

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

研究室長 安藤広志 ほか14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)及び臨場感(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26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

立体映像の知覚認知・評価技術に関しては、12～19歳の未成年者131名を対象とした(眼鏡あり)3D映像の疲労評価実験のデータを詳細に分析した実験結果をとりまとめ、寄与文書として国際標準化を進める国際電気通信連合無線通信部門(ITU-R)に提出し、その内容が採択、レポートBT.2293に反映された(図1)。また、立体映像が人に与える不快感・疲労の個人差要因の特定に向けて、眼の調節・輻輳機能等の個人特性が快適視差範囲に与える影響を明らかにする実験を実施し、詳細な実験データを取得した。

② 広視野立体映像による「自己運動感覚」生起に関わる脳部位の特定

人が感じる臨場感の重要な指標となる「広視野立体映像により生じる自己運動感覚」の定量的・客観的な評価技術の確立に向けて、世界で初めて開発したfMRI用超広視野3D映像提示装置を用いて、fMRI脳活動と心理反応の相関解析を行い、大脳内側部の領野CsVが自己運動感覚の機能を担っている可能性を実証し、今後の脳活動による客観的な臨場感評価に向けて、大きく前進した(図2)。



図1 3D映像評価の寄与文書がITU-Rで採択

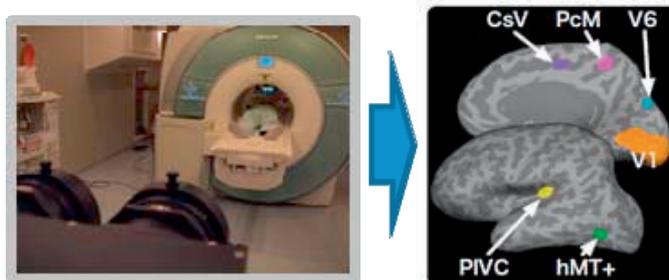


図2 広視野立体映像による自己運動感覚の脳活動評価

(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、大画面の多視点立体映像の音像を視聴位置に依らず自然に定位させる技術を確立するために、大画面ディスプレイの上下にスピーカアレイを配置したMVP(Multiple-Vertical-Panning)方式による立体音響システムの研究開発を進めてきた。この立体音響システムがノイズの多い公共空間においても有効かどうかを明らかにする社会実証実験を大阪の「うめきた超臨場感・超高速ネットワーク実験施設」において実施し、評価データの詳細な分析結果をとりまとめた(図3)。さらに、この立体音響システムを拡張し、垂直方向とともに水平方向の音のパニング(補間制御)を組み込んだ立体音響提示技術を開発した。このような垂直・水平両方向の音のパニングを用いた場合の

音像定位精度を評価する実験を実験室内で実施し、その有効性が検証された(図4)。



図3 公共空間における社会実証実験



図4 垂直・水平両方向の音補間制御の評価実験

(3) 感觸の知覚認知・評価技術

感觸の知覚認知・評価技術に関しては、災害復興時に人が入れない場所で、臨場感情報の伝達による建設機械の遠隔作業の操作性の向上を目指して、高精細立体(4K3D)映像の伝送による遠隔作業の作業効率の向上効果を検証するための実験を、共同研究を実施している独立行政法人土木研究所の協力を得て実施した(図5)。平成26年度は、これまでのプロジェクタ方式の映像提示から4K3D液晶パネル(NICTで開発)による映像提示に変更することで、画質を大幅に改良した。また、建設機械に搭載するための高精細立体(4K3D)カメラ及びその取得装置を新規に開発し、高精細立体映像と従来の低解像度2D映像(多画面)による作業効率を比較する実験を実施し、定量的な評価データを取得した。



図5 高精細立体(4K3D)映像の伝送による遠隔作業の作業効率の向上効果を検証するための実験

(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、香りの種類と濃度を瞬時に切り替えられる新開発の香り噴射装置を用いて、個人の香り感知機能(嗅覚感度)を測定するための定量的な嗅覚検査の評価手法を開発した。特に、本装置の濃度制御機能の物理的精度を検証するための濃度計測実験(図6)を実施し、その有効性を確かめるとともに、個人の香り感知機能を定量的に測定するために心理物理的手法を用いた評価手法を考案し、その効果を検証する実験準備を進めた(図7)。

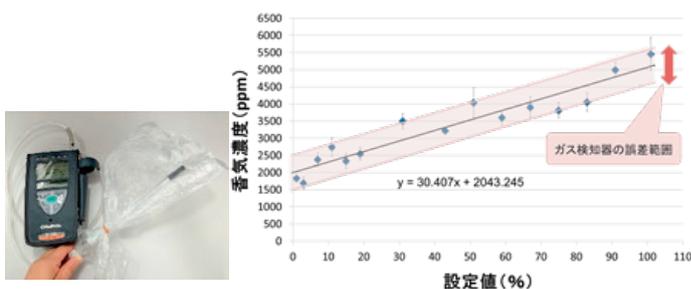


図6 ガス検知器を用いた嗅覚刺激の濃度計測実験



図7 個人の嗅覚感度の定量的評価