

脳波を用いた映像生成支援実験システム

6W-5

宮武隆

嵯峨田(早乙女)良江

松本信義

下原勝憲

NTT ヒューマンインタフェース研究所

e-mail: miyatake@nttcvg.hil.ntt.co.jp

1 はじめに

マルチメディアを真に社会に根付かせ実りのあるものにするためには、トップダウン的に情報やサービスを提供するだけでなく、いかに普通の人の情報発信を喚起できるかが重要である。

本稿では、普通の人を対象として、映像を中心とするマルチメディアのボトムアップな情報発信を喚起/支援するため、ごく普通の人が、自然に発する生体情報(脳波、筋電、皮膚表面電位、脈拍、呼吸など)を用いて、簡単に質の高い映像を生成・表現することができる映像生成支援システムを提案する。さらに、その研究のために構築した脳波を用いた映像生成支援実験システムについて報告する。

2 創発的映像生成のコンセプト

普通の人々の情報発信を喚起し、地域社会に根付いた創造的なマルチメディア・コミュニケーションを実現するためには、人の合理的、理性的な側面だけでなく、自己表現欲、創造する喜び、あるいは認められる喜びといった、人の感性的な側面からの研究もまた必要である。つまり人の自己表現欲に代表されるような感性表現欲を喚起するマルチメディア・コンテンツを、普通の人一人ひとりが表現でき、それを人に伝えたり、受けとったりすることで、社会に真に根付いた創造的なマルチメディア・コミュニケーションを実現することが可能になると確信している。

そこで、筆者らは、人の自己表現・感性表現としての映像生成を喚起/支援する技術開発を目指して、人とコンピュータとの創発的なインタラクションによる映像生成(創発的映像生成)をコンセプトに本研究を進めている[1]。

創発的映像生成のコンセプトは、コンピュータが創り出す自律性・創造性と感性の主体としての人ととの創発的/即興的インタラクションである(図1)。アーティスト的な映像生成の“種”をコンピュータが用意し、その種に人が“生”を与えることによってその人のその時にしかできないその人なりの映像を生成させようというものである。

本研究では、その人なりの“生”を与える情報として、人が自然に発する生体情報(脳波、筋電、声、動作、皮膚表面電位など)に着目し、それを用いた映像生成法を検討している。生理的な生体情報は、人の肉体的な健康状態のみならず喜怒哀楽などのメンタルな状態とも深く関わっている。しかも、それらは時々刻々と変化し全情報が同じとなることさえないと言われている。つ

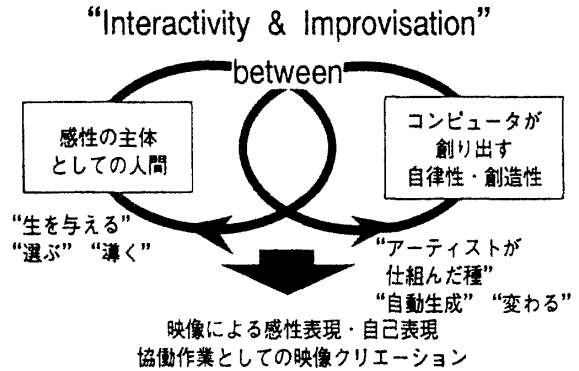


図1: 創発的映像生成のコンセプト

まり生体情報を用いることで、特別のスキルや技術を要求することなく、その人がその時にしか創れない、その人なりの自己表現や感性表現が可能になるものと期待している。

3 映像生成支援実験システム

本稿では、本研究の第1ステップとして、生体情報を用いた映像生成の可能性を検証するため構築した実験システムの構成について報告する(図2)。本実験システムは、本研究における諸課題並びに各種方法論の検討、及び生体情報を用いて、どのような映像を生成することが可能となるかを可視化するためのプラットフォーム的なシステムである。主要な処理部の機能は以下の通りである。

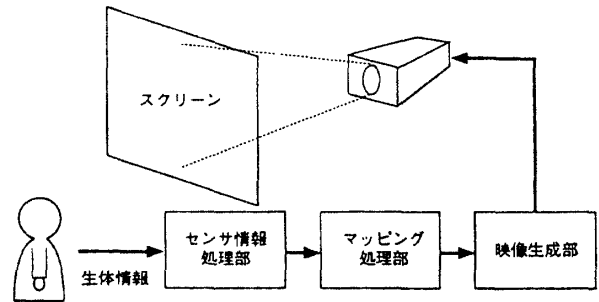


図2: 映像生成支援実験システム構成図

センサ情報処理部 各種生体情報検出のための信号処理部。

マッピング処理部 各種生体情報を映像パラメータにマッピングするための信号処理部。

映像生成部 生体情報によって決定した映像パラメータに基づき、映像を生成する部。

本稿では具体的に、生体情報として、感性的な情報に富む一方、意識的に制御できない脳波を用いて、映像生成を行う実験システムを構築した。その実装について以下に述べる。

Autonomous Graphics Generation System based on Brain Waves

Takashi Miyatake, Yoshie Sagata(Soutome), Nobuyoshi

Matsumoto, Katsunori Shimohara

NTT Human Interface Laboratories

1-1 Hikarinooka Yokosuka-Shi Kanagawa 239 Japan

図3は、脳波を用いた映像生成支援実験システムのセンサ情報処理部である。

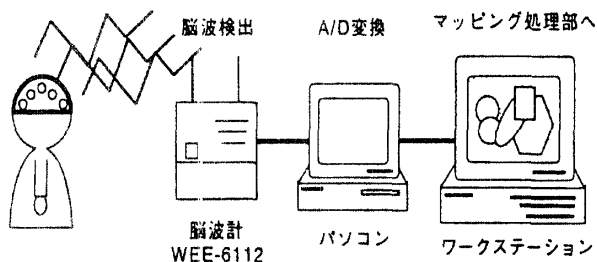


図3: センサ情報処理部の実装

脳波計によって、計測された脳波情報は、パソコン上でA/D変換され、ワークステーションに送信される。そしてその情報は、マッピング処理部で信号処理され、映像パラメータにマッピングされる。本実験システムでは、脳波の「α波の状態」に注目し、これと脳波の時系列信号から、映像生成を行った。

上記で示した映像生成までの具体的な信号処理を図4に示す。

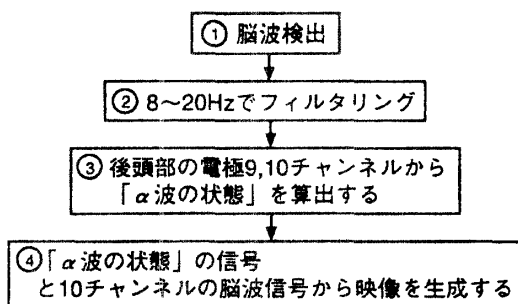


図4: 映像生成までの脳波の信号処理

まず基礎実験として、明らかにα波に大きな差が現れるといわれている以下の2つの状態での脳波データを用い、オフラインで映像生成を行った。

- 閉眼状態で、落ち着いた曲を聞いている状態 (状態1)
- 閉眼状態で、ゲームをしている状態 (状態2)

これらの状態をそれぞれサンプリング周波数144Hz、電極数10チャンネル(電極位置は10-20電極配置法に従い、電極番号1~10番を用いた。)とし、脳波信号を検出した。また、「α波の状態」は、α波帯域のパワースペクトルの大きさに従い、大きい方から順に「α状態」

、「中間状態」、「β状態」を512サンプル点ごとに決定した。以下に、「α波の状態」の決定方法について示す。

1. 脳波データを512点とり、FFT処理を行う。
2. 得られた8Hzから20Hzの帯域のスペクトルに対し、α波帯域のスペクトルが占める割合(α強度 [単位%])を求める(図5)。
3. α強度が70%以上であればα状態、60%以上70%未満であれば中間状態、60%未満であればβ状態と決定する。
4. この処理を9チャンネルと10チャンネルで行う。
5. 2つのチャンネルの状態に従い、表1からのこの時の「α波の状態」を決定する。

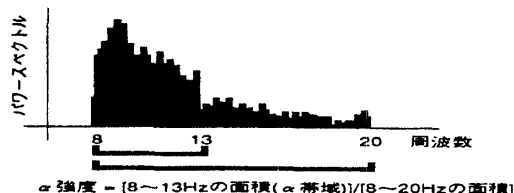


図5: α強度の算出方法

		10チャンネル			
		α状態	中間状態	β状態	
9チャンネル	α状態	α状態	α状態	α状態	中間状態
	中間状態	α状態	中間状態	中間状態	β状態
	β状態	中間状態	β状態	β状態	β状態

表1: 「α波の状態」の決定

そして、「α波の状態」を表す信号と全10チャンネルの脳波信号を映像生成に用いた。結果は、複数の被験者に対して、2つの状態の差をはっきりと確認することができた。

この結果を基に、リアルタイムで脳波をワークステーションに入力し、映像を生成した。生成された映像を図6に示す。映像は、イルカが泳いでいるコンピュータグラフィックスである。このイルカの動きを、脳波の時系列信号で与え、また背景テクスチャを「α波の状態」によって、変化させた。

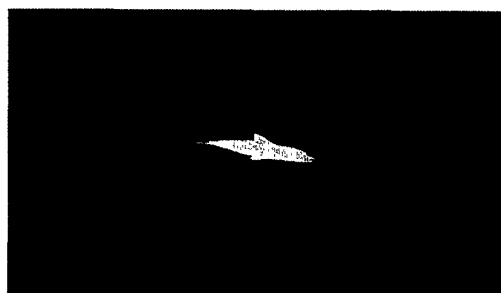


図6: 生成された映像

4 まとめと今後の課題

本稿では、人の自己表現・感性表現としての映像生成を喚起/支援する創発的映像生成方式を提案し、その第1ステップとして、脳波を入力情報とした映像生成支援実験システムについて報告した。本実験システムでは、脳波の「α波の状態」と脳波の時系列信号に着目し、これらを映像のテクスチャまたはオブジェクトの動きなどに対応付け、映像生成を行った。今後は、さらに多様な感性情報を生体情報から抽出し、多角的な情報から映像を生成し、自己表現・感性表現を喚起するシステム構築を考えている。そこで、脳波信号から感性情報を分析する信号処理方法や他の生体情報との融合により、多様な感性情報を抽出する方法を検討していく予定である。また、得られた感性情報を多彩な映像へマッピングする方法についても検討する予定である。さらには、コンピュータの創発性・自律性とのインタラクションによる創発的映像生成方式の検討についても行っていく予定である。

参考文献

- [1] 宮武, 下原, “生体情報を用いた映像生成支援システム”, 電子情報通信学会ソサイエティ大会 A-15, 1996