

映像ショットの切り替え速度に対する速度感モデル の構築

中岡, 伊織
九州大学大学院芸術工学研究院

中田, 俊史
九州大学芸術工学府

入江, 健介
九州大学大学院芸術工学研究院

李, 林甫
九州大学大学院芸術工学研究院

他

<https://hdl.handle.net/2324/4482764>

出版情報 : ファジィシステムシンポジウム講演論文集. 22, pp.197-198, 2006-09-06. 日本知能情報ファ
ジィ学会
バージョン :
権利関係 :



映像ショットの切り替え速度に対する速度感モデルの構築

Speed Impression Model for Switching Speed of Movie Shot

中岡 伊織^(*1,3) 中田 俊史^(*2) 入江 健介^(*1) 李 林甫^(*1) 長崎 聖子^(*2) 高木 英行^(*1)
 Iori Nakaoka Toshifumi Nakata Kensuke Irie Linfu Li Shoko Nagasaki Hideyuki Takagi

*1: 九州大学大学院芸術工学研究院 Faculty of Design, Kyushu University

*2: 九州大学大学院芸術工学府 Graduate School of Design, Kyushu University

*3: 立命館大学大学院理工学研究科 Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

Abstract: We propose a model for expressing speed impression caused by switching speed of movie shot. Speed impression is one of the producers' intentions, and realized by changing colors, moving objects, and others. As there are many time-sequential data that make us feel different speed impression, it is difficult to express our speed impress numerically even if we restrict the factor to switching speed of movie shot. We propose a speed impression model that inputs the time-sequential data and outputs one value of our speed impression. First, we evaluate human speed impressions by several movie shot scenes and subjective test. Second, we fit our proposed model to the measured subjective data by tuning the model parameters with GA. Finally, we discuss a relationship between model outputs and human speed impression, and effectiveness.

1. はじめに

マルチメディアコンテンツ制作において、制作者の視聴者に対する意図表現を支援することは重要である。制作者がコンテンツに込める意図の一つとして速度感がある。速度感是一般に、色の変化速度やコンテンツ中のオブジェクトの移動速度などによって変わると考えられる。しかしながら、映像ショットの長さ（以後カット周期）やカット周期の時間配置とこれらが与える速度感との関係は明らかではない。また、映像ショット数は同じでも、カット周期とその組合せは多数存在し計測する時間情報のデータ数も多くなるため、単にシーンの切り替えを計測しても速度感を表現することは困難であった[1]。

本研究では、カット周期から視聴者が感じる速度感を数値で示すモデルを提案し、コンテンツのカット周期と、そのコンテンツ視聴者が受ける速度の印象との関係を導出する。第2節で、カット周期（またはカット周波数）を入力変数とする速度感モデルを提案し、第3節の主観評価実験で得られた速度感を学習データに第4章で提案モデルをフィッティングする。最後にモデル出力と人間の印象の関係を明らかにして手法の有用性を示す。

2. モデル概要

提案する映像ショットの切り替え速度に対する速度感モデルを式(1)と図1に示す。

$$\sum_{i=1}^n \int_{t_{i-1}}^{t_i} e^{-at} (bt + c) dt \quad (1)$$

ここで、 t_i はシーンの切り替わり時刻である。眼球移動があった直後のスピード感覚が大きく、その後の順応で少なくなることを表現するために、シーンの切り替わり毎に立ち上がる減衰曲線を導入する。また、速度感の印象は最近の印象の方が遠い過去よりも大きいであろうと仮定し、忘却特性を導入する。提案モデルでは、減衰曲線を指数関数、忘却曲線を直線で表現する。提案速度感モデルにシーン切り替え時刻を入力すると、図2の減衰関数の組み合わせ

て作られる領域の面積の合計値が、速度感として出力される。

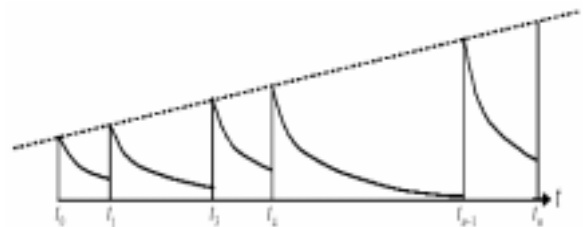


図1 速度感モデル（減衰関数）

提案モデルのフィッティング概要を図2に示す。まず、用意したコンテンツを被験者に提示し速度感の印象を数値で得る。同じショット変化データを速度感モデルに入力した時の出力値と実際の被験者実験で得られた結果との差が最小になるように、式(1)の a, b, c の3パラメータを遺伝的アルゴリズム (GA) で最適化する。

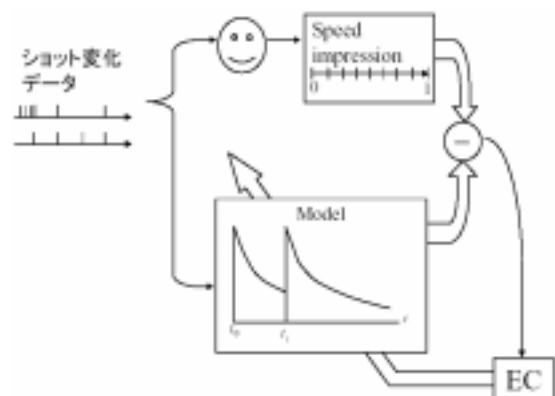


図2 モデル概要図

3. カット周期に対する速度感の印象評価実験

評価実験で用いた映像コンテンツを表1に、評価実験画面を図3に示す。20個のコンテンツを用意し、各コンテンツの長さ20秒とする。評価実験に用いるコンテンツは、図3のように、赤と青の物体が常に

左回りに等速度回転する。視点（映像のカメラアングル）を物体の前方と上部の2箇所とし、表1に示したカット周期、すなわち、切り替わり時間間隔で2種類の視点を切り替える。被験者は映像コンテンツを視聴後、速度感を記述する（図2上部）。

表1 主観実験用映像コンテンツ

映像 No.	カット周期(秒)	映像 No.	カット周期(秒)
1	2,2,2,2,2,2,2,2,2,2	11	6,2,4,5,3
2	4,4,4,4,4	12	3,4,6,5,2
3	5,5,5,5	13	4,2,6,5,3
4	10,10	14	3,2,4,5,6
5	2,2,2,7,7	15	6,3,2,5,4
6	7,2,2,2,7	16	2,3,6,4,5
7	7,7,2,2,2	17	3,4,2,6,5
8	2,7,7,2,2	18	6,3,4,2,5
9	2,3,4,5,6	19	4,2,6,3,5
10	6,5,4,3,2	20	3,6,5,4,2

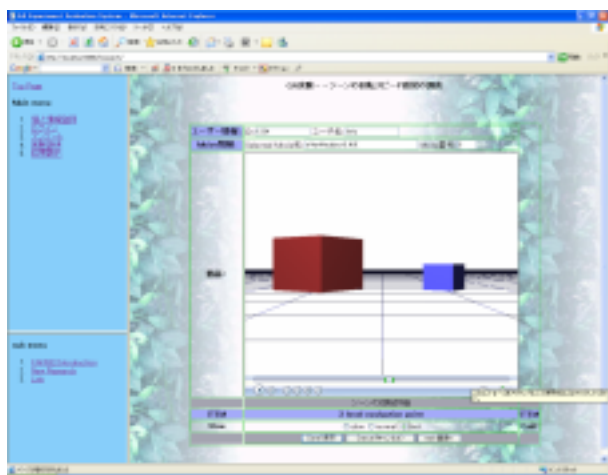


図3 評価実験画面

4. GAによる提案モデルのフィッティング

4.1 概要

提案した速度感モデル（式(1)）のパラメータ a, b, c を、GAでフィッティングし、人間の速度感モデルを構築する。表1に用意した20個のコンテンツのうち1-15をモデルフィッティングの学習用に、16-20をモデル用として用いる。フィットネス関数は図2の誤差を次式で表す。

$$fitness = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |human_i - Model_i| \quad (2)$$

ここで、 i は映像コンテンツ番号、 $human$ は3節で得られた人間の各コンテンツに対する速度感、 $Model$ は速度感モデル出力を表す。

速度感モデルパラメータの a, b, c に各々7bitを割り振り、1個体長を21ビットとし、 a （減衰関数の傾き）、 b （減衰関数の高さ・大きさ）、 c （忘却直線の傾き）の値域を各々、 $a = [-0.1, -12.8]$ 、 $b = [0.00, 0.128]$ 、 $c = [0.001, 0.016]$ と設定した。また、GA実行

のパラメータとして、選択はルーレット選択、個体数は100個体、終了世代数は300世代、交叉は2点交叉、突然変異率は5%、交叉率は90%、エリート保存率は5%とした。

4.2 実験結果と考察

学習データを用いたフィッティング結果は、 $a=-0.082$ 、 $b=0.036$ 、 $c=0.004$ 、また、 $fitness=0.131$ が得られた。テストデータに対しては、 $fitness=0.151$ であった。

誤差の最大値が1以上である点を考慮すれば、まずまずの結果であると言える。しかし、検定手法を探して適合度検定を行うと共に、世代数や個体数、 a, b, c の値のコーディング手法を改善することにより、更なる精度向上が必要であると考えられる。

5. おわりに

実際の動画は、いろいろな周期でシーンがカットされ、かつ、組み合わせられている。この組み合わせは極端に言えば無限にあり、単にカット周期を計測するだけでは、我々がどのようなスピード感を感じるかの予測はできない。本研究で提案しフィッティングしたスピード感モデルにより、今後どのようなスピード感を与えるかの予測が可能になる枠組みができたので、今後のマルチメディア制作における制作者の意図表現を支援することが可能になった。もちろん、スピード感に影響を与える要因は多々あるが、これらも同様にモデル化しフィッティングし組み合わせることで、意図表現支援精度の向上を図るという方向性が得られたと言える。

今後の課題としては、モデルの適合度検定、モデルの改良による速度感モデルの予測精度の向上、他の速度感要因のモデル化が考えられる。

参考文献

- [1] 入江健介, 中田俊史, 中岡伊織, 李林甫, 高木英行「映像メディア視聴者の情動制御のための物理特徴量の抽出」第22回ファジィシステムシンポジウム, 札幌 (2006年9月)。

【連絡先】 高木英行

TEL&FAX (092)553-4555

E-mail: takagi@design.kyushu-u.ac.jp