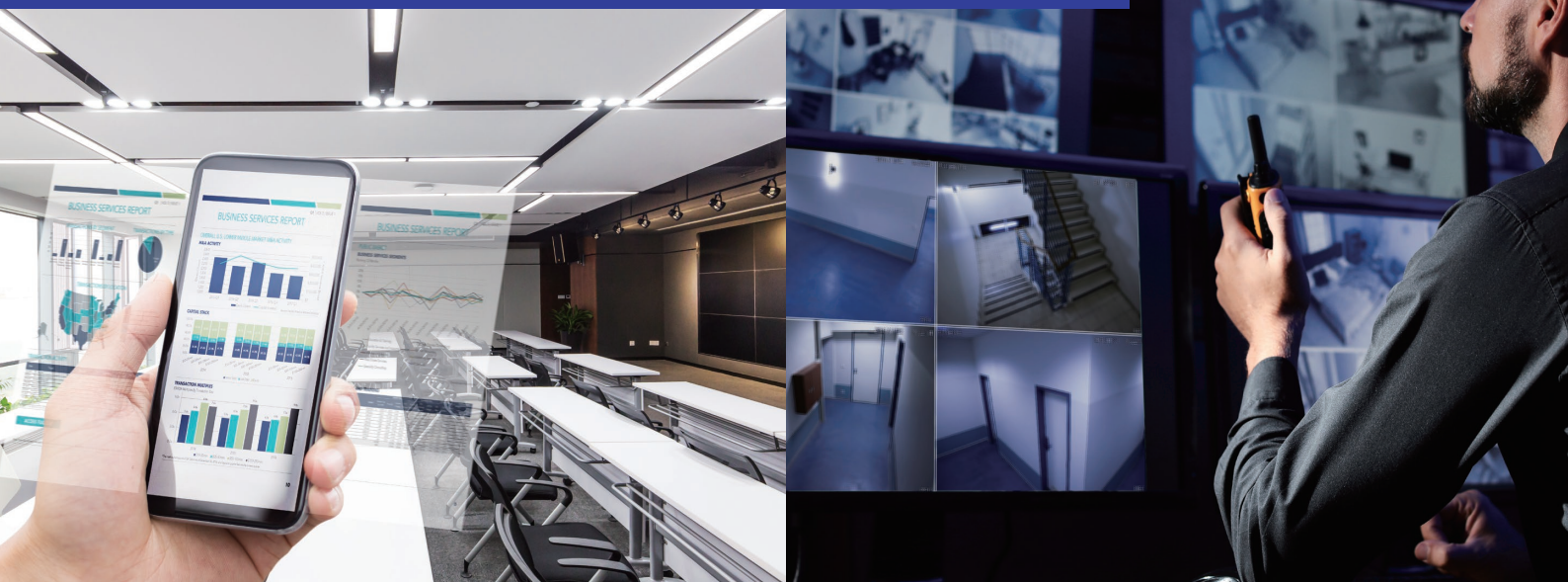


ビルディング・オートメーション

カタログ



ビルディング・オートメーション

つなぐ・守る・省くソリューションが、人、ビル、地域の快適・安全・省エネ化を加速

空調、防災、防犯、照明の機器をネットワークでつなぎ、ビルの快適性、安全性、およびエネルギー効率の向上を目指します。

先進的なコネクティビティ技術、センシング技術、ユーザインタフェース技術、低消費電力技術がビルディング・オートメーションの新次元を切り拓きます。

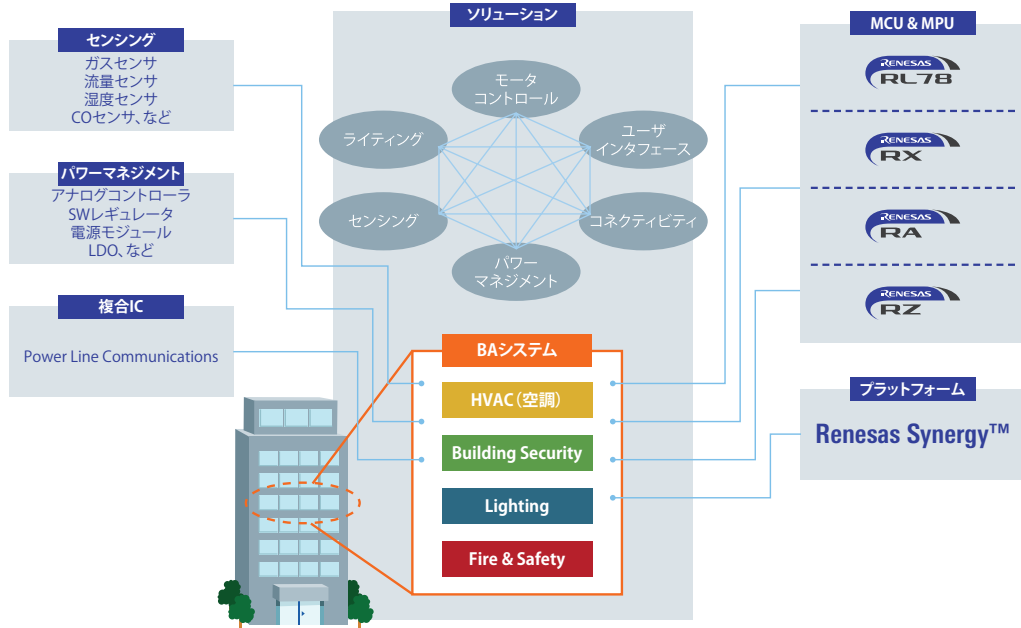


CONTENT

ビルディング・オートメーションのシステム構成	03	コネクティビティソリューション	14
ビルディング・オートメーションの注目技術 ~センサ~	04	センシングソリューション	16
HVAC システム	06	ウィニング・コンビネーション	18
Fire & Safety システム	08	ライティングソリューション (DALI ED2.0)	22
Building Securityシステム	09	パワーマネジメントソリューション	24
Lighting システム	10	Renesas Synergy™ プラットフォームソリューション	26
モータコントロールソリューション	12	ビルディング・オートメーション向け推奨デバイス	30
ユーザインタフェースソリューション	13		

ビルディングオートメーション向けルネサスの技術

ビルディング・オートメーションのシステム構成



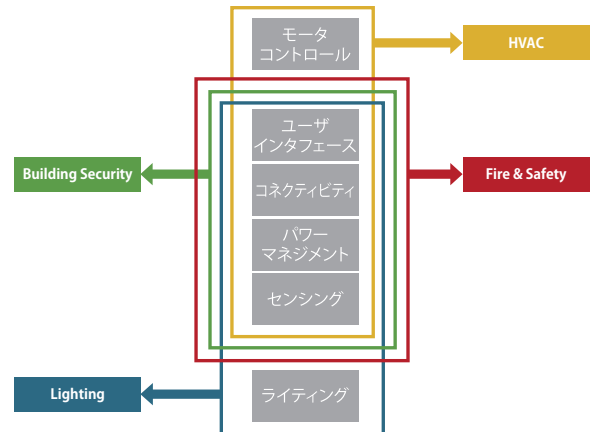
ビルディング・オートメーション ソリューション—デバイス—一覧表およびプラットフォーム

ルネサスでは、ビルシステム (HVAC/Fire & Safety/Building Security/Lighting) に対応したソリューションを用意しています。各ソリューションには、デバイス、評価ボード、開発ツール、ドキュメントなどが含まれており、お客様の開発をトータルで支援しています。

ビルディング・オートメーションのような複雑で高度な組込みシステムにおいて、開発期間の短縮、総所有コストの削減、開発着手時の障壁解消という3つの価値を提供するRenesas Synergy™プラットフォームを用意しています。

●最新の情報はWebでご確認ください。

<https://www.renesas.com/application/industrial/building-home-automation>

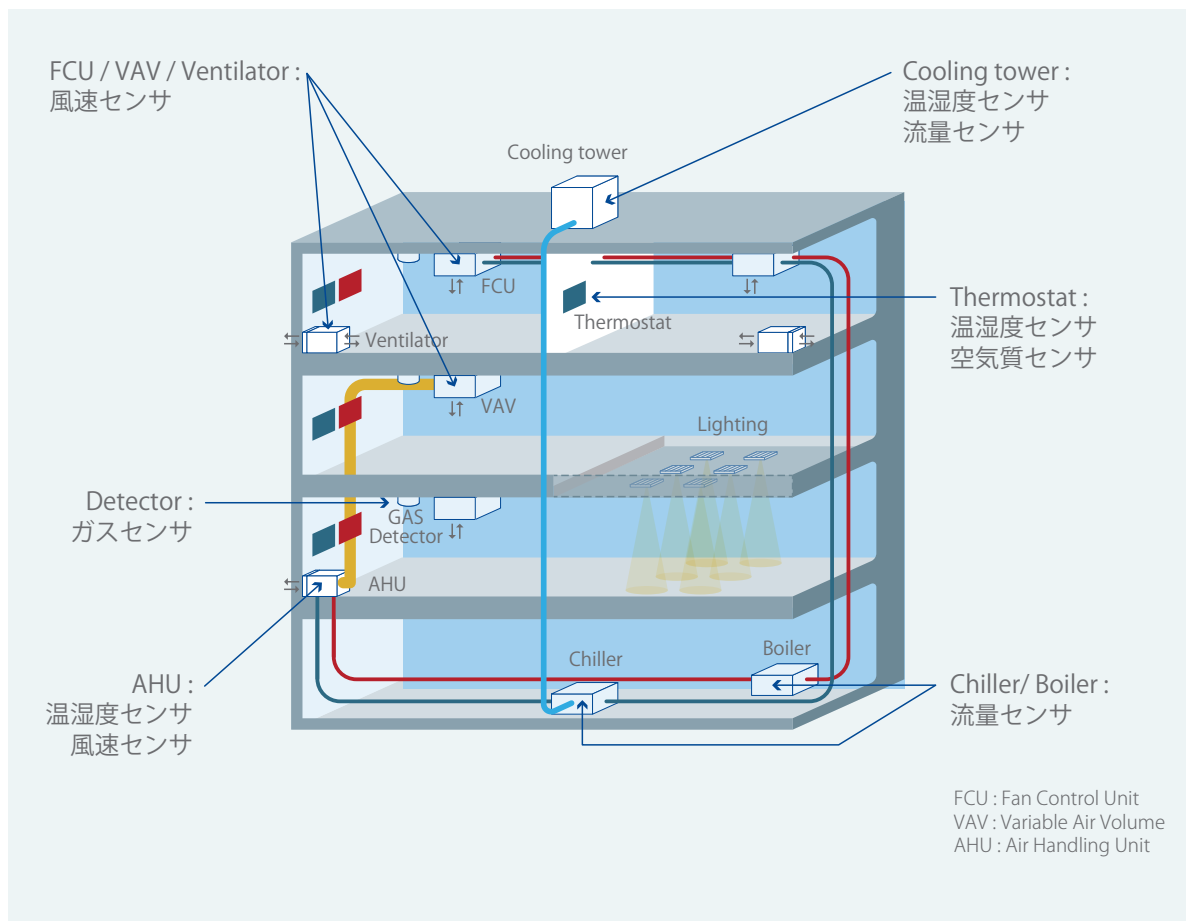


ソリューション		HVAC	Fire & Safety	Building Security	Lighting
モータコントロール	誘導機モータ制御ソリューション	●			
	ブラシレスDCモータ制御ソリューション	●			
ユーザーインターフェース	静電容量タッチキーソリューション	●	●	●	●
	HMIソリューション	●	●	●	●
コネクティビティ	PLC (電力線通信)	●	●	●	●
	Bluetooth® low energy	●	●	●	●
	Wi-SUN/Sub-GHz	●	●	●	●
パワーマネジメント	RS-485 通信ソリューション	●	●	●	●
	アナログ・コントローラ	●	●	●	●
	スイッチング・レギュレータ	●	●	●	●
センシング	電源モジュール	●	●	●	●
	人感センサソリューション	●	●	●	●
	ガラス破壊検知ソリューション			●	
ライティング	煙感知ソリューション		●		
	COセンサソリューション		●		
	LED照明電源ソリューション				●
	DALI通信ソリューション				●

ビルディング・オートメーションの注目技術 ～センサ～

ビル空間におけるセンサ

現在、ビル内部にはさまざまな箇所にセンサが使用されており、需要の高まりを見せています。
ここでは、具体的なアプリケーションにおいて、ルネサスのセンサがお使いいただける箇所をご紹介します。



ルネサスセンサの特長

ルネサスのセンサは感度、精度が優れた小型の製品を用意。簡単にご評価いただける評価ボードも用意しています。

温湿度センサ

代表品名

HS300x、HS310x

特長

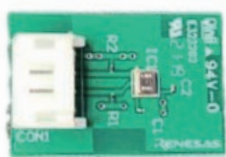
- 幅広い測定レンジ 0%～100%RH
- 高い測定精度 +/-1.5%RH、+/-0.2℃
- 小型パッケージ 3.0 × 2.4 × 0.8 mm
- 接続に便利な I²C / I/F
- IP67 耐水仕様パッケージで使用可能

評価用ボード品名

SDAH01、SDAH02

応用事例

HVAC /Thermostat における温湿度測定



空気質(ガス)センサ

代表品名

ZMOD4410、ZMOD4510

特長

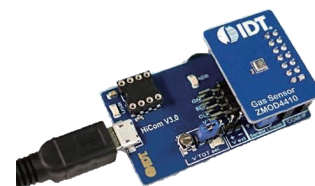
- TVOC (揮発性有機ガス) の検出 (eCO₂ 算出可能)
- ファームウェア更新による拡張性
- ドイツ環境庁 (UBA) 基準準拠の IAQ 等級検出可能
- オゾン、NO_x の排出量を検出 (ZMOD4510 のみ)
- IP67 耐水仕様パッケージで使用可能

評価用ボード品名

ZMOD4410-EVK

応用事例

Thermostat における空気質測定



流量センサ (液体、ガス) / 風量センサ

代表品名

FS2012、FS102x

特長

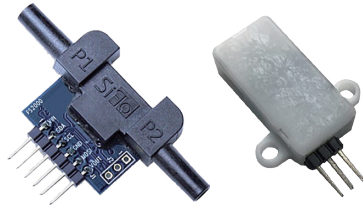
- ・マスフローセンサモジュールが流量を測定
- ・優れた酸アルカリ耐性
- ・耐振動性
- ・高感度

評価用ボード品名

SDAF0x

応用事例

HVACシステムの液体/空気(ガス)の流量および風量を測定



Time of Flight (ToF) 信号処理 IC

低コスト、低電力、ロングレンジ光距離検知

代表品名

ISL29501IRZ-T7、ISL29501RZ-T7A

アプリケーションレベルの統合

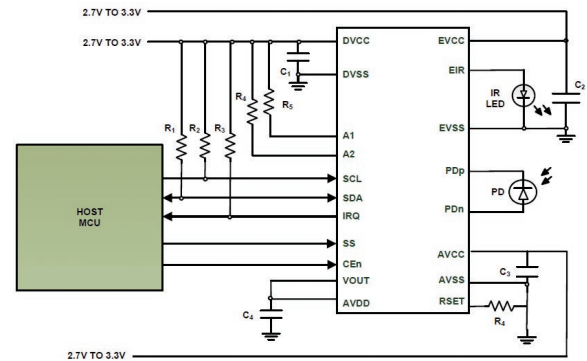
- ・オンチップデジタル信号プロセッサが光の飛行時間を計算
- ・LEDまたはレーザを駆動する内蔵電流DAC回路
- ・オンチップアクティブ環境光除去機能

容易なコントロール

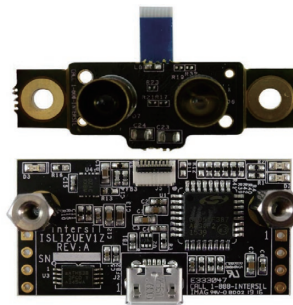
- ・構成および制御用I2Cインタフェース
- ・連続/シングルショットモードで動作
- ・自動ゲインコントロール機構
- ・割り込みコントローラ

さまざまな設計に対応

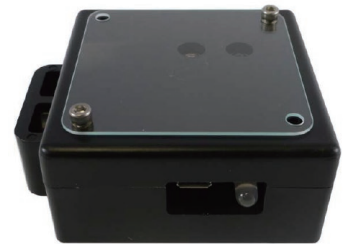
- ・近接検知および距離測定が可能
- ・パフォーマンス/電力/距離などに合わせて最適化が可能
- ・波長指定なし
- ・エミッタDAC (プログラム可能電流最大255mA)
- ・1.8Vおよび3.3Vバスに対応するI2Cインタフェース
- ・24 Ld 4 × 5 QFN ロープロファイルパッケージ



応用回路例



ISL29501-CS-EVKIT1Z Cat Shark



ISL29501-ST-EV1Z Sand Tiger

マイコンとの組み合わせ

ルネサスはセンサとベストマッチするマイコン製品を用意しています。各種通信インタフェースがついたマイコンをお使いいただくことで、センサ情報をネットワークを通じて伝送することが可能になります。ビルディングオートメーションのアプリを実現するときの組み合わせ例をご紹介します。

用例	センサ	推奨マイコン
無線機能付きサーモスタット	空気質センサZMOD4410 温湿度センサHS3001	RL78/G1H (Sub GHz RF)、RA4W1、RX23W、 RL78/G1D (Bluetooth LE)、RL78/G1D (BLE)、 RX100 / 200シリーズ (HMI)
HVAC冷媒センサ	フローセンサ FS1012	RL78/Gシリーズ (システム制御)
ガス警報機	ガスセンサ SGAS711	RL78/G12 (システム制御)

マイコンとの組み合わせ事例についての最新情報は“Winning Combination”として

ホームページ (<https://www.renesas.com/jp/ja/solutions/idt.html>) でご紹介しています。ぜひご覧ください。

HVAC システム

ビルディング・オートメーションにおけるHVACシステムは、セントラル空調方式と個別空調方式に分類できます。

セントラル空調方式

図1に示すセントラル空調方式とは、一箇所で作られた熱源を各部屋まで、空気、水または蒸気の状態でも循環させて熱交換し、部屋を設定温度に冷暖房する仕組みです。

冷凍機（チラー）で冷やした冷水はAHU（Air Handling Unit）にポンプにて搬送され、そこで熱交換を空気と行い冷風を作りダクトを通じ各部屋を冷房します。温められた冷水は冷凍機に戻り再び冷やされますが、その際熱の媒介をしたフロン冷媒等は蒸発し圧縮機に送られそこで高温高圧のガス状態になります。このガスを液化させる為冷却水が使われますが、凝縮器で熱交換を受けた冷却水は屋上の冷却塔に送られ空気と接触させて温度を下げ、再び冷凍機まで戻るサイクルを繰り返します。

熱源機（ボイラ）は、ガス、油、および電気を使って、容器に入った水を加熱し、温水または蒸気を作ります。部屋を暖めるには、この温水または蒸気を各部屋に循環および熱交換させています。

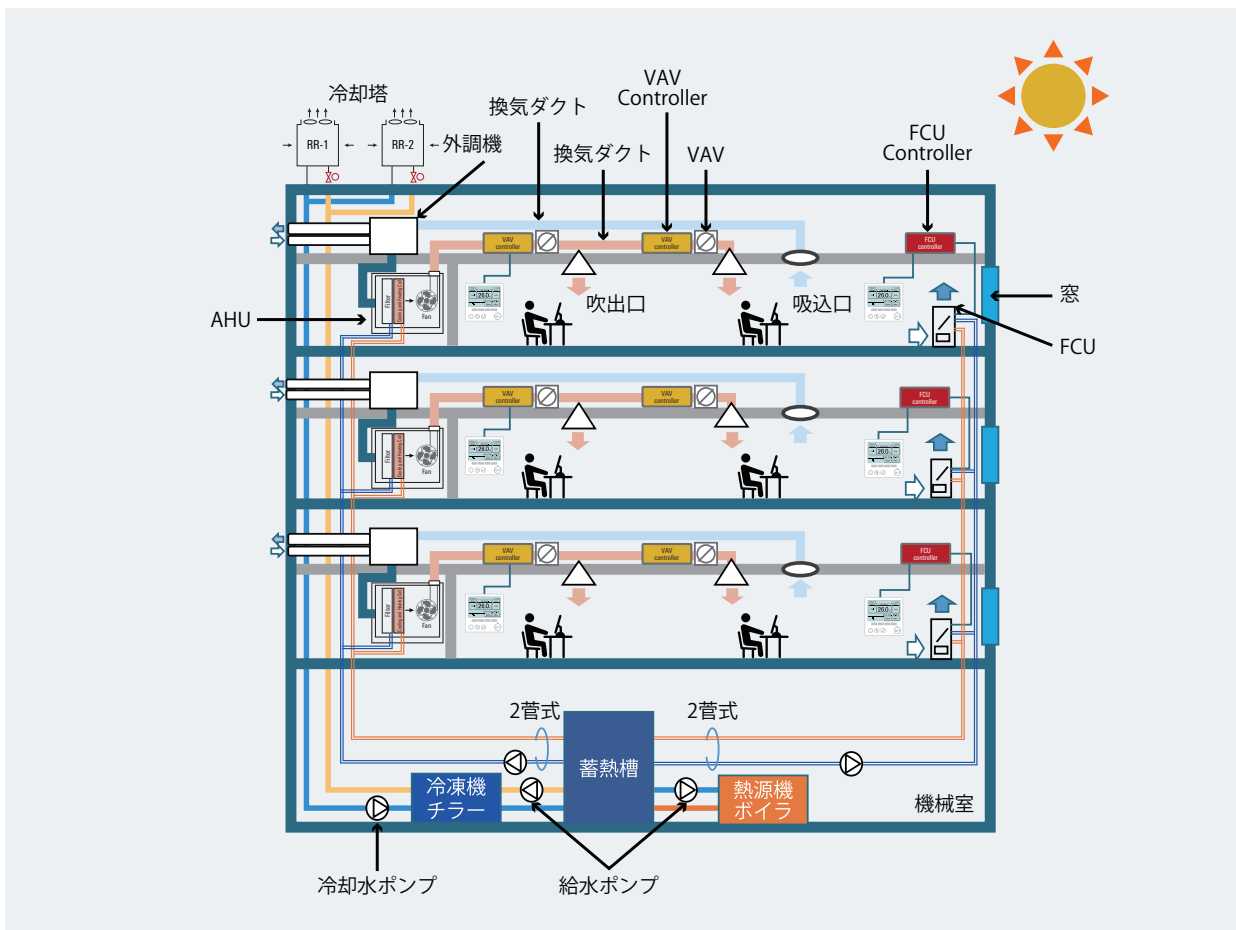
冷水・温水を循環させるための配管数によって2管式と4管式に分類することができます。AHU（Air Handling Unit）やFCU（Fan Coil Unit）などへ分配する冷水および温水の配管が、往路/復路で

2管式の場合、冷水と温水を季節により切り替えることで、冷房と暖房を実現しています。したがって、冷暖房を同時に運転することができません。その一方で、AHUやFCUに内蔵されている冷却コイル、加熱コイルにそれぞれ往路/復路の配管がある場合、同一ビル内においても、冷暖房同時運転が可能となります。配管数の合計から、4管式と呼ばれています。

室内の空気を屋外に排気（換気）するとき、熱、および冷気を取り除き、屋外から取り入れた新鮮な空気に、その熱や冷気を伝えることで、外気との温度差を最小にするのが、外調機（全熱交換機）です。AHUは、空気調和機とも呼ばれ、熱源装置から供給される冷水、温水、蒸気を用いて、空気の温度、および湿度を調整し、各部屋へ供給する装置です。

HVACシステムで、熱交換する媒体として、空気、水、冷媒があります。セントラル空調の空冷方式では、VAV（Variable Air Volume）式があり、AHUと接続されたダクトを通じて冷却（熱した）した空気の量を、バルブで調整する方法を言います。水冷方式では、冷水・温水を循環させ、FCUで熱交換し、部屋の温度を調整します。

■図1 セントラル空調方式



個別空調方式

個別空調方式では、冷媒ガスを循環させて熱交換する仕組みを利用しており、その代表例(図2)としてビル用マルチエアコンがあります。部屋ごとに設定温度を変えることができ、冷暖房同時運転が可能となる特長があります。

ビルの規模、目的に合わせて、セントラル空調と個別空調を組み合わせ採用しているケースもあります。

HVACのモータコントロール

各空調方式で使われるモータの制御対象となる機器を表1および表2に示します。省エネへの要求から、モータ可変速制御でのインバータ適用、ブラシレスDCモータ化が進んでいます。

また、室内機や室外機では一つの機器内で複数のモータを制御する場合があります。ルネサスでは、誘導モータ、ブラシレスDCモータ、ステッピングモータに分類し、それぞれに適した制御方式の開発キットを用意しています。

■表1 セントラル空調方式のモータ制御機器

機器	モータ制御対象
AHU	ファン
FCU	ファン
VAV	ダンパ
外調機	ファン
冷凍機	コンプレッサ
熱源機	ファン
冷却塔	ファン
給水ポンプ	ポンプ
冷却水ポンプ	ポンプ

■表2 個別空調方式のモータ制御機器

機器	モータ制御対象
室内機	ファン、ダンパ
室外機	ファン、コンプレッサ
外調機	ファン

HVACの通信ネットワーク

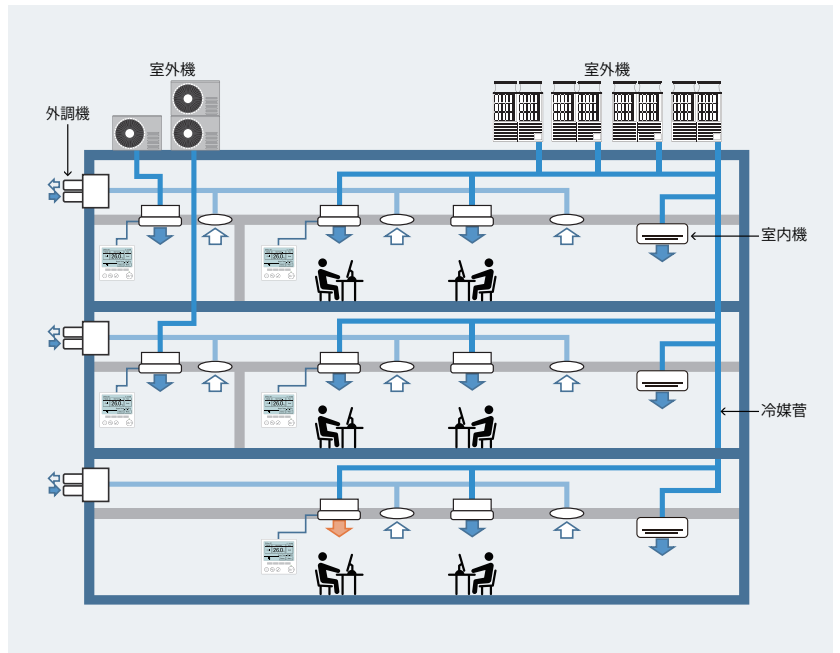
各空調方式によらず、機器間には有線/無線のネットワークで接続され、制御や状態監視を行うことが一般的です。特に、ビル・オートメーションでは、BACnet(※)を使って、メーカーが異なるHVAC機器を接続し、ビルの管理システムを構築しています。

セントラル空調方式と個別空調方式の、各HVACシステム通信についての概念図(図3)を示します。

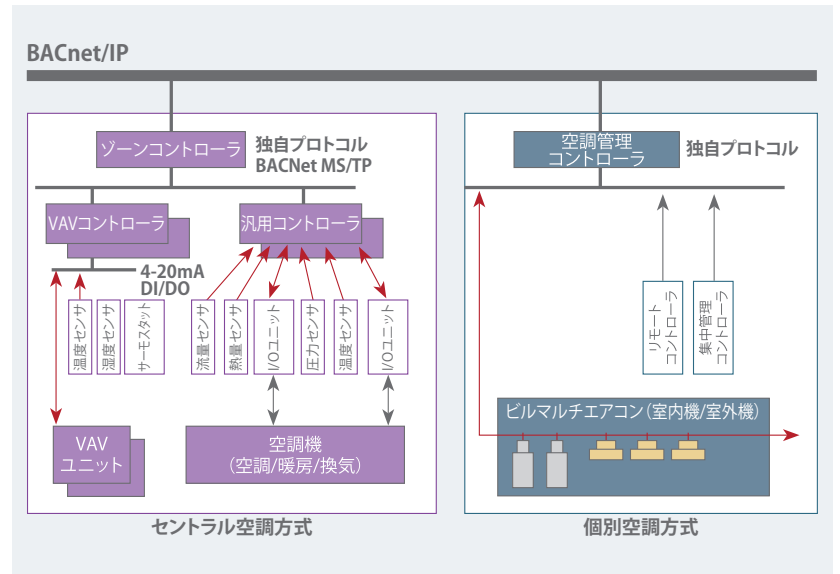
セントラル空調方式では、各センサとVAVまたは汎用コントローラ間の通信に、デジタル信号(DIおよびDO)とアナログ信号(4~20mA電流)が用いられています。長距離、耐ノイズがあることが要求されるため、ルネサスではPLC(電力線通信)を応用した通信ソリューションを提案しています。

※BACnet (Building Automation and Control Networking protocol) は、オープンプロトコルとして、1995年にASHRAE(米国冷暖房空調工業会)によって制定され、2003年には国際標準規格ISO16484-5として採用。

■図2 個別空調方式



■図3 ビル空調の通信ネットワーク概念



HVACのユーザインタフェース

温度設定を行う室内機用リモコンでは画面操作する機器が採用されています。最近の傾向として、従来のメカニカルキー(機械式スイッチ)が、「タッチキー」に置き換えられるケースが多くなっています。高いノイズ耐性、さらに水濡れ、汚れや温度変化などの環境耐性が必要となりますが、ルネサスでは、これらの要求・課題を解決したHMIソリューションを用意しています。

Fire & Safety システム

ビルディング・オートメーションにおけるFire & Safety Systemは、火災発生を感知し、建物全体にベルなどの警報音で火災を知らせるシステムです。ビル用の自動火災警報設備は、受信機から配線された感知器のどれかが火災を感知した場合に建物全体にベルや音声などで火災を知らせます。ビルと家庭用の火災感知器の感知方法はビル用も家庭用も同様ですが、ビル用はネットワーク化されている、家庭用は単独でかつ自身が警報を発する、という違いがあります。図1は、火災の感知と通報の例を示しています。

自動火災報知設備

自動火災報知設備は、受信機、自動感知器、手動による発信機、音響装置、防火戸、防火シャッター、防煙シャッター、およびこれらを接続するネットワーク機器などから構成されます。

受信機は、ビル内の防火センターや管理室に設置され、感知器からの火災信号を受信し、発生場所の表示やベル、音声などにより警報音を発生させる制御を行います。また、システム全体に電源供給も担っており、平常時はAC100Vで動作しますが、停電時に備え予備電源を内蔵しています。

R型受信機と周辺システムの例を図2に示します。受信機は中継器を介して、自動感知器、警報器等に接続され、また、ビルの中央監視システムにも接続されています。

自動感知器は、ビル内の各警報区域に設置され、火災の熱、煙、炎を自動的に感知し、受信機に信号を送る装置です。図3は、煙を感知する光電式スポット型感知器で、感知器の内部に煙が入ると発光部(LED)から出る光が煙の粒子にあたって乱反射し受光部で感知するものです。

音響装置は、ビル内の各所に配置され、受信機が受信した火災信号を受けて鳴動するベルや音声警報機能を持つ非常放送設備があります。

各機器は、有線または無線を使った通信システムを介してネットワーク化されています。有線によるネットワークは専用線を用いた伝送方式RS485等が用いられ、無線の場合は、420MHz帯、BLE、SubGHzなどを用いています。

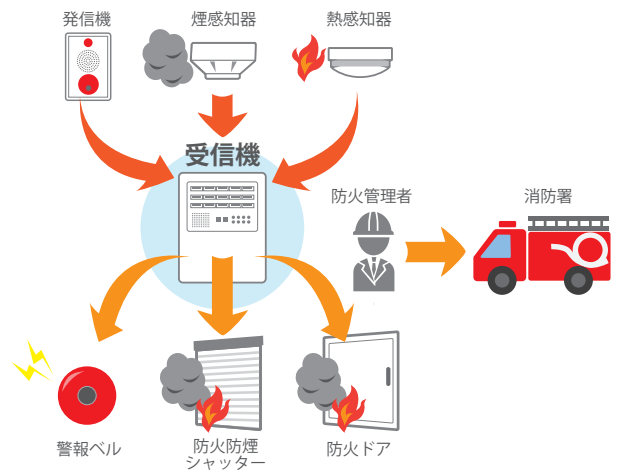
ルネサスでは、Fire & Safety システム向けに以下のソリューションを用意しております。

検出・通信用コントローラ

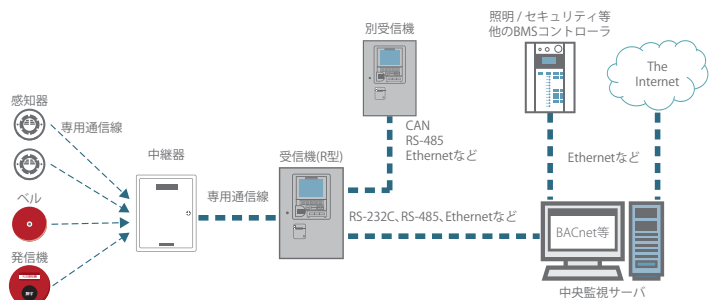
【推奨デバイス】

アナログ機能(アンプ、CMP)、低消費電力 RL78/I1D、RL78/G11
低消費電力汎用マイコン RL78/G10、G12、G13
RF通信マイコン RL78/G1H、RL78/G1D
NB-PLC通信 R9A06G037、R9A06G061

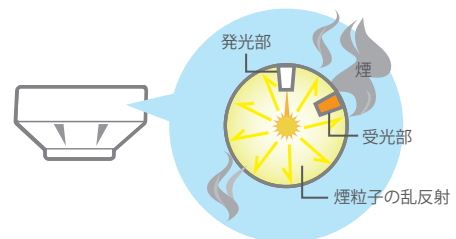
■図1 火災の感知と通報



■図2 R型受信機と周辺システム例



■図3 光電式スポット型感知器



アナログプロダクツ

【推奨デバイス】

ガスセンサ SGAS7xxシリーズ
RAA211605またはISL85415 降圧レギュレータ
ISL9123 超低自己消費電流降圧レギュレータ
ISL9122A 超低自己消費電流昇降圧レギュレータ

Building Security システム

ビルディング・オートメーションにおけるセキュリティシステムは、2つの構成要素に分類できます。図4に概念図を示します。1つはカメラや各種センサによりビルをモニターする監視システム、もう1つはモニターした上で入室管理や制御を行う防犯システムです。

監視システム

監視システムには人感センサによる侵入監視、火災検知センサ、ガス感知センサなどによる建物内の異常監視などがあります(図5)。監視情報はネットワークを介して異常信号とともに映像を管理者に送信します。またその情報は、必要に応じてセキュリティデータサーバに保存、管理されます。

防犯システム

防犯システムは、ドア開閉検知、ガラス破壊検知などのセンサによる異常検出、入退室管理によるビルへの出入規制および出入履歴管理により、監視システムからの情報と併せ、ビルへの出入りを制御します(図5)。

セキュリティシステムの通信ネットワーク

監視、防犯システムからの警報履歴、操作履歴、出入履歴の大容量の情報は、ネットワークを介し、セキュリティ監視用PCで監視すると共にセキュリティデータサーバに保存、管理されます。また、これらの情報を他BAシステム(空調システム、照明システムなど)とネットワークで連携することで、ビルのセキュリティ管理を効率化しています。

ルネサスではビルディング・セキュリティ向けに以下ソリューションを用意し、開発をサポートします。

センシング(監視、防犯向け各種センサ)

- Motion detector (人感検知)
- Smoke detector (煙感知)
- CO detector (ガス感知)
- Glass break detector (ガラス破壊検知)

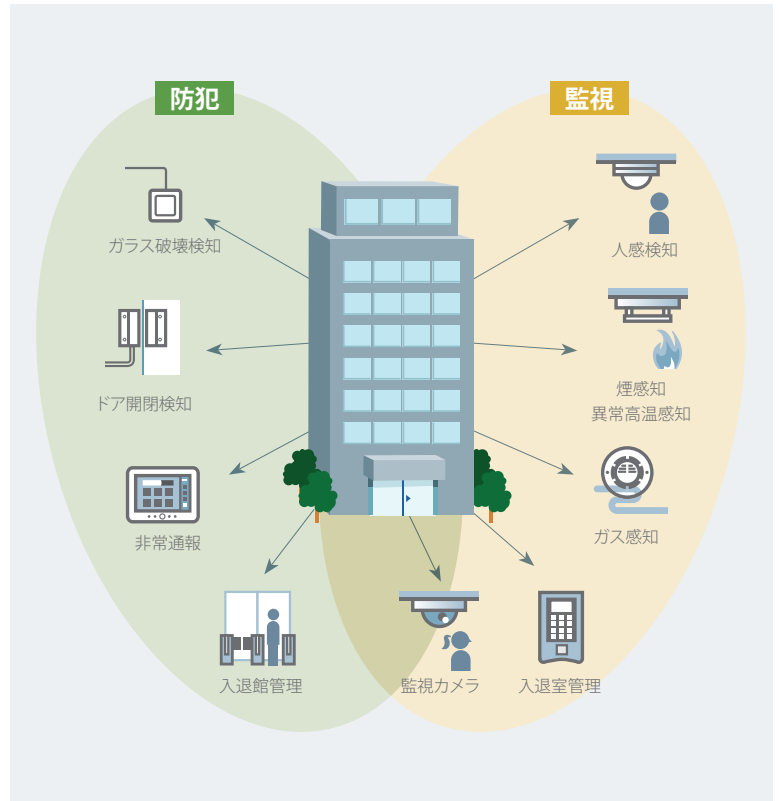
コネクティビティ(機器間、システム間ネットワーク)

- PLC (Power Line Communications)
- BLE (Bluetooth Low Energy)
- Sub-GHz

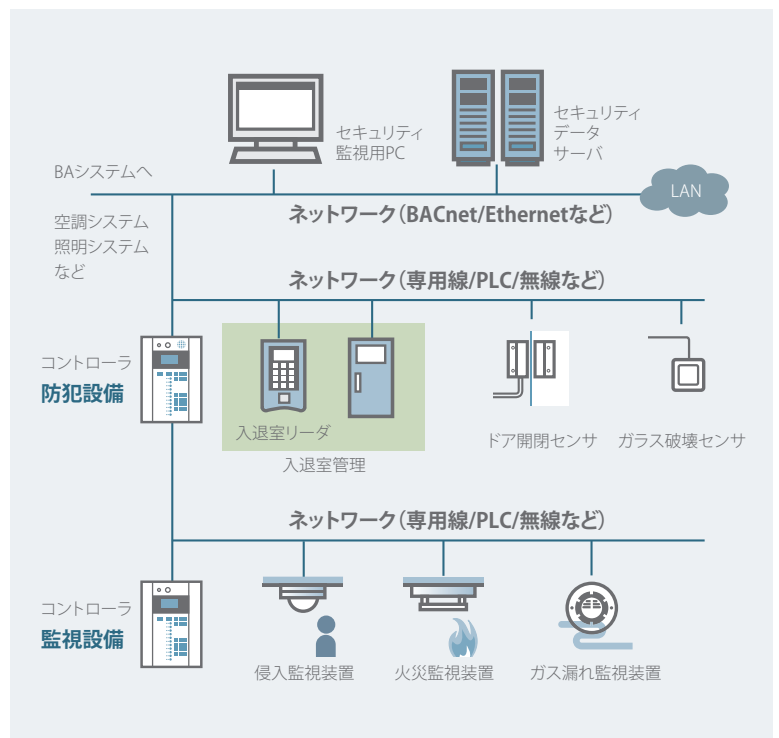
HMI(入退室管理)

- HMI(ヒューマンマシンインタフェース)
- 静電容量タッチキー

■図4 ビルのセキュリティシステム



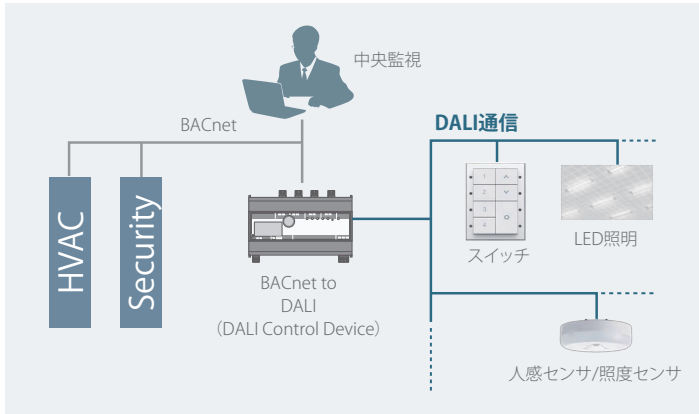
■図5 ビルディング・セキュリティのネットワーク



Lighting システム

LED 照明のネットワーク

図1 BACnet



近年、ビルの照明は、設置・運営コストの削減やテナント・利用者獲得のために省エネルギー、省メンテナンス、そして快適な空間演出（調光調色）が求められています。

これらを実現できるキーワードは、ネットワーク化、タスク・アンビエント、調光調色、デジタル電源化です。

ビル管理用ネットワークのうち、世界的に普及している通信プロトコル規格の一つとしてBACnetがあります。BACnetで、空調、照明、防犯・防災を始めたBAシステムを統合管理できます。さらに、ビル全体の省エネを実現することができます。

BACnetの下には個々のサブシステムをサポートする通信がさらに接続されます。これらの通信規格のうち、照明に対応するオープン規格としてDALI (Digital Addressable Lighting Interface) があります。

DALI 通信

DALIはIEC62386で規定されたオープンな照明用国際通信規格です。通信は、マスタ (Control Device) とスレーブ (Control Gear) で構成されています。DALI規格では、Control Device1台につき最大64個までのControl Gearを制御することができます。

図2 DALI規格一覧

<スレーブ: Control Gear>				<マスタ: Control Device>				
210 Sequencer				301 Push-buttons				
209 Color control								
202 Emergency				302 Rotaries & sliders				
206 0-10V dimmer	207 LED	208 Switching	304 Presence detector					
201 FL	203 HID	204 LV Halogen			205 白熱灯 dimmer			
102 (Ed.2) Control gear				103 Control devices				
101 (Ed.2) basic system								

引用元: Digital Illumination Interface Alliance

DALI の特長の一つは、全体が体系的に規格化されている点です。伝送路の基本は101、Control Gearは102、Control Deviceは103で構成されています。Control Deviceはルータ、スイッチ、人感センサ/照度センサなどが含まれ、Control Gearは照明灯具が含まれます。その上位に個別機器に特化した規格(2xx, 3xx)が用意されています。この構成により、共通の基盤で照明に関する機器を開発可能です。

二つ目の特長は、オープン規格であることです。異なるメーカーの機器でも接続し、調光と調色が可能です。そのため、照明を一元管理して省エネ制御を実現することができます。

DALIを採用することで、ビルにおける省エネ効果を最大化することができます。

DALI-2への進化

現在、DALIはDALI-2と呼ばれる新しい規格に進化しています。DALI-2では照明へのニーズに合わせて新しいアプリケーションの定義、機能追加、互換性向上が盛り込まれています。そして、規格準拠には公式テストの実施が必要になってきています。

ルネサスは初めてDALIの規格化団体に加入した半導体メーカーとして、最新の規格動向に沿った、テスト済みのプロトコルスタックを含むソリューションを提供しています。

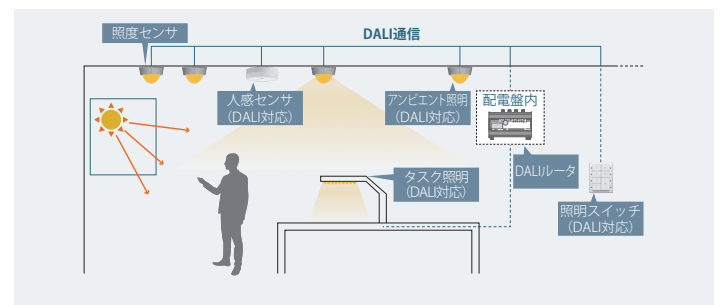
DALIによるタスク・アンビエント照明の実現

タスク・アンビエントとは、机などの対象物(タスク)と床や廊下などの周辺(アンビエント)を照らす照明を分けることを指しています。タスク・アンビエント照明は、人に合わせた調光調色により、作業効率を高められること、個別に必要な調光を行うことで従来よりも省エネが実現できることが特長です。

さらに、人感センサを用いた自動消灯、照度センサを用いた外光を加味した照明制御で、さらなる省エネの実現が可能です。

図3はタスク・アンビエント照明をDALIで実現した例です。

図3 DALIによるタスク・アンビエント照明の例



本構成は、机などの対象物(タスク)と床や廊下などの周辺(アンビエント)を照らす照明が個別に制御可能なタスク・アンビエント照明になっています。各照明、センサ、スイッチはDALIにより接続され、集中管理の照明コントローラなどからも制御可能となっています。このように、DALIは必要な機器をすべて結び、制御することができるため、タスク・アンビエント照明を容易に実現することができます。

照明向けデジタル電源



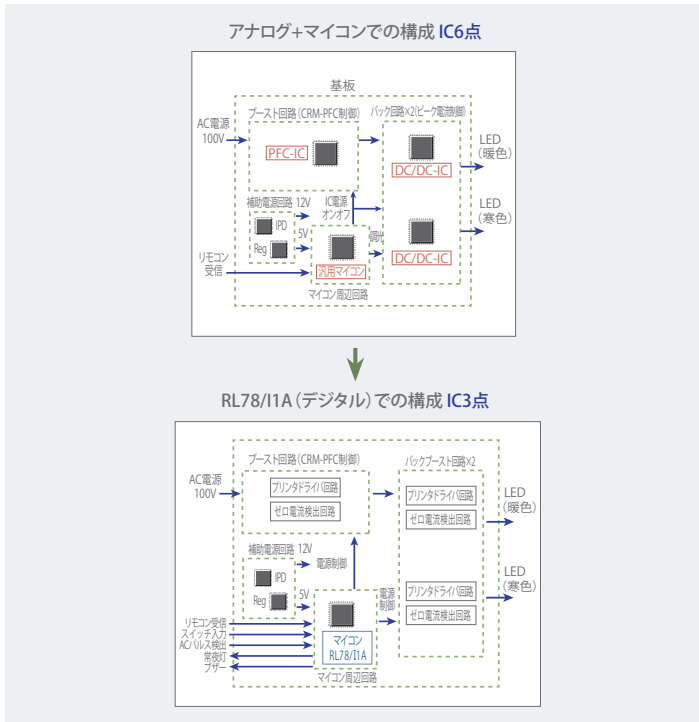
LED照明は、新たな市場ニーズに対応するため、製品開発サイクルが短くなっています。特に、機能が集中する電源部は開発のキーポイントです。効率よく開発する方法の一つとして、電源のデジタル化があります。

デジタル電源には3つの特長があります。

・部品点数の削減

デジタル電源はソフトウェアで補正できるため、従来必要であった調整部品を削減可能です。さらに、デジタル電源用マイコンであれば、周辺機能の取り込みによりシステムコストも大幅に削減することが可能です。

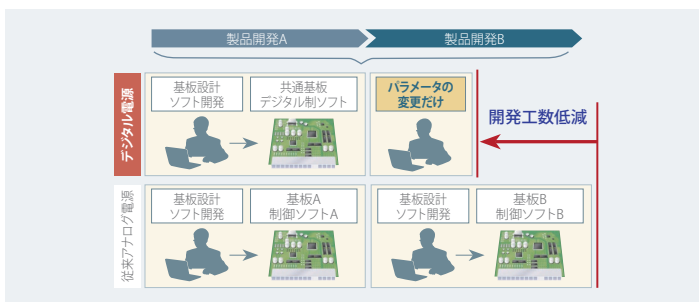
■図4 デジタル電源用マイコン (RL78/I1A)



・開発期間の短縮

デジタル電源はソフトウェア(パラメータ)で動作を変更することが可能です。そのため、一度、基板、ソフトウェアのプラットフォームを作ると、以後の製品開発を容易に行うことができます。さらに、通信との親和性も高いため、市場ニーズに合ったDALI対応製品を短期間に開発することができます。

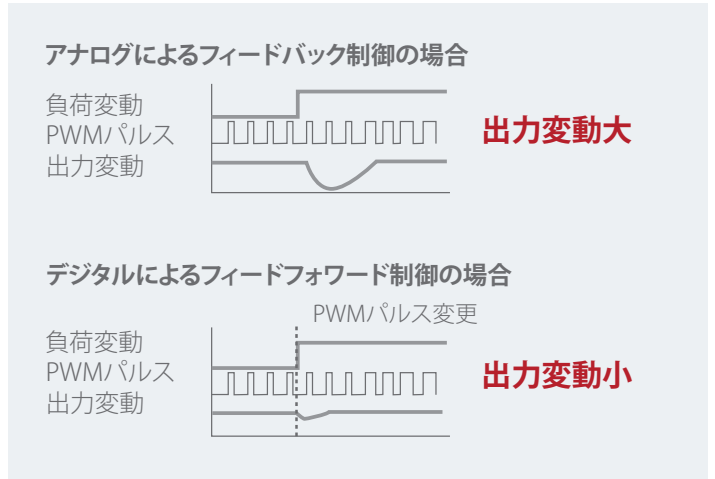
■図5 デジタル電源による開発工数低減



・電源性能の向上

デジタル電源は、負荷急変に対して、より小さな出力変動に抑えることが可能です。これにより、調光時のLEDのチラツキ抑制やリップル対策用コンデンサの削減が実現できます。このほか、可変ゲインやオートチューニングといったデジタル電源技術を使うことで、応答性の向上、安定性の確保、バラツキ抑制など、アナログでは実現できないメリットを享受することが可能です。

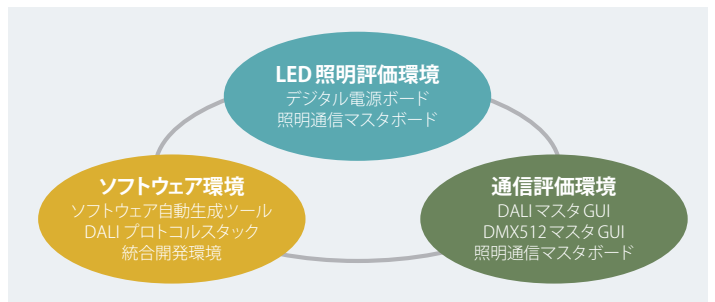
■図6 デジタル電源による電源性能の向上例



ルネサスのソリューション

ルネサスはネットワークとデジタル電源の開発を強力にサポートするソリューションを多数用意しています。

■図7 ルネサスの照明向けソリューション



特に、DALIプロトコルスタックは、公式テストでテスト済みのものをご提供可能です。

本ソリューションをお使いいただくことで、お客様は付加価値に繋がる機能やセットに開発を注力いただくことが可能です。

詳しくは、18ページのライティングソリューションをご参照ください。他にも照明にお使いいただけるソリューションがあります。

あわせてご参照ください。

- ・ユーザインタフェースソリューション (P.13)
- ・コネクティビティソリューション (P.14)
- ・センシングソリューション (P.16)

モータコントロールソリューション

ルネサスのモータ制御ソリューションは、モータの消費電力を削減することで、ビルの省エネ化を目指しています。モータの制御方法は製品用途に応じて多種多様であり、開発に伴う難しさが存在しています。ルネサスのモータ制御ソリューションでは、ブラシレスDCモータ向けのソリューションを用意しています。ブラシレスDCモータ用として、120度通電制御、ベクトル制御を試すことができる環境を用意しています。多様なサンプルプログラムとドキュメント、開発支援ツールを準備し、お客様の開発をトータルでサポートしています。

ブラシレスDCモータ制御ソリューション

概要

ブラシレスDCモータをさまざまな制御方式で駆動することができるソリューションで、ハードウェア、制御ソフト、開発支援ツールをセットで提供しています。高効率かつ低コストで駆動する『センサレスベクトル制御方式』の評価も簡単に行うことができます。

構成

- 永久磁石同期型モータ (ブラシレスDCモータ)
- 3シャント電流検知機能
- 過電流保護機能
- オプションのCPUカード (別売り) を使用すると、各種モータ制御MCUを評価できます。
- 従来のキットより高い電圧および電流との互換性あり (48V/5A)
- 既存のCPUカードとの互換性あり
- 開発支援ツールのRenesas Motor Workbenchに対応
 - ベクトル制御用の自動調整機能が利用可能 (Tuner)
 - モータ制御の開発に最適なデバッグ機能が利用可能 (Analyzer)

提供中のソフトウェア

サンプルソフトウェア	対応MCU
120度通電制御+速度制御 (ホール、センサレス)	RX23T, RX24T
ベクトル制御 (エンコーダ) + 速度制御 (エンコーダ、センサレス)	RX13T*1、RX23T, RX24T, RX24U, RX66T, RX72T, RA6T1
ベクトル制御+位置制御 (エンコーダ)	RX23T, RX24T, RX24U, RX66T, RX72T, RA6T1

*1: センサレスのみ。

アプリケーション

- HVAC 機器のファン、ポンプ、コンプレッサなどのブラシレスDCモータ制御

各モータの種類と制御方式に合わせたルネサスのソリューション

ルネサスは、各モータの種類と制御MCUに合わせたキットとモータ制御ソフトウェアを提供しています。各キットには各種サンプルソフトウェアが同梱されています。下の表を参照して、お客様の要件を満たす適切なソリューションを選択してください。

配布形式	モータ種類	キット名称	ベクトル制御			120度通電制御	
			センサレス速度制御	光学エンコーダ速度制御/位置制御	レゾルバ速度制御/位置制御	センサレス速度制御	ホール効果速度制御
ルネサスから完全キットとして提供	BLDC	BLDCモータ+CPUカード用評価システム RTK0EMX270S00020BJ	✓	—	—	✓	✓
	ステッピング	ステッピングモータ+レゾルバ用評価システム RTK0EMX270S01020BJ	—	—	✓	—	—
ルネサスキット+エンコーダ付きモータ*1	BLDC	BLDCモータ+CPUカード用評価システム RTK0EMX270S00020BJ	—	✓*1, *2	—	—	—
ルネサスからサンプルソフトウェアおよびアプリケーションノートとして提供	誘導モータ	ACIM用評価システム	✓*3	—	—	—	—

*1. 光学エンコーダ付きモータは、お客様がご用意ください。

*2. 磁気式エンコーダにも対応しています (磁気式エンコーダ付きモータは、お客様がご用意ください)。

*3. 誘導モータおよびインバータボードは、お客様がご用意ください。

BLDCモータ用評価システム



- 48Vインバータボード
- 永久磁石同期型モータ
- ケーブル
- このソリューションキットにCPUカードは含まれません。ご希望のCPUカードをご購入の上でご使用ください。

Renesas Motor Workbench



ユーザインタフェースソリューション

ルネサスのユーザインタフェースソリューションは、独自のタッチキーセンシング技術を内蔵したマイコンと専用の開発環境により高品位、短期間開発を提案します。また、動画や3Dグラフィックス表示が可能なI/Fにより視認性の向上や操作性の確認を図ることができるソリューションも用意しました。これらのソリューションは人と機器との親和性を高め、機器の機能を十分発揮できるシステム開発を支援します。Renesas Synergy™ プラットフォームで、静電容量タッチに対応した「AE-CAP1」、HMIに対応した「PE-HMI1」ソリューションを提供しています。詳しくは、26ページのRenesas Synergy™ プラットフォームソリューションをご参照ください。

静電容量タッチセンサソリューション

概要

静電容量タッチセンサソリューションは、従来のメカニカルキーではなく、パネルを指でタッチして操作する製品インタフェースを開発するソリューションです。静電容量タッチセンサにより、直感的なユーザインタフェースと優れた設計を実現できます。

構成

- 静電容量タッチ評価システム：
評価システムに含まれるボード、ソフトウェア、開発ツールを用いてすぐに評価可能。
- 静電容量タッチ開発ツール (QE for Capacitive Touch) :
QE for Capacitive Touchを使用すると、タッチボタンの感度調整が容易になり、市場投入期間を短縮できます。

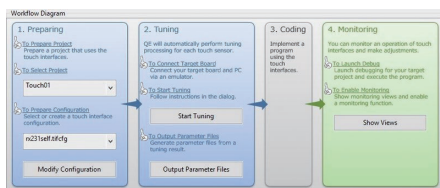
■ 静電容量タッチ評価システム



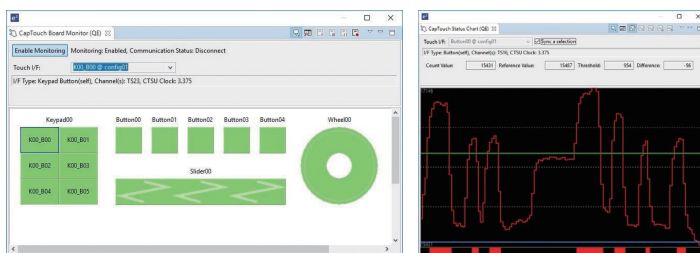
対応MCU:

RL78/G23, RA2L1, RA6M2, RX130, RX140, RX671,
Renesas Synergy™ S124, Renesas Synergy™ S3A7

■ 静電容量タッチ開発ツール (QE for Capacitive Touch)



メイン/センサチューナ画面



ボードモニタ画面

ステータスチャート画面

アプリケーション

HVAC、Fire & Safety、Building Security、Lightingの各システムのユーザインタフェースソリューションに使用できます。

HMIソリューション

概要

RZ/G2を用いたヒューマンマシンインタフェースソリューションは、センシングの新しい価値を創造し、複数の動画処理、3Dグラフィックス、多様な高速I/Fに対応するシステムの評価、開発に活用することができます。

構成

- RZ/G2評価ボードは検証済みのLinuxパッケージ (VLP) に対応。
- VLPは10年以上の長期サポートを実現する産業グレードとしてLinux (CIP: Civil Infrastructure Platform)を採用
- 評価ボードで検証済みのモジュールウェアをワンパッケージ化。安定した動作環境でアプリケーションの開発が可能

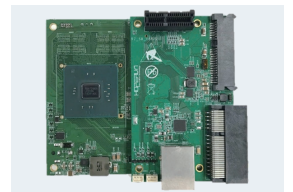
■ RZ/G2E 開発キット

(96Boards フォーマット対応)



■ RZ/G2H, G2M, G2N開発キット

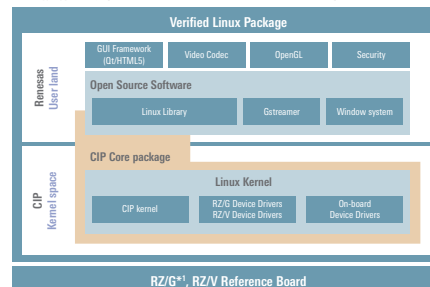
(96Boards フォーマット対応)



■ RZ/G2L SMARC v2.1 モジュールボード+キャリアボード



■ 検証済みLinuxパッケージ (VLP : Verified Linux Package)



- GUIフレームワーク
- Qtアプリケーションフレームワーク
 - HTML5アプリケーションフレームワーク

- マルチメディア
- H.264 コーデック
 - H.265 デコーダ
 - 3Dグラフィックス

- セキュアミドルウェア
- 暗号化カーネルブート
 - セキュリティ通信
 - セキュアストレージ

- CIP SLTSカーネル
- Civil Infrastructure Platform (CIP) プロジェクト
 - 10年以上にわたる超長期サポートの信頼性/セキュリティ/リアルタイム

*1. RZ/Gリファレンスボードは、CIPプロジェクト用ソフトウェア開発プラットフォームとしてカーネル開発に使用されます。

アプリケーション

HVAC、Fire & Safety、Building Security、Lightingの各システムのユーザインタフェースソリューションに使用できます。

コネクティビティソリューション

ルネサスのコネクティビティソリューションは、無線通信 (BLE、Sub-GHz)、有線通信 (PLC) を用意し、新たな配線の増設なしに機器間、システム間のネットワークを構築することができます。

評価ボード、サンプルソフト、評価ツール、ドキュメントを準備し、お客様の開発をトータルでサポートしています。

Bluetooth low energyソリューション

概要

Bluetooth® Low Energyにより、スマートフォンなどの機器と低電力データリンクを確立できます。ルネサスのさまざまなMCU (RA4W1、RX23W、RL78/G1Dなど) がBluetooth LEに対応しています。お客様は、評価ボードを使用して新しいBluetooth LEアプリケーションを開発できます。

構成

- 評価ボードおよびBluetooth LE制御 (GUI) ツール
 - Bluetooth LEプロトコルスタック
 - QE for BLE — 開発支援ツール
 - GATTBrowser — 動作確認用iOS/Androidアプリケーション



Dialog SmartBond™ 製品を追加。詳細についてはこちらをご確認ください: <https://www.renesas.com/solutions/bluetooth>

Sub-GHz (920MHz) 無線ソリューション

概要

Wi-SUN for FAN Profile (Wi-SUN アライアンスが設立した国際無線通信規格) に対応しています。Wi-SUN FAN規格に準拠すると、大規模なメッシュネットワークを構築することで、センサ、照明、ビルディングオートメーションなどの各種インフラストラクチャをリモートで制御できます。

構成

- 低消費電力ソリューション「RL78/G1H」評価ボード
- 高機能ソリューション「RX651 + RAA604S00」評価ボード
- 両製品ともに、RFドライバ/MACスタック、IPスタック、RF特性評価プログラムをご提供可能

■ RL78/G1H 評価ボード



■ RX651+RAA604S00 評価ボード



アプリケーション

HVAC 機器のファン、ポンプ、コンプレッサーなどの誘導モータ制御に使用できます。

RS-485通信ソリューション

概要

RS-485は差動信号を使用してノイズの多い環境下でも長距離データ伝送を可能にしました。また、従来のRS-422を改良し機能の拡充が図られています。

RS-485は、同一のデータライン上で最大31台のデバイスまで利用することができます。

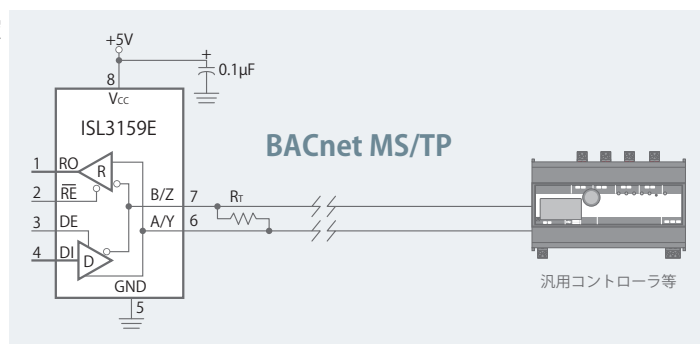
RS-485バスにあるすべてのスレーブデバイスは、マスタデバイスを介することなく他の32台のスレーブデバイスと通信できます。

ルネサス製品の特長

- システムのニーズに応じてさまざまな製品をラインアップ
 - ・高速通信対応 (~100Mbps)
 - ・PROFIBUS® 対応
 - ・絶縁型製品
 - ・125℃動作
- 最高レベルのノイズ耐性とESD保護

製品例

- 高速 RS-485
ISL3159E: PROFIBUS 対応、高速 (40Mbps)、125℃動作
- ISL3259E: 超高速 100Mbps



- 過電圧保護 RS-485
ISL3245XE: 業界最大 ±60V 過電圧保護対応
- 高出力電圧 / 高ノイズ耐性 RS485
RAA78815X: 出力電圧 3.1V (代表値) および ±5kV EFT 耐性

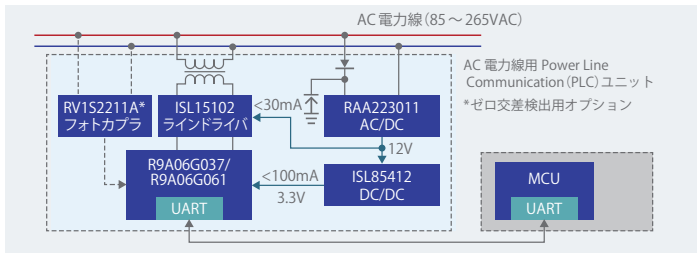
PLC (Power Line Communications)ソリューション

PLCソリューション

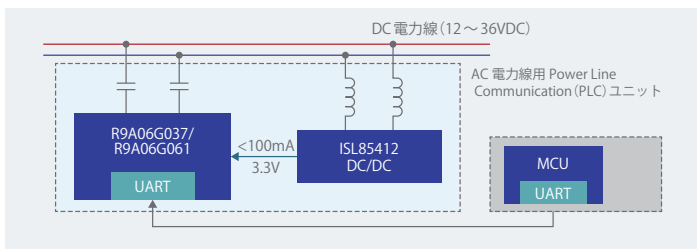
PLCは、既存の送電線を通信媒体として使用する技術です。送電網を通信ネットワークとして利用することで、システムを低コストで迅速に構築できます。通信媒体には、AC電力線またはDC電力線を採用できます。

ルネサスでは、高性能DSPを実装し、さまざまな電力線通信プロトコルをサポートするCPUが統合されたナローバンドPLCモデムIC製品を提供しています。この製品は、信頼性の高い安定した通信を確保するために直交周波数分割多重方式 (OFDM) を採用しています。ルネサスPLCモデムICは、1km以上の長距離にわたり最大1Mbpsの高速データ転送をサポートします。

AC電力線用PLC通信モジュールの構成例



DC電力線用PLC通信モジュールの構成例



評価キット

R9A06G061/R9A06G037の評価および開発作業には、AC電力線またはDC電力線用に最適化された複数の種類の評価キットが提供されています。各評価キットには、回路図、部品リスト、ガーバーフォーマットが用意されています。

■ R9A06G061 評価キット

評価キット	型名	説明
CPX4評価キットM01D01	RTK0EE0009D01001BJ	DC電力線通信評価キット
CPX4評価キットM02D02	RTK0EE0009D02001BJ	AC電力線通信評価キット

評価キット	M01D01	M02D02
タイプ	DC電力線用	AC電力線用
対応電圧範囲	16V~48V DC	100V~230V AC
搭載MCU	RX651	RX651
外観		

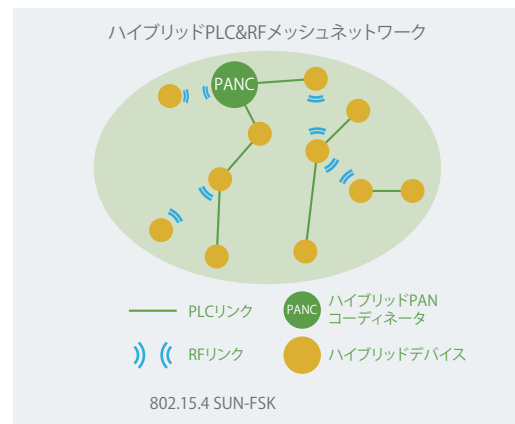
■ R9A06G037 評価キット

評価キット	型名	説明
CPX3評価キットJ70D1	RTK0EE0003D01002BJ	AC電力線通信評価キット
CPX3評価キットJ80D1	RTK0EE0007D01001BJ	DC電力線通信評価キット
CPX3評価キットJ80D2	RTK0EE0007D02001BJ	DC電力線通信評価キット

評価キット	J70D1	J80D1	J80D2
タイプ	AC電力線用	DC電力線用	
対応電圧範囲	100V~230V AC	16V~48V DC	
搭載MCU	RX631	RX651	RL78/G13
備考	—	音声通信用オーディオボード同梱	—
外観			

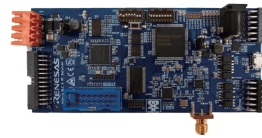
PLC-RFハイブリッドソリューション

ルネサスは、PLCソリューションとSub-GHz無線通信ソリューションを組み合わせたPLC-RFハイブリッドソリューションを提供しています。PLC-RFハイブリッドソリューションは、PLCだけでは通信を実装できないエリアにおいてSub-GHz無線通信範囲をカバーすることで、ネットワークの信頼性と拡張性を強化します。PLC-RFハイブリッドソリューションは、ユーザが単一のネットワークとして利用できるように2種類の通信技術を1つにまとめます。



PLC-RFハイブリッド評価ボード

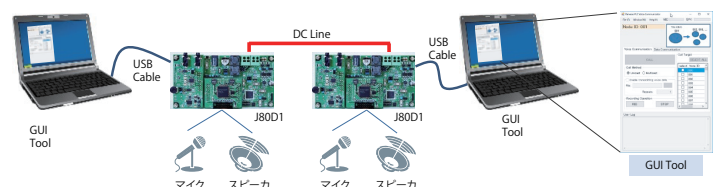
この評価ボードは、ルネサスPLC-RFハイブリッドソリューションを実装します。R9A06G037をPLCモデムIC、RAA604S00を無線通信ICとして実装済みです。評価ボードは、G3-PLCハイブリッドとPRIMEハイブリッドという2つの主要な通信プロトコルをサポートしているため、幅広い用途に対応します。



PLC-RFハイブリッド評価ボードに搭載されるデバイス	
PLCモデムIC	R9A06G037
Sub-GHz無線通信IC	RAA604S00
ホストMCU	RX651

音声通信ソリューション

PLCモデムIC「R9A06G037」を用いて、音声通信ソリューションを実現するためのRX651用のライブラリを提供します。音声データをエンコード/デコードし、「R9A06G037」を介し電力線を通じての送受信が可能です。評価キットJ80D1に対応しています。また、GUIツールを使用し音声通信に関する制御、状況確認等を容易に行うことができます。



センシングソリューション

ビルのセキュリティシステムにマッチした、低コスト、低電力で高精度計測が可能なソリューションです。お使いいただけるリファレンスボードを用意していますので、開発期間の短縮を図ることができます。ソリューションのコアデバイスとしてRL78/I1xを採用。独自アーキテクチャで圧倒的な電力性能を持つRL78マイコンに、センシングに最適なアナログ機能を搭載しています。詳細はRL78/I1xシリーズのページをご参照ください。

ガラス破壊検知ソリューション

RL78/I1D Detect it!

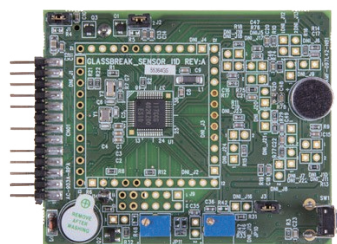
概要/特長

マイクを使用して、ガラス破壊を検知するソリューションです。マイク用アクティブフィルタをマイコン内蔵の低消費オペアンプで実現。コストの低減と長時間電池駆動を実現します。

構成

- マイコン: 低消費電力アナログマイコン RL78/I1D
- ソリューションボード: RL78/I1D Detect it! Glass Break detector ボード
回路図、部品表、サンプルプログラムを提供可能

■ Glass Break detector ボード



アプリケーション

防犯機器

煙感知ソリューション

RL78/I1D Detect it!

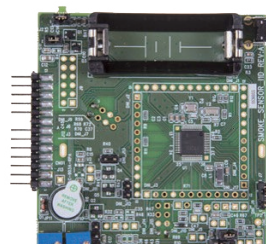
概要/特長

赤外線LEDと受光器を使用して煙を検知できるソリューションです。センサ用アンプを搭載した低消費電力なRL78/I1D採用によりシステムコストの低減、長時間動作を実現できます。

構成

- マイコン: 低消費電力マイコン RL78/I1D 搭載
- ソリューションボード: RL78/I1D Detect it! Smoke detector ボード
回路図、部品表、サンプルプログラムを提供可能

■ Smoke detector ボード



アプリケーション

感知器、警報器

COセンサソリューション

① RL78/I1D Detect it!

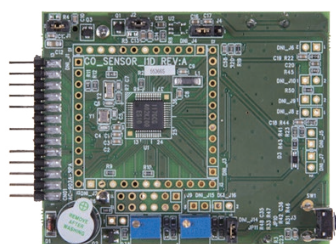
概要/特長

COキャニスタを用いた感知ソリューションです。一酸化炭素の濃度を100ppm ± 10ppmで検出することが可能です。

構成

- マイコン: 低消費電力アナログマイコン RL78/I1D
- ソリューションボード: RL78/I1D Detect it! Carbon monoxide detector ボード
回路図、部品表、サンプルプログラムを提供可能

■ Carbon monoxide detector ボード



アプリケーション

ガス警報システム、ガス感知器

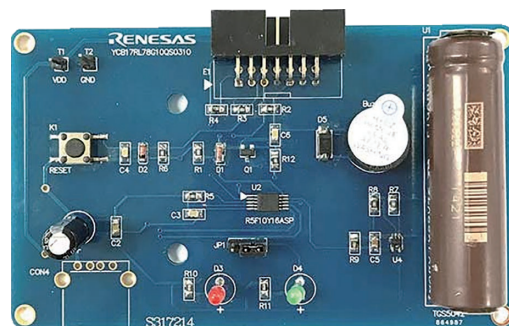
② RL78 Quick Solution

概要/特長

住宅向け一酸化炭素警報器のリファレンスデザインです。COキャニスタの出力をオペアンプISL28113で増幅し、小ピンマイコンRL78/G10のA/Dコンバータで変換して濃度を測定しています。

構成

- マイコン: 小型・小ピンマイコン RL78/G10
- オペアンプ: ISL28113



アプリケーション

住宅向けガス警報機

人感センサソリューション

① RL78/I1D Detect it!

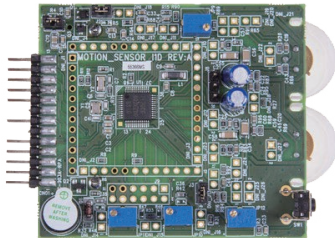
概要/特長

焦電型人感センサを使用して、人の動きを検知できるソリューションです。2つのセンサを用いることで、どちらの方向へ動いているかを検出することができます。マイコン内蔵の低消費オペアンプによりシステムコストの低減を実現できます。

構成

- マイコン: 低消費電力アナログマイコンRL78/I1D
- ソリューションボード: RL78/I1D Detect it! Motion Detector ボード
回路図、部品表、サンプルプログラムを提供可能

■ Motion detector ボード

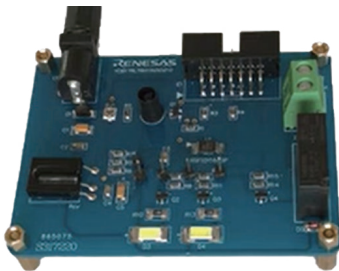


② RL78 Quick Solution

この赤外線人感センサリファレンス設計は、赤外線センサを使用して人間の存在/不在を検知し、明るく光るLEDのオン/オフを自動的に切り替えます。オフィス照明や自動ドアをはじめ、幅広い用途で使用できます。

構成

- ユーザーズマニュアル、ソースコード、回路図、PCB & BOMを提供可能



アプリケーション

防犯機器、照明システム

ポータブルPM2.5測定器ソリューション

RL78 Quick Solution

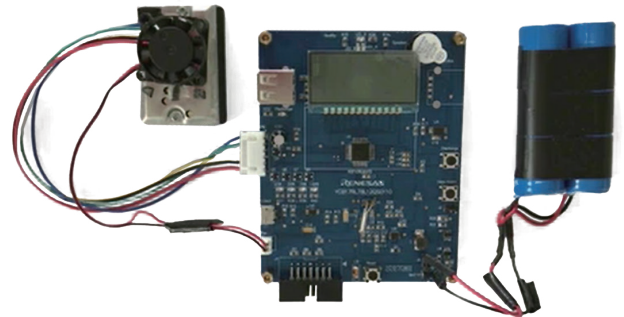
概要/特長

空気中のPM2.5の濃度をリアルタイムに測定・検出が可能なポータブル測定機器です。3色のLED(赤/緑/青)とLCDパネルの表示で空気の品質を示します。また、モバイルバッテリーとしての充電・電源供給機能も備えており、4つのLEDでバッテリー容量を表示します。PM2.5の濃度があらかじめ設定した閾値を超えた場合、もしくはバッテリーの電圧が2.8Vより低くなった場合、ブザーで知らせてくれます。

このソリューションは、I/Oポート、A/Dコンバータ、ブザー、LCDコントローラ、RL78/L12のSTOPモード機能、小型家電に理想的なマイコンを活用します。また、ISL97656(DC-DCコンバータ)またはISL9122A(超低自己消費電流昇降圧レギュレータ)がバッテリーの放電を制御し、ISL6294(バッテリーチャージャ)が充電を制御します。閾値とPM2.5濃度データはEEPROMに保存されます(データ容量が2KB未満の場合、RL78/L12のオンチップデータフラッシュに保存できます)。

構成

- ユーザーズマニュアル、ソースコード、回路図、PCB & BOMを提供可能



アプリケーション

空調システム

RL78 Quick Solution について

RL78 Quick Solutionは製品開発の参考になる“手軽ですぐに使える”ソリューションです。

ダウンロードいただけるもの

- ・ユーザーズマニュアル
- ・サンプルS/Wソースコード
- ・回路図
- ・PCBレイアウトデータ・BOM

ウイニング・コンビネーション

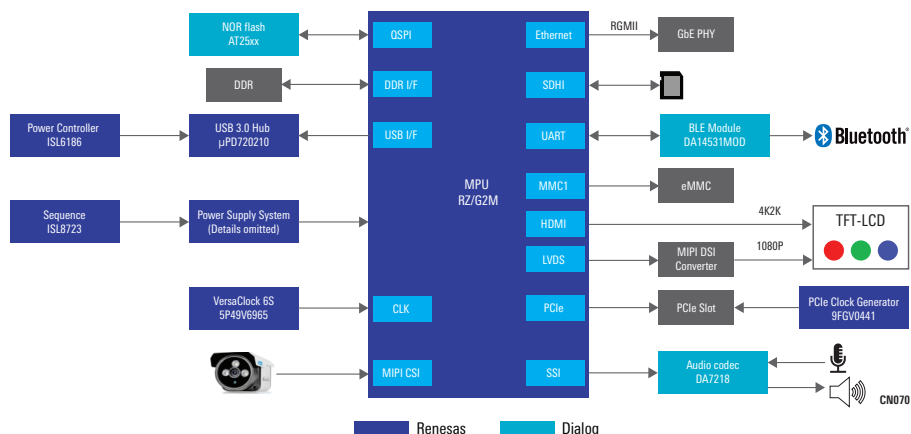
アナログ+パワー+組み込み処理+接続機能のルネサス+Dialog補完製品ポートフォリオが連携して総合ソリューションを形成します。

セキュリティシステム用音声／顔認識

セキュリティシステムは、生体認証フィードバックに基づいて個人が安全にアクセスできるように進化し続けています。このソリューションは、音声認識と顔認識を組み合わせ活用し、エントリを承認します。

システムのメリット

- あらゆるメモリインターフェースに対応するECC機能付きのソフトエラーがないMCU
- 電力およびタイミングデバイス付きのハードウェアにおけるターンキーソリューション
- 高速処理用組み込み3Dグラフィック加速



音声作動式 DALI 照明制御

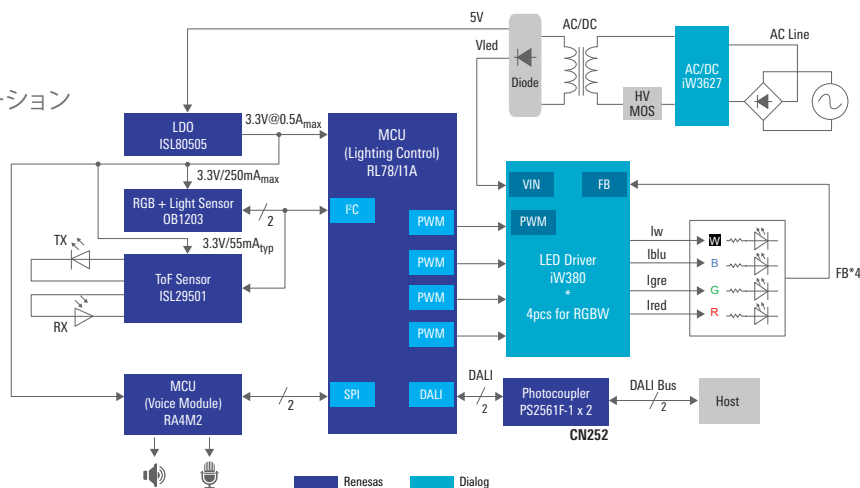
デジタル調光照明インターフェース (DALI) は、インテリジェント照明システム専用照明制御プロトコルです。業務用照明制御および建物照明制御で幅広く使用されています。

システムのメリット

- RL78/11Aは、DALI/DMX512およびPWM調光制御用ワンチップソリューション
- 音声モジュールは、マルチナショナルオフライン音声制御をサポート
- Time of Flight (ToF) 距離検知をサポート
- RGBセンサ機能およびバイオセンスをサポートするために、OB1203完全統合光学検知モジュールを搭載
- 照明用高性能AC/DCおよびDC/DC

ターゲットアプリケーション

- 業務用照明
- DALI-2システム
- ビルディングオートメーション



IoTビルディングオートメーション用空気質制御

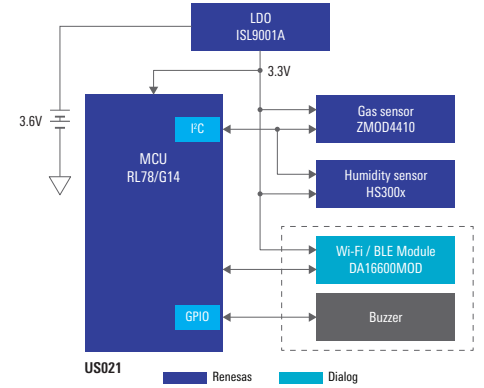
RL78/G14マイコンを搭載したZMOD4410ガスセンサおよびHS300x湿度センサファミリは、環境内のガス検知、空気質の測定・改善、輸送中の物品観察を可能にします。このソリューションは、厳格な空気質規制に準拠し、エネルギーを節約して、ユーザの健康維持に役立ちます。

主な特長

- 既存システムに簡単・迅速に統合
- 商品化期間を短縮
- 市販品の中で最もガス感度が高いガスセンサ
- 特定の顧客ニーズおよび要件を満たすためにファームウェアをアップグレードできるソリューション

ターゲットアプリケーション

- ファクトリーオートメーション
- ビルディングオートメーション



家庭用煙感知器

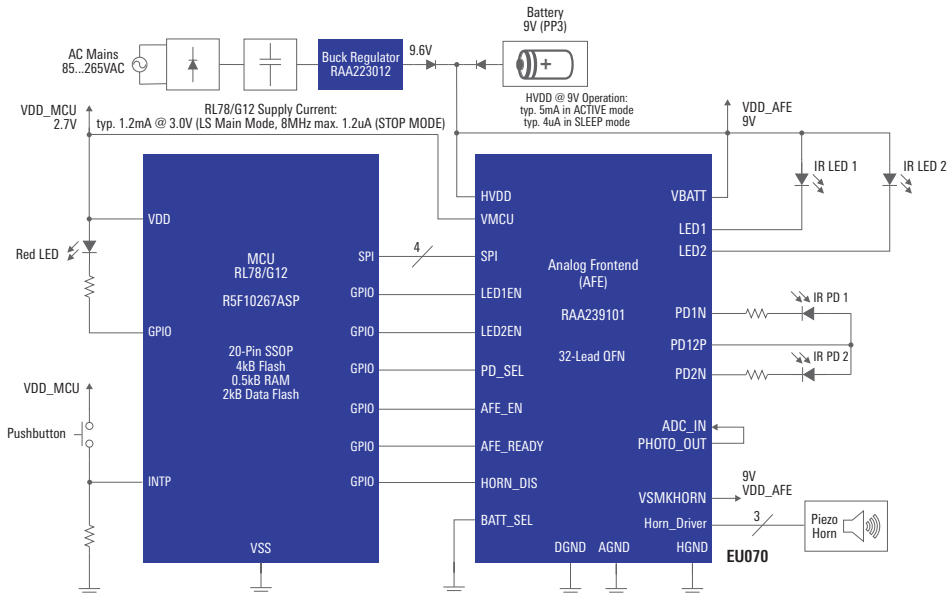
高度に統合されたRAA239101低電力アナログフロントエンドICには、光電感知原理に基づく完全な煙感知器システムに必要なすべての周辺機能および機能が実装されています。パラメータ化機能（LED電流選択、PGAゲイン設定、統合バッテリーテスト機能）により、極めて柔軟な実装を可能にします。

システムのメリット

- 低電力アナログフロントエンドは、光電煙感知器に必要なすべての周辺機能を搭載
- 超低消費電流により10年以上のバッテリー寿命を実現
- コストが最適化された部品表（BOM）や、小型ソリューションと離散設計との比較により、外部部品がほとんど不要
- 高度に統合されたアナログフロントエンド（AFE）により、2種類のIR波長ダイオード/受光素子の使用が可能（精度強化、UL217準拠）
- データフラッシュを備えたピン数の少ない低コストRL78/G12 MCUを活用し、アラームカウンタ、動作時間などの不揮発性データ保存を実現
- 小型低自己消費電流（IQ）AC/DC降圧レギュレータを備えたAC主電源（オプション）

ターゲットアプリケーション

- 光電原理に基づく家庭用煙感知器



超低電力Wi-FiおよびBluetooth Low Energyによるスマートロック

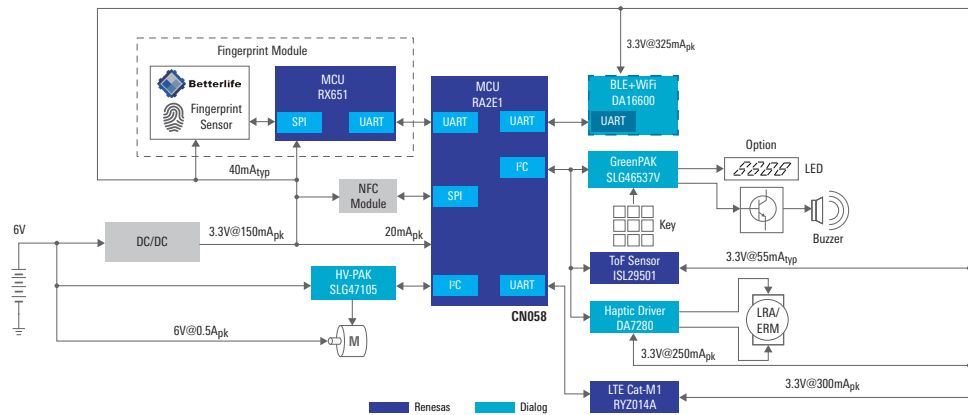
スマートロック需要は、ホームオートメーションおよびビルディングオートメーション産業において急激に伸びている分野です。スマートロックは、Bluetooth®やWi-Fiなどの共通無線通信プロトコルを使用して、指紋認識および/または携帯電話を利用してスマートホーム/ビルと通信できる必要があります。こうしたスマートロックソリューションは、指紋制御、低電力Bluetooth、低電力Wi-Fiオプションを特徴とします。DA16600低電力Wi-Fi+低電力Bluetooth Low Energy (LE) モジュール、DA16200低電力Wi-Fiネットワークング・システム・オン・チップ (SoC)、DA14531 SmartBond TINY™ Bluetooth LEモジュールは、最も小型で低電力なBluetooth 5.1、バッテリー駆動IoTデバイス用超低電力Wi-Fi SoCを提供します。さらに、費用対効果に優れたNVMプログラマブルデバイスのGreenPAK™ ファミリーは、モータドライバやLED制御などの機能を提供します。アルゴリズム設計用指紋モジュールの設計には、RX651高性能、低ピン数、32ビットマイコン (MCU) を使用できます。完全コンパクト設計では、入力レンジが広い超低自己消費電流LDOおよびTime of Flight (ToF) センサも使用されます。

システムのメリット

- 世界で最も小型で最も低電力のBluetooth 5.1システム・オン・チップを搭載
- バッテリー駆動IoTデバイス用超低電力Wi-Fi SoC
- 指紋モジュール追加用高性能120MHz低ピン数MCU
- プログラマブル・ミックスドシグナル・マトリクスにより、イノベータは多くのシステム機能を1つのカスタム回路に統合可能

ターゲットアプリケーション

- スマートホーム
- スマートビルディング



Bluetooth Low Energy (BLE) センサネットワークソリューション

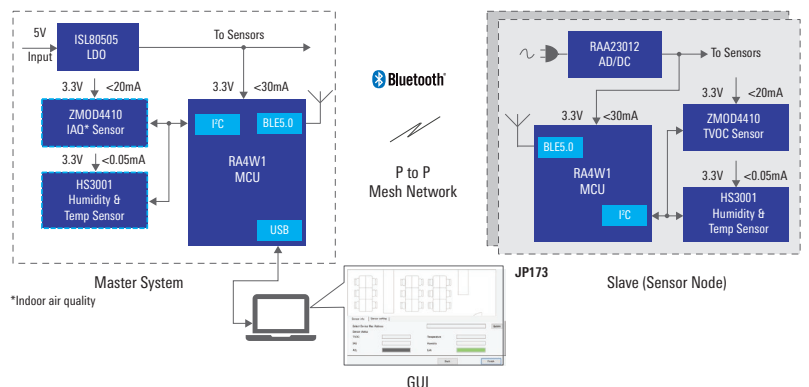
このリファレンス設計は、HVACシステムの使用時に屋内環境を快適で健康的にするための無線センサネットワークソリューションを提供します。Bluetooth® 5.0 Low Energyを使用して各センサから温度/湿度/室内空気質 (IAQ) データをモニタリングします。

システムのメリット

- 電力効率の高いRA4W1マイコンによるBluetooth 5.0 Low Energyネットワークング
- HS3001/HS3101 (チリやホコリ、水の侵入を阻止する疎水性膜付き) が湿度と温度を測定
- ZMOD4410がIAQを測定
- スレーブサイドが自律的にモニタリングし、必要に応じてアラートを送信するため、マスタサイドへの頻繁な問い合わせは不要
- スレーブサイドから送信されるアラートに基づいて、お客様がHVAC制御アルゴリズムを開発可能
- 無線センサの使用により初期セットアップ費用を節約
- デモ、設計、製造、インストール、動作に適した無料GUIを提供

ターゲットアプリケーション

- ビル、産業、家庭用HVAC



タッチレスボタンソリューション

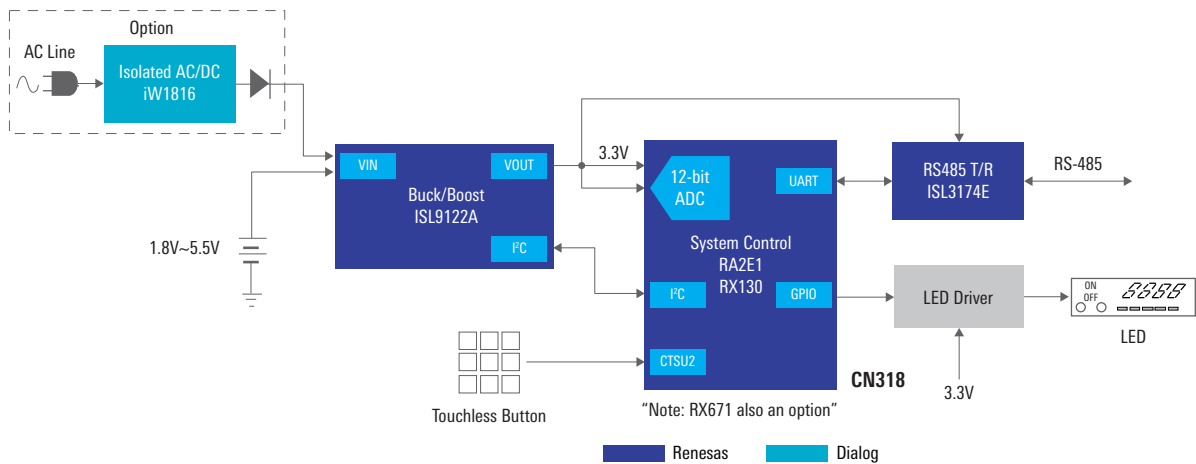
タッチレスボタンソリューションは、家庭（照明スイッチ、バスルームスイッチなど）や公共の場所（自動販売機、自動ドアなど）で広く使用できます。ボタンに直接タッチしなくても接触を検知できるため、細菌やゴミが指に付着する機会が減ります。タッチレスボタンソリューションにより、表面の汚れを気にすることがなくなります。

システムのメリット

- 静電容量タッチセンサユニット2（CTS2）を搭載したエントリーレベルのRA 32ビットMCUは、高感度・高ノイズ耐性のタッチレスコントロールを提供。CTS2を搭載したすべてのルネサスMCUも互換可能
- 超低自己消費電流が1.8Vの低電圧でバッテリーの力を完全に引き出すことが可能
- I²Cバスにより出力電圧を調整可能

ターゲットアプリケーション

- エレベータ、自動販売機、券売機
- 水洗式トイレ、蛇口
- 自動ドアボタン
- キッチン器具：冷蔵庫、電子レンジ、レンジフードなど



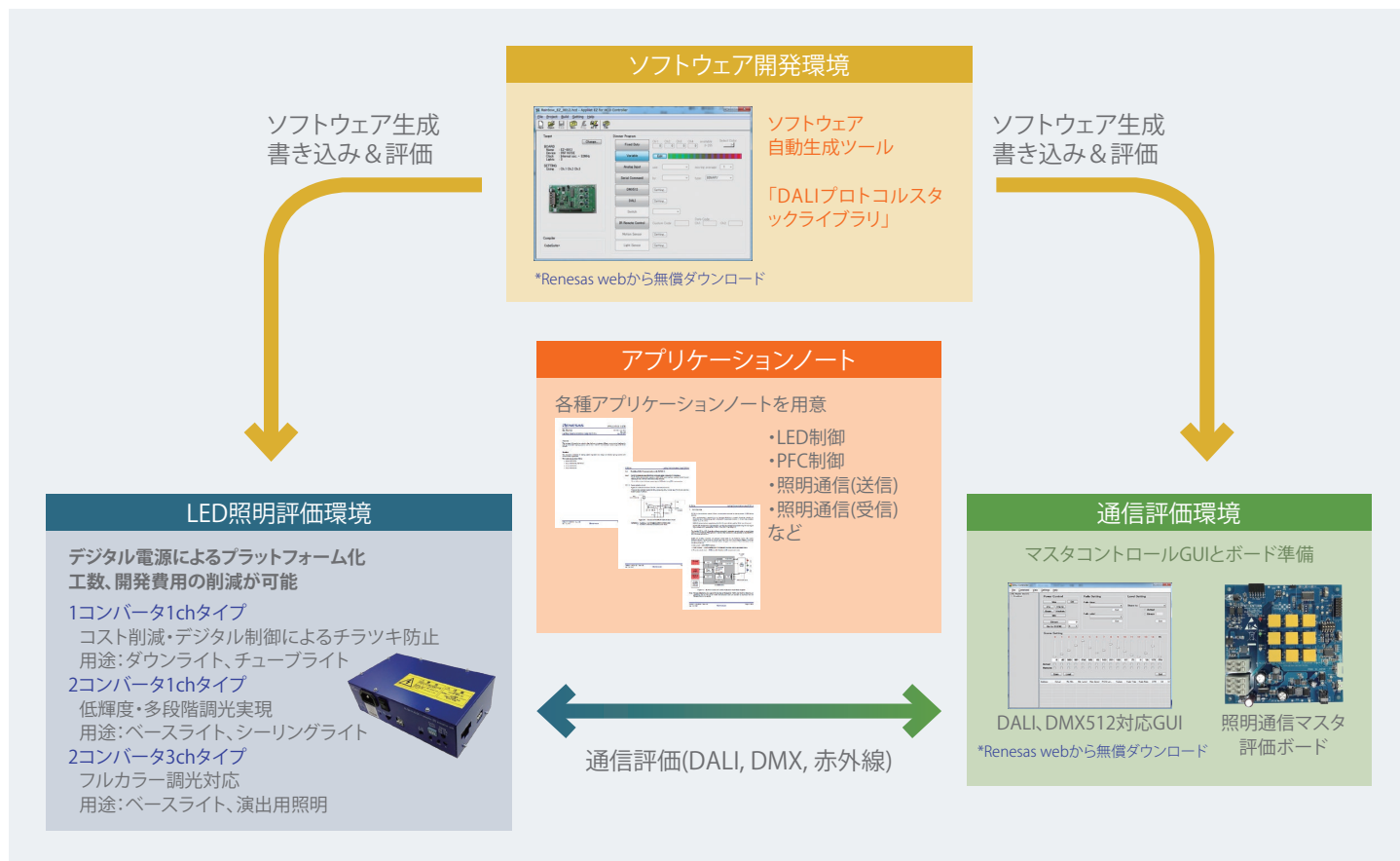
ウィニングコンビネーションの詳細はこちらをご確認ください：

<https://www.renesas.com/application/winning-combinations>

ライティングソリューション(DALI ED2.0)

ルネサスの照明向けソリューションは、お客様の開発を強力にサポートすることができるソリューションです。ネットワーク化、デジタル電源化、調光調色など、市場からのニーズを満たす照明アプリケーションの短期開発が可能です。

ソリューションは、LED照明評価環境、ソフトウェア開発環境、通信評価環境そして詳細な情報と使い方を記したアプリケーションノートから構成されています。



LED照明・通信評価環境



Renesas Synergy™

LED照明評価環境は、主にLED灯具を開発する方向けのリファレンスソリューションです。さまざまな種類のトポロジ、DALIを含む調光インターフェースを持った評価用ボードを用意しており、お客様のアプリケーションに応じて選択いただけます。すべてのボードがデジタル電源に対応しています。

通信評価環境は、通信対応調光器(通信マスタ、DALIスイッチ、センサ)等を開発する方向けのリファレンスソリューションです。灯具との通信評価としてもお使いいただくことができます。

各ボードの詳細については、ルネサスWebサイトでご確認ください。

	RL78/I1A DC/DC LED制御評価ボード (EZ-0012)	AC/DC 1コンバータ 1ch出力 (TPW-RL7811A-1C)	AC/DC 2コンバータ 1ch出力 (TPW-RL7811A-2C)	AC/DC 2コンバータ 3ch出力 (TPW-RL7811A)	照明通信 マスタ 評価ボード (TCM-RL7811A)	Renesas Synergy™ (DK-S128)
電源電圧	DC 5V	AC100-240V	AC100-240V	AC100-240V	DC5V	DC 5V or USB
トポロジ	1コンバータ(非絶縁)	1コンバータ(非絶縁)	2コンバータ(非絶縁)	2コンバータ(絶縁)	—	—
AC/DC	—	Flyback (DCM-PFC)	Boost (CRM-PFC)	Flyback (CRM-PFC)	—	—
DC/DC	Buck(ハイサイド駆動)	—	Buck(ローサイド駆動)	Buck(ハイサイド駆動)	—	—
出力(max)	5V 350mA	60V、200mA 1ch(LED単色用途)	200V、250mA 1ch(LED単色用途)	90V/ch、350mA/ch 3ch(LEDフルカラー用途)	—	—
調光方式(最小調光値)	電流調光	電流調光(5%)	電流+バースト調光 (0.4%)	電流調光(1%)	—	—
調光I/F	DALI/DMX512/IR/Volume	Volume SW	DALI/IR	DALI/DMX512/IR	DALI/DMX512/ IR	DALI
ソフトウェア自動生成ツール	対応	対応	対応	対応	対応	—
本体サイズ(W×D×H)	65mm×115mm	160.4×107.6×63.8mm	190.4×110.6×63.8mm	240×195×70mm	120×120mm	140×160mm

ソフトウェア開発環境



Applilet EZ for HCD

LED照明・通信評価環境に向けたサンプルソフトウェア生成、およびプログラム書き込み用ツールです。

調光動作や通信モードをGUI上で指定するだけで、デジタル電源制御(PFC、DC/DC)やDALI/DMX512通信のソフトウェアを生成することができます。また、生成されたソフトウェアを、USBケーブル経由でマイコンのフラッシュ・メモリに自動的に書き込み、動作確認を評価ボードで行うことができます。このツールは、ルネサスのウェブサイトから無料ダウンロードできます。

特長

- LED制御、通信用ソフトウェアの開発、評価工数を大幅に削減可能
- マイコンおよびマイコン環境に精通しなくてもLED照明/イルミネーションの応用システムを評価可能
- 生成プログラムをIDE(統合開発環境)で再編集可能

DALI通信やデジタル電源を制御するソフトウェアをGUIで簡単に生成
開発工数/コストを削減

プログラミングは初めて…
新規のソフトウェア開発が心配…
サンプルプログラムがあれば…

ソフトウェア自動生成ツール

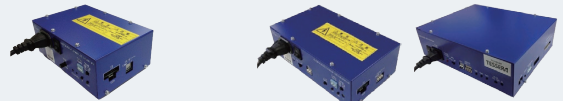
Applilet EZ for HCD

*Renesas webから無償ダウンロード

①マウス操作でソフトウェアを自動生成



②そのままボードへ書き込み&評価が可能



1コンバータボード

2コンバータボード

DALI プロトコルスタックライブラリ



Renesas Synergy™

ルネサスは、半導体メーカーとして初めてDALI規格化団体(Digital Illumination Interface Alliance : DiiA)に参画したメーカーです。10年以上に渡り、DALIインタフェースを搭載したマイコン製品、評価ボード、プロトコルスタックなどのソリューションを提供しており、世界各国の多くのお客様に採用いただいております。

ルネサスのDALIプロトコルスタックは、DiiAのメンバーのみ実行できる公式テストでテスト済*1。安心してお使いいただくことができます。

また、パートナー企業との協力で幅広い規格に対応したライブラリも用意、今後もパートナー企業と共にお客様開発のサポートを通じてDALIの普及に貢献して参ります。

特長

- 公式テストでテスト実施済*1
- 各マイコン製品に適したバージョンを用意
- 開発工数、期間の大幅削減が可能
- DALIの基礎を理解できるアプリケーションノートを用意

Digital Illumination
Interface Alliance



■プロトコルスタックライブラリー一覧(2021年12月現在)

規格	IEC 62386	用途	詳細	RL78	RX65N	Synergy ^{*2}	RA ^{*2}
102	照明灯具/PWM変換器 など		Control Gear (General requirements)	✓	—	✓	✓
207			LED modules (Particular requirements)	✓	—	—	✓
209			LED modules (Particular requirements)	開発中	—	—	✓
103	スイッチ/センサ/ルータ など		Control Device (General requirements)	✓ ^{*3*4}	✓ ^{*5}	✓	✓
301			Pushbuttons (Particular requirements)	開発中 ^{*3*5}	—	✓	✓

*1: DALI通信部分について公式テストおよびテストシーケンスで動作確認を実施

*2: MBS/CS-Lab GMBH製

*3: シンプルバージョンをルネサスからリリース済み。Input Device版は開発中

*4: Input Device用スタック

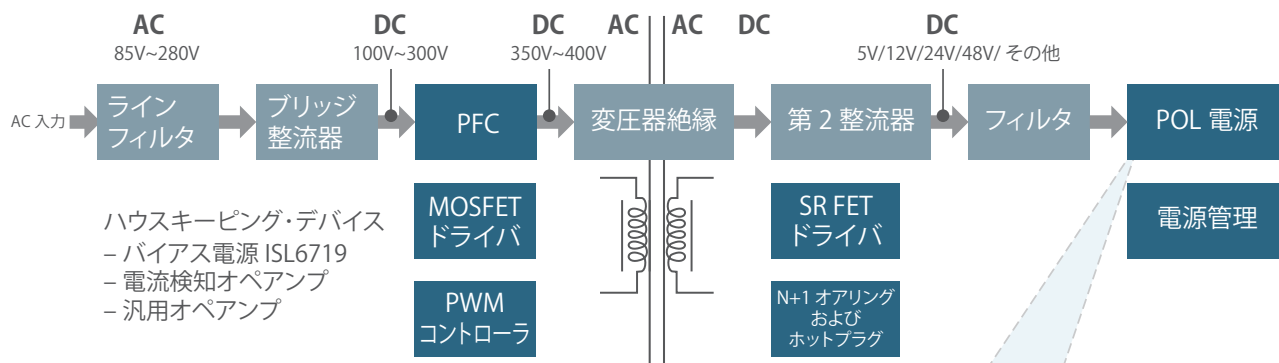
*5: アプリケーションコントローラ用スタック

*6: テセラテクノロジ社製

パワーマネジメントソリューション

各システム、各デバイスに最適で多彩なパワーマネジメントソリューションを提供

ルネサスはシステムのプロセッサ、コントローラ、DSP、FPGA、CPLD、DDRメモリやその他の負荷向けに、高性能電源ソリューションとして多彩な製品ラインアップを提供しています。汎用リア・レギュレータ、柔軟性の高いPWMコントローラ/レギュレータ、完全集積型電源モジュールなど、ルネサスの製品はいずれも電源開発時に発生するさまざまな課題に対応できるように設計されています。



さまざまな用途、電圧、電流に対応した パワーマネジメントソリューションの製品群



アナログ・コントローラ 現在の電源需要に対応する高電圧/高電流製品

利点と主な特長

安定した高い性能

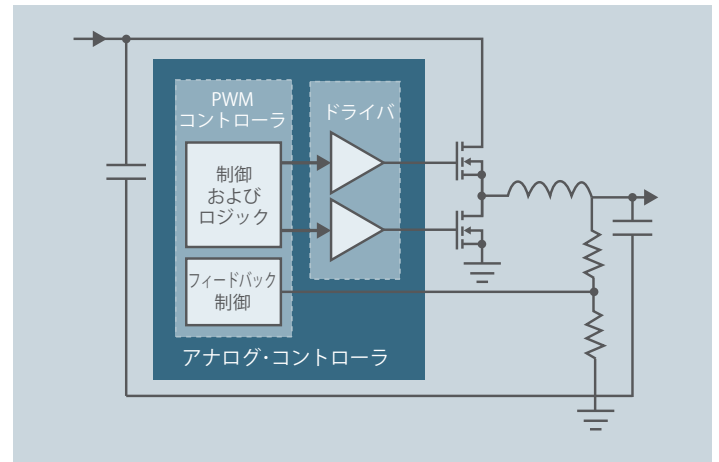
- 広範な保護機能 (OCP、OVP、OTP、SCP)
- プリバイアス・スタートアップ、外部補償

豊富な製品ラインアップ

- 72Vまでの広い入力電圧範囲
- 複数の設定が可能 (単一出力、マルチ出力、マルチフェーズ)
- 広い周波数範囲: 100kHz~2.5MHz
- 幅広いパッケージ選択 (DFN、QFN、HTSSOP、QSOP など)

高集積

- MOSFETドライバ内蔵
- ブートストラップ・ダイオード内蔵
- 内部補償



スイッチング・レギュレータ 幅広い入力電圧に対応

利点と主な特長

安定した高い性能

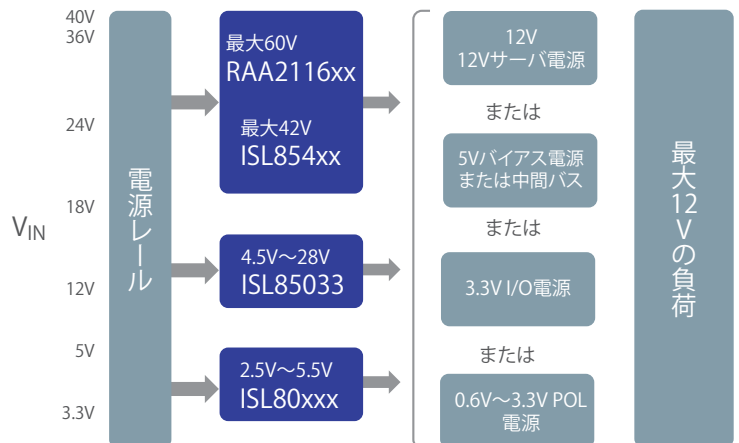
- パワーグッド、イネーブル、可変ソフトスタート
- 広範な保護機能 (OCP、OVP、OTP、SCP)
- 外部周波数同期

高集積

- HS/LS FET内蔵
- 内部補償

ターゲットアプリケーション

- サーバおよびインフラ用POL
- 産業用PC、ファクトリオートメーション、PLC
- 汎用POL
- 通信およびネットワーキング・システム

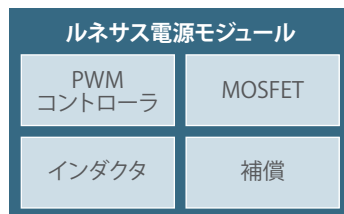


電源モジュール カプセル化されたモジュールで提供される完全電源システム

利点と主な特長

優れた使いやすさ

- 完全統合により、複雑さ軽減、設計が容易

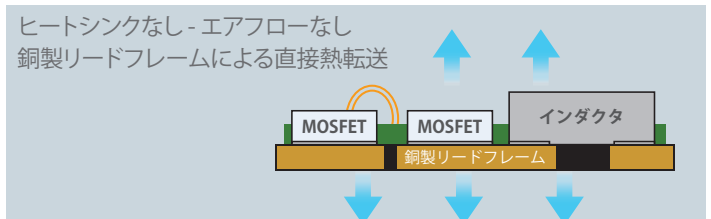


最高の電力密度

- シングル・パッケージで、最大40Aの出力を実現

熱強化パッケージ技術

- 熱成形コンパウンドによりさらに効率的な熱分散
- 大型銅製パッドにより熱効率を改善
- 幅広い温度範囲におけるフル負荷動作
- リードパッケージによるピンアクセス



Renesas Synergy™ プラットフォームソリューション

ビルディング・オートメーションマーケット向け RENESAS SYNERGY™ プラットフォームソリューション

Renesas Synergy™ プラットフォームは、ソフトウェアパッケージ、スケーラブルなマイクロコントローラ、統合開発ツール、地球環境に優しい拡張システムから構成されます。Renesas Synergy™ プラットフォームは、ビルディングオートメーションなどの高度な組み込みアプリケーションの開発者に対し、革新的な新製品を短期間で市場に投入するための効率的な手段を提供します。

Renesas Synergy™ プラットフォームが選ばれる理由



開発を加速

APIより低階層のすべての開発を当社にお任せください。お客さまは製品の差別化に集中することができます。



トータルコストを削減

Renesas Synergy Software Packageを使用すると、開発者はリスクを最小限に抑え、メンテナンスコストを含め全体的なコストを下げることができます。



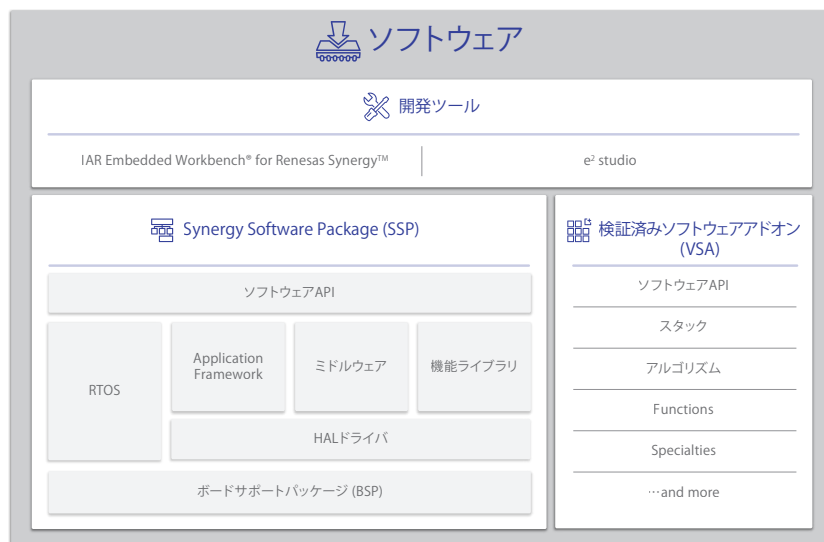
参入障壁を低く

初期費用、複雑なライセンス契約、ゼロからのスタートといった問題に直面することなく、イノベーションを実現できます。

Renesas Synergy™ プラットフォームの全体構成

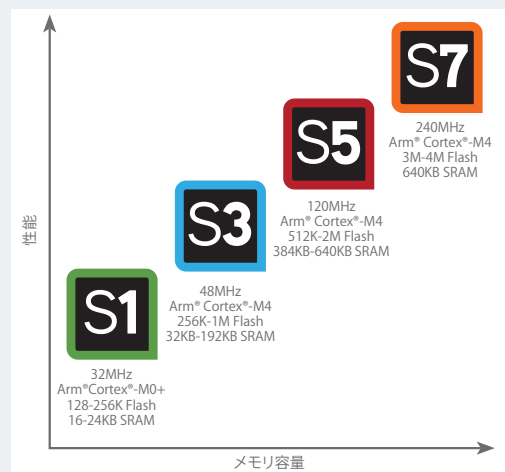
Renesas Synergy™ プラットフォームは、ソリューションギャラリー、ソフトウェア、ハードウェアで構成されます。

ソリューションギャラリーでは、ルネサスとそのパートナー会社が提供するRenesas Synergy™ プラットフォーム対応のソフトウェア、ツール、キット、アプリケーションプロジェクト、およびサービスをご提供します。プラットフォームの中核となるSynergy Software Package (SSP)と開発環境(ツール)はRenesas Synergy™ マイクロコントローラを購入すれば無償で使用でき、追加投資も必要ありません。



スケーラブルで互換性をもつ マイクロコントローラ

Renesas Synergy™ マイクロコントローラファミリはArm® Cortex®-Mコアを採用し、シリーズ間でスケーラブルに設計されており、コードの再利用が可能です。さらに、実装が容易なコネクティビティ機能やヒューマンマシンインタフェースのほか、堅牢なセキュリティ機能やセーフティ機能など、さまざまな組み込みシステムへ適応できる豊富な周辺機能も搭載しています。



SSPの特長: アプリケーションフレームワークとVSA (検証済みソフトウェア・アドオン)

アプリケーションフレームワーク

SSPの特長であるアプリケーション・フレームワークは、システム開発に役に立つ高い機能レベルに統合されたAPI (アプリケーション・プログラミング・インタフェース) を提供します。このAPIはBAのシステム開発者をドライバ、ミドルウェア、ネットワークスタック等の基礎開発から開放します。

メッセージングフレームワーク:

スレッド間の通信および同期を行います。リアルタイムOSの標準的なメッセージキューを凌駕する利便性を提供します。

GUIX™ インタフェースフレームワーク:

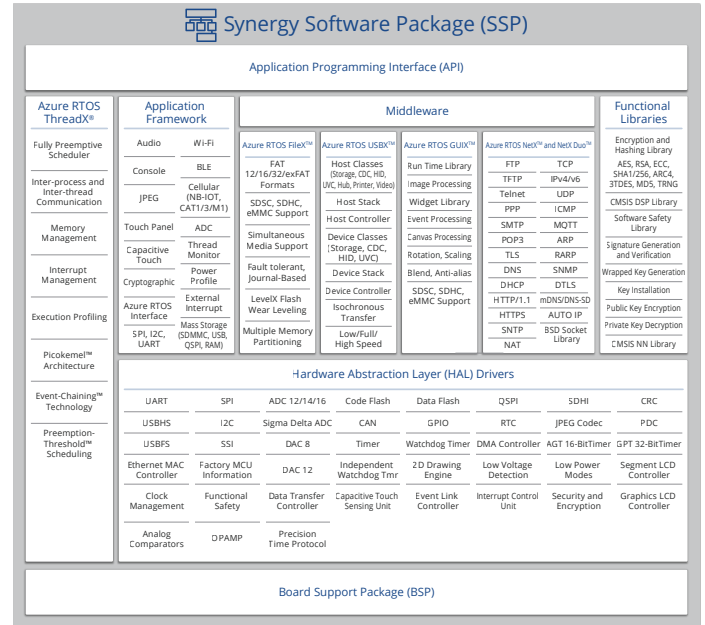
GUIXランタイムライブラリを実行する際にRenesas Synergy™ マイクロコントローラに搭載された各種描画エンジンを起動して性能を向上させます。

Wi-Fiフレームワーク:

種々のベンダから提供されるWi-Fiモジュールやチップセットとの接続の実現を容易にするフレームワークで、エンドシステムに応じた多様なハードウェア構成を可能にします。

静電容量方式タッチセンシングフレームワーク:

静電容量方式センシングユニットの制御を容易にします。さらにワークベンチによるセンシング感度の調整を連携させて、システム性能を最適化します。



VSA (検証済みソフトウェアアドオン)

SSPを使うBAのシステム開発者はパートナー(サードパーティ)から提供される充実した機能を備えたさまざまなVSA*(検証済みソフトウェアアドオン)も活用することができます。VSAは、ルネサスによってSSPとの互換性を事前にテスト済みです。

BACnet Stack: CiA規格に準拠したBACnetスタックです。CS Labから提供されます。

Skynet ETK: デバイスとクラウドを接続するスタックです。Skynetから提供されます。

DALI 2.0 照明制御: デジタル調光照明インタフェース2 (DALI-2)規格に準拠するスタックです。CS Labから提供されます。

Medium One Cloud Agent: クラウド機能の追加を容易にします。Medium Oneから提供されます。

* VSA: Verified Software Add-ons

Product Example (PE), Application Example (AE)

BAのシステム開発に役立つソリューションとして、Renesas Synergy™ プラットフォームを使用した以下のようなシステム例が提供されます。

PE-HMI1

- ヒューマンマシンインタフェース (HMI)
- S7G2 MCUグループ搭載
- WQVGA LCD表示
- Wi-Fi、Bluetooth® 優先接続インタフェース



AE-CLOUD2

- クラウド接続評価用ハードウェアキット
- 2つのクラウドソリューション(Synergy Enterprise Cloud Toolbox<SECT>)、Renesas IoT Sandbox)に対応し、短期間でクラウド接続可能
- S5D9 MCUグループ搭載
- 種々のセンサ入力に適した豊富なアナログ入力機能群



AE-CAP1

- タッチセンシングの評価と性能最適化
- S124またはS3A7 MCUグループ搭載
- ボタン、スライダ、ホイール



その他のRenesas Synergy™ キット: SK-S7G2、PK-S5D9、TB-S5D5、TB-S3A1、TB-S3A6、TB-S3A3、DK-S7G2、DK-S3A7、DK-S128、DK-S124

Renesas Synergy™ プラットフォームは、BAセグメントで要求されるアプリケーションに対応するテクノロジーを備えています。日々変化するさまざまな技術要求に対し、パフォーマンス、低消費電力、設計のフレキシビリティなど、最適なソリューションを迅速に提供することが可能です。

ビルディング・オートメーションマーケットにおける Renesas Synergy™ プラットフォームの技術マトリックス

ビルディング・オートメーションサブセグメント	モータ制御ソリューション	ユーザインタフェースソリューション	コネクティビティソリューション	センシングソリューション	*Synergy MCU シリーズ			
					S1	S3	S5	S7
HVAC (空調) システム	<ul style="list-style-type: none"> < PWMタイマ < タイマ機能へのHAL直接アクセス [SSP] < 安全機能 < A/Dコンバータ、D/Aコンバータ、コンパレータ 	<ul style="list-style-type: none"> < グラフィックLCDコントローラ < 静電容量式タッチセンシングユニット < 静電容量式タッチソリューション 	<ul style="list-style-type: none"> < 有線接続インタフェース < Wi-Fiフレームワーク < BACNetスタックVSA < Renesas RL78/G1D BLEチップセット 	<ul style="list-style-type: none"> < 温度センサ < アナログデータ収集フレームワーク < A/Dコンバータ、D/Aコンバータ、PGA、コンパレータ < デジタルセンサインタフェース 	●	●	●	●
Fire and Safety システム		<ul style="list-style-type: none"> < グラフィックLCDコントローラ < セグメントLCDコントローラ < グラフィックLCDインタフェース < 静電容量式タッチセンシングユニット < 静電容量式タッチソリューション 	<ul style="list-style-type: none"> < 有線接続インタフェース < Wi-Fiフレームワーク < BACNetスタックVSA < Renesas RL78/G1D BLEチップセット 	<ul style="list-style-type: none"> < 温度センサ < アナログデータ収集フレームワーク < A/Dコンバータ、D/Aコンバータ、PGA、コンパレータ < デジタルセンサインタフェース 	●	●	●	●
ビルディング・セキュリティシステム		<ul style="list-style-type: none"> < グラフィックLCDコントローラ < セグメントLCDコントローラ < 静電容量式タッチセンシングユニット < 静電容量式タッチソリューション 	<ul style="list-style-type: none"> < Wi-Fiフレームワーク < BACNetスタックVSA < Renesas RL78/G1D BLEチップセット 	<ul style="list-style-type: none"> < 温度センサ < アナログデータ収集フレームワーク < A/Dコンバータ、D/Aコンバータ、PGA、コンパレータ < デジタルセンサインタフェース 	●	●	●	●
ライティングシステム		<ul style="list-style-type: none"> < 汎用I/Oポート < 静電容量式タッチセンシングユニット < 静電容量式タッチソリューション 	<ul style="list-style-type: none"> < 汎用I/Oポート < シリアルインタフェース (SPI, QSPI, I²C, UART) < DALI通信インタフェース < DALI2.0照明制御VSA 	<ul style="list-style-type: none"> < 温度センサ < アナログデータ収集フレームワーク < A/Dコンバータ、D/Aコンバータ、PGA、コンパレータ < デジタルセンサインタフェース 	●	●	●	●

* Renesas Synergy™ MCUの各サブセグメントにおける推奨シリーズは、次のブロック図をご参照ください。

1. ユーザインタフェースソリューション

- グラフィック LCD、セグメントLCD制御 [MCU]
- GUIランタイムライブラリ [SSP]
- PE-HMI1 [PE]
- 静電容量式タッチセンシングユニット [MCU]
- 静電容量式タッチセンシングフレームワーク [SSP]
- タッチセンシングワークベンチ [SSP]

2. コネクティビティソリューション

- 有線接続: Single/Dual Ethernet
- USB、各種シリアルインタフェース (SPI, QSPI, I²C, UART)、SDIO
- 無線接続: Wi-Fiフレームワーク [SSP] により各種Wi-Fi、チップセットを接続
- BACnetプロトコル [VSA]
- DALI2.0 照明制御 [VSA]
- TLS/MQTT [SSP]

3. センシングソリューション

- アナログセンサ、デジタルセンサによるデータ収集用の各種インタフェース [MCU]
- オペアンプ、PGA、A/Dコンバータ、D/Aコンバータ、コンパレータ [MCU]
- 間欠動作の低消費電力動作モード

4. モータ制御ソリューション

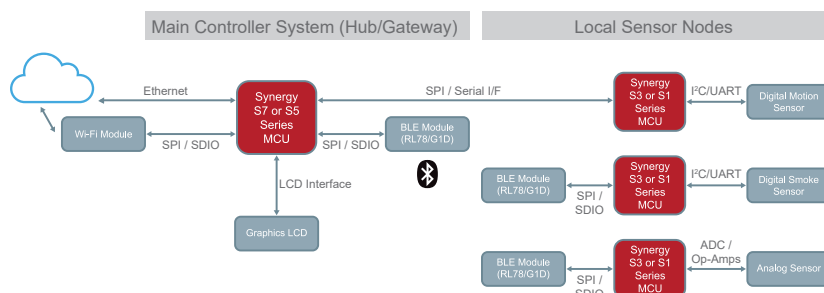
- モータ制御用高精度タイマ、PGA、A/Dコンバータ、D/Aコンバータ [MCU]
- リアルタイム制御のためのMCU制御レジスタ直接アクセス

5. 組み込みセキュリティ (サブセグメント共通技術)

- 暗号化、セキュリティ鍵生成と格納 [MCU]
- セキュリティ機能ライブラリ [SSP/MCU]

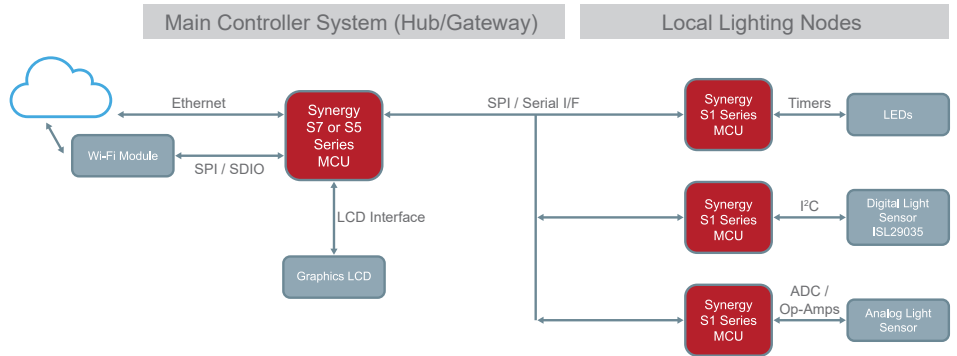
ビルディング・セキュリティシステムソリューションブロック図

- Renesas Synergy™ S7またはS5 MCUシリーズはハブ/ゲートウェイのメインコントローラに最適です。
- 同S3またはS1 MCUシリーズは各種センサで構成されるローカルノードの制御に最適です。
- EthernetまたはWi-Fiによりクラウドに接続します。
- BLEによりノードとハブ間を接続します。



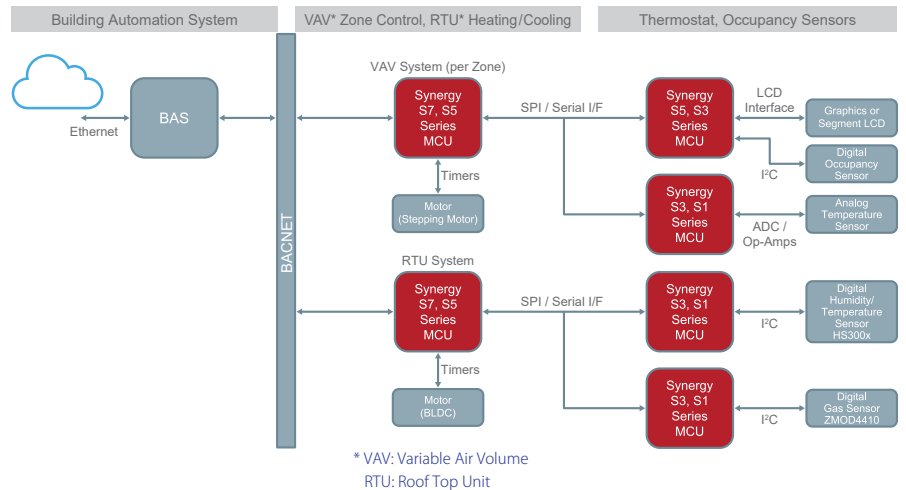
ライティングシステムソリューション向けブロック図

- Renesas Synergy™ S7またはS5 MCUシリーズはハブ/ゲートウェイのメインコントローラに最適です。
- 同S3またはS1 MCUシリーズは各種ライティングノードの制御に最適です。
- EthernetまたはWi-Fiによりクラウドに接続します。



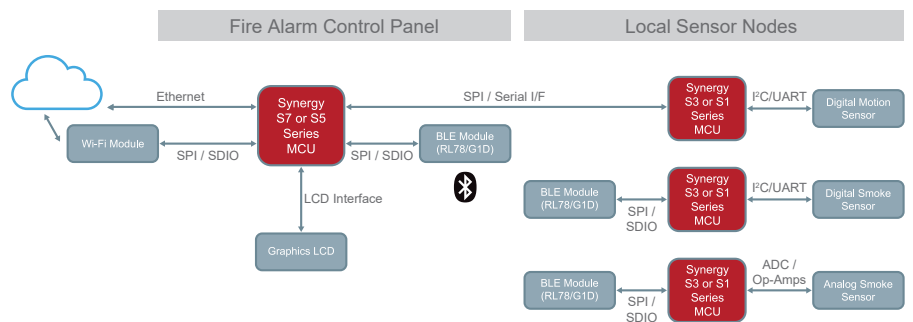
HVAC (空調) システムソリューション向けブロック図

- Renesas Synergy™ S7またはS5 MCUシリーズはゾーン制御の主コントローラに最適です。
- 同S5またはS3 MCUシリーズはサーモスタットのローカル制御に最適です。
- 同S1 MCUシリーズはセンサノードのローカル制御に最適です。
- システム全体管理を行うBASにはBACnetにより接続します。



Fire & Safety システムソリューション向けブロック図

- Renesas Synergy™ S7またはS5 MCUシリーズは制御パネルのメインコントローラに最適です。
- 同S3またはS1 MCUシリーズは各種センサで構成されるローカルノードの制御に最適です。
- EthernetまたはWi-Fiによりクラウドに接続します。
- BLEによりノードとハブ間を接続します。



ビルディング・オートメーション向け推奨デバイス

RL78

RL78ファミリはルネサスの新世代の低消費電力マイコンです。
お客様のシステムの省エネルギー化、小型化、低コスト化をサポートします。

充実した開発ツール

- コード生成ツールや統合開発環境により開発効率を向上
- 強力なパートナーツールのサポート
- オープンソース（コンパイラ/IDE）環境を利用可能
- Arduino対応環境で短期間のプロトタイプングを直ちに実現

低消費電力

- 41 μ A/MHz動作（RL78/G23基本動作時の電源電流値）
- 0.355 μ A（RTC+LVD）
- SNOOZEモードを搭載

広い拡張性

- 10～144ピン／1～768KB
多彩な製品ラインアップでニーズを幅広くカバー
- 端子互換
- 周辺機能端子を再配置可能

安心の安全機能

- ECCつきメモリ
- 家電安全規格（IEC60730）対応可能
- 高温動作（～150℃）
- 異常動作検知／回避機能
- 真性乱数生成回路（TRNG）

システムコスト低減

- 32MHz±1%の高精度オンチップ・オシレータ
- パワーオンリセット、電圧検出回路、温度センサ、データフラッシュメモリなどを内蔵
- 論理機能（ELCL）、AMP、DAC、コンパレータ（一部製品）を内蔵

高性能

- 1.6 DMIPS/MHzの高い処理性能
- 電源電圧1.6～5.5V対応
- 最大32MHz動作

RL78ファミリポートフォリオ

汎用製品	スタンダード	RL78/G23 ニュースタンダード	RL78/G12 小型パッケージ	RL78/G13 スタンダード	RL78/G13A スタンダード	RL78/G1A 12ビットA/D	RL78/G1P 12ビットA/D, 10ピンD/A
		RL78/G10 低ピン数	RL78/G11 CMP, PGA	RL78/G1N 高電流出力	小型システム用		
	通信	RL78/G1C USB	RL78/G1D Bluetooth® Low Energy	RL78/G1H Sub-GHz	無線ソリューション用		
モータ	RL78/G14 拡張タイマ	RL78/G1F BLDCモータ	RL78/G1G 小型モータ	リードタイム出力			
LCD製品	スタンダード	RL78/L12 小型パッケージ	RL78/L13 スタンダード	RL78/L1A 12ビットA/D, 12ビットD/A			
	通信	RL78/L1C USB					
ASSP製品	照明、電源	RL78/I1A 高分解能PWM					
	電気メータ	RL78/I1B 24ビット Δ SAR/D, LCD	RL78/I1C 24ビット Δ SAR/D, LCD, AES				
	測定	RL78/I1D 12ビットA/D, AMP	RL78/I1E 24ビット Δ SAR/D, AMP, 12ビットD/A, AFE	RL78/H1D 24ビット Δ SAR/D, AMP, 12ビットD/A, AFE, LCD			
自動車用製品	スタンダード	RL78/F12 LIN, 安全性	RL78/F13 CAN/LIN, 安全性、高温	RL78/F14 CAN/LIN, モータ、安全性、高温	RL78/F15 CAN/LIN/IEbus, モータ, 安全性		
	LCD	RL78/D1A サブシステム用、スタンダードLCD					

RL78/I1xシリーズ

ビル、産業用セットに適した機能を持ったシリーズです。特にセンシング、エネルギー制御、計量、検出などの用途に最適です。

主な特長

特長1: 充実したアナログ機能

Δ Σ ADC、CMP、PGA等の取り込みでトータルコスト削減

特長2: 低消費電力強化

RL78の中でもさらに強化した低消費電力機能を搭載

特長3: 高温対応

最大125℃まで対応

	10ビット SAR ADC	12ビット SAR ADC	24ビット Δ Σ ADC	DAC	コンパレータ	温度センサ	オペアンプ (PGA)
RL78/I1A	●			●	●	●	●
RL78/I1B	●		●		●	●	●
RL78/I1C	●		●			●	●
RL78/I1D		●			●	●	
RL78/I1E	●		●	●		●	●

*機能は製品によって異なります。

LED照明・電源用ASSP

RL78/I1A

特長

照明・電源向けの基本周辺機能

- LED制御、PFC制御用タイマ
- フィードバック用アナログ機能 (PGA、コンパレータ)
- 高温105°C、125°C対応

充実のコネクティビティ機能

- 各種通信機能 (DALI、PMBus、SMBus、DMX512、UART、I²C、CSI)

インテリジェント化・高効率化につながる

特殊周辺機能

- デザリング機能 (0.98ns疑似分解能)、ソフトスタート機能、最大周波数リミット機能、インターリーブPFC、スタンバイ通信待ち

主なアプリケーション

- LED照明
- デジタル電源
- イルミネーション機器
- レーザプリンタ
- 電子レンジ
- 掃除機
- 通信機器



電力メータ用ASSP

RL78/I1B, I1C

特長

電力メータ向けに機能強化した $\Delta\Sigma$ ADC

- 測定に必要な機能をハードウェアで実現

低消費電力

- 計量動作でもバックアップ動作でもローパワーを実現

±0.05%精度を実現する高速オンチップ発振

- 計量動作に必要な精度を1クリスタルシステムで実現

セキュリティ機能と演算性能を強化

- 業界初のDLMS規格向けAESのGCMモードをハードウェア搭載 (I1C、I1C (512KB))

主なアプリケーション

- スマートメータ
- エコメータ



検知器・感知器センサ用ASSP

RL78/I1D

特長

バッテリー駆動の長時間化に貢献する低消費電力

- STOPモードからの高速復帰3.4 μ sに加え、1MHz動作時において124 μ Aの動作電流を実現。
- CPUを介さない周辺回路動作 (センサ起動、アンプ増幅、A/D変換結果取得) が可能。また、A/D変換結果からCPU起動の要否までを判断。

検知器、感知器に必要なアナログ機能を内蔵

- 汎用オペアンプ、12ビットA/Dコンバータ、コンパレータ

主なアプリケーション

- 検知器、感知器
- その他防犯機器
- バッテリー機器
- センサ応用機器



高精度センシング用ASSP

RL78/I1E

特長

高精度センサ用のアナログ機能を搭載

- 24bit $\Delta\Sigma$ A/Dコンバータ×4ch
- 10bitSAR-A/Dコンバータ×10ch
- コンフィギュラブル・アンプ×3ch
- 12bitD/Aコンバータ×1ch
- センサ用電源×1ch

センサのサイズ縮小に貢献する小型パッケージ

- 4mm \square : 36pin FBGA
- 5mm \square : 32pin VQFN

高温対応

- -40~125°C対応

主なアプリケーション

- 各種計測器
- センサ応用機器
- 掃除機
- 通信機器



PLCモデムIC

PLCは、既存の送電線を通信媒体として使用する技術です。送電網を通信ネットワークとして利用することで、システムを低コストで迅速に構築できます。通信媒体には、AC電力線またはDC電力線を採用できます。

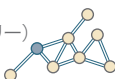
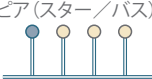
ルネサスでは、高性能DSPを実装し、さまざまな電力線通信プロトコルをサポートするCPUが統合されたナローバンドPLCモデムIC製品を提供しています。この製品は、信頼性の高い安定した通信を確保するために直交周波数分割多重方式 (OFDM) を採用しています。ルネサスPLCモデムICは、1km以上の長距離にわたり最大1Mbpsの高速データ転送をサポートします。

製品選択ガイド

ルネサスでは、2種類のPLCモデムIC製品を提供しています。用途やネットワーク規模に最も適した製品をお選びください。

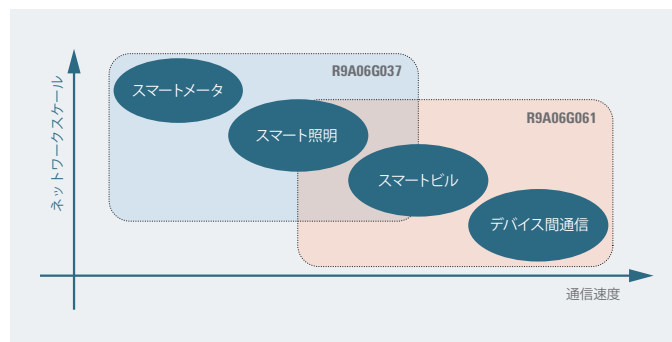
製品	特長
R9A06G037	このPLCモデムICは、国際電力線通信規格 (G3-PLC、PRIME、メータなど) に準拠します。マルチホップサポートを備えた大規模メッシュネットワークに適しています。
R9A06G061	このコンパクトで強力なPLCモデムICは、ピアツーピア (P2P) ネットワークに特化した設計となっています。最大1Mbpsの高速通信を提供します。

製品機能比較

	R9A06G037	R9A06G061
速度	最大280kbps	最大1Mbps
通信距離	1km以上	1km以上
ネットワークタイプ	マルチホップ (メッシュ/ツリー) 	ピアツーピア (スター/バス) 

製品応用分野

R9A06G037は大規模ネットワーク向け、R9A06G061は高速通信が必要なネットワークや、シンプルトポロジネットワークに適しています。



推奨ルネサスデバイス

ブロック	製品カテゴリ	推奨製品
制御用MCU	MCU	RX Family
通信モジュール	PLCモデムIC	R9A06G037 R9A06G061
	ラインドライバ	ISL15102
	AC/DCLレギュレータ	RAA223011
	DC/DCLレギュレータ	ISL85412
	フォトプラ	RV1S2211A

RZ

家電・産業機器・ビル管理・電力網・交通など人々の生活に関わるあらゆるもののインテリジェント化が進み、クラウドに接続される「スマート社会」が実現されつつあります。マイコンには高性能・省電力制御に加え、ITネットワークとの連携やヒューマンマシンインタフェースなど、従来のマイコンでは難しい高度な能力が求められています。The Zenith of Renesas micro 新時代を築く組み込みプロセッサとして、他に類を見ない特長を備え、お客様のアプリケーションに新たな価値をもたらします。

RZ/V Series

64-bit Cortex®-A CPU, up to 1GHz
Low-power Embedded AI
for Vision-AI Application

RZ/G Series

32/64-bit Cortex®-A CPU, up to 1.5Hz
3D Graphics
for HMI Application

RZ/A Series

32-bit Cortex®-A CPU, up to 528MHz
10MB Embedded RAM
for HMI Application

RZ/T Series

32-bit Cortex®-R CPU, up to 600MHz
Real-time Control
Multi-protocol Encoder I/F
for AC Servo, Actuator, Inverter

RZ/N Series

32-bit Cortex®-A/M CPU, up to 500MHz
Multi-protocol Industrial Network
for PLC, Remote IO, Gateway

RZ/Vシリーズ 応用分野

- ・IPカメラ
- ・監視カメラ
- ・出入口ゲート
- ・ドアホン
- ・ビデオIPフォン
- ・POS端末
- ・バーコードスキャナ

RZ/Gシリーズ 応用分野

- ・ビル集中管理 (HVAC)
- ・セキュリティパネル、サイネージ
- ・出入口ゲート
- ・エレベータ監視
- ・ドアホン、IP電話、テレビ会議



出入口ゲート



監視カメラ

RZ/Aシリーズ 応用分野

- ・白物家電
- ・バーコードスキャナ
- ・生体認証/顔認証
- ・紙幣判別
- ・コミュニケーションロボット
- ・ドアホン
- ・スマートスピーカー



ドアホン

RZ/Tシリーズ 応用分野

- 産業用モータ
- 産業用コントローラ
- ロボット
- ACサーボドライブ



産業用モータ

RX

RXファミリは、ルネサスが極めてきた先進のオリジナルCPUコアを搭載。

これまで培ってきた独自技術を元にあらゆる面から応答性能の向上、電力効率の向上を追求し、32ビットCPUコアでありながら、16ビットクラスのコードサイズで32ビットトップクラスの演算性能と低消費電力化の両立を実現。ルネサスが築いたさまざまな技術を結集し、産業・家電・OA/ICT 分野向けフラッシュ内蔵32ビットマイコンの頂点を目指します。

インバータ制御用ASSP

RX66T

特長

- RXv3コア160MHz動作 (5.8 CoreMark/MHz)、単精度FPU
- 2.7~5.5V動作
- 動作温度：-40~105°C
- 最大1MBのプログラムフラッシュ、最大128KBのSRAM

- 拡張アナログ
 - 12ビットA/Dコンバータ×3ユニット、12ビットD/Aコンバータ×2チャンネル
 - 6chコンパレータ
 - 6ch疑似差動PGA
- 160 MHz PWM
 - 三相補助スイッチ用4チャンネル、五相補助スイッチ用2チャンネル、単相補助スイッチ用10チャンネル

- 4ch高分解能PWMにより最小195psのタイミング調整が可能

- Trusted Secure IP Lite (AES/TRNG)

主なアプリケーション

- 産業
- オフィスオートメーション
- 家電



Bluetoothおよびシステム制御用

RX23W

特長

- RXv2コア54MHz動作 (4.33 CoreMark/MHz)、単精度FPU
- 動作電圧：1.8V~3.6V
- 動作温度：-40~85°C
- 最大512KBのプログラムフラッシュ、最大64KBのSRAM
- 通信
 - Bluetooth Low Energy (1チャンネル)
 - Bluetooth 5.0対応RFトランシーバとリンクレイヤー内蔵
 - LE 1M PHY、LE 2M PHY、LE Coded PHY (125kbps、500kbps)、LEアドバタイズ

- 機能拡張
 - Bluetooth専用AES-CCM (128ビット) 暗号化回路を内蔵
 - USB 2.0 Host/Function/OTG (1チャンネル)
 - Full speed (12Mbps)、Low speed (1.5Mbps)、アイソクロナス転送
 - BC (バッテリー充電器) サポート
 - CAN (1チャンネル)
 - ISO11898-1対応CAN、最大転送速度1Mbps
 - SDホストインタフェース (1チャンネル)
 - SDメモリ/SDIO 1ビット/4ビットSDバスサポート
- 静電容量式タッチセンサ
 - 自己静電容量方式：1端末1キー構成で最

- 大12キーをサポート
 - 相互静電容量方式：12端末マトリクス構成で最大36キーをサポート
- 拡張アナログ
 - 拡張アナログ：12ビットA/Dコンバータ (14チャンネル)、12ビットD/Aコンバータ (2チャンネル)
- Trusted Secure IP Lite (AES/TRNG)
- モジュールのパッケージサイズ
 - 6.1 × 9.5mm、0.5mmピッチ (83ピンLGA)

主なアプリケーション

- Bluetooth Low Energy無線
- セキュリティ



タッチキー用

RX671

RX140

RX671用機能

- 120MHz RXv3コア (707 CoreMark、48.8 CoreMark/mA)、倍精度FPU、割り込み応答を高速化するレジスタバンク保存機能
- 2MBフラッシュメモリ (60MHz読み取りアクセス、デュアルバンク機能)、384KB SRAM
- 超小型64ピンTFBGA (4.5mm × 4.5mm) を含む48ピン~176ピンパッケージラインナップ
- 静電容量式タッチセンサユニットおよびシリアルサウンドインタフェース
- SDホストインタフェース、USB 2.0 Full Speed、CAN 2ch、XIPモードをサポートするQSPI
- 暗号化エンジン (AES、RSA、ECC、SHAなど)、キー管理、アクセス管理回路、フラッシュメモリ保護

- 2.7V~3.6V単一電源動作
- 動作温度：-40°C~85°Cまたは-40°C~105°C

RX140用機能

- CPU RXv2コア (48MHz最大動作周波数)、単精度FPU
- 低消費電力 (CPU動作時56μA/MHz、待機モード時0.25μA)
- 最大256KBフラッシュメモリおよび64KB SRAM
- EEPROMのようにデータを保存可能な8KBデータフラッシュ
- 精度±1.0%の高速オンチップオシレータ
- 1.8V~5.5Vの幅広い動作電圧
- 最新の静電容量式タッチセンサユニット
- SCI (UART、Simple SPI、Simple I²C)
- SPI/I²Cマルチマスタインタフェース
- CANインタフェース
- 12ビットA/Dコンバータ、8ビットD/Aコンバータ、温度センサ

- 32ビット汎用PWMタイマ、16ビット汎用PWMタイマ、低電力非同期汎用タイマ
- リアルタイムクロック
- セキュリティ (AES暗号化、真性乱数生成回路)
- 拡張セーフティ機能
- RX130とピンおよび周辺機能の互換性あり
- 32~80ピンの多彩なパッケージラインナップ (QFPおよびQFNを含む)

主なアプリケーション

- 家電
- 産業
- ビルディングオートメーション
- ホームオートメーション
- コンシューマ



RXファミリの特長

最高速・高性能 RXファミリフラッグシップ

RX700 シリーズ 最大 240MHz	最大 4MB フラッシュ デュアルバンク	EtherCAT IEEE1588 イーサネット	USB、CAN SDHL、 TFT LCD	セキュリティの 安全性	モータ
-------------------------	----------------------------	--------------------------------	-----------------------------	----------------	-----

高性能・豊富な製品ラインナップ RXファミリメインストリーム

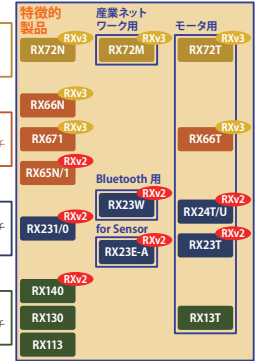
RX600 シリーズ 最大 160MHz	最大 4MB フラッシュ デュアルバンク	IEEE1588 イーサネット	USB、CAN SDHL、 TFT LCD	セキュリティの 安全性	モータ制御 静電容量タッチ
-------------------------	----------------------------	--------------------	-----------------------------	----------------	------------------

低消費電力と高性能のベストバランス

RX200 シリーズ 最大 80MHz	最大 1MB フラッシュ	1.8~5.5V 0.12mA/MHz 0.8μA (待機時)	USB、CAN SDHL、 Bluetooth	セキュリティの 安全性	モータ制御 静電容量タッチ IA センサ
------------------------	-----------------	---------------------------------------	-------------------------------	----------------	----------------------------

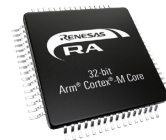
超低消費電力・エントリレベルシリーズ

RX100 シリーズ 最大 48MHz	最大 512KB フラッシュ	1.8~5.5V 0.1mA/MHz 0.35μA (待機時)	USB、CAN セグメント LCD	セキュリティの 安全性	モータ制御 静電容量タッチ
------------------------	-------------------	---------------------------------------	----------------------	----------------	------------------



RA

Renesas RAファミリは、Arm® Cortex®-Mコアアーキテクチャをベースとした32ビットマイクロコントローラファミリです。幅広いパフォーマンスと機能を提供するRAファミリは、ほぼすべての組込みシステムエンドプロダクトの拡張性、消費電力、パフォーマンスのニーズに応えます。



強固なセキュリティ

- Secure Crypto Engine (SCE) IP
- 改ざん検知やサイドチャネル攻撃への耐性など、一步先を行く組込みハードウェアセキュリティ
- Arm® v8-M TrustZone®を統合



Armコア

- Armの最新プロセッサであるCortex-M23/M33コアと、市場実績豊富なCortex-M4コアを採用



フレキシブルなソフトウェアソリューション

- Flexible Software Package (FSP) はソースコードを開示、エコシステムも活用したオープンで柔軟性の高い開発を可能に
- もちろんパートナー各社の提供するRTOSやミドルウェア製品を使った拡張も可能



クラス最高の周辺機能IP

- 優れたHMI静電容量式タッチテクノロジー
- 業界最高水準のコードフラッシュメモリ容量
- さまざまなコネクティビティをはじめ、ルネサスマイコンの実績豊富な周辺機能搭載

Renesas RAファミリの製品シリーズ

Renesas RAファミリマイクロコントローラの4つの製品シリーズは、すべて32ビットArm® Cortex®-Mコアを採用し、また機能と端子の互換性を有しています。これによりユーザーの製品のスケラビリティやシリーズ間のコードの再利用も容易に実現します。

	パフォーマンス	パフォーマンス範囲	特長	シリーズのメモリ範囲	ASSP拡張機能
高	RA8	240MHz以上 1.8V-3.6V	最高のパフォーマンス、HMI、コネクティビティ、セキュリティ、アナログ機能	メモリ統合レベル (最高): 最大2MBフラッシュ、 2MB SRAM	モータ/インバータ制御 AI/ML, HMI
	RA6	最大240MHz 2.7V-3.6V	高度なパフォーマンス、コネクティビティ、セキュリティ	メモリ統合レベル (高): 最大2MBフラッシュ、 640KB SRAM	モータ/インバータ制御 AI/ML, HMI
	RA4	最大100MHz 1.6V-5.5V	セキュリティも兼ね備えた、優れた電力効率と高パフォーマンスと融合	メモリ統合レベル (中): 最大1MBフラッシュ、 128KB SRAM	モータ/インバータ制御 センサ、無線
省電力	RA2	最大60MHz 1.6V-5.5V	低電力	メモリ統合レベル (中): 最大256KBフラッシュ、 32KB SRAM	豊富なアナログ機能

Renesas RA Family MCU Portfolio

Series	Groups				
RA8 240MHz~					
RA6 ~240MHz	RA6M3 120MHz Cortex-M4, ~2MB Flash Ethernet, USBHS, CAN, Graphics, JPEG, TFT LCD, SCE7	RA6M5 200MHz Cortex-M33, ~2MB Flash TrustZone, Ethernet, USBFS+, USBHS, CAN-FD, Octa SPI, SCE9			
	RA6M2 120MHz Cortex-M4, ~1MB Flash Ethernet, USBFS, CAN, SCE7	RA6M4 200MHz Cortex-M33, ~1MB Flash TrustZone, Ethernet, USBFS, CAN, Octa SPI, SCE9	RA6E1 200MHz Cortex-M33, ~1MB Flash TrustZone, Ethernet, USBFS, CAN		
	RA6M1 120MHz Cortex-M4, 512KB Flash USBFS, CAN, SCE7				
RA4 ~100MHz			RA4M3 100MHz Cortex-M33, ~1MB Flash TrustZone, USBFS, CAN, SCE9	RA4W1 48MHz Cortex-M4, 512KB Flash, Bluetooth, USBFS, CAN, Segment LCD, CTSUs Touch Sensing	
	RA4M1 48MHz Cortex-M4, 256KB Flash USBFS, CAN, Seg. LCD, CTSUs Touch Sensing, 14bit SAR ADC, SCE5	RA4M2 100MHz Cortex-M33, ~512KB Flash TrustZone, USBFS, CAN, SCE9	RA4E1 100MHz Cortex-M33, ~512KB Flash TrustZone, USBFS, CAN		
RA2 ~60MHz			RA2L1 48MHz Cortex-M23, ~256KB Flash CAN, CTSUs Touch Sensing	RA2E2 48MHz Cortex-M23, ~64KB Flash I3C, WLCS, 125degC	RA2A1 48MHz Cortex-M23, 256KB Flash USBFS, CAN, CTSUs Touch Sensing, 24bit SD-ADC, 16bit SAR ADC
			RA2E1 48MHz Cortex-M23, ~128KB Flash CTSUs Touch Sensing, WLCS		
Mainstream Line / Low Power		Entry Line		Rich Analog	Wireless
					Motor Control

ターゲット用途および市場

Renesas RAファミリは、さまざまな分野での用途をターゲットにしています。その優れたスケーラビリティにより、RAファミリは多種多様な用途や市場ニーズに対応するパーツを提供しています。

長い製品寿命や長期供給性、そして105°Cの高温動作をサポートするRenesas RAファミリの特長は、産業分野での使用に適しています。A/Dコンバータやプログラマブル・ゲイン・アンプ、コンパレータなどの専用アナログ機能と、柔軟性の高い高性能タイマとの組み合わせにより、RAファミリはモータ制御分野にも理想的です。

多彩なコネクティビティに対応する周辺機能、暗号化ハードウェアアクセラレータ、スケーラビリティといった特長により、RAファミリは、コネクティビティ分野のみならず、ビルディングオートメーションの分野のお客様にも最適です。

	最適な製品シリーズ	使用事例
産業オートメーション	Renesas RA2 シリーズ, Renesas RA4 シリーズ, Renesas RA6 シリーズ	<ul style="list-style-type: none"> ロボティクス ドア自動開閉装置 ACドライブ ACサーボ UPS (無停電電源装置) 機能安全
ビルディングオートメーション	Renesas RA2 シリーズ, Renesas RA4 シリーズ, Renesas RA6 シリーズ	<ul style="list-style-type: none"> 火災制御盤 HVAC (暖房、換気、空調) ボイラ制御 自動販売機 モーション検知 モニタリングシステム
計測	Renesas RA4 シリーズ, Renesas RA6 シリーズ	<ul style="list-style-type: none"> 電力量計 自動検針 ネットワークカード 流量計 電力計
家電	Renesas RA2 シリーズ, Renesas RA4 シリーズ	<ul style="list-style-type: none"> HVAC (暖房、換気、空調) 空気清浄機 コーヒーマシン 掃除機 お掃除ロボット 家電
コネクティビティ	Renesas RA4 シリーズ, Renesas RA6 シリーズ	<ul style="list-style-type: none"> ASIS / IO-Linkゲートウェイ 通信ゲートウェイ データコンセントレータ 有線イーサネット フリートラッキング
セキュリティ	Renesas RA4 シリーズ, Renesas RA6 シリーズ	<ul style="list-style-type: none"> 火災報知器 盗難警報器 パネル制御 ドア自動開閉装置 モニタリングシステム アクセス制御
モータ制御	Renesas RA6 シリーズ	<ul style="list-style-type: none"> ブラシレスDCモータ 誘導モータ ステッピングモータ 磁気エンコーダ 光学エンコーダ ホールセンサ
低消費電力	Renesas RA2 シリーズ, Renesas RA4 シリーズ	<ul style="list-style-type: none"> IO-Linkセンサ 熱費アロケータ 携帯音楽プレーヤ 煙探知器 IoTセンサノード ウェアラブルデバイス
HMI	Renesas RA2 シリーズ, Renesas RA6 シリーズ	<ul style="list-style-type: none"> 音声認識 静電容量式タッチパネル プリンタ 自動販売機 電化製品 医療機器
無線	Renesas RA4 シリーズ	<ul style="list-style-type: none"> ウェアラブルデバイス ヘルスケア パネル制御 ゲートウェイユニット ドア自動開閉装置 スマートホーム

パートナーの概要

パートナーネットワークは日々更新されているため、ここに掲載したパートナーの概要は最新ではない可能性があります。

下記の当社ウェブページで最新データをご確認ください。

www.renesas.com/ra-partners

セキュリティとセーフティ	
コネクティビティとクラウド連携	
人工知能 (AI)	
STREAM ANALYZE	
ヒューマン・マシン・インタフェース (HMI)	
センシングとコントロール	
特定用途・新規アプリケーション	
ツールとユーザエクスペリエンス	

RA マイコンの詳細については下記よりご確認ください。
[RA Arm® Cortex®-M MCU | Renesas](#)

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24 (豊洲フォレシア)

ご注意書き

- 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含まれます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 - 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
 - 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
 - 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
 - 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、変更、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、変更、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 - 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
 標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、
 家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
 高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通管制（信号）、大規模通信機器、
 金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
 当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
 - あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア/ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な変更、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因したはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア/ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
 - 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
 - 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
 - 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようにご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 - 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 - お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
 - 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
 - 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 注1 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。
 注2 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.5.0-1 2020.10)

■営業お問合せ窓口

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24 (豊洲フォレシア)

※営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、右記QRコードからご覧ください。

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。

総合お問合せ窓口: <https://www.renesas.com/contact/>

