

# MC1323x 2.4GHz IEEE® 802.15.4/ZigBee® SoC (システム・オン・チップ)

## 概要

フリースケール・セミコンダクタの第4世代 2.4GHz IEEE® 802.15.4/ZigBee® SoCファミリは、民生用電子機器市場の要求を満たすよう設計されており、かつ他の多くの一般市場アプリケーションにも適した機能の組み合わせを提供します。MC1323xは、最適化された機能と低コストで低消費電力のバッテリー駆動アプリケーションを効率的にサポートします。

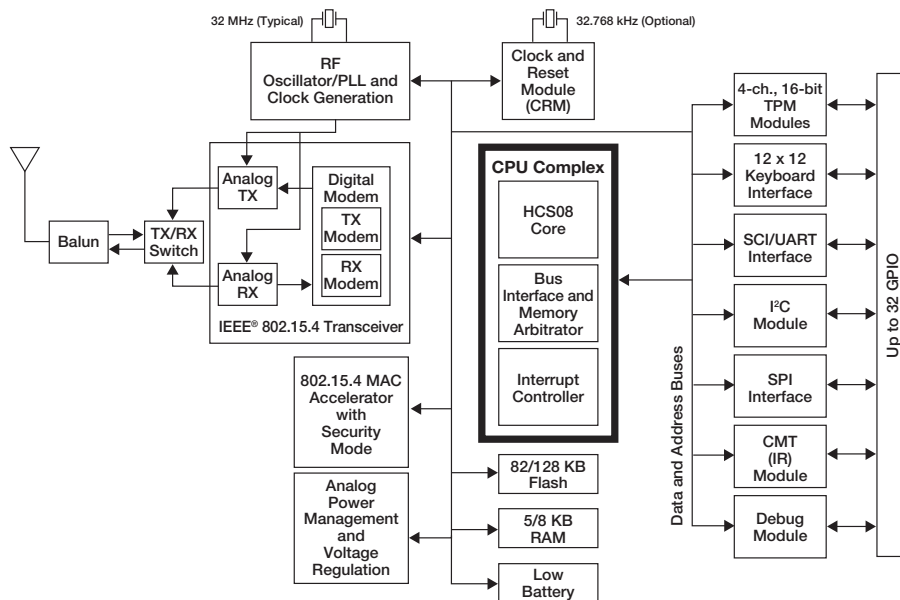
CPUコアは、実績のあるHCS08QEマイクロコントローラをベースとしており、オブジェクト・コードは、フリースケールのM68HC05およびM68HC08マイクロコントローラの完全上位互換です。このCPUでは、16ビットのスタック・ポインタ、16ビットのインデックス・レジスタ、ならびに8ビットのアクムレータが提供されます。7つのアドレッシング・モードとメモリ間データ転送命令がサポートされています。高速処理の8ビット×8ビット乗算命令と16ビット÷8ビット除算命令が強化されています。複数のストップおよびウェイト命令は、効果的なパワー・セーブ実現します。

MC1323x SoC(システム・オン・チップ)のトランシーバは、IEEE 802.15.4準拠2.4GHzトランシーバです。5MHz間隔で16チャンネルを提供するトランシーバは、250Kbpsのデータ・レートを実現します。出力は-30~+2dBmの範囲でプログラム可能で、受信感度は-94dBm(標準)です。内蔵の送受信スイッチにより、全体の部品数が削減できます。

82KB Flashおよび5KB RAMを内蔵(もしくは、128KB Flashおよび8KB RAMを内蔵)Flashは、単一電源による書き込み/消去、自動書き込み/消去アルゴリズム、ならびに高速Flashアレイ・プログラムやバースト・プログラム・コマンドなどの機能を提供します。フリースケールのFlashメモリは、通常の電圧および温度で100,000回(標準)の書き込み/消去サイクル、室温条件下で100年以上のデータ保存が可能です。

フリースケールは、開発の簡素化に役立つハードウェア、ソフトウェア、開発ツール、ならびにリファ

MC1323x ブロック図



レンス・デザインを含めたプラットフォーム・アプローチを採用しています。フリースケールのBeeKitワイヤレス・ツールキットは、フリースケールのプラットフォームとして、シンプルMAC(SMAC)、IEEE 802.15.4 MAC、SynkroRF、BeeStack Consumer(ZigBee RF4CE)およびBeeStack(ZigBee/ZigBee Pro)のプロトコル・スタックのネットワーク・パラメータ設定が可能な操作性に優れたソフトウェア開発環境を提供します。フリースケールが独自開発したBeeKitでは、ネットワーク・パラメータを設定するためのGUIウィザードやドロップダウン・メニューが提供されるため、必要とされるネットワーク関連の専門知識が大幅に軽減され、アプリケーションの設計に集中することができます。MC1323x SoCにより、ワイヤレス・ネットワーク・デザインが簡素化されるため、RFソリューションに関する経歴や経験を持たない組込み開発者でも、最終製品にワイヤレス機能を統合しつつ、堅牢かつ最適な設計を実現することができます。

フリースケールは、ICからアンテナまでの詳細な多数のリファレンス・デザインを提供するために、RFエンジニアリングに積極的な投資をしています。各MC1323x開発キットには開発ボードの設計情報や、開発段階で実際のアプリケーションと

比較するための各種の設計仕様が含まれます。部品表(BOM)、ガーバー・データ、ならびに回路図が入手可能で、フリースケールのリファレンス・デザインをそのままコピーすることも、リファレンス・デザインを独自のプロジェクトに応用することもできます。包括的なプラットフォーム・アプローチにより、開発時間が削減され、市場への投入時間が短縮されます。

フリースケールの開発キットは、幅広いアプリケーションに対応する理想的な開発プラットフォームを提供しますが、特にRFリモコンの開発に適しています。MC1323x開発キットは、短時間で低コストのワイヤレス・ネットワーク開発をターゲットとしており、必要なハードウェア、ソフトウェア、ツール、ならびにデモ・アプリケーションにより、開発プロセスを簡素化します。このキットには、わずか15分でワイヤレス・ネットワークを構築できるようなプログラムされた開発ボードが付属しています。

## アプリケーション

### 民生用

- テレビのリモコン
- ブルーレイ/DVD機器のリモコン
- セットトップ・ボックスのリモコン
- ホーム・シアター・システムのリモコン
- 電子キーおよびロック
- ゲーム機周辺機器

### ヘルスケア

- ホーム・ヘルスケア
- 患者モニタリング
- フィットネス・モニタリング
- 医薬品モニタリング

### 産業用

- 資産追跡管理およびモニタリング
- 防火/セキュリティ
- ドア・ロック
- 小売価格管理
- 在庫管理
- 機器配置検出
- 液体/ガス・フロー検知/警報
- 危険環境モニタリング
- 振動警報
- 利用データ収集

### 住宅

- 入室管理
- 冷暖房空調設備(HVAC)
- カーテン/ブラインド制御
- 照明制御
- 侵入防止警報
- 給湯器制御

MC1323x SoCは、ワイヤレス・センシングおよび制御アプリケーション向けの堅牢かつ柔軟なソリューションで、民生用電子機器アプリケーションをサポートするよう最適化されています。

主な利点は、次の通りです。

- IEEE 802.15.4準拠トランシーバにより、ワイヤレス・ネットワークの強固なシステムを提供
- 8ビットHCS08QEマイクロコントローラ・ユニット(MCU)により、ターゲット・アプリケーションの実行に最適なCPUを提供
- 低消費電力性能により、長時間のバッテリー寿命を必要とするアプリケーションをサポート
- 複数のシリアル・インタフェースにより、さまざまな機器と接続

## ソフトウェアの特長

### SMAC

- 小さなメモリ・フットプリント(4KB未満)
- 中継局を用いたポイント・ツー・ポイント型およびスター型のネットワーク構成をサポート
- OTA(Over-The-Air)プログラミングをサポート

### 802.15.4 準拠 MAC

- 保証付きタイム・スロット(GTS)をサポート
- ビーコン・ネットワークとノン・ビーコン・ネットワークをサポート
- ピア・ツー・ピア型、スター型およびクラスター・ツリー型のネットワーク構成をサポート

### SynkroRF

- 802.15.4ベース
- 包括的なネットワーク・スタックおよびAPI
- チャンネル・アジリティ

### BeeStack Consumer(ZigBee RF4CE)

- 民生用電子機器のRFリモコン、モニタリングおよびオートメーションに対応
- 標準的な共通テーブルにより最適化
- 2つの開発オプション
  - シングル・チップでプロトコルを実行させるためのAPI
  - 外部からAPIへアクセスを行うシリアル・コマンド・セット
- 軽量ネットワーク・スタック
- チャンネル・アジリティ

### BeeStack(ZigBee/Zigbee Pro)

- ZigBee 2006準拠
  - ZigBee スマート・エナジー
  - ZigBeeヘルスケア
  - ZigBee ホーム・オートメーション
- メッシュ型ネットワーク

## 主な特長

- IEEE 802.15.4準拠オンチップ・トランシーバ/モデム
  - 2.4GHz ISM バンド
  - 選択可能な 16 チャンネル
  - プログラム可能な送信出力 (-30~+2dBm)
  - -94dBm (標準) のレシーバ (1%未満 PER、20 バイト・パケット)
- 250Kbpsのデータ・レートでIEEE 802.15.4信号処理をサポート
- IEEE 802.15.4アプリケーション向けのハードウェア・アクセラレーション

- MAC アクセラレータ (シーケンサおよび DMA インタフェース)
- 暗号化/復号化ハードウェア・エンジン (AES 128 ビット)
- 8ビットHCS08QE CPUコア
- オンボード・メモリ・リソース
  - 82/128KB の Flash メモリ
  - 5/8KB の SRAM
- 送受信時消費電流
  - RF アクティブの Rx モードで<34mA (標準)
  - 0dBm の Tx モードで 27mA (標準)
- 拡張されたスリープ・モード制御
  - 複数の低消費電力モードおよびウェイクアップ回路
  - クロック管理
  - ウェイクアップ・タイマ用のオンボード 1kHz 発振器、または正確な低消費電力タイミング用の 32.768kHz 水晶発振器オプション
  - オンボードのトリミング可能な 32MHz 基準発振器
  - リアル・タイム・クロック、外部割込み、またはキーボード・インタフェースによるウェイクアップ
- MCU周辺機能
  - 全二重標準非ゼロ復帰 (NRZ) 形式およびプログラム可能なボーレートの UART モジュール
  - プログラム可能なマスタおよびスレーブ動作を備えた SPI ポート
  - 低消費電力モードからのデバイスのウェイクアップが可能な最大 12×12 のマトリクスをサポートする 12 ピン KBI
  - すべてのチャンネルに対してバッファ付きセンター・アライン・パルス幅変調 (CPWM) の設定が可能なタイマ・モジュール
  - I<sup>2</sup>C インタフェース
  - I<sup>2</sup>S およびシリアル・ペリフェラル・インタフェース (SPI) 機能を備えた同期シリアル・インタフェース (SSI)
  - 周辺機能と GPIO で共有された最大 32 本のプログラム可能な入出力 (I/O)
- システム保護機能
  - 低電圧検出
  - ウォッチドッグ・タイマ (COP)
  - スリープ・モード・タイマ
- 1.8~3.6Vの動作電圧、低電圧検出機能を備えたオンチップ・レギュレータ
- -40~+85°Cの動作温度範囲
- RoHS準拠48ピンQFN (7mm×7mm) パッケージ

フリースケール製品および関連資料の最新情報については、[www.freescale.com](http://www.freescale.com) の Web サイトをご覧ください。  
ZigBee ファミリー製品の詳細については、[www.freescale.com/802154](http://www.freescale.com/802154) の Web サイトをご覧ください。

本書に記載された内容および仕様は予告なく変更される場合があります。  
FreescaleならびにFreescaleのロゴマークは、フリースケール社の商標です。  
文中に記載されている他社の製品名、サービス名等はそれぞれ各社の商標です。  
フリースケールの製品は「外国為替および外国貿易法」(日本)ならびに「米国輸出管理規則」の適用を受ける場合がありますので同法に基づく手続きが必要です。  
©2011 フリースケール・セミコンダクタ・インク