

(26-4) 平成26年度「革新的な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」 (課題才 超臨場感コミュニケーションシステム)の研究開発目標・成果と今後の研究計画

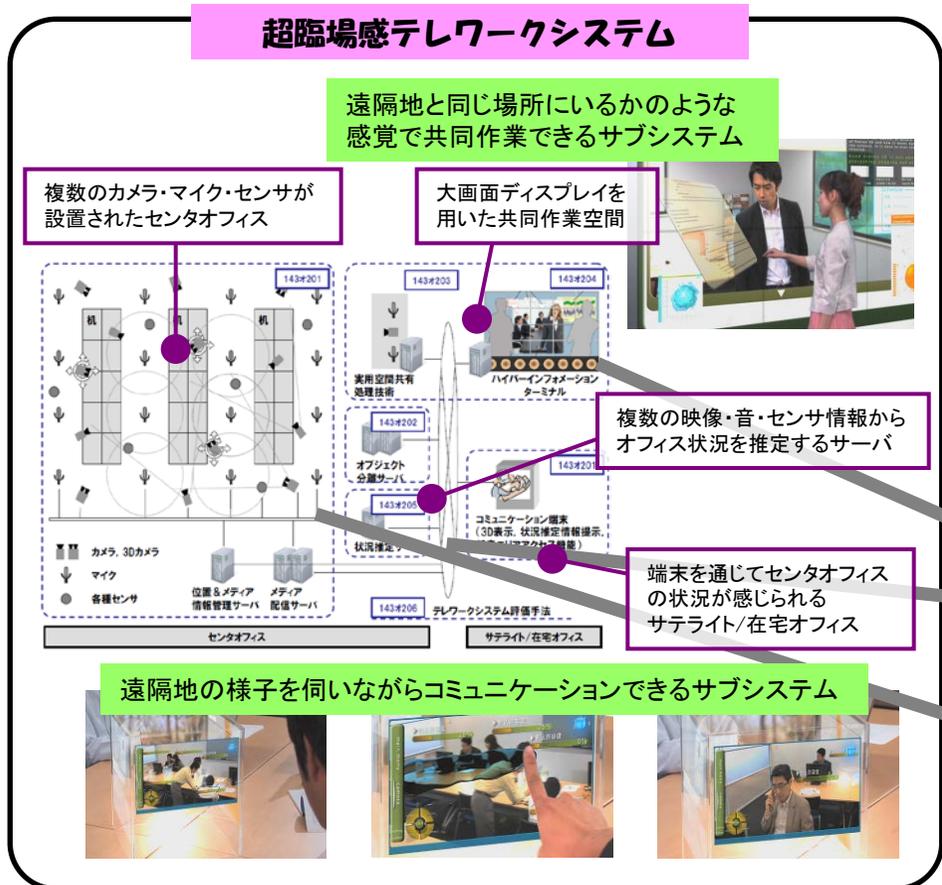
1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

- ◆実施機関 沖電気工業(株)(幹事者)、日本電気(株)、シャープ(株)、国立大学法人京都大学、国立大学法人東京農工大学、学校法人立正大学学園
- ◆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275百万円(平成26年度 57百万円)

2. 研究開発の目標

「離れていても一緒に仕事をしている感覚のもてるテレワークシステム」の実現を目的に、複数のカメラ・マイク・センサを空間位置に基づいて扱う技術、利用者の状況に応じてマルチメディア情報を加工・強調する技術、大画面ディスプレイで同じ作業オブジェクトを共有しながら会話する技術などを開発する。2016年までにこれら技術が搭載された超臨場感テレワークシステムを実現し、実際のテレワークをコンテンツにした実証実験によって有用性を評価する。

3. 研究開発の成果



研究開発成果：超臨場感テレワーク実証実験環境の構築

最終年度の実証実験に向け実験環境を構築。

- けいはんなオープンラボにサテライトオフィスを設け、各課題で開発したシステムを統合して設置。
- 上記オフィスとOKI蔵センタオフィス、NICT小金井実験室他を接続して動作検証。
- 実証実験仕様を策定。

<統合実験システム@けいはんなオフィス>

研究開発成果：システムの統合, 性能向上

【システムの統合】

- ・ パイパーインフォメーションターミナルと各サブシステム/モジュールを接続。
- ・ コミュニケーション端末にオフィス多忙度共有機能を追加。

【性能向上】

- ・ 指定したエリアの音だけを收音する機能に、エリア内で音が発生したときだけ收音するスイッチ機能を追加。
- ・ 2マイク・多スピーカを有する実用空間共有システム用のエコーキャンセラを開発。

<オフィス多忙度推定とコミュニケーション端末を介した共有>

エコー抑圧前 提案手法による抑圧
<実用空間共有S用エコーキャンセラ>

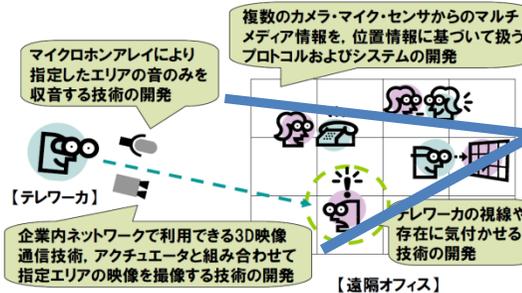
平成26年度「革新的な三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」 (課題才 超臨場感コミュニケーションシステム)の研究開発目標・成果と今後の研究計画

3. 研究開発の成果 (続き)

①位置に連動したメディア制御技術、プロトコルおよびシステム

位置に連動したメディア処理による
実遠隔オフィスのウォークスルーと、
移動するテレワークと遠隔オフィス
ワーカ間の『**近づく→近付いた事に
気付く→気付いたことに気付く**』とい
う**相互作用**により超臨場感を実現。

**H26年度は各者システムを統
合した実証実験システムの開
発、実験仕様の策定、予備実
験による検証が目標。**



研究開発成果

- けいはんなオープンラボとOKI蕨オフィス、NICT小金井実験室を接続したテレワーク実験環境を構築。
- JGN-Xを用いてけいはんな→NICT小金井の20視点実写映像の実時間伝送&超多視点D表示に成功。
- 遠隔地の音の位置関係を保って再生するエリア音再生技術を開発し、主観評価実験により効果確認。
- テレワーク実証実験および多眼映像を用いた共同作業実験に関する実験仕様を策定。
- スマホ連携機能などを搭載した新システムを開発し、CEATEC Japan 2014に出席。同システムに関しテレビ東京・WBSの取材あり(1月に放映)。

→ 統合実験システム@けいはんなオフィス (前ページ写真)



<けいはんな→小金井の20視点映像伝送&表示>



<CEATEC展示システム> <エリア音再生技術の実験>

②音と映像の能動的メディア処理技術



受信者がアクセスしたい時に、遠隔地のイベント・状況を漏れなく把握

研究開発成果

- ユーザが自身の作業の合間に遠隔地の状況を確認する際に、過去から現在までに生じたイベント・状況を容易に把握可能な機能をもつシステム実装を完了。また、来年度の統合実証実験に向けて他システムとの統合を実施。
- 異なる拠点の間で、互いの拠点のイベント・状況を検出し、3種の提示モード(俯瞰・実写・タイムシフト)によって確認できるシステムの実装を完了。
 - ハイパーインフォメーションターミナル上で、3種の提示モードが動作することを確認。

拠点1(俯瞰) 拠点2(俯瞰)



ハイパーインフォメーションターミナルとの統合 (タイムシフト)



③大画面ディスプレイを用いた実用空間共有技術

「遠隔地の相手と同じ空間にいて
共同作業を行っているかを感じる
実用共有空間の実現」

今年度目標

- ① 最終年度実証システムの主要構成部となるモジュールの開発
- ② 上記モジュールを統合した、最終年度実証システムの開発
- ③ 外部接続インターフェースの開発



実証実験向けプロトタイプ開発

研究開発成果

- ① システムの製作
各モジュールを統合した実証システムを開発。開発した実証システムを2地点に設置し、実証実験環境を構築。
- ② 実証実験システムの開発
SIPの仕様のもとに、2拠点間において非同期的システムの立ち上げ時でも通信を確立させるモジュールを開発。
- ③ 外部システム接続通信I/F開発
ハイパーインフォメーションターミナルに対応したシステムを起動するためのプラグインを開発。
その他、実証実験に向けた評価実験実施計画を作成



① 実装機能シーケンス図



③ 連携プラグインのテストアプリ



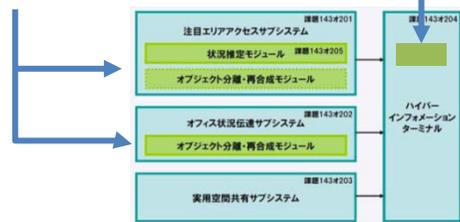
② 実証システム

平成26年度「革新的な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」 (課題才 超臨場感コミュニケーションシステム)の研究開発目標・成果と今後の研究計画

3. 研究開発の成果 (続き)

④ タイルディスプレイを用いたハイパーインフォメーションターミナル

(1) プラグイン機能の改良を行い、各モジュール機能の統合



(2) ハイパーインフォメーションターミナル向けアプリケーションの開発



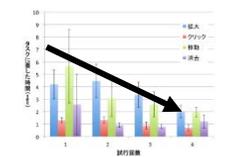
(3) 初心者にとっても操作体系が容易に把握できるように改良

研究開発成果

(1) 状況推定技術の成果である **割り込み拒否度モジュールを統合**した。また既存のWebアプリを活用できる機能を改良しチャットやWebRTCによる **対面コミュニケーションを実現**



(2) WebRTCの対話を開始するために、視聴覚情報に **呼び出し機能**、及び神戸市のLODを用いた **観光情報可視化アプリ**を開発



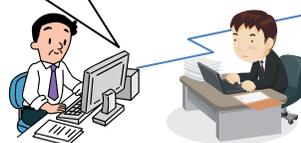
(3) ユーザーインターフェースの改良により試行回数に従って **タスク達成時間が顕著に減少**

⑤ 計算機利用履歴や環境情報を利用した状況推定技術

(1) 作業状況推定サブモジュール



(2) オフィス状況推定サブモジュール



(3) 遠隔共有



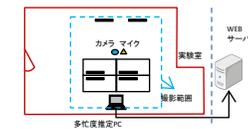
作業員やオフィスの状況を推定し遠隔共有することで、互いに邪魔をしない円滑なコミュニケーションを実現

研究開発成果

(1) 会話の有無や終了、継続時間などを反映することで、作業員の **割り込み拒否度の推定精度を改善**



(2) 実証実験にむけて、広角カメラとマイクを用いた **オフィス多忙度推定サブモジュールに自動運転機能を実装**し、動作を検証



(3) NICT実験室(けいはんな)、大学および企業において、**オフィス多忙度遠隔共有システムの試験運用を開始**



⑥ 超臨場感テレワークシステム評価手法と使用時メンタルモデル

感性心理学的評価手法の確立

メンタルモデル・アプローチによる検討

評価グリッド法による面談

ねらい①
メンタルモデルと、さらにその先の研究展開のための、分析モデル構築・展開策の立案。

ねらい②
システムブラッシュアップのための、注目項目素案と心の評価との関係性をメンタルモデルの視点から記述可能とする。

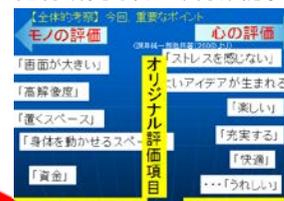
ストレス関連項目カテゴリーとブラッシュアップ
ねらい ストレス問題も評価するため、広義テレワーク自由記述データにおいてもカテゴリーを確認・精査する。

研究開発成果

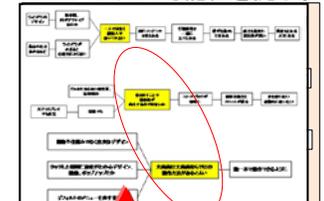
● ブラッシュアップ調査サンプル

	そう	まあ	やや	ちが
	う	あ	ち	が
	だ	や	う	ち
	う	う	う	う
ICT機器などのせいで、仕事がスムーズにできない。	1	2	3	4
コミュニケーションがうまくいかない。	0	0	0	0
自分のスキル不足のせいで、仕事がスムーズに進まない。	0	0	0	0
いつも仕事から離れられない。	0	0	0	0
距離を感じる。	0	0	0	0
仕事が多くてこなせきれない。	0	0	0	0
疲れる。	0	0	0	0

● メンタルモデルとして、モノの評価と心の評価との関係性を、先行研究も含め、再確認。



● 複数アプローチの活用により、分析モデル化に繋がるグルーピングの可能性を提示。



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
革新的な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	41 (10)	5 (0)	10 (5)	102 (18)	12 (3)	21 (5)	0 (0)

※ プレスリリースには取材によるメディア発表も含む。

5. 研究成果発表会等の開催について

(1) 超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム(URCF)と連携した活動

超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム(URCF)・超臨場感テレワークWGとジョイントして活動。参加者共同によるデモ展示((2)社外展示記載)、超臨場感テレワーク関連保有技術のプロモーションビデオ作成、エリア音再生システムの主観評価実験などを実施した。また、2014年11月に日本バーチャルリアリティ学会テレイマージョン技術研究委員会の第24回テレイマージョン技術研究会を共催し、本委託研究に関する発表を2件行った。

(2) 社外展示

2014年6月3日	URCFシンポジウム	エリア收音技術(OKI)、擬音語/擬態語を用いたオフィス状況伝達システム(NEC)、オフィスの割り込み拒否度推定システム(農工大)を展示。
2014年10月7日~11日	CEATEC JAPAN 2014	注目エリアアクセスサブシステム、インフォメーションボード(OKI)、超臨場感テレワーク技術プロモーションビデオ(OKI・NEC・Sharp・京大・農工大)を出展。

(3) その他

- 日経産業新聞(2014.12.19)に、注目エリアアクセスサブシステム/インフォメーションボード(OKI)が「近未来の「次世代コミュニケーションポータル」」と題して記事掲載。
- テレビ東京・ワールドビジネスサテライト(2015.1.6)にて、上記システムが「在宅なのに職場気分」と題して取材・放映。

6. 今後の研究開発計画

平成27年度は、これまで開発してきたシステムを用いて実際のテレワークをコンテンツとする実証実験を行い、システムの有用性を検証する。また、実験で得られた知見をフィードバックしてシステムを改良すると共に実用化に向けた開発に着手する。さらに、上記システムや実験の公開、研究発表などにより、これまでの研究成果をアピールする。