

2015年電子情報通信学会総合大会 B-16-13

放送通信融合環境による
次世代モバイルビデオオンデマンド配信システムの構築

川上朋也¹, 義久智樹¹, 後藤佑介²

1 大阪大学サイバーメディアセンター

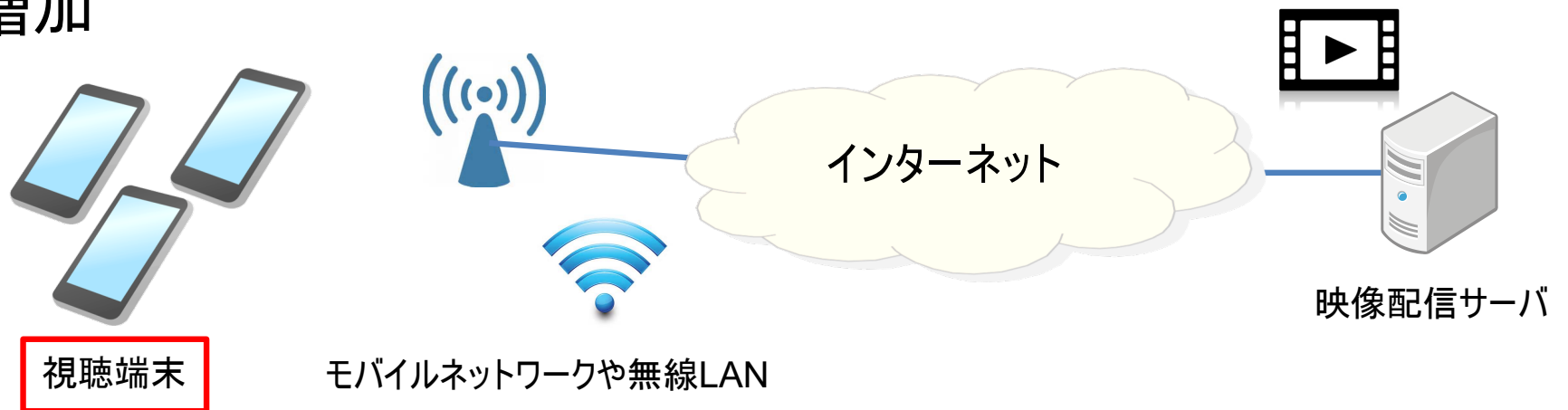
2 岡山大学大学院自然科学研究科

2015/03/10

背景



- 高速なインターネットの普及に伴い、多くのビデオオンデマンド配信サービスが存在
- いつでも・どこでも映像を視聴するため、モバイル端末による利用が増加



- 視聴端末が多いと再生が中断される
- 移動などにより電波状況が悪くなると、再生が中断される
- 電池残量が少なくなると利用者は再生を控え、すぐに視聴できなくなる

放送通信融合環境を活用した技術を提案し、
それらの技術を備えた次世代モバイルビデオオンデマンド配信を開発した

放送通信融合環境

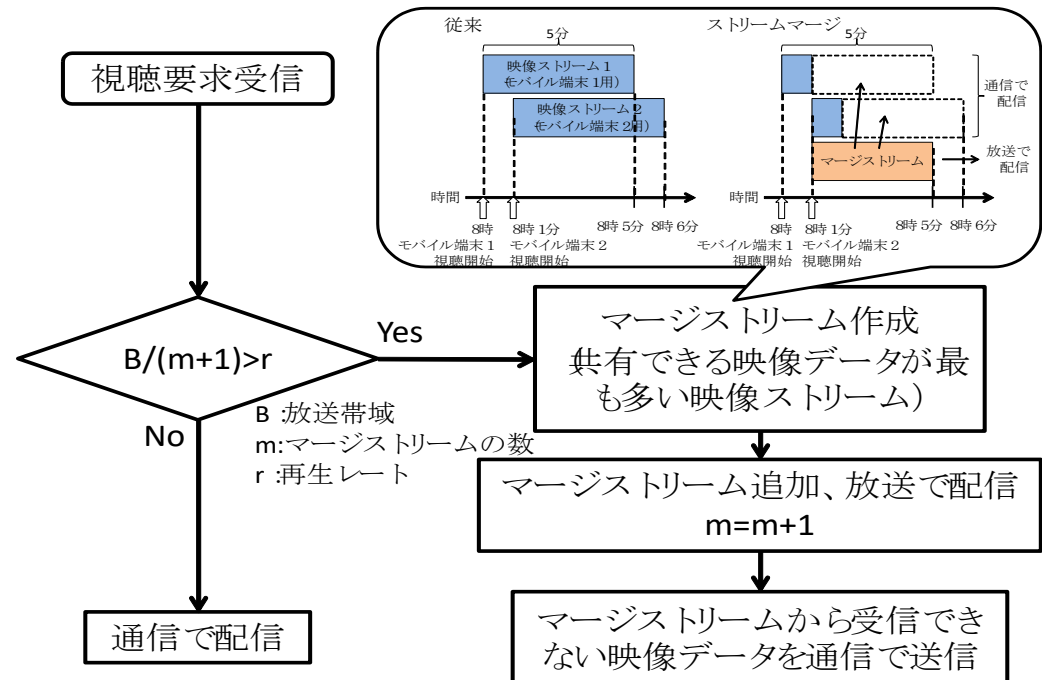
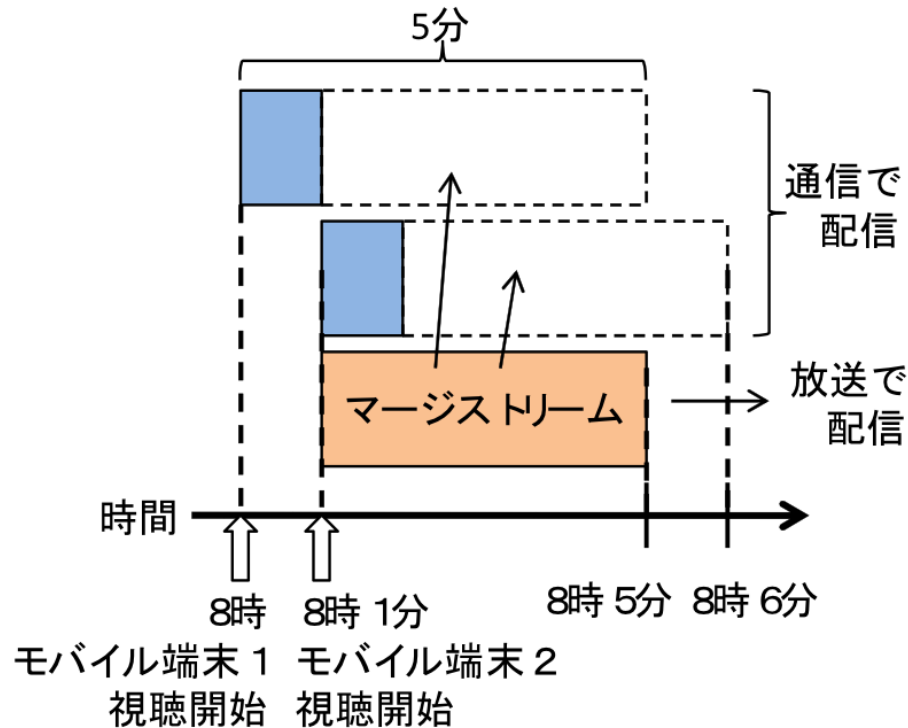
- モバイル端末は、放送と通信の両方からデータを受信
 - 放送の例
 - 地上波デジタル放送やワンセグ放送などの電波放送
 - インターネットプロトコルを利用して複数の端末に同時にデータを送信するネットワークマルチキャストやネットワークブロードキャスト
 - 通信の例
 - インターネットや有線・無線ローカルネットワーク
- モバイル端末は配信サーバに視聴要求を送り、配信サーバは放送と通信を用いて一連の映像データ群(映像ストリーム)をモバイル端末に配信
- 各モバイル端末は、映像ストリームを受信しながら再生

放送通信融合環境による提案技術

- 視聴端末が多いと再生が中断される
→ ストリームマージ
- 移動などにより電波状況が悪くなると、再生が中断される
→ 予備データ配信
- 電池残量が少なくなると利用者は再生を控え、すぐに視聴できなくなる
→ 電池残量適応型ビットレート

ストリームマージ

- 視聴端末が多い場合、放送でまとめて同じ映像ストリーム (マージストリーム) を複数の端末に配信
- 通信量を削減でき、配信サーバとモバイル端末間の通信帯域の占有率を低下



予備データ配信

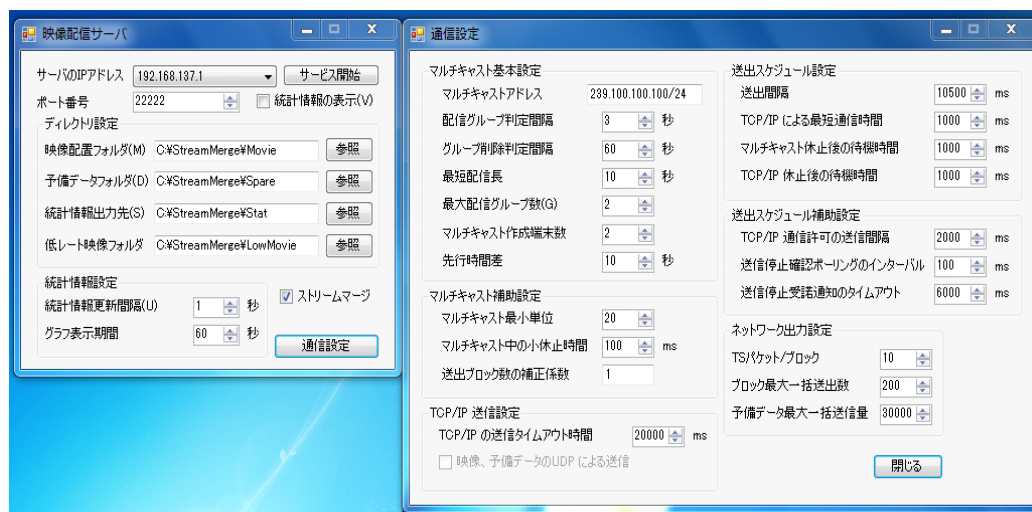
- 電波状況の悪化に備え、あらかじめ予備データを配信
- 再生中断が発生すると、予備データを表示
- 予備データは、ユーザが視聴を続けるモチベーションを維持するためのデータ
 - コマーシャルなどの無関係なデータや、視聴映像のテキストデータなどの関連データ
 - 映像データに比べて比較的データ量の少ないデータ
 - 予備データは、放送や通信帯域に余裕がある時に配信

電池残量適応型ビットレート

- 映像配信では、再生レートが高いほど単位時間あたりに処理するデータ量が多く、消費電力が大きい
- 電池残量が多い場合には通常の再生レートで再生し、電池残量が少ない場合には再生レートを下げて再生することで消費電力を抑制
 - 電池残量と再生レートの好みはユーザによって異なるため、ユーザが設定
- 電池残量適応型再生レートを実現するために、マルチ再生レート符号化を利用
 - あらかじめ定められた幾つかの再生レートで映像を再生可能
 - 配信サーバは、モバイル端末が利用している再生レートの中で最も高画質の再生レートで映像ストリームを配信することで、冗長な配信をすることなく、帯域の低下を抑制

次世代モバイルビデオオンデマンド 配信システムの開発

- 提案技術を備えた次世代モバイルビデオオンデマンドシステム「メトリーマー (Mobile Ever sSTREAMER)」を開発した
 - 配信サーバと視聴端末が同一ネットワークに接続する環境
 - マルチキャスト(UDP)を放送として用い、各端末へデータを送信するユニキャスト(TCP)を通信として用いた
 - サーバに配信用ソフトウェア、モバイル端末に視聴用アプリケーションをインストール
 - キャッシュ量や、予備データ配信のための再生する予備データの種類の種類、電池残量適応型再生レートのための再生レートを変更する電池残量を設定



サーバのスクリーンショット



クライアントのログイン画面



クライアントの設定画面

実証実験 (2014年11月・岡山)

- 実施日: 2014年11月22日(土) 11時~17時ごろ
「Imagineering OKAYAMA ART PROJECT」の来場者を対象
- 場所: 岡山城・烏城公園

映像配信サーバ

OS	Microsoft Windows 7 Professional SP1
CPU	2.50GHz (2 コア/4 スレッド)
メインメモリ	4GB
有線LAN	1000BASE-T

無線LAN

アクセスポイント	Buffalo WAPM-AG300N
規格	IEEE 802.11b/g/n (2.4GHz帯)
マルチキャストレート	24Mbps
外付けアンテナ	Buffalo WLE-HG-SEC



映像データ(岡山市のPR映像)

コンテナ形式	MPEG2-TS
動画圧縮方式	H.264
音声圧縮方式	AAC
ビットレート	1Mbps
フレームサイズ	1280 × 720

主な視聴端末

Google Nexus 7 (2013, Android 4.3)
Sony Xperia C (C2305, Android 4.2.2)

実証実験の様子



ブース設置場所と岡山城



設置した放送用アンテナ



アンテナ側から見たブースの方向
見通しが悪く放送帯域が小さい



ブースの様子



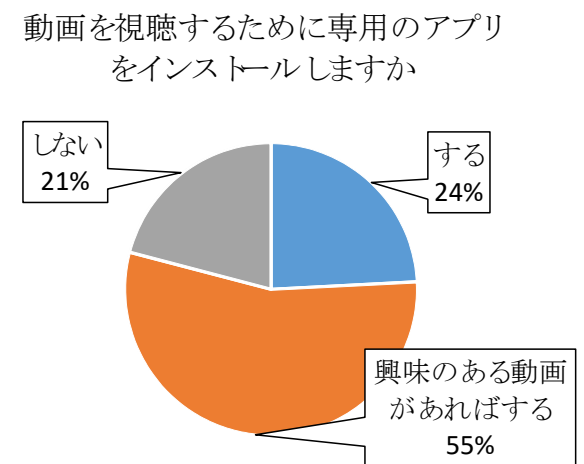
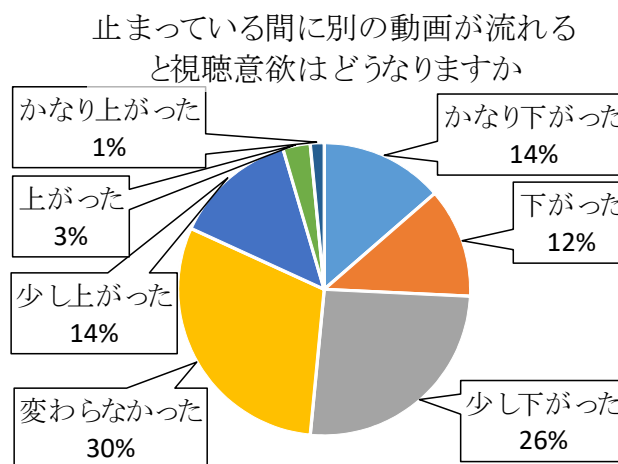
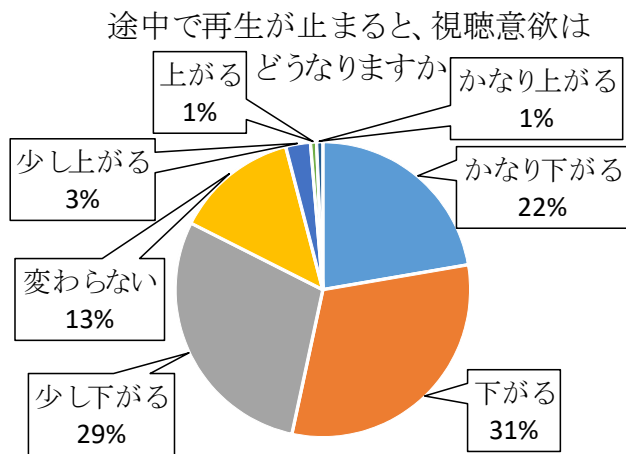
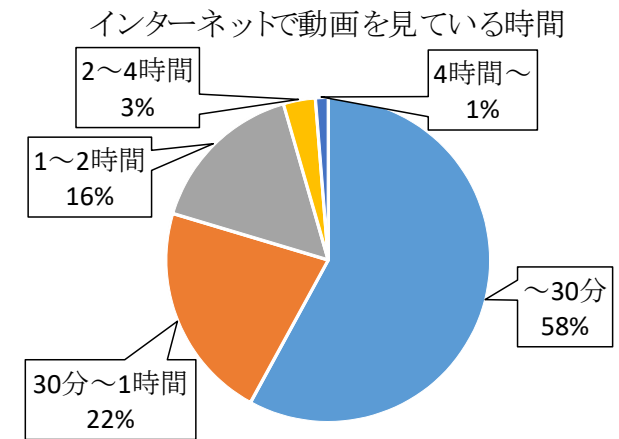
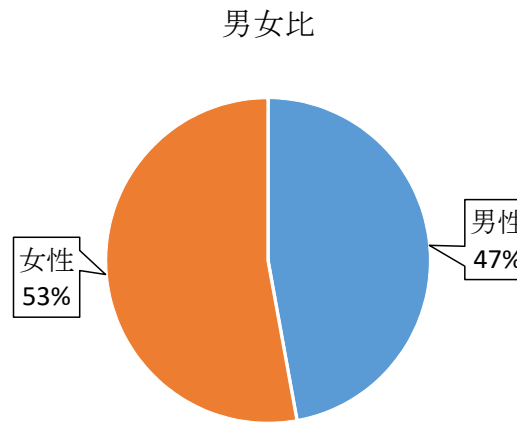
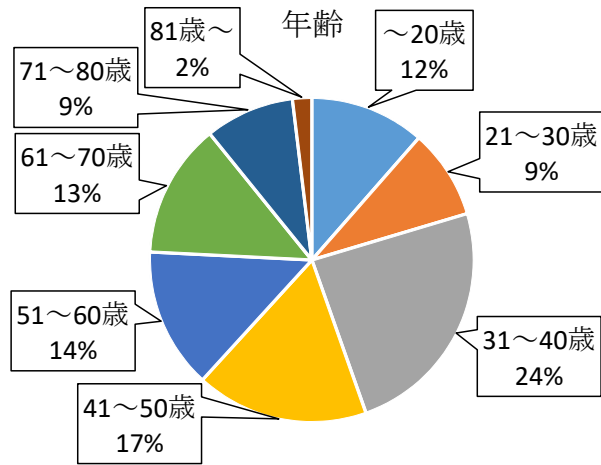
放送用アンテナ設置の様子



盗難対策のため放送関連装置を
シートで隠した

実験結果

東京都中野区での実験と合わせて、一般参加者約200名によるアンケート結果
 (映像を視聴したい意欲を「視聴意欲」と表現)



実験終了まで、再生中断時間0の性能を達成

まとめ

- 放送通信融合環境を活用した技術を提案し、それらの技術を備えた次世代モバイルビデオオンデマンド配信を開発した
 - ストリームマージ
 - 予備データ配信
 - 電池残量適応型ビットレート
- 東京都中野区・岡山県岡山市で2度の実証実験を行った
 - 再生中断時間0の達成を確認した
 - 映像視聴について、一般参加者約200名にアンケートを行った