

研究種目：若手研究 (B)
研究期間：2007～2008
課題番号：19780195
研究課題名 (和文) 2/3次元動的表情解析と、表情情報を利用した食・環境の自動設計
研究課題名 (英文) 2/3-dimension dynamic expression analysis and automatic design for food and environment using expression information
研究代表者 佐々木 豊 (SASAKI YUTAKA) 東京農業大学・地域環境科学部・講師 研究者番号：50398814

研究成果の概要：

研究成果としては、次の2点である。

- 2D/3D 動的表情解析システムの構築と性能評価
表情情報による感性推定手法を構築して識別実験を行い、有効性を確認した。
- 食・環境設計用 3DCG シミュレータの開発
Open CV を用いてコンピュータビジョンとのリンクを検討し、感性情報をフィードバックする基礎技術の構築として、先ず、植物診断シミュレータを構築して、いもち病検知や街路樹認識に応用を図った。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,900,000	0	2,900,000
2008年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,500,000	1800,000	3,680,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：農業工学・農業情報工学

キーワード：コンピュータシミュレーション、感性工学

1. 研究開始当初の背景

近年人間の感性やイメージを物理的なデザイン要素に翻訳し、感性に合った製品や環境などを設計する感性工学が誕生した。対象とする分野は、アパレル、フードサービス、快適性、素材、官能評価、教育、交響楽、商品、デザイン、哲学、ビジネス、ロボティクス、ユーザーインターフェース、生活環境、ユニバーサルシステム、マルチメディア情報処理など、多種多様である。

一方、農学分野でも、この感性に着目した研究開発が進められている。先ず、「食感性の計測・評価・モデリングとこれを利用した

プロダクトマネジメント」をイメージとした食品感性工学が近年提案されている(相良2004)。その他感性に関連するものとして、グリーンアメニティと呼ばれる室内に植物を配置して人間の快適性を向上させる研究も行われている(仁科ら1995, Asaumi et al. 1995, 仁科・中本1998)。但しこれらの事例はまだ少数といえ、今後農学においても更に感性情報を活用することは重要と考える。

申請者は特に食・環境分野での設計/開発/評価に感性情報を導入することを目的に、これまで表情情報に着目して感性との関連を調査した。感性を評価するためにはSD法

などの官能評価、生体情報及び動作・行動分析、これらを組み合わせた複合評価が主に利用されている(福田 2004)。まず表情情報に着目した理由は、感性の一部である感情の55%は顔の表情で表現されるといわれる程重要な役割を担っていることと(Mehrabian 1986)、特殊なセンサは必要とせずカメラと画像処理により実現可能であり、非接触・無負荷に測定でき、フィードバック情報として活用しやすいからである。また発展させることにより、アンケートなどでは捉えることが出来ない無意識下の感性情報も取得可能と考える。具体的には Ekman ら(1978)の提案した Facial Action Coding System と Ayinde and Yang (2002)のモデルを参考とした顔ノード画像による解析を行っている。この結果より、設計/開発/評価に役立つ感性情報(正の感性、負の感性、リラックス、興味有)と注目する顔エリアやポイントが明確になった。

2. 研究の目的

以上、関連研究の学術背景及び我々のこれまでの研究経緯を踏まえて、感性と表情情報の2次元(以下、2D)/3次元(以下、3D)動的解析と感性推定精度の比較、表情情報を利用した食・環境の自動設計を行うバーチャルシミュレータの構築を目的とする。

具体的な実施項目は以下の4点である。

1. 2D/3D 動的表情解析と感性推定精度の比較

これまででは2次元・静止画情報を対象としてきた。しかし、より高度かつ柔軟な表情情報の取得と活用のためには、3次元解析と動的解析の実施が必要不可欠である。2D/3Dにおいて表情の動画解析を行い、それぞれの感性推定モデルを構築して精度比較を行う。これにより感性の推定精度を考慮したシステム構築が可能となる。

2. 表情解析ソフトウェアの開発

上記の解析結果から、設計/開発/評価に役立つと思われる正の感性、負の感性、リラックス、興味有の感性把握を可能とする2D/3D 表情解析ソフトウェアの開発を行う。

3. 食・環境設計用 3DCG シミュレータの開発

農産物と病室を仮想空間で設計できる3DCG シミュレータを開発する。

4. 表情情報を用いた農産物・病室空間の自動設計/評価

構築した表情解析ソフトウェアと3DCG シミュレータを連結し、自動的に表情で評価の高い農産物及びアメニティ効果の高い病室空間が自己組織化されるシステムを構築し、その評価を行う。

3. 研究の方法

3-1. 2D/3D 動的表情解析と感性推定精度の比較

- ・正の感性、負の感性、驚きに関して表情の測定実験を行う。対象は、複数人と、個人用にチューニングすることを目的とした個人に特化したものの2種類を行う。

- ・顔特徴点の設置やノード接続は我々の研究結果を活用する(佐々木ら 2006)。

- ・2次元動画解析を行い、感性推定モデルの構築を行う。

- ・2台のカメラによるステレオ画像を用いて3次元動画解析を行い、感性推定モデルの構築を行う。

- ・2D/3Dの感性推定精度の比較から、精度に対するシステム対価を明確にし、用途に合ったシステム開発基準を得る。

- ・2D/3D 動画解析によって得られた表情を用いた感性推定モデルを活用し、2D/3D用の表情解析ソフトウェアを開発する。

- ・リアルタイム性を重視するために、設置するノード数やノード間変化の情報量と推定精度も比較・検討する。

3-2. 食・環境設計用 3DCG シミュレータの開発

- ・これまで我々が構築した OpenGL と GLUT を用いた汎用型 3DCG シミュレータ(佐々木・鈴木 2006)をベースに、仮想空間上でシミュレータを構築する。

- ・表情解析ソフトウェアと 3DCG シミュレータを連結し、ユーザーの感性によって自動的に評価や癒し効果の高い農産物や空間を生成することの出来るシステムを構築する。

4. 研究成果

平成 19 年度は具体的に次を実施した。

1. 2D 動的表情解析システムの構築と性能評価

2. 食・環境設計用 3DCG シミュレータの開発

1については、重要顔ノードの特定と、類似度と最近傍法(NN法)を用いた表情情報による感性推定手法を構築して識別実験を行った。またこれにより、3D 動的表情解析システムの基盤が構築できた。

2については、OpenGL と GLUT を用いた 3DCG シミュレータについては、Open CV を用いてコンピュータビジョンとのリンクを検討した。感性情報をフィードバックする基礎技術の構築として、まず、植物診断シミュレータを構築して、いもち病検知や街路樹認識に応用を図った。

これらに関しては、2007 年度に開催された日本農業環境工学系合同大会でベストポスター賞を受賞した。

平成 20 年度は、次を行った。

1. 3D 動的表情解析システムの構築と評価

2. 食・環境設計用 3DCG シミュレータの開発

1 については、ステレオビジョンを用いて 2 次元から 3 次元に拡張し、3 次元動的表情一感性推定システムを構築し、その有効性の評価を行った。また、被験者を 10 名とし、男女比較も検討した。外部刺激を与えた際の感性評価についても検討し、その基盤システムの検討を行った。

2 については、OpenGL と GLUT を用いた 3DCG シミュレータに加え、Open CV を用いたコンピュータビジョンとのリンクを検討した。

これに関連して、2008 年度に、農業情報学会研究奨励賞を受賞した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

佐々木 豊, 田島 淳, 中澤 基: 顔特徴量追跡による表情情報を用いた感性推定の検討, 農業情報研究, 査読有り, Vol.16(4), pp.205-211 (2007)

佐々木 豊, 田島 淳, 上石 隆彦, 井上 俊太, 鈴木正肚: 仮想空間におけるイネいもち病徴の検知手法の検討, 農業情報研究, 査読有り, Vol.16(2), pp.60-65 (2007)

佐々木 豊・田島 淳: 遺伝的プログラミングを応用したいもち病認識パラメータの自動生成, 東京農業大学農学集報, 査読有り, 第 52 巻第 2 号 pp.102-108 (2007)

佐々木豊・田島淳・井上俊太・鈴木正肚: 街路樹管理・診断ロボットを想定した仮想空間における樹木認識, 東京農業大学農学集報 第 52 巻第 1 号 pp.33-38(2007)

佐々木 豊, 荒川 直毅, 佐藤 裕毅, 矢島 博充, 伊藤 一史: 3 次元表情一感性推定システムの開発と評価, 農業情報研究, 査読有り, Vol.18(1), pp.17-23 (2009)

[学会発表] (計 5 件)

Yutaka SASAKI, Kiyoshi TAJIMA, Shu MATSUOKA, Hiroki SATO and Motoki NAKAZAWA : A Study of Kansei Estimation by Facial Expression Tracking, International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research2007, 査読有り, (CD-ROM) (2007)

佐々木 豊・田島 淳・松岡 修・中澤 基: 顔特徴量追跡による表情からの感性推定の検討, 農業環境工学関連学会 2007 年合同大会要旨集 (2007)

佐々木 豊・田島 淳: 仮想空間におけるいもち病検知手法の検討, 農業環境工学関連学会 2007 年合同大会要旨集 (2007)

佐々木 豊・荒川直毅・佐藤裕毅・矢島博充・伊藤一史: 3 次元表情一感性推定システムの開発と評価, 第 44 回農業機械学会関東支部年次報告講演要旨, pp.92-93 (2008)

佐々木 豊・植松峻彦・荒川直毅: 感性アグリマシンの提案, 第 44 回農業機械学会関東支部年次報告講演要旨 (2008)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

日本農業環境工学系合同大会でベストポスター賞受賞 (2007 年度)

農業情報学会研究奨励賞受賞 (2008 年度)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐々木 豊

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし