

# 場所に応じた情報を容易に提供できる エリア限定ワンセグシステム

One-Segment Broadcasting System with Flexibility to Provide Information in Limited Area

稲葉 秀一 須釜 義彦 前野 順一

■ INABA Hidekazu ■ SUGAMA Yoshihiko ■ MAENO Junichi

わが国でもホワイトスペース<sup>(注1)</sup>の活用に向けた検討が開始され<sup>(1)</sup>、エリアを限定したワンセグ放送に関する期待が高まっている。エリア限定ワンセグシステムは市場に9,300万台にまで普及したワンセグ携帯端末に対し、安価な送信設備を持つだけで、その場所にいる受信者に対し有効な情報を提供することができる。

東芝は、エリア限定ワンセグシステムとして低価格でコンパクトな配信装置と送信機の開発を行った。また、1km程度のカバーエリアを実現するための実証実験を行い、その実現性を確認した。

Practical applications for the white space spectrum in the ultrahigh-frequency (UHF) band, which is traditionally assigned to television broadcasting but has remained unused, are under consideration in various countries including Japan, and expectations are rising for the realization of one-segment broadcasting systems targeted at a limited area (hereafter referred to as "Area One-Seg"). As the number of mobile devices with one-segment broadcasting receivers has reached 93 million in the Japanese market, Area One-Seg transmitters will be able to provide users in the coverage area with useful information at low cost.

Toshiba has developed a compact, low-cost Area One-Seg transmitter and headend unit to support this system. Experiments on this system have demonstrated the feasibility of realizing a coverage area of up to 1 km.

## 1 まえがき

ワンセグ放送は、地上デジタル放送のモバイル端末用に規格化 (ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial) 方式) された技術で、2006年4月から携帯端末やカーナビで視聴可能な放送サービスとして実施されている。そして、ワンセグ放送を受信できる携帯端末は、(社)電子情報技術産業協会 (JEITA) 統計資料2010年10月によると、累積出荷台数で9,300万台超にまで普及している。また、2008年4月からサイマル放送<sup>(注2)</sup>の義務化が解かれたこともあり、地上デジタル放送とは独立のコンテンツを放送することができるようになった。

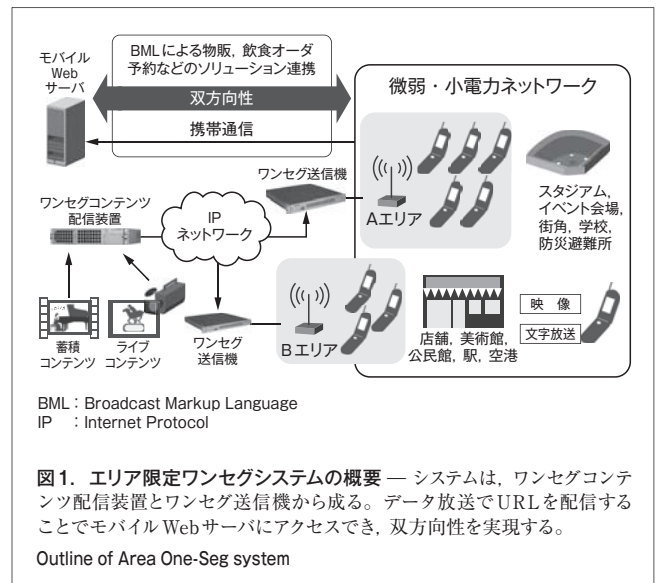
ここでは、新しい映像配信手段としてのエリア限定ワンセグシステムの概要と、東芝が開発したエリア限定ワンセグシステムの構成、技術、及び実環境試験の結果を述べる。

## 2 エリア限定ワンセグシステム

エリア限定ワンセグシステムとは、サービスエリアを限定し、モバイル環境にある視聴者に向けて映像、音声、及びデータを

(注1) 放送用などのある目的のために割り当てられているが、時間的、地理的、技術的な条件によって他の目的にも利用可能な周波数。

(注2) 複数の媒体やチャンネルで、同じ番組を異なる放送方式で同時に放送すること。



を配信するものである(図1)。現在は、全国で様々なサービス実験が行われており、その有効性が検証されている。

### 2.1 狙いと特徴

#### 2.1.1 サービスの狙い

- (1) 小規模な送信設備を持つだけで、市場にある9,300万台超の携帯端末に向けサービスを実現できる。
- (2) エリアを限定することで、その場所に応じた有効な情報を提供できる。

- (3) データ放送と携帯電話ネットワークを用いて双方向のサービスを実現できる。
- (4) 放送技術をベースとしており、災害時やおおぜいの密集地域でも輻輳（ふくそう）が起きない配信システムを構築できる。

**2.1.2 使用する電波の制約** UHF (Ultra High Frequency) 帯の空きチャンネル (CH) を用い、1 km 程度のエリアをカバーできる小電力サービスと 1 m 程度のエリアをカバーする微弱電力サービスがある。小電力サービスの場合、現状は実験試験局免許の取得が必要になる。

## 2.2 法整備状況

現在、総務省ではホワイトスペース活用など新たな電波の有効利用の実現方策についての検討を行っており、今後更に研究開発や実環境試験などを実施し、制度化に向けた検討が行われる予定である。このホワイトスペースの用途としてエリア限定ワンセグ放送が有望と見られており、この制度や運用ルールの整備が行われれば、エリア限定ワンセグ放送システムの実運用サービスがそろふことになる。

## 2.3 サービスの可能性

エリア限定ワンセグシステムの特長を生かし、様々な用途での利用が考えられている。ここでは三つのモデルに分類して説明する。

**2.3.1 安心・安全用途** 非常時に輻輳の起きない情報提供ツールとして、また、その場所に即した情報提供を行える利点を生かした防災情報配信システムとしての利用が考えられている。更に携帯電話との連携による双方向性を生かし、URL (Uniform Resource Locator) をデータ放送として配信することで Webサーバと連動させ、安否確認サービスを実現するシステムも考えられる。

適用例として次のシステムがある。

- (1) 河川監視システム
- (2) 防災情報配信システム
- (3) 災害時の非難場所での情報配信システム

**2.3.2 デジタルサイネージ用途** 街角の広告媒体としての利用が考えられる。データ放送と連携し、双方向の広告や街角案内による集客効果などを狙う。

適用例として次のシステムがある。

- (1) 大型パネルと連動した携帯情報配信
- (2) 駅前広告配信

**2.3.3 特定施設用途** 野球場や、遊園地、デパート、イベント会場などの特定施設では、施設来場者に対する情報配信が考えられる。施設の案内や情報のほか、施設ならではのコンテンツ配信を行い、その受信者に対する利便性向上や施設への集客効果、施設内での売上げ拡大を狙う。

## 3 エリア限定ワンセグシステムの構成と技術

当社が開発したエリア限定ワンセグシステム (図2) は、次の特長を持つ。

- (1) ライブ放送 (リアルタイム映像配信) 及び蓄積コンテンツ放送を実現
- (2) 配信センターのワンセグコンテンツ配信装置と各エリアのワンセグ送信機は IP (Internet Protocol) ネットワークで接続することで遠隔配信を実現
- (3) 1台のワンセグコンテンツ配信装置で同時に複数のコンテンツ配信を実現
- (4) ワンセグコンテンツ配信装置に番組送出スケジューラ機能を内蔵

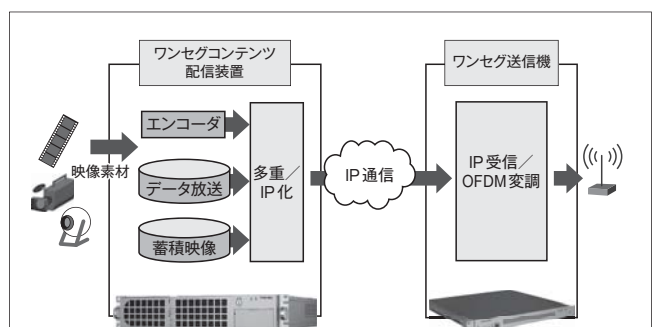


図2. エリア限定ワンセグシステムの構成 — ワンセグコンテンツ配信装置はライブ映像をエンコードし、データ放送と多重してIP配信する。ワンセグ送信機はIPストリームをOFDM変調し送信する。

Configuration of Area One-Seg system

### 3.1 ワンセグコンテンツ配信装置

ワンセグコンテンツ配信装置は、ワンセグ送信機へコンテンツを配信する装置で、NTSC (National Television System Committee) 規格の映像信号をH.264に、音声をMPEG-2 AAC (Moving Picture Experts Group-phase 2 Advanced Audio Coding) にそれぞれリアルタイムでエンコードして、MPEG2-TS (Transport Stream) ストリームを作成する。また、ワンセグコンテンツ配信装置内に蓄積したコンテンツも配信することができる。

データ放送はBCML (Broadcast Contents Markup Language) ファイルをカラーセル化<sup>(注3)</sup>した後、映像及び音声のMPEG2-TS信号と多重し、放送TSストリームを圧縮した形でIPパケットにカプセル化する。そのIPパケットはコンテンツ保護のためAES (Advanced Encryption Standard) 方式で暗号化し、エラー訂正のためのFEC (Forward Error Correction) パケットを付加し、IP網を介してワンセグ送信機へ送信する。

(注3) いつでも情報を表示できるように、一定周期で同じ内容のデータを繰り返して送信すること。

表1. ワンセグコンテンツ配信装置の仕様

Specifications of Area One-Seg headend unit

項目	仕様	
	AH-1000	AH-2000
同時配信CH数	1	4
配信コンテンツ	ライブコンテンツ又は蓄積コンテンツ	
送信機ローカル蓄積コンテンツ配信	—	ワンセグ送信機ローカル蓄積コンテンツ配信
番組自動送出	番組自動送出スケジュール機能	
映像・音声入力インタフェース	ライブ入力 (NTSC/HDMI <sup>®</sup> (注4) + 音声) 又は AVI ファイル入力	
データ放送入力	オーサリングツールなどからの BCML ファイル入力	
通信プロトコル	放送 TS/AES/FEC/RTP/UDP/IP マルチキャスト 又は ユニキャスト, IPv4	
通信インタフェース	100/1000BASE-T	
外部機器	データ放送ツール	データ放送作成ツール
	映像蓄積・編集	家庭用 DVD プレーヤ, 業務用蓄積装置 (NTSC/HDMI <sup>®</sup> )
	ライブカメラ	家庭用ビデオカメラ, 業務用カメラ (NTSC/HDMI <sup>®</sup> )

RTP : Real-time Transport Protocol    IPv4 : IP version 4  
 UDP : User Datagram Protocol

ワンセグコンテンツ配信装置は、映像コンテンツとデータ放送コンテンツの選択や、送信先の制御などを GUI (グラフィカルユーザーインタフェース) 画面で簡単に操作できる。また、番組送出スケジューラの機能も搭載しており、ミニ放送局としての運用を可能にしている。

この装置には、AH-2000とAH-1000の二つのモデルがある。AH-2000は複数の異なるコンテンツを同時処理しストリームとして配信することができ、連続運転に対応している。また、AH-1000は可搬型でテンポラリなイベントなどの用途で用いることを想定し、ノートPC上で実現する廉価モデルである。ワンセグコンテンツ配信装置 AH-1000/AH-2000の主な仕様を表1に示す。

表2. ワンセグ送信機の仕様

Specifications of Area One-Seg transmitter

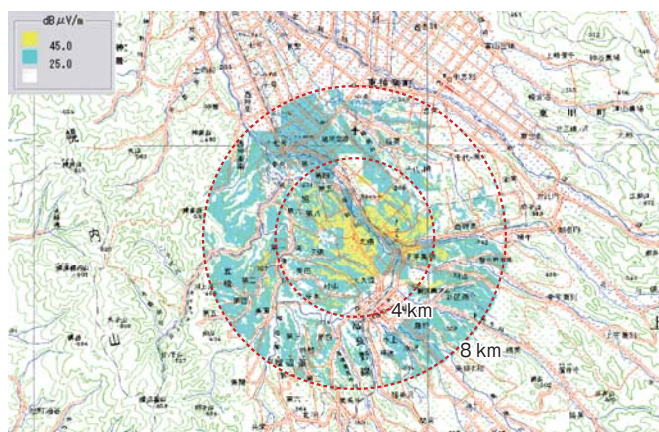
項目	仕様		
システム仕様	伝送方式	ISDB-T (ワンセグ放送: 自主放送)	
	CH数	1	
ネットワーク I/F	通信インタフェース	100/1000BASE-T	
	通信モード	ワンセグコンテンツ配信装置からのリアルタイム出力	ワンセグ送信機ローカル蓄積コンテンツ出力
	通信プロトコル	放送 TS/AES/FEC/RTP/UDP/IP マルチキャスト又はユニキャスト	ファイル転送プロトコル
	暗号化	AES	接続認証
	エラー訂正	FEC ProMPEG Code of Practice #3	再送制御による
RF出力	周波数	470~770 MHz (13~62 CH)	
	出力電力	最大 10 mW ワンセグだけ又は 13 セグ (12 セグは NULL を送信)	

### 3.2 ワンセグ送信機

ワンセグ送信機は、IPネットワークから受信したパケットの誤り訂正とAES復号化を行って放送TSストリームを復元した後、直交周波数分割多重 (OFDM) 変調してワンセグ放送信号を出力する。この出力電力はカバーエリアに合わせた出力とするが、1 km 程度までのエリアを想定して最大 10 mW としている。ワンセグ送信機 AR-2000の主な仕様を表2に示す。

## 4 実環境試験

当社は、2009年度に北海道総合通信局から「エリア限定ワンセグ放送システムに関する調査検討<sup>2)</sup>」を受注したKDDI (株) と連携し、2009年12月から2010年2月まで、前述のワンセグ送信機を使用して電波伝搬に関する実環境試験を実施した。



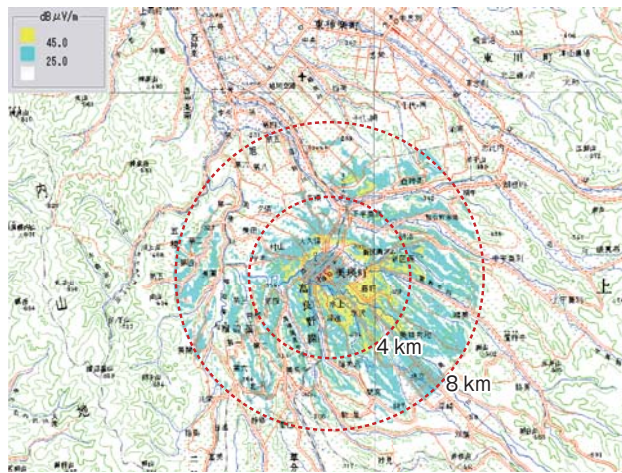
(a) シミュレーション結果



(b) 送信アンテナの設置状況

図3. 庁舎から3.85 mW 送出時の電界強度分布シミュレーション — 市街地では、範囲約 100 m の多くの場所で電界強度 45 dBμV/m 以上で受信できる。  
 Result of electric field intensity distribution simulation when output of 3.85 mW transmitted from government building

(注4) HDMIは、HDMI Licensing, LLCの登録商標。



(a) シミュレーション結果



(b) 送信アンテナの設置状況

図4. 小学校から3.85 mW出力時の電界強度シミュレーション— 郊外では、範囲約2 kmの多くの場所で電界強度45 dB $\mu$ V/m以上で受信できる。  
Result of electric field intensity distribution simulation when output of 3.85 mW transmitted from elementary school

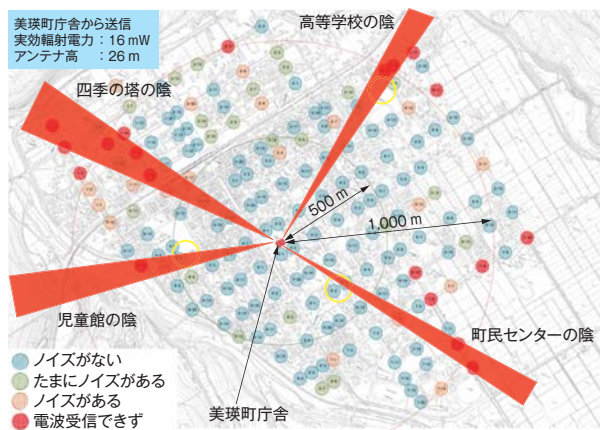


図5. 携帯端末による視聴確認結果 (3.85 mW出力時)— 建物の陰などで受信できないエリアがある。

Results of viewing and listening tests using mobile devices (3.85 mW transmitted)

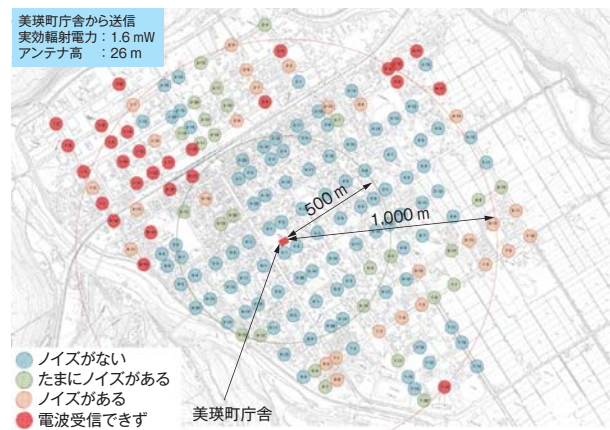


図6. 携帯端末による視聴確認結果 (0.385 mW出力時)— 3.85 mW出力時に比べ、受信できないエリアが増えている。

Results of viewing and listening tests using mobile devices (0.385 mW transmitted)

送信場所は市街地の庁舎と、郊外の旧北瑛小学校である。事前に行ったシミュレーションによる伝搬予測を図3と図4に示す。黄色のエリアは電界強度45 dB $\mu$ V/m以上の受信可能エリアを示す。

#### 4.1 カバーエリア試験

試験は、地上デジタル放送の全13セグメント中、中央の1セグメントだけを3.85 mWで送信して行った。市街地の180ポイントで実際に携帯端末を用いて視聴確認を行った結果を図5に示す。半径1 km程度の市街地で受信できているが、図5の赤い放射状に示した部分は、建物の陰となって受信しにくいエリアで、UHF帯電波の直進性の高い特性が見られる。ただし、この地区では雑音極めて低い良好な環境であり、ビルな

どの遮蔽物や雑音が多い都市部では環境に合わせたエリア設計が必要である。

また、送信出力を1/10の0.385 mWとしたときの視聴状況を図6に示す。半径約500 mの範囲の市街地で視聴できた。

#### 4.2 干渉試験

干渉試験では図7に示すように、庁舎と小学校から同時に同一CHで送信し、両地点のほぼ中間点で干渉状態を測定した。それぞれの出力を変化させたときの受信結果を表3に示す。

測定付近のD/U (希望波と不要波の強さの比) が所要C/N (搬送波と雑音の強さの比) (6.6 dB) 以上で受信できることを確認した。また所要C/N以下でも、携帯端末では、人が向き

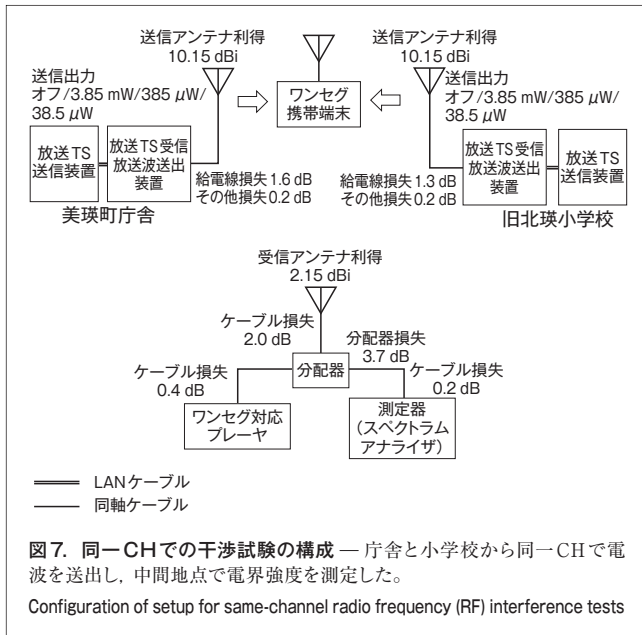


表3. 同一CHでの干渉試験の結果

Results of same-channel RF interference tests

出力		受信電力 (dBm)	電界強度 (dBμV/m)	受信電力 (dBm)		受信局	D/U比
美瑛町庁舎	旧北瑛小学校			希望波	妨害波		
オフ	オフ	(-94.7)	(33.8)	-	-	-	-
3.85 mW	オフ	-88.9	39.6	-88.9	(-94.7)	1	-
385 μW		(-94.5)	(34.0)	(-94.5)	(-94.7)	1	-
38.5 μW		(-94.4)	(34.1)	(-94.4)	(-94.7)	1	-
3.85 mW		-93.7	34.8	-93.7	(-94.7)	2	-
385 μW	385 μW	(-94.7)	(33.8)	(-94.7)	(-94.7)	2	-
38.5 μW	38.5 μW	(-94.7)	(33.8)	(-94.7)	(-94.7)	2	-
3.85 mW	3.85 mW	-88.1	40.4	-88.9	-93.7	1	4.8
385 μW		-92.2	36.3	-93.7	-98.9	2	5.2
38.5 μW		-93.1	35.4	-93.7	(-108.9)	2	15.2
3.85 mW	385 μW	-89.3	39.2	-88.9	(-103.7)	1	14.8
385 μW		-93.4	35.1	(-98.9)	(-103.7)	1	4.8
38.5 μW		(-94.5)	(34.0)	(-108.9)	(-103.7)	1	-
3.85 mW	38.5 μW	-88.7	39.8	-88.9	(-113.7)	1	24.8
385 μW		-93.2	35.3	(-98.9)	(-113.7)	1	14.8
38.5 μW		(-94.5)	(34.0)	(-108.9)	(-113.7)	1	-

\*1: ( )の値は、雑音を示す。  
\*2: ( )の値は減力分を計算して求めた。  
\*3: 受信局欄の1は受信電力が(美瑛町役場) > (旧北瑛小学校),  
2は受信電力が(美瑛町役場) ≤ (旧北瑛小学校)を示す。

を変えたりすることで受信位置を移動できるので、映像を見ることができた。

## 5 あとがき

わが国では、2010年7月にホワイトスペースの活用の実現に向けた方策がとりまとめられた。これによりエリア限定ワンセグが地域に密着した新しい映像情報配信手段として、今後様々な用途で発展することが期待されている。一方、無線周波数の有効利用の観点から、今後はワンセグを束ねて放送する束セグシステムや、12セグシステムへの展開にも対応する必要がある。また携帯端末のチャンネル選択の操作性向上について働きかけていくが必要になる。

## 謝辞

今回の実環境実験で多大なご支援とご指導をいただいた北海道総合通信局の関係各位に対し、深く感謝の意を表します。

## 文献

- 総務省. “ホワイトスペースなど新たな電波の有効利用の実現方策～新たな電波の活用ビジョンに関する検討チーム 報告書～(概要)”. <[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000076997.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000076997.pdf)>, (参照 2010-12-01).
- 北海道総合通信局. “エリア限定ワンセグ放送システムに関する調査検討報告書 概要版”. 総務省ホームページ. <<http://www.soumu.go.jp/soutsu/hokkaido/2010/img/0427b.pdf>>, (参照 2010-12-01).



稲葉 秀一 INABA Hidekazu

東芝放送ネットワークエンジニアリング(株) ハードウェアエンジニアリング部 民需伝送ネットワークハードウェアエンジニアリングプロジェクト チーフスペシャリスト。伝送機器の開発に従事。Toshiba Broadcasting and Network Engineering Corp.



須釜 義彦 SUGAMA Yoshihiko

東芝放送ネットワークエンジニアリング(株) ソフトウェアエンジニアリング部 ソフトエンジニアリング第三プロジェクトチーム。伝送機器の開発に従事。Toshiba Broadcasting and Network Engineering Corp.



前野 順一 MAENO Junichi

東芝放送ネットワークエンジニアリング(株) システムエンジニアリング部 民需伝送ネットワークシステムエンジニアリングプロジェクト。通信放送関連の商品企画、及び技術開発に従事。Toshiba Broadcasting and Network Engineering Corp.