

Android 携帯端末による多視点映像とセンサ情報の取得・収集システム

嶋田 恭兵[†] 東海 彰吾[†] 長谷 博行[†]

[†] 福井大学大学院工学研究科 〒 910-8507 福井県福井市文京 3-9-1

E-mail: †shimada@monju.fuis.u-fukui.ac.jp, ††{tokai,haseh}@u-fukui.ac.jp

あらまし 近年、様々な機能を有した携帯端末、スマートフォンが使用されるようになってきた。本システムでは複数の Android 携帯端末を用いて時間と空間を共有した場の撮影を行うことで、様々な視点の映像を手軽に収集することが可能となる。構成は、1 台のマスター端末からの開始・停止といった信号を複数のスレーブ端末に送信することにより同時刻での撮影を行い、命令やデータ保存はサーバで処理する。また、各端末の時計を NTP により撮影前に合わせており、撮影映像利用の際にはフレーム同期の手間を軽減することができる。端末内には磁気・加速度センサが搭載されており、各端末の姿勢情報を得ることができる。将来的にこれら多視点の映像情報とセンサ情報を利用した映像統合処理を目指している。

キーワード 多視点映像, 同期撮影, Android, 姿勢記録, クライアントサーバ, センサ情報取得

1. はじめに

時間と空間を共有した場においてより多くの視点から映像を記録したり、人々が撮影した多視点映像群を時間的、空間的に統合することにより、シーン状況を新たな映像として提示する手法が求められてきた。例えば、瞬間の動きを多様な角度から閲覧したり [1]、離れたカメラの撮影映像から中間の仮想視点を作り出したり [2]、映像とカメラ設置状況などから 3 次元形状を再構成する [3] といった手法がある。これらを実現するために、様々な多視点撮影システムが提案されている。しかしその多くは撮影機材、配線の設置が煩雑となっている。また、視点の数が増えるほど必要とする機材が増えるため、コストの増加といった問題もある。

近年デジタルカメラやスマートフォンなどの安価かつ高機能なカメラ内蔵装置が普及するようになり、誰もが高品質な映像を撮影することが可能になってきた。しかしこれらの映像は場を共有している場合であっても、それぞれが個別に扱われることが多かった。例えばスポーツ観戦といった状況において大抵の場合は観客が場を囲むように存在している。これらの一人一人は自分のいる席から見える状況しか得ることができない。そのため、たとえ注目したいシーンであっても、選手の陰になって見えなかったり、撮影者から遠くて不鮮明な映像であったりといったことが起こり得る。また、注目すべきシーンが同時に起こっている場合に、鮮明な映像を記録しようとするのとどれを撮るか選択しなければならない。もしも大勢の人により撮影された映像の収集・共有を行うことができるならば、見逃したシーンの閲覧を可能としたり、機器設置に費やす時間の削減になるのではないかと考えられる。

そのため、本システムではそれらの入手、設置の容易

な機器を用いて構成することを目的とした。また、多視点撮影映像を使用する際には、カメラ間の空間・時間における関係が重要となるので、映像の統合に必要な情報の記録を行うことも目的とした。

2. 撮影端末とアプリケーション

本撮影システムでは空間情報を得るために、加速度・磁気センサが内蔵されている Android 携帯端末を用いた。撮影には Android 用同期撮影アプリケーションを用いており、対象 OS は Android 1.6 以上としている。実際に使用した端末として HT-03A, Xperia, Galaxy S について動作を確認した。

アプリケーションでは撮影グループ、グループ内で撮影基準端末となるか、命令・データ処理サーバなどの撮影設定が可能となっている。また、携帯端末には自動時刻補正機能が付いているが、撮影機種や使用状況・タイミングによっては時刻同期が行われないこともあるので、NTP を用いた時刻同期機能も搭載している。

3. 撮影システム

3.1 撮影システムの構成

システムは図 1 に示すように撮影端末、管理サーバにより構成されている。また、撮影端末はマスター端末 1 台と、複数のスレーブ端末に分かれている。サーバと各端末は無線 LAN により相互に接続を行っている。マスター端末は撮影の命令を送信する端末であり、これによりスレーブ端末の集中操作が行われている。サーバはマスター端末からの操作命令をスレーブに送信することと、撮影終了後のデータ収集と保管を行う。撮影の流れは次のようになっている。

(1) 撮影前に撮影グループや接続サーバ、撮影タイミングなどの設定を行う。



図 1 撮影システム



図 2 撮影映像

- (2) 各端末間の時刻を同期する．同期方法は NTP によるサーバ内時計との同期を行っている．
- (3) 必要であればマスタ端末でセンサ情報の基準を設定する．
- (4) 各端末で撮影画面を起動させる．このときサーバとの接続が行われる．
- (5) マスタからセンサ基準情報を送信し，その後撮影開始命令を送信する．
- (6) 撮影タイミングで設定された時間になると各端末が一斉に撮影を開始する (図 2) ．
- (7) 撮影中は映像とセンサ情報が記録される．また，端末により保存可能容量が異なるため，各スレーブ端末はその 1 台のみ途中で撮影を停止することが可能となっている，
- (8) マスタ端末が終了命令を送信すると，一定時間において全端末の撮影が終了する．
- (9) 撮影終了と同時に撮影情報が端末内に記録され，データがサーバに送信される．

収集されたデータは撮影グループ，撮影時間ごとに分けられており，閲覧，加工システムへと渡すことが可能である．現在のシステムで撮影される映像は，最大サイズ 352 × 288(HT-03A)，1280 × 720(Xperia，Galaxy S)となっている．また，fps はそれぞれ約 20,20,30fps となっている．センサ情報は端末に搭載されている 3 軸の加速度・磁気センサの記録値と，それにより算出された方位角，仰角，視線方向を軸とした回転角がそれぞれ取得時刻とともに記録される．また，その他の情報としてカメラ起動開始，停止の時刻が記録される．

3.2 撮影システムの性能

撮影可能台数として，現在のシステムでは 14 台の端末による撮影を確認している．また，展開可能な広さと

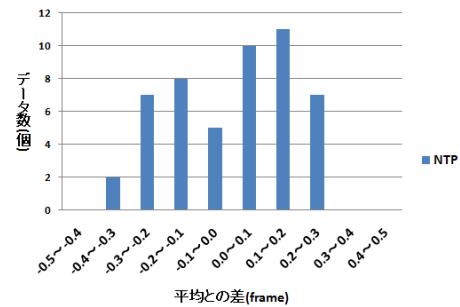


図 3 時刻同期

して，無線 LAN に 1 つのアクセスポイントを追加した構成において，サッカーコート約 1/3 の領域に展開可能であることを確認した．

撮影された映像の同期性能は，障害物のない比較的良好な無線接続環境において，2 台の携帯端末を用いて 50 回の同期を行ったところ，両者の時刻差の平均を基準として図 3 に示すように両者の時刻のずれは 20fps として 1 フレーム未満の同期性能となった [4] ．しかし，撮影環境によっては撮影準備中に大きな明度変動が起こると，4 フレーム程度の誤差が生じることを確認した．

4. まとめ

現在のシステムでは 14 台の端末による動作を確認した．また，数フレームのずれは生じるが，多視点映像の同時撮影を行うことができた．

今後さらに大規模な撮影が可能であるかの確認が必要である．また，現在のシステムにおいて命令の処理やデータ収集を 1 つのサーバで行っているが，大規模システムに拡張するためにはそれらの負荷分散について検討する必要がある．さらに，現在のマスタ端末 1 台による集中制御システムについても，拡張するうえで再検討の必要があると考えられる．

映像統合処理を行うために，端末の姿勢情報だけでなく位置情報などを取得するためのキャリブレーション方法についても検討を行う必要がある．

謝辞 本研究の一部は (独) 情報通信研究機構の委託研究として行われた (No.143 イ 105)

文 献

- [1] 富山仁博，岩館祐一，“多視点ハイビジョン映像生成システムの開発，”映像情報メディア学会誌，Vol.64，No.4，pp622-628，2010
- [2] 稲本奈穂，斎藤英雄，“視点位置の内挿に基づく 3 次元サッカー映像の自由視点観賞システム，”映像情報メディア学会誌，Vol.58，No.4，pp529-539，2004
- [3] 北原格，大田友一，“多視点映像の融合によるスポーツシーンの自由視点映像生成-3 次元形状表現用平面の適応的配置-，”信学技報 PRMU2000-189，pp23-30，2001
- [4] 嶋田恭兵，東海彰吾，長谷博行，“携帯端末を用いた多視点撮影システムとその評価，”映像情報メディア学会冬季大会講演予稿集，8-4，2010