, アンケートによる 10 段階の全体評価では両者 7 や 8 であった。これは動画全体的な評価としては同じだが, 動画に対する感じ方, 見方が違うパターンであると推測される。

2 組目の C, D でのチャット内容としては被験者 D のコメントに対して, 被験者 C が合わせている(視聴後アンケートに沿わない)シーンが見られたため, 被験者 D は「やや似ている」と回答したと推測される。

3 組目の E, F ではチャットの最後に「似てますね」の様なコメントをしていたことから両者「似ている」と評価したと推測できる。実際, 互いの似ている点の回答は共通しておらず, 正確な回答ではないと考えられる。

4 組目の G, H での心拍パターンはチャプター 4 を除いて, 心拍の上がり方, 下がり方が似ているパターンであるが, チャプターの順位では重複する回答が得られなかった。チャット後アンケート内容の回答がかみ合わない点, 被験者 G は 4(似ている), 被験者 H は 2(やや似てない)と回答した結果については, チャット中の返答がなかったことや, 3 分間の中で被験者 H の話したかったであろう映像技術について, 深く掘り下げることができなかったことが原因であると推測される。

上記から, BPM を用いた相関係数 (1) の有用性は確認できない。よって, チャプターごとの平均 rBPM を用いた相関係数 (4) が最も適切な指標であると考えられる。BPM を用いた相関係数, rBPM を用いた相関係数では直接同じ時間で測ってしま

うため良い結果が得られないと考えられる。また、長時間の映画に対しては、チャプター単位の時間幅で行うべきか、一定の時間幅を取るべきなのか考える必要がある。

チャット内容では2人1組で行っていたが、視聴後アンケート結果の順位とは関係なくチャットしている相手側に意見を合わせている場面や、似ているかどうかを判断するに至らない表現が見受けられた。これについては、あえて、意識させないよう「相手と動画について3分間チャットをしてもらいます」とだけ説明していたため、意見を合わせる行為、似ているかどうかを判断するに至らない表現が起こったのだと推測される。これを「相手と感じ方が似ているかどうかを3分間で判断してください」とすることで、解決すると考えられる。

今回得られたデータでは類似度設計するにあたって、数値として出すにはデータが少ない。また「似ている」またはそれに近いもので評価している被験者の心拍パターンも必要であるため、被験者を増やす必要がある。

5. おわりに

本稿では、心拍センサーを用いて被験者の計測データを得るための実験用システムを構築、実験を行い、4つのパターンで相関係数を求め評価した。その結果、チャプターごとの平均rBPM値を用いた相関係数が最も適切な指標であることが分かった。

今回得られたデータでは類似度設計するにあたって、数値として出すにはデータが少ない。また「似ている」またはそれに近いもので評価している被験者の心拍パターンも不足しているため、被験者を増やし、チャットを改良する必要がある。

また今回得られたデータから、アンケート結果が似ている人、心拍数が似ている人のグループを作成し、それぞれチャットの実験としてA:心拍数パターンが似ている人、B:アンケート内容が似ている人でそれぞれ実験を行っていききたい。

謝辞 本研究の一部は、平成29年度科研費若手研究(B)(課題番号:15K16091)によるものです。ここに記して謝意を表すものとします

文 献

- [1] 田場信裕, 高良富夫, 星野聖, ストレス負荷時の心拍数と瞳孔反応, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.96(116), pp.75-79, 1996
- [2] 神島 敏弘, “推薦システムのアルゴリズム (2)”, 人工知能学会誌, Vol. 23, No. 1, pp.89-103, 2008.
- [3] 成田伊吹, 丸山一貴, 心拍数を用いた映画分類の試み, 情報処理学会インタラクティブ 2016 論文集, pp.407-412, 2016
- [4] オンコックメン, 大野雄也, 亀山歩, 瞳孔径・視線と心拍情報を用いた映像要約方法とその評価, 電子情報通信学会論文 A, Vol.J93-A, No.11, pp. 697-707, 2010
- [5] 相澤清晴, 石島健一郎, 椎名誠, ウェアラブル映像の構造化と要約:個人の主観を考慮した要約生成の試み, 電子情報通信学会論文誌 D-2, Vol.J86-D-2, No.6, pp.807-815, 2003
- [6] 佐藤美恵, 間峠慎吾, 森俊文, 体感センサを利用した映像コンテンツの印象計測の検討, 映像情報メディア学会誌, Vol.60, No. 3, pp.425-430, 2006
- [7] 鎌田幹夫, 坂東武彦, 黒岩義之, 映像コンテンツ視聴時の生命信号計測・評価. Proceedings of the 2001 JMCA Conference, Vol.11, pp.1-14, 2001

- [8] 角田啓介, 江口佳那, 吉田和広, 渡部智樹, 水野理, 心拍と呼吸を用いたコンテンツ視聴による気分変化の推定: コメディ視聴における検討, 研究報告コンシューマ・デバイス&システム (CDS), pp.1-8, 2016
- [9] Yazdani, A., Lee, J.S., Vesin, J.M. and Ebrahim, T.: Affect recognition based on physiological changes during the watching of music videos, ACM Trans. Interactive Intelligent Systems, Vol.2, No.1, Article 7 .2012
- [10] 武田十季, 新島有信, 渡部智樹, 吉田和広, 水野理, 睡眠段階遷移時の心拍変化に着目した睡眠段階推定技術, 情報処理学会論文誌データベース, Vol.9, No.4, pp.6-10, 2016
- [11] 佐藤佑, 石河利寛, 青木純一郎, 清水達雄, 前嶋孝, 運動に対する心拍数, 血圧, 呼吸数の反応の年齢別, 性別特性に関する研究, 日本体力医学会体力科学, Vol.26(4), pp.165-176, 1977