

メディア統合プラットフォーム有効性検証のための 放送と通信の受信品質測定実験

遠藤 大礎[†] 田口 周平[†] 松村 欣司[†] 藤澤 和也[†] 加井 謙二郎[†]

[†] 日本放送協会 放送技術研究所 〒157-8510 東京都世田谷区砧 1-10-11

E-mail: [†] {endou.h-hc, taguchi.s-eq, matsumura.k-ke, fujisawa.k-ha, kai.k-km}@nhk.or.jp

あらまし スマートフォンなど様々なデバイスの普及によって、コンテンツの視聴形態は多様化しつつある。さらに今後、放送とインターネットなど複数のメディアで同一の映像コンテンツが視聴可能な状況が想定される。そこで我々は、デバイスの機能やユーザ状況に応じて、より適切なメディアを自動的に選択するメディア統合プラットフォームを提案している。本稿では、メディア統合プラットフォームの有効性の検証を目的に、放送とネットそれぞれの受信状況を測定・記録可能なツールを開発し、徒歩や電車乗車時など実際の生活空間を想定した環境で測定した実験について報告する。測定データより、メディア統合プラットフォームによって視聴可能時間の増加および、通信データ量の削減を実現できることを確認した。

キーワード 放送通信連携, メディア統合プラットフォーム, インターネット同時配信

Measurement of the reception status of broadcasting and broadband by field experiment for a validation of Media-Unifying Platform

Hiroki ENDO[†] Shuhei TAGUCHI[†] Kinji MATSUMURA[†] Kazuya FUJISAWA[†] and Kenjiro Kai[†]

[†] Japan Broadcasting Corporation (NHK), 1-10-11 Kinuta, Setagaya-ku, Tokyo, 157-8510 Japan

E-mail: [†] {endou.h-hc, taguchi.s-eq, matsumura.k-ke, fujisawa.k-ha, kai.k-km}@nhk.or.jp

Abstract With the spread of a variety of devices such as smart phones and tablet devices, users now have more options to watch the video content, and the same content will be available on different media using broadcast and broadband. To ease the complexity for users, we have proposed Media-Unifying platform that automatically selects the appropriate delivery media according to the device function and the user's situation. This paper describes our experiment with measuring tools that record the reception status of each of broadcast and broadband. It is carried out in an environment that assumes the actual living situation, such as walking or riding on a train, to verify the validity of proposed platform. The measured data showed the platform can increase total viewable time and reduce the amount of broadband data reception.

Keyword Integrated Broadcast Broadband System, Media-Unifying Platform, Internet Simulcast

1. はじめに

今日ではユーザはスマートフォンをはじめとしたさまざまなデバイスでインターネット上の動画コンテンツを視聴している[1][2]。放送局も動画コンテンツを放送だけでなく、インターネットで配信する取り組みを始めている。このような状況によってユーザは放送番組をテレビ受信機で視聴するほか、インターネットでの同時配信をスマートフォンやPCで視聴したり、VODサービスをネット接続テレビで視聴したりと、コンテンツの視聴形態がより多様化しつつある。

これらの視聴形態の多様化はユーザに多くの選択肢を提供する一方で、複雑さも招く。例えば放送とインターネットで全く同じ番組が提供されているとき、インターネットを主に利用しているユーザは、その番

組が放送ではより高品質で配信されていることに気づかずに、インターネットで低品質な動画を視聴することが考えられる。さらにこのとき放送を利用しないことで、データ量の大きい動画コンテンツを通信で受信する必要がある。放送局にとっても放送の配信コストはユーザ数にかかわらず一定であるにもかかわらず、通信による配信コストはユーザ数にしたがって増加する。同じサービスをユーザに提供できる場合には、放送が利用されることが望ましい。

そこで我々は、デバイスの機能やユーザ状況に応じて、より適切な配信メディアを自動的に選択するメディア統合プラットフォームを提案してきた。このプラットフォームを利用することにより、ユーザは放送と通信の受信状態や視聴デバイスが持つ機能を意識する

ことなく、状況に応じた適切な配信メディアでコンテンツを視聴できる[3].

本稿では、メディア統合プラットフォームの有効性を検証するため、移動によって適切な配信メディアが動的に変化するスマートフォン利用時を想定した実験を行った。徒歩や電車・バス乗車時など実際の生活空間において放送とインターネットそれぞれの受信状況を測定・記録可能なツールを開発し、実際の環境で測定したので報告する。あわせて測定データをもとにした試算の結果、メディア統合プラットフォームによって、移動中のコンテンツ視聴可能な時間の割合が向上し、また動画視聴時にインターネットにあわせて放送受信を併用することで90%以上の通信データ量を削減しうることを確認したので報告する。

2. メディア統合プラットフォーム

我々は SNS サービスや番組表などの Web サイトに埋め込まれた配信メディアに依存しないリンクをクリックするだけで、適切な配信メディアによるコンテンツ視聴を実現する仕組みとして、メディア統合プラットフォームを提案してきた[3]。本研究は前章で述べた課題である、視聴形態の多様化による煩雑さをシステムで解決し、利用できる中で最も高品質な画質でのコンテンツ視聴や、通信データ量の削減などを実現する。

2.1. 関連研究

ラジオ放送とインターネットラジオを組み合わせたサービスを提供する Hybrid Radio (RadioDNS)は放送と通信を併用する取り組みの一例である[4]。このサービスでは番組を識別するための情報をコンテンツと合わせて放送配信し、放送と通信を統合したサービスを実現している。

また配信メディアに依存しないコンテンツ指定については、TV-Anytime フォーラムで標準化されたコンテンツ参照 ID (CRID) などの取り組みのほか[5]、情報指向ネットワーク (ICN) など次世代インターネットに向けた研究分野でも検討されている[6]。

これら既存の取り組みと本研究は、大容量伝送・同報性という特徴を持つ放送と、柔軟な双方向性を持つ通信の適切な使い分けを目指しているという点や、コンテンツを配信メディアから独立して扱うという点において関連した取り組みといえる。本研究では、既存のサービスやシステムに変更を加えずに、サーバ上の情報とユーザ端末内のアプリ層での解決によって実現するシステムモデルを提案しており、既存サービスの継続性やコンテンツ保護の考慮でメリットとなりうる。

2.2. システム構成

メディア統合プラットフォームのシステムモデルを図1に示す。ここではコンテンツの各メディアにお

ける配信状況を一元管理するサーバと、デバイス上で動作する放送通信を統合して扱うエンジンを組み合わせるシステムを構成している。

図2に示すように、メディア統合エンジンは、ユーザから受け取ったコンテンツを示すリンクをもとに、配信状況管理サーバに問い合わせを行い、コンテンツを受信し得る配信メディアの一覧を取得する。この一覧の中から適切な配信メディアを決定し、その再生に必要なアプリケーションを起動して、コンテンツの再生を行う。

このときメディア統合エンジンは、放送とインターネットの配信内容や受信状況、およびデバイスの機能などによって配信メディアを選択する。例えばコンテンツが放送とインターネットの両方で配信されているとき、放送受信品質が高ければ、放送を配信メディアとして選択し、放送視聴用アプリ (TVアプリ) を起動する。放送受信品質が低いときや放送受信チューナを持たない端末の場合などは、画質が劣っていたとしても、インターネットを適切な配信メディアとして選択し、インターネット視聴用アプリ (MPEG-DASHプレイヤー) を起動する。移動中などでは放送と通信の受信品質は変化するため、コンテンツ視聴開始時だけでなく、視聴開始後も受信状況の変化などに応じて、再生アプリケーションの切り替えが必要となる。

2.3. システムモデルの動作例

上記のシステムモデルについて Android デバイスにおける動作を確認している。図3は、異なるユーザ状

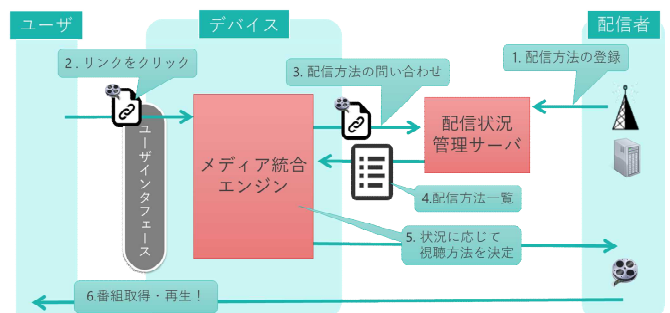


図1 システムモデル

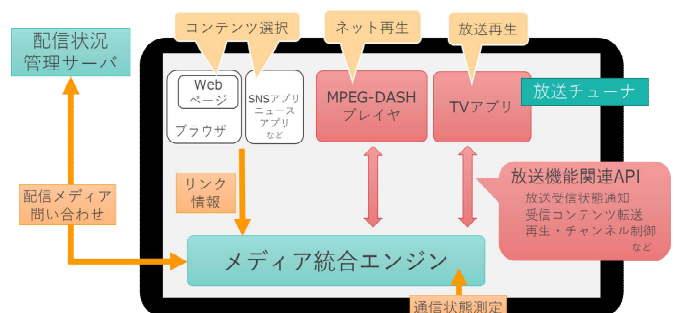


図2 システム実装構成

況において、同じコンテンツへのリンクがクリックされた際の動作を示している。放送受信品質が良好な端末においては、放送が選択され、TVアプリを起動し、放送受信品質が不良である際には、インターネット同時配信が選択されMPEG-DASHプレイヤーを起動している。

3. 放送と通信の受信品質測定実験

前章で述べたプラットフォームの有効性の検証にあたり、ユーザの実生活を想定した放送と通信の受信状態の測定と、その結果に基づく分析を行った。

3.1. 実験環境

放送受信品質測定用の端末と、通信品質測定用の端末を Google Nexus 6P をベースに開発した (図 4)。

放送受信品質測定用端末には、放送受信強度(RSSI)やCN比などを出力する機能を持つUSB外部チューナを接続し、それらの値を記録するアプリを実装した。通信品質測定用端末には、Webサーバ上のファイルのダウンロード時間を計測することで簡易的に通信速度を測定するアプリを実装した。通信キャリアとしてNTTドコモを利用した。

3.2. 測定方法

前節で述べた2端末を同時に携帯し、放送および通信品質を測定した。実験コースとして、図5に示す2コースを往復して測定した。

【新宿コース】:

NHK放送技術研究所 - (徒歩) - 祖師ヶ谷大蔵駅
- (電車) - 新宿駅 (周辺滞在約15分)

【渋谷コース】:

NHK放送技術研究所 - (バス) - 渋谷駅 (周辺滞在約15分)

放送受信品質は、3秒ごとにNHK総合・東京(チャンネル番号27, 中央周波数557MHz)の放送波について取得した。通信品質については、Webサーバ(GitHub)上の約1MBのファイルを3秒ごとにダウンロードし、スループットを計測した。

4. 放送と通信の受信品質測定結果

図6, 7に新宿コース及び渋谷コースにおける放送と通信の受信品質測定結果として、それぞれCN比[dB]と、スループット[Mbps]を、計測時刻とともに示す。図6に示されるように、地下区間においては、放送品質が低下する一方、スループットは必ずしも影響されない。また図7に示す渋谷駅周辺においては、屋外のため放送品質が確保されている一方で混雑時にスループットが低下する傾向がみえた。

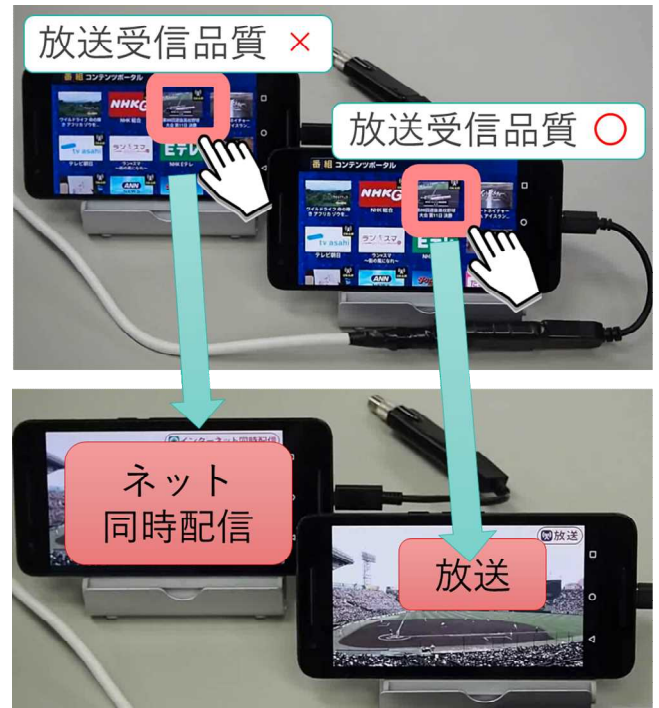


図3 システムモデル動作例



図4 受信品質測定端末



図5 実験コース

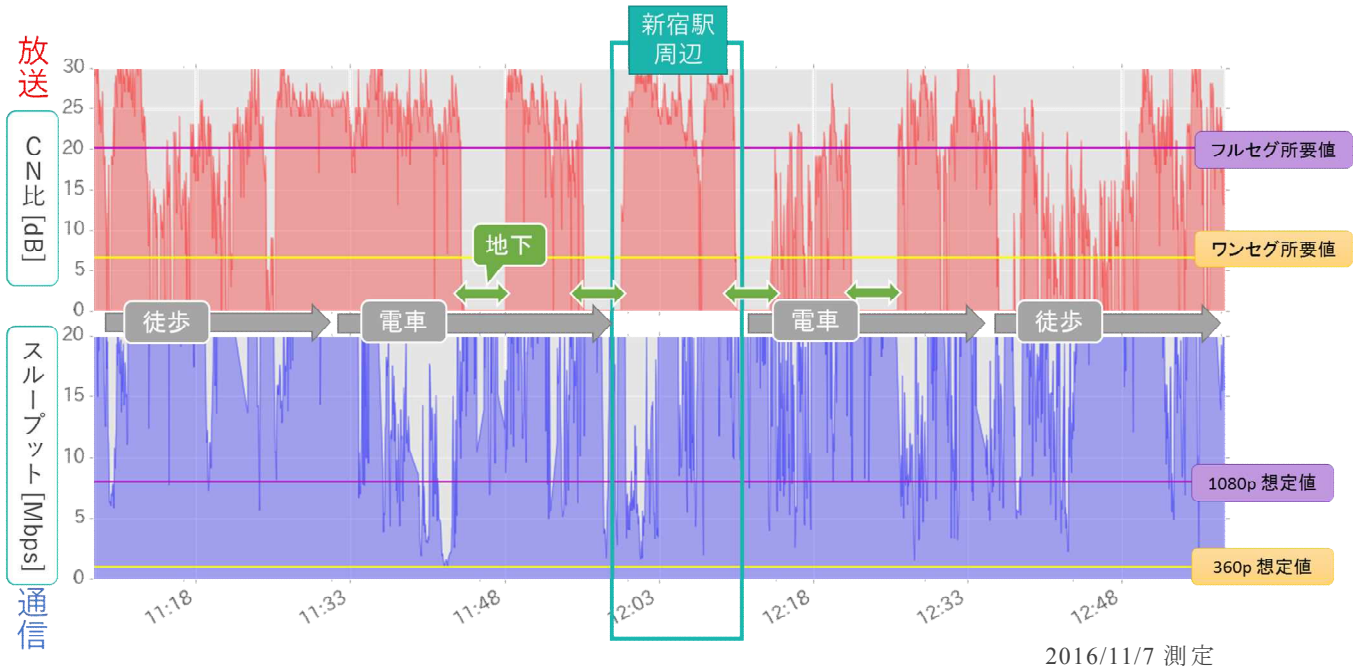


図 6 新宿コース測定結果 (徒歩・電車)

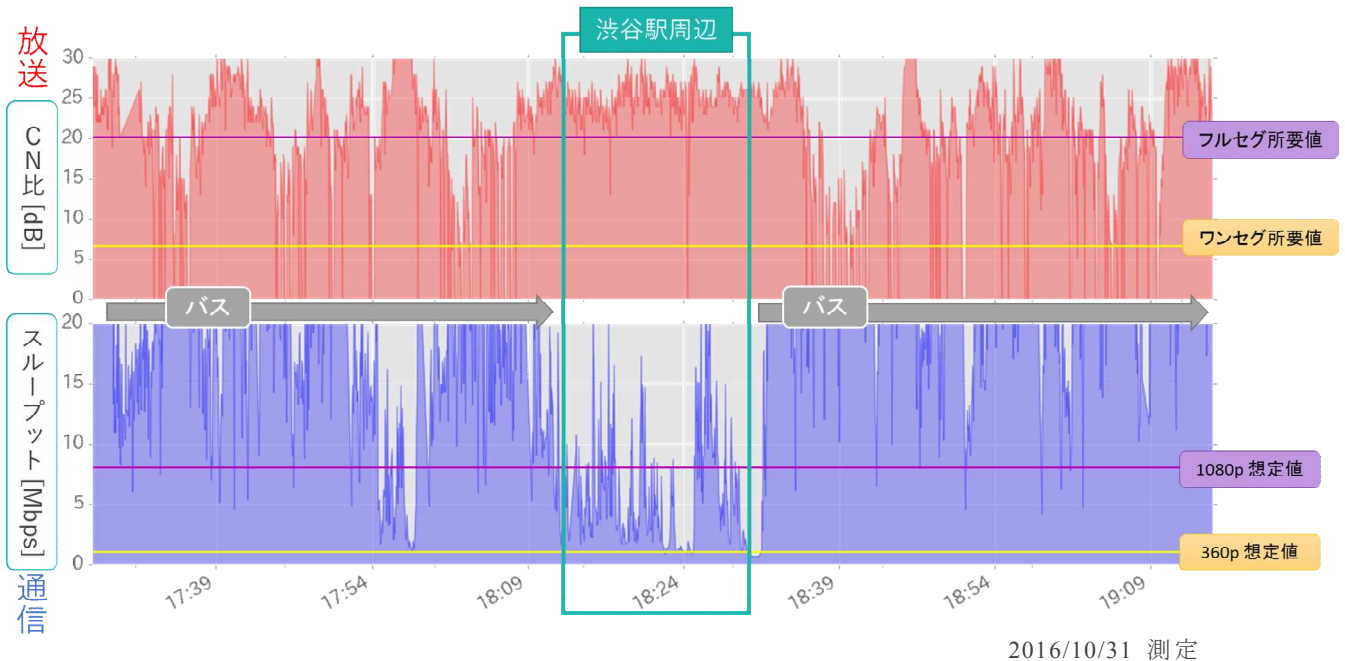


図 7 渋谷コース測定結果 (バス)

4.1. 動画視聴サービス率推定

ここで、両メディアに対する評価の目安として、測定実験中において、各サービスを利用できる時間の割合をサービス率として算出した。分析にあたっては放送・通信の比較のため 10 秒リサンプリングした値を用いた。

放送においては、地上デジタル放送で運用されている伝送パラメータに基づき、フルセグの所要 CN 比を 20.1dB、ワンセグの所要 CN 比を 6.6dB としてサービス

時間率を試算した。通信においては、H.264 エンコードの 360p 映像 (解像度 640x360, 30 フレームレート) を想定し、1Mbps 以上の際にサービス提供が可能であるとして試算した。

このとき、表 1, 2 に、新宿コース・渋谷コースにおける各サービス率を示す。

新宿コースにおいては、インターネットのみを利用した場合と、放送とインターネットを併用した場合を比較するとサービス率で 6.3 ポイント向上し、放送の

みの場合と、併用の場合では 22.9 ポイント向上した。渋谷コースでも同様に、それぞれ 4.6 ポイント、7.4 ポイント向上した。両メディアを補完的に利用することでサービス率が向上できることがわかった。

表 1 新宿コース サービス率 (徒歩・電車)

利用サービス	サービス率[%]
インターネットのみ	91.4
放送のみ(CN: 6.6dB 以上)	74.8
フルセグのみ(CN: 20.1dB 以上)	50.3
放送またはインターネット	97.7
フルセグまたはインターネット	95.2

表 2 渋谷コース サービス率 (バス)

利用サービス	サービス率[%]
インターネットのみ	93.2
放送のみ(CN: 6.6dB 以上)	90.4
フルセグのみ(CN: 20.1dB 以上)	63.1
放送またはインターネット	97.8
フルセグまたはインターネット	96.3

4.2. 通信データ量

MPEG-DASHやHLSなどのアダプティブストリーミングの利用を想定し、スループットにあわせて、8Mbps (1080p 解像度:1920x1080, 30 フレームレート想定) もしくは 1Mbps(360p 想定)のストリーミングを受信すると仮定する。その際、表 3, 4 に示すように、新宿コースおよび渋谷コースにおいて、それぞれ 1 時間あたり 1.67[GB], 1.52[GB]のデータを受信することになる。フルセグが受信可能である際に、放送でコンテンツを視聴すると、それぞれ 50%, 59%の通信データ量削減となり、ワンセグも含めて併用すると、それぞれ 75%, 91%の削減となることがわかる。

表 3 通信データ量 (新宿コース 徒歩・電車)

利用サービス	通信データ量 (1時間あたり)	削減率
インターネットのみ	1.67 GB	-
インターネット・フルセグ併用	0.84 GB	50%
インターネット・フルセグ・ワンセグ併用	0.43	75%

表 4 通信データ量 (新宿コース バス)

利用サービス	通信データ量 (1時間あたり)	削減率
インターネットのみ	1.52 GB	-
フルセグを併用した場合	0.62 GB	59%
フルセグとワンセグを併用した場合	0.14 GB	91%

4.3. 視聴品質を考慮した評価

表 5 に示すように、フルセグが受信可能かつスループットが 8Mbps 未満である割合は、新宿コースにおいて 4.8%、渋谷コースにおいては 15.3%だった。これらのケースでは、放送を併用することで、通信によるデータ受信を利用せずに、より解像度の高い動画を視聴できることになる。

放送とインターネットの併用によって、視聴品質の向上が可能であることがわかった。

表 5 放送による視聴品質が向上可能な割合

測定コース	フルセグ利用可能かつ、スループットが 8Mbps 未満の割合
新宿コース	4.8%
渋谷コース	15.3%

5. おわりに

本稿では、放送と通信の適切な使い分けを提供するメディア統合プラットフォームの有効性の検証のために、実生活を想定した環境において、放送と通信それぞれの受信品質を測定した。その結果、放送と通信を組み合わせることで、視聴サービス率の向上および通信データ量の削減を実現しうることが確認できた。

本稿では、スマートフォン単体における放送および受信実験を行ったが、近傍の放送受信機能を持つ装置と連携することによってさらにサービス率や利用コンテンツの品質を向上することも考えられる。その際に必要となる機器間の連携方式などについても今後検討していく。

文 献

- [1] 総務省, “ICT の進化がもたらす社会へのインパクトに関する調査研究”, http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/linkdata/h26_08_houkoku.pdf, (Mar. 2014).
- [2] 総務省, “我が国の移動通信トラヒックの現状”, <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/tsuushin06.html>, (2015).
- [3] H. Endo, K. Matsumura, K. Kazuya, and K. Kai: “Cross-media platform for the unification of broadcast and broadband program-viewing environments”, in Proc. Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB), 2016 IEEE International Symposium on, (June 2016)
- [4] “RadioDNS Hybrid Radio; Hybrid lookup for radio services”, ETSI TS 103 270 V1.1.1, (Jan. 2015)
- [5] “A Broadcast and On-line Services: (“TV-Anytime”); Part 4: Phase 1 - Content referencing System Description”, ETSI TS 102 822-4 V1.7.1, (Dec. 2012).
- [6] G. Xylomenos et al.: “A Survey of Information-Centric Networking Research”, IEEE Communications, Survey and Tutorials, Vol.16, No.2, p.1024-1049, (Jan. 2013)