

放送とインターネットの融合による授業番組の展開の可能性

—ハイブリッドキャストの活用について—

近藤智嗣¹⁾・沼田尚道²⁾・齋田 豊³⁾・渡辺知尚⁴⁾・金子 肇⁵⁾

Possibilities for Video Lectures Program through the Integration of Broadcasting and the Internet—Utilization of “Hybridcast”—

Tomotsugu KONDO, Naomichi NUMATA, Yutaka SAIDA, Tomonao WATANABE and Hajime KANEKO

要 旨

本研究は、放送とインターネットの融合を実現する技術・サービスの一つであるハイブリッドキャストを活用し、放送大学授業番組の新たな展開を提案することが目的である。ハイブリッドキャストとは、視聴者側のテレビと放送局側に置かれたサーバーをインターネットで接続し、放送中の番組に関連する情報等（コンテンツ）がリアルタイムに視聴者に提供される等の技術・サービスである。放送中の番組に関連する情報等をインターネット経由で配信し放送と重畳される点が従来のデータ放送と異なる点で、映像などの大容量のデータを配信したり、双方向の機能を持たせたりすることが可能である。本研究では、これらの機能を放送大学の授業番組に応用する可能性を検討するために、ハイブリッドキャストの実験用コンテンツを開発した。本稿では、その評価結果を含めて報告する。

ABSTRACT

The purpose of this study is to propose new possibilities for video lecture programs in the Open University of Japan (OUJ) using so-called “Hybridcast”—technologies and services that integrate broadcasting and the Internet. Hybridcast is the technology and service that provides audiences with information related to TV programs by connecting TV sets on the audience side and servers on the broadcasting station side via the Internet. Hybridcast is capable of superposing information related to broadcasted TV programs to enable the delivery of a large amount of data including video contents, while realizing interactive functions—these functions are different from existing data broadcasting. In this study, we developed an experimental program as a prototype, to consider the possibility of applying these functions in broadcasting OUJ lectures. This paper reports the results of the experiment including its evaluation results.

1. はじめに

1.1. 放送等を効果的に活用した教育システム

放送大学は、その設立の趣旨¹⁾に記されているように「放送等を効果的に活用した新しい教育システムの大学教育を推進すること」が使命の一つになっている。そのため、さまざまな先駆的な試みが行われてきた。例えば、1984年の報告では、放送教育開発センタ

ー主催の「映像表現の多様性」というシンポジウムで、既に「マルチ・メディアの大学教育」という言葉が使われ、同一テーマの授業内容で映像表現を変えた講義映像の比較実験や、映像と印刷教材の組み合わせの比較研究などが報告されている²⁾。また、1997年には、「双方向教育番組の試作・開発プロジェクト」が報告されている³⁾。このプロジェクトの特徴は、学習者の心理的な影響を踏まえて放送番組の一方方向性の欠点を抽出し、双方向性を取り入れたことである。シ

¹⁾ 放送大学教授（「情報」コース）

²⁾ 放送大学学園放送部長

³⁾ 放送大学学園放送部メディア・衛星企画室長（～平成28年6月）

⁴⁾ 放送大学学園放送部メディア・衛星企画室長（平成28年7月～）

⁵⁾ 放送大学学園放送部メディア・衛星企画室専門職

ステムとしては光ファイバーで放送大学のスタジオと遠隔地の学習者を映像で結び、リアルタイムな同期型講義を行えるようにしている。番組内で出席も取ることが可能であった。さらに、1996年から2009年の間、メディア教育開発センターの親局によって全国の148の子局をコントロールする衛星通信大学間ネットワーク（SCS）が運用された。多くの大学間等で、双方向の映像による同期型遠隔講義が行われた。これらの遠隔講義の双方向性は、いずれも同期型、テレビ番組だと生放送で、テレビ会議でスタジオと学生が接続されている状況にあたる。放送大学の番組には生放送はないため、実用化としては同期型ではなく非同期型の双方向性を考えないといけない。本研究では一方向の放送と、双方向が可能なインターネットを融合させることで、非同期型の双方向遠隔教育の可能性を現在の技術で試みるものである。

1.2. 放送とインターネットの融合の経緯とハイブリッドキャスト

その基盤技術となる放送とインターネットの連携は、2003年の国内における地上デジタル放送およびデータ放送開始以降、日本放送協会（以下、「NHK」という）においてはデータ放送とインターネット、民放においてはデータ放送とSNS（Facebook）を組合せたサービスが提供され始めている。

本研究で活用したハイブリッドキャスト（Hybridcast）は、これらに代わる新しい放送・通信連携サービスで、視聴者側のテレビと放送局側に置かれたサーバーをインターネットで接続し、放送中の番組に関連する情報等をインターネット経由で視聴者に提供するものである。

従来のデータ放送でも、テレビとインターネットを任意に接続することでデータ伝送量の拡大や動画配信も可能であるが、コンテンツ制作や表現力に限界があるという課題がある。データ放送の利点としては、デジタルテレビにはBML（Broadcast Markup Language：データ放送専用のコンテンツ記述言語）ブラウザが搭載されているため、全てのデジタルテレビに対応しているということがある。

これに対し、ハイブリッドキャストは、テレビとインターネットの接続が必須で、HTML5（Hyper Text Markup Language 5：インターネット標準のコンテンツ記述言語）ブラウザが搭載されたハイブリッドキャスト対応テレビが必要である。2014年頃から発売されたテレビの殆どはハイブリッドキャスト対応テレビであるが、市場投入されてまだ間もないこともあり、一般家庭への普及は始まったばかりである。

1.3. ハイブリッドキャスト対応テレビの普及予測

2015年における薄型テレビ出荷台数に対するハイブリッドキャスト対応テレビ出荷台数の割合は30%で⁴⁾、2020年の東京オリンピックの時点においてその割合は57%と予測されている⁵⁾。また、ハイブリッドキャス

ト対応テレビ出荷台数の2013年から2020年までの累計は2,410万台と予測されており⁵⁾、2020年の一般世帯総数5,305万世帯⁶⁾ からみると普及率は45%程度となる。NHK及び民放は、データ放送と連携しながらハイブリッドキャストの活用を開始したところであり、今後、ハイブリッドキャスト対応テレビの普及やテレビのインターネット接続率向上等、視聴者側の環境が整えば、新たなテレビ体験が広がることが期待される。

1.4. 本研究の目的

本研究の目的は、ハイブリッドキャストを活用した放送授業の可能性を提案することである。ハイブリッドキャスト活用の普及には、まずハードウェアが普及する必要があるが、本研究では、その普及を待つことなく、先行して活用方策を展望することにした。本稿では、放送大学の特別講義を対象とした実験用コンテンツの開発と、その評価結果を報告する。

2. ハイブリッドキャストとは

2.1. ハイブリッドキャストの概要

ハイブリッドキャストは、「二つの性質の異なるものを組み合わせて利用するという意味のHybridに、放送のBroadcastと一対一通信を示すUnicastを組み合わせた造語」として命名されている⁷⁾。技術的には、NHK放送技術研究所を中心に研究開発が推進され、2013年にIP（Internet Protocol）を使用した動画配信等の仕様の標準化を行う一般社団法人IPTVフォーラムにより、ハイブリッドキャスト（Hybridcast）技術仕様ver1.0として策定・公開された⁷⁾。

図1は、ハイブリッドキャストの概念図である⁸⁾。放送局側は、放送によって番組を放送するほか、放送中の番組と関連する情報等をインターネット経由で提供する。視聴者側は、ハイブリッドキャスト対応テレビをインターネット接続し、放送によって番組を受信し、インターネット経由で放送中の番組と関連する情報等を受信することになる。テレビ画面には、両者が重畳されて表示される。重畳の仕方や情報の選択は、テレビのリモコンを使用して操作が可能である。あるいは、スマートフォンやタブレットなどの携帯端末とテレビを無線LAN等で接続することで、携帯端末で情報選択の操作をしたり、携帯端末の画面に情報を直接表示させたりすることも可能である。

2.2. ハイブリッドキャストとデータ放送の比較

ハイブリッドキャストと現行のデータ放送との比較を表1に示す。ハイブリッドキャストには、主に以下の特徴が挙げられる。

- ・インターネット標準のコンテンツ記述言語であるHTML5の採用によりコンテンツ制作・表現力を向上できる。
- ・インターネットの下り回線を活用することにより、データ伝送容量が拡大し、動画配信との親和性を向

Hybridcast とは

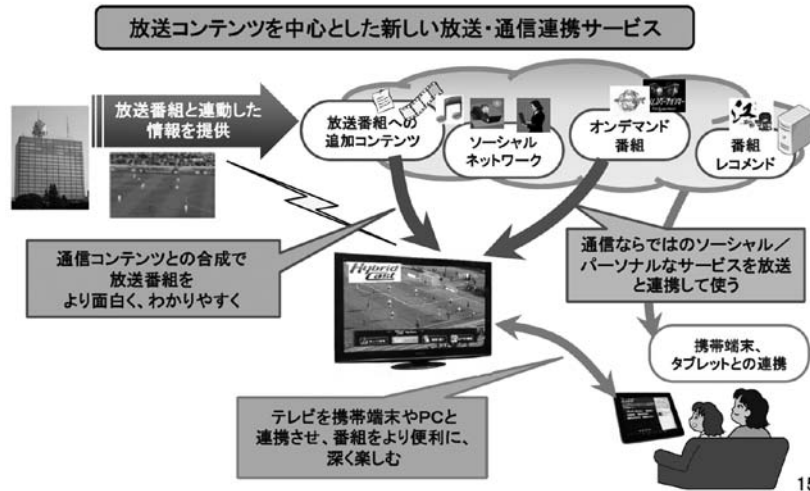


図1 ハイブリッドキャスト概念図（出典：NHK 放送技術研究所⁸⁾）

表1 ハイブリッドキャストとデータ放送の比較

	ハイブリッドキャスト	データ放送
コンテンツ開発環境	HTML5を使用するため、作業者が比較的多く存在する →コストを抑えて、充実したコンテンツの作成が可能	BMLを使用するため、作業者が限定される →コストが高止まりになる
コンテンツの汎用性	HTML5を使用するので、汎用性が高い →既存のWEBコンテンツの活用が容易 →オンライン授業との連携も可能	作成されたデータは放送以外での用途が無い
コンテンツ送信方法と双方向性	テレビ放送とは別に、インターネット経由で放送局 ←受信者の双方向で情報のやりとりが可能（テレビのインターネット接続は必須） →色ボタン以外の入力情報も放送局に送信可能	放送波により文字・画像情報を放送局→受信者への一方 向で送信（テレビのインターネット接続は任意。ただし、インターネットに接続すれば色ボタンの選択情報程度は放送局へ送信可能）
テレビ画面の操作方法	セカンドスクリーンとして、スマートフォンやタブレットを活用することができる →選択肢の選択のみならず、短文の文字入力にも対応が可能	操作はテレビのリモコンのみ →かな漢字の入力・変換にある程度の「慣れ」が必要
番組連動／非連動	放送中の番組に関連するコンテンツと、直接関連しないコンテンツをインターネット経由で提供できる（右と同様）	放送中の番組に関連するデータと、直接関連しないデータを放送できる
録画	ハイブリッドキャスト・コンテンツを録画できるレコーダーの機種は極めて少数（右と同様）	データ放送を録画できるレコーダーの機種は極めて少数
対応テレビ普及率	ハイブリッドキャスト対応テレビの普及見込は2020年で50～70%程度	ほぼ全てのテレビにデータ放送の機能が搭載されている

上できる。

- ・インターネットの上り回線も活用することにより、携帯端末入力、SNS等のWebアプリケーションを通じて双方向性を向上できる。
- ・テレビと携帯端末の連携により、携帯端末をセカンドスクリーンとして利用することが容易になる。

2.3. 番組連動コンテンツと非連動コンテンツ

データ放送では、放送中の番組に関連するデータを放送する「番組連動データ放送」と、放送中の番組に直接関連しないデータをほぼ常時放送する「非連動デ

ータ放送」がある。例えば、非連動データ放送では、ニュースを放送中でも視聴者が任意に天気予報を視聴できる。これと同様に、ハイブリッドキャストによりインターネット経由で提供されるコンテンツにも、「番組連動コンテンツ」と「非連動コンテンツ」がある。なお、番組連動コンテンツ／非連動コンテンツは、放送中の番組に関連するコンテンツかどうか及び提供するタイミングの違いであり、ハードウェアの違いは無い。放送授業の場合も、この違いを効果的に使うことで、応用の幅を広げることが可能である。

表2 ハイブリッドキャスト対応番組例

	ハイブリッドキャスト対応番組例	備考（データ放送対応番組例）
NHK	ニュース、天気、番組情報、番組表、しごとの基礎英語（字幕切替、VOD）、あさイチ（リモコン投票等）、NHK名作選（アーカイブ）等	ニュース、天気、番組情報、NHKオンデマンド（VOD）、ログイン・ポイント機能、視聴履歴取得 等
日本テレビ	ニュース（VOD）、天気、番組情報、ソーシャル指数等	ニュース、天気、番組情報、ログイン・ポイント機能、視聴履歴取得 等
TBS	ニュース（VOD）、天気、Myパネル機能（視聴者が画面をレイアウト可）、SNS（Twitter）画面表示 等	ニュース、天気、番組情報 等
フジテレビ	ニュース、番組情報 等	ニュース、天気、番組紹介、ポイント機能、視聴履歴取得 等
テレビ朝日	番組情報、視聴履歴取得 等	ニュース、天気、番組紹介・関連情報、ポイント機能、通信履歴取得 等
テレビ東京	タイマー、カレンダー、視聴履歴取得 等	ニュース、天気、株価、番組情報、視聴履歴取得 等
WOWOW	テニス番組情報	テニス番組情報、映画「タイタニック」（放送中に映画評論家の解説、SNS（Facebook）を表示）
放送大学	（現在なし）	大学案内、入学案内、授業科目ガイド、特別講義・もう一度みたい名講義の放送予定、大学の窓、お知らせ（印刷教材の入手方法、オープンコースウェアの紹介等）、小テスト 等

2.4. ハイブリッドキャスト対応番組

ハイブリッドキャスト対応テレビが一般家庭へ普及するのに合わせて、ハイブリッドキャストに対応する番組（番組連動コンテンツ及び非連動コンテンツ）も徐々に増えてきている状況である。表2は、各放送局のホームページやテレビ画面を参考に作成したハイブリッドキャスト対応番組例で、以下は主な例である（過去に放送された番組を含む）。1）NHKのテレビ番組「しごとの基礎英語」では、放送番組の進行に合わせて、英語ビジネスシーンのセリフを英語と日本語を切り替えて提示でき、学習者のレベルにあった学習ができる（番組連動コンテンツ、平成27年度まで）。2）同番組では、過去及び次回の放送や放送になかった解説動画により、予復習ができる（非連動コンテンツ）。3）NHK及び民放では、データ放送を適宜補完・連携しつつ、ニュース、天気、番組情報等を提供している（番組連動コンテンツ及び非連動コンテンツ）。

3. 放送大学における放送・通信の連携

放送大学における放送・通信に関する取り組み経緯を表3に示す。放送大学は、1985年に放送授業を開始以降、1998年にCSデジタル放送開始（2012年に終了）、2006年に地上デジタル放送（2018年9月末に終了予定）、2011年にBSデジタル放送開始と、放送メディアを中心に授業を展開してきた。一方、1996年にインターネット上にホームページを開設以降、2007年に放送授業のインターネット配信開始、2011年にSNS（Twitter、Facebook）を利用開始、2015年にオンライン授業を開始する等、放送授業に限らずインターネットを活用してきた。

放送大学学園の「第3期業務運営計画」（計画期

間：平成2016年4月～平成2022年3月までの6年間）においては「目標8 放送の安定的運用に努めるとともに、BSデジタル放送等の普及を促進する。また、今後の更なる技術革新に応じて、放送授業の充実・改善に取り組む」を掲げ「計画22 新たな放送技術の活用」として「放送と通信の融合等、今後の更なる技術革新に応じて、新技術の活用方策を検討する」こととしている。本研究は、学内的には本計画を推進するための取り組みであるが、放送教育の歴史においても新たな試みであるといえよう。

4. 実験用コンテンツの開発と実験環境

4.1. コンテンツ概要

本実験用コンテンツは、以下のとおり開発した。

(1) 対象番組

平成27年度制作の放送大学特別講義「正確な時計は基礎科学を開く窓」（講師：情報通信研究機構 細川瑞彦、花土ゆう子）を対象とした。

(2) コンテンツの特徴

対象番組の視聴者が個々の理解度や関心に応じて自ら学べるように、対象番組に関連する次のコンテンツを開発した。1）講師による解説、2）放送授業のインターネット配信（学生向け）の紹介、3）小テスト（画面上では「模擬試験」と表記）。

評価実験では、これらのコンテンツを一通り操作することを想定し、対象番組の冒頭5分程度を放送中に提供する番組連動コンテンツとした。

表3 放送大学における放送・通信に関する取り組み経緯

年	放送大学の取組		備考（国内の動き）
	放送	通信	
1985	放送授業開始		
1996		ホームページ開設	
1998	CSデジタル放送開始（全国）		
1999		キャンパスネットワーク運用開始	
2000			BSデジタル放送（データ放送）開始
2002		インターネットによる出願受付開始	
2003			地上デジタル放送（データ放送）開始
2004			NHKデータオンライン（データ放送とインターネットの組合せ）開始
2005			
2006	地上デジタル放送開始（関東）		
2007		ラジオ放送授業のインターネット配信開始	
2008		TV放送授業のインターネット配信実験開始	NHKオンデマンド開始、Twitter、Facebook開始
2010		オープンコースウェア（OCW）の提供開始	
2011	BSデジタル放送開始（全国）	学長がSNS（Twitter、Facebook）を開始 有志がTwitterで卒業式 学長がFacebookの「放送大学」グループ開始	
2012	CSデジタル放送終了（全国）	インターネット配信のモバイル端末対応開始、 インターネットラジオ（radiko）配信実験開始 放送大学広報課がFacebook開始	地上アナログテレビ放送終了、日本テレビ「JoinTV」（データ放送とFacebookの組合せ）開始
2013			IPTVフォーラムがハイブリッドキャスト技術仕様策定、NHKハイブリッドキャスト開始
2014		キャンパスネットワークに学内SNS（談話室）が開設	民放ハイブリッドキャスト開始
2015		オンライン授業開始	
2016		インターネットラジオradikoが「タイムフリー聴取機能」実証実験を開始（Twitter、Facebook等によるシェア機能）	

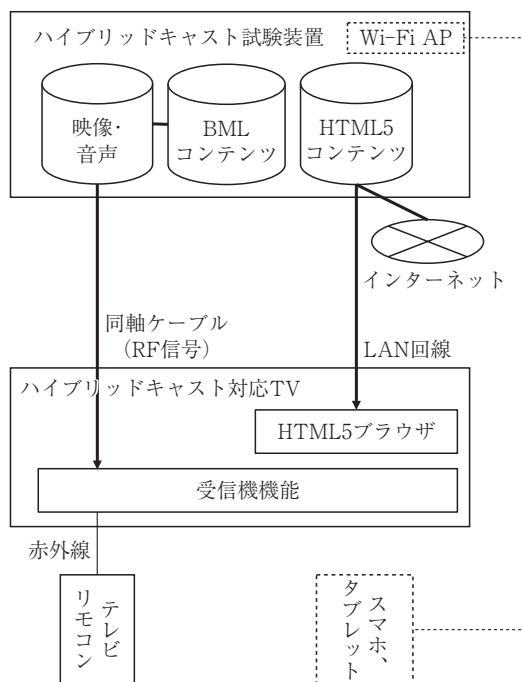


図2 実験環境の構成

(3) テレビ画面の操作方法

画面上の操作は、テレビ付属のリモコンを使用し、4色の色ボタンと上下左右のカーソルキー・決定ボタンにより行うものである。

(4) 実験環境

図2に実験環境を示す。実際の運用時は放送局からの放送波が前提となるが、本実験では室内に小規模な実験環境を構成した。具体的には、ハイブリッドキャスト試験装置（実際の運用時は放送大学の放送設備）に格納したハイブリッドキャスト起動用のBMLコンテンツはRF信号（実際の運用時は放送波）によりハイブリッドキャスト対応テレビに伝送する。一方、ハイブリッドキャスト用のHTML5コンテンツはLAN回線（実際の運用時はインターネット回線）経由で同テレビと双方向で通信する（図中のインターネットは、ハイブリッドキャスト対応テレビの起動用である）。なお、今回は、スマートフォン携帯端末連携は行わなかったため、点線で示してある。



図3 画面①放送時のテレビ番組画面



図4 画面②起動画面

表4 実験用コンテンツの構成

	内容	操作
1	講師による解説	赤ボタン
2	VOD（ビデオ・オン・デマンド）授業番組のインターネット配信	緑ボタン
3	模擬試験	黄ボタン

5. 実験用コンテンツ

本章では、開発した実験用コンテンツの機能と目的について述べる。

5.1. 実験用コンテンツの構成と画面遷移

図3は、放送大学特別講義「正確な時計は基礎科学を開く窓」の放送時のテレビ番組画面である。テレビ画面右下に「テレビリモコンのdボタンを押してください」と表示され、ハイブリッドキャストの起動を促している。ここで、テレビ付属リモコンの「dボタン」を押すと、ハイブリッドキャストの画面に切り替わる。図4は、起動時の画面である。これ以降は、リモコンを使用し、4色の色ボタン、上下左右のカーソルキー、決定ボタンで操作する。

表4は、実験用コンテンツの構成である。今回のコンテンツでは、1) 講師による解説、2) VOD（ビデオ・オン・デマンド：授業番組のインターネット配信）、3) 小テストが主な内容である。操作は、赤ボタン、緑ボタン、黄ボタンでそれぞれの内容を選択できる。

図5は、コンテンツ全体の画面遷移である。「dボタン」でハイブリッドキャストの画面に切り替えると、起動時にハイブリッドキャストの解説が表示される。これは、今回はハイブリッドキャストの評価実験用コンテンツだからである。さらに次へと進んでいくと、メニューが表示され、3つの内容を選択できる。それぞれの内容の画面では、画面の指示に従って、各内容の深い階層に進むことができる。また、メニュー以降の画面では、どの画面からでも3つの内容間をジ

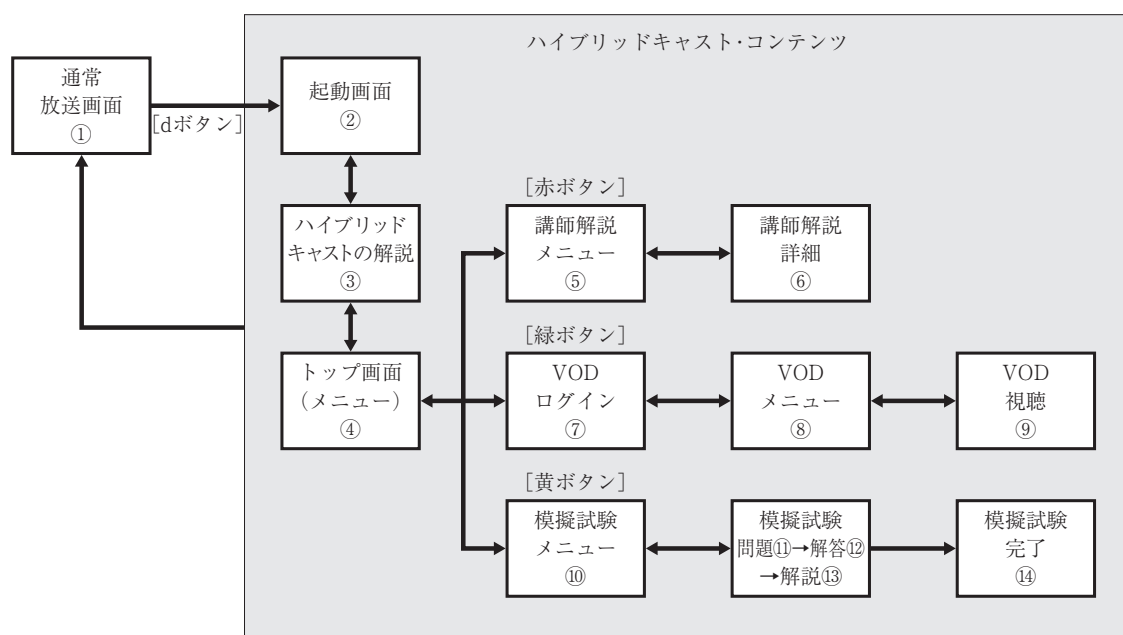


図5 実験用コンテンツの画面遷移

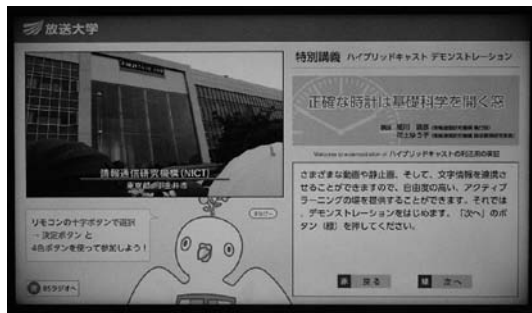


図6 画面③ハイブリッドキャストの解説

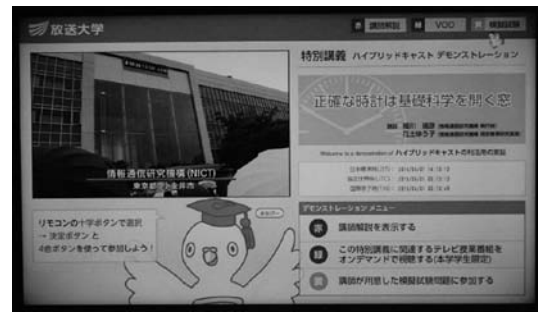


図7 画面④トップ画面（メニュー）

ャンプできるようになっている。図中の番号は、本章での画面番号に対応している。

5.2. ハイブリッドキャストの解説

通常の放送画面から、リモコンの「d ボタン」を押すと、図6の画面③に遷移する。今回の実験（デモンストレーション）のために設けたハイブリッドキャスト起動時のページである。この画面では「ハイブリッドキャスト」についての解説をテレビ画面に表示させると共に、「色ボタン」（赤、緑）による画面切り替え操作の練習をすることが目的である。

5.3. トップ画面（メニュー）

ハイブリッドキャストの解説から次に進むとコンテンツのトップ画面になる（図7）。ここでは「色ボタン」による選択方法を評価する目的のため、以下の3種類を選択できるようにした。

赤ボタン：講師による解説

緑ボタン：VOD（ビデオ・オン・デマンド：授業番組のインターネット配信）

黄ボタン：模擬試験

また、画面右上に、これら色ボタンへの割り当てを常時表示させると共に、放送大学のキャラクターである「まなびー」を動くアニメーションにすることによって視聴者のボタン操作を促すこととした。

5.4. 講師による解説

赤ボタンを押した時の「講師による解説」のトップ画面を図8に示す。リモコンの十字ボタン（上下左右キー）により、右下枠内の閲覧したい項目にカーソルを移動し、決定ボタンで選択すると解説が表示される。図9は、その詳細で画面右下枠内の解説文は、十字ボタンによって上下にスクロールできる。色ボタンによるページ切り替えと比較してどちらの操作性が良いかを比較することが目的である。

5.5. VOD（ビデオ・オン・デマンド）

緑ボタンで「VOD」を選択すると、図10の画面が表示される。現在の放送大学の認証画面と同じ形式である。今回はID・パスワード認証の作り込みをしていないが、文字入力の方法を評価することが目的であ

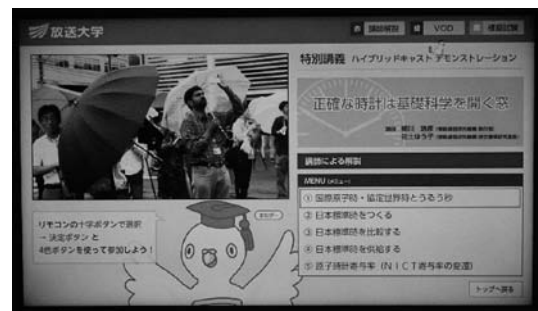


図8 画面⑤講師による解説メニュー

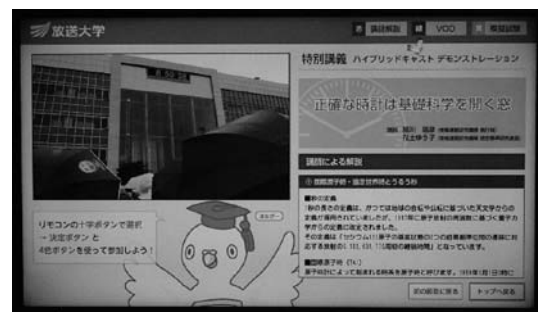


図9 画面⑥講師による解説詳細



図10 画面⑦ VOD ログイン

る。リモコンのテンキー（1から12のチャンネル選択ボタン）と十字ボタンにより文字を入力・変換する操作が想定されるが、入力方法は各テレビメーカーに依存するので、詳細は各テレビのマニュアルを参照する必要がある。

図11は、VODのメニューで、コンテンツ選択方法

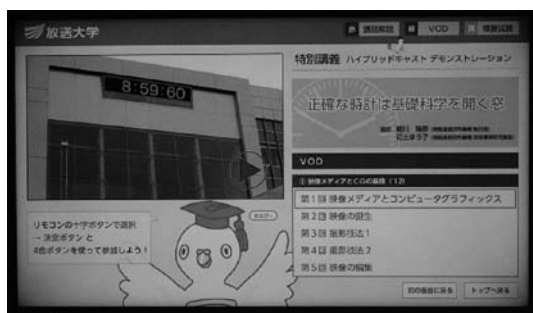


図 11 画面⑧ VOD メニュー

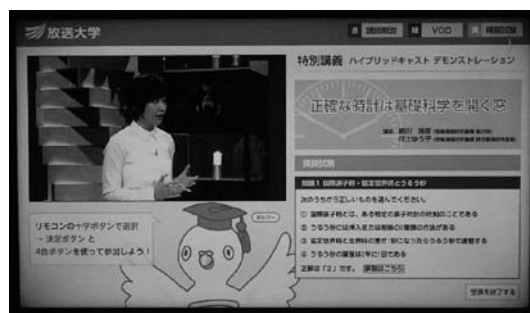


図 15 画面⑫模擬試験（解答）



図 12 画面⑨ VOD 視聴

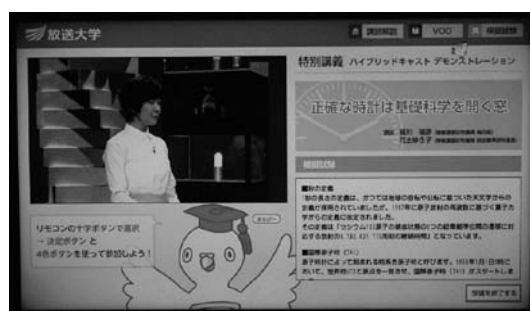


図 16 画面⑬模擬試験（解説）

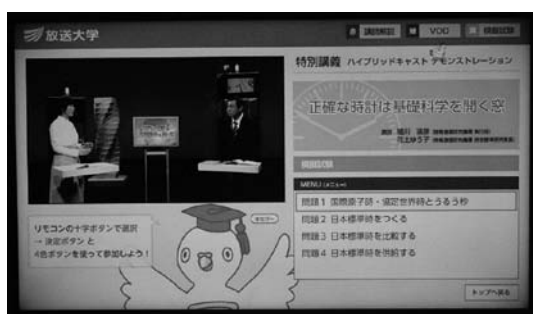


図 13 画面⑩模擬試験メニュー



図 17 画面⑭模擬試験（完了）

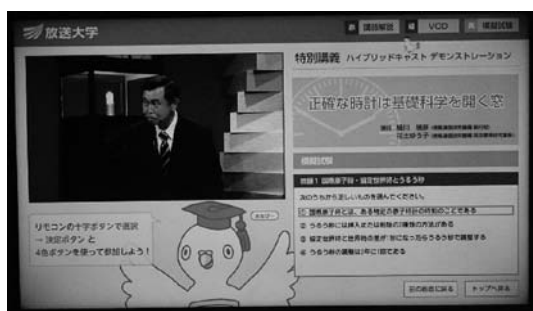


図 14 画面⑪模擬試験（問題）

5.6. 模擬試験（択一式小テスト）

図13が「模擬試験」のトップページの画面で問題を選択するメニューになっている。「模擬試験」の問題と解答の選択方法は、先述の「講師による解説」と同様である。問題を選択すると、問題と選択肢が表示され（図14）、解答の操作を行うと画面上に正解が提示される（図15）。さらに講師による解説も見ることができる（図16）。

5.7. 参加者への二次元コードの提示

ハイブリッドキャスト・コンテンツに参加して「模擬試験」の操作を行った視聴者に対しては二次元コードが提示される（図17）。これを携帯電話などで写して空メールを送信すれば、放送大学側から受講証をメールで送信するという仕組みも想定しての機能である。

は先述の「講師による解説」と同様である。図12は視聴時の画面で、動画の再生開始後は、リモコンの「決定ボタン」を押すことで一時停止が可能である。巻き戻し・早送りの機能についても追加することができる。

6. 評価

6.1. 方法

(1) 開催日時

2016年3月11日（水）11:00、15:00

16日（金）11:00、15:00

(2) 参加者

放送大学学園本部職員 19人（質問紙回答者数）

(3) 手続き

評価実験では、5章で開発した実験用コンテンツを操作者が説明しながらグループ毎に視聴するデモンストレーションの形式で実施した。モニターはパナソニック製の42型のハイブリッドキャスト対応テレビであり、参加者は着席して視聴し、全員が画面を見られるようにした。今回の評価実験では時間の都合上、各回答者は視聴するのみで操作は行わなかった。操作者が5章で述べた機能や画面を説明した後、質問紙調査を実施した。

(4) 質問紙調査

質問紙調査は、操作性についての設問が主であったが、実際に操作しなかったため、その結果は割愛する。ただし、操作の各質問での自由記述の回答は、次の自由記述形式の設問の回答と合わせて結果を示すことにした。

自由記述形式の設問は、「放送大学の放送授業番組へのハイブリッドキャストの応用：放送大学の番組にハイブリッドキャストを応用するとしたら、どんなことに双方向性の機能を使いたいですか？（アイデアを自由にお書き下さい）」であった。

6.2. 結果と考察

自由記述の結果を回答内容からカテゴリー分けして以下にまとめる。

(1) 講師解説等について

3件の回答があり、講師紹介、用語解説の掲載の他、印刷教材と放送を連動させるアイデアがあった。印刷教材の内容全てではなく用語解説等を放送に連動させて提示する効果は期待できると思われる。

(2) VODについて

5件の回答があり、関連科目へのリンクや学生からの反応の表示のメリットの意見がある一方、学生以外のログインの課題が指摘された。

(3) 小テスト、単位認定試験、本人認証について

5件の回答があり、小テストや出席確認に役立つ、遠隔地（自宅等）での受験の可能性の意見があった。一方、本人認証の仕組みを考えてほしいという要望が

あった。

(4) 双方向性、参加型について

5件の回答があり、教員への質問や学生間の交流のようなチャット機能等、テレビ授業の双方向性への期待、オンライン授業との連携のアイデアがあった。

(5) 操作性、インタフェースについて

16件の回答があった（操作性についての質問項目の自由記述を含む）。リモコンよりもスマートフォンやタブレット端末を使用した方が操作性は高まるという意見が多く、高齢者には困難という意見もあった。リモコンの10キーや「矢印ボタン」だけでも操作可能のように設計しておく必要はあるが、タブレット端末を使用してより操作性の良いインタフェースを提供することが重要であると考えられる。

(6) 視聴環境、可能性について

2件の回答があり、「ハイブリッドキャスト対応テレビの普及率と学生の利用の普及がどれくらい進むかが、この技術を導入するかどうかのカギとなる」、「放送とネットの連携・融合の可能性は大きい」という意見があった。

(7) コストについて

3件の回答があり、収入増あるいはコスト削減にどう結びつけるのかなどの問題提起があった。

以上は職員の感想・意見であるため、今後の実用化に向けては教員、教材制作者、学習者（学生・一般視聴者）からも意見を聞く必要がある。

7. スマートデバイスの活用

インターネットに接続されたスマートフォンやタブレット等（以下、「スマートデバイス」という）とテレビ放送を併用する新たなテレビ視聴形態のサービスが提供されつつある。本章では、このようなサービスの事例を紹介し、放送大学における応用を検討する。

7.1. ハイブリッドキャストにおける活用

(1) 背景と活用事例

本研究の実験では、スマートデバイスを活用しなかったが、ハイブリッドキャストは、テレビとスマートデバイスをWi-Fiで接続することで、リモコン入力や放送中の番組に関連する情報（以下、「番組連動情報」という）が表示可能になる。放送局が行ったサービスの事例としては、表5の1等があり、教育番組にも応用されている。

(2) 放送大学における応用可能性

本研究で開発したハイブリッドキャスト・コンテンツの番組連動情報には、小テストやVOD等があったが、これらがスマートデバイスでも可能になる。ま

表5 テレビ放送を補完するスマートデバイスの活用事例

分類	放送局「番組又はアプリ名」	概要
1. ハイブリッドキャストにおける活用	1-1. NHK Eテレ「しごとの基礎英語」 ¹²⁾	TV画面に表示される英語ビジネスシーンのセリフを英語と日本語で切替え、TV画面操作、スマートデバイス画面で解説、アーカイブの音声確認が可能（スマートデバイス連携は2015年度まで）。
	1-2. NHK「Education（学習番組連携）」（将来のイメージ） ¹³⁾	双方向サービスで番組に参加。自分の正解率や順位が分かり、学習がより楽しくなる。放送局のVODサービスにも直結。関連番組をすぐに視聴できる。
	1-3. NHK BS1「経済フロンティア」（2013年～） ¹⁴⁾	番組連動情報をスマートデバイス画面に表示。ハイブリッドキャスト対応テレビを保有していない場合も、スマートデバイスで番組ホームページを閲覧することにより体験可能。
2. データ放送における活用	2-1. 日本テレビ「スッカリ!!」（2013年～） ¹⁵⁾	データ放送のリモコン投票の後、スマートデバイスでプレゼント応募可能。日本テレビグループの株式会社HAROiDが全ての放送局向けに提供するプラットフォームを利用 ¹⁶⁾ 。
	2-2. NHK「紅白歌合戦」（2016年） ¹⁷⁾	データ放送のリモコン投票と並行して、スマートデバイスアプリでも投票可能。データ放送にないスマートデバイス向け機能（出場歌手通知設定、番組公式ツイッターの表示等）で番組へのアクセスを向上。
3. その他の活用	3-1. マルチスクリーン型放送研究会「SyncCast」（2014年～） ^{18), 19)}	参加放送局の番組連動情報（テキスト、画像、検索窓、択一式アンケート、電話番号、メール、URL等）を提供（放送後も確認可能）。視聴アラーム設定機能もある。放送局共通のアプリケーション。
	3-2. TBS「TBSぶぶたす」（2014年～） ²⁰⁾	一部の番組の番組連動情報（商品・サービス、イベント等、購買サイトへのリンク）を提供（放送後も確認可能）。番組表へのリンク、ポイント機能（アプリ起動時1日1ポイント）等もある。
	3-3. テレビ朝日「テレ朝アプリ」（2015年～） ²¹⁾	任意の番組の番組連動情報（商品・サービス、店舗・場所等）、ニュースを提供（放送後も確認可能）。番組表、視聴アラーム設定機能、ポイント機能（音声キャッチ機能を起動時）等もある。

た、番組に関連するインターネット上のコンテンツへリンクさせることもできる。ただし、インタフェースの課題もある。放送中には、テレビとスマートデバイスの両方の画面を見る必要があり、今後、ユーザビリティの研究も必要である。また、録画視聴には対応していないため、この対処も検討しなければならない。

7.2. データ放送における活用

(1) 背景と活用事例

データ放送には、テレビに接続されたインターネットの上り回線を用いた双方向機能がある。この機能は携帯電話回線で補完することも可能である。表5の2は、データ放送の双方向機能をスマートデバイスによって補完した事例である。

(2) 放送大学における応用可能性

また、これらの上り回線を用いずに、テレビ受像機のメモリ領域に予め受信されたプログラムを用いた疑似的な双方向機能も可能である。放送大学では、2008年度に地上デジタル放送において、この仕組みによる習熟度チェックテストの実験を実施している⁹⁾。しかし、放送大学のBSデジタル放送ではテレビ受像機のメモリ領域の割り当てがないことから、地上デジタル放送終了後は、この仕組みは活用できなくなる¹⁰⁾。

7.3. その他の活用

(1) 背景と活用事例

スマートデバイスやSNS（Twitter、Facebook等）の普及に伴い、テレビの前でスマートデバイスを利用（検索、コミュニケーション等）するという視聴形態が起きつつあり、それを前提としたアプリも出てきている¹¹⁾。これは、ハイブリッドキャストやデータ放送とは関連のないスマートデバイスによる独立したサービスである。サービス内容には、番組連動情報をスマートデバイスに提供するだけでなく、非連動情報として、番組表や視聴アラーム等を提供し、番組へのアクセス向上を促進させる活用例もある。放送との同期は、放送局のサーバー側で行う方法や、スマートデバイスで放送中の音声を認識する方法等がある（表5の3）。

(2) 放送大学における応用可能性

本研究で実験した番組連動情報の表示、双方向サービス（小テスト等）、VOD等がスマートデバイスで可能となる。スマートデバイスアプリはテレビ受像機メーカーに依存しないためコンテンツの自由度が高くなる。例えば、番組連動情報は、放送後も確認可能で、予復習、録画視聴、放送授業のインターネット配信（学生向け）にも対応可能である。

また、BSデジタル放送の選局方法として、現在、3桁入力、電子番組表、選局ボタンがあるが、この改善も期待される。

8. まとめ

本研究では、ハイブリッドキャストの応用例として実験用コンテンツ（特別講義を対象にした講師による解説、VOD、小テスト等の番組連動コンテンツ）を開発した。評価実験（質問紙調査）としては、教育効果の検証にはならないまでも、いくつかの応用例（電子教材、関連情報・動画の提示・リンク、質問箱、学生の反応の画面表示、学生間の交流・チャット機能、オンライン授業との連携・オンライン授業化等）について意見を得た。また、テレビ放送を補完するスマートデバイスの活用可能性について考察した。これらの応用例は、双方向性など放送にない通信の特性を活かしたものであり、学習者の視点からは、個々の理解度や関心に応じ自ら学ぶこと、知識や教養の幅を広げること、学んだことをアウトプットし参加することで学習効果を定着させること、他の学習者の多様な考え方を学ぶこと等の効果が一般的に期待される。また、放送のみでは得られない学習者の反応や視聴履歴は、教員の視点からは番組制作、大学の視点からは施策に活かし、学習者に還元することも将来的には期待される。

他方、これらの応用例は、既に、キャンパスネットワーク（放送大学の学習情報サイト）やオンライン授業で実現されているもの、技術的にはデータ放送とインターネットの組合せ、テレビとパソコンやスマートデバイスの組合せで実現可能なものも含まれる。このため、今後は、学習者の視聴環境や視聴動向（ハイブリッドキャスト対応テレビ普及率、テレビのインターネット接続率、放送授業の録画視聴やインターネット配信の視聴割合等）を見ながら、あらためて放送の特性、放送大学の目的（公開大学として生涯学習の機会を広く国民に提供すること）を踏まえ、技術の効果的な活用を考えるべきである。その際、効果を持続させる観点から、教員の制作負担、費用面にも配慮が必要である。

今回の実験では、放送とインターネットの融合技術の紹介に留まったが、近い将来、放送を通じた豊かな学びのためのプラットフォームとして期待できると考えられる。

謝辞

本研究は、2015年度放送大学学長裁量経費Ⅰ（プロジェクト支援）「教育手法の改善に向けたハイブリッドキャスト・コンテンツの試作と評価」の補助を得て実施された。

参考文献

- 1) 放送大学学園 (1983). 放送大学設立の趣旨. Retrieved from <http://www.ouj.ac.jp/hp/gaiyo/purpose.html> (October 31, 2016.)
- 2) 放送教育開発センター (1984). 映像表現の多様性—シンポジウムの記録—. 放送教育開発センター MME 研究ノート, 第6号
- 3) 佐々木正実 (1997). 教育番組と双方向性—試作番組のイメージ—. メディア教育開発センター研究報告, 第105号, 11-29
- 4) JEITA (一般社団法人 電子情報技術産業協会) (2016). Retrieved from <http://www.jeita.or.jp/japanese/> (October 31, 2016.)
- 5) 総務省 (2016). Retrieved from http://www.soumu.go.jp/main_content/000439060.pdf (October 31, 2016.)
- 6) 国立社会保障・人口問題研究所 (2016). Retrieved from http://www.ipss.go.jp/pp-ajsetai/j/HPRJ2013/hhprj2013_honbun.pdf (October 31, 2016.)
- 7) IPTVフォーラム (2013). 放送・通信連携サービスを実現する技術仕様を一般公開. Retrieved from <http://www.iptvforum.jp/info/2012/03291507.html> (October 31, 2016.)
- 8) NHK放送技術研究所 (2016). ハイブリッドキャスト概念図. Retrieved from <http://www.nhk.or.jp/str/> (October 31, 2016.)
- 9) 放送大学学園放送部メディア・衛星企画室 (2009). 平成20年度総合的なメディア活用の在り方に関する調査報告書（データ放送の活用方策に関する調査報告書）
- 10) 放送大学学園放送部メディア・衛星企画室 (2015). BSデジタルテレビ放送等の高度化に関する調査・研究報告書
- 11) 境治 (2016). 「拡張するテレビー 広告と動画とコンテンツビジネスの未来—」, 宣伝会議.
- 12) NHK (2014). 報道資料. Retrieved from http://www.nhk.or.jp/hybridcast/online/pdf/4pa_ka.pdf (January 10, 2016.)
- 13) NHK. Retrieved from <http://www.nhk.or.jp/hybridcast/online/> (January 10, 2016.)
- 14) NHK. Retrieved from <http://www.nhk.or.jp/keizai/hc-2nd-web/> (January 10, 2016.)
- 15) 日本テレビ放送網株式会社. Retrieved from <http://www.ntv.co.jp/sukkiri/data/> (January 10, 2016.)
- 16) HAROiD株式会社 (2016). Retrieved from <http://www.haroid.co.jp/> (January 10, 2016.)
- 17) NHK. <https://appsto.re/jp/ZytEC.i> (January 10, 2016.)
- 18) マルチスクリーン型放送研究会 (2016) Retrieved from <http://www.multiscreentv.jp/> (January 10, 2016.)
- 19) 一般社団法人 マルチスクリーン放送協議会 (2016). Retrieved from <http://www.synccast.jp/> (January 10, 2016.)
- 20) TBSテレビ (2016). Retrieved from <http://www.tbs.co.jp/smpnavi/> (January 10, 2016.)
- 21) テレビ朝日 (2016). Retrieved from http://www.tv-asahi.co.jp/app_tvasaki/ (January 10, 2016.)

(2016年11月1日受理)