慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	日本型「スマートテレビ」の特質と今後の方向性 : 技術的観点を中心に
Sub Title	
Author	杉沼, 浩司(Suginuma, Koji) 菅谷, 実(Sugaya, Minoru)
Publisher	慶應義塾大学メディア・コミュニケーション研究所
Publication year	2016
Jtitle	メディア・コミュニケーション : 慶応義塾大学メディア・コミュニケーション研究所紀要 (Keio media communications research). No.66 (2016. 3) ,p.31- 40
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	メディア・コミュニケーション2016 No.66抜刷
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AA1121824X-20160300-0031

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

メディア・コミュニケーション 2016 No.66 抜刷

日本型「スマートテレビ」の特質と今後の方向性

－技術的観点を中心に－

杉沼浩司・菅谷　実

慶應義塾大学メディア・コミュニケーション研究所

日本型「スマートテレビ」の特質と今後の方向性

――技術的観点を中心に――

杉沼浩司・菅谷　実

▶ はじめに

2011 年 1 月に米国で開催された電子機器・サービスの展示会である International CES（主催 : Consumer Technology Association）において「スマートテレビ」という用語がはじめて登場した。その言葉の定義と機能は定まってはいないが, 今日も「スマートテレビ」をめぐる議論は盛んである。現実の市場を注視するとスマートテレビ・サービスの展開には，地域により大きな違いがある。

本論では，はじめにデータ放送の規格をとりあげる。データ放送は放送事業者が放送波にのせて送信するデータをテレビ画面上にそのまま表示するサービスであるが，スマートテレビのスマート性について議論をするためには，地域ごとのデータ放送の技術規格にまでさかのぼる必要がある。第 2 に, 異なるデータ放送規格の延長線上に展開される「スマートテレビ」の開発状況を地域別（米国，欧州，日本）に明らかにする。第 3 には，それらの考察を踏まえて日本型「スマートテレビ」の特質と今後の方向性，特に，海外展開の可能性とその限界について明らかにする。

▶ 1．データ放送から「スマートテレビ」への技術的展開

1-1　データ放送の技術規格

テレビの根幹をなす機能は，放送受信である。この機能を拡張することはこれまで種々試されてきた。アナログ放送時代に成功した機能拡張の一つは，文字放送であろう。文字情報（テキストコード）と簡易図形を一定のフォーマットで送信し，テレビ受像機で再生することが行われてきた。テレテキスト（Teletext）に総称される文字放送に加えて，日本では放送映像に文字関連映像を重畳する文字多重放送も各局で実施された。これらは，画面表示がなされないが走査線情報は送受信されている垂直帰線期間を利用する。

日本では走査線の第 14 ～ 16，そして 21 番目に文字信号を多重している［NHK 放送技術研究所，1994a］。ただし，この当時は一方的に文字情報が伝送されるのみであり，対話性は存在しなかった。

1989 年に本放送が始まった衛星放送では，映像はアナログ方式であるが音声はディジタル信号で送られ，衛星データ放送として高いビットレートのデータ伝送方式が規定されていた［NHK 放送技術研究所, 1994b］。この方式を活用したゲーム機向けのデータ伝送サー

ビスがなされた時期もあるが，一般に広く普及したとは言いがたい。現在，アナログ衛星放送はすでに終了しており，この方式のデータ放送サービスは，現在は運用されていない。

ここまでのデータ放送は，放送事業者が流すデータを受け取り，そのまま表示する，もしくは視聴，聴取，ゲーム機で利用するというものであった。対話性は無いに等しい。対話性が生じるのは，テレビ受像機内でデータ処理を行うに十分な性能を持つマイクロプロセッサが登場した1990年代後半からである。この当時のアナログ放送では数kbpsでデータを伝送し，テレビ側で情報処理を行ったが，放送業界としての標準が存在しなかったため複数方式が並立した。1996年開始のITビジョン（テレビ東京系列），1997年開始のADAMS（テレビ朝日系列），同年開始のビットキャスト（東京放送およびフジテレビ系列）などがある。

この中でADAMSとビットキャストではHTMLで記述したスクリプトが流された［西，2000］。そのため，受像機内に蓄積したデータに関しては一定の対話性を確保できた。ただし，方式間に互換性が無いため，データ放送を受信するには特定メーカーの受像機を用いる必要があった。なお，これらのサービスはいずれも終了している。

ディジタル放送の導入にあたって，データ放送部分にも厳密な規格化が適用された。現在，データ放送用の情報伝搬形式から記述言語に至るまで規格化され，放送事業者はこれに従って送信している。記述言語には，日本のディジタル放送用に開発されたBMLが使用されている。XHTML1.0を元にした放送向けの拡張である［電波産業会，2014］。地上波およびBSディジタル放送事業者は，データ放送においてはこの言語による記述で放送を行っており，前出のアナログ時代のような放送事業者およびメーカー依存性は，基本的には存在しない。BMLによるコンテンツ記述は，HTMLによるWebページ構築に近く，ページ内でのスクロールやページ間の往き来が可能となった。こうして，日本においては放送のディジタル化により，一定レベルの対話性を持ったコンテンツが届けられるようになった。

他地域の状況をみると，アメリカにおいては，データ放送形式は規定されていない。そのため，一部の放送事業者が独自のデータ放送を行う事はあったが，全国レベルに普及したものはない。

欧州においては，DVB（Digital Video Broadcast）プロジェクトにより規格化されたDVB-MHP方式［Digital Video Broadcasting Project, 1999］やイギリスを中心に使用されているMHEG-5方式がある。イギリスは無線方式としてはDVB-TおよびDVB-T2方式を採用しているが，データ放送部分はDVBが規定したものではないMHEG-5を用いていることになる。DVB-MHP方式は，DVB規格の一つであるが，積極的に利用しているのは欧州ではイタリアが中心で，汎欧州的には普及していない。MHP機能を内蔵した受像機も限られており，事実上の地域規格の状況を示している。

1-2　米国におけるスマートテレビ

最初に「スマートテレビ」の名称を使用したのがどの企業であるかは，正確なところは不明である。しかし，米国特許商標庁のデータベースを検索すると，アメリカで最も古い「SMART TV」の商標登録は，1996年にVideomaker社が申請している。

筆者（杉沼）の写真ライブラリに収録した画像からは，2011年1月のCESにおいて韓国のサムスン電子が「Samsung SMART」，同LG電子が「Smart LG」キャンペーンの中で「Smart TV」の語を用いたのが最初であったことが明らかになった。両社とも，2010年11月に意匠（ロゴ）の商標登録を申請している。なお，韓国の両社が「Smart」の語を用いた2011年のCESでは，ソニーは「Internet TV」を掲げ，米Yahooは「Yahoo Connected TV」を打ち出している。

ただし，2011 年におけるスマート TV は，「メーカーが運用する専用 Web サイトに接続して，特定のサービスを受けられるテレビ」の域を出ていない。メーカーが運用するサイトへの接続には，インターネット回線が必要となる。たとえば，LG 電子は同年に「ST6000 Smart TV Upgrader」を出荷している。これは，同社製以外のテレビにも「スマート」能力を与えることが可能な製品であるが，具体的には，ブラウザ機能および同社製アプリの実行機能を付与したものであり，放送波は使用していない。

アメリカ版「スマートテレビ」の定義を，「アプリケーション・ソフトウェアが動作する」と定義すると，そのスタートは 2010 年である。この年，パナソニック，米 VIZIO などがアプリケーション実行可能なテレビを出展した。パナソニックは，通話ソフトウェア Skype を搭載していた。一方，VIZIO は Yahoo Connected TV 機能の他，ツイッターへの接続を実現させていた。

アメリカのディジタル TV 方式では，データ放送が規定されていなかった。換言すれば，アメリカで発売された「スマートテレビ」受像機は，インターネット機能を有していたが伝送路として放送波を利用することは想定されていなかった。この状況は，現在に至るまで変化はない。なお，アメリカでは，次世代ディジタル TV 方式として ATSC3.0 が策定中である。この方式にはデータ放送が導入されることになっている。

1-3　データ放送と「スマートテレビ」―日米欧での展開

本項では，データ放送の発達過程を経時的にまとめる。一般に，映像，音響以外の放送部分を「データ放送」と総称するが，そこには複数の意味があることを指摘したい。

1．ディジタル信号をテレビから取り出し外付け機器（例：STB）で解釈，実行する形式。（本論文では，取り上げない）。
2．ディジタル情報をテレビ受像機内で解釈して実行する形式。初期のディジタル放送では，テレビ受像機内にブラウザが搭載され，放送波を通じて提供される HTML 形式の情報により，Web ページが示されるようにハイパーリンクを通じて異なるページの情報を表示された。これは，新たなページが個別に請求され受像機にダウンロードされる方式ではなく，すでに放送波で受像機内に収められている情報が表示される方式，すなわち，インターネットのような完全な対話性はない。
3．データ放送により，テレビ受像機で実行するためのコード（プログラム = アプリケーション）が送られてくる方式。これは，番組独自のアプリケーションなどを受像機上で実行するもので，２の表示型よりもより高度な対話処理を実現する。ただし，この方式を実現するためには，受像機側の実行環境を揃えなければならない。マイクロプロセッサ，OS，メモリ容量などの違いを乗り越えて，いずれの機種でもコードを実行できるような標準化が必要となる。
4．放送を通じたデータ取得と，インターネットを介した情報交換を混在できる方式。この方式でもコード実行はサポートされている。

アメリカの「スマートテレビ」は，各社独自の展開をしているため上記の４区分には当てはまらない。装置・サービスは４に近いが，「放送を通じたデータ取得」が無く，最初の接続先や実行環境が機器メーカーによって決められているという制約がある。これは PC の画面出力が大型スクリーンになったものと解釈することもできるので PC の拡張と言える。

日本の BML は，２である。この後，日本では３に相当する規格が「デジタル放送におけるアプリケーション実行環境」として 2003 年 6 月に標準化された［電波産業会，

2009]。しかし，これは国際規格との整合性のために作られた規格［電波産業会，2003］であり，これを実装した受像機は日本国内にはない。

テレビ受像機搭載のブラウザでの対話的情報表示を指向したBMLの次の段階として，NHK放送技術研究所が開発したHybridcastが新世代のデータ放送方式として登場し，2013年9月より放送が始まっているが，これは4に相当する。［日本放送協会，2013］。Hybridcastでは，電波で基本的な情報が配信され，必要に応じてインターネットを経由して詳細な情報にアクセスする。また，アプリケーションの配信やダウンロードが可能となり，現在放送中のコンテンツにあわせた専用のアプリがテレビ上で実行されるようになる。Hybridcastでは，HTML5ブラウザが受像機に搭載され，これが実行環境も提供する。アプリケーションはHTML5形式で記述され，配信される。

なお，BML記述を理解する機構は，国内メーカーの据置型テレビのほぼすべてに内蔵されているが，Hybridcast対応機は限定的である。2015年に関してみれば，9月末までのテレビ受像機国内出荷実績が359万4千台であるのに対してHybridcast対応機は103万5千台に過ぎない［電子情報産業技術協会，2015］。今後，Hybridcastの普及には時間を要すると見られる。

欧州でも，4に相当する新たなデータ放送方式が開発されている。独IRTが開発したHbbTVが欧州電気通信標準化機構（ETSI）にてTS102 796 v1.1.1規格として2010年6月に認定された。2012年4月には，ドイツ，スイス，オーストリア，フランス，スペインなどで放送が始まっていた。HbbTVは，現在Ver.1.5が運用中で，2016年の早い時期にVer.2.0の運用が始まる。Ver.2.0では，HTML5を採用するため，同形式で記述されるアプリがテレビ上で実行される。なお，ドイツでは，2013年の時点で販売されるテレビはすべてHbbTVに対応していた［杉沼，2013］。同方式を推進するHbbTV AssociationのWebサイトによれば，現在15ヶ国で2500万台のHbbTV対応装置がある。

イギリスは，2に相当するサービスを実施するために長らくMHEG-5を用いてきたが，近年これを拡張し，4相当のサービスを目指している。最近，イギリスはHbbTV2.0を元に開発したFreeview Playを完成させ，10月にSTBを用いる形式でサービスを開始したことが発表された［HbbTV Association, 2015］。なお，一部のテレビ受像機は，アップデートによってFreeview Playに対応している。

南米では，日本の地上ディジタル放送方式を基盤としたISDB-Tb方式が広く使われている。ブラジルにてISDB-T方式が拡張され，映像符号化方式には日本が採用したMPEG-2ではなく，およそ倍の圧縮効率を持つMPEG-4 AVC/H.264が用いられている。ブラジルでは，データ放送方式は同国で独自に開発した「GINGA-NCL」方式を用いている。これは，アプリケーション実行機能を持ち，上記4に相当する。

表1は，前記分類に従い，世界のデータ放送方式を区分したものである。日本のBML

●表1　世界各地のデータ放送方式

方式名（通称）	展開地域	放送開始年	分類
BML	日本	2000	2（放送で得た記述に従い表示する）
DVB-MHP	欧州	2002	3（2に加え，コード実行が可能）
GINGA-NCL	南米	2007	4（3に加え，ブロードバンド利用可能）
HbbTV	欧州	2010	4（同）
Hybridcast	日本	2013	4（同）

出所：筆者（杉沼）作成。

Figure & Table

が規格化された時点では，家電指向のマイクロプロセッサは処理能力が低く，テレビ受像器上でのアプリケーションには無理があった。家電製品に搭載される低コストマイクロプロセッサの能力が実用的なレベルに達するのは 2005 年頃であり，それ以後に登場した規格は，高度な処理機能を要する分類 4 であるのは首肯できる。

本論文では，主として 4 に分類されるサービスに注目する。また，分類には現れないアメリカも検討に加え，サービス状況と放送事業者の取り組みの違いを考察する。

1-4　受像機の現状：スマートフォン化する受像機

アメリカを除く各国では，データ放送受信と実行は Hybridcast，GINGA-NCL，HbbTV といった規格で規定されている。しかし，アメリカではデータ放送規格が存在しないことから，受像機の製造事業者とサービスとの結びつきが強い。従来は，受像機に通話ソフト Skype を組み込むといった程度のアプリケーション実行であった。しかし，アプリケーションがテレビ受像機の機能・能力を決めると製造事業者が魅力あるアプリケーションを供給できるかが，今後の製品選択の決め手となる。

たとえば，これまでも多くの受像機が Netflix の受信（インターネット接続）を可能としてきた。今後，Netflix 以外の OTT（Over The Top）事業者の台頭が想起されるが，それらの新事業者に接続するために，利用者が毎回 URL を打ち込むのか，それとも専用アプリケーションにより容易に接続されるのかで利便性は大きく異なる。当然，専用アプリケーションの利用により利用者，番組提供者の双方に利点があると考えられ，アプリケーションを要求する声は双方から出ると考えられる。そのような時に，素早く対応できる受像機メーカーが市場で高い評価を受けることになるであろう。

アプリケーション配布に備えて，アメリカ市場ではテレビ受像機が「巨大画面を持ったスマートフォン」化している。それは，画面がタッチパネルになったことを意味するのではなく，ソフトウェア開発の体制が，スマートフォンと同様なものになった事を意味する。各社とも，開発人口が多い OS（Linux 系）を採用し，テレビの機能を，アプリケーションから操作するための SDK（Software Development Kit）を用意している。2015 年 1 月の International CES の発表では，ソニー，シャープが Android TV，パナソニックが FirefoxOS，LG 電子が WebOS2.0，サムスン電子が TIZEN を採用したことを発表した。従来，自社で移植した Linux を用い，自社技術者以外にはソフトを組ませない体制であったことに比べると，開放が進んだ。そのため，今後はソフト開発の量的拡大が促進されると見られる。また，一部のテレビ用 OS は，一般に流通するアプリケーションを軽微な改変で利用できると見られ，受像機メーカーおよび OS 開発元さえ許可すれば，そのようなアプリを利用者が使用することも可能になる。

従来，テレビ受像機に搭載する OS やマイクロプロセッサの種類は，利用者・視聴者にとって全く関係ないものであった。ところが，アメリカではテレビ受像機に搭載する OS が利用可能なサービスを決定しかねない状況が発生した。この状況が，他の地域に波及することは十分に考えられる。

▶ 2．日米欧における「スマートテレビ」の展開

前述したように各地域の異なるデータ放送方式により「スマートテレビ」によるサービス状況も日米欧で大きく異なる。

2-1　アメリカ

アメリカには標準のデータ放送方式が無いため，電波経由のデータコンテンツ・サービ

スは皆無に近い。代わって，視聴者の手許にあるタブレット，スマートフォンと番組連携を行う「セカンドスクリーン」が普及している。また，放送事業者は，自社で OTT サービスを行うものもある。米 NAB（National Association of Broadcasters）の Gordon Smith 会長は，2015 年の年次大会演説で「次世代のテレビ放送が形になってくるにつれ，我々は新しいビジネス機会を思い描ける」[NAB, 2015] として，放送事業者，特に地域放送事業者に通信ネットワークと連携した事業機会を考慮するように促している。

＜セカンドスクリーン＞

セカンドスクリーンのサービス提供方法は複数ある。各番組用のアプリケーションを使いセカンドスクリーンを利用するものや，放送事業者と協力した事業者のサイトを介して使うものなどである。

番組とセカンドスクリーンの同期は，何らかの認識機能を使うものが多い。例えば，番組の音響からフィンガープリンティング技術を用いて，チャンネル番号，番組開始後の経過時刻などを自動判断する，あるいは，音響ではなく，映像が使用される場合もある。フィンガープリンティング技術の提供企業には，全米に番組受信網を設置し，各地の放送局毎の遅延まで勘案した情報を提供するものもある。アメリカでは，スポーツ番組，生放送のショーなどでセカンドスクリーンを用いた情報提供や視聴者間の情報交換が行われている。

＜ OTT ＞

OTT は，アメリカのテレビ視聴者が高価なケーブルテレビ視聴契約を解約し，インターネット接続契約のみとし，映像コンテンツをインターネット経由で視聴したことに由来した名称である。ケーブル事業者の「頭を飛び越えて，コンテンツを得る」を意味する。現在，OTT という用語は世界に普及し，「インターネット経由での視聴」の意味となっているので本論文でもこの定義を採用している。

アメリカには，Netflix，Hulu，Amazon Prime Video に代表される世界に進出する OTT サービスプロバイダが存在する。これらのプロバイダは，コンテンツを集めて配信しているため，アグリゲータとも解釈できる。各放送事業者が実施する OTT サービスは，前記のプロバイダを経由するものもある。たとえば，CBS 放送は CBS All Access の名称で，ドラマ，ドキュメンタリー，報道など 7500 タイトルを VoD で配信するほか，利用者が接続した地域の系列局の放送（ライブ）も配信する。CBS All Access は，Chromcast（Google），Roku（Rolu），AppleTV（Apple），FireTV（Amazon）などアグリゲータが運営するサービスとハードゥエアを介して配信される。また，iOS デバイス（Apple），OSX 搭載機（Apple），Windows10 搭載機，一部の AndroidOS デバイス，AndroidTV 搭載テレビへのアプリケーション経由での配信も可能となっている［CBS, 2015］。

ABC，NBC も同様にアグリゲータ経由もしくは自社サービスでのライブおよび収録済みコンテンツの配信を行っている。いずれも専用アプリケーションを開発し，モバイルデバイスから自社サービスへの接続も可能としている。

2-2 欧 州

欧州は国ごとに状況が大きく異なる。データ放送は，DVB 方式を採用している関係で規格上は可能であり，一定のサービスが実施されている国は多い。しかし，HbbTV のような本格的なサービスを行っている国は限られる。以下では，代表的なサービスを紹介する。

＜セカンドスクリーン＞

欧州では，コンパニオンスクリーンと呼ばれるが，本論文ではセカンドスクリーンで統一している。HbbTV V.1.5 以降では，テレビ受像機画面に映し出される QR コードをスマー

トデバイスで撮影し，両者の同期を取る方式が採用されている。ドイツにおいては，ARD，ZDF などの公共放送と，公共放送系地域局の多くが HbbTV 方式に準拠したデータ放送を行っている。2015 年 11 月 13 日に ETSI により TS 102 796 V.1.3.1 として標準化された HbbTV V.2.0 は，無線 LAN を経由した簡便な形での同期が可能となっており，本格的なセカンドスクリーンサービスが見込まれる。また，DVB プロジェクトも，セカンドスクリーンとの同期方式を DVB-CSS として規格化した。HbbTV を未採用の国でも，DVB-CSS のみ採用すれば同期は取れるようになった。

＜ OTT ＞

欧州の OTT サービスでは，放送事業者発のサービスとして BBC の iPlayer が知られている。イギリス内の利用者に向けて，「見逃し再生」や VoD を実現している。デスクトップ機などの PC の他，ゲームコンソール，スマートフォン，タブレットなど幅広い機器で利用できる。また，iPlayer サービスがケーブルテレビ事業者の提供する VoD サービスの一部となっている例もある。ソニー，パナソニックなどの大手メーカーのテレビも iPlayer アプリ機能を搭載している。これらメーカーの新製品は，前出の Freeview Play も搭載し，その中で iPlayer アプリを搭載している。iPlayer は，2007 年 7 月に最初のバージョンによるキャッチアップ（見逃し再生）サービスが始まった［BBC, 2007］。同年 12 月にストリーミングサービスが始まり，サービス形態は現在のものに近づいた。その後，システム改良などが行われている。現在のシステムはクラウド上の運営に移行しており，自社でサーバを管理する必要は無い。Amazon Web Services のクラウド上に展開したシステム構築は，18 人のスタッフが 1 年で完了させたと言われている。iPlayer 自体は，イギリス内で大変に普及した無料サービスであるが，ユニキャストを用いざるを得ないため，通信コストの多くは送出側（BBC）にのしかかる。「2%の視聴者のために配信コストの 18%を費やしている」との指摘がある［Laven, 2015］。

2-3 日　本

日本では，現時点では通常の放送信号中に IP 信号を含ませることができない。テレビから無線 LAN 経由で別デバイス上の特定のページを起動したり，情報提供することが現時点では容易には行えない。IP 信号を無線 LAN 経由させることを目指して，IPDC フォーラムなどが実験を重ねている段階である。そのため，日本については，セカンドスクリーンは取り扱わない。

＜ OTT ＞

OTT サービスは，2007 年にテレビポータルサービス（現アクトビラ）がテレビ受像機を対象にして開始された。このサービスは，テレビ受像機を製造する家電企業を中心に開始されたもので，松下電器産業（当時），ソニー，ソネット，シャープ，東芝，日立製作所が株主となっている。NHK を含む各局が自社の VoD サービスと接続する形でコンテンツを提供するほか，映画，ドキュメンタリー，教育など幅広いコンテンツを擁している。この他に在京民放ネットワーク局（キー局）は，各局独自に何らかの形で有料 VoD サービスを行っている。その他に，無料コンテンツを在京民放 5 局共同で運用する TVer より配信している。

▶ 3．日本型「スマートテレビ」の方向性

ここでは，欧米と日本のサービス状況を比較し，日本のサービスの今後の方向性を考察する。

これまでの日米欧の技術展開で明らかにしてきたように，日本のデータ放送は，世界的

に見ても最先端のサービスを実現できる仕様となっており，技術的な原因がサービスを阻害している状況にはない。セカンドスクリーンサービスのみは行えないが，これがデータコンテンツ・サービスを決定的に阻害する要因とはなり得ない。在京の民放５局と NHK を見る限りは，VoD サービスを順調に展開している。多くのテレビ受像機が少なくともアクトビラに対応しているため，機材面でも利用者に過度の負担を掛ける状況にはない。

アメリカは，データ放送サービスが存在しないため，各局が独自に VoD などのサービスを構築する必要があった。大規模なデータセンターを構え，24 時間体制で運営するのは，放送事業者としては難しい事業である。アメリカでは，Amazon，Microsoft といった大手企業がクラウドサービスを提供し，これらがいずれも MPAA（Motion Pictures Association of America）のセキュリティ認証を取得したことで，クラウド上にコンテンツを保管し，ここから VoD サービスを行うことが可能となった。安定かつ堅牢なクラウドサービスが容易に利用できることは，多大な設備を持ちたくない企業にとっては有効である。中小の放送事業者でも，クラウドを利用して容易に自局のコンテンツを配信できる。また，クラウドと一体化してパッケージとなった配信サービスや，それらサービスと併せて選択できる CDN（コンテンツ配信ネットワーク）サービスなど，需要に応じて多様なサービスを購入できる。

このような配信サービスを支援する体制は，アメリカが最も充実しているとみられる。筆者（杉沼）は，アメリカにてクラウドと一体化した配信サービスを用いて，自らのコンテンツ配信システム構築を体験したことがある。サービスの開始手続き後，最大同時配信数，使用 CDN などをメニューから選択し「実行」を押せばすぐにクラウド上に専用の仮想配信サーバが立ち上がった。クラウド上での利用であるので，一台のハードウェアを占有するのではない。そのため，廉価にサービス開始させられる。アクセスが増えるのならば，仮想サーバ数を増やせばよく，課金は従量制である。需要に合わせて供給量を変えられるため，出費も抑えられる。この手軽さは，当時日本の配信サービス事業者には望めなかった。しかし，最近は日本でも配信支援サービス事業展開が始まっており，システム構築への障壁は下がっている。

欧州は，データ放送およびアプリケーションをテレビ受像機で実行させる環境について，世界で最も進んだ体制が取られている。ただし，ドイツでは HbbTV による放送経由の対話型サービスが立ち上がり，イギリスでは iPlayer などの放送ベースの VoD が立ち上がったように，異なる結果となった。最近，サービスが立ち上がったイギリスの Freeview Play は，iPlayer と HbbTV の双方を内包したものであり，両方向のサービス展開に対応する。今後，番組に適合したアプリケーション（例えば，スポーツ中継での選手位置表示）が多く現れれば，自然に浸透すると期待されている。

日本の放送事業者は既に VoD へ進出し，こちらは一定の浸透を得ている。今後，必要とされるのは，番組連動のアプリケーションである。ただし，アプリケーションを有償化する，もしくはアプリケーションにて広告表示が可能とならないと，放送事業者がアプリを開発，運用する動機とならないとも考えられる。同時に，アプリケーション開発のコストが低下するような支援サービスが求められる。アメリカとイギリスでは，クラウドサービスが使いやすかったこと，配信サービスのパッケージ化や，CDN サービスが容易に選択できたことなどが，VoD サービスを開始，拡充する際の一助になったと考えられる。同様に，アプリケーションについても，これと同様に手軽に開発できるツールの整備が必要となる。理想的には，コンピュータ言語を扱えない人でも，十分に使いこなせるような視覚に基づく対話型ツールの開発と導入が望まれる。

最後に指摘したいのは，国際化である。現在，Hybridcast 用に記述したスクリプト，アプリケーションは，海外の受像機では実行できない。GINGA-NCL，HbbTV いずれも

Hybridcast を理解しないし，逆も同じである。現時点では，スクリプトやアプリケーションを活用できるのは，一つの方式圏内に限られる。映像コンテンツは輸出できても，付随するデータ・コンテンツは輸出先で利用できない。そのため，データ・コンテンツが流通できる市場は限定される。

この問題に対処するため，GINGA-NCL と HbbTV の間で相互互換性を持たせるための研究が進んでいる。EU と CNPQ（ブラジルの研究支援機構）が出資して Global ITV プロジェクトがこの 2 年間行われてきた。同プロジェクトでは，プラグイン・ソフトウェアを用意することで GINGA-NCL 用 STB に HbbTV V.1.0 の信号を理解させることに成功した。また，逆に HbbTV 用 STB に GINGA-NCL を理解させることも可能となった[Global ITV, 2015]。この技術を進展させれば，HbbTV V.2.0 にも適用が可能と考えられる。HbbTV 圏のデータ表示部分及びアプリは，言語依存部分を入れ換えれば GINGA-NCL 圏で利用でき，逆も可となる。現在，Hybridcast にこのような動きは見られない。国際化のための技術開発も必要となる。

むすび

日本のデータ放送は，技術的にも配信体制的にも整備が進んでいる。しかし，収益を高めるための体制，技術が十分に揃っていない。また，今後，放送事業者が容易にデータ放送を活用するための技術開発と海外へのデータコンテンツ部分の販売を容易にすることが，動機付けのためにも必要となる。

収益性向上のためには，アメリカ，イギリス同様にクラウドの活用が効果的である。VoD 等の蓄積したコンテンツを配信するためにクラウドを利用し，迅速，柔軟かつ低コストなサービス構築が可能だ。コンテンツを収納するデータセンター設置場所を日本国内に指定できるため，国内のサービスとして扱える。クラウド・サービスは，放送事業者が著作物を収めやすい形態となってきた。日本型スマートテレビの実現要素としてクラウド活用が増えるだろう。アメリカ型サービスでは実現できない放送波からのアプリケーション起動を活かしつつ，クラウドを用いて廉価かつ柔軟にサービスを行う体系が築ける。

開発コストの低廉化とコンテンツの海外利用体制の整備後のデータコンテンツ開発については，放送事業者の事業努力次第であると言えよう。

●参考文献

BBC（2007）BBC iPlayer to launch on 27 July　BBC - Press Office. http://www.bbc.co.uk/pressoffice/pressreleases/stories/2007/06_june/27/iplayer.shtml（参照 2015-11-25）

CBS（2015）What are the minimum system requirements?　CBS All Access. https://cbsi.secure.force.com/CBSi/articles/FAQ/What-are-the-minimum-system-requirements?retURL=%2FCBSi%2Fapex%2Fknowledgehome&popup=false&categories=CBS_Entertainment%3AAllAccess&template=template_cbsvod&referer=cbs.com/vod&data=&cfs=SFS_1（参照 2015-11-25）

Digital Video Broadcasting Project（1999）DVB MHP Decision Unanimous　DVB. https://www.dvb.org/resources/public/pressreleases/old/pr066_991110_mhp_press_release.pdf（参照 2015-11-22）

Global ITV（2015）Global ITV Demonstrator Development in Progress　Global ITV. http://www.globalitv.org/global-itv-demonstrator/（参照 2015-11-25）

HbbTV Association（2015）. Freeview Play Delivers Next Generation TV User Experience with HbbTV 2.0　HbbTV. http://www.hbbtv.org/news-events/freeview-play-delivers-next-generation-tv-user-experience-with-hbbtv-2-0/（参照 2015-11-25）

LavenPhilip（2015）DVB Press Conference IBC2015.（杉沼による取材）

NAB（2015）Gordon Smith Keynote at 2015 NAB Show　National Association of Broadcasters. https://www.nab.org/documents/newsroom/pressRelease.asp?id=3654（参照 2015-11-25）

NHK 放送技術研究所(1994a). “1.10 文字放送”. マルチメディア時代のディジタル放送技術事典. 丸善, 1994, p.32-33.

NHK 放送技術研究所（1994b）. “1.08 衛星データ放送 ”. マルチメディア時代のディジタル放送技術事典. 丸善,

1994, p.28-29.
杉沼浩司（2013），“ ドイツ放送技術機構 IRT IT 応用研究にも注力 ”. 映像新聞（2013-12-23）p.7.
西正 .（2000）. デジタル家電産業革命. PHP 研究所 , 2000, p. 77.
電子情報産業技術協会（2015）. 民生用電子機器国内出荷統計（2015 年 10 月分） JEITA 電子情報産業技術協会. http://www.jeita.or.jp/japanese/stat/shipment/2015/（参照 2015-11-25）
電波産業会 (2014). デジタル放送における データ放送符号化方式と伝送方式 ARIB STD-B24 (第 6.1 版 , 第 2 巻). 電波産業会 , 2014.
電波産業会（2009）. デジタル放送におけるアプリケーション実行環境 ARIB STD-B23（第 1.2 版）. 電波産業会 , 2009.
電波産業会（2003）. デジタル放送に関する標準規格体系の整備完了等について　電波産業会, http://www.arib.or.jp/osirase/oshirase/osirase030605-0.html（参照 2015-11-25）
日本放送協会.（2013）. 放送の未来を開く新しいサービス「NHK Hybridcast」を開始　NHK. http://www.nhk.or.jp/pr/keiei/otherpress/pdf/20130821.pdf（参照 2015-11-23）

杉沼浩司（日本大学生産工学部非常勤講師）
菅谷　実（慶應義塾大学名誉教授）