



効率的な特徴点群生成と複数映像合成サーバによるリアルタイム自由視点映像配信

背景：自由視点映像

複数台のカメラを用いて様々な角度から撮影し、3Dモデリング技術を用いてユーザの要求する視点から映像を見ることを可能にする技術

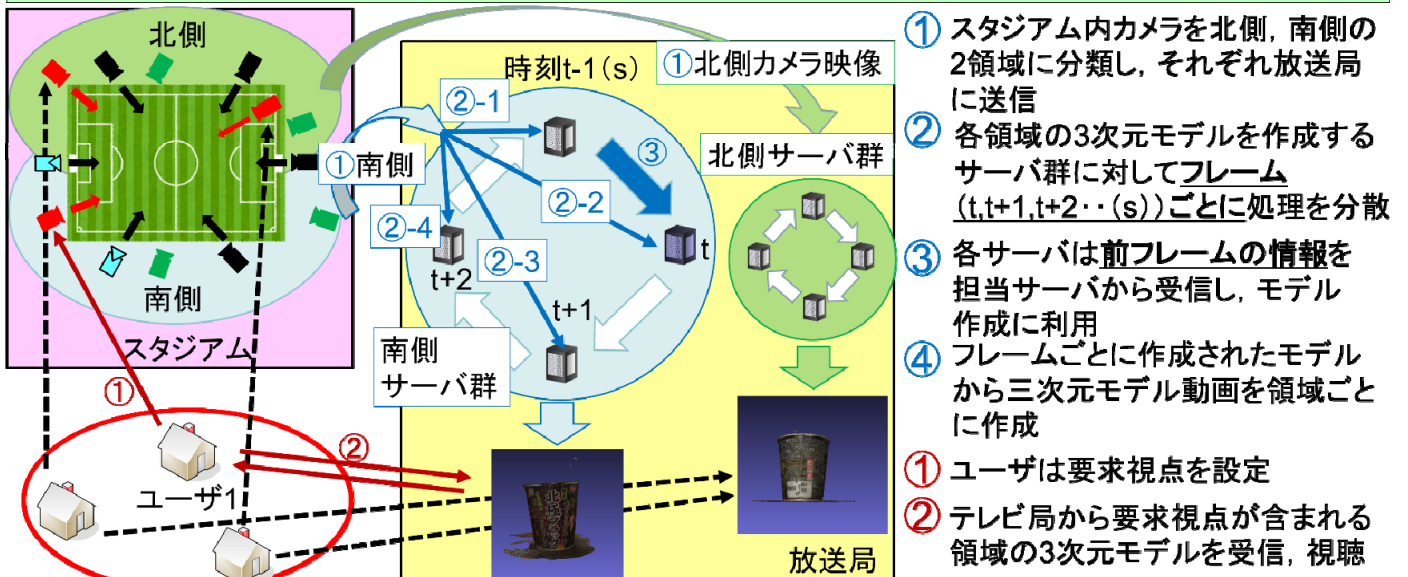
- ・撮影された複数の二次元映像から画像合成技術により三次元モデルを生成
- ・放送局が用意するカメラだけでなく、スタジアム内の観客が撮影した映像も使用



提案手法：効率的な特徴点群生成と複数映像合成サーバによるリアルタイム自由視点映像配信

以下の二つのアプローチから三次元モデル生成処理時間を削減

- ・座標的、時間的に分割されたモデルを複数サーバで分散処理
- ・前フレームとの差分についてのみを処理

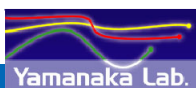


研究者名

山中 直明 (Yamanaka Naoaki)
理工学部 情報工学科

お問合せ先

Mail : yamanaka@ics.keio.ac.jp
URL : <http://www.yamanaka.ice.keio.ac.jp>



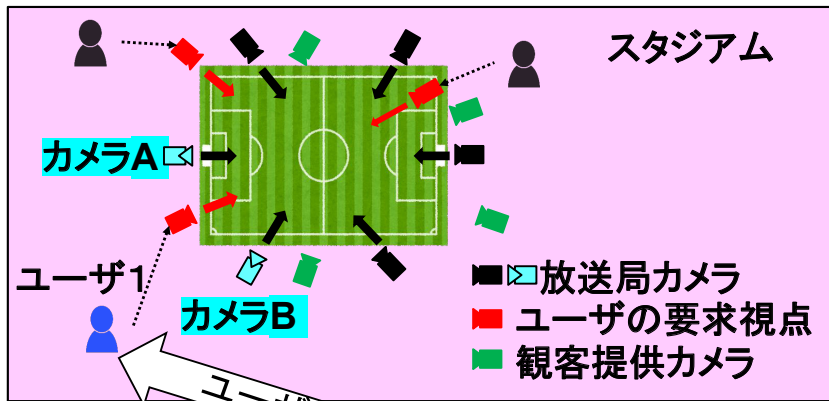


効率的な特徴点群生成と複数映像合成サーバによるリアルタイム自由視点映像配信

背景：自由視点映像

複数台のカメラを用いて様々な角度から撮影し、3Dモデリング技術を用いてユーザの要求する視点から映像を見ることを可能にする技術

- ・撮影された複数の二次元映像から画像合成技術により3Dモデルを生成
- ・放送局が用意するカメラだけでなく、スタジアム内の観客が撮影した映像も使用



ユーザ1が自由視点映像を要求した場合

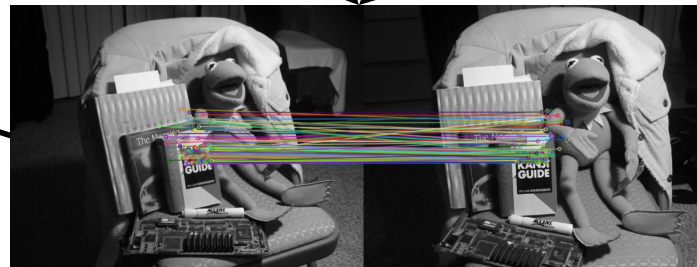
①



カメラA

カメラB

②



③



- ①各画像に対して特徴点を抽出
- ②各画像の特徴点同士のマッチングを画像間で実行
- ③マッチングされた特徴点を元に3Dモデルを作成

・3Dモデル生成の処理時間が大きい

・モデル作成に用いる画像の枚数(カメラの台数)増加に伴い処理時間は増加

リアルタイムな自由視点映像配信が困難

研究者名

山中 直明 (Yamanaka Naoaki)
理工学部 情報工学科

お問合せ先

Mail : yamanaka@ics.keio.ac.jp
URL : <http://www.yamanaka.ice.keio.ac.jp>



効率的な特徴点群生成と複数映像合成サーバによるリアルタイム自由視点映像配信

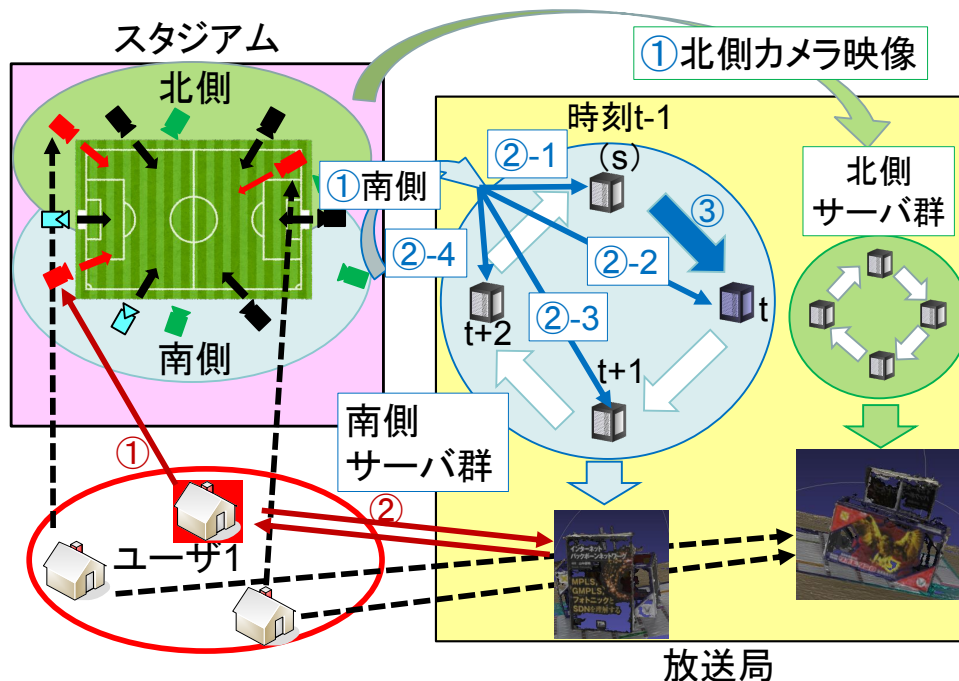
提案手法：効率的な特徴点群生成と複数映像合成サーバによるリアルタイム自由視点映像配信

以下の二つのアプローチから3Dモデル生成処理時間を削減

- I 前フレームとの差分についてのみ3Dモデルを作成
- II 時間的に分割されたモデルを複数サーバで分散処理
- III 座標的に分割されたモデルを複数サーバで分散処理

I, II によって1サーバ当たりの処理量を削減

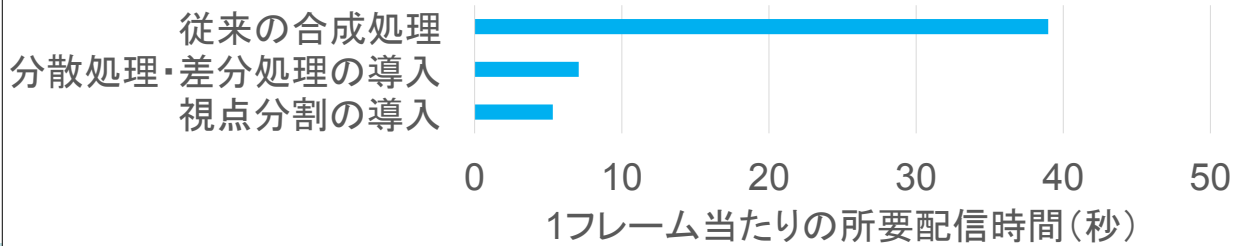
III によって3Dモデル1つ当たりの3Dモデル作成時使用カメラ台数を削減



- ① スタジアム内カメラを北側, 南側の2領域に分類し, それぞれ放送局に送信
- ② 各領域の3Dモデルを作成するサーバ群に対してフレーム ($t, t+1, t+2 \dots (s)$) ごとに処理を分散
- ③ 各サーバは前フレームの情報を担当サーバから受信し, モデル作成に利用
- ④ フレームごとに作成されたモデルから3Dモデル動画を領域ごとに作成

- ① ユーザは要求視点を設定
- ② テレビ局から要求視点が含まれる領域の3Dモデルを受信, 視聴

実験環境
 • 6分散サーバ
 • 19フレーム
 • 10視点
 • 2視点分割



比較対象

- 手法①: 従来の合成処理
- 手法②: 分散処理, 差分処理の導入
- 提案手法: 視点分割の導入

手法②で手法①と比べて1フレーム当たりの所要配信時間を82%削減
 提案手法によって手法①と比べて86%削減

研究者名

山中 直明 (Yamanaka Naoaki)
 理工学部 情報工学科

お問合せ先

Mail : yamanaka@ics.keio.ac.jp
 URL : <http://www.yamanaka.ice.keio.ac.jp>



物体認識と表情検出を用いた メタデータ設定によるリアルタイム動画検索

背景: 動画配信

近年ウェアラブルカメラの登場や移動体通信システムの高速・大容量化により、ストリーミング配信によるユーザ間の動画の共有の機会が増加

現在視聴ユーザは動画を配信者が設定したキーワードを元に検索
従って以下の3つの問題が存在

- ・配信者が撮影時重視する点と視聴ユーザの動画に対する要求の差異
例) 配信者はサッカー選手の顔が映る事を重視, 視聴ユーザは選手の足元が大きく映っている事を重視
- ・撮影者の意図に反して映りこんだ被写体の検索が不可能
- ・視聴ユーザの要求に最適な動画が時間経過とともに変化

物体認識と表情検出を用いたメタデータ設定によるリアルタイム動画検索 ※メタデータ: データに付随する情報

動画に現在映っている物体やその状態, 発生中のイベントなどのメタデータを用いて, 動画をユーザに配信

- ① 配信動画に対して物体認識の機械学習を用いてメタデータ言語化, 数値化
- ② ユーザの要求動画を表情に対する機械学習を用いて言語化, 数値化
- ③ 配信動画と要求動画のメタデータを用いてマッチングし, ユーザに動画を提供

放送局のカメラや自由視点映像, 観客が撮影した映像を利用

ユーザの要求動画のメタデータ例

選手C(9)

大きさ7(×0.8), 8(×1), 9(×0.8)

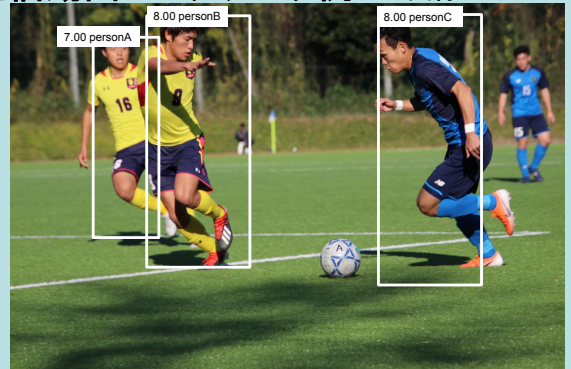
シュート(×1), ドリブル(×0.8), ボール非保持(×0.4)

$9 \times 1 \times 0.8 = 7.2$

イベント

シュート(10), ドリブル(8), パス(5), セーブ(8)

配信動画のメタデータ例 ※画像はイメージです



8の大きさの選手Cがドリブルをしている
→ 選手C(8)
イベント: ドリブル

選手C: 7.2, イベント: 8

3つの問題を解決し, リアルタイムにユーザの要求に合った動画配信を実現

研究者名

山中 直明 (Yamanaka Naoaki)
理工学部 情報工学科

お問合せ先

Mail : yamanaka@ics.keio.ac.jp
URL : <http://www.yamanaka.ice.keio.ac.jp>