

## 3.5.6 ユニバーサルコミュニケーション研究所 多感覚・評価研究室

室長 安藤広志 ほか 19 名

### 多感覚技術・臨場感評価技術の研究開発

#### 【概要】

多感覚・評価研究室では、立体映像、音響、触覚、嗅覚により、人が臨場感を感じる仕組みの解明を目指し、単独あるいは複数の種類の感覚提示が人に与える効果に関して、心理物理的実験・脳活動計測実験等を行い、臨場感を定量的・客観的に評価するための技術開発を実施する。

立体映像に関しては、3D 映像が与える疲労・不快感(ネガティブ効果)および臨場感(ポジティブ効果)の定量的・客観的な評価技術の開発を実施する。立体音響に関しては、立体映像と立体音響による音像定位の知覚精度・許容範囲を定量的に評価することで、立体音響技術に求められる技術的要件の策定を目指す。感触に関しては、感触と映像の空間的・時間的不一致の許容範囲や感覚統合の相乗効果を評価することで、快適な感触通信を実現するための技術的要件の策定を目指す。香りに関しては、香りの強さ・種類を変えて、香りが他の感覚(映像・音響・感触等)に与える相乗効果や補完効果に関する定量評価を実施する。

#### 【平成 25 年度の成果】

##### (1) 立体映像の知覚認知・評価技術

###### ① 眼鏡あり 3D 映像が人に与える疲労の心理・生理評価

成人(20～69歳)500名および未成年者(12～19歳)133名を対象に実施した眼鏡あり 3D 映像による疲労の主観的・客観的評価の実験データを詳細に分析し、これらの分析結果を報告書として URCF(超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム)の Web ページにおいて公開した。本実験の結果、未成年者は成人と比較して、一般的に疲労感が高いが、通常の(2D)テレビと 3D テレビの視聴条件では有意な差はないことが明らかになった。これらの活動に対して国際 3D 協会よりグッドプラクティス・アワードを受賞した(図 1)。

###### ② 質感再現のための多視点立体映像の技術要件の導出

物の質感の 1 つである、物体表面の光沢感を多視点立体映像により最適に再現するための技術要件の導出に向けて、視点間隔(視点数)と光線の重なり(クロストーク)を連続的に変化させて提示可能な多視点立体映像シミュレータを開発し、心理物理実験により光沢感再現の最適条件を特定した。視点数とクロストークの組み合わせに対して人が感じる光沢感の強さを示す等高線図(図 2)は、多視点立体ディスプレイの設計指針として活用することができる。

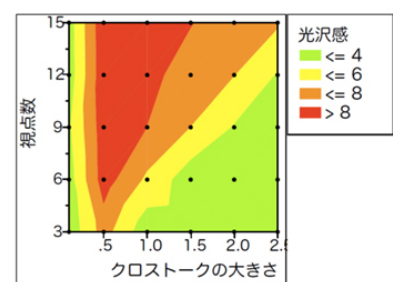


図 1 グッドプラクティス・アワードの受賞



図 2 光沢感再現の技術要件導出のための心理物理実験

光沢感の等高線図

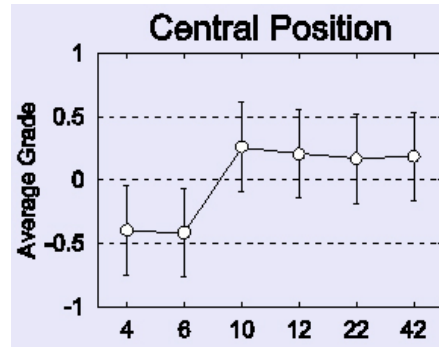


##### (2) 立体音響の知覚認知・評価技術

大画面立体ディスプレイのどこからでも音が適切に提示できる MVP (Multiple-Vertical-Panning) 方式の立体音響実験システム(図 3)に対して、ディスプレイの上下に配置したスピーカの数をごくまで減らせるかを明らかにする心理物理実験を実施した。その結果、スピーカ数を 10 個(上下それぞれ 5 個)まで減らしても、「映像と音の動きの一致度」の評定値は変化しないことが明らかとなった(図 4)。



図3 大画面立体映像用の音響実験システム

図4 スピーカ数が映像と音の一致度に与える効果  
(横軸：スピーカー数、縦軸：映像と音の動きの一致度)

### (3) 感触の知覚認知・評価技術

感触の知覚認知・評価技術に関しては、遠隔地の物の自然な把持感覚を伝達するための感触通信実験システムを構築した(図5)。また、災害復興時に人が入れない場所での建設機械を用いた遠隔作業(無人化施工)の効率を向上させるために、独立行政法人土木研究所との共同研究により、建設機械の遠隔操作において臨場感の伝達による操作性の向上を評価するための実験システムを構築した(図6)。火山・土砂災害・原発事故等の復興現場では、建設機械を用いた遠隔作業が行われているが、臨場感の不足による作業効率の著しい低下が指摘されている。今回開発した遠隔作業の実験システムにより、建設機械に搭載したカメラで高精細(4K)立体映像を取得・伝送し、遠隔地の操作室において広視野高精細の立体映像を用いた臨場感の高い遠隔作業が可能になった。今後は、遠隔作業のための大容量の光無線伝送技術を確認するとともに、このような実験システムを用いて、遠隔作業の操作性評価実験を実施する予定である。

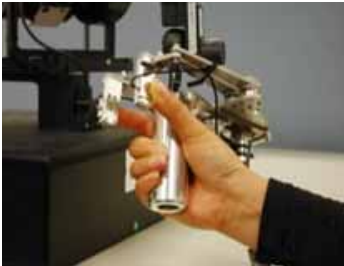


図5 感触通信実験システム



図6 臨場感の伝達による建設機械の遠隔操作性実験システム

### (4) 香りの知覚認知・評価技術

香りの知覚認知・評価技術に関しては、当研究室で開発した香り噴射装置を発展させ、デジタル方式の嗅覚検査システムを構築した(図7)。従来のアナログ方式の嗅覚検査(小瓶に入れた異なる濃度の芳香溶液に検査紙を浸して呈示する方式)は手間がかかり、一般には普及していない。そこで、香りの微細な濃度調整を可能にする技術を新規に開発(特許出願)し、デジタル方式の嗅覚検査システムを開発した。また、本システムを用いた嗅覚検査のデモを実施した(図8)。

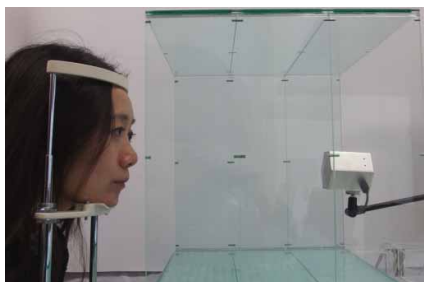


図7 デジタル嗅覚検査システム



図8 デジタル方式の嗅覚検査のデモ