

# ビルディング・オートメーション

HVAC Fire & Safety Building Security Lighting  
向けの最先端IoTソリューション





# 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。

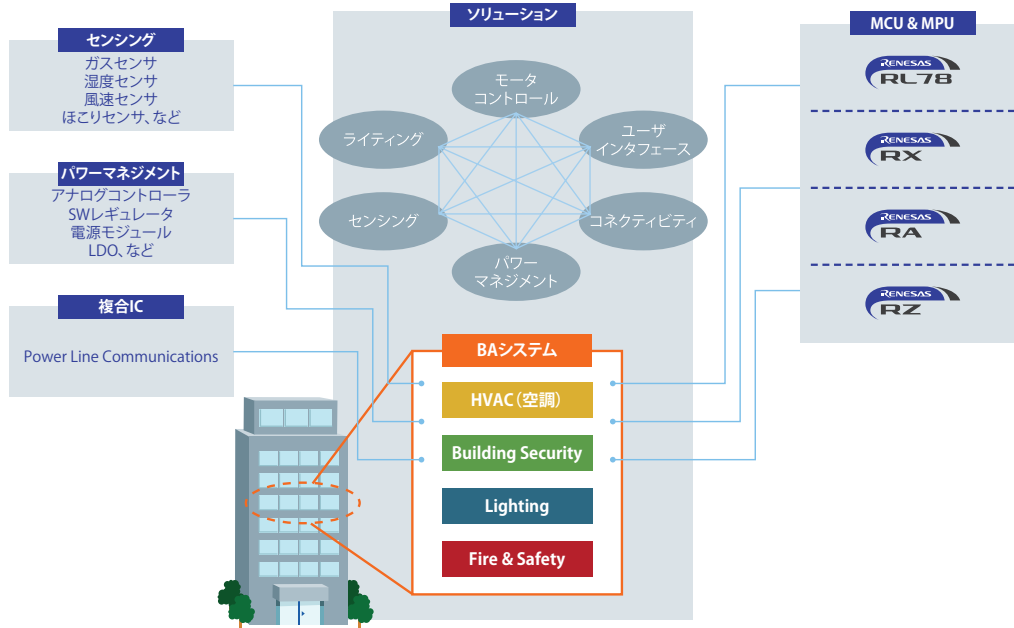


### CONTENT

ビルディング・オートメーションのシステム構成	03	ユーザインタフェースソリューション	15
ビルディング・オートメーションの注目技術 ~センサ~	04	コネクティビティソリューション	16
HVAC システム	06	センシングソリューション	18
Fire & Safety システム	08	ウィニング・コンビネーション	19
Building Securityシステム	11	ライティングソリューション	24
Lighting システム	12	パワーマネジメントソリューション	26
モータコントロールソリューション	14	ビルディング・オートメーション向け推奨デバイス	28

# 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

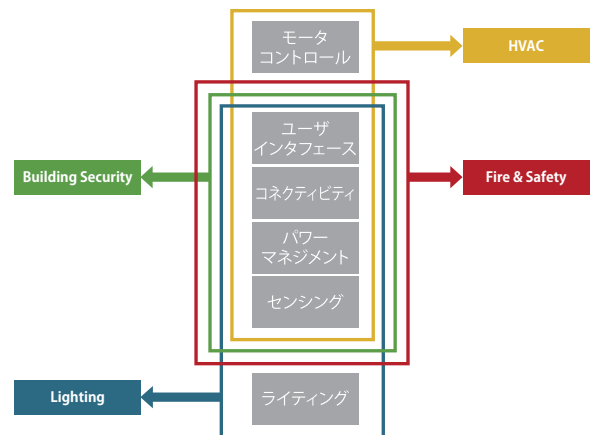


## ビルディング・オートメーション ソリューション—デバイス—一覧表

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。

•最新の情報はWebでご確認ください。

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

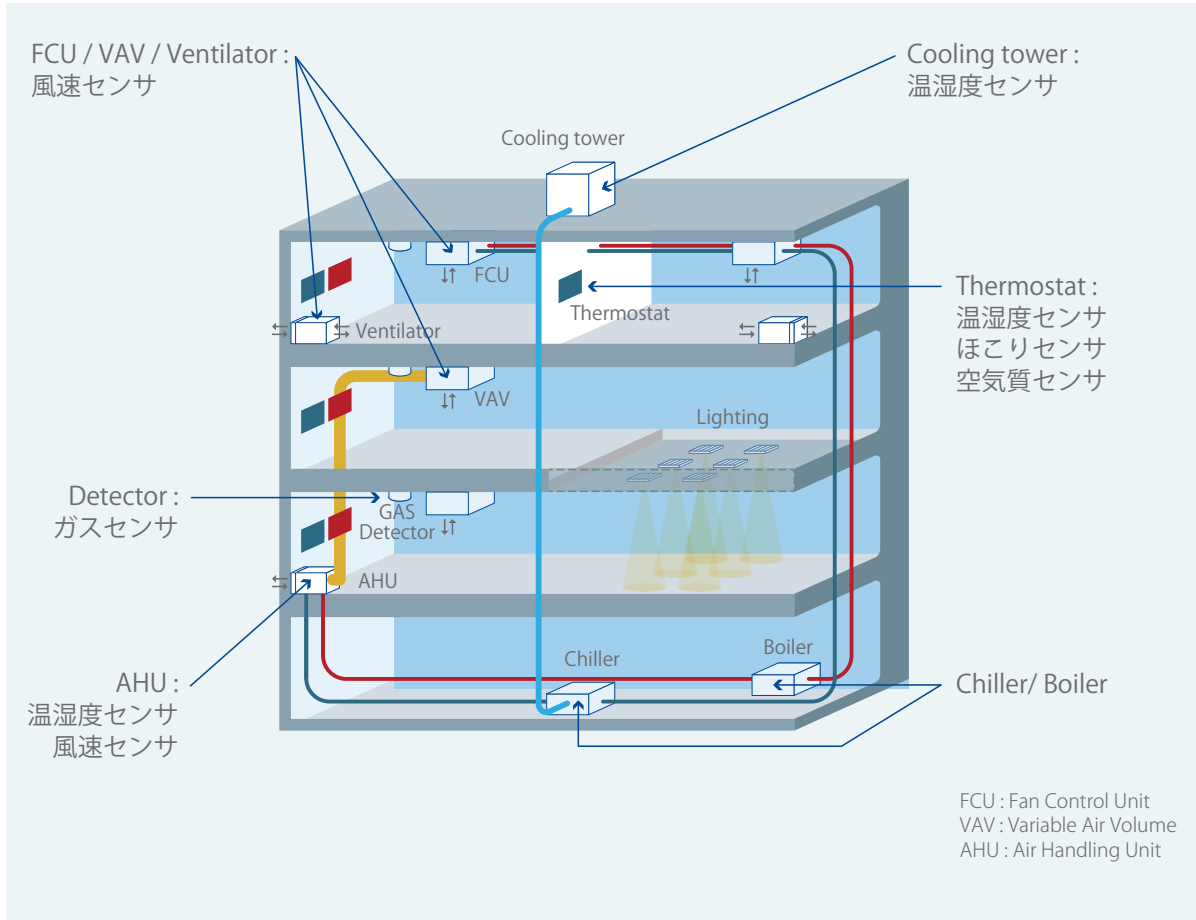


ソリューション		HVAC	Fire & Safety	Building Security	Lighting
モータコントロール	誘導機モータ制御ソリューション	●			
	ブラシレスDCモータ制御ソリューション	●			
ユーザーインターフェース	静電容量タッチキーソリューション	●	●	●	●
	HMIソリューション	●	●	●	●
コネクティビティ	PLC (電力線通信)	●	●	●	●
	Bluetooth® low energy	●	●	●	●
	Wi-SUN/Sub-GHz	●	●	●	●
	RS-485通信ソリューション	●	●	●	●
パワーマネジメント	アナログ・コントローラ	●	●	●	●
	スイッチング・レギュレータ	●	●	●	●
	電源モジュール	●	●	●	●
	LDO	●	●	●	●
センシング	人感センサソリューション	●	●	●	●
	煙感知ソリューション		●		
ライティング	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, HS40xx, HS41xx

#### 特長

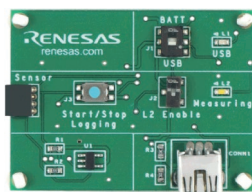
- 幅広い測定レンジ 0%～100%RH
- 高い測定精度 +/-1.5%RH, +/-0.2℃
- 小型パッケージ 3.0 × 2.4 × 0.8 mm
- 接続に便利な I<sup>2</sup>C I/F
- IP67 耐水仕様パッケージで使用可能

#### 評価用ボード品名

HS4000-EVK

#### 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 (eCO<sub>2</sub> 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<sub>x</sub> 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
- 建物の空気環境基準をサポートするファームウェアをリリース済

#### 評価用ボード品名

ZMOD4410-EVK

#### 応用事例

Thermostat における空気質測定





## 風速センサ

代表品名

FS3000

特長

- ・マスフローセンサモジュール
- ・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

FS3000-EVK

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



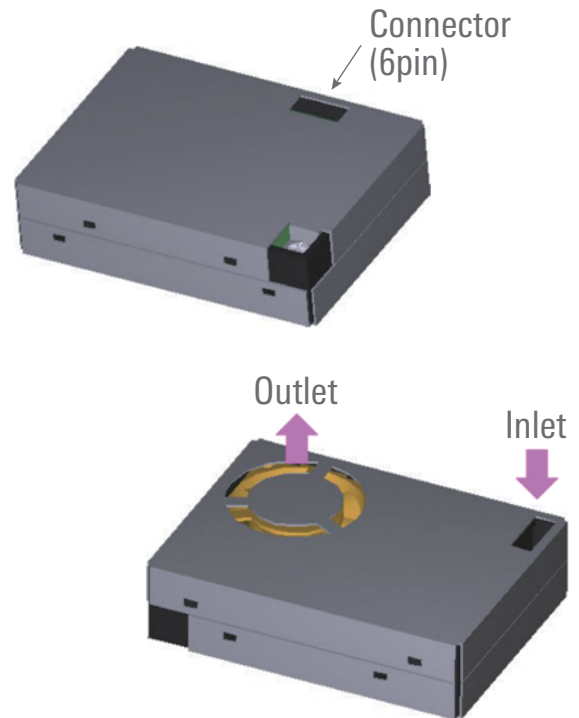
## 統合センサモジュール

代表品名

RRH62000

ひとつのモジュールで複数のセンシング

- ・ほこりセンサ
  - ・レーザーベースのPM1, PM2.5, PM10検出
- ・温湿度センサ
  - ・ $\pm 2.5\%RH$ ,  $\pm 0.25^\circ C$ の精度
  - ・高速レスポンス
- ・TVOC/室内空気質センサ
  - ・ドイツUBA 準拠空気質レベル表示
  - ・Estimated CO<sub>2</sub> (eCO<sub>2</sub>) 濃度表示



## 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。各種通信インター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/G2x, RL78/G16, RX100, RX200, RA2 (HMI)

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/winning-combinations>) 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。

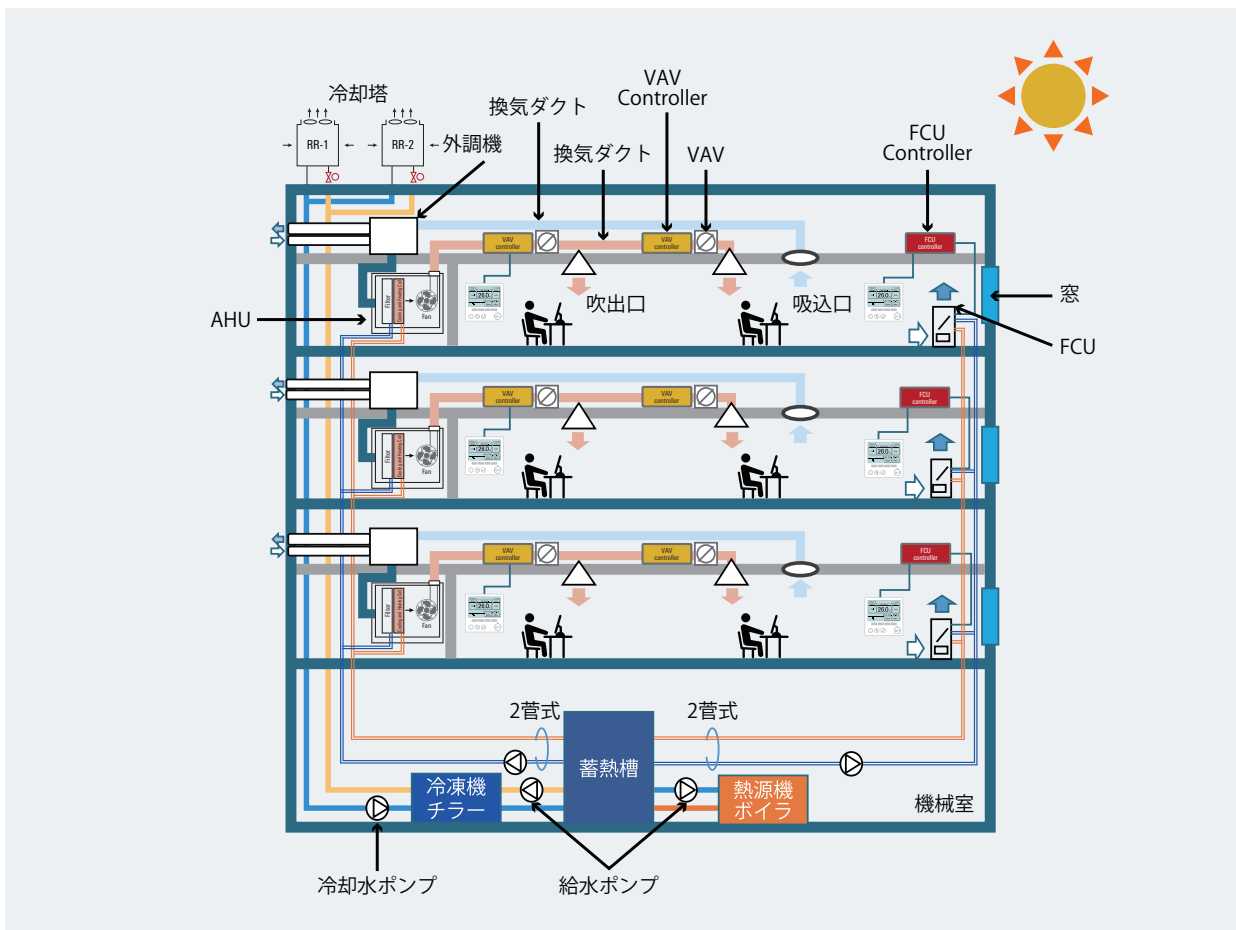
冷水・温水を循環させるための配管数によって2管式と4管式に分類することができます。AHU（Air Handling Unit）やFCU（Fan Coil Unit）などへ分配する冷水および温水の配管が、往路/復路で

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て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

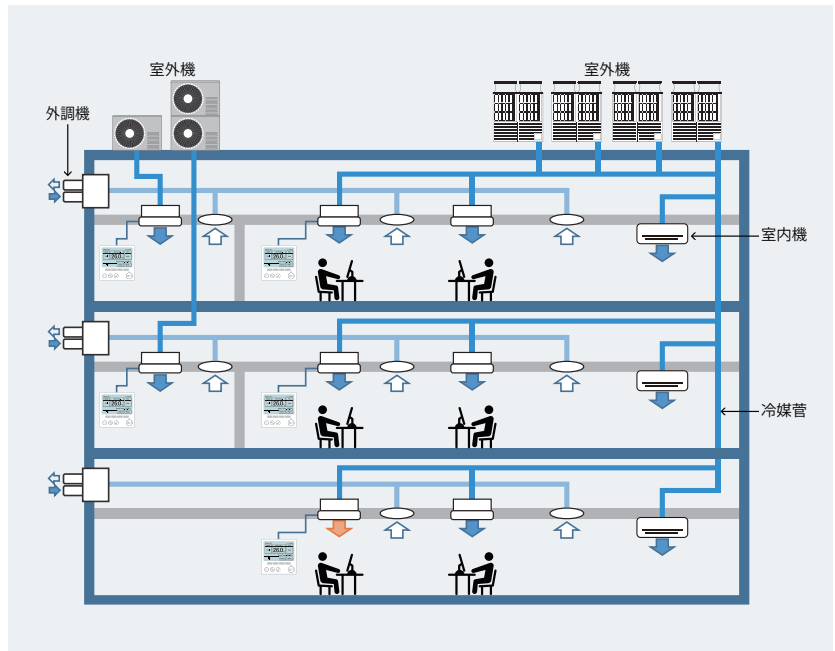
各空調方式によらず、機器間には有線/無線のネットワークで接続され、制御や状態監視を行うことが一般的です。特に、ビル・オートメーションでは、BACnet(※)を使って、メーカーが異なるHVAC機器を接続し、ビルの管理システムを構築しています。

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。

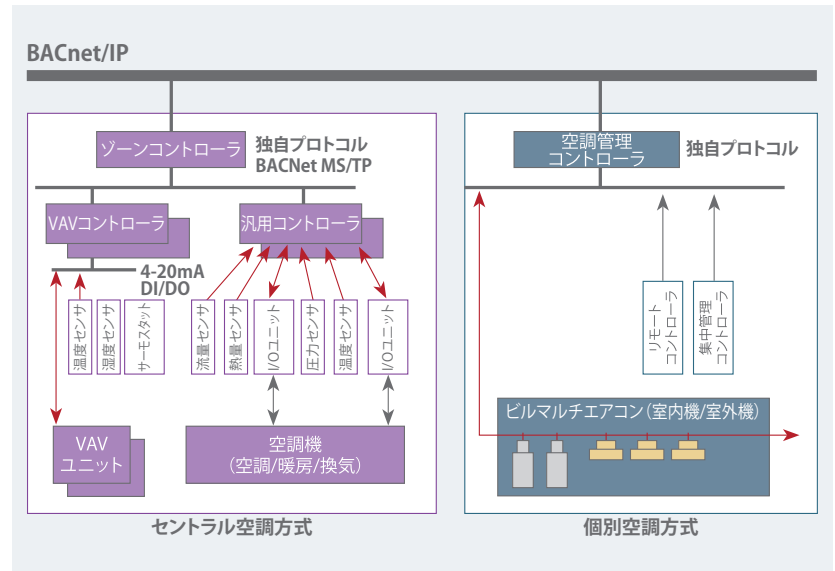
セントラル空調方式では、各センサとVAVまたは汎用コントローラ間の通信に、デジタル信号(DIおよびDO)とアナログ信号(4~20mA電流)が用いられています。長距離、耐ノイズがあることが要求されるため、ルネサスではPLC(電力線通信)を応用した通信ソリューションを提案しています。

※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、煙感知器、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。

煙感知器は、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。

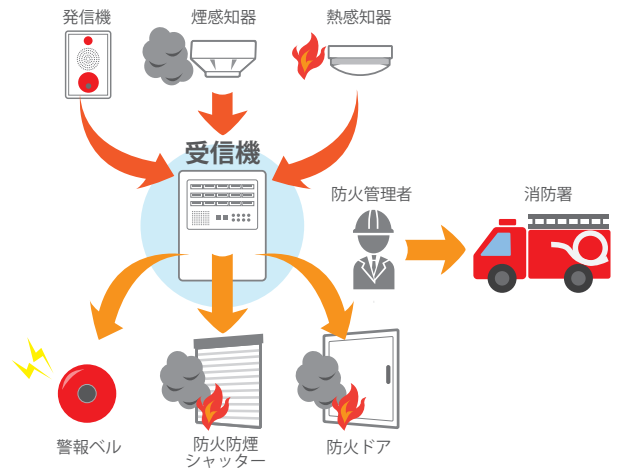
ルネサスでは、Fire & Safety システム向けに以下のソリューションを用意しております。

## 検出・通信用コントローラ

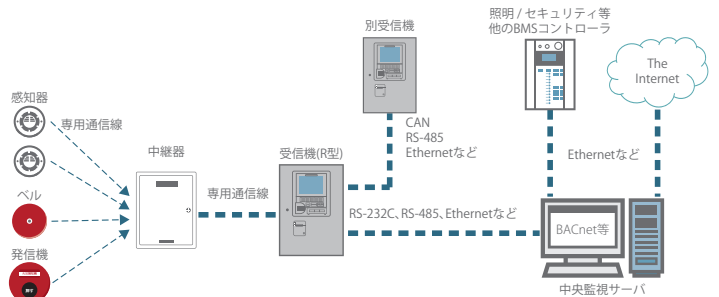
### 【推奨デバイス】

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、G22、G23  
RF通信マイコン RL78/G1H、RL78/G1D  
NB-PLC通信 R9A06G037、R9A06G061

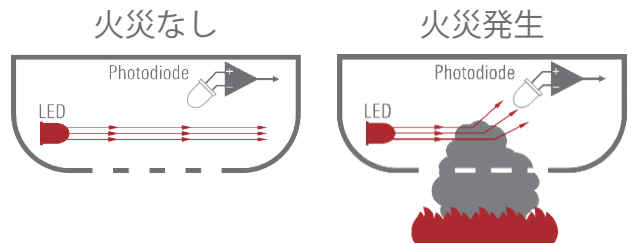
■図1 火災の感知と通報



■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



## アナログプロダクト

### 【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  
RAA23610x 超低自己消費電流昇降圧レギュレータ

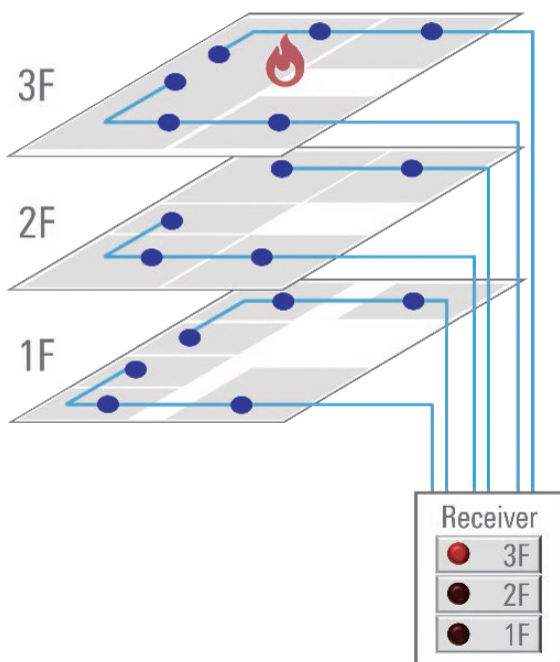


## 煙感知器と規格

煙感知器は、使用場所やシステムの種類に応じて分類されます。特に商業施設用には、従来型の煙感知器がコストパフォーマンスに優れた選択肢です。

従来型システムは、複数の感知器を1つのゾーンにまとめて接続し、火災発生時にそのゾーンを迅速に特定できるため、広い商業施設でも効果的に火災に対応できます。さらに、設置やメンテナンスが比較的簡単で、初期投資を抑えながら信頼性の高い火災対策が可能です。

■図4 従来型システム



各国や地域によって、煙感知器に適用される規格は異なります。主要な地域であるアメリカ、欧州、日本、中国における規格は表1に示します。

■表1 各地域における規格

地域	住宅	商業施設
アメリカ	UL217	UL268
欧州	EN 14604	EN 54-7
日本	JIS C 7924-1	JIS C 7920, JIS C 7923
中国	GB 20517	GB 4715

## UL規格改訂

UL規格は火災感知器の性能向上を目指して定期的に改訂されていますが、最近の重要な改訂として、火災の早期検知と誤報の削減を目的とした新たな試験が追加されました。具体的には、2020年に発行されたUL217およびUL268の改訂において、以下の2つの新しい試験が導入されました。

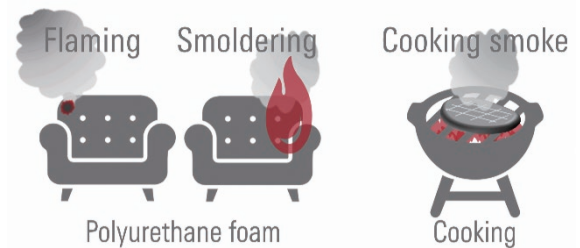
### 1. ポリウレタンフォームのくすぶり試験

この試験は、現代の住宅に多く使用されている可燃性の高い素材、特にポリウレタンフォームがくすぶる際の煙を感知する能力を評価するものです。この試験の導入により、火災の早期発見が可能になります。

### 2. ハンバーガー試験

調理中に発生する煙や蒸気によって煙感知器が誤作動を起こす問題に対処するために追加されたのが、ハンバーガー試験です。この試験では、実際に調理中に発生する煙に対する感知器の反応をテストし、特にキッチンでの誤報を減少させるため設定されました。

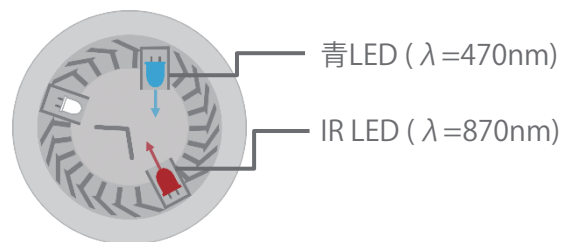
■図5 UL改訂に追加された試験



これらの試験に対応するため、複数のLEDを使用することが推奨されています。通常の煙感知器は1種類の光波長を使用して煙を検知していましたが、改訂後は複数の波長を利用して煙の粒子をより正確に分析し、火災の煙と調理煙を区別する技術が導入されています。これにより、誤報の減少と火災の早期検知という2つの重要な課題を解決しています。

図6は複数LEDの使用例です。

■図6 複数LED使用の煙感知器



# Fire & Safety システム

## ルネサスソリューション

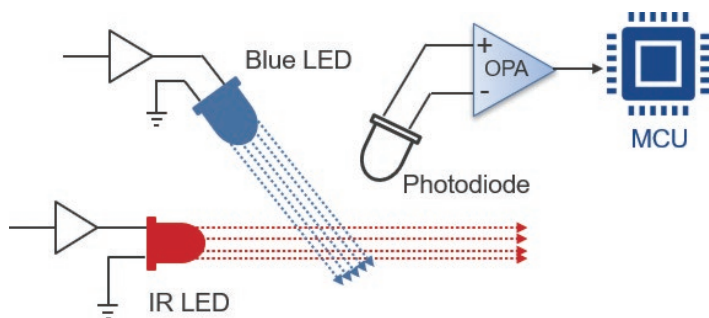
現在、市場では、改訂後のUL規格に対応できる高精度な煙感知器ソリューションが強く求められています。特に、火災の早期検知と誤報を防ぐ高い精度が必要とされます。また、従来型システムを使用する多くの商業施設では、超低消費電力の設計が重視されています。さらに、構成がシンプルでBOMコストを削減できことも重要になります。市場全体でこうした要件を満たすソリューションの需要が高まっています。

ルネサスは、高精度、超低消費電力かつBOMコスト削減できる煙感知器を提供しています。

### 高精度

異なる波長の光が異なる大きさの煙粒子に対して異なる散乱効率を持つ原理を利用し、青LEDとIR LEDを使用して煙を検知しています。

■図7 複数LEDで構成

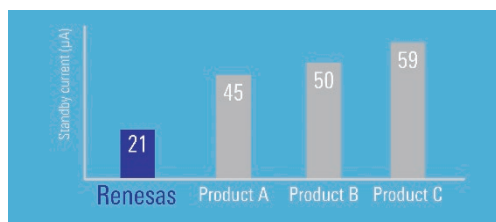


### 低消費電力

従来型システムでは、感知器の電流が低い程、1つの検知ゾーンに接続できる感知器の数を増やすことができます。これにより、システム全体のコスト削減を実現できます。業界最高レベルの低消費電力を実現するRL78マイコンを使用し、さらにSNOOZEモードシーケンサを活用することで、超低消費電力の煙感知器ソリューションを提供します。

図8は、煙感知器システムにおいて、既存製品とのスタンバイ電流の比較になります。

■図8 Standby電流比較

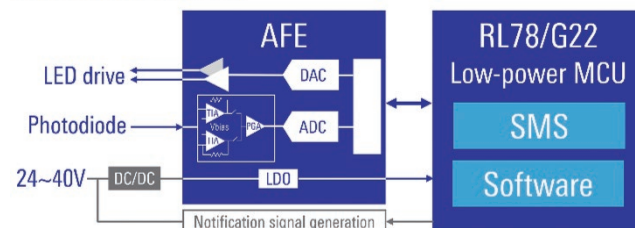


### BOMコスト削減

マイコンと光電式煙感知器 AFE IC の構成を簡素化し、外付け部品を最小限に抑え、PCB サイズを小型化できます。

■図9 ソリューション構成

## Solution board





# 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1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2)。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2)。

## 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

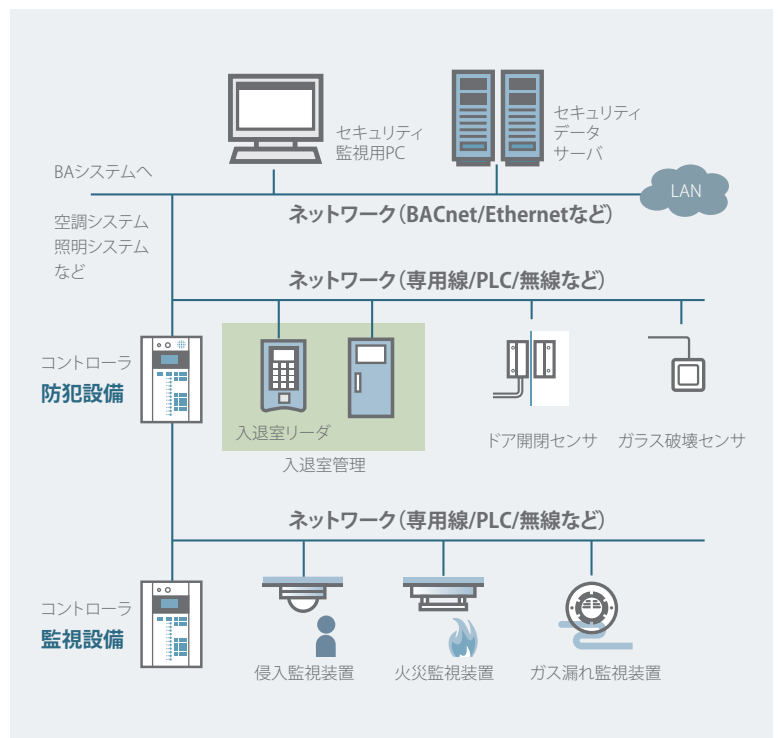
### HMI(入退室管理)

- 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1 ビルのセキュリティシステム



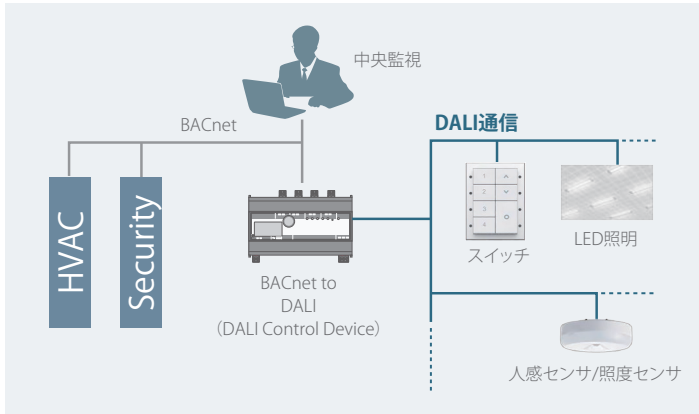
■図2 ビルディング・セキュリティのネットワーク



# 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・防災を始めとした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				302 Rotaries & sliders			
202 Emergency				304 Presence detector			
206 0-10V dimmer	207 LED	208 Switching		305 Light Sensor	3xx Other devices		
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。

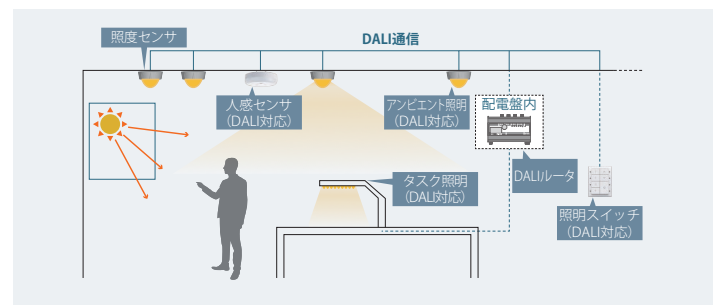
## DALIによるタスク・アンビエント照明の実現

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



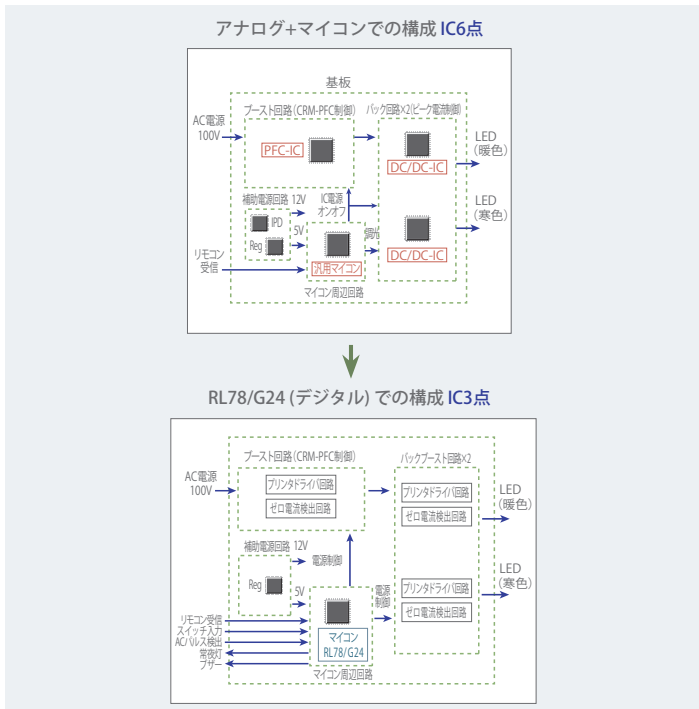
LED照明は、新たな市場ニーズに対応するため、製品開発サイクルが短くなっています。特に、機能が集中する電源部は開発のキーポイントです。効率よく開発する方法の一つとして、電源のデジタル化があります。

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、ルネサスのRL78/G24は超低消費電力のデジタル電源用マイコンであるため、IPDをはじめとする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。

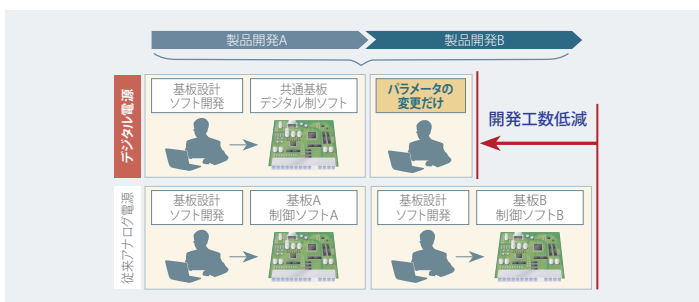
■図4 デジタル電源用マイコン (RL78/G24)



### ・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。

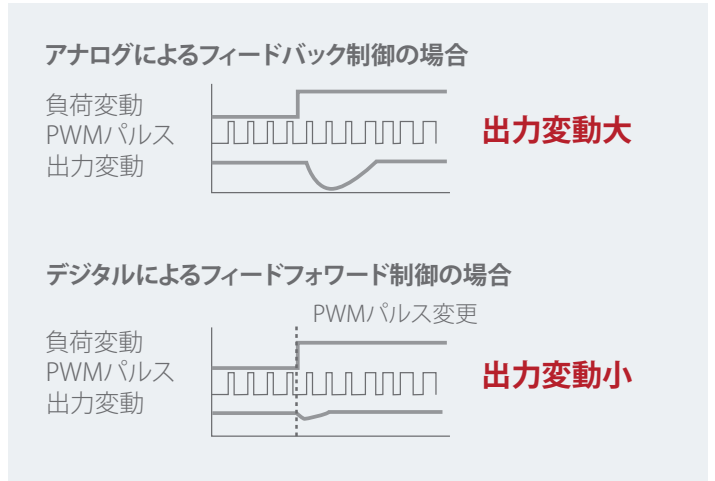
■図5 デジタル電源による開発工数低減



### ・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。

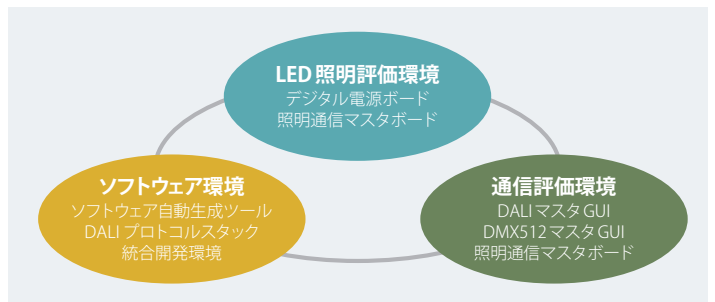
■図6 デジタル電源による電源性能の向上例



## 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、24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.15)
- ・コネクティビティソリューション (P.16)
- ・センシングソリューション (P.18)



# モータコントロールソリューション

## 概要

ブラシレスDCモータを多様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。ベクトル制御や矩形波制御といった標準的なモータ制御のサンプルソフトを利用して簡単に評価を行うことができます。

開発支援ツール Renesas Motor Workbench を利用可能

- ベクトル制御に必要なモータパラメータの測定や制御パラメータの算出機能
- モータ制御ソフトウェア開発に適した豊富なデバッグ機能

Renesas Motor Workbench



評価キット	ハードウェア構成			インバータボード仕様		対応CPU
	INV board	CPU board	絶縁デバッグ用回路	定格電圧/電流 (入力電圧範囲)	電流検出	
Evaluation System for BLDC Motor (RTK0EMX270S00020BJ)	✓	-	インバータボードに搭載	48V/5Arms (24~48V)	3-shunt	RX13T/24T/24U/66T/72T RX72M with RDC-IC RA6T1
Motor Control Evaluation System for RA Family - RA6T1 Group (RTK0EMA170S00020BJ)	✓	✓	インバータボードに搭載	48V/5Arms (24~48V)	3-shunt	RX13T/24T/24U/66T/72T/ RX72M with RDC-IC RA6T1
MCI-LV-1 (RTK0EM0000S04020BJ)	✓	-	無し*1	48V/10Arms (12~48V)	1-shunt 3-shunt	RX26T RA6T2/RA6T3/RA4T1/RA8T1
MCI-HV-1 (RTK0EM0000B14030BJ)	✓	-	無し*1	AC240V/10Arms DC390V/10A (AC100~240V, DC141~390V)	1-shunt 3-shunt	RA6T2
MCK-RX26T (RTK0EMXE70S00020BJ) MCK-RA6T2 (RTK0EMA270S00020BJ) MCK-RA8T1 (RTK0EMA5K0S00020BJ)	✓	✓	MC-COMを同梱	48V/10Arms (12~48V)	1-shunt 3-shunt	RX26T RA6T2/RA6T3/RA4T1/RA8T1
MCK-RA6T3 (RTK0EMA330S00020BJ) MCK-RA4T1 (RTK0EMA430S00020BJ)	✓	✓	無し*1	48V/10Arms (12~48V)	1-shunt 3-shunt	RX26T RA6T2/RA6T3/RA4T1/RA8T1
RL78/G24 Motor Control Evaluation Kit (RTK0EMG24SS00000BJ)	✓	-	MC-COMを同梱	48V/30A (12~50V)	1-shunt 3-shunt	RL78/G1F, RL78/G24

\*1. 別売りのMC-COMもしくは市販品のUSBインブレータを利用

BLDCモータを使ったモータ制御の評価を簡単に行うことができる開発キットです。

本製品と、ウェブサイトからダウンロードできるサンプルコードやQE for Motorを使うことで、Renesasのモータ制御マイコンを用いたモータ制御評価をすぐに始めることができます。

### MCK-RA4T1

(P/N: RTK0EMA430S00020BJ)



MCK-RA4T1のウェブサイトから関連資料をダウンロードいただけます。

<https://www.renesas.com/RTK0EMA430S00020BJ>

### MCK-RX26T

(P/N: RTK0EMXE70S00020BJ)



MCK-RX26Tのウェブサイトから関連資料をダウンロードいただけます。

<https://www.renesas.com/RTK0EMXE70S00020BJ>

### RL78/G24 Motor Control Evaluation Kit

(P/N: RTK0EMG24SS00000BJ)



RL78/G24 Motor Control Evaluation Kitのウェブサイトから関連資料をダウンロードいただけます。

<https://www.renesas.com/RTK0EMG24SS00000BJ>

# 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。

## 静電容量タッチキーソリューション

### 概要

静電容量タッチキーソリューションは、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。静電容量式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。
- 静電容量タッチキー開発支援ツール QE for Capacitive Touch: タッチキーの感度調整がGUI操作により簡単に行え、開発期間の短縮を実現。

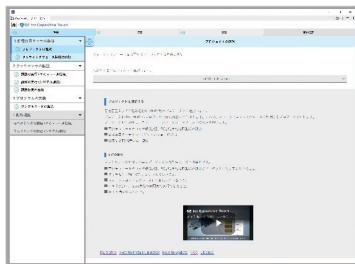
### ■ 静電容量タッチ評価システム



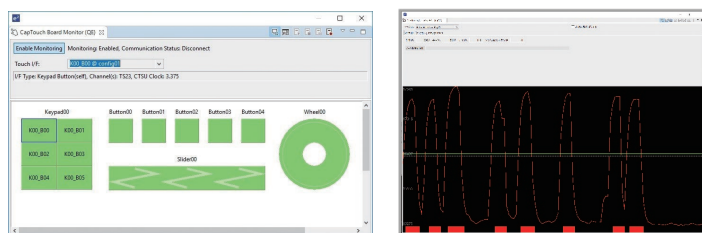
#### 対応MCU:

RL78/G16, RL78/G22, RL78/G23, RA2L1, RA6M2, RX130, RX140, RX261, RX671

### ■ 静電容量タッチキー開発支援ツール (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ミド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)



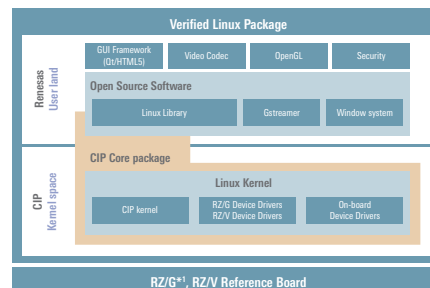
### ■ RZ/G2H, G2M, G2N 開発キット (96Boards フォーマット対応)



### ■ 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規格準拠の大規模なメッシュネットワークを構築し、ビルディングオートメーションで使用される各種センサや照明器具などをリモートで監視・制御できます。

### 評価キット

- 低消費電力ソリューション「RL78/G1H」評価ボード (FSK変調)
- 高速通信ソリューション「RX65N + R9A06G062」評価ボード (FSK変調/OFDM変調)
- RFドライバおよびFANスタックソフトウェアパッケージをご提供

■ 「RL78/G1H」評価ボード

■ 「RX65N + R9A06G062」評価ボード



型名: TK-RLG1H+SB2  
(テセラ・テクノロジー社製)



型名: RTK0EE0013D10001BJ  
(FCC 認証取得済)  
RTK0EE0013D10002BJ  
(CE 認証取得済)  
RTK0EE0013D10003BJ  
(日本 工事設計認証取得済)

最新の情報はこちらをご覧ください:

<https://www.renesas.com/products/wireless-connectivity/sub-ghz-wi-sun-transceivers>

## 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。

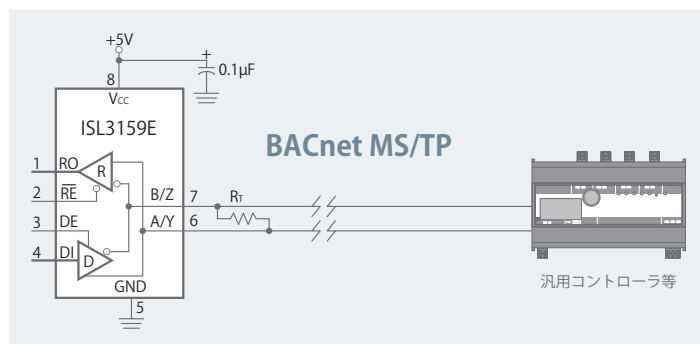
RS-485バスにあるすべてのスレーブデバイスは、マスタデバイスを介することなく他の32台のスレーブデバイスと通信できます。

### 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



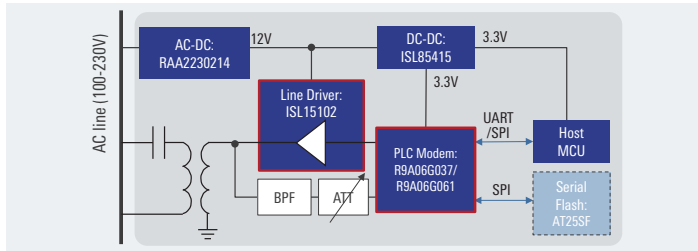
## PLC (Power Line Communications)ソリューション

### 概要/特長

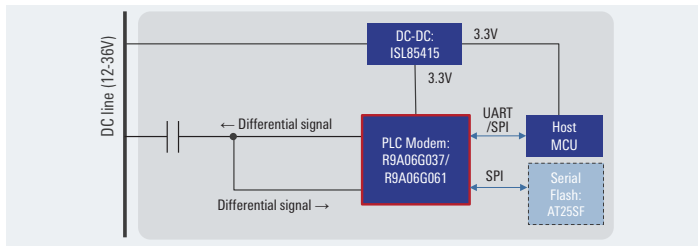
PLCは、既存の送電線を通信媒体として使用する技術です。送電網を通信ネットワークとして利用することで、システムを低コストで迅速に構築できます。通信媒体には、AC電力線またはDC電力線を採用できます。

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

PLC通信モデムIC: R9A06G061/R9A06G037の評価および開発のための評価キット、サンプルアプリケーション、テストツール、回路図、デザインガイドが用意されています。

#### ■ R9A06G061 評価キット

PLC通信モデムIC	特長	
R9A06G061	P2P (Peer to Peer) ネットワーク向けに特化したコンパクトかつパワフルなPLCモデムICで、1Mbpsの高速通信を実現	
評価キット	CPX4評価キットM01D1	CPX4評価キットM02D2
型名	RTK0EE0009D01001BJ	RTK0EE0009D02001BJ
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

PLC通信モデムIC	特長		
R9A06G037	各種国際規格 (G3-PLC/PRIME/Meters&More) に対応したPLCモデムICで、マルチホップネットワークをサポート		
評価キット	CPX3評価キットJ70D1	CPX3評価キットJ80D1	CPX3評価キットJ80D2
型名	RTK0EE0003D01002BJ	RTK0EE0007D01001BJ	RTK0EE0007D02001BJ
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
外観			

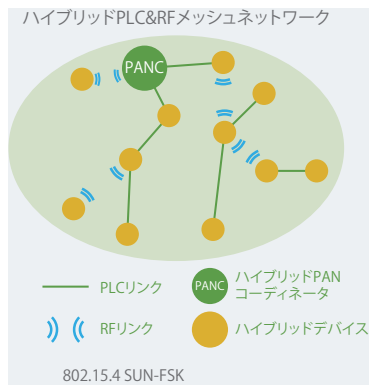
最新の情報はこちらをご覧ください:

<https://www.renesas.com/products/interface/power-line-communications-plc>

### PLC-RFハイブリッドソリューション

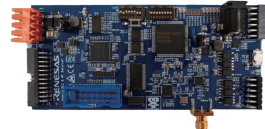
ルネサスは、PLCソリューションとSub-GHz無線通信ソリューションを組み合わせたPLC-RFハイブリッドソリューションを提供しています。PLC-RFハイブリッドソリューションは、PLCだけでは通信を実装できないエリアにおいてSub-GHz無線通信範囲をカバーすることで、ネットワークの信頼性と拡張性を強化します。

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

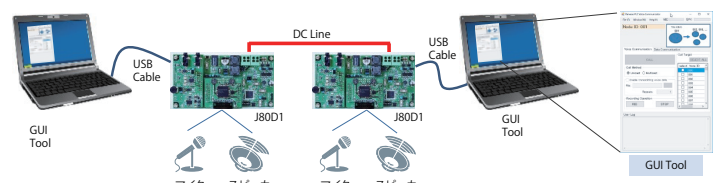
この評価ボードは、ルネサスPLC-RFハイブリッドソリューションを実装します。R9A06G037をPLCモデムIC、RAA604S00を無線通信ICとして実装済みです。評価ボードは、G3-PLCハイブリッドとPRIMEハイブリッドという2つの主要な通信プロトコルをサポートしているため、幅広い用途に対応します。



評価キット	PLC&RF Hybrid評価キット
型名	Y-G-HYBRID-PLC-RF-JP
対応電圧範囲	100V~230V AC
搭載デバイス	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。回路図、PCB設計ファイル、サンプルコードを提供していますので、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。

## 煙感知ソリューション

### RL78/G22+AFE Multiwavelength Smoke Detector

#### 概要/特長

複数LED（赤外線LED、青LED）と受光器を使用して、高精度で煙を検知できるソリューションです。SNOOZEモード・シーケンサ(SMS)を内蔵した超低消費電力のRL78/G22採用し、2波長システムに必要なAFE機能を統合したAFE ICと組合せて使用することで、システムコストの低減、長期間動作を実現できます。

#### 構成

- マイコン: SMSモード内蔵の低消費電力マイコンRL78/G22搭載
- ソリューションボード: RL78/G22+AFE Multiwavelength 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

#### ■ Multiwavelength 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

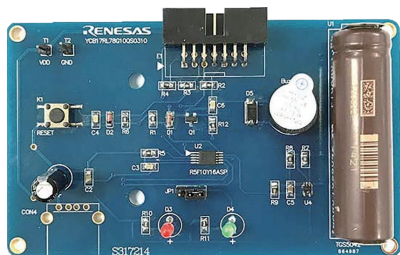
### RL78 Quick Solution

#### 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

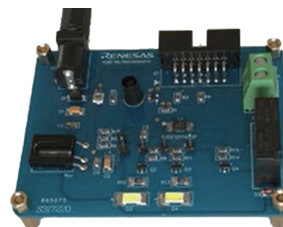
## 人感センサソリューション

### 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

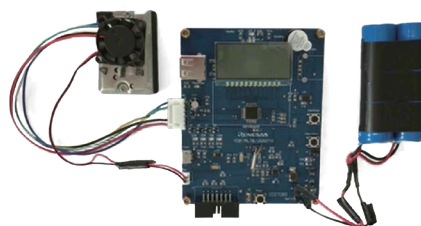
#### 概要/特長

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

# 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。

## 音声起動DALI照明コントロール [🔗](#)

デジタル調光照明インタフェース（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。

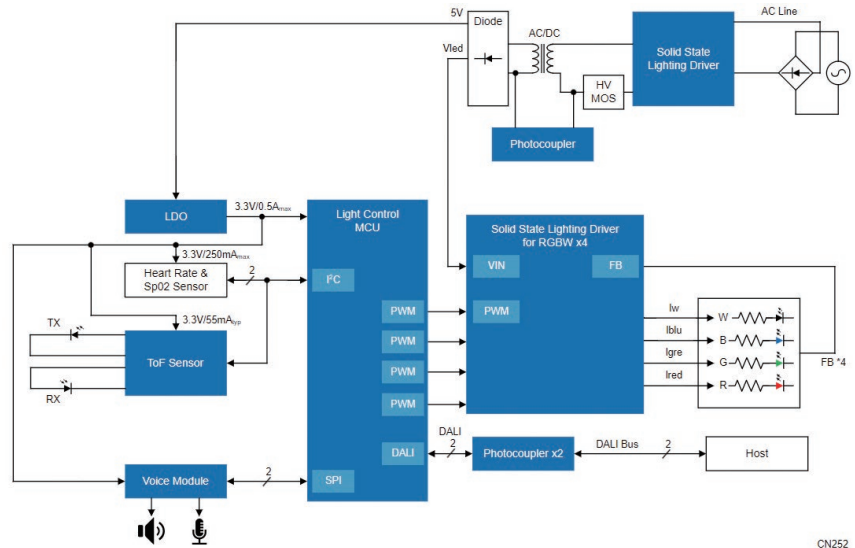
### システムのメリット

- RL78/I1A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サ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

Block	Product
LDO	ISL80505
ToF Sensor	ISL29501
Voice Module	RA4M2
Light Control MCU	RL78/I1A
Photocoupler	PS2911-1
Solid State Lighting Driver for RGBW x4	iW380
Photocoupler x2	PS2561F-1
Solid State Lighting Driver	iW3627



CN252

## HVAC空気質センサ [🔗](#)

このHVAC空気質センサは、ガスセンサと湿度センサをHVACシステム用のMCUと組み合わせて備えているため、スマート家電やスマートホームおよびオフィスアプリケーションに最適です。厳しい大気質規制への準拠、省エネの支援、健康と福祉の促進に役立ちます。

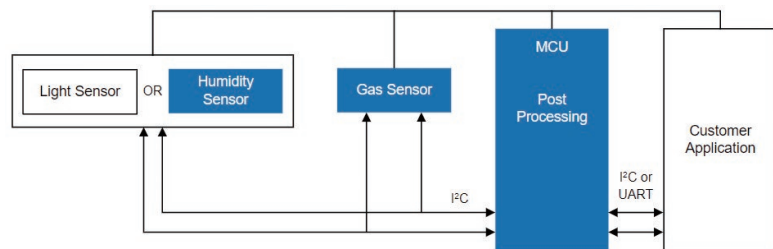
### システムのメリット

- HVACシステムへの簡単かつ迅速な統合により、設置時間が短縮され、中断が最小限に抑えられます。
- 市場で最もガスに対する感度が高いガスセンサは、HVACシステムが危険なガスの存在に迅速に対応できるようにすることで、精度を向上させ、安全性を向上させます。
- アップグレード可能なファームウェアにより、特定の顧客のニーズと要件を満たすようにカスタマイズできます。

### ターゲットアプリケーション

- スマート家電
- スマートホーム/オフィス
- HVAC

Block	Product
Humidity Sensor	HS3001
Gas Sensor	ZMOD4410
MCU Post Processing	RRH47000
	RL78/G14



US024



# ウイニング・コンビネーション

## 商業ビル用煙感知器

この建物内の火災警報器用の煙感知システムは、UL 268規格、第8版に準拠しています。火災報知器には、P型とR型の2種類があります。P型は消費電力が低く、100個以上の検出器を1本のラインに接続できます。マイコン (RL78/G22) と光電式煙感知器AFEを組み合わせ、超低消費電力でシンプルな構成の火災報知器を実現したシステムです。オプションで、電力線通信 (PLC) を利用した高性能なRタイプとインテリジェントタイプの火災警報器が利用可能です。

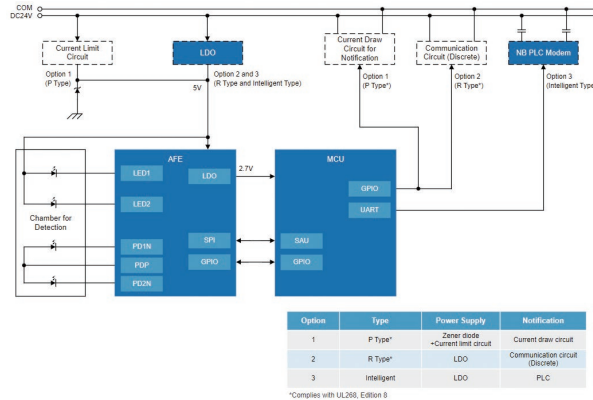
### システムのメリット

- マイコンにSNOOZEモードシーケンサ(SMS)動作を適用することで、超低消費電力を実現
- マイコンと光電式煙感知器AFE ICの構成を簡素化し、外付け部品を最小限に抑え、PCBサイズを小型化
- 消費電力を削減し、センサーの数を増やすことができるため、建物内の系統数を削減 これにより、導入コストを削減可能

### ターゲットアプリケーション

- 商業ビル用煙感知器

Block	Product
LDO	ISL80410
AFE	RAA239101
MCU	RL78/G22
NB PLC Modem	R9A06G061



## 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やビルディングオートメーション産業で急速に成長している分野です。これらのロックは、指紋認証を介してスマートホームやスマートビルディングと通信したり、Bluetooth®、Wi-Fi、NFC (近距離無線通信)などの一般的な無線通信プロトコルを使用して携帯電話と通信したりする必要があります。GreenPAK™ファミリの費用対効果の高いプログラマブルデバイスは、モータドライバやLED制御などの機能を提供します。高性能、低ピン数の32ビットマイクロコントローラ(MCU)は、指紋認証モジュールに最適です。

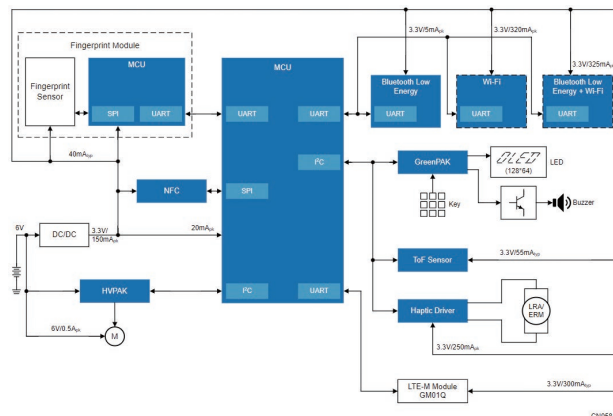
### システムのメリット

- 複数のワイヤレス通信をサポート
  - 世界最小で消費電力最小のBluetooth 5.1 SoC
  - バッテリー駆動のIoTデバイス向けの超低消費電力Wi-Fi SoC
  - 高集積NFCリーダIC
- 指紋モジュール用の高性能120MHz低ピン数MCU
- プログラマブル・ミックスト・シグナルマトリクスにより、インベーターは多くのシステム機能を一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

Block	Product
MCU	RX651
NFC	PTX105R
HVPAK	SLG47105
MCU	RA2E1
Bluetooth Low Energy	DA14531
GreenPAK	SLG46537
ToF Sensor	ISL29501
Haptic Driver	DA7280
Wi-Fi	DA16200
Bluetooth Low Energy + Wi-Fi	DA16600MOD



## 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。

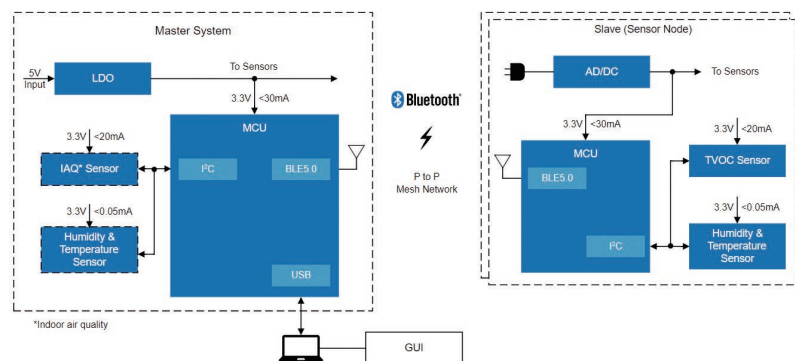
### システムのメリット

- 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
- 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

Block	Product
LDO	ISL80505
IAQ Sensor	ZMOD4410
Humidity & Temperature Sensor	HS3001 HS3101
MCU	RA4W1
AD/DC	RAA223012
MCU	RA4W1
TVOC Sensor	ZMOD4410
Humidity & Temperature Sensor	HS3001 HS3101



JP173

## 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。

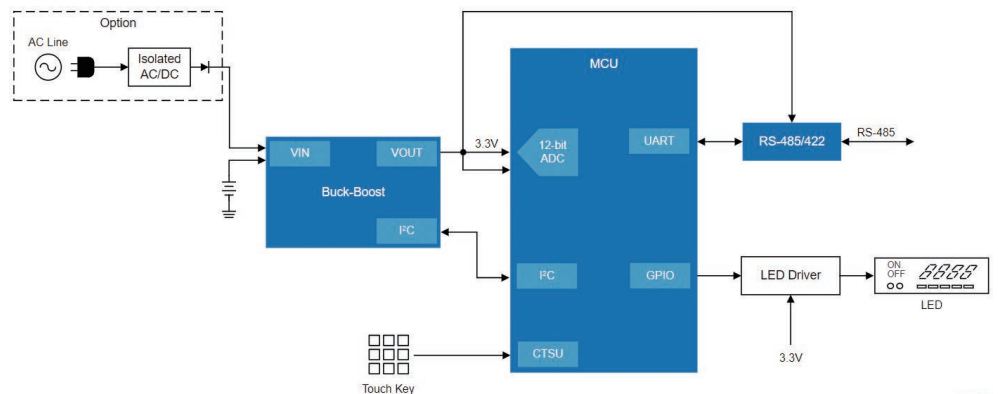
### システムのメリット

- 静電容量タッチセンサユニット2 (CTS U2) 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。CTS U2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
- I<sup>2</sup>C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

Block	Product
Buck-Boost	ISL9122A
MCU	RA2E1 RX130 RX671
RS-485/422	ISL3174E



CN318

# ウイニング・コンビネーション

## ビルディングオートメーション用ネットワークシステム

このネットワークシステムは、HVAC、照明、煙や火災の検知など、さまざまなビルディングオートメーション (BA) システムからデータを収集します。産業用通信コンパニオンチップ「RZ/N2L」MPUや各種デバイスを活用し、EthernetベースのOPC、UA、BACnetなどの通信プロトコルに対応しています。さらに、BAネットワークで一般的に使用されるRS-485および電力線通信 (PLC) を介した通信をサポートします。

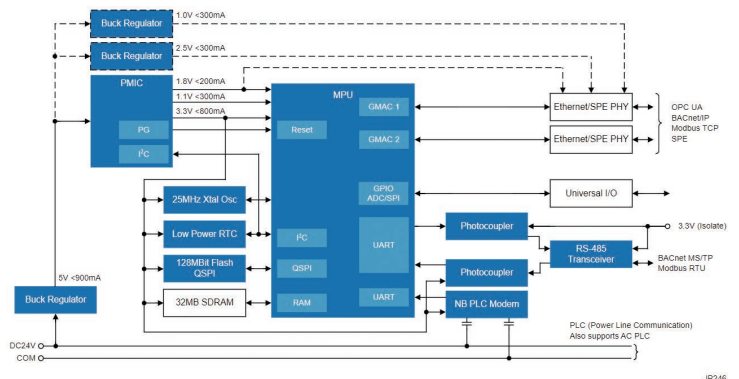
### システムのメリット

- さまざまなネットワーク階層をカバーするゲートウェイシステムをサポート
  - OPC UA、BACnetなどのBAイーサネット機能
  - Modbus TCP、EtherNet/IP、EtherCATなどの産業用イーサネットプロトコル
  - BACnet MS/TP、Modbus RTUなどのBAシリアル通信を備えたRS-485トランシーバ
  - BAシステムでPLC通信をサポートするNB-PLCモデム
- MPUにはTSN準拠の3ポートギガビットイーサネットスイッチが内蔵されており、Time-Sensitive Networking (TSN) 互換デバイスをサポート
- MPU HOST I/Fにより、既存システムへの簡単かつ高速な接続が可能

### ターゲットアプリケーション

- ビルディングオートメーション (BA) システム、HVACシステム、ネットワークゲートウェイ

Block	Product	Block	Product
Buck Regulator	ISL80015	128MBit Flash QSPI	AT25SF128A
Buck Regulator	ISL80015	MPU	RZ/N2L
PMIC	DA9080	Photocoupler	RV1S9160A
Buck Regulator	ISL85410	Photocoupler	RV1S9160A
25MHz Xtal Osc	XL	NB PLC Modem	R9A06G061
Low Power RTC	ISL1219	RS-485 Transceiver	ISL3155E



JP246

## ワイヤレススマートロック

スマートロックは、スマートシティの代表的な機能の一つとして、政府機関の施設、商業施設、企業用および住宅用の建物で注目されています。これらのロックはBluetooth® Low Energy (BLE) でスマートフォンへ接続することで簡単にロック/ロック解除操作を行うとともに近距離無線通信 (NFC) ベースの署名認証に対応します。また、集中アクセス制御と監視のためにセントラルPCへのIoT接続を確立します。もう1つの注目すべき革新は、NFC-WLCワイヤレス充電技術による手間のかからないバッテリーの非接触充電です。

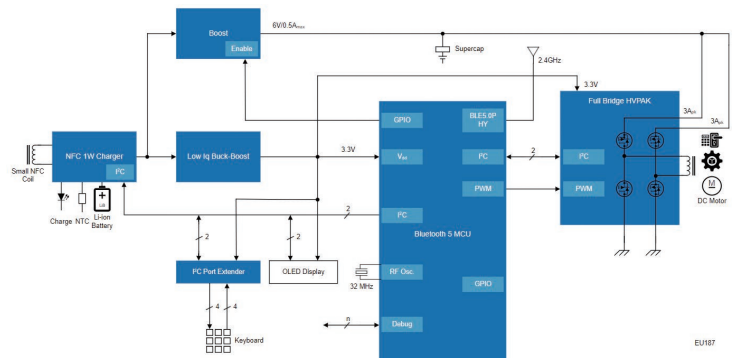
### システムのメリット

- NFC-WLCテクノロジーで充電される内蔵バッテリーを搭載し、ワイヤレスで簡単な設置を実現
  - ユニバーサルNFC充電器ソリューションとペアリング可能
- 優れたセキュリティ機能に対応
  - NFCによる安全なBluetoothペアリング
  - Bluetooth 5およびNFC通信を利用
- 最小限の部品表 (BOM) で超低消費電力設計を実現
- オプションのIoTバックボーンを介して、Bluetoothキーの承認などの集中制御および追跡機能を提供 (追加のルーターが必要)
- オプションでIP67の防塵および防水規格に対応

### ターゲットアプリケーション

- アクセス制御と監視を必要とする商業、住宅、教育、政府、および工業用建物

Block	Product
NFC 1W Charger	PTX30W
Boost	ISL97519A
Low Iq Buck-Boost	ISL9122A
I/C Port Extender	SLG46537
Bluetooth 5 MCU	DA14531
Full Bridge HVPK	SLG47105



EU187

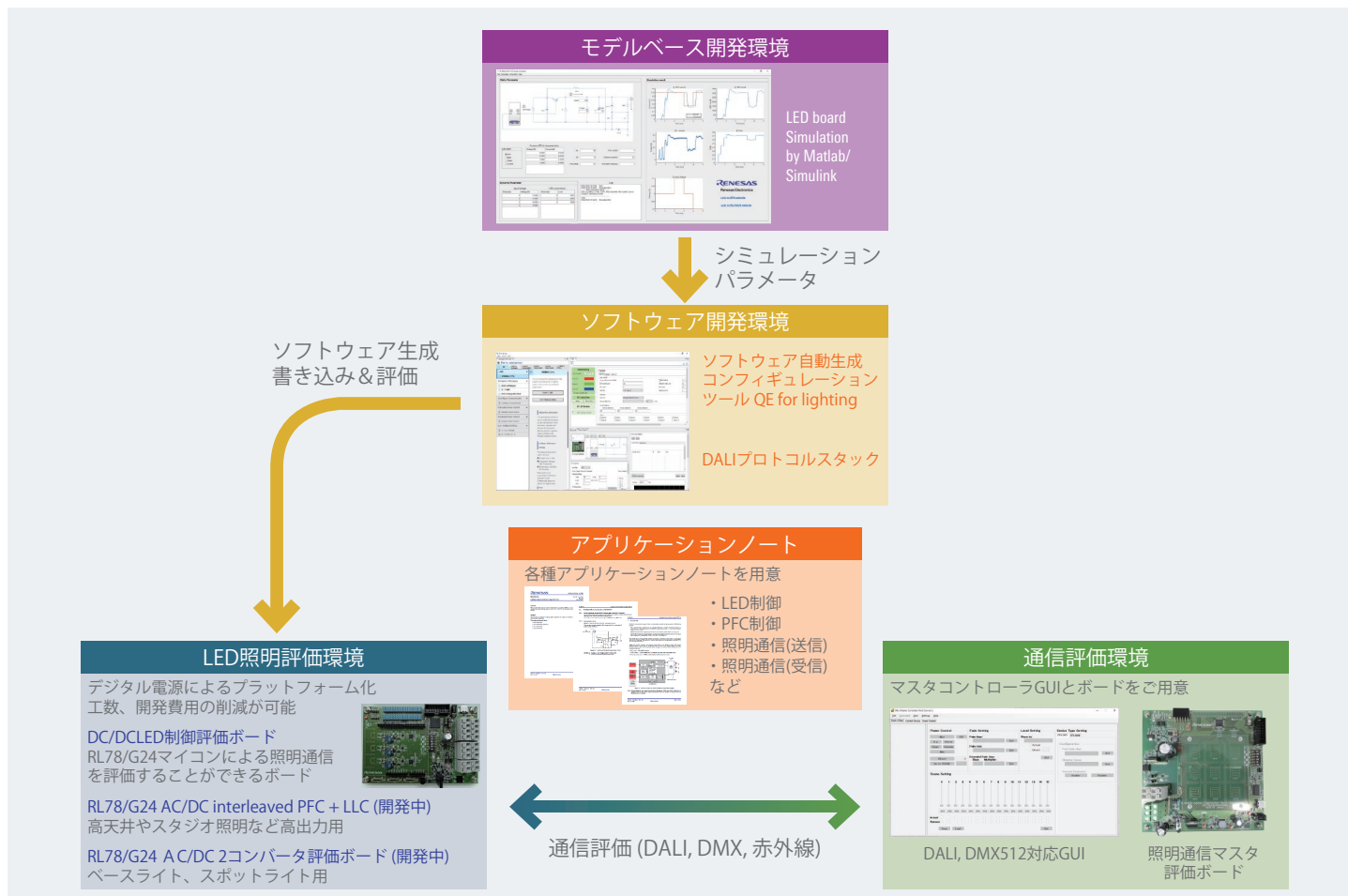




# ライティングソリューション

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、モデルベース開発環境、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



LED照明評価環境は、LED照明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。全て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（壁スイッチ、制御用ルータ、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。

項目	LED照明評価環境			通信評価環境	
	RL78/G24 DC/DC LED制御評価ボード	RL78/G24 AC/DC 2コンバータ評価ボード	RL78/G24 AC/DC interleaved PFC + LLC	RL78/G23 照明通信マスタ評価ボード	RX65N DALI2 アプリケーションコントローラ
型名	RTK7RLG240P00000BJ	開発中	開発中	RTK7RL23LMP00000BJ	TCM-RX65N-OP1 RTK5RX65N0S00000BE
入力	DC5V	AC90-260V	AC90-260V	DC5V or USB	DC5V or USB
トポロジ	Buck (High side)	Boost (CRM-PFC), Buck (High side)	Interleaved PFC (CRM-PFC), LLC	-	-
出力	350mA, 3ch	200V, 250mA, 50W	13V 6A, 50V 6A, 400W	-	-
減光	DC dimming	DC dimming (0.1%)	Constant Voltage	-	-
インターフェース	DALI2/IR/DMX512/PMBus/SMBus	DALI2/IR	Switch, IR	DALI2/DMX512/IR/Switch	DALI2/Switch
使用事例	基本評価 照明器具、電源の開発	照明器具の評価開発	電源装置の開発	照明スイッチやマスタ機器の開発	クラウド接続対応のアプリケーションコントローラ

## モデルベース・ソフトウェア開発環境

### モデルベース開発環境

#### LED board simulation

マイコン周辺機能、ソフトウェアそしてマイコン外部の回路を統合してシミュレーションできるツールです。外部回路のパラメータやソフトウェア制御器のゲインを変更した過渡特性を確認できます。

### ソフトウェア自動生成、コンフィギュレーション

#### QE for lighting

LED照明評価環境に向けたサンプルソフトウェア生成、コンフィギュレーション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、デジタル電源制御やDALI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。

デジタル電源の制御を実機なしでシミュレーション  
通信も含めたコード生成で開発工数とコストを削減

#### モデルベース開発環境

##### LED board simulation

①マウス操作で回路とソフトを机上シミュレーション

##### ソフトウェア自動生成、コンフィギュレーション

##### QE or Lighting

②シミュレータのパラメータを入力

③設定変更&コード生成

④そのままボードに書き込み&評価が可能



### DALI プロトコルスタックライブラリ



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同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 (2024年12月現在)

IEC62386 standard	用途	内容	RL78	RX65N	RA*2
102	Control Gear (LED照明灯具)	General Requirements	✓		✓
207		Particular requirements LED modules	✓		✓
209		Particular requirements Colour Control	✓		✓
103	Control Device (ルータ、スイッチ、センサ)	General Requirements	✓*3	✓*4	✓
301		Particular requirements Push buttons	✓		✓
302		Particular requirements Absolute input devices	✓		
303		Particular requirements Occupancy sensors	✓		✓
304		Particular requirements Light sensors	✓		✓

\*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

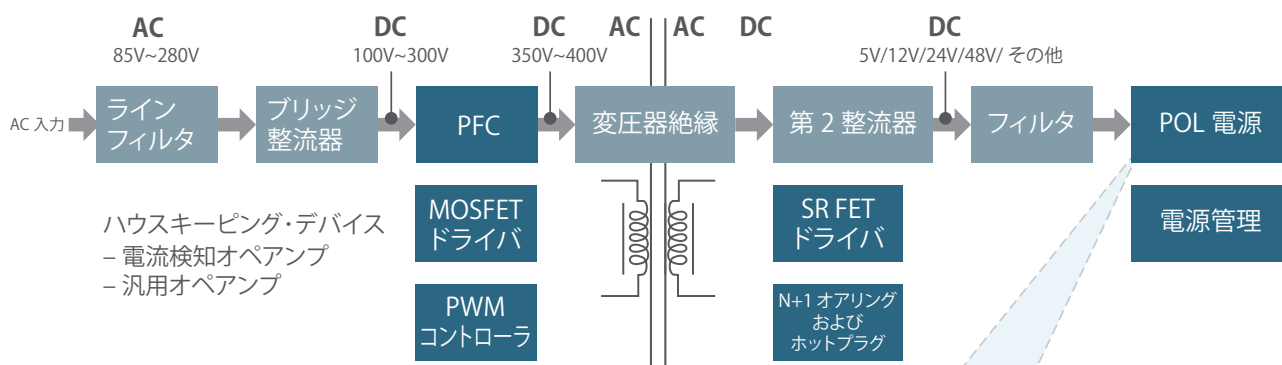
\*3. Input Device用スタック

\*4. Application controller用スタック

# 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。汎用リニア・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

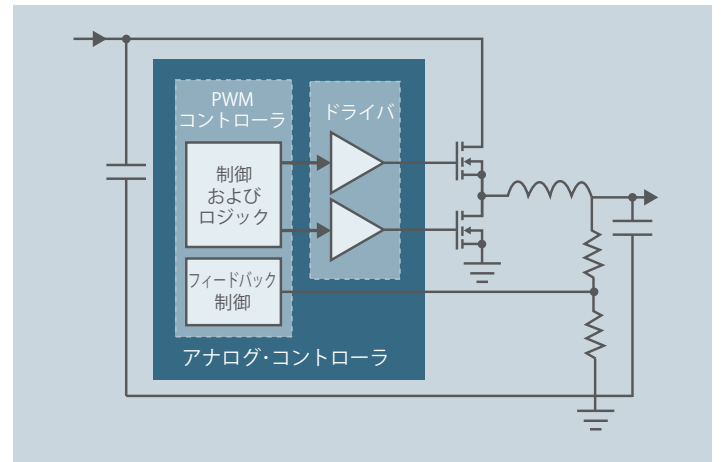
- 広範な保護機能 (OCP、OVP、OTP、SCP)
- プリバイアス・スタートアップ、外部補償

豊富な製品ラインアップ

- 80V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

80Vまでの広い入力電圧範囲

安定した高い性能

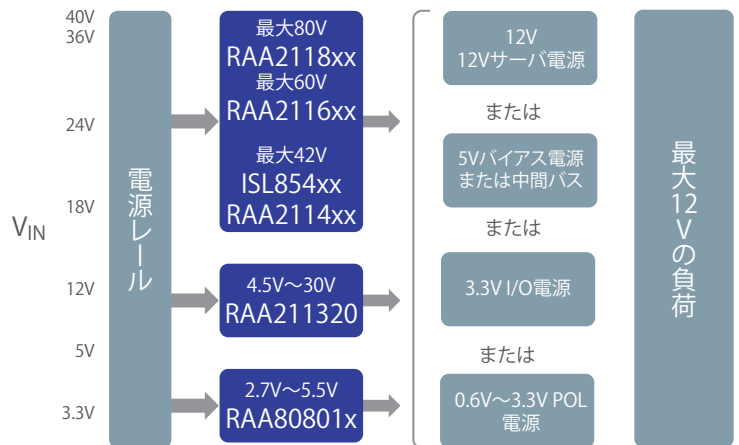
- パワーグッド、イネーブル、可変ソフトスタート
- 広範な保護機能 (OCP、OVP、OTP、SCP)
- 外部周波数同期

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

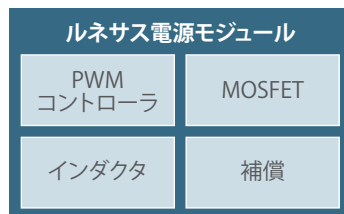


## 電源モジュール カプセル化されたモジュールで提供される完全電源システム

### 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

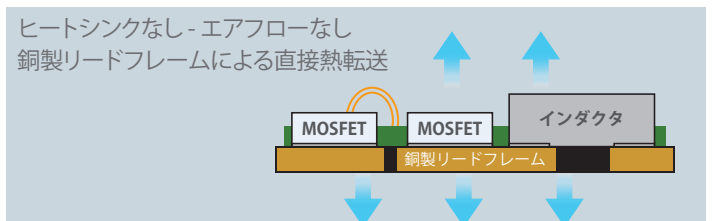


最高の電力密度

- シングル・パッケージで、最大30A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
- 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



# ビルディング・オートメーション向け推奨デバイス

## RL78ファミリ

RL78ファミリはルネサスの超低消費電力8/16ビットマイコンです。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。RL78ファミリは、業界最高レベルの低消費電力と内蔵された高機能な各種周辺機能で、システムの電力効率の大幅な改善、BOMコスト低減や機器の小型化に貢献します。

### 充実の開発環境

- コード生成ツール/統合開発環境で開発効率アップ
- 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) 環境もご用意
- Arduino互換環境でRapid Prototypingをすぐに実現

### 低消費電力

- 37.5  $\mu$ A/MHz動作\*1
  - 0.355  $\mu$ A (RTC+LVD)
  - SNOOZEモードを搭載
- \*1. RL78/G22基本動作時の電源電流値

### 広い拡張性

- 8~144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°C)
- 異常動作検知/回避機能
- 真性乱数生成器 (TRNG)

### システムコスト低減

- 高精度 $\pm 1\%$ の高速オンチップ・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
- ロジック機能 (ELCL), AMP, DAC, コンパレータを内蔵 (一部製品)

### 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48MHz動作

RL: Renesas Low power

## RL78ファミリポートフォリオ

General Purpose						
Standard	RL78/G22 Touch, Small ROM PIN: 16-48 pins ROM: 25-64 KB	RL78/G23 New standard PIN: 20-128 pins ROM: 32-256 KB	RL78/G12 Small package PIN: 20-30 pins ROM: 2-16 KB	RL78/G13 Standard PIN: 20-128 pins ROM: 16-512 KB	RL78/G13A Standard PIN: 44-100 pins ROM: 256-512 KB	
	RL78/G10 Low Pin Count PIN: 10-16 pins ROM: 1-4 KB	RL78/G11 CAN, PGA PIN: 10-25 pins ROM: 16 KB	RL78/G15 Low Pin Count PIN: 8-20 pins ROM: 4-8 KB	RL78/G16 Touch, Low Pin Count PIN: 10-32 pins ROM: 16-32 KB	RL78/G1P 12-bit A/D PIN: 25-54 pins ROM: 16-64 KB	
	RL78/G16 Touch, Low Pin Count PIN: 10-32 pins ROM: 16-32 KB	RL78/G1N High Current Cost PIN: 20 pins ROM: 4-8 KB	For Small Systems			
Communications	RL78/G1C USB PIN: 32-48 pins ROM: 32 KB	RL78/G1D Bluetooth LE PIN: 48 pins ROM: 128-256 KB	RL78/G1H SAR ADC PIN: 64 pins ROM: 256-512 KB	For Wireless Solutions		
	RL78/G14 Enhanced timer PIN: 30-100 pins ROM: 16-512 KB	RL78/G1F BLDC Motor PIN: 24-98 pins ROM: 32-64 KB	RL78/G1G Small Motor PIN: 30-44 pins ROM: 8-16 KB	RL78/G1M Realtime Output PIN: 20 pins ROM: 4-8 KB	RL78/G24 High Performance PIN: 20-64 pins ROM: 64-128 KB	
LCD			ASSP			
Standard	RL78/L12 Small Package Up to 35 seg x 8 com Up to 39 seg x 4 com PIN: 32-64 pins ROM: 8-32 KB	RL78/L13 Standard Up to 47 seg x 8 com Up to 51 seg x 4 com PIN: 64-80 pins ROM: 16-128 KB	RL78/L1A 12-bit A/D, 12-bit D/A Up to 41 seg x 8 com Up to 45 seg x 4 com PIN: 68-100 pins ROM: 48-128 KB	Lighting, Power Source RL78/I1A High-Resolution PWM PIN: 20-32 pins ROM: 32-64 KB 2.7-5.5 V	Electricity Meter RL78/I1B 24-bit $\Delta$ A/D, LCD PIN: 80-100 pins ROM: 64-128 KB 1.8-5.5 V	RL78/I1C 24-bit $\Delta$ A/D, LCD, AES PIN: 84-100 pins ROM: 64-128 KB 1.8-5.5 V
	Communications RL78/L1C LCD Up to 52 seg x 8 com Up to 56 seg x 4 com PIN: 80-100 pins ROM: 64-256 KB	Measurement RL78/I1D 12-bit A/D, AMP PIN: 20-48 pins ROM: 8-32 KB 1.8-3.6 V	RL78/I1E 24-bit $\Delta$ A/D, AMP 12-bit D/A, AFE PIN: 32-36 pins ROM: 32 KB 2.4-5.5 V	RL78/I1D 12-bit $\Delta$ A/D, AMP PIN: 20-48 pins ROM: 8-32 KB 1.8-3.6 V	RL78/I1E 24-bit $\Delta$ A/D, AMP 12-bit D/A, AFE, LCD PIN: 48-80 pins ROM: 64-128 KB 1.8-5.5 V	RL78/I1D 24-bit $\Delta$ A/D, AMP PIN: 48-80 pins ROM: 64-128 KB 1.8-5.5 V
Automotive						
Standard	RL78/F23 New standard for 40MHz operation LIN, Security, Safety, Motor, High temp. PIN: 22-80 pins ROM: 128 KB	RL78/F24 New standard for 40MHz operation CAN, FD/LIN, Security, Safety, Motor, High temp. PIN: 32-100 pins ROM: 256 KB	RL78/F12 LIN, Safety PIN: 20-64 pins ROM: 8-64 KB	RL78/F13 CAN/LIN, Safety, High temp. PIN: 24-80 pins ROM: 16-128 KB	RL78/F14 CAN/LIN, Motor, Safety, High temp. PIN: 28-110 pins ROM: 48-256 KB	RL78/F15 CAN/LIN/EBus, Motor, Safety, High temp. PIN: 48-144 pins ROM: 128-512 KB
	LCD RL78/D1A Sound generator, Shifter, LCD PIN: 48-132 pins ROM: 24-512 KB					

## 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

$\Delta$  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°Cまで対応

	10ビット SAR ADC	12ビット SAR ADC	24ビット $\Delta$ 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

RL78/G24

## 特長

## 照明・電源向けの基本周辺機能

- LED制御、PFC、DC/DC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、I<sup>2</sup>C、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

- ディザリング機能 (0.65ns疑似分解能: G24)、ソフトスタート機能、最大周波数リミット機能、シングル/インターリーブPFC機能、マルチフェーズ機能、スタンバイ通信待ち機能

## 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

RL78/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 $\mu$ sに加え、1MHz動作時において124 $\mu$ 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



# ビルディング・オートメーション向け推奨デバイス

## 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。


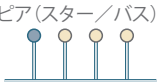
ルネサスでは、高性能DSPを実装し、さまざまな電力線通信プロトコルをサポートするCPUが統合されたナローバンドPLCモデムIC製品を提供しています。この製品は、信頼性の高い安定した通信を確保するために直交周波数分割多重方式 (OFDM) を採用しています。ルネサスPLCモデムICは、1km以上の長距離にわたり最大1Mbpsの高速データ転送をサポートします。

## 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。

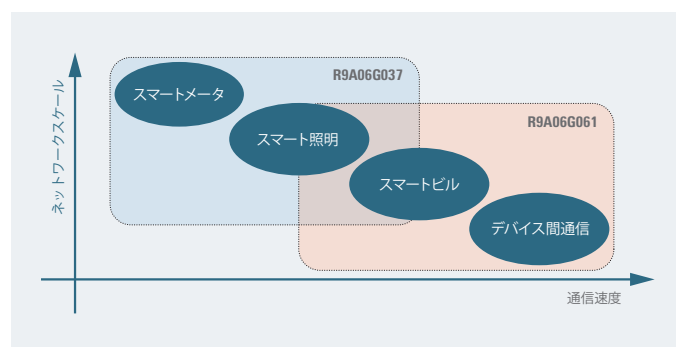
製品	特長
R9A06G037	このPLCモデムICは、国際電力線通信規格 (G3-PLC、PRIME、メータなど) に準拠します。マルチホップサポートを備えた大規模メッシュネットワークに適しています。
R9A06G061	このコンパクトで強力なPLCモデムICは、ピアツーピア (P2P) ネットワークに特化した設計となっています。最大1Mbpsの高速通信を提供します。

### 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/DCレギュレータ	RAA223011
	DC/DCレギュレータ	ISL85412
	フォトカプラ	RV1S2211A

## RZファミリ

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 1.8GHz  
Low-power Embedded AI  
for Vision-AI Application

### RZ/N Series

64/32-bit Cortex®-A/R/M CPU, Up to 1.2GHz  
Multi-protocol Industrial Network and TSN  
for PLC, Remote IO, Gateway

### RZ/T Series

64/32-bit Cortex®-A/R CPU, Up to 1.2GHz  
Real-time Control  
Multi-protocol Industrial Network and TSN  
Multi-protocol Encoder I/F  
for AC servo, Actuator, Inverter

### RZ/G Series

32/64-bit Cortex®-A CPU, Up to 1.5GHz  
64-bit RISC-V CPU, Up to 1.0GHz  
for HMI and IoT Application

### RZ/A Series

32/64-bit Cortex®-A CPU, Up to 1GHz  
DDR3L/4 (RZ/A3UL)  
Up to 10MB Embedded RAM  
for HMI Application

### 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/Nシリーズ 応用分野

- HVACシステム
- ネットワークゲートウェイ
- PLC (Programmable Logic Controller)
- リモートI/O
- センサハブ



### 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



### 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



### 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





## RXファミリ

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

### RX72T RX66T RX26T

#### 特長

- RXv3コア + 単精度FPU  
RX66T: 160MHz動作、RX72T: 200MHz、RX26T: 120MHz (6.01 CoreMark/MHz)
- 2.7V~5.5V単一電源
- 大容量メモリ搭載  
RX66T/RX72T: 最大1MB ROM、最大128KB SRAM  
RX26T: 最大512KB ROM、最大64KB SRAM

#### 主なアプリケーション

- ビルディングオートメーション
- モータ制御

## タッチキーおよびシステム制御

### RX671

#### 特長

- RXv3コア 120MHz + 倍精度FPU (6.01 CoreMark/MHz)  
割り込み応答を高速化するレジスタ一括退避機能
- 2.7V~3.6V単一電源
- 最大2MB ROM (Dual bank機能対応) 最大384KB SRAM
- 大容量メモリ、豊富なHMI機能搭載

#### 主なアプリケーション

- システム制御パネル (エレベータ、HVACなど)

### RX261 RX260

#### 特長

- RXv3コア 64MHz動作 + 単精度FPU (5.55 CoreMark/MHz)
- 1.6V~5.5V単一電源
- 最大512KB ROM, 128KB SRAM

#### 主なアプリケーション

- システム制御パネル (エレベータ、HVACなど)

### RX140

#### 特長

- RXv2コア 48MHz動作 + 単精度FPU (4.25 CoreMark/MHz)
- 1.8V~5.5V単一電源
- 最大256KB ROM, 最大64KB SRAM

#### 主なアプリケーション

- システム制御パネル (エレベータ、HVACなど)

## RXファミリの特長

シリーズ	最高速度・高機能 RXフラッグシップ	高性能・豊富なラインアップ RXメインストリーム	低消費電力と高性能のベストミックス	超低消費電力・エントリーシリーズ
<b>RX700</b> シリーズ Up to 240MHz	4MB Flash Max Dual Bank	2.7V to 5.5V 1441 CoreMark @240MHz	Ethernet USB, CAN SDHI	Security 安全機能
<b>RX600</b> シリーズ Up to 160MHz	4MB Flash Max Dual Bank	2.7V to 5.5V 721 CoreMark @120MHz	Ethernet USB, CAN SDHI	Security 安全機能
<b>RX200</b> シリーズ Up to 120MHz	1MB Flash Max	1.8 to 5.5V 0.12mA/MHz 0.8μA(stby時)	USB, CAN SDHI	Bluetooth モータ制御 静電容量タッチ IAセンサー
<b>RX100</b> シリーズ Up to 48MHz	512KB Flash Max	1.8 to 5.5V 0.1mA/MHz 0.25μA(stby時)	USB, CAN	セグメントLCD モータ制御 静電容量タッチ

◎: RXv3コア    ◎: RXv2コア

**お薦め製品**

- for Industrial Network: RX72N, RX72M, RX72T
- for Wi-SUN: RX66N, RX671, RX65W, RX66T
- for Bluetooth: RX660, RX261/0, RX23W, RX26T
- for Sensor: RX231/0, RX23E-B, RX24T/U, RX23T
- for Motor: RX23E-A, RX23T, RX130, RX113, RX13T

- 高速モータ制御に必須の周辺機能搭載
- PWM出力タイマ  
RX66T/RX72T: 160MHz/200MHz PWM、単相相補x10ch、3相相補x4ch  
RX26T: 120MHz PWM、単相相補x8ch、3相相補x2ch
- アナログ機能
  - 12bit A/Dコンバータ x 3 unit、12bit D/Aコンバータ x 2ch
  - コンパレータ x 6ch
  - PGA x 6ch (RX66T/RX72T: 疑似差動、RX26T: シングルエンド)
- 三角関数アクセラレータ内蔵 (RX72T/RX26Tのみ)
- 暗号化エンジン (AES, TRNG)



- 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アップ
- 静電容量式タッチセンサ (CTSUA)
- 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 FS、CAN 2ch、QSPI (XIPモードサポート)
- 暗号機能 (AES, RSA, ECC, SHA)  
管理、アクセス管理回路、フラッシュメモリ保護



- 次世代タッチIPを搭載、高性能と低消費電力を両立
- 低消費電力 (CPU動作時69μA/MHz、待機モード時1μA)
- 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
- 静電容量式タッチセンサ (CTSU2SLa)
- USB FS\*, CAN FD\*, UART, SPI, I2C
- ローパワータイマ
- 暗号機能\* (AES, ECC, SHA, TRNG)
- 48~100ピンの多彩なパッケージラインアップ (QFPおよびQFNを含む)

\*: RX261のみ

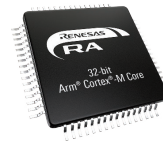
- 次世代タッチIPを搭載した低消費電力マイクロコントローラ
- 低消費電力 (CPU動作時52μA/MHz、待機モード時0.25μA)
- EEPROMのようにデータを保存可能な8KBデータフラッシュ
- 精度±1.0%の高速オンチップオシレータ
- 静電容量式タッチセンサ (CTSU2SL\*, CTSU2L)
- CAN, UART, SPI, I2C
- ローパワータイマ
- 暗号機能 (AES, TRNG)
- 32~80ピンの多彩なパッケージラインアップ (QFPおよびQFNを含む)

\*: ROM 128KB以上のみ

# ビルディング・オートメーション向け推奨デバイス

## RAファミリ

Renesas RAファミリは、Armコアとルネサスの実績のある周辺機能を組み合わせた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機器の拡張性、消費電力、パフォーマンスのニーズに応えます。



<p><b>Armコア</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コストや電力制約の厳しい用途には、Arm Cortex-M23を採用</li> <li>性能と電力の調和を考慮した製品にArm Cortex-M4/M33を採用</li> <li>Arm Cortex-M85とHelium™によりマイコン性能をより高めへ</li> </ul>	<p><b>卓越した周辺機能</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CPUやバスの効率を向上させるルネサス伝統の周辺機能</li> <li>優れたHMI向け静電容量式タッチ技術</li> <li>最新規格に対応した幅広いコネクティビティ</li> </ul>
<p><b>フレキシブルなソフトウェア</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>メモリ効率を追求した高品質ドライバ群</li> <li>複数のRTOS、ミドルウェア、各種スタックなど豊富なライブラリ</li> <li>ペアメタル開発や他のRTOSへの置き換えが容易</li> </ul>	<p><b>強固なセキュリティ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最先端のRenesas Security IP</li> <li>タンパク検知、セキュアブート、鍵管理などのセキュリティ機能</li> <li>TrustZone®をサポート</li> </ul>

## 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5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。

	パフォーマンス範囲	特長	メモリ構成	ASSP拡張機能
<b>RA8</b>	240MHz以上 1.68V-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	Flash: 最大2MB, SRAM: 2MB	モータ/インバータ制御 AI/ML, HMI
<b>RA6</b>	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	Flash: 最大2MB, SRAM: 640KB	モータ/インバータ制御 AI/ML, HMI
<b>RA4</b>	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の融合	Flash: 最大1MB, SRAM: 128KB	モータ/インバータ制御 センサ、無線
<b>RA2</b>	最大64MHz 1.6V-5.5V	低電力	Flash: 最大512KB, SRAM: 48KB	豊富なアナログ機能
<b>RA0</b>	32MHz 1.6V-5.5V	最適化された機能 超低電力	Flash: 最大64KB, SRAM: 12KB	センサ制御

## Renesas RA Family MCU Portfolio

Series	Groups					
RA8 Over 240MHz			<b>RA8E2</b> 480MHz Cortex-M85, 1MB Flash, USBS, GLCDC, ZDRW, OSPI, CAN FD, TrustZone			
	<b>RA8D1</b> 480MHz Cortex-M85, ~2MB Flash, GLCDC, MIPR, OSPI, ZD, USBS/HIFS, Ethernet, CAN FD, OSPI, J2S, SIO3AM, RSP, E3IA, Camera I/F	<b>RA8M1</b> 480MHz Cortex-M85, 2MB Flash, USBS/HIFS, Ethernet, OSPI, CAN FD, RSP, E3IA	<b>RA8E1</b> 300MHz Cortex-M85, 1MB Flash, USBS/HIFS, Ethernet, OSPI, CAN FD, Camera I/F, TrustZone		<b>RA8T1</b> 480MHz Cortex-M85, ~2MB Flash, PWM, Ethernet, USBS/HIFS, CAN FD, RSP, E3IA	
RA6 Up to 240MHz	<b>RA6M3</b> 120MHz Cortex-M4, ~2MB Flash, Ethernet, USBS/HIFS, CAN, Graphics, JPEG, TFT LCD, SCE7	<b>RA6M5</b> 200MHz Cortex-M33, ~2MB Flash, USBS/HIFS, CAN FD, OSPI, SCE7	<b>RA6E2</b> 200MHz Cortex-M33, ~250KB Flash, USBS/HIFS, CAN FD, I2C		<b>RA6T3</b> 200MHz Cortex-M33, 250KB Flash, PWM, PGA, CMP, TPU, CAN FD, USBS/HIFS	
	<b>RA6M2</b> 120MHz Cortex-M4, ~1MB Flash, Ethernet, USBS/HIFS, CAN, SCE7	<b>RA6M4</b> 100MHz Cortex-M33, ~1MB Flash, TrustZone, Ethernet, USBS/HIFS, CAN, OSPI, SCE7	<b>RA6E1</b> 200MHz Cortex-M33, ~1MB Flash, TrustZone, Ethernet, USBS/HIFS, CAN		<b>RA6T2</b> 240MHz Cortex-M33, 512KB Flash, PWM, PGA, Motor Accelerator, CAN FD, SCE7	
	<b>RA6M1</b> 120MHz Cortex-M4, 512KB Flash, USBS/HIFS, CAN, SCE7				<b>RA6T1</b> 120MHz Cortex-M4, 512KB Flash, PWM, PGA, CMP, SCE7	
RA4 Up to 100MHz		<b>RA4M3</b> 100MHz Cortex-M33, ~1MB Flash, TrustZone, USBS/HIFS, CAN, SCE7	<b>RA4E2</b> 100MHz Cortex-M33, 128KB Flash, USBS/HIFS, CAN FD, I2C		<b>RA4W1</b> 48MHz Cortex-M4, 512KB Flash, Bluetooth, USBS/HIFS, CAN, Segment LCD, CTSU Touch Sensing	
	<b>RA4M1</b> 48MHz Cortex-M4, 256KB Flash, USBS/HIFS, CAN, Seg. LCD, CTSU Touch Sensing, 14bit SAR ADC, SCE7	<b>RA4M2</b> 100MHz Cortex-M33, ~512KB Flash, TrustZone, USBS/HIFS, CAN, SCE7	<b>RA4E1</b> 100MHz Cortex-M33, ~512KB Flash, TrustZone, USBS/HIFS, CAN		<b>RA4T1</b> 100MHz Cortex-M33, ~250KB Flash, PWM, PGA, CMP, TPU, CAN FD	
RA2 Up to 60MHz			<b>RA2E3</b> 48MHz Cortex-M23, ~64KB Flash, 37-46pin, DV	<b>RA2A2</b> 48MHz Cortex-M23, 512KB Flash, 24bit SD-ADC, 12bit SAR ADC, Segment LCD, 5V		
		<b>RA2L1</b> 48MHz Cortex-M23, ~256KB Flash, CAN, CTSU Touch Sensing	<b>RA2E2</b> 48MHz Cortex-M23, ~64KB Flash, I2C, WLSCP, 125°C	<b>RA2A1</b> 48MHz Cortex-M23, 256KB Flash, USBS/HIFS, CAN, CTSU Touch Sensing, 24bit SD-ADC, 18bit SAR ADC		
			<b>RA2E1</b> 48MHz Cortex-M23, ~128KB Flash, CTSU Touch Sensing, WLSCP			
RA0 Up to 32MHz			<b>RA0E1</b> 32MHz Cortex-M23, ~64KB Flash, 16-32pin, 5V			
	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℃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。

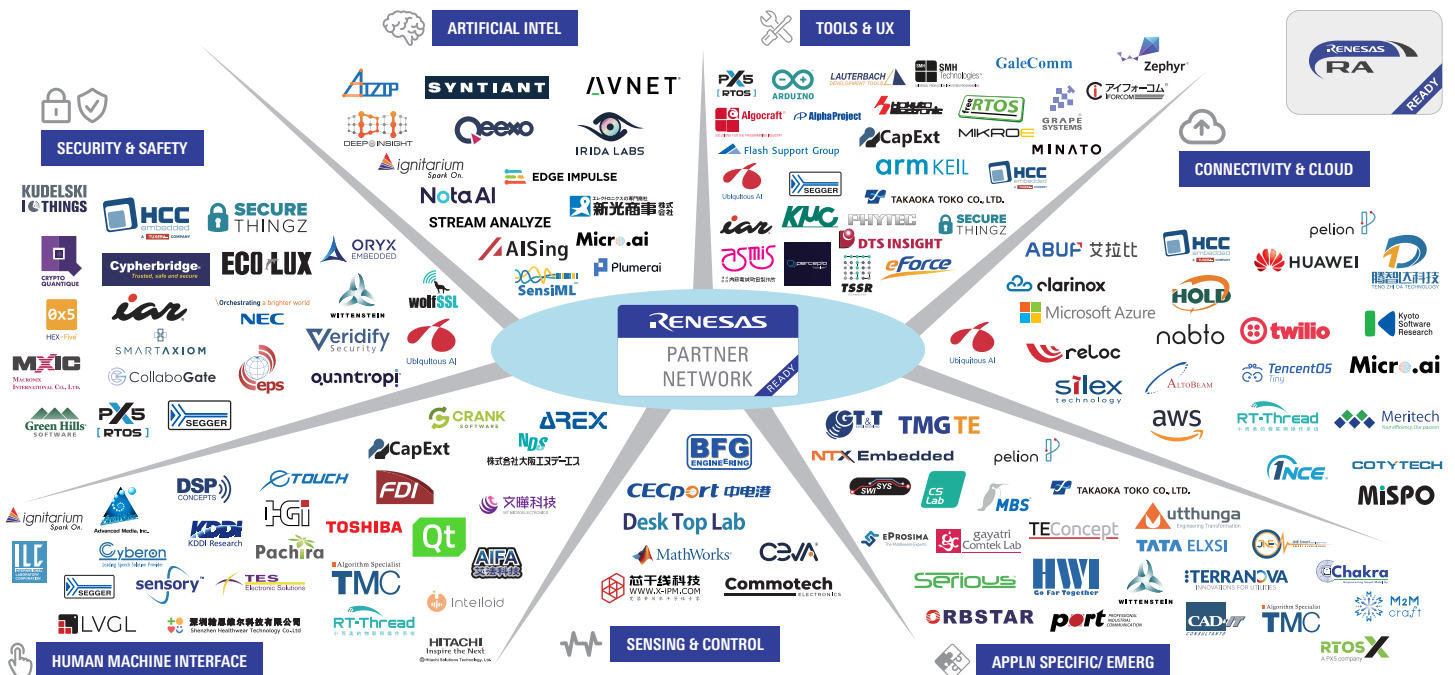
多彩なコネクティビティに対応する周辺機能、暗号化ハードウェアアクセラレータ、スケーラビリティといった特長により、RAファミリは、コネクティビティ分野のみならず、ビルディングオートメーションの分野のお客様にも最適です。

	最適な製品シリーズ	使用事例
<b>産業オートメーション</b>	Renesas RA0 Series, RA2 Series, RA4 Series, RA6 Series, RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロボティクス</li> <li>ドア自動開閉装置</li> <li>ACドライブ</li> </ul>
<b>ビルディングオートメーション</b>	Renesas RA0 Series, RA2 Series, RA4 Series, RA6 Series, RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> <li>火災制御盤</li> <li>HVAC (暖房、換気、空調)</li> <li>ボイラ制御</li> </ul>
<b>計測</b>	Renesas RA2 Series, RA4 Series, RA6 Series, RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力量計</li> <li>自動検針</li> <li>ネットワークカード</li> </ul>
<b>家電</b>	Renesas RA0 Series, RA2 Series, RA4 Series, RA6 Series, RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> <li>HVAC (暖房、換気、空調)</li> <li>空気清浄機</li> <li>コーヒーマシン</li> </ul>
<b>コネクティビティ</b>	Renesas RA0 Series, RA2 Series, RA4 Series, RA6 Series, RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> <li>ASIS / IO-Linkゲートウェイ</li> <li>通信ゲートウェイ</li> <li>データコンセントレータ</li> </ul>
<b>セキュリティ</b>	Renesas RA4 Series, RA6 Series, RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> <li>火災報知器</li> <li>盗難警報器</li> <li>パネル制御</li> </ul>
<b>モータ制御</b>	Renesas RA4 Series, RA6 Series, RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> <li>ブラシレスDCモータ</li> <li>誘導モータ</li> <li>ステッピングモータ</li> </ul>
<b>低消費電力</b>	Renesas RA0 Series, RA2 Series, RA4 Series	<ul style="list-style-type: none"> <li>IO-Linkセンサ</li> <li>熱費アロケータ</li> <li>携帯音楽プレーヤ</li> </ul>
<b>HMI</b>	Renesas RA2 Series, RA4 Series, RA6 Series, RA8 Series	<ul style="list-style-type: none"> <li>音声認識</li> <li>静電容量式タッチパネル</li> <li>プリンタ</li> </ul>
<b>無線</b>	Renesas RA4 Series	<ul style="list-style-type: none"> <li>ウェアラブルデバイス</li> <li>ヘルスケア</li> <li>パネル制御</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>ACサーボ</li> <li>UPS (無停電電源装置)</li> <li>機能安全</li> <li>自動販売機</li> <li>モーション検知</li> <li>モニタリングシステム</li> <li>流量計</li> <li>電力計</li> <li>掃除機</li> <li>お掃除ロボット</li> <li>家電</li> <li>有線イーサネット</li> <li>フリートラッキング</li> <li>ドア自動開閉装置</li> <li>モニタリングシステム</li> <li>アクセス制御</li> <li>磁気エンコーダ</li> <li>光学エンコーダ</li> <li>ホールセンサ</li> <li>煙探知器</li> <li>IoTセンサノード</li> <li>ウェアラブルデバイス</li> <li>自動販売機</li> <li>電化製品</li> <li>医療機器</li> <li>ゲートウェイユニット</li> <li>ドア自動開閉装置</li> <li>スマートホーム</li> </ul>

## 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](http://www.renesas.com/ra-partners)



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](#)

# ビルディング・オートメーション向け推奨デバイス

## インバータ制御用ASSP

### RA4T1 RA6T3 RA6T2

#### RA4T1/RA6T3/RA6T2の特長機能

- 100MHz (RA4T1) / 200MHz (RA6T3) / 240MHz (RA6T2) Arm® Cortex®-M33コア
- RA4T1/RA6T3: 256KBのフラッシュメモリ、40KBのSRAM (8KB: ECC, 32KB: Parity) と8KBデータフラッシュ & RA6T2: 512KBのフラッシュメモリ、64KBのECC SRAMと16KBデータフラッシュ
- RA4T1/RA6T3: 32ピンから64ピン、RA6T2: 48ピンから100ピン、LQFP/LFQFP/HWQFN

- のパッケージラインアップ
- アナログ機能: 3ch S/H機能を持った12/16\*1ビットA/Dコンバータ、D/Aコンバータ、プログラマブルゲインアンプ、コンパレータ
- さまざまな制御アルゴリズムを実現するPWMタイマ (GPT)
- ハードウェアアクセラレータ: 三角関数演算器 (TFU)、IIRフィルタ\*1
- セキュリティ: Arm® TrustZone®, TRNG、AES/Key management/GHASH by Secure Engine\*1
- 多様な通信インターフェース: USB2.0 FS\*2、

- CAN FD、I2C/I3C\*3、SCI、SPI
  - 動作電圧: 2.7V to 3.6V
  - 温度範囲(Ta): -40°C to 105°C
- \*1: RA6T2のみ、\*2: RA6T3のみ、\*3: RA4T1/RA6T3のみ

#### 主なアプリケーション

- ビルディングオートメーション
- モータ制御
- 産業オートメーション
- 家電
- 医療・ヘルスケア
- コンシューマ製品



## 高精度センシング用ASSP

### RA2A2

#### RA2A2の特長機能

- 48MHz Arm® Cortex®-M23 コア
- 512KBのフラッシュメモリ(デュアルバンク)と48KBのSRAM、8KBデータフラッシュメモリ (100,000プログラム/消去 サイクル)
- 64ピンから100ピンのLQFPパッケージオプション
- 最大7chのデジタルフィルタ付き24ビットシグマデルタA/Dコンバータ、12ビットA/D

- コンバータ
- 16ビット汎用タイマ、32ビットおよび16ビット低消費電力AGTタイマ、独立電源RTC
- シリアル通信インターフェース (SCI 5チャンネル、SPI 1チャンネル、I2C 2チャンネル)
- セグメントLCDコントローラ (8com x 38seg)
- 32ビット乗算累算器
- AES、セキュアMPU、フラッシュ・アクセス・ウィンドウ、TRNGなどのセキュリティ機能
- 動作電圧: 1.6V to 5.5V

- 温度範囲(Ta): -40°C to 105°C

#### 主なアプリケーション

- ビルディングオートメーション
- エネルギー管理制御システム
- 産業オートメーション
- 家電
- 医療・ヘルスケア
- コンシューマ製品



## Bluetoothおよびシステム制御用ASSP

### RA4W1

#### RA4W1の特長機能

- 48MHz Arm® Cortex®-M4コア
- 512KBのフラッシュメモリと96KBのSRAM、8KBのデータフラッシュメモリ
- 56pin QFNパッケージ
- USB2.0 Full Speed、CAN 2.0B

- シリアルコミュニケーションインターフェース (UART、Simple SPI、Simple I2C)、SPI、I2C
- セグメントLCDコントローラ、タッチキー
- A/Dコンバータ and D/Aコンバータ、アナログ (コンパレータ、オペアンプ)
- 暗号エンジン (TRNG、AES、GHASH)、ユニークID
- Bluetooth 5.0 Low Energyに準拠したRFトラ

- ンシーバおよびLink Layerを内蔵
- 動作電圧: 1.8V to 3.6V
- 温度範囲(Ta): -40°C to 85°C

#### 主なアプリケーション

- ビルディングオートメーション
- 家電
- 医療・ヘルスケア



## ディスプレイ制御用

### RA6M3

#### RA6M3の特長機能

- 120MHz Arm® Cortex®-M4コア
- 1MB~2MBのフラッシュメモリ、640KBのSRAM、64KBのデータフラッシュメモリ
- 100pinから176pinのLQFP、BGA、LGAのパッケージオプションを準備
- JPEGおよび2DGアクセラレータ搭載TFTコント

- ローラ、静電容量式タッチセンシングユニット
- Ethernetコントローラ with DMA、USB2.0 High Speed & Full Speed、CAN 2.0B
- 12-bit A/D コンバータ、12-bit D/Aコンバータ、プログラマブルゲインアンプ、コンパレータ
- シリアルコミュニケーション (UART、Simple SPI、Simple I2C)、SPI/I2CマルチマスターIF/SSI
- QSPI、SD/MMCインターフェース、外部メモリバス

- セキュアエンジンによる同期/非同期暗号、ハッシュ、TRNG、鍵管理
- 動作電圧: 2.7V to 3.6V
- 温度範囲(Ta): -40°C to 85°C/105°C

#### 主なアプリケーション

- ビルディングオートメーション
- 家電
- 再生可能エネルギー

### RA8D1

#### RA8D1の特長機能

- 480MHz Arm® Cortex®-M85コアwith Helium (Arm M-Profile Vector Extension for AI/ML)、6.39 CM/MHz
- 最大2MBのフラッシュメモリ、1MBのSRAM (内128KBのTCM)、32KBのI/Dキャッシュ、12KBのデータフラッシュ
- 100pinから224pinのLQFP、BGAのパッケージオプションを準備
- MIPI-DSIおよびRGBインターフェースを備えたグラフィックスLCDコントローラ、2D GPU、16ビットカメラインターフェース、32ビット

- SDRAMインターフェース
- TrustZone、ルネサスセキュリティIP、セキュアブート、イミュータブルストレージ、改ざん防止機能による高度なセキュリティ
- A/Dコンバータ、D/Aコンバータ、コンパレータ、タイマ、機能安全を備えた豊富な周辺機能
- xSPI 準拠のオクタル SPIインターフェース (XIP およびオンザフライ復号機能付き)、DMA付きイーサネット、CAN-FD、USB HS/FS、I2C/I3C、SPI、SDHI
- 動作電圧: 1.68 to 3.6V
- 温度範囲(Tj): -40°C to 125°C

#### 主なアプリケーション

- HMI
- マシンビジョン
- ホーム/ビル/オフィスオートメーション
- コンシューマ/IoT
- 音声・視覚AI
- 医療・ヘルスケア





## タッチキー制御用

### RA2L1

#### RA2L1の特長機能

- 48MHz Arm® Cortex®-M23
- 128kB/256kBフラッシュメモリ、32KB SRAM (ECC機能付き)、8KBデータフラッシュ
- 48~100ピンのパッケージラインアップ
- 内部電圧レギュレータ
- 静電容量式タッチセンシングユニット (CTS U2)

### RA4M3

#### RA4M3の特長機能

- 100MHz Arm® Cortex®-M33コア
- 1MBのフラッシュメモリ、128KBのSRAM (64KB w/ ECC)、8KBのデータフラッシュ、1KBのスタンバイSRAM
- 64ピンから144ピンのパッケージオプションを準備

### RA6M5

#### RA6M5の特長機能

- 200MHz Arm® Cortex®-M33コア with Trustzone
- 最大2MBのフラッシュメモリ、512KBのSRAM、8KBのデータフラッシュ
- 176pinのLQFP、BGAのパッケージオプションを準備
- 静電容量式タッチセンシングユニット (CTS U)

- 32ビット汎用PWMタイマ、16ビット汎用PWMタイマ、低消費電力非同期汎用タイマ、RTC
- 12ビットA/Dコンバータ、12ビットD/Aコンバータ、低消費電力アナログコンパレータ
- CAN
- シリアルコミュニケーションインタフェース (UART、Simple SPI、Simple I2C)、SPI/I2C マルチマスタ インタフェース
- 動作電圧: 1.6V to 5.5V

- 静電容量式タッチセンシングユニット (CTS U)
- USB2.0 Full Speed、CAN 2.0B
- シリアルコミュニケーション (UART、Simple SPI、Simple I2C)、SPI/I2C マルチマスタインタフェース、SDHI/QSPI/シリアルサウンドインタフェース
- セキュア・クリプト・エンジンSCE9
- 動作電圧: 2.7V to 3.6V

- DMA 付きイーサネット、USB2.0 High Speed & Full Speed、CAN FD
- シリアルコミュニケーションインタフェース (UART、Simple SPI、Simple I2C) and SPI/I2C マルチマスタインタフェース、シリアルサウンドインタフェース
- Quad/Octa SPI、SD/MMCインタフェース、外部メモリバスインタフェース
- セキュアエンジンによるSync&Async暗号技

- 温度範囲(Ta): -40°C to 105°C

#### 主なアプリケーション

- ビルディングオートメーション
- バッテリ駆動機器
- 家電
- 産業オートメーション
- 医療・ヘルスケア
- 汎用

- 温度範囲(Ta): -40°C to 85°C/105°C

#### 主なアプリケーション

- ビルディングオートメーション
- 産業オートメーション
- セキュリティ

術、Hash、TRNG、鍵管理

• 動作電圧: 2.7V to 3.6V

- 温度範囲(Ta): -40°C to 85°C/105°C

#### 主なアプリケーション

- ビルディングオートメーション
- 産業オートメーション
- 音声認識AI
- セキュリティ



## 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）、交通制御（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。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)

■お問い合わせ  
<https://www.renesas.com/contact-us>



ルネサス エレクトロニクス

[www.renesas.com](http://www.renesas.com)

© 2024 Renesas Electronics Corporation.  
All rights reserved. Printed in Japan.  
Document No. R30CA0168JJ0600