

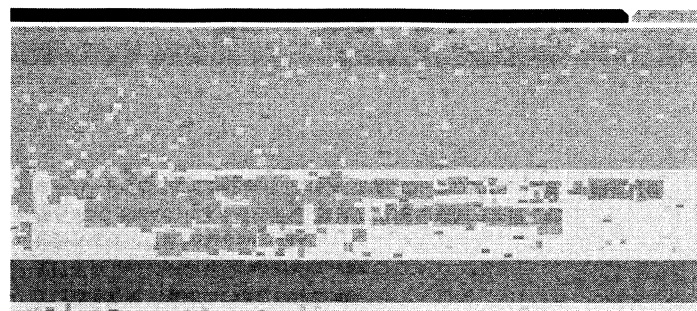
概要

家電ネットワークはEchonet, HAVi, Jini, UPnP等各種存在している。

現在、弊社においてはIPと親和性のよいDLNAをAV家電に適用し、白物家電にはZigbee、AV家電のコントロールには、802.15.4に沿ったSynkroを提供している。

SynkroはZigbeeと、ZigbeeはDLNA (UPnP)とGatewayを介して接続する。

最近では、RF4CEコンソーシアムの活動が明らかになったことにより、RF技術がより家電の世界へ採用されると予測される。



July 17th, 2008

フリースケールにおける家電ネットワーク対応への取り組み



Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008

RF4CE Consortium

- **Mission** - Create an RF remote control standard based on IEEE 802.15.4 MAC/PHY radio technology and replace IR over next 5 years
 - Common RF remote control network layer that builds on top of IEEE 802.15.4 standards specification
- **Founders** – Panasonic, Philips, Samsung and Sony representing over 50% market share for DTV's
- **Members** – Freescale Semiconductor, OKI Semiconductor, Texas Instruments
- **Freescale Participation** - Driving Freescale's Synkro protocol to be adopted as foundation of RF4CE standard
- **Availability** – Announced formation of consortium on June 12th. Specification to be completed summer 2008.

Members

Panasonic
ideas for life

PHILIPS

SAMSUNG

SONY

freescale
semiconductor

OKI

TEXAS INSTRUMENTS

Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



内容

＞ フリースケールの製品群

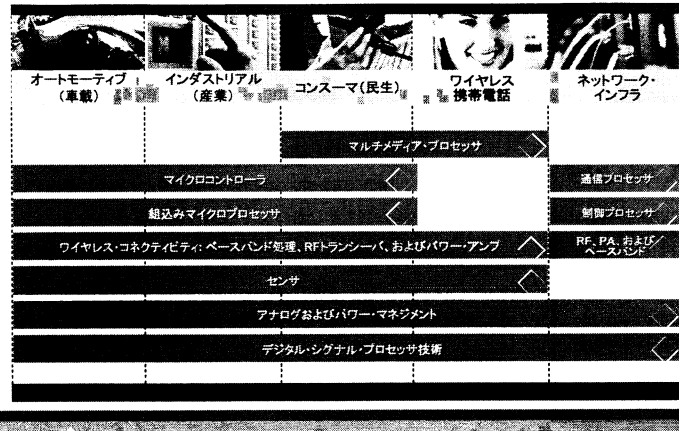
＞ **Zigbee**
Video等の大きなコンテンツを伴わない場合はZigbeeを使用した方が価格等の点でメリットがある。DLNAには変換ゲートを介して接続する。

＞ **Synkro**
AV家電のリモートコントロールは今後RFが採用されていくと考える。このためにはZigbeeではカバーできないユースケースが存在する。弊社ではこのためにSynkroと呼ばれるネットワークプロトコルを提案している。Synkroはゲートを介してZigbeeに接続できる。

Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



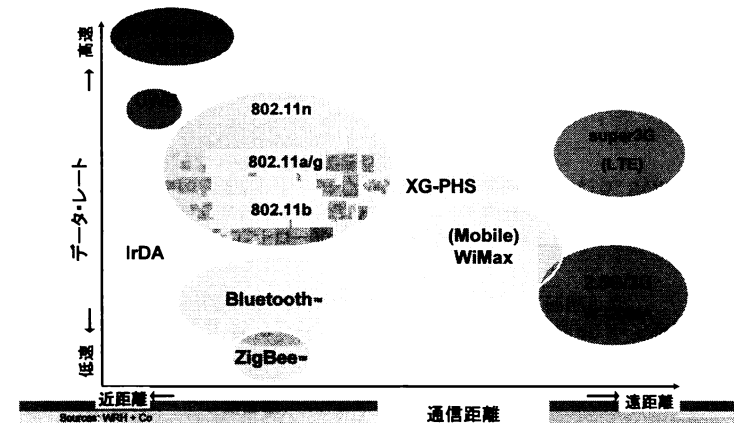
フリースケールの製品群:さまざまな市場に技術を提供



Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



Wireless Technologies



Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



ZigBee準拠ソリューションの特徴

- ・ **低消費電力** (単3または単4電池2本で長寿命の遠隔機器を作成可能)
- ・ **小型モジュール** (外部モジュールメーカー開発の17x25mmリファレンスデザイン有り)
- ・ **組み込みシステム向け小サイズ・オブジェクト・コード** (60KBフラッシュROM搭載8ビットCPUを使用)
- ・ **少ない周辺回路、低価格チップセットでモジュール構成可能**
- ・ **双方向無線通信** (IrDAなどよりインテリジェント化、高機能化が可能)
- ・ **広い通信範囲** (一般的に30m、見通しで100m以上可能)
- ・ **免許不要** (BluetoothやWLANと同じ高度化小電力データ通信)
- ・ **世界共通使用可能** (2.4GHz ISMバンド使用)
- ・ **簡易MAC(SMAC)による機能デモ、簡易アプリを短期間で実現可能**
- ・ **単一ハードウェアにてZigBee/802.15.4/SMACの3つのソリューションを開発可能**

Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



各無線方式比較 (1)

名称	Wi-Fi 802.11b	Bluetooth 802.15.1	ZigBee 802.15.4
特徴	転送速度、柔軟性	低コスト、利便性	信頼性、省電力、低コスト
アプリケーション分野	Web、Email、ビデオ	PC周辺、PDA	モニタリング、遠隔操作、おもちゃ
プログラムサイズ	1MB (32bit CPU)	250KB (32bit CPU)	25KB - 50KB (8bit CPU)
バッテリー寿命 (日)	0.5 - 5	1 - 7	100 - 1,000+ (アルカリ単三乾電池を使用可能)
平均電流	100-200mA	50-100mA	数uA ~ 数mA (Dutyに依る)
スタンバイ電流	20mA	200uA	3uA
応答性 (例)		通信再開: 3s チャネルアクセス: 2ms スリープからの復帰: 3s	通信再開: 最小30ms チャネルアクセス: 最小15ms スリープからの復帰: 最小15ms

Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



各無線方式比較 (2)

名称	Wi-Fi 802.11b	Bluetooth 802.15.1	ZigBee 802.15.4
転送方式	DSSS (CSMA-CA) 	FHSS 	DSSS (CSMA-CA) 
キャリア	2.4GHz~2.4835GHz (13ch) 2.471GHz ~2.487GHz (1ch) 同時使用は、3、4chまで	2.4GHz ~ 2.4835GHz (78ch) 1,600周波数の周波数ホッピング	2.4GHz~2.4835GHz [世界] (16ch) 868MHz [EU-ヨーロッパ] (1ch) 902MHz~925MHz [アメリカ] (10ch)
ネットワークサイズ /タイプ	32 スター型	7 スター型	65,000 ツリー、メッシュ型
ビットレート(スループット) /データタイプ	11Mbps (高) 動画データなど	1Mbps (中) 音声データなど	250kbps (小) ステータス・制御データ
通信距離	1 - 100m	1 - 10m	1 - 100m (typ 30m)

Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



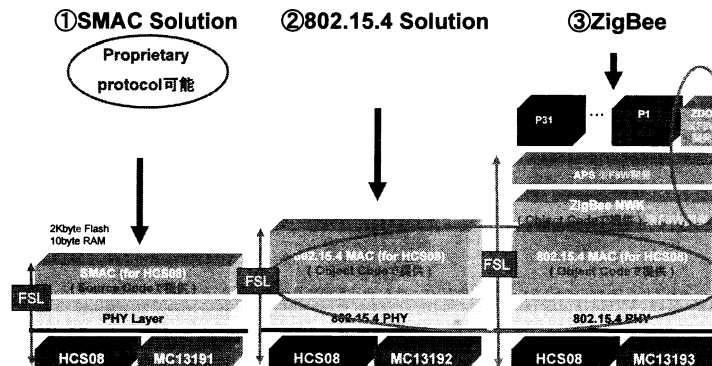
ZigBee Allianceの目的:「簡単に動く」無線制御の手段の希求



Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



SMAC/15.4/ZigBee



Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



② 802.15.4 MACの特徴

特徴

- * 2.4GHz帯16チャンネルの一つを自由に選択可能
- * 802.15.4PHY/MACに準拠したAPIをサポート (IPフリー)
- * コーディネータ(親)とデバイス(子)の関係を基本にした通信機能をサポート
- * ビーコン使用・不使用モードを選択可能
- * 高通信信頼性を持つ1対多のネットワークを形成可能
- * CSMA-CA方式、チャンネル・スキャンで干渉を避けることができる

メリット

- * 開発者は通信方式、通信スタート法などを新規構築する必要はない
- * 送信・受信・アクノレッジ受信方式をとることによって、高信頼性を持つネットワークを開発できる
- * 低消費電力端末を開発可能 (ノン・ビーコンモード)
- * 基本的な通信(シリアル使用)のサンプルプログラムを提供
- * フリースケールマイコン (HCS08) の標準開発環境を使用

デメリット

- * ネットワークの管理を全てアプリケーションで行う必要がある
- * 複雑、汎用的なネットワーク(メッシュなど)は開発に時間がかかる
- * MAC層は規格なので変更不可能 (オブジェクト供給)
- * 最大127バイト(PHY上)のバケット単位の通信なのでスループットは小さい

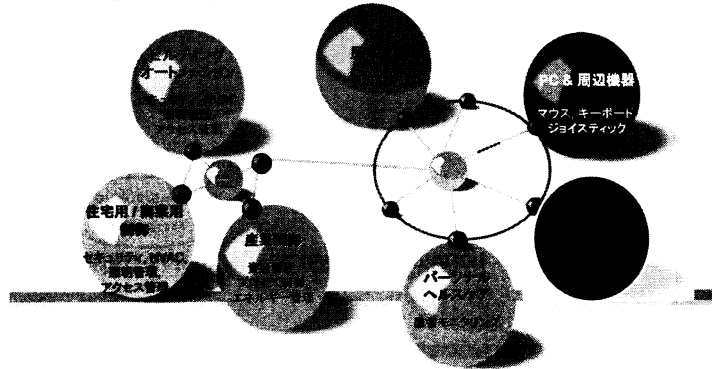
Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



802.15.4MACアプリケーションとマーケット

802.15.4MAC使用のターゲット市場例

- 省電力化が必要で、比較的静的で小規模なネットワーク
- 遠隔操作(リモコン系)、双方向通信
- スター型ネットワークで、比較的高品質な通信仕様(アソシエーション、セキュリティなど)が必要なアプリ

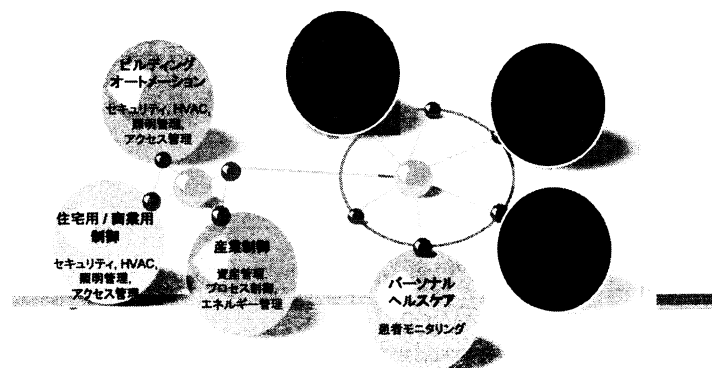


- 54 -

ZigBeeマーケットとアプリケーション

ZigBeeのターゲット市場例

- 省電力が必要で、大規模なネットワーク(メッシュあるいはツリー型)
- 遠隔から確実な監視、操作、通報が必要なシステム
- アドレス管理、データ秘匿(セキュリティ)機能、サービスの判別機能、相互接続性が必要なアプリ



③ ZigBeeの特徴

特徴)

- * 802.15.4MAC規格を使用
- * ZigBee Alliance策定規格に準拠したAPIをサポート
(ネットワーク層、アプリケーションサポート層、ZigBeeデバイスオブジェクト層)
- * スター型、メッシュ型ネットワークをサポート
- * 同じスタック・プロファイルを用いることにより相互接続性が保証される

メリット)

- * 開発者はネットワーク構成、方式などを新規構築する必要はない
- * デバイス単位にPANコーディネータ、ルーター、エンドデバイスの機能を選択できる
- * 低消費電力端末を開発可能(ノン・ビーコンモード)
- * Home Control Lighting(照明)プロファイルとそのサンプルプログラムを提供
- * フリースケールマイコン(HS08)の標準開発環境を使用

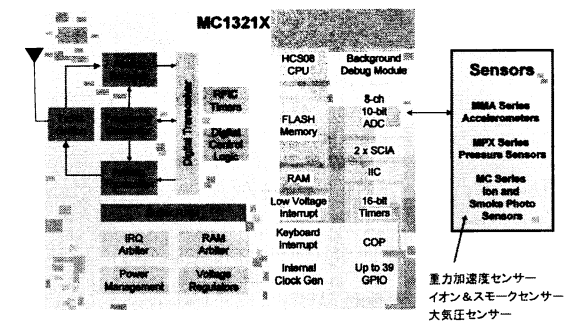
デメリット)

- * ZigBee Allianceに加入必要
- * メッシュネットワークはノン・ビーコンモードのみで実現
- * ZigBeeは規格なので変更不可能(オブジェクト供給)
- * 最大102バイト(Mac layer上)のパケット単位の通信なのでスループットは小さい

Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



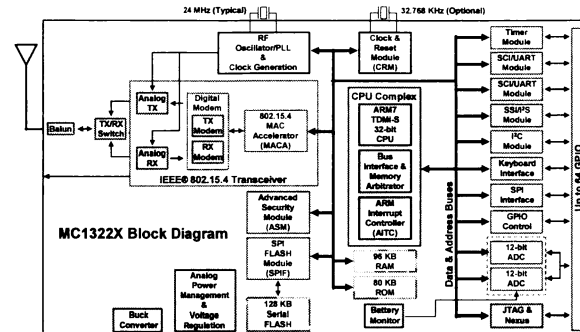
MC1321X システムブロック図



Freescale Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



MC1322X ブロック図

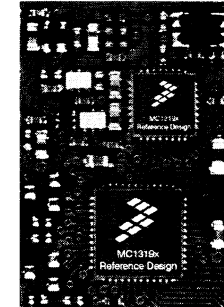


Freemove Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freescale Semiconductor, Inc. 2008



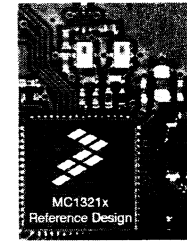
Freemove ZigBee Reference Area By Generation

MC1319x/20x 1st generation 2 chip



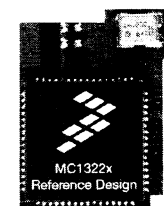
- 300 mm²
- 16 external components
- external cost ~ \$1.06

MC1321x 2nd generation SiP



- 225 mm²
- 13 external components
- external cost ~ \$0.77

MC1322x 3rd generation PiP™



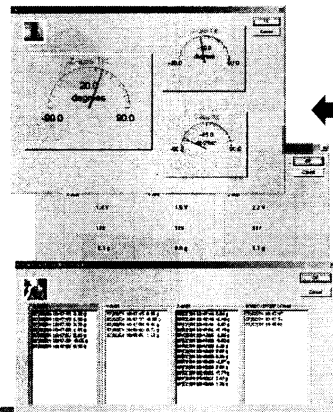
- <110 mm²
- 0 external components
- external cost ~ \$0.34

Freemove Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freemove Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freemove Semiconductor, Inc. 2008



- 55 -

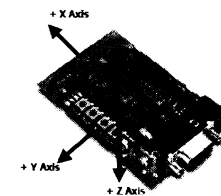
SMACデモ (DSK-電力センサ+デモ) デベロッパー・スターター・キットを購入後直ちに可能



デモ用GUIアプリケーション



SMACデモ サンプルコード

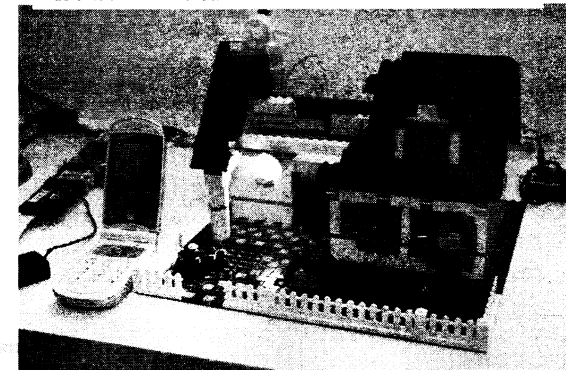


Freemove Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freemove Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freemove Semiconductor, Inc. 2008



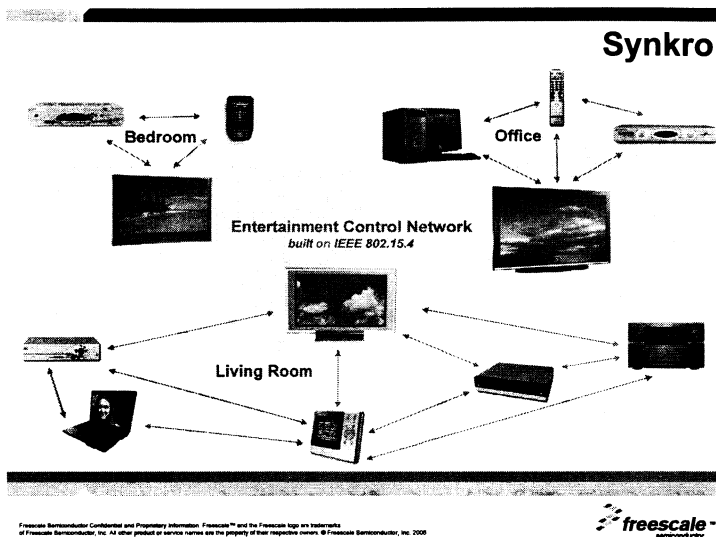
SMACデモ (ITACCESS+NEEC)

家の戸締りなどの情報をゲートウェイして、携帯に送ることが出来ます。
携帯から家の電灯や家電の制御をすることが出来ます。
携帯端末から家の各装置までのセキュリティを守ることが出来ます。



Freemove Semiconductor Confidential and Proprietary Information. Freescale™ and the Freescale logo are trademarks of Freemove Semiconductor, Inc. All other product or service names are the property of their respective owners. © Freemove Semiconductor, Inc. 2008

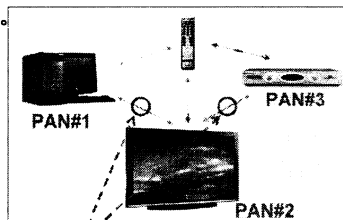




リモコン用の独自の複数PANへの接続(Pairing)

Zigbeeを例にとれば、コーディネータ/ルーター/エンドデバイスと役割分担が決まっている。しかし、家電では、そのネットワークの構成は事前予測できず、提供するセット(TVとリモコン、DVD Playerとリモコン等)でネットワークが構成できればならない。つまり、それぞれの家電デバイスがPANを構成することは避けられない。

SynkroはPANを跨いだ操作が可能である。これはペアリング確立時に処理される。リモートコントローラは、各々のPANのPAN ID, Short addressをテーブル管理する。これはメーカーに依存しない。また、デバイス間のコマンド交換も(コマンド体系を共通化すれば)メーカーに依存しない。



デバイス間のコマンド交換

Synkroのメリット: 要約

1. 802.15.4で規定されるAck構造

Ackパケットが軽く、かつ時間規定があるので通信効率が良い。

2. 耐干渉性

空きチャンネルを自動的に探しに行く。802.15.4では最初はチャネルスキャンを行うが、Synkroでは定期的に行い、環境のダイナミックな変化に合わせる。

3. リモコン用の独自の複数PANへの接続(Pairing)

通常、端末は一つのPANに参加するが、同時に複数のPANに参加することはない。しかし、家電ではリモコンとTVでひとつのPANを生成する必要がある。さらに、他の装置、DVD Player等が加わった場合、それもひとつのPANを構成する必要がある。リモコンはPANをまたいだ接続を行わなければならない。これはSynkroのみで可能である。

4. 様々なユースケースのknow-how

弊社のSynkroは採用実績があるので、Pairing時に生じるいろいろなユースケースが考慮されている。これは大きな特長と考えている。

5. Command Set 導入による効率化

IRの~10byteをデータで送るより、規定した2byteコマンドを送る方が効率的である。