

GAを用いた映像の印象制御のための音声・振動生成法の最適化

Optimization of Sound-Vibration Combination for Impression Control Using Genetic Algorithm

内藤 慧 (Hazuki Naito) 指導：松居 辰則

1. はじめに

コミュニケーションにおける表現の豊かさを増すための方向性の1つとして触覚メディアの普及が挙げられ、今後視聴覚に触覚を加えたメディアの普及に期待が寄せられる。

本研究では触覚メディアを用いたコミュニケーションメディアとして、ある映像に対して、ユーザの強調したい印象を選択すると、選択された印象を強調する音声と振動を提案するシステムの構築を目的とした。

研究は以下に示す2つの段階を踏んで進めた。まず、映像・音声・振動の刺激を選定し、それらの刺激に対して印象評価実験を行った。次に、印象評価実験で得られた知見をもとに、映像に対して期待される音声と振動を出力するシステムをGA (Genetic Algorithm) を用いて構築した。

2. 映像・音声・振動刺激の選定と印象評価

まず、映像刺激は先行研究より図形が動く様子を映像にしたものを用いた。音声刺激はRWC研究用音楽データベースに収録された楽器音の中から印象評価実験より8楽器を選定した。振動刺激は使用した振動子が出力できる振動の範囲の振幅、周波数を均等に分けた10種類の振動を用いた。刺激は5秒とし、映像刺激は324刺激、音声刺激は5秒中3箇所、1秒の楽器音を呈示する512刺激、振動刺激は5秒中3箇所、1秒の振動を呈示する1000刺激を選定した。

次に、選定した映像、音声、振動刺激それぞれに対して印象評価を行った。得られたデータに対してクラスタ分析を施し、映像は9個、音声は7個、振動は7個のクラスタに分類した。分類したクラスタ内で、因子分析により得た因子得点の平均値を算出し、その平均値との距離から、各クラスタの代表的な刺激を選定した。さらに、代表的な刺激を組み合わせることで作成した、映像と音声、映像と振動、音声と振動を組み合わせた刺激の印象評価を行った。

実験で得たデータに対して、それぞれ因子分析を行い、因子得点をGAにおける評価関数に組み込んだ。

3. GAの設定、実装

GAを用いて以下に示すシステムを構築した。まず、324種類の映像の中からランダムで1つ呈示する。その映像に対して、ユーザが強調したいと感じた印象を、14種類の形容詞より1つ選択し、さらに選んだ形容詞の印象に対して「強める」「弱める」を入力する。それを受けて、入力された結果に対して、映像に適切な音声と振動を付加すること

でユーザの期待に応える刺激を生成するシステムを構築した。ここで用いた映像、音声、振動および形容詞は前節で用いたものを利用した。GAのパラメータは、遺伝子表現は、音声3列、振動3列に対応する6列の字数配列で、交叉は音声、振動各群内で一点交叉を行い、突然変異は3%とした。個体数は100個体、交配数は500世代で行った。

刺激の評価は、因子得点をもとに、評価関数(a)「音声のみ」、評価関数(b)「振動のみ」、評価関数(c)「映像と音声」、評価関数(d)「映像と振動」、評価関数(e)「音声と振動」に関する5軸からなる評価関数を設定し、この5つの合計値を刺激の適合度を評価する評価関数(A)とした。

4. システムの評価実験

324種類の映像からランダムで1つ呈示し、次にその映像に対して強調したい印象を、14種類の形容詞から1つ選び、さらにその印象を「強める」「弱める」から1つ選択してもらった。上記の5つの評価関数の影響度を変更した組み合わせを(1)～(5)の5パターン作成し、出力された5つの刺激に対し、満足度を調査し、インタビュー調査も行った。以下に評価関数(A)の推移の1例を示す(図1)。

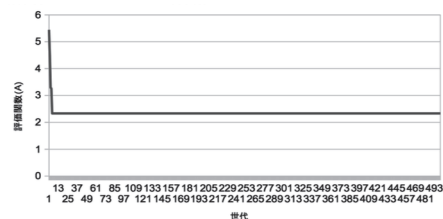


図1：被験者Dのパターン(1)の評価関数(A)の推移

評価関数(A)における全体的な傾向として、適合度が早い段階で収束していることが多かった。満足度調査では、「映像と音声」「映像と振動」のみを影響させた結果が、最も満足度が高かった。アンケート調査でも、音声と振動が全く映像とは関係なかったため、全体的に満足ではなかったという回答も得られ、映像に対して、音声や振動の印象が合っているかが満足度に強く影響を与えている可能性が示唆された。

5. 今後の課題

今回、適合度の評価は、因子得点のみを用いたが、印象評価実験で得た知見をさらに取り入れることにより精緻な結果を得る事ができると考えられる。