

## 新製品解説

# 地上デジタルテレビ1セグメント放送受信用 フロントエンドモジュール

Digital Terrestrial Front-End Module for Mobile Phones

磯田 浩\*  
Hiroshi Isoda

濱口 睦\*  
Mutsumi Hamaguchi

玉田 満\*  
Mitsuru Tamata

## まえがき

日本の地上デジタルテレビ放送は、据え置き型TVで放送を受信する「固定受信」だけでなく、携帯端末で簡易動画放送を受信する、通称1セグメント放送も重要視され、2006年春頃本放送が開始される見込みである。

1セグメント放送は、日本の地上デジタル放送1チャンネル（帯域幅：6MHz）を14個のセグメントに等分（内1セグメントは隣のチャンネルとのガード帯域として使用される）し、中心の1セグメント（帯域幅：約430kHz）を携帯受信に割り当てる。

当社は、液晶TV向けに地上デジタル放送受信用フロントエンドを商品化しているが、今後大きな需要が期待出来る、携帯端末市場向けにも事業拡大すべく、「地上デジタルテレビ1セグメント放送受信用フロントエンドモジュール（以下1セグモジュールと呼ぶ）」を開発した。本モジュールは、独自の小型・モジュール化技術を駆使し、SiGe BiCMOS プロセスを用いて開発したRF-IC（技術本部デバイス研究所から技術移管、RF:Radio Frequency）と、OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing: 直交周波数分割多重）復調ICを一体化したもので、高感度、帯域内外の妨害に強い特性、小型（14×14×1.4mm）・低消費電力（120mW以下）を特長とする。更に小型化を図った商品も現在開発中である。チューナ機能全てを1パッケージにすることにより、携帯端末本体からは、特に調整が必要無く、独立した部品として扱える。

## 1. 概要

写真1に本モジュールの外観を示す。

以下、図1のブロック図に基づいて本モジュールの動作を説明する。モジュールに入力された受信信号は、受信帯域内の信号を選択するUHFバンドパスフィルタを通過する。その後、RF-ICのRF-IN端子に入力された放送信号をRF可変利得アンプで増幅し、

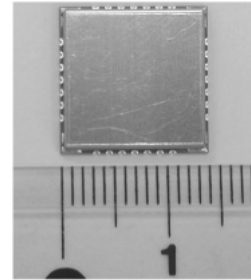


写真1 1セグモジュール（型名:VA1A5JZ9801A）

ミキサでIQのIF信号に変換後、Poly-Phase フィルタでIF周波数帯域のイメージ妨害信号を除去する。更に、IFフィルタで必要な1セグメント信号のみを通過させ、最後にIF可変利得アンプで必要な信号レベルまで増幅しIF信号として出力する。

このIF信号をOFDM復調ICでアナログ→デジタル（A/D）変換後デジタル信号処理を行い、MPEG2-TS（トランスポートストリーム）信号として出力する。なお出力インタフェースはシリアル方式である。

## 2. 特長

### 2・1 高性能化

#### （1）線形性の向上と妨害波耐性

従来アナログTVチューナーでは、妨害波を除去するため、チューナ入力部に、大型部品で30Vの制御電圧が必要な、狭帯域なトラッキングフィルタが必要であった。しかし、トラッキングフィルタを、携帯機器向けモジュールに搭載することは困難である。そこで、本1セグモジュールは、RF-ICの線形性を向上させることにより、妨害波耐性を高め、その結果として、トラッキングフィルタの代わりに、UHFバンドパスフィルタのみを使用して、目標の妨害波耐性を実現している。

#### （2）可変利得低雑音増幅器

RF-ICの初段の可変利得低雑音増幅器は、可変幅を60dBと広く取り、広範囲の受信信号レベルに対応している。電波が弱い所では、高利得・低雑音特性を具

\* 電子部品事業本部

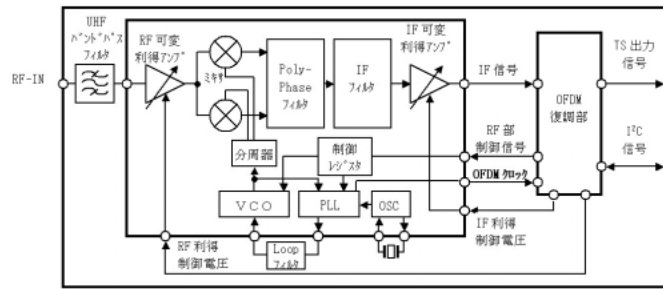


図1 1セグモジュールのブロック図

現する。一方、電波が強い所では、高い線形性により、多数のチャンネル信号が同時に加わり、総受信電力が高くなっても、歪を発生しにくい特性を実現している。

### (3) IFフィルタの低雑音化

IFフィルタにはSCF(スイッチドキャパシタ)フィルタを採用した。従来、SCFのオペアンプの帰還容量の電荷を保持するためにオペアンプの入力は、入力インピーダンスを高くできるCMOSトランジスタを使用していたが、これをバイポーラトランジスタに置き換えることにより、低雑音化を実現した。

これにより、IFフィルタへの入力レベルを低く保つことができる為、各段の出力レベルを低く抑えることが出来る。その結果、各要素回路の線形性の要求仕様を緩和でき、消費電流削減にも寄与している。

### (4) 低フェーズノイズ性能

PLLの位相雑音は受信全チャンネル内において-100dBc/Hz (@100kHz)以下を実現している。

## 2・2 低消費電力化

### (1) SiGeプロセスの採用

RF-ICに遮断周波数47GHzの0.5 $\mu$ m SiGe BiCMOSプロセスを用いることで、低雑音で線形性のよい特性を少ない消費電流で実現している。同時に各回路ブロックについても徹底した低消費電流設計とした。

### (2) 低IF方式

RF-ICのIF出力信号周波数を500kHzとすることによりOFDM復調ICのA/D変換サンプリング周波数を下げることで消費電流を低減した。

### 2・3 小型化

モジュールは、RF-IC、OFDM復調IC、UHFフィルタ、水晶発振子等チューナとして動作させる為の主要部品を全て内蔵し、小型・薄型化(14 $\times$ 14 $\times$ 1.4mm)を実現している。

## 3. 総合性能

表1に1セグモジュールの主な仕様を示す。図2に受信感度の測定結果を示す。13chから62chの受信周

表1 主な仕様 (型名:VA1A5JZ9801A)

項目	仕様	単位
受信周波数	470~770	MHz
受信ch	13~62	ch
入力感度 (1seg/QPSK)	-107 (<710 MHz) -104 (<767 MHz)	dBm
入力リターンロス	<-6	dB
OFDM電源電圧	1.5 $\pm$ 0.1	V
RF電源電圧	2.9 $\pm$ 5%	V
I/O電源電圧	2.6~3.2	V
消費電力	120以下	mW

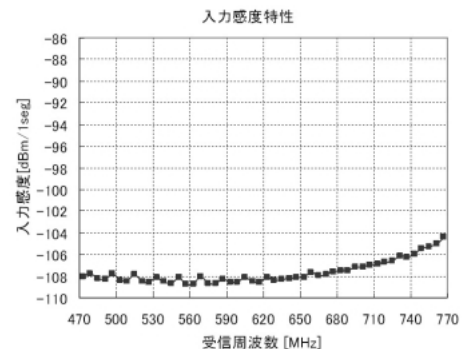


図2 受信感度の測定結果

波数内でBER(ビットエラーレート) $2 \times 10^{-4}$ となる入力感度は-107dBm~-104dBm(1セグメント/QPSK CR1/2)である。

## むすび

RF-IC、OFDM復調ICと、必要な周辺部品を内蔵して、高感度で、小型・低消費電力である1パッケージ1セグモジュールを開発した。今後は、更なる小型化要望に応え、他社との差別化を図っていく。

(2005年1月26日受理)

### <お問い合わせ先>

電子部品事業本部 部品事業部 企画部  
〒545-8522 大阪市阿倍野区長池町22番22号  
電話 (06) 6621-1221 (大代表)