

新技術説明会

カメラ内蔵ボールによるボール視点映像合成

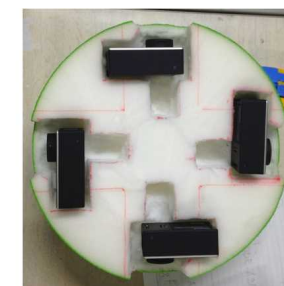
東京工業大学 情報理工学院 情報工学系
教授 小池 英樹

はじめに

- カメラの小型化・高性能化がもたらしたカメラ革命
 - 一眼やコンデジのような所謂「カメラ」の衰退
 - 一方で非日常的シーンを撮影するアクションカメラの台頭
- 画像処理技術の高度化
 - 画像処理ソフトウェアとGPUによる高速処理
 - Deep Learningによる機械学習

カメラ内蔵ボール

- より臨場感のあるスポーツ中継
 - 競技場内部からの映像配信
 - ボール視点でのスポーツ観戦



time →

従来技術とその問題点

- Panono [panono.com]
 - 36個のカメラ
 - 全天球スチル画像のみ
- Brazucam [adidas 2014]
 - 6個のカメラ
 - 画像安定化手法は未実装



新技術の特徴

- カメラ内蔵ボールにおける最大の問題点である、映像の回転や振動の安定化を実現
- 深層学習を利用してボール状況を自動推定し、最適な画面安定化手法を適用
- 複数台カメラを使用した場合、着目する対象を常に追いつけるよう、カメラの自動切換と映像のセンタリング



プロトタイプ1

- ボール腹部に内蔵
- 600RPMで回転
- 下向き画像のみ選択して合成

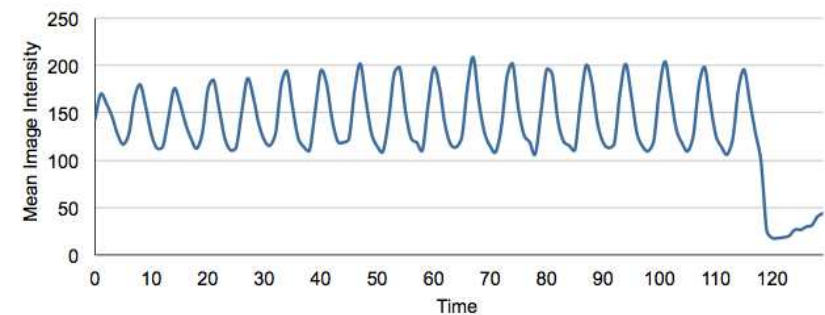
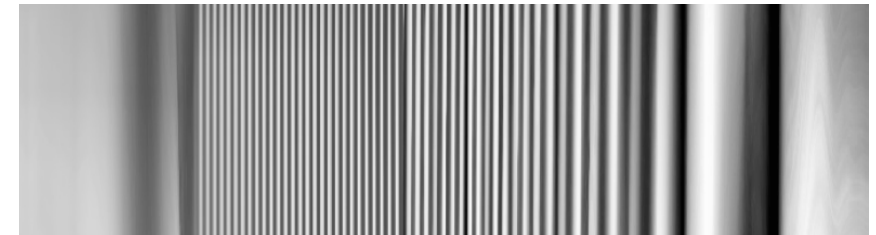
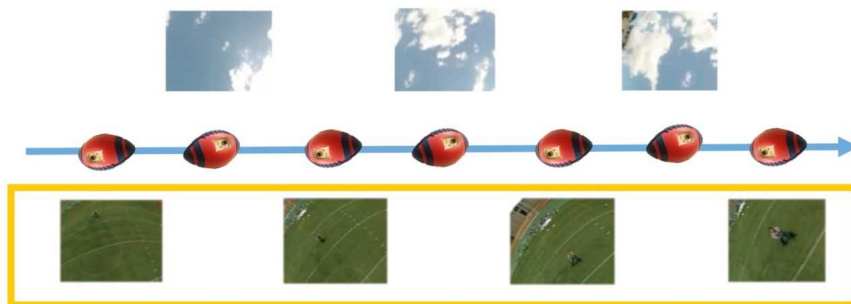


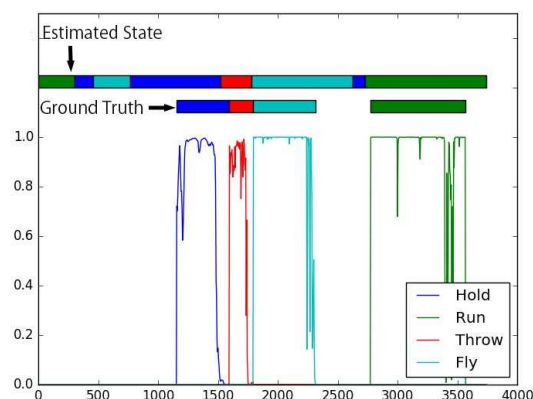
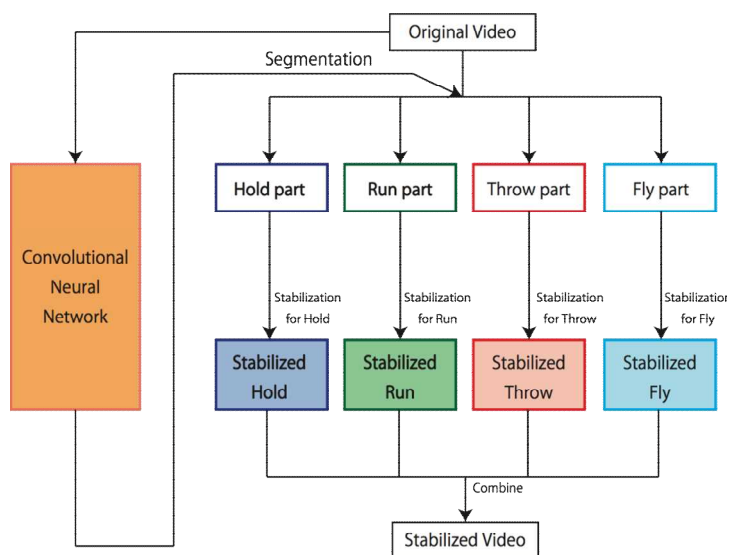
Figure 3: Spatio-temporal image of mean row image intensity (vertical axis) over time (horizontal axis)





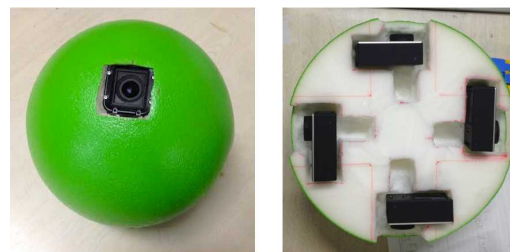
プロトタイプ2

- 先端部分に内蔵
- 画像をCNNに入力し、ボールの状況を自動推定
- 状況に応じた安定化手法の適用



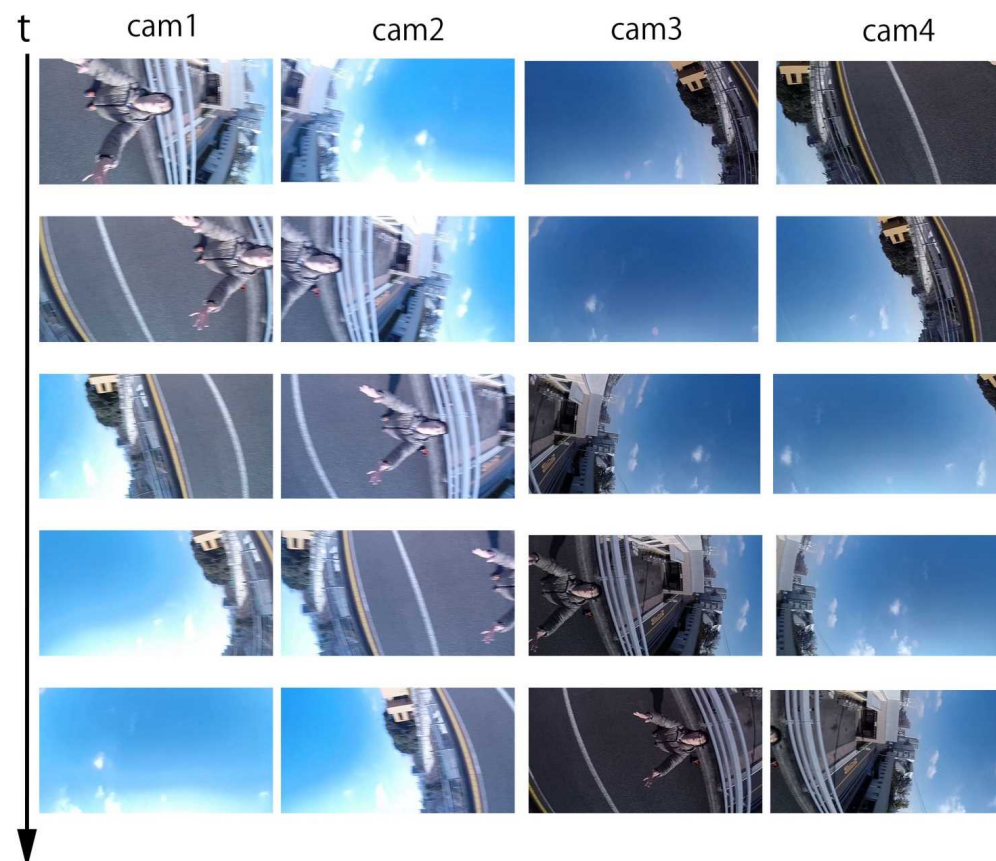
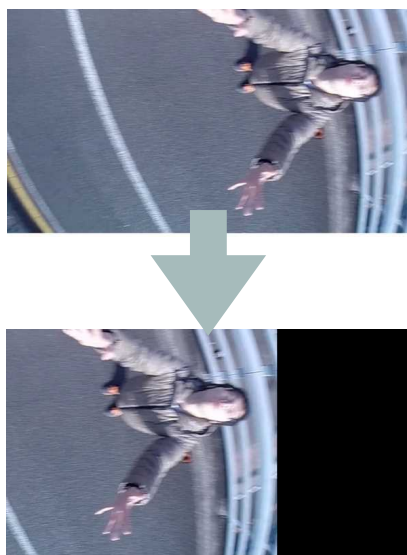
Original

Stabilized



プロトタイプ3

- 球形ボールに6台のカメラを内蔵
- 対象画像を指定し、特徴点照合によりカメラ切替
- 対象画像のセンタリング



想定される用途

- 実際のスポーツでの使用
 - 2019 Rugby World Cup、2020東京オリンピック
- その他の用途
 - 新種のカメラとして
 - 玩具・遊具
 - 極限環境(事故現場、テロ現場)での使用

実用化に向けた課題

- 現在、アメフトのシーンで実験し、状況の自動推定と分類、個別安定化手法の適用はできているが、より多くのサンプルデータを取得して、学習を行わせることにより、自動推定精度を高める。
- カメラ画像の歪み、高速回転時のモーションブラー、ローリングシャッター問題の解決。
- 周辺の景色が平坦な場合、特徴点マッチング失敗への対応。

企業への期待

- ソフトウェアの共同開発：
 - GPU、スパコンを使用した処理の高速化
- カメラ素子の開発：
 - 小型軽量、広角、高フレームレート(> 240 fps)、グローバルシャッター
- ボールの製造：
 - 重量とバランス、耐衝撃性

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称: IMAGE PROCESSING APPARATUS, IMAGE PROCESSING SYSTEM, AND IMAGE PROCESSING PROGRAM
 - 出願番号: 62/167,633 (米国仮出願)
 - 出願人: 国立大学法人東京工業大学
 - 発明者: 小池英樹、奥寺洋次、クリス・キタニ
-
- 発明の名称: 動画生成装置、動画生成システム、および動画生成プログラム
 - 出願番号: 特願2015-110858
 - 出願人: 国立大学法人東京工業大学
 - 発明者: 小池英樹、奥寺洋次、船越稜平

お問い合わせ先

- 東京工業大学 産学連携推進本部
- 産学連携コーディネーター
- 河村尚登、郡俊平
- TEL: 03-5734-7634 (河村) 03-5734-3891 (郡)
- FAX: 03-5734-7694
- e-mail: kawamura@sangaku.titech.ac.jp (河村)
- shumpei.kohri@sangaku.titech.ac.jp (郡)