

### 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 24 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

12～19 歳の未成年者 133 名を対象とした（眼鏡あり）3D 映像の疲労評価実験を URCF（超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム）と連携して実施した（図 1）。また、成人（20～69 歳）500 名を対象とした大規模な（眼鏡あり）3D 映像の疲労評価実験の結果を取りまとめて、国際標準化団体 ITU-R に寄与文書を提出し、平成 24 年 4 月に採択された。

##### ② 超広視野映像と立体音響の脳活動評価

立体映像が人に与える臨場感（ポジティブな効果）の定量的評価に関しては、超広視野立体映像による脳活動計測実験装置を用いて、映像と立体音響を統合したときの効果を明らかにする fMRI 脳活動計測実験を実施（図 2）し、特定の脳部位（側頭平面周辺）において、視野角が狭い映像を見せた場合でも、立体音を聞かせると脳活動が持続することが示され、立体音による補完効果が示唆された。



図 1 未成年者対象の 3D 映像評価実験

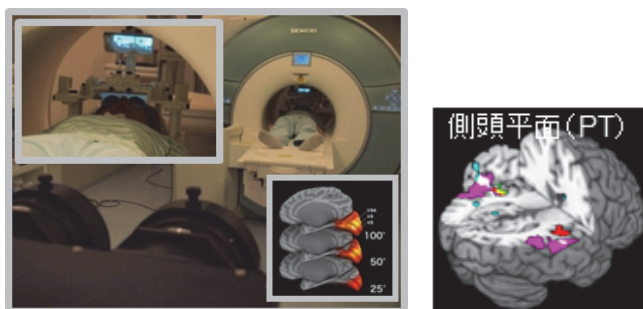


図 2 超広視野映像と立体音響の統合効果の脳活動評価実験

#### (2) 立体音響の知覚認知・評価技術

立体音響の知覚認知・評価技術に関しては、大画面立体ディスプレイの上下にスピーカアレイを配置した音響実験システムを構築（図 3）し、Multiple-Vertical-Panning 方式により立体音響を生成し、映像と音響を統合した時に人が知覚する音像定位の精度を心理物理実験により測定した。その結果、映像が提示される条件では、音響だけが提示される条件と比較して、音像がより正確に定位されることを検証した（図 4）。



図3 大画面立体映像用の音響実験システム

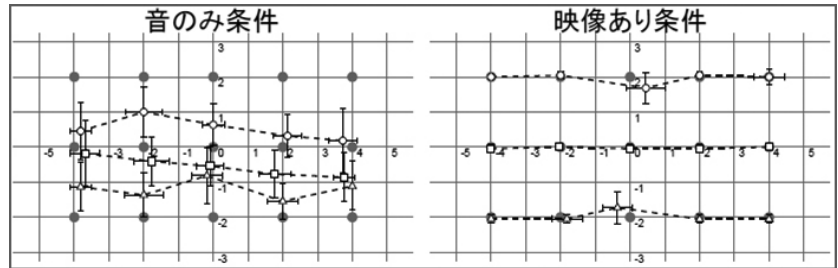


図4 映像と音響の統合に関する音像定位実験の結果  
(黒丸: 画面上の音源位置、白丸: 定位される音像位置)

### (3) 触覚の知覚認知・評価技術

触覚の知覚認知・評価技術に関しては、立体映像と触覚の3次元空間内の不一致が操作感に与える影響を明らかにする心理物理実験をさらに進め、操作が容易になる条件が手と映像の位置を反転させた状況でも成立することを見出し、この条件の一般性が示された(図5)。また、遠隔地との多感覚情報の通信に向けて、2台の多感覚システムをネットワークで接続し、物体の触覚情報を他者と共有することに成功した(図6)。さらに、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を開始し、建設機械の遠隔操作の操作性に関する評価実験の実験計画の策定に着手した。

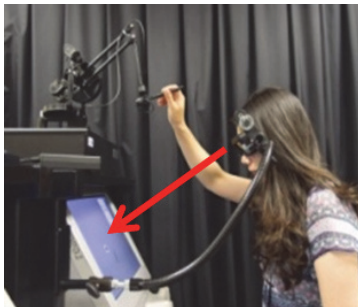


図5 映像と触覚の評価実験

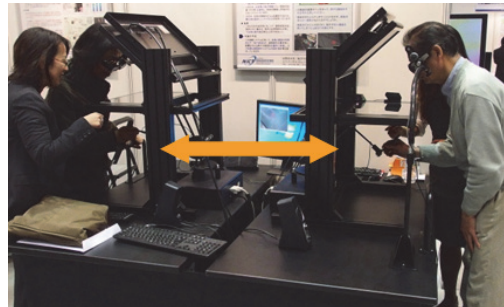


図6 多感覚情報通信により物体の触覚情報を他者と共有

### (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、6種類の香りを瞬時に切り替えて提示できる香り提示実験装置を開発した(図7)。本装置を用いると、映像と同期して、異なる香りを組み合わせて噴射することができる。また、香りと映像を統合したときに、人が感じる情感の変化を定量的に捉えるための実験を実施した。さらに「香りの心理・技術・社会展開」シンポジウムをURCFと共催で企画・実施(平成25年1月24日)し、研究機関と産業界の連携関係の強化に向けた寄与をした(図8)。



図7 香り実験装置と、香りと映像の統合評価実験



図8 「香りの心理・技術・社会展開」シンポジウム