

マルチバンド ISDB-T システムの研究開発

Research & development of multi-band ISDB-T systems

代表研究責任者 近村 隆夫 株式会社ピクセラ

研究開発期間 平成 22 年度

【Abstract】

By developing the 6/7/8 MHz multiband tuner IC, we have realized the simple, low cost, and low power consuming set top box which can also accept the emergency broadcasting signal and also the multi-band one segment receiver which can be adaptable to the smart phone. This research created the user-friendly interface which automatically distinguishes the band width and the character set of the broadcasting in the countries that adopt the ISDB-T broadcasting system. We believe that these results will become the benefits to such countries to introduce the commercial broadcasting smoothly as well as the strong sales appeal for the countries in South America and Africa, which are now considering to adopt the ISDB-T broadcasting system.

1 研究開発体制

- 代表研究責任者 近村 隆夫 (株式会社ピクセラ)
- 研究分担者 玉村 雅也 (株式会社富士通セミコンダクター マイコンソリューション事業本部)
- 研究開発期間 平成 22 年度
- 研究開発予算 総額 983 百万円

(内訳)

平成 22 年度
983 百万円

2 研究開発課題の目的および意義

「i-Japan 戦略 2015」において「地上デジタル放送、携帯電話、IP ネットワーク、認証技術等の我が国の優れたデジタル技術・製品・サービス・コンテンツ等を海外に展開することで、デジタル産業の国際競争力を高める」ことが明記されている。また、総務省においても、「ICT 産業全般の国際競争力強化」の検討事項として「地上デジタル放送日伯方式の更なる国際的な普及等に向けた方策」が掲げられ、ISDB-T の国際展開が実施されている。

上記の位置付けのもとに、6/7/8MHz のマルチバンドに対応し、安価で省電力、かつ、緊急警報放送等にも対応可能な簡易チューナー (セット・トップ・ボックス) やワンセグ機能を搭載した携帯電話端末等の実現によって、既に ISDB-T を採用した国における地上デジタル放送に対するニーズへの対応や ISDB-T による地上デジタル放送サービスの円滑な導入に資するとともに、まだ自国の地上デジタル放送を決定していない国に対

してもその採用を促すための好材料を提供するものである。

ISDB-T の採用国が増加することは、単に当該国の文化発展、利便性の向上に資するのみならず、ISDB-T 市場規模の拡大となり、日本国内向けにもより安価な製品が提供されることにつながるものである。

3 研究開発成果

3. 1 マルチバンド RF 技術

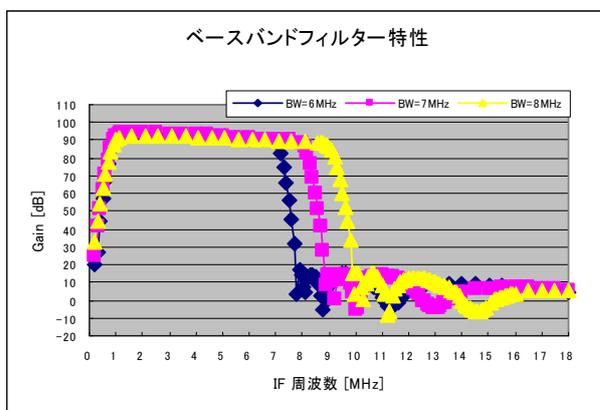
SAW フィルタの機能を半導体上に内蔵し、ソフトウェアコントロールでマルチバンドに対応しつつ ARIB 基準を満足するために次の性能を達成する。

- ・受信感度 : -78dBm (ARIB -75dBm)
- ・アナログ妨害 : -38dB (ARIB -35dB)
- ・消費電力 : 700mW 以下

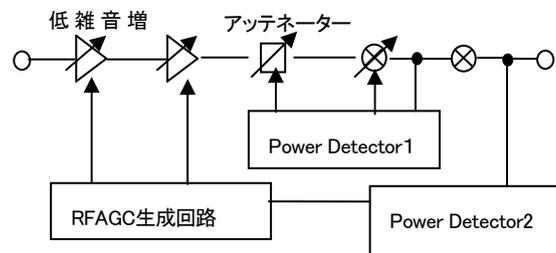
3. 1. 1 6/7/8MHz マルチバンド対応ローパスフィルタの要素技術開発

ソフト設定のみでマルチバンド対応させるために半導体チップ内のスイッチで帯域幅を切替え可能なローパスフィルタの要素技術開発を行なった。チューナーIC として重要な入力換算ノイズ、帯域外除去比の点から連続時間フィルタで構成した。

第1図にフィルタの周波数特性を示す。図中、通過帯域幅の切替えはソフトウェアで行なったものであるが、有効に帯域幅が切替わっていることがわかる。



第1図 フィルタの周波数特性



第2図 Narrow AGC と Wide AGC

3. 1. 2 Si チューナー動作時の省電力化の技術開発

一般に良好な妨害特性を得るには、印加電圧を高くしたほうが有利であるが消費電力が増大する。省電力化と妨害特性を両立させるため、希望波を検知して制御する Narrow AGC と希望波・妨害波のレベルを区別無く検知して制御する Wide AGC とを組み合わせた AGC (自動利得制御) とした。第2図に AGC の構成図を示す。

3. 1. 3 6/7/8MHz マルチバンド OFDM 復調 LSI の研究開発

6MHz 幅のみの対応となっている OFDM 復調 LSI を一種類の外部基準クロック(16MHz)で 6/7/8MHz のすべてのバンドに対応できるように LSI 内部においてバンド毎にクロック周波数の切替え、切替わったクロック周波数毎にクロックリカバリ回路部分がクロック周波数の変動及びバンドの切替えに追従できるように設計した。また、その切替えをソフトウェアで簡易に行なえるようにレジスタ設定で実現できる

ようにした。

3. 1. 4 チューナーICの試作と検証

上記 Si チューナー、OFDM 復調 LSI を用いてチューナーモジュールを試作した。検証した受信性能を第 1 表に示す。いずれの項目も当初の到達目標を達成できた。

第 1 表 チューナーモジュール受信性能

	目標値	測定値	判定
最小受信感度 [dBm]	-78	-80.5	○
アナログ隣接妨害 [dB]	-38	-40	○
消費電力 [mW]	700	673	○
6/7/8MHz 選局確認	-	-	○

以上、SAW フィルタ機能を半導体上に内蔵し、ソフトウェアでマルチバンド切替を行なうことができた。開発したチューナーIC をモジュール化し、当初の到達目標を達成した。

3. 2 マルチバンド制御ソフトウェア技術

3. 1 の Si チューナーを制御し、6/7/8MHz のいずれのチャンネル幅にも切替対応可能なドライバソフトウェアを開発する。チャンネル幅の切替は、簡易なユーザー設定画面での切替もしくは自動判別による切替ができるなど、ユーザーフレンドリーなインターフェイスを実現する。

3. 2. 1 チャンネル幅の自動判別

マルチバンド対応 Si チューナーを使用したセット・トップ・ボックスの試作を行い、ドライバソフトウェアからユーザーインターフェイスを含むアプリケーションソフトウェアまでを包括的に研究開発した。試作したセット・トップ・ボックスは今回の研究開発による Si チューナーと OFDM 復調 LSI とを一体にしたモジュールを搭載したもので、その制御を行うメイン CPU の上で組み込み OS を動作させ、ISDB-T 6/7/8 MHz の受信に対応したソフトウェアを開発した。

3. 2. 2 文字セットの自動判別

マルチバンド制御ソフトウェアの実装にあたり、現存する日本規格(ISDB-T)と南米規格(ISDB-TB)の両方の文字データに対応し自動判別することによって、ユーザーフレンドリーなインターフェイスを実現した。

以上、Si チューナーを制御し 6/7/8MHz のいずれのチャンネルにも切替対応可能なドライバソフトウェアを開発、ユーザーフレンドリーなインターフェイスを実現し、当初の到達目標を達成した。

3. 3 ワンセグ応用機能対応 RF 技術

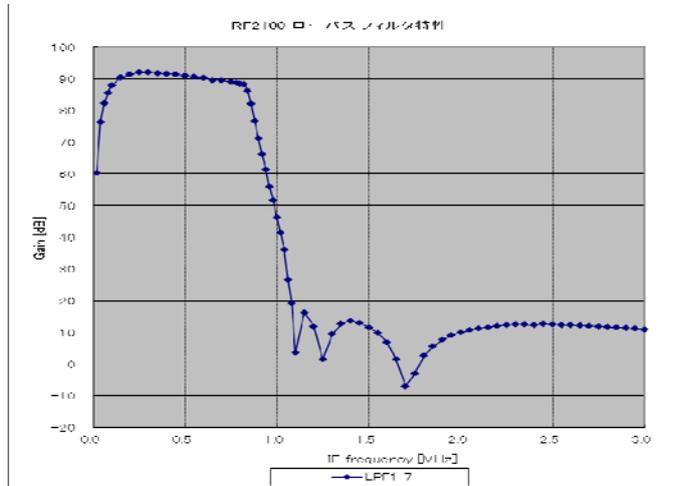
ワンセグを応用した移動端末向けデジタル放送ではチャンネルを構成する 13 セグメントすべてが対象となる結果、隣接チャンネルまでの距離は約 0.5MHz と現行の 3MHz よりも近くなる。半導体チップに内蔵するという制限の中でフィルタ特性を急峻にして隣接チャンネル信号を抑圧できる具体的手法について研究開発を行なう。

3. 3. 1 急峻なフィルタ特性をもつマルチバンド対応ワンセグ Si チューナーICの開発

6/7/8MHz のマルチバンドに対応した急峻なフィルタとするために、通過帯域幅は 700kHz(130~830kHz)

とし、通過帯域の端から約 0.3MHz 離れた 1.1MHz のポイントで必要な 70dB の減衰量を得ることを目標値として設定した。8 次楕円フィルタで設計し、プロセスばらつきを吸収するためにカットオフ周波数を調整できるようにした。

試作したフィルタの周波数特性を第 3 図に示す。1.1MHz のポイントで 74.6dB の減衰量が得られており、13 セグメントすべてを対象とするワンセグ応用放送に対応できるものである。



第 3 図 ローパスフィルタ周波数特性

3. 3. 2 スマートフォンに対応できる携帯型受信モジュールのハードウェア試作開発

上記のチューナーIC を搭載した携帯型受信モジュールを開発した。この受信モジュールはスマートフォンに应用されることを前提としているが、スマートフォンは今まさに発展途上にあるため、本研究開発においてはスマートフォンに対応可能でかつ研究開発成果の実証が容易な USB ドングルの形状で研究を進めた。

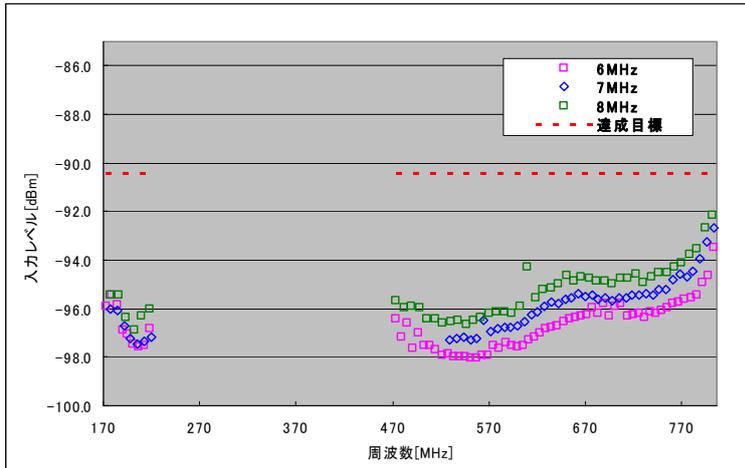
ワンセグ受信モジュールの基本仕様を第 2 表に、外観図を第 4 図に示す。また、受信感度を第 5 図に示す。 -92dBm 以下の信号強度でも受信できていることから、スマートフォンに実装した場合に問題となるデジタル回路からのノイズの回り込みによる感度劣化が抑制されていることがわかる。

第 2 表 ワンセグ受信モジュール基本仕様

項目	仕様
受信信号規格	ISDB-T(*) ワンセグ
受信周波数	170MHz~222MHz 470MHz~806MHz
バンド幅	6MHz, 7MHz, 8MHz
RF 入力インターフェース	ロッドアンテナ
制御インターフェース	USB 2.0 (TypeA コネクタ)
受信性能	最小入力レベル -90.4dBm 以下
外形寸法	約 78mm×約 18.7mm (突起部、ロッドアンテナを除く)



第 4 図 ワンセグ受信モジュール外観図



第5図 ワンセグ受信モジュールの受信感度

3. 3. 3 マルチバンド携帯電話型ワンセグ受信機の研究開発

マルチバンドに対応したシリコンチューナーモジュールを現在発売されているワンセグ携帯電話内に搭載されているモジュールと置き換えることで、マルチバンド携帯電話型ワンセグ受信機の開発期間、開発費を最小限で実現した。第6図にその写真を示す。



第6図 マルチバンドワンセグ対応携帯電話

以上、隣接チャンネルまでの距離が 0.5MHz でも受信可能とする急峻なフィルタを内蔵する IC の開発に成功した。フィルタ特性は隣接チャンネルを 70dB 以上抑圧し、ワンセグ受信に十分な特性を実現し、当初の到達目標を達成した。さらに、この IC を搭載した USB ドングル形状の受信モジュールを開発し、スマートフォンに搭載した場合に問題となるデジタル回路からのノイズの回り込みを効果的に抑制できることを示した。またマルチバンド携帯電話型ワンセグ受信機の試作も行ない、6/7/8MHz 動作において 6MHz と同等の特性を確認した。

3. 4 ワンセグ応用機能制御ソフトウェア技術

3. 3のチューナーモジュールを制御するソフトウェアを開発する。ワンセグ応用移動端末向けデジタル放送サービスへの対応を想定したチャンネルサーチや電子番組表の表示アプリとの連携を考慮したものとし、移動端末に搭載されることを想定した操作性とすることが望ましい。

今後予想される運用も含め、ワンセグ技術を用いた放送に対し可能な限り柔軟に対応するため、ソフト

ウェアにて以下の機能を実現するための研究開発を行った。

1. MPEG2 AAC/MPEG4 AAC の自動判定

ISDB-TB で用いられる音声データフォーマットは MPEG4 AAC であり、ISDB-T で用いられる MPEG2 AAC とは一部データが異なる。このため日本向け受信機をそのまま持ち込んだ場合、音声のデコードができない。今回作成のソフトウェアにおいては、MPEG2 AAC/MPEG4 AAC の両者をデコードできるような拡張を行い、受信した放送によって自動判別することで ISDB-TB/ISDB-T のどちらも問題なく受信できるようにした。

2. 6/7/8MHz バンド幅切換

ISDB-T でサポートされる 6/7/8MHz の周波数帯域に対応するため、ドライバソフトウェアによるチューナー/復調器の制御、および UI ソフトウェアからの切換機能を追加した。前項で記載されたマルチバンド対応のワンセグ受信モジュールと組み合わせることにより、各バンド幅で送出される放送について、同一のソフトウェアでいずれも問題なく受信できるようにした。

3. マルチセグメントワンセグ放送への対応

ISDB-T の将来運用においては、帯域幅の中心セグメント以外へのワンセグ放送送出、所謂「マルチセグメントワンセグ放送」「東セグ」が行われる見込みである。

これに対応するため、中心セグメント以外の受信にも対応できるよう、任意の中心周波数でワンセグ放送を受信できるような機能を追加した。

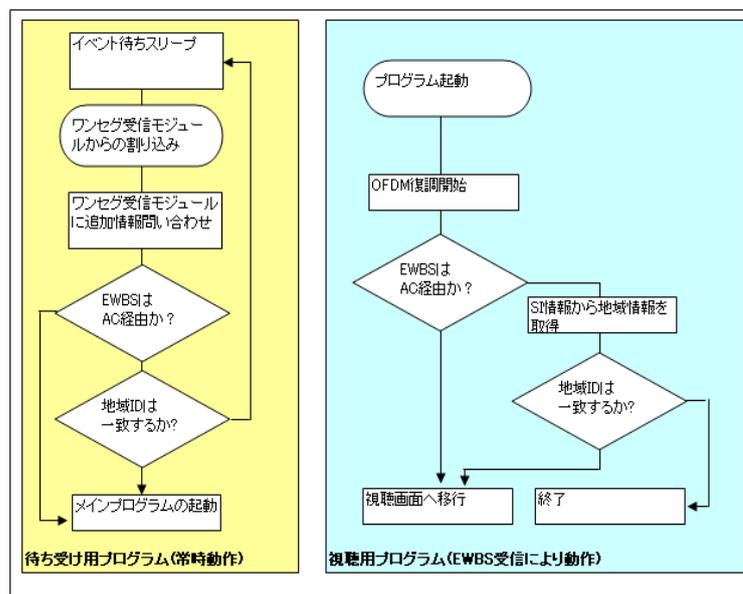
4. 南米/日本向け SI 情報(番組情報：ラテン/日本語)の受信

3. 2. 2にて記載されているセット・トップ・ボックスの文字データ対応と同様に、ワンセグ受信ソフトウェアにおいても、単一のソフトウェアによって日本向け規格および南米向け規格の両方に対応し、電子番組表等が正常に表示されるようにした。

5. 緊急警報放送(EWBS)への対応

南米各国においては、日本と同じく地震などの通知を迅速に行いたいという要求に加え、テレビ放送が「唯一の通信インフラとなる場合もある」という理由で通知手段として重要視されており、受信機における緊急警報放送の重要性が増している。また、南米向け受信機においては、ISDB-T において利用される TMCC 経由の緊急警報放送に加え、AC 経由の緊急警報放送も用いられる見込みである。このため、新たに待ち受け時の緊急警報放送受信機能を実装し、かつ TMCC 経由でも AC 経由でも緊急警報放送受信可能とすべく実装を行った。

今回の実装では、待ち受け時にはリソース消費の少ないバックグラウンドプログラムを用い、緊急警報放送受信を確認した時点で視聴プログラムを立ち上げ制御を渡す、という実装方法を用いている(第7図)。これにより待ち受け時の復調処理などを最小限に抑え、システム負荷を減らしている。



第7図 プログラム構成・処理シーケンス

以上、ワンセグを応用したマルチセグメントワンセグ放送に対応する制御ソフトウェアを開発した。各国での使用を想定し、6/7/8MHzのマルチバンド切替、表示文字の南米/日本対応等、移動端末でも容易に操作できるソフトウェアとし、当初の到達目標を達成した。さらに、緊急警報放送の通知機能も実装し、待ち受け時のシステム負荷を低減する工夫も行った。

3. 5 低価格チップ実現のための技術に関する研究開発

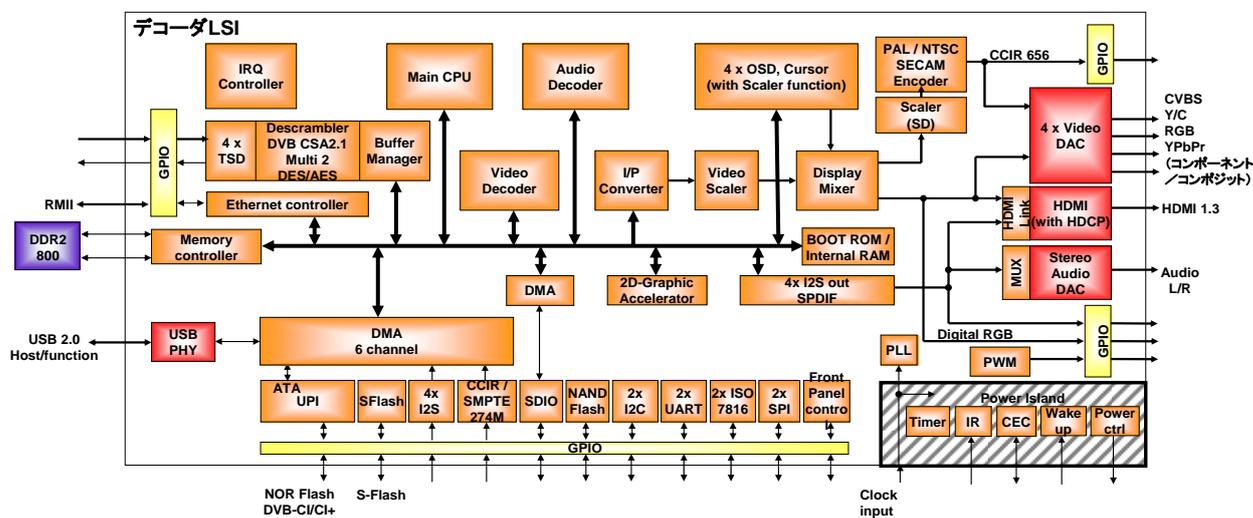
安価なセット・トップ・ボックスや移動端末の実現のため、大きさ、性能、製造コスト等を総合的に勘案し、本研究開発の目的に最もふさわしいモジュールの組み合わせを検討する。加えて、LSIの機能・性能・生産方法の最適化を行い、現行のチップよりもコストダウンを実現できるような研究開発を行う。

低価格なセット・トップ・ボックスを実現するためには、主要部品（デコーダ LSI）の徹底的なコストダウンとセット・トップ・ボックスの大量生産によるコストダウンが必要不可欠である。

主要部品のコストダウンについては、LSIの機能を必要最低限に絞ることで大幅なコストダウンを実現している。具体的に行った研究開発は下記の3点である。

1. 必要メモリバンド幅低減による外付けメモリの半減（2個→1個）
2. パッケージコストの安いQFP(Quad Flat Package)への搭載
3. 2層基板部品実装実現のためのLSI/パッケージ/PCB協調設計

第8図に今回開発したデコーダ LSIのブロック図を示す。今回の外付けメモリ半減箇所は第8図左端のDDR2-800である。これらの取り組みにより現行品よりコストダウンが可能となり、当初の到達目標を達成できた。



第8図 デコーダ LSI ブロック図

さらに、大量生産によるコストダウンを実現するために、各国の放送を同じ受信機で受信できるように、本研究開発で開発を行う各国対応 Si チューナーモジュールを採用し、マルチバンド制御ソフトウェア技術により、各設置場所の電波状況などから受信地域や放送波を判別し、適切な受信設定を行うことができるハードウェアの研究開発を実施した。これにより、各国の仕様の違いをカバーして機種統合を行なうことができ、コストダウンを見込むことができる。

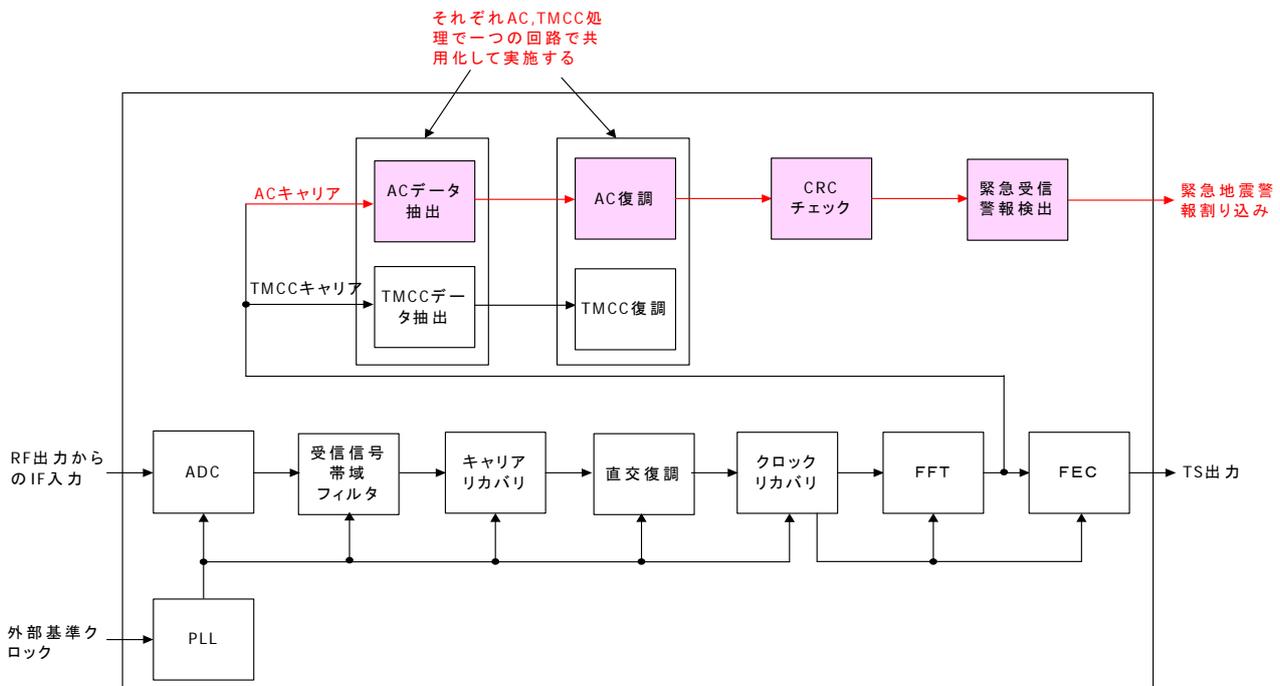
3. 6 緊急警報放送・緊急地震速報(AC)対応

日本において、現在より効果的な緊急地震速報の提供のため検討されている AC 信号を用いたサービスにいち早く対応させるための技術についてセット・トップ・ボックス、移動端末の双方で検討する(*1)。ユーザーにテレビの電源を ON にする操作を促し、緊急警報放送・緊急地震速報を受信させる方法、および待機電力を抑える方法についても研究開発を行なう。

(*1)移動端末については、前項3. 4に記載済。

緊急警報放送・緊急地震速報が出された場合に、テレビ受像機がオフになっていても、セット・トップ・ボックス単体で音声のみもしくは警告音等で先に通知する方法について研究開発を行なった。また、AC 信号の速報性を活かすため、受信機側で AC 信号を検知してから通知までの時間短縮についても取り組んだ。

まず、OFDM 復調 LSI に新規に AC デコード回路を組み込み、AC 信号上の緊急警報放送・緊急地震速報を受信した場合は、瞬時にテレビや端末機器の本体の電源が起動できるような割り込み信号を発生させることを OFDM 復調 LSI で実施した。回路ブロックは第 9 図に示す回路ブロックを組み込んでいる。構成は AC データ抽出回路ブロック、AC 復調回路ブロック、CRC チェック回路ブロック、緊急受信警報検出回路ブロックとなっている。



第 9 図 緊急警報放送受信対応 OFDM 復調 LSI ブロック図

上記の LSI を用いて緊急警報放送対応セット・トップ・ボックスを試作したが、セット・トップ・ボックスからオフになっているテレビ受像機をオンにすることは、各国に様々な受像機があることを考えると確実性に乏しいと考えられるので、セット・トップ・ボックス単体で通知できるようにし、緊急警報放送の受信に関して次の研究成果を得て当初の到達目標を達成した。

- ・セット・トップ・ボックス単体でユーザーに通知する方法の実現
- ・AC 信号について、より高速にユーザーに通知する方法の実現

3. 7 省電力化対応

セット・トップ・ボックスとして以下の目標を達成する。

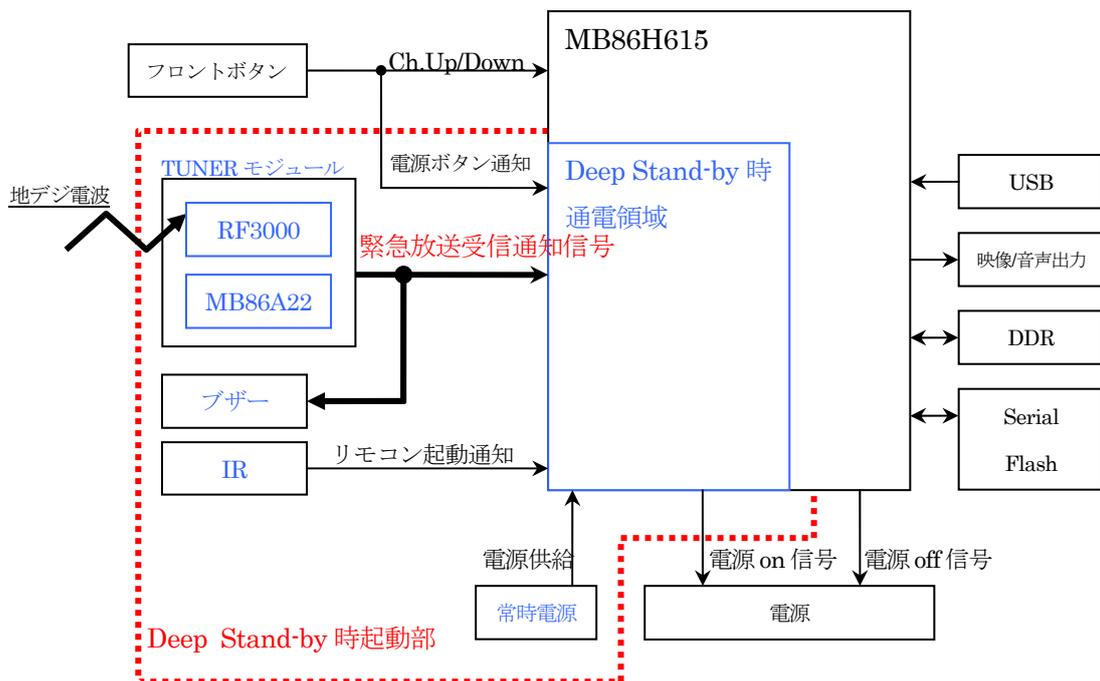
消費電力：ACアダプターを除いた本体部として4W以下

待機電力：ACアダプターを除いた本体部として0.25W以下（緊急放送対応(AC)を含まず）

セット・トップ・ボックスの中でもっとも電力消費の大きいデコーダLSIの低消費電力化について次の取り組みを行なった。

1. デコード機能に必要な動作回路の最適化を行うと同時に、上記3. 5で記載した研究開発の成果による外部メモリ（DRAM）使用の個数削減による電力削減を行い、デコーダLSIと外部メモリをあわせて現状3W以上の消費電力が1.6Wとなった。
2. デコーダLSIの待機時消費電力をLSI回路内部の電源網の最適化を実施することで大幅な削減を行い具体的にはデコーダ部とメモリ部あわせて待機時消費電力が実測値で約200mWの既存LSIに対して、デコーダLSIの回路およびI/O(Input/Output)を可能な限り動作停止すること（電源網制御）により10mWとなった。
3. OFDM復調LSIに関しては、内部クロック動作の最適化およびADC(Analog to Digital Converter)回路の最適化を行い、現状90mWの消費電力から68mWとなった。

上記のデコーダLSIを用いて試作したセット・トップ・ボックスのブロック図を第10図に示す。また検証した性能を第3表に示す。



第10図 マルチバンド対応セット・トップ・ボックス ブロック図

第3表 マルチバンド対応セット・トップ・ボックスの基本性能

項目	ピクセラ	他社
最小入力レベル	-84.4dBm	-82.5dBm
消費電力（動作時）*	4.52 W	12.97 W
消費電力（緊急放送待ちらうけ待機時）*	2.07 W	-

待機電力	0.29 W	2.08 W
------	--------	--------

*消費電力はACアダプタの電力を含んだ値。

競合他社製品と比較し、性能では同等、消費電力では動作時で65%、待機電力で85%の低減が確認できた。なお、第3表中の消費電力はACアダプタの消費電力を含んだ値であるが、ACアダプタを除くと、それぞれ3.36W(動作時)、0.092W(待機時)となっており、冒頭に記載した到達目標を達成した。

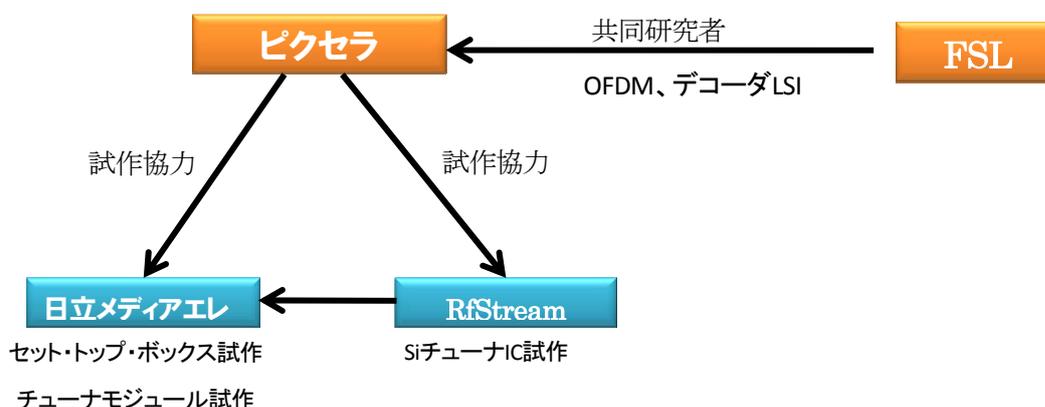
本セット・トップ・ボックスは、ACによる緊急放送及び、マルチバンドの受信に対応しており、各国対応が容易に実現できるため、ISDB-Tの採用を決定した各国に共通して低価格で提供することが可能であり、既にISDB-Tを採用した国における地上デジタル放送に対するニーズへの対応やISDB-Tによる地上デジタル放送サービスの円滑な導入に資するとともに、まだ自国の地上デジタル放送を決定していない国に対してもその採用を促すための好材料を提供するものである。

3. 8 研究開発の効率的運用

本研究開発の範囲は非常に広範囲に渡っているため、当初より富士通セミコンダクター(株)との共同研究開発として取り組み、連携を密にして研究開発を効率的に実施できるようにした。

また、低価格な機器の実現性を量産工程で実際に検証しておくことも必要であるが、これらについては外注先の日立メディアエレクトロニクス(株)、(株)RfStreamの協力を得て行なった。外注先の現場から提起される量産時の課題点について弊社が技術的に検討解決し、具体的改善策を指示するという体制によって、効率的に量産への見通しを立てることができた。

第11図に今回の研究開発推進体制を図示する。



第11図 研究開発の効率的運用を目指した体制

3. 9 研究開発成果の社会展開のための活動実績

3. 9. 1 ISDB-T 試験放送セミナーでの紹介

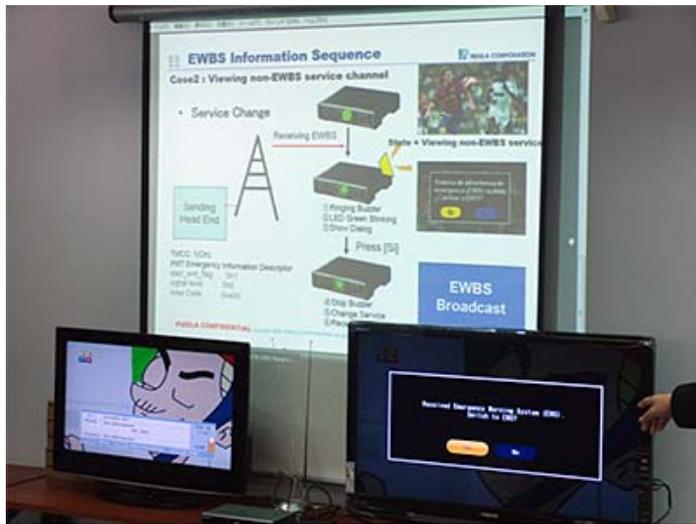
南アフリカにおいて2010年9月に行なわれた標記セミナーにおいて本研究開発成果の紹介を行なった。

3. 9. 2 緊急警報放送実証実験 (ペルー・リマ)

ペルー共和国にて2010年12月5日にペルー国営放送が実施した緊急警報放送の受信実験を、開発したISDB-T受信機で行い、南米で初めてとなるISDB-T方式の緊急警報放送受信の正常動作に成功した。

3. 9. 3 緊急警報放送実証実験 (エクアドル・キト)

エクアドル国営放送が同局の放送波に緊急警報放送信号を多重して送信。開発した受信機が自動起動、警報ブザー鳴動、自動サービスチャンネルへの切換に成功した。(第12図)



第12図 緊急警報放送受信実験風景

3.9.4 受信性能実証実験 (エクアドル・キット)

マルチバンド対応による受信性能への影響等について、エクアドル共和国で実証実験を実施し、良好な受信を確認した。(第13図)

エクアドル政府の協力を得て24箇所に実験機を設置した。



第13図 受信性能実証実験風景

3. 9. 5 ISDB-T International Forumでの紹介

2011年3月チリで開催されたISDB-T採用各国が集まる標記フォーラムにおいて本研究開発成果の紹介を行なった。(第14図)



第14図 ISDB-T Forumでの紹介

3. 9. 6 ISDB-T チューナーモジュールの製品化

本研究開発で得られたマルチバンド対応のISDB-T チューナーモジュールを製品化し、2011年4月より販売を開始した。

4 研究開発成果の社会展開のための計画

4. 1 製品化の取り組み

研究開発終了直後から当面はISDB-Tの普及活動に貢献し、より一層のISDB-T関連機器市場の拡大に資する。また、構成部品であるチューナーモジュールについてはすでに製品化しているが、7/8MHz幅の国でISDB-Tが採用された場合には速やかな完成品供給を行うことができる態勢を構築する。また今回の研究開発成果によりテレビ受像機が電源待機状態にあったとしてもセット・トップ・ボックスによる緊急警報放送や緊急地震速報の受信が可能になった。今回南米で実施したISDB-T緊急警報放送受信実績を活かし、ISDB-Tシステムを広く世界各国に広めることに引き続き貢献していく。

4. 2 予測される波及効果

- ・本研究開発によって、7/8MHz幅を用いる国々でもISDB-Tシステムの採用が可能になった
どの帯域幅を使用している国でも通常のテレビ放送やワンセグサービスを提供
受信側の機器のみならず、送信側の機器も含めた大きな市場が生まれる可能性
- ・新規ワンセグサービス（マルチセグメントワンセグ放送）の創出

ISDB-T の強みであるワンセグ放送による周波数帯の有効活用

日本向けの受信端末等への応用も可能

中央セグメント以外のセグメントを利用するための技術開発やサービス開発が容易になった

既に ISDB-T を採用したペルー、アルゼンチンなど南米諸国での移動体向けマルチメディア放送サービス採用の際に、この研究開発の成果を活用

・低価格化・省電力化

アジア、アフリカ市場においても求めやすい価格の商品を提供

各国対応マルチバンドチューナーによる部品の共通化で低価格化

OFDM 復調 LSI/デコーダ LSI の開発による 7/8MHz 対応機器の初期段階からの低価格化

緊急警報放送や緊急地震速報を受信するための待機電力の省電力化が可能

5 査読付き誌上発表リスト

発表次第掲載

6 その他の誌上発表リスト

発表次第掲載

7 口頭発表リスト

発表次第掲載

8 出願特許リスト

2件検討中

9 取得特許リスト

特許取得次第掲載

10 国際標準提案リスト

ITU-R 勧告 BT.1368

ITU-R SG6 (放送業務) 関連会合 WP6A へ寄与文書提出

文書番号 : 6A/495

文書件名 : PROPOSED MODIFICATION TO RECOMMENDATION ITU-R BT.1368-8 : PLANNING
CRITERIA FOR DIGITAL TERRESTRIAL TELEVISION SERVICES IN THE
VHF/UHF BANDS

11 参加国際標準会議リスト

ISDB-T インターナショナルフォーラム, ITU-R SG6 (放送業務) 関連会合

12 受賞リスト

受賞次第掲載

13 報道発表リスト

(1) 報道発表実績

研究成果による LSI の製品化を富士通セミコンダクター(株)ホームページにて紹介。

URL: <http://jp.fujitsu.com/group/fsl/release/20110331-1.html>

「業界初 マルチメディア放送や緊急警報放送に対応 地デジ向けチューナーモジュール製品ラインナップ大幅拡充」

(2) 報道掲載実績

Tech-On

URL : <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20110331/190737/>

日経プレスリリース

URL : <http://release.nikkei.co.jp/detail.cfm?relID=277212&lindID=1>

1 4 ホームページによる情報提供

- ①小型化を実現したマルチバンド対応デジタル放送受信シリコンチューナーICを開発

平成 22 年 7 月 6 日

アクセス数 : 3,106 件 (2010/07/06 - 2011/03/31)

<http://www.pixela.co.jp/company/news/2010/20100706.html>

- ②ピクセラが開発した受信機が南米ペルー国営放送での緊急警報試験放送の受信実験に成功

平成22年12月13日

アクセス数 : 678 件 (2010/12/13 - 2011/03/31)

<http://www.pixela.co.jp/company/news/2010/20101213.html>

- ③ピクセラが開発した受信機が南米エクアドル国営放送での緊急警報試験放送の受信実験に成功

平成23年2月23日

アクセス数 : 533 件 (2010/02/23 - 2011/03/31)

<http://www.pixela.co.jp/company/news/2011/20110223.html>

- ④業界初 マルチメディア放送や緊急警報放送に対応 地デジ向けチューナーモジュール製品ラインナップ大幅拡充

平成 23 年 3 月 31 日

<http://jp.fujitsu.com/group/fsl/release/20110331-1.html>

研究開発による成果数

\	平成 22 年度	合計	(参考) 提案時目標数
査読付き誌上発表数	件 (件)	0 件 (件)	0 件 (件)
その他の誌上発表数	件 (件)	0 件 (件)	0 件 (件)
口 頭 発 表 数	1 件 (1 件)	1 件 (1 件)	0 件 (件)
特 許 出 願 数	件 (件)	0 件 (件)	2 件 (件)
特 許 取 得 数	件 (件)	0 件 (件)	2 件 (件)
国 際 標 準 提 案 数	件 (件)	0 件 (件)	0 件 (件)
国 際 標 準 獲 得 数	件 (件)	0 件 (件)	0 件 (件)
受 賞 数	件 (件)	0 件 (件)	0 件 (件)
報 道 発 表 数	4 件 (件)	4 件 (件)	0 件 (件)
報 道 掲 載 数	2 件 (件)	2 件 (件)	—

注 1 : (括弧)内は、海外分を再掲。

注 2 : 「査読付き誌上発表数」には、論文誌や学会誌等、査読のある出版物に掲載された論文等を計上する。学会の大会や研究会、国際会議等の講演資料集、アブストラクト集、ダイジェスト集等、口頭発表のための資料集に掲載された論文等は、下記「口頭発表数」に分類する。

注 3 : 「その他の誌上発表数」には、専門誌、業界誌、機関誌等、査読のない出版物に掲載された記事等を計上する。