

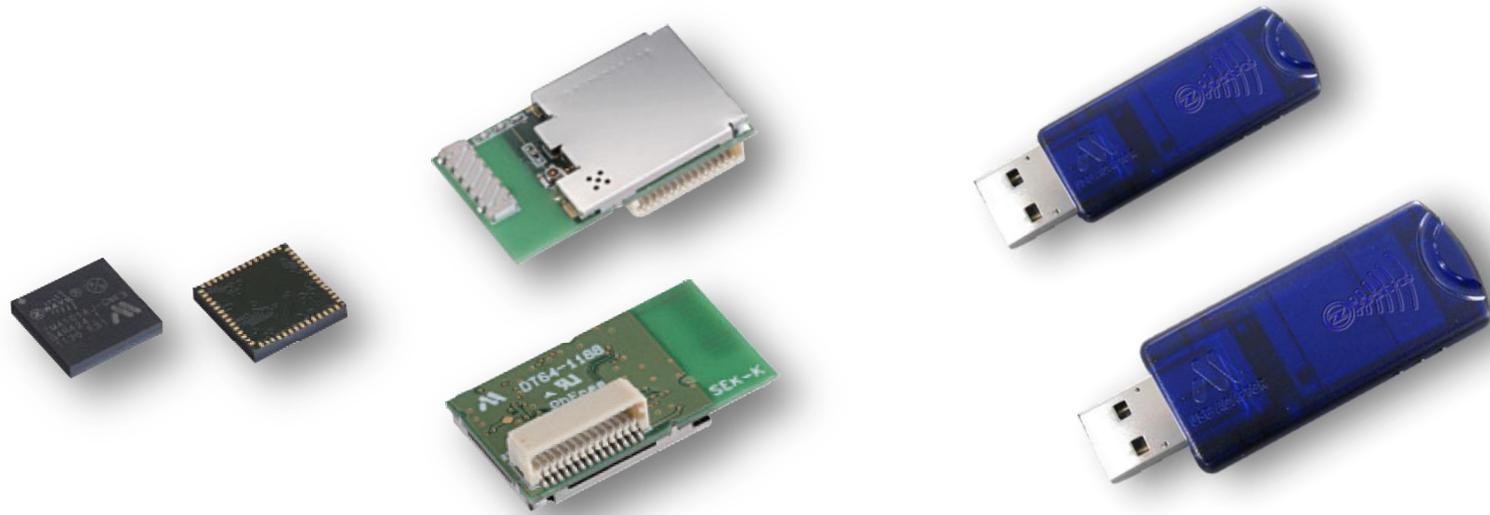
Z-Wave シリーズ

ミツミ電機株式会社
電子機器事業本部

2012年4月

Z-Wave ラインナップ

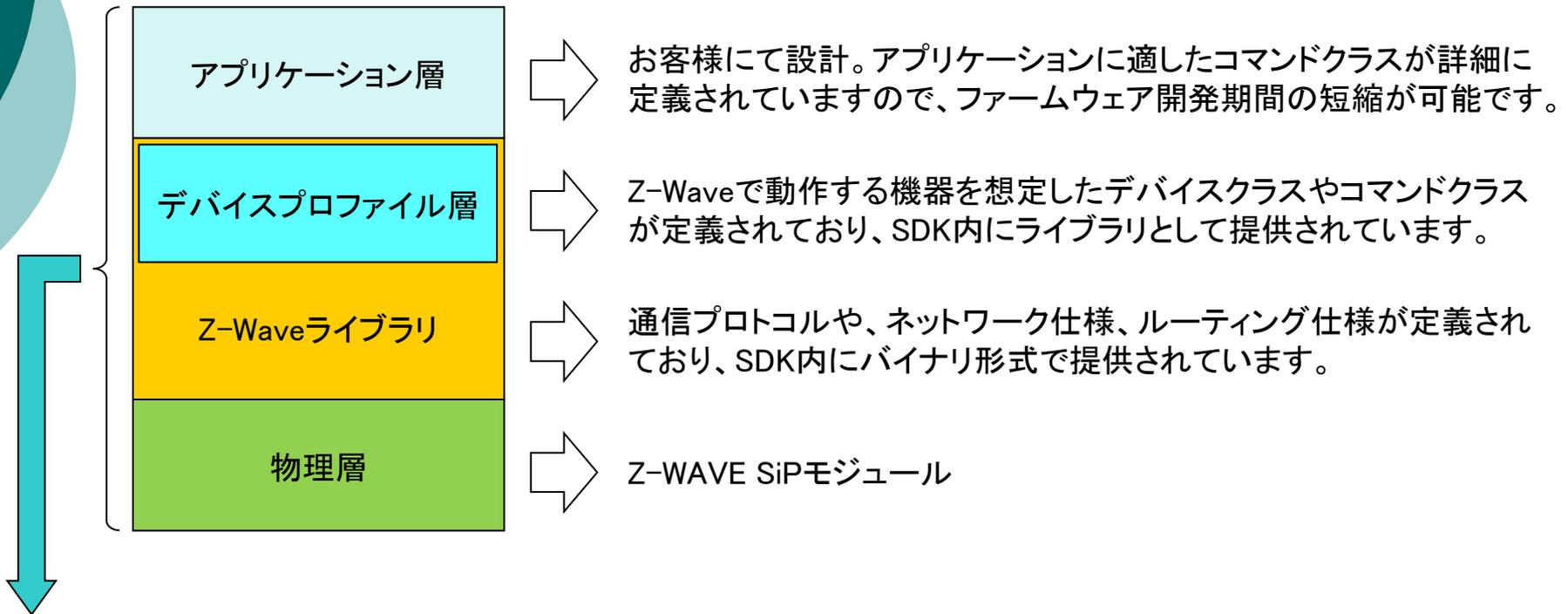
- 弊社はZ-Wave セカンドソースSiPモジュールをはじめ、Z-Wave アンテナ付モジュール、応用製品を展開しております。



Z-Waveの特長

- 1GHz以下の周波数帯(Sub-GHz帯)を使用しているため無線LANや電子レンジ などの影響を受けません。
- アプリケーションごとに詳細なコマンドが定義されており、アプリケーション開発期間が短縮できます。
- 製品はZ-Wave アライアンスにて認定され、プロトコルの互換が確保されます。
(例として、コントローラから任意の機器に対して、生存確認や機能確認を行なうことができます。)
- 2.4GHzに比べ波長が長いいため障害物などを回り込む(回折)ことで通信し易くなります。
- メッシュネットワークに対応しています。
(コントローラ1台あたり、最大で232台のノードと接続可能です。)

Z-Waveファームウェア階層

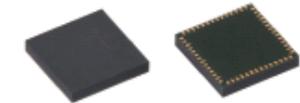


- ・ファームウェアはすべてのOTP (One Time Program) メモリに格納されます。
- ・Z-Waveのアプリケーション開発は、Z-Waveアライアンスで制定されるデバイス／コマンドクラスの仕様に則ってアプリケーション層を実装する形となります。

Z-Wave SiPモジュール WML-C67

SiP : System In Package

Sigma Designs社 SiPモジュール
ZM4101と100%コンパチブル

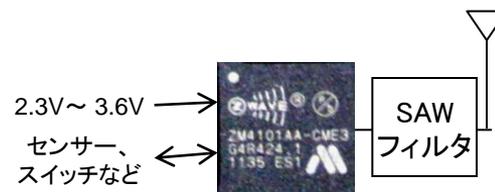


外形寸法
8mmx8mmx1.4mm
QFN56パッケージ

ブロック図

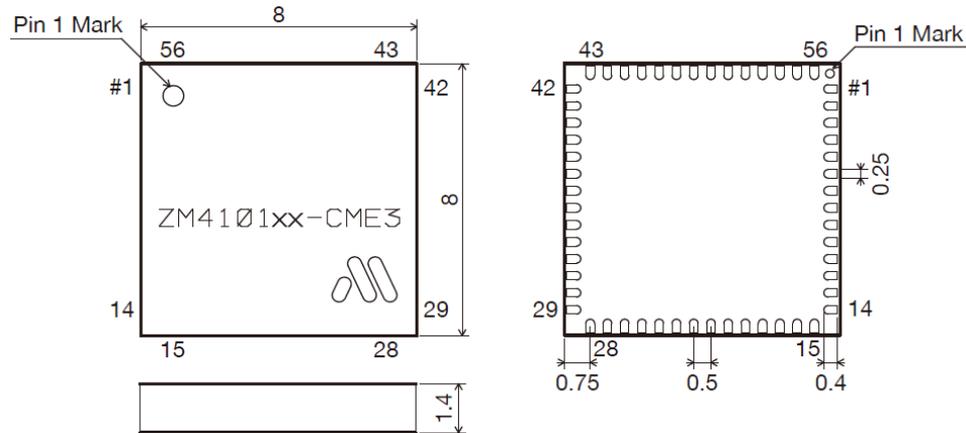


使用例



Z-Wave SiP Module	
Frequency	779-956MHz
Program Memory	64 KB OTP
SRAM	16 KB
NVRAM	64 B
GPIO	30
Keyboard Scan	128 Keys
UARTs	2
SPI Ports	2
USB	1
Security	AES-128
IR Transmitter	Yes
IR Learning	Yes
Data Rate	9.6 / 40 / 100kbps (日本は100kbps)
Power supply	2.3-3.6V
Current	Tx 34mA(@+2.5dBm) Rx 28.5mA Low power state 3.2uA

SIPモジュール外形とピン配置



Pin#	Pin Name	Pin#	Pin Name	Pin#	Pin Name	Pin#	Pin Name
1	GND	15	P3.7/KPC8/ADC/PWM/ZEROX	29	P0.3/KPC3	43	P1.6/KPR6
2	USB_DM	16	P3.6/KPC9/ADC/IRTX2/TRIAC	30	GND	44	P1.7/KPR7
3	USB_DP	17	P3.5/KPC10/ADC/IRTX1	31	P0.4/KPC4	45	GND
4	GND	18	P3.4/KPC11/ADC/IRTX0	32	P0.5/KPC5	46	P2.7/SCK0
5	DVDD	19	P3.1/KPC12/TXD1/IRRX	33	P0.6/KPC6	47	P2.6/MISO0
6	AVDD	20	P3.0/KPC13/RXD1/SS0_N	34	P0.7/KPC7	48	P2.5/MOSI0
7	GND	21	GND	35	GND	49	P2.4/SCK1
8	RESET_N	22	GND	36	P1.0/KPR0/INT0	50	GND
9	N.C. ¹⁾	23	RFIO	37	P1.1/KPR1/INT1	51	P2.3/MISO1
10	GND	24	GND	38	P1.2/KPR2	52	P2.2/MOSI1
11	N.C. ¹⁾	25	GND	39	P1.3/KPR3	53	P2.1/KPC14/TXD0
12	N.C. ¹⁾	26	P0.0/KPC0	40	GND	54	P2.0/KPC15/RXD0
13	GND	27	P0.1/KPC1	41	P1.4/KPR4	55	GND
14	GND	28	P0.2/KPC2	42	P1.5/KPR5	56	VPP

1) No connect. Leave pin unconnected.

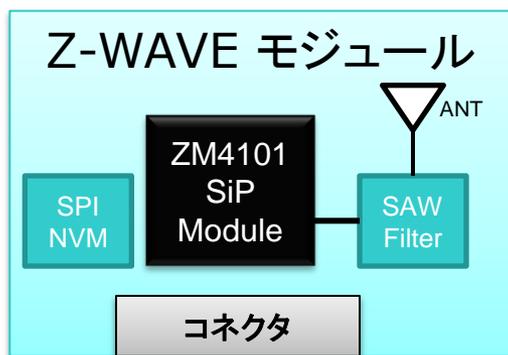
Z-Wave アンテナ付モジュール WML-C70

基板搭載がしやすいオールインワンタイプ

アンテナ搭載
基板コネクタタイプ



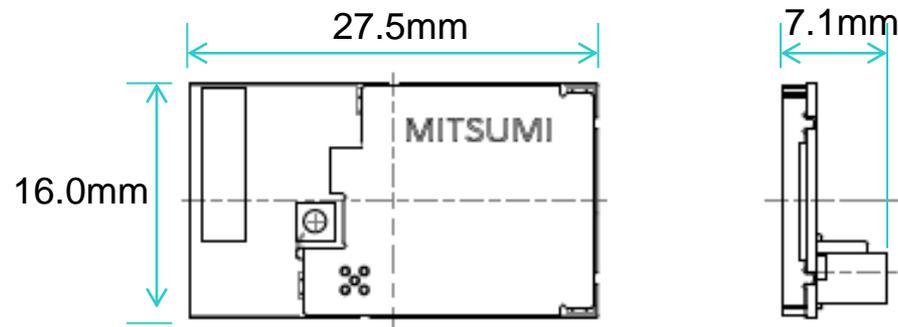
ブロック図



搭載イメージ



アンテナ付モジュール外形とピン配置



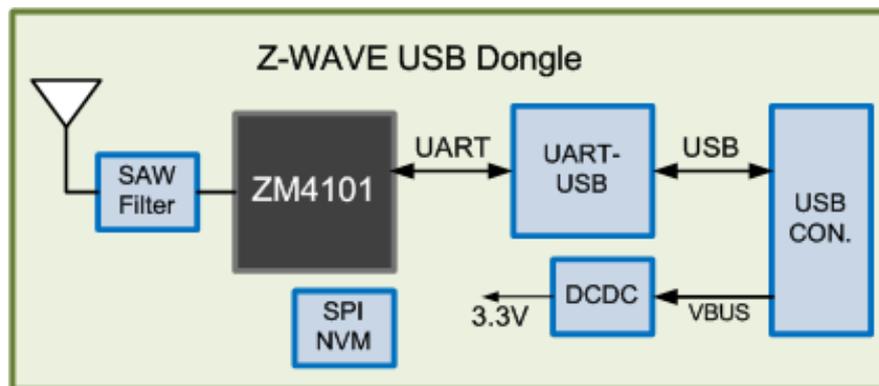
Descriptions	I/O	Name	Pin No.	Pin No.	Name	I/O	Descriptions
No connection	-	N.C.	1	2	VDD	-	Power Supply
Ground	-	GND	3	4	VPP	-	OTP Programming Voltage Input
GPIO	I/O	P1.5	5	6	RESET_N	I	System Reset Input
GPIO/SPI0 SCLK	I/O	P2.7/SCK0	7	8	P2.4/SCK1	I/O	GPIO/SPI1 SCLK/Prog.-DBG CLKIN
GPIO/SPI0 MOSI	I/O	P2.5/MOSI0	9	10	P2.2/MOSI1	I/O	GPIO/SPI1 MOSI/Prog.-DBG DIN
GPIO/SPI0 MISO	I/O	P2.6/MISO0	11	12	P2.3/MISO1	I/O	GPIO/SPI1 MISO/Prog.-DBG DO
Ground	-	GND	13	14	P2.1/TXD0	I/O	GPIO/UART TxD Data output
No connection	-	N.C.	15	16	P2.0/RXD0	I/O	GPIO/UART RxD Data Input
No connection	-	N.C.	17	18	P1.1	I/O	GPIO with IRQ
GPIO	I/O	P0.2	19	20	P0.4	I/O	GPIO
GPIO	I/O	P0.1	21	22	P0.5	I/O	GPIO
GPIO with IRQ	I/O	P1.0	23	24	P3.1	I/O	GPIO
GPIO	I/O	P1.6	25	26	P3.5	I/O	GPIO
GPIO	I/O	P3.6	27	28	ExtNVM_nCS	I	NVM Chip Select input (for test)

Z-Wave 開発企画品 USB dongle

Z-WAVE応用製品として **USB dongle**を企画しております
2パターンの形状、仕様を想定し検討中です

- Z-Wave SiPモジュール搭載
- アンテナ内蔵
- 対応OS Windows XP
- USB-シリアルデバイスで動作

ブロック図



WML-C71 (仮称)

チップアンテナ内蔵
小型形状タイプ



外形サイズ : 51 x 16 x 8 mm

パターンアンテナ
価格対応タイプ



外形サイズ : 63 x 24 x 8 mm

Z-Wave 応用製品サポート

- Z-Wave 応用製品をリファレンスデザインとして準備
- 製品開発の御参考としてお役立てください

**参考) Z-Waveで開発可能な製品の例
: 電力モニター(またはAC電源スイッチ付き)タップ**



参考) Z-Waveで開発可能な製品の例

Z-Waveのデバイスプロファイル層の規格より開発可能な製品を幾つかまとめました。

#	デバイスの種類	機能概略	他社製品例
1)	センサー	レベルセンサ(定量検知、通知)	温度計 
		アラームセンサ(状況検知、警告)	スモークセンサ 
2)	スイッチコントロール	バイナリスイッチ(オン/オフコントロール)	スイッチリモコン 
		レベルスイッチ(レベルコントロール)	室内調光システム 
3)	エントリーコントロール	ドアロック(簡易ロック)	キーレスエントリー 
		セキュリティロック(暗号通信/パスワードロック)	キー入力式ロックシステム 
4)	メーターデバイス	簡易測定器(電気/ガス/水道の使用量測定)	ワットチェッカー 
		企業用メーター(機器認証/暗号通信/ログ)	課金用電気/水道メーター 
5)	サーモスタット	空調操作(動作モード/レベルの設定)	空調コントロールパネル 
6)	RFリモコン	AV機器コントロール(CH選局、再生/停止操作)	AVリモコン 
7)	Z-WAVEコントローラ	Z-Waveホストコントローラ	USB dongle 
8)	IPゲートウェイ	Z-Waveデバイス用ゲートウェイ	無線ルーター 

(*) 上記はZ-Waveのデバイスクラス仕様書を参考にしてまとめたものです。デバイスの種類は上記が全てではなく、開発する製品や機能の実現については、別途Z-Waveデバイスクラス/コマンドクラス仕様書を確認する必要があります



Z-Wave 解説

Z-Waveとは



160以上の企業が参加しているZ-Wave Allianceで規定される無線方式です。
既製品の多い2.4GHz帯ではなく、電波干渉の少ない900MHz帯を使用(日本の場合)を使用。
日本ではARIB STD-T108としてこの周波数帯の使用が認可されています。
室内での伝達距離は約30mですが、メッシュネットワークを構築することで距離や障害物の影響でコントローラの電波が直接届かないノードに対しても通信可能です。(最大で4ノード中継可能)

Z-Waveの特長

- ◆ 1GHz以下の周波数帯(Sub-GHz帯)を使用しているため無線LANや電子レンジなどの影響を受けません。
- ◆ アプリケーションごとに詳細なコマンドが定義されており、アプリケーション開発期間が短縮できます。
- ◆ 製品はZ-Wave アライアンスにて認定され、プロトコルの互換が確保されます。
(例として、コントローラから任意の機器に対して、生存確認や機能確認を行なうことができます。)
- ◆ 2.4GHzに比べ波長が長いいため障害物などを回り込む(回折)ことで通信し易くなります。
- ◆ メッシュネットワークに対応しています。
(コントローラ1台あたり、最大で232台のノードと接続可能です。)

Z-Wave応用製品(各社製品)

現在US, 欧州などで500種類ほどの認定機器があり、ホームセンター、ネットショップなどで購入可能。これらの機器は互換性が確保されているため相互通信可能です。家庭内機器(AV機器、エアコン、照明など)のコントロールとモニタ、スマートメータ、セキュリティーに使用されています。

エネルギー管理

スマートメータ



2012年4月

エアコン

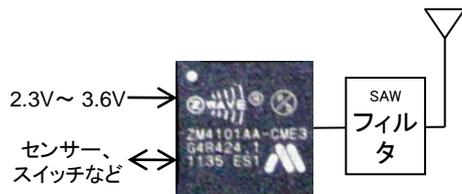
AEON LABS TrickleStar
ミツミ電機株式会社

AV コントロール

Z-Waveを使用した応用例(電力モニタ、コントロール)

Z-Waveモジュールを使用することにより、様々な機器とネットワークを構築することができ、接続された機器のコントロール・モニタリングが可能になります。

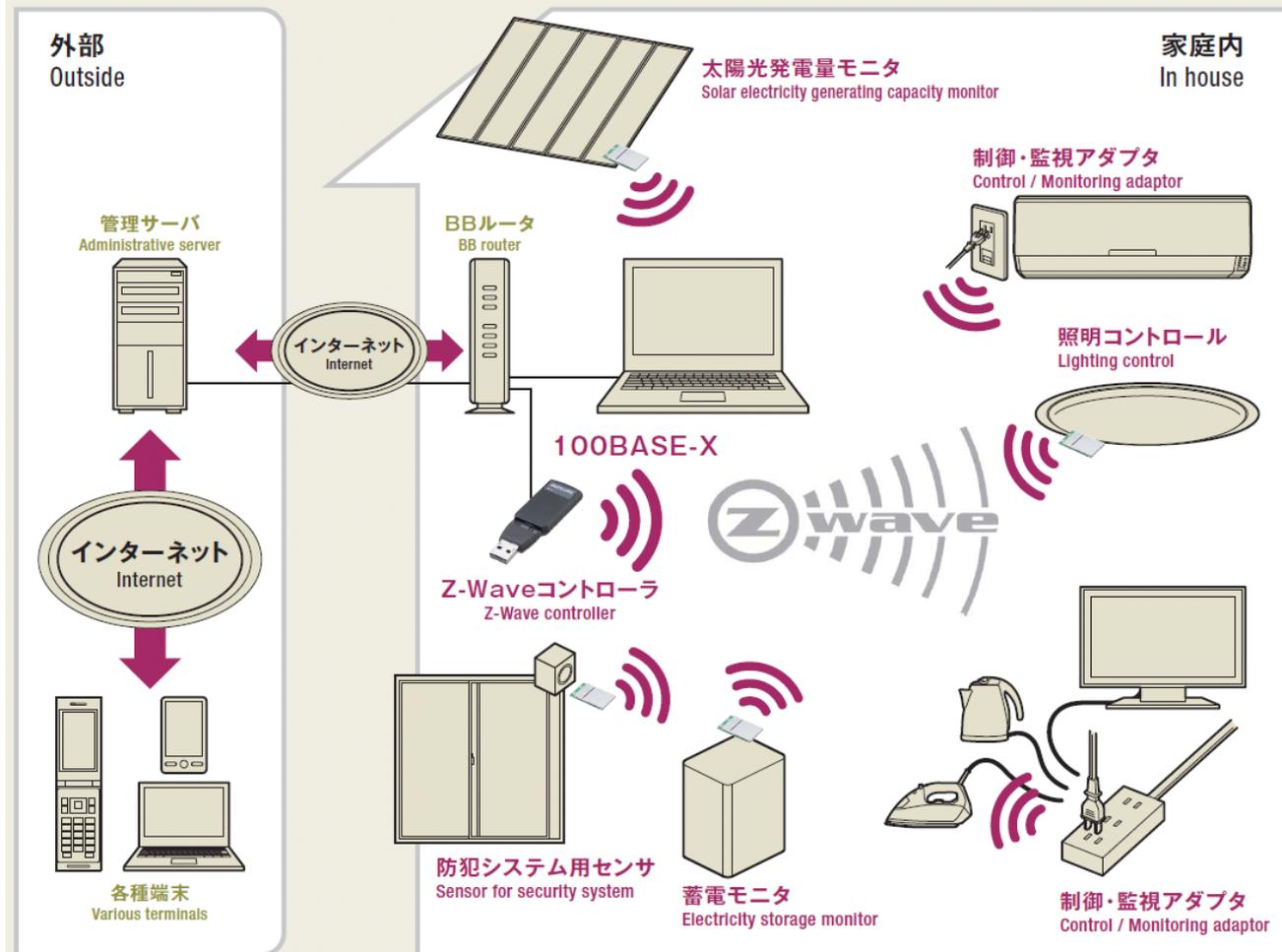
CPU,OTP,SRAM, ADC IR回路、キーマトリクス USB, IOなどを統合したワンチップソリューション。OSなどを搭載した外部CPUなしでも、さまざまな応用機器を設計可能。



使用例

2012年4月

Z-Waveを使用した家庭内電力モニタ・機器コントロール Controlling the home electrical power monitor and device with Z-Wave



ミツミ電機株式会社

Z-WAVEを使用した ホームコントロール、HEMS



IEEE 1901対応 HD-PLCモジュール

DRT-J520



ミツミ電機株式会社

2012.4

V1.8

第3世代HD-PLCモジュール概要

1. 概要

- 宅内の電力線を利用して高速データ通信を可能にするHD-PLCモジュール※
- 電力線インタフェースを介してEthernet対応機器に接続可能
- 小型形状モジュールのため、機器への組込みが容易
- IEEE1901規格対応

※HD-PLCとはパナソニック株式会社が提唱する高速電力線通信方式で、周波数利用効率に優れ、回路規模を小さく抑えることが可能なWavelet OFDMをベースとした方式です。

第3世代HD-PLCモジュール特徴

2. 特徴

- 第2世代品より低消費電力(30%減)を実現
- 理論値最大240Mbpsの高速通信
- ハイビジョンなどの広帯域を必要とするコンテンツが送信可能
- 伝送線路特性変動からの影響が少ない安定通信
- AES 128bit暗号化による安心設計
- 電源をONするだけで使用可能な簡単設定
- PC不要でネットワーク構築が簡単に可能
- 一般住宅環境内で十分な通信距離(200m)
- 任意の周波数に適用可能なフレキシブルノッチ機能
(アマチュア無線、短波放送)
- AFE, PHY-ICの一体化実装によりシンプルなインターフェースを提案

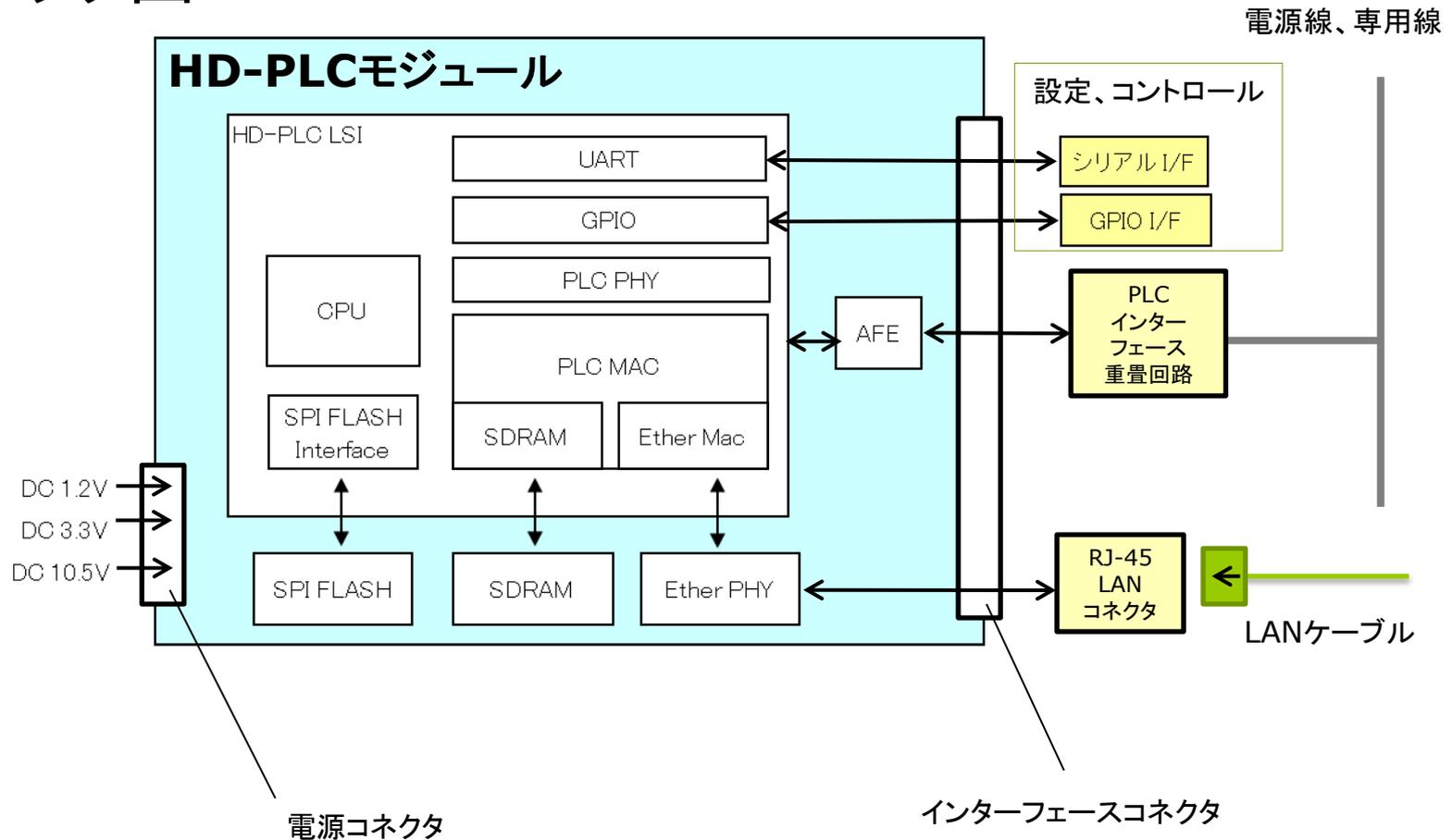
第3世代HD-PLCモジュールアプリケーション

3. アプリケーション

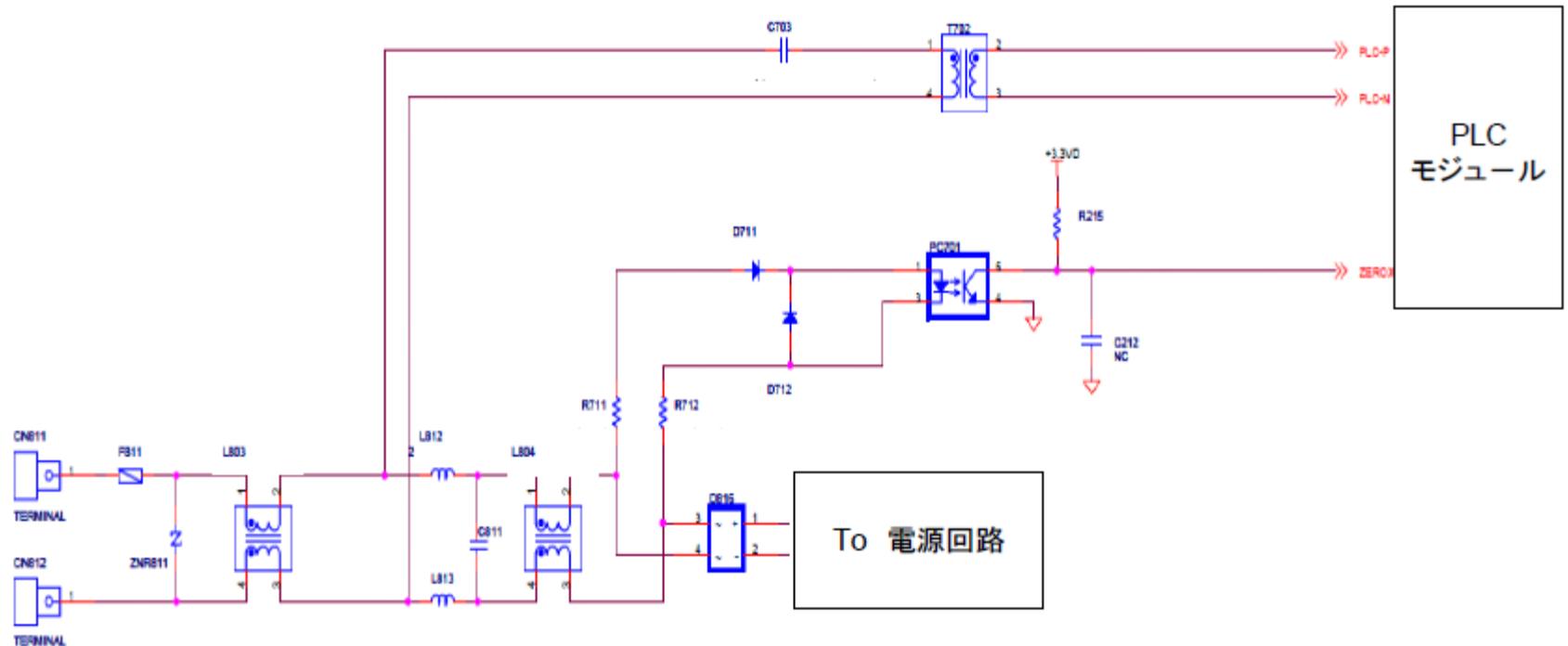
- Ethernet、USBとPLCのブリッジ
- Ethernet、Wi-Fi、PLC相互ブリッジ
- 家庭用電化製品への組み込み
- インターネット、ネットワークゲーム用通信機器
- 組み込みによる家庭用電化製品へのネットワーク対応
- EoC(Ethernet over Coax)アダプタ
- その他既設電線を利用したIP伝送システム

第3世代HD-PLCモジュールブロック図

4. ブロック図



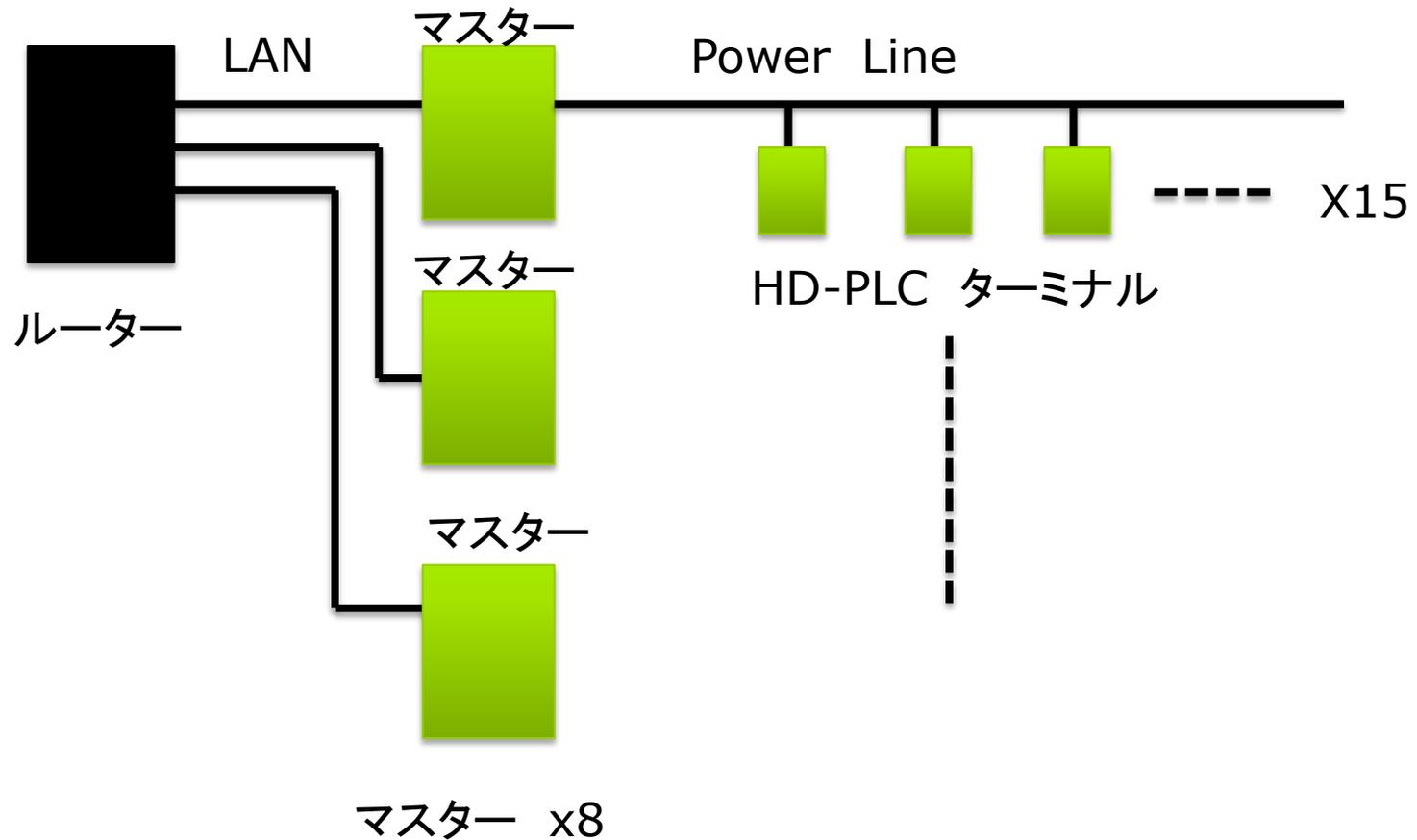
参考重畳回路



第3世代HD-PLCモジュール仕様案

PLC インターフェース	規格	HD-PLC方式
	使用周波数帯	2MHz～28MHz
	変調方式	Wavelet OFDM方式
	通信速度	最大 240Mbps（理論最大速度）
	実行通信速度	最大 97Mbps (UDP) 最大 68Mbps (TCP) UDP64pkt: 25Mbps
	アクセス方式	CSMA/CA方式
	エラー訂正方式	畳み込み符号とリードソロモンの接続符号 LDPC-CC
	セキュリティー	AES 128bit 暗号化
LAN インターフェース	規格	IEEE 802.3 / IEEE 802.3u準拠
	通信モード	IEEE 802.3 準拠 (10Base-T, 100Base-TX) MDI/MDI-X クロス/ストレート自動認識
	ポート数	1ポート
	対応フレーム	Ethernet II (DIX) 準拠 IEEE 802.3 準拠 IEEE 802.1Q 準拠 IEEE 1901準拠 PPPoE (RFC2516) 準拠 64～1522byte (FCS含む)
	対応プロトコル	IPv4/IPv6/TCP/UDP
接続数	対向通信機器数	最大16台 (推奨) マスター1台、ターミナル15台
	接続端末機器数	最大8台 (推奨)

推奨接続図

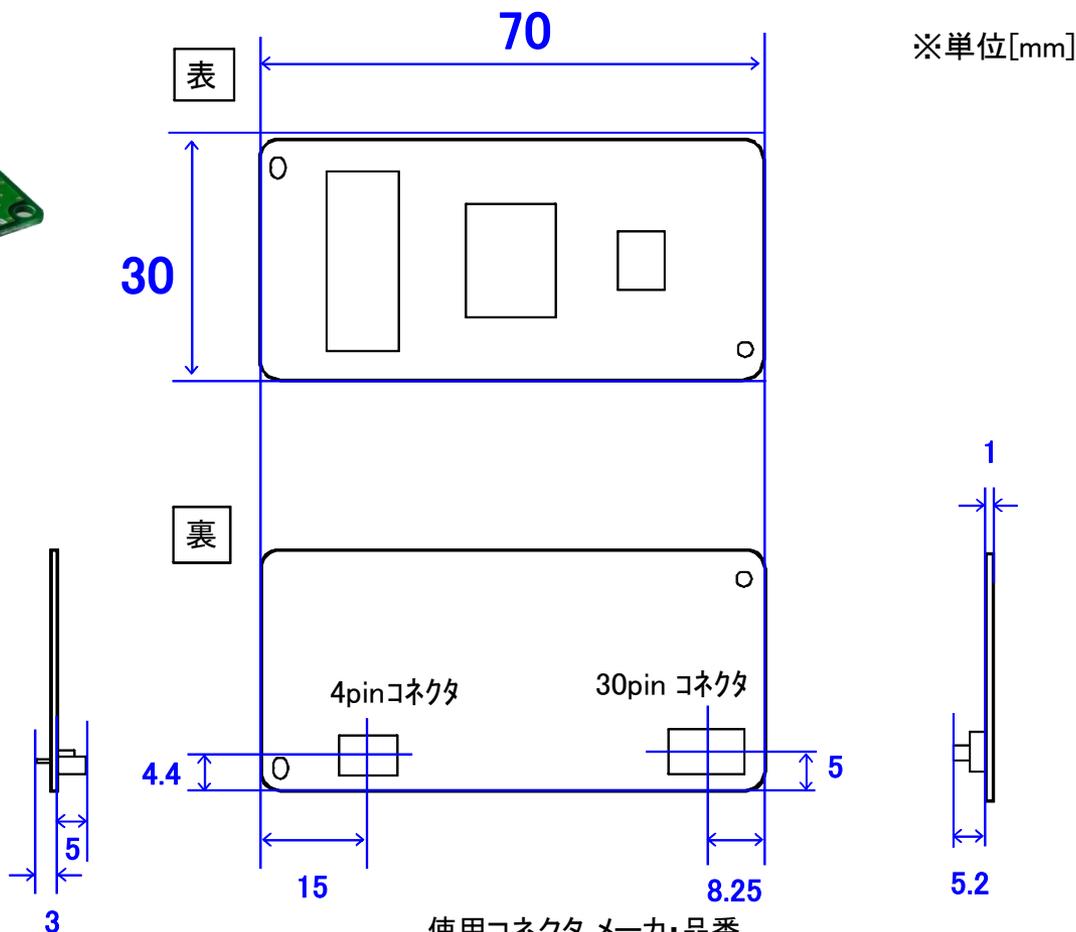


第3世代HD-PLCモジュール仕様案

電气的特性	最大送信レベル	2MHz ~ 15MHz : -48dBm/Hz 15MHz ~ 28MHz : -58dBm/Hz
	電源	DC 1.2V, 3.3V, 10.5V
	消費電力	約1.3W
使用環境 (民政仕様版) 産業仕様は お問い合わせ ください	温度	動作時: 0°C ~ +55°C 保存時: -10°C ~ +60°C
	湿度	動作時: 20% ~ 85% (結露無きこと) 保存時: 30% ~ 75% (結露無きこと)
外観	寸法 (W × H × D)	70mm × 30mm × 8.4mm (突起部を除く)
	質量	10g
外部 インターフェース	I/Fコネクタ	TD±, RD±, GPIO, UART PLC Signal ±, AC Zero Cross Power, GND

第3世代HD-PLCモジュール外形案

7. 外形(参考)



現在、開発中のため今後形状変更の可能性がありますので、ご了解下さい。

使用コネクタ メーカー・品番
4pinコネクタ: イリソ電子工業 IMSA-9110S-04
30pinコネクタ: イリソ電子工業 IMSA-9831S-30Y-953