

# 平成25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

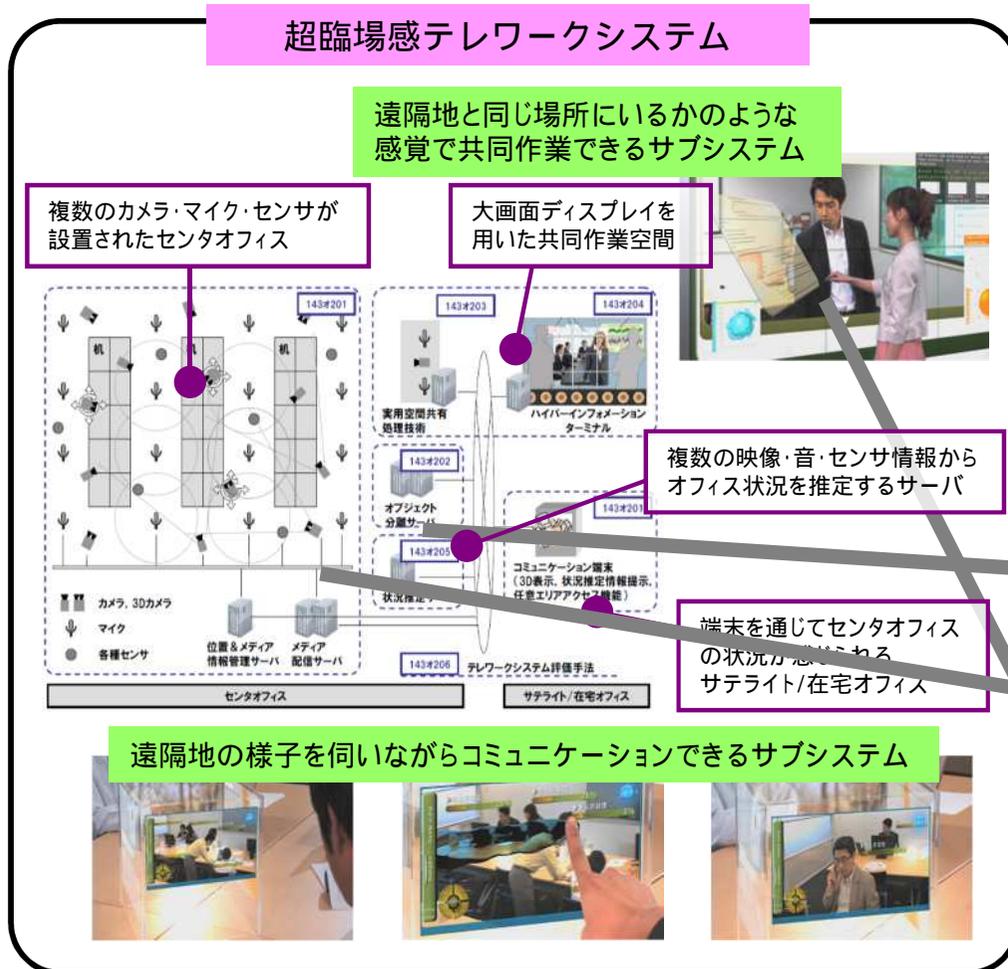
## 1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

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25年度 61百万円)

## 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：実証実験用システムの開発

最終年度の実証実験で使用する超臨場感テレワークシステムの構築に向け、以下のサブシステムを開発。

- 監視感低減技術、割り込み拒否度推定技術(農工大)などを搭載した注目エリアアクセスサブシステムVer.1を開発し、埼玉-大阪オフィス間で運用開始。
- オフィス状況伝達サブシステムとして、Android端末上で3種の提示モード(俯瞰・実写・タイムシフト)を切り替え表示する検証用試作システムを開発。
- エアポインティング機能、話者方向推定技術などを搭載した実用空間共有サブシステムのプロトタイプを開発。

### 研究開発成果：要素技術のブラッシュアップ

実証実験用システムに搭載する要素技術(モジュール)の性能が向上。

【割り込み拒否度推定技術】  
PC操作情報に加えて会話状態を反映することで、作業者の**割り込み拒否度の推定精度を10%以上改善**

【任意エリア收音技術】  
マイクアレイの3ch化により実オフィスで問題となる**反響の影響を低減**

【エアポインティング技術】  
**ポインティング動作を安定化させるフィルタを開発**

拒否度推定値	低	どちらでもない	高
従来	0.49	0.26	0.24
改良	0.37	0.48	0.15
改善後	0.10	0.12	0.70

【3chエリア收音システムのNNR評価】

手法	従来手法 (2ch)	提案手法 (3ch1)	提案手法 (3ch2)
NNR [dB]	~8	~16	~10

【ポインティング性能評価結果】

フィルタ	ポインティング時間 (10回平均)
線形予測フィルタ	~12
改良フィルタ	~8

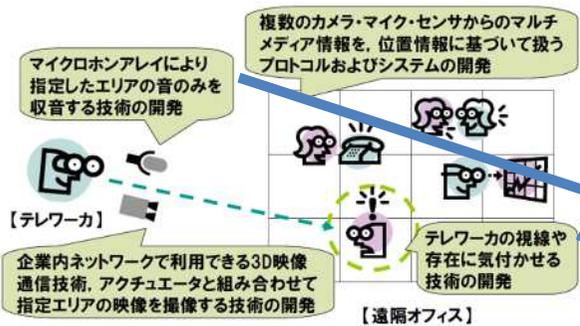
# 平成25年度「革新的な三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」 (課題オ 超臨場感コミュニケーションシステム)の研究開発目標・成果と今後の研究計画

## 3. 研究開発の成果 (続き)

### 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、  
移動するテレワーカーと遠隔オフィス  
ワーカー間の『**近付く→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。

**H25年度は注目エリアアクセス  
サブシステムVer.1(性能向上  
版)の開発と、実オフィスでの運  
用開始が目標。**



### 研究開発成果

- 監視感低減技術、状況推定モジュール(農工大開発)などを搭載した注目エリアアクセスサブシステム Ver.1を開発し、埼玉-大阪オフィス間で運用開始。
- Distributed Video Coding方式による5眼カメラ/デコーダを開発。実時間に動作することを確認。
- 上記2つのシステムをCEATEC Japan 2013に出展。
- マイクアレイの3ch化により反響の影響を低減した、実用的な任意エリア收音技術を開発。
- 最終年度の実証実験で使用する注目エリアアクセスサブシステムの仕様を策定。



### 音と映像の能動的メディア処理技術

非校正センサネットワーク  
(カメラ/マイク)

オブジェクト分離サーバ  
・オブジェクト情報把握機能  
・状況提示機能

過去に発生したイベントを  
時間要約提示

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、時間を費やすことなく過去に発生したイベント・状況を漏れなく把握できる機能を開発することが課題
- オノマトペによるオフィスイベント提示についてイベントの把握しやすさを評価、動画の1/3の視聴時間で動画と同等の内容を理解できることを示した。
  - 2カメラ間で共通するイベントをサムネイルで提示する機能を開発。
  - Android端末上で3種の提示モード(俯瞰・実写・タイムシフト)を切り替え表示する機能を検証用試作システムに組み込み完了。

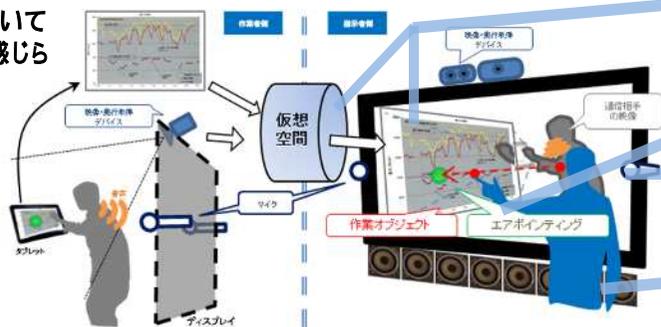


### 大画面ディスプレイを用いた実用空間共有技術

「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感じら  
れる実用共有空間の実現」

今年度目標

最終年度実証システムの  
主要な構成要素となる  
モジュールの開発と、効果  
を確認するプロトタイプシ  
ステムの開発



### 研究開発成果

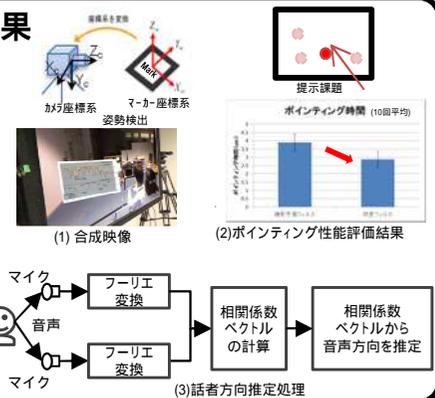
#### 映像処理要素技術

- カメラで撮影した映像にタブレットの姿勢に応じて作業オブジェクトを重畳描画するためのレンダリングエンジンを試作。その描画映像を送信するソフトウェアを開発。
- エアポインティング機能を実装。その動作を安定化させるためのフィルタを開発して、性能評価を実施。

#### 音声処理要素技術

- 左右2本のマイクで收音した音声信号から、相関係数を利用して話者の方向を推定する技術を開発。
- 作業者と指示者とが同時に発話している「ダブルトーク状態」での、ECo-抑圧性能を改善する技術を開発。

各モジュールを統合したプロトシステムを開発





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	30 (7)	5 (1)	5 (1)	84 (23)	9 (2)	16 (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)、オノマトペによるオフィス状況把握の評価実験、ハイパーインフォメーションターミナルの操作性評価実験などを実施した。また、2013年12月に日本バーチャルリアリティ学会テレマージョン技術研究委員会の第21回テレ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4件行った。

(2) 社外展示

2013年5月27日	URCFシンポジウム	3D映像伝送におけるパケットロスの影響評価(OKI)、擬音語/擬態語を用いたオフィス状況伝達システム(NEC)、ハイパーインフォメーションターミナル(京大)をパネル展示。
2013年10月1日～5日	CEATEC JAPAN 2013	監視感を低減した注目エリアアクセスサブシステム、5眼映像伝送システム(OKI)、ハイパーインフォメーションターミナル(京大)、非PC作業時の推定精度を向上させた割り込み拒否度推定技術(農工大)を出展。

(3) その他

- ・ 日経産業新聞(2013.10.8)にて、CEATEC出展システム(東京農工大他)が「場の空気も機械が判断」と題して取り上げられた。
- ・ 「オフィスワークの作業状況推定と遠隔共有」(東京農工大 藤田、田中、青木)が日本バーチャルリアリティ学会サイバースペースと仮想都市研究会にてサイバースペース賞を受けるなど、課題201オ205の状況推定技術に関して3件の受賞があった。

6. 今後の研究開発計画

平成26年度は、平成27年度に実施する実証実験に向け、同実験で使用する超臨場感テレワークシステム(以下、統合システム)を開発し、動作検証により実証実験可能な品質(安定性、操作性)であることを確認する。また、実証実験の内容も詳細まで具体化し、評価セットの策定など実験評価に関する準備も完了させる。

平成27年度は統合システムを用いて、実際のテレワークをコンテンツとする実証実験を行い、システムの効果を検証する。