

平成25年度「革新的三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」

課題Ⅰ 感性情報認知・伝達技術の研究開発目標・成果と今後の研究計画

1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

- ◆実施機関 日本放送協会(代表研究者)、学校法人 大阪学院大学、国立大学法人 山梨大学、国立大学法人 東北大学
- ◆研究開発期間 平成21年度から平成27年度(7年間)
- ◆研究開発費 総額59百万円(平成25年度 8百万円)

2. 研究開発の目標

【最終目標】 音について、また音と映像などで構成されるマルチモーダル感覚情報環境において、超臨場感とはどのような感覚かを明らかにする。更に、それを踏まえ、超臨場感コミュニケーションで共有すべき臨場感や、それに伴う感動などを解明し、超臨場感の度合いを数値的に示す。

【平成25年度目標】 試作した超臨場感メーターの高精度化と汎用化に向け、構造分析した音響印象の階層モデルを構築するとともに、階層構造に合わせて音響分析モデルを構築する。また、構造分析した音響印象を用いることで、感動モデルの頑強化を図る。さらに、視聴覚特徴量による臨場感モデルを時系列データに対応させるとともに、三次元映像が臨場感へ与える影響を解明する。

3. 研究開発の成果

課題Ⅰ－1.5 日本放送協会

- ・ 音の特徴量抽出の高精度化
 - ・ 基本印象と複合印象の連続時間評価実験を実施
 - ・ 26種の音響特徴量を基に、時間平滑化手法を検討
- ・ 音の印象と感動との関係解明
 - ・ 複合印象と感動分類の連続時間評価実験を実施
 - ・ 連続時間評価の結果を用いた感動推定モデルの構築

課題Ⅰ－2 大阪学院大学

- ・ 基本印象と複合印象の階層モデルの構築
 - ・ 空間や音響の特徴を操作した音源に対する聴取後印象の解析により、臨場感の階層的推定モデルを提案
- ・ 基本印象と複合印象の時系列変化の特徴解明
 - ・ 新評価語リストの全項目について、空間的特徴の異なる音源を用いて、22.2ch音響での連続時間評価を実施

課題Ⅰ－3 山梨大学

- ・ 視聴覚臨場感および視聴者の感情の実時間評価
 - ・ 40種のコンテンツについて聴覚臨場感と視聴覚臨場感を7段階尺度により実時間評価する実験を実施
 - ・ 同様のコンテンツについてRussellの円環モデルにもとづく2対の感情を7段階尺度により実時間評価する実験を実施
 - ・ コンテンツ全体の評価値と実時間評価値の対応を解明
 - ・ 臨場感の実時間評価値と視聴者の感情との対応を解明

課題Ⅰ－4 東北大学

- ・ 臨場感に対する前庭感覚情報の時空間特性
 - ・ 身体振動を視聴覚情報に先行して提示することで臨場感の低減を抑えることを示し、統合様相の時間的側面を解明
 - ・ 没入感の高い3Dコンテンツを用いることで、より少ない身体振動でも高い臨場感が実現可能なことを実験的に検証
 - ・ 身体振動の時間特性を考慮した、身体振動創成手法についても理論検討を実施

4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等) ※成果数は累計件数と()内の当該年度件数です。

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース	展示会	標準化提案
課題エ 感性情報認知 ・伝達技術	4 (0)	0 (0)	3 (1)	65 (15)	1 (0)	3 (0)	0 (0)

5. 研究成果発表等について

- (1) 超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム 超臨場感音響技術に関する調査WG「音響セミナー」において、
「超臨場感音響技術を評価する技術の動向」を企画

当委託研究の成果を紹介するとともに、空間再現型音響方式の評価(CREST採択チーム)、録音技術の評価を行っている大学の先生をお招きし、最新の研究成果を紹介して頂いた。臨場感の評価手法だけでなく、学会では議論できないような最近の立体音響方式についても議論。

6. 今後の研究開発計画

課題エー1: 音の特徴量抽出の高精度化

超臨場感メーターの実用化を目指し、試作メータにおいて推定精度が低かった基本印象の推定モデルの高精度化を図る

課題エー2: 音の特徴量と音の印象との関係の解明

課題エー1の成果により計測データから算出される物理的な音響特徴量と、基本印象・複合印象との数量的関係をモデル化する

課題エー3: 音や映像の特徴量と臨場感との関係の解明

実時間の臨場感を推定する感性モデルを構築するとともに、視聴者の感情を推定するモデルとの統合について検討する

課題エー4: 超臨場感を構成する要因とマルチモーダル感覚情報の寄与

「臨場感」に対する視覚、聴覚、身体振動情報の寄与度の定量化をすすめ、マルチモーダル臨場感知覚モデルの構築を開始する

課題エー5: 音の印象と感動との関係解明

超臨場感メーターの実用化を目指し、音源や再生装置などの実験条件を変えてデータベースを構築し、感動推定モデルの頑強性の向上を図る

課題エー6: 超臨場感客観評価装置の開発

平成25年度に開発した時系列データ対応モデルで試作機を構築し、動作検証を行う

平成25年度「革新的三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」

課題Ⅱ 感性情報認知・伝達技術の研究成果概要①

課題Ⅱ-1 音の特徴量抽出の高精度化

音色に関する特徴量 18種

スペクトル重心

スペクトル幅 など

空間性に関する特徴量 8種

両耳間相互相関度

レベル差 など

平滑化手法の検討

5%時間率

瞬時値

出
抽

半減期1s

時間

瞬時値より5%時間率の方が推定精度が向上(重回帰分析)
※重決定係数 R^2 0.39 → 0.77(基本印象22語の中央値)

課題Ⅱ-5 音の印象と感動との関係解明

連続時間評価による感動推定モデルの再構築

聴取後評価との
比較

複合印象 9種

推定精度の向上
 $R^2: 0.91 \sim 0.95$

ドキッ

広がり感

ジーン

方向感

包まれ感

迫力感

快適感

評価法によ
らず、寄与
率が高い

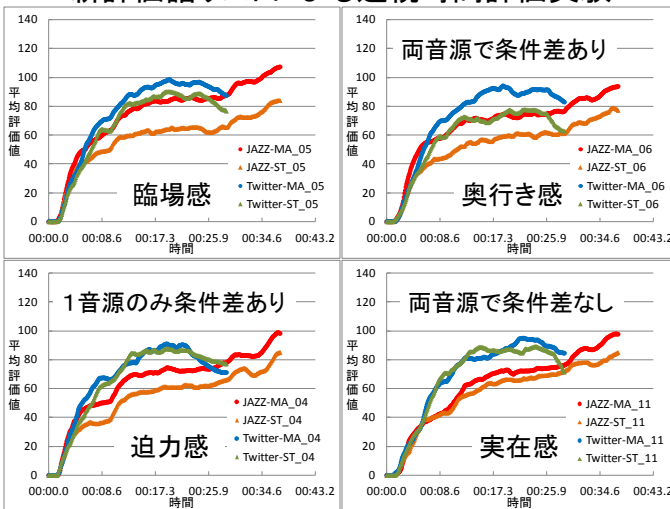
連続時間評価

聴取後評価

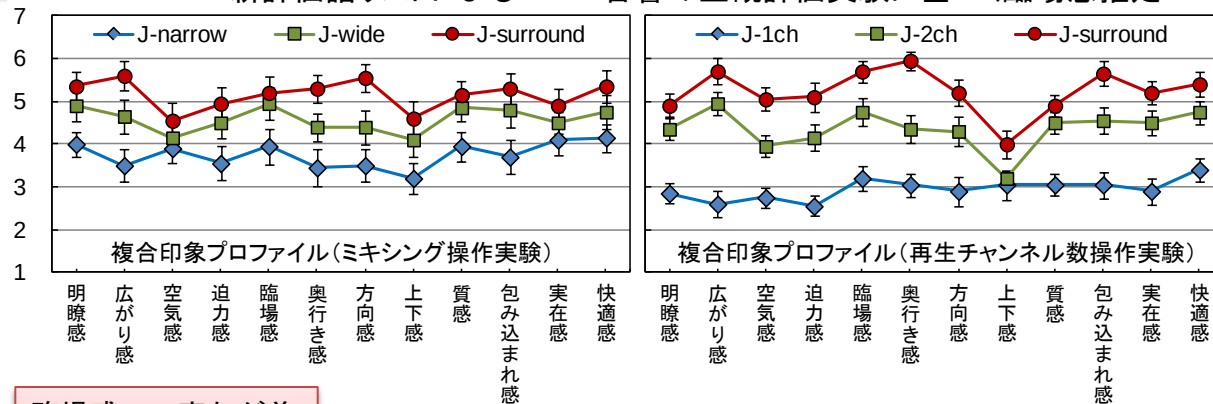
連続時間評
価だけ、寄
与率が高い

課題Ⅱ-2 音の特徴量と、音の印象との関係の解明

新評価語リストによる連続時間評価実験



新評価語リストによる22.2ch音響の主観評価実験に基づく臨場感推定



臨場感への寄与が普遍的に大きい変数と、音響操作によって寄与が異なる変数がある

○ミキシング操作: 広がった・響きが豊かな・周りを満たす
⇒ 迫力感・実在感・奥行き感・質感+強い・残響がある ⇒ 臨場感
○再生チャンネル数操作: 広がった・周りを満たす・動きがある
⇒ 実在感・奥行き感・迫力感+近い・繋がった ⇒ 臨場感

平成25年度「革新的三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」

課題Ⅱ 感性情報認知・伝達技術の研究成果概要②

課題Ⅱ-3 音や映像の特徴量と、臨場感との関係の解明

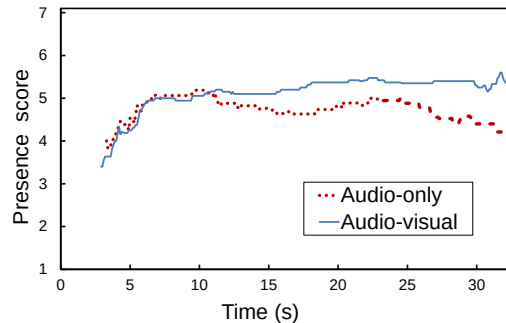
■ 視聴覚臨場感および視聴者の感情の実時間評価実験

- 目的: 実時間動作する臨場感メータの基礎資料の取得

臨場感評価結果

映像・音像の動きがあるときには、臨場感の評価値は高く、また映像付加の効果大きい。

例: 自分が滑り台を滑降



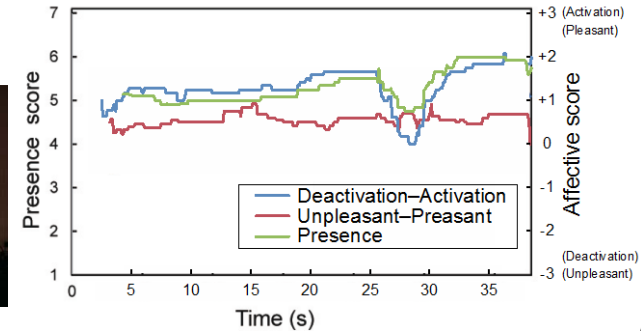
例: 合唱



感情評価結果

Activation-Deactivationの感情は臨場感評価値と正の相関がある。

感情評価の変動が大きい部分で、臨場感評価値が高くなる傾向にある。



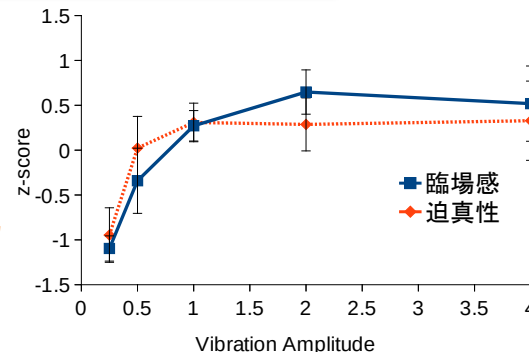
課題Ⅱ-4 超臨場感を構成する要因とマルチモーダル感覚情報の寄与

マルチモーダルコンテンツの「臨場感」の時空間特性

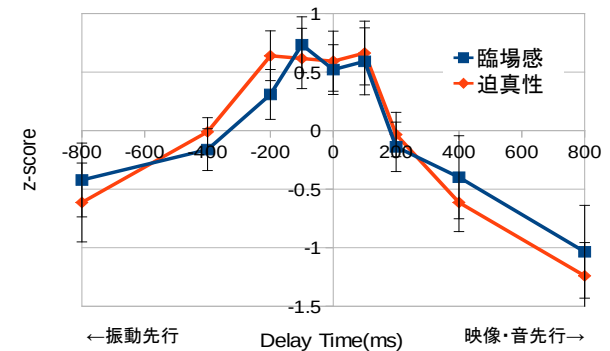
没入感の高い3D映像を用いて「臨場感」の知覚特性を調査



3Dの効果を検証する際に使用した実験刺激
(立体視用めがねを用いて3D映像として提示)



奥行き強調3D条件における身体振動振幅と高次感性(臨場感・迫真性)知覚の関連



身体振動と映像・音との時間同期が高次感性情報(臨場感・迫真性)に与える影響(2D)

・3D映像では、身体振動振幅が小さくても高い感性情報の提示が可能

3Dや時間特性など、マルチモーダルコンテンツの高次感性知覚規定因を明らかに