

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」 課題カー2 三次元映像End-to-End通信・放送システム(ユーザ指定自由視点映像システム)

副題 Interactive Virtual Viewpoint Vision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

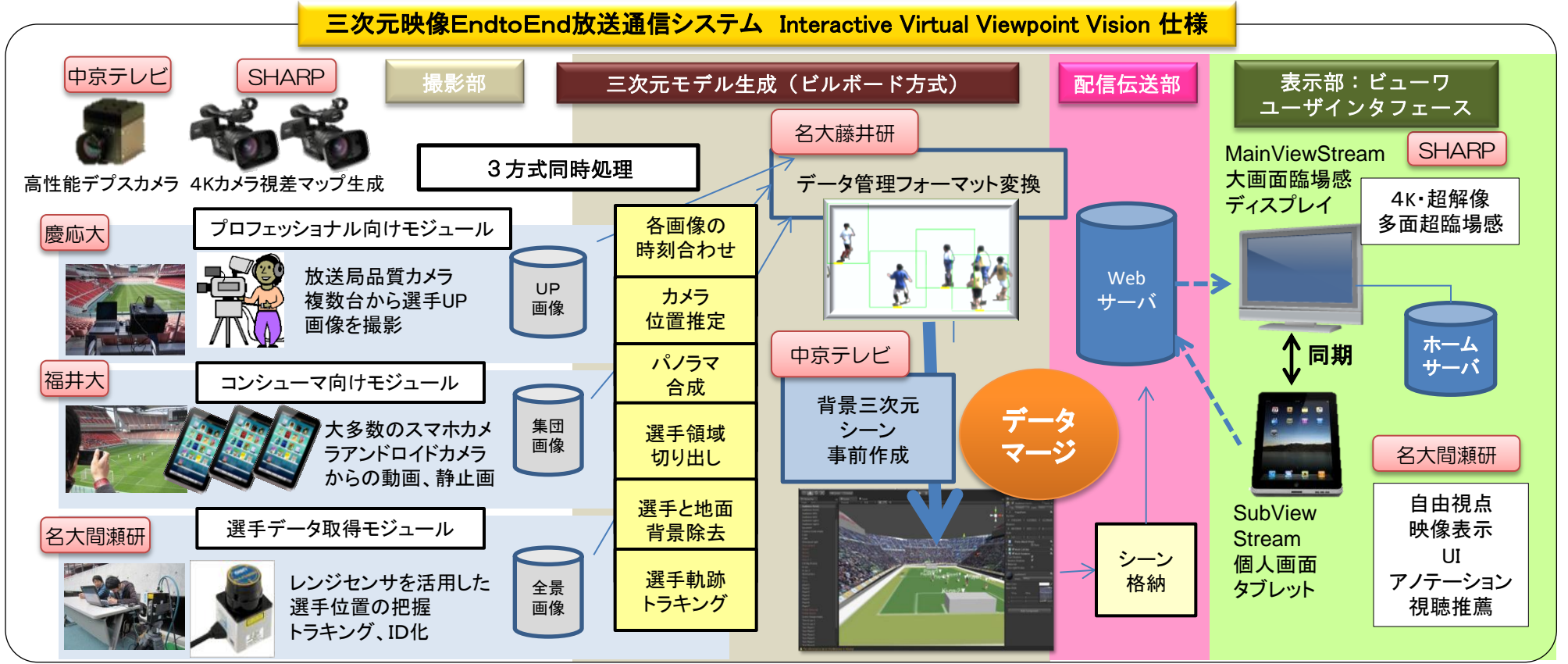
- ◆実施機関 中京テレビ株式会社(幹事者)、シャープ株式会社、学校法人慶應義塾、国立大学法人福井大学、国立大学法人名古屋大学
- ◆研究開発期間 平成24年度から平成27年度(4年間)
- ◆研究開発予算 総額2億3880万9260円(平成25年度 6千4百46万円)

2. 研究開発の目標

放送通信連携サービスにて、視聴者が自由に視点を選ぶことのできる革新的な三次元映像を実現するために、撮影から表示に至るEndtoEndシステムを完成させる。超高性能デプスカメラや視差マップ生成システムにより三次元モデルを生成、スポーツを対象にした場合、観客がスマートフォンにて撮影する動画をテキストチャットとして利用しビルボード方式を中心とした処理プロセスを確立し、効率良い圧縮伝送方式を開発する。テレビ放送の大画面とタブレットなどを組み合わせた視聴方式を提案する。

3. 研究開発の成果

初年度に引き続き、各拠点の研究課題による開発成果を統合し、撮影から表示に至るプロセスを確立し、仕様に従い全体システムの開発実装、各パートの連携、結合を進めた。



143力201: End-to-End システム構築と実証実験
(中京テレビ放送株式会社)

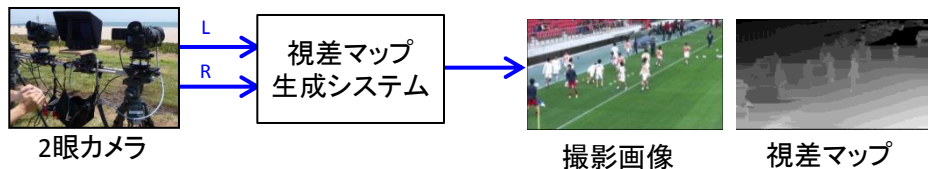
解決すべき課題

- (1) 超高性能デブスカメラを中心としたコンテンツ撮影技術の研究開発
超高性能デブスカメラを導入し、その性能をフルに発揮したシステムを完成させる。文化・芸能、観光・広報分野での活用法も提案する。
- (2) EndtoEndシステムの統合と中間、最終目標における実証実験での評価
中間年度の実証実験においてサンプルコンテンツをサッカーとし、撮影から表示まで24時間以内でのワークフローを目指す。最終的な大画面でのMainViewStreamとタブレット型端末など小画面でのSubViewStreamを同時に視聴する際の再生同期精度を10秒以内とする。

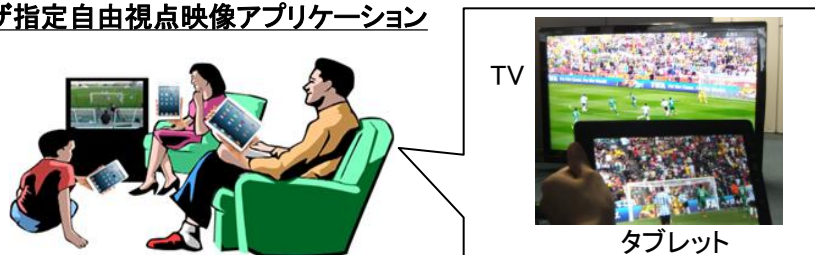
143力202: ユーザ指定自由視点映像表示技術開発と実用性評価
(シャープ株式会社)

解決すべき課題

(1) 視差マップ生成システムと同情報を活用した超解像技術



(2) タブレット型端末と大画面ディスプレイの連携による
ユーザ指定自由視点映像アプリケーション



達成状況

撮影実験や展示会デモを通じ各拠点の開発技術を一本のラインに纏め、システムを完成させ撮影から表示まで24時間以内の処理を達成した。



撮影実験の模様



展示会デモの模様

205 選手位置推定精度向上

204 ソーシャル系テキスト収集

203 セグメンテーション画質向上

206 データフォーマット管理・伝送方式

201 Unity Scene 展開

202 大画面・タブレット連動

達成状況

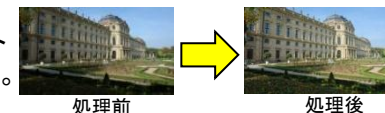
(1) リアルタイム視差マップ生成システムの開発
1080pのステレオ画像から、視差マップをリアルタイムで生成するシステムをFPGAボードで試作。



試作FPGA

(2) 高画質・高臨場感処理開発

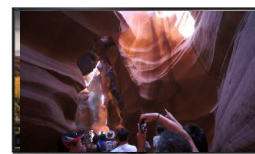
入出力画像の画質改善のため、局所コントラストの制御や、超解像処理をSWで試作。



処理前

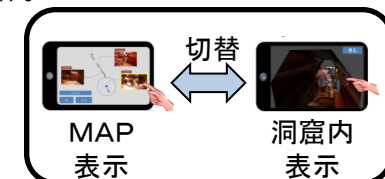
処理後

(3) 大画面とタブレットの連携表示システムの開発
観光をモデルとした連携表示システムを試作。



大画面ディスプレイ

連携表示



タブレット型端末

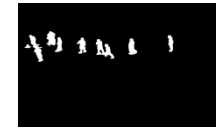
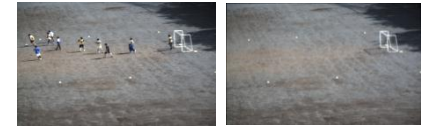
143カ203: デプス取得、三次元モデル合成技術の開発 (学校法人慶應義塾)

解決すべき課題

- 多視点デプス・カラーカメラの統合的利用による三次元形状推定自由視点映像生成技術
デプスカメラとカラーカメラを統合、領域分割に基づく3次元形状推定ビルボード表現の3次元モデル生成のためのプロトタイプシステム構築
3次元点群表現による3次元モデル生成と自由視点表示システム構築
スーパーピクセル表現を利用した領域分割法検討
- タブレット型端末による自由視点映像の複合現実提示技術
複合現実表示については、スマートフォンの統合による表示

達成状況

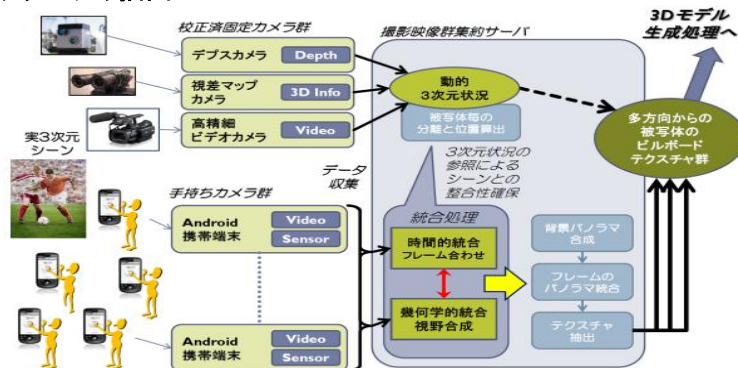
- Depthカメラとカラーカメラを統合することにより、対象シーンをビルボード表現として3次元復元する手法を開発した。
- セグメンテーション精度の向上のためにsuperpixel分割を利用した手法を導入



143カ204: ユーザ指定自由視点映像収集、処理技術の開発 (国立大学法人福井大学)

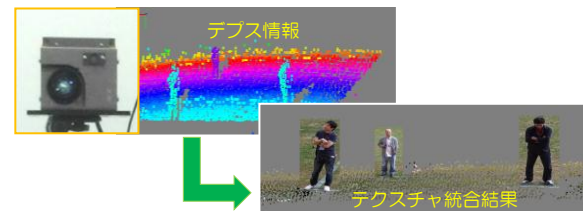
解決すべき課題

- スマートフォン端末群による大規模な多視点映像撮影環境の構築
- スマートフォン端末群による大量の多視点映像の時空間対応付けとテクスチャ抽出



達成状況

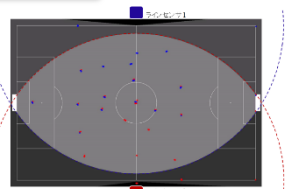
- 1-1 30台規模の実証撮影実験
- 1-2 光学ズーム操作と記録機能の実装
- 2-1 背景領域の動き抽出による手持ち撮影の影響抑制と時間対応付けの実現
- 2-2 パノラマ合成を経由したカメラ校正と多視点ビルボードテクスチャ獲得
- 2-3 広角デプスカメラによる3次元状況獲得とズーム撮影多視点映像群の統合



143力205: ユーザインタフェースの開発 (国立大学法人名古屋大学)

解決すべき課題

- (1) 全選手軌跡ID化技術
複数測距センサの統合
位置データの接続
- (2) Weak Calibrationを用いたビルボード用3Dモデルの抽出
選手2次元マップを用いたテクスチャ自動切り出し
- (3) 自由視点ビューワにおける自由視点操作UIの
設計・実装



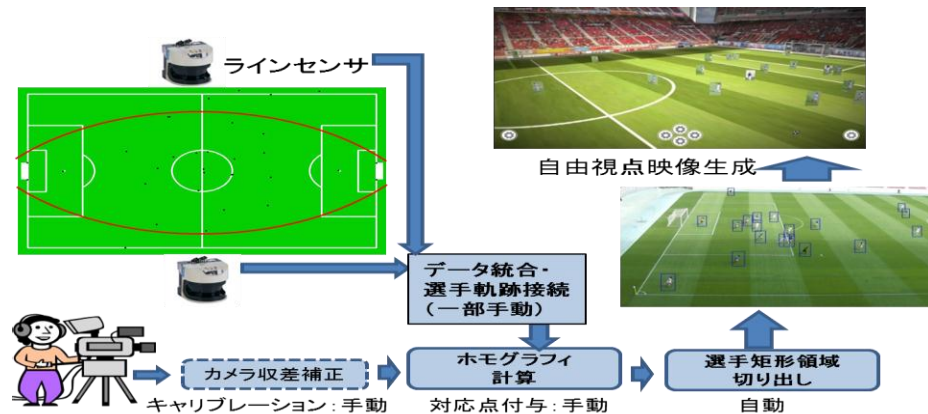
測距センサの統合による
選手2次元マップ



ビルボード用
テクスチャの
自動切り出し

達成状況

- (1) 全選手軌跡ID化技術
 - ・軌跡の自動抽出および接続(センサ統合を達成:一部手動)
 - ・ボール軌跡の重要性浮上
- (2) ビルボード用3Dモデル抽出
 - ・選手矩形領域の自動抽出可能 (ホモグラフィ計算、キャリブレーションは手動)
- (3) Unityを用いたビューワインタフェース試作



143力206: 開発支援環境構築、表現形式開発と圧縮伝送方式の標準化 (国立大学法人名古屋大学)

解決すべき課題

- (1) 各拠点で撮影されたデータの管理とデータフォーマット変換

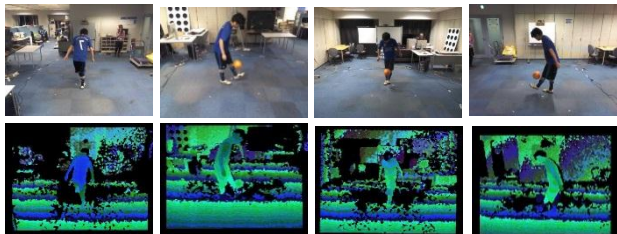
慶応大データ



福井大データ



- (2) 多方向デプスデータのマージとポリゴンデータ生成



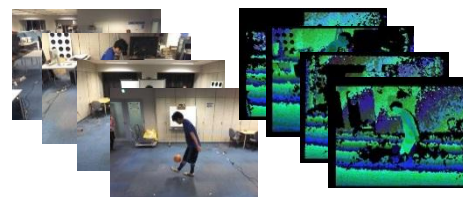
4視点から同時に撮影された被写体のカラー画像と奥行き画像

達成状況

- (1) データを統合してUnity上に3次元
ビルボードデータを表示した



- (2) 多方向デプスマップを元に3次元ポリゴンモデルを
生成した(中京テレビとの共同研究)



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に関する研究開発 | 2(1) | 0(0) | 3(2) | 93(62) | 0(0) | 26(12) | 4(4) |

5. 研究成果発表等について

(1) 展示会デモ

CEATEC2013や日本テレビ・デジテク2014など、学会・小規模展示含め各拠点合計で10数件開催



CEATEC JAPAN 2013
2013年10月1日～5日
千葉県幕張市 幕張メッセ
超臨場感コミュニケーション
産官学フォーラム ブース展示
来場者 14万人 (会場全体)



日本テレビ デジテク 2014
2014年3月25日26日
東京港区 日本テレビ放送網
系列局招待展示
来場者 2000人 (会場全体)

6. 今後の研究開発計画

中間評価時の頂いた以下の指摘に沿った形で、画質向上、処理時間短縮など最終目標を達成すべくシステムの向上を図っていく。

- 1) 自動で行えている部分と、手動で調整している部分とを明確に分ける。
- 2) リアルタイム(に近い)で提供できるサービスと時間をかけて提供するサービスとを区別して整理。
- 3) 実用化に向けた具体的な方策(成果を如何にアピールするか、ポテンシャルユーザーとの交流の機会をどのように設けるか、国際競争力の観点から注力すべきことはなにか、などについて検討。