

ユーザの好みの速度で提示可能なアニメーション提示システムの提案

Proposal of an Animation Presentation System that Presents at User's Favorite Speed

十河 憲章[†] 重田 和弘[†]
Noriaki Sogo Kazuhiro Shigeta

1. はじめに

e-Learning 教材等のアニメーションを用いたマルチメディアコンテンツをスマートフォンで表示させる機会が増えている。アニメーションの提示速度は制作者が定めるのが一般的であるが、ユーザが見やすいと感じるアニメーションの提示速度は、ユーザ間の個人差が大きいことを確認している^[1]。従って、スマートフォンなどの個人向け情報端末では、ユーザ毎に好みの速度で提示することが望ましい。

そこで、ユーザの好みの速度を推定してアニメーションを提示するシステムを提案する。ユーザが見やすいと感じるアニメーション速度は、精神テンポ^[2]の指標の1つである打叩(タッピング)運動における一定時間当たりの打叩数と相関があることを確認している^[1]ため、精神テンポを用いて提示速度を決定する方法を検討する。

2. 提案システム

図 1 に提案システムの構成を示す。本システムは、まず、①精神テンポと各コンテンツのアニメーション提示速度の関係をあらかじめ調べておき、アニメーションの提示速度を算出するために必要な関係式や数値データを、コンテンツデータとあわせて保存しておく。次に、②ユーザの精神テンポを測定し、③システム内に保存する。以降同じユーザに対しては保存した値を用いる。④アニメーションを表示する際は、ユーザの精神テンポの値に基づいて決定した速度で提示する。

本システムでは、ユーザの精神テンポとユーザの好むアニメーション速度の関係を明らかにする必要がある。そこで、両者の関係を実験により確認する。

3. 実験

3.1 実験方法

本実験では、精神テンポの指標として、タッピング、点滅光、メトロノームの3つを検討の対象とした。これらの値はスマートフォンで容易に測定可能である。

精神テンポ、アニメーションの順にスマートフォンを用いて測定した。被験者は 19 歳から 22 歳の学生 10 名とし、1 分間の休憩を挟んで同じ測定を 2 回繰り返した。

タッピングによる精神テンポの測定では、被験者に最も心地よいと感じるテンポでタップしてもらい、そのときの時間間隔を測定した。測定時間は 30 秒間とし、最初の 10 秒間を除いた測定値を用いた。次に、黒い背景に直径 1cm の赤い点滅光を表示し、心地よいと感じる点滅速度を測定した。点滅速度は 1 分間に点滅する回数で定義する。続いて、メトロノームを用いて心地よいと感じるテンポを測定した。

[†] 国立高等専門学校機構香川高等専門学校,
National Institute of Technology, Kagawa College

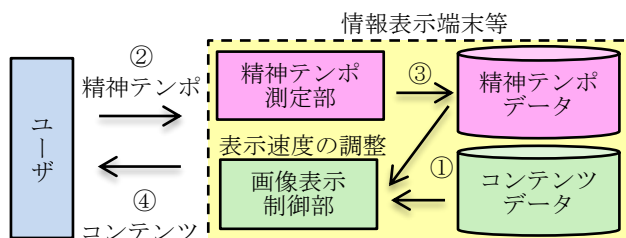
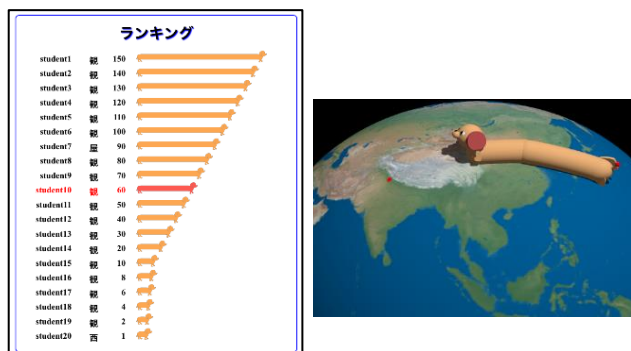


図 1 提案システムの構成



(a) ランキング① (b) 3D
図 2 用いたアニメーション

アニメーションの測定では、まず黒い背景の一边 4cm の正方形の範囲内を、直径 1cm の赤い光が左右、上下、右斜め、左斜めに往復運動するアニメーションを表示し、それぞれ心地よいと感じる移動速度を測定した。移動速度は 1 分間に往復する回数で定義する。

続いて、図 2(a)に示す棒グラフが伸びるランキング表示のアニメーションを 3 種類(ランキング①~③)提示し、それぞれ最も心地よいと感じるアニメーションの速度を調べた。ランキング表示のアニメーションは、グラフの形が異なるものを 3 種類用意した。アニメーションの速度は、棒グラフが右方向に伸びる速度で定義する。

最後に、図 2(b)に示す三次元 CG によるアニメーション(3D)を提示し、最も心地よいと感じるアニメーションの速度を調べた。アニメーションの内容は、犬が地球の周りを 1 周するものである^[3]。ここでは、アニメーションの速度を、1 分間に地球一周のアニメーションを表示する回数で定義する。

3.2 実験結果と考察

各測定項目について 2 回分の測定結果を表 1 に示す。タッピングはタップミスによる影響を除くため、被験者毎に平均値 $\pm 3\sigma$ 以内の値を用いて分析を行った。以降では、1 回目と 2 回目の測定結果の平均値を対象に分析を行う。

表 2 に、各測定結果と好みのアニメーション速度との相関係数をまとめた。また、タッピングまたは点滅光による精神テンポと 3D アニメーション速度の関係を図 3 に示す。これらの結果より、タッピングと点滅光による精神テンポと 3D アニメーション速度の間に相関があることがわかる。しかし、メトロノームによる精神テンポとアニメーション速度との関係を求めると、相関係数が 0.256 と相関が低かった。ランキング表示のアニメーションについても同様に、タッピングと点滅光に比較して、メトロノームとの相関は低かった。

ランキング表示のアニメーションは 3 種類を対象としたが、ほぼ同様の結果が得られたため、ランキング①の結果のみ示している。表 2 から、どちらのアニメーションにおいても、タッピングと点滅光に比べてメトロノームとの相関が低いことがわかる。また、左右移動のアニメーションとも高い相関があるが、これは今回実験で用いたアニメーションがいずれも横方向に動きのあるもので、動きが似ていたためと考えられる。

3D アニメーションの速度(y)を目的変数、相関の高かったタッピングの値(x₁)と点滅光の値(x₂)を予測変数とした予測式を以下に示す。

$$y = 0.021x_1 + 0.022x_2 + 1.612 \quad (1)$$

図 3 に示したタッピングによる予測式と点滅光による予測式における標準誤差はそれぞれ 1.260, 1.510 となったが、(1)式における標準誤差は 1.182 となり、(1)式を用いることで標準誤差が最も小さくなった。すなわち、タッピングと点滅光の 2 つの精神テンポを予測変数とすることで、1 つの値だけで予測するより予測精度が向上することが確認できた。

ランキング表示のアニメーションについても同様に標準誤差を求めると、タッピングと点滅光の 2 つの精神テンポを用いた予測式における標準誤差は 0.626 であった。しかし、左右移動の速度を用いた予測式では、標準誤差は 0.584 であった。すなわち、タッピングと点滅光の 2 つの精神テンポを用いた予測式よりも左右運動の速度を用いた予測式の方が標準誤差が小さくなった。これは、円が横方向に往復移動するアニメーションと、棒グラフが横に伸びるアニメーションが極めて似ていたためと考えられる。

以上の結果から、アニメーションの提示速度を、精神テンポを用いて決定することが可能であることを示した。ただし、動きが非常に似ているアニメーション間では相関が高いことから、類似のアニメーションの結果を予測に用いることも可能と考えられる。

4. おわりに

本研究では、ユーザの好みの速度で提示可能なアニメーション提示システムを提案し、ユーザの精神テンポをもとに、そのユーザが好むアニメーションの提示速度を推定する方法について検討を行った。その結果、タッピング、点滅光の 2 つを予測変数とすることで、ユーザの好む速度をある程度予測できることを示した。

今後、被験者数と対象年齢を広くして、同様の結果が得られるか検討する。

表 1 測定結果

測定項目		1 回目		2 回目	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
精神テンポ	タッピング(拍/分)	77.8	29.1	84.9	28.3
	点滅光(拍/分)	54.3	20.5	56.1	26.6
	メトロノーム(bpm)	71.7	30.3	74.7	31.1
アニメーション	左右移動(回/分)	23.2	14.4	25.1	14.7
	上下移動(回/分)	25.5	13.1	26.0	15.3
	右斜め移動(回/分)	23.2	13.2	23.5	14.7
	左斜め移動(回/分)	23.9	14.0	23.6	14.8
	3D(回/分)	4.5	1.5	4.6	1.6
	ランキング①(cm/s)	2.2	1.1	2.4	1.0
	ランキング②(cm/s)	2.5	1.1	2.5	1.1
	ランキング③(cm/s)	2.0	1.1	1.9	1.0

表 2 アニメーションとの相関(相関係数 r)

測定項目	アニメーション	
	3D	ランキング①
タッピング	0.560	0.726
点滅光	0.541	0.652
メトロノーム	0.256	0.321
左右移動	0.594	0.821
上下移動	0.550	0.800
右斜め移動	0.573	0.789
左斜め移動	0.550	0.773

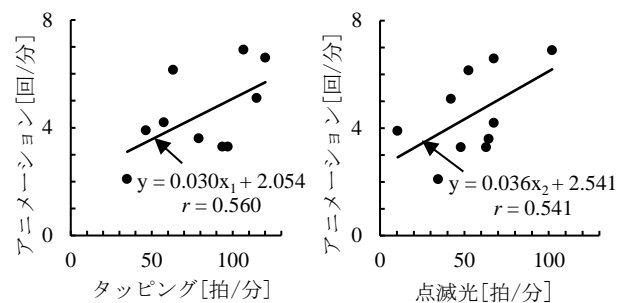


図 3 精神テンポと 3D アニメーションの関係

参考文献

- [1] 十河憲章, 重田和弘, “精神テンポを用いたアニメーション速度の推定”, 電気関連学会四国地区連合大会論文集, (2015).
- [2] 松田文字, 調枝孝治, 甲村和三, 神宮英夫, 山崎勝之, 平 伸二(1996 『心理的時間』 北大路書房, pp.170-196.
- [3] 川崎恭輔, 重田和弘, 合田美雪 “ゲーミフィケーションを用いた学習意欲を高める学習管理システムの開発”, 電子情報通信学会総合大会講演論文集, D-15-26 (2016).