

2022年9月

ルネサスエレクトロニクス株式会社

グリーンボンドレポート 2022

RENESAS
BIG IDEAS FOR EVERY SPACE



目次

グリーンボンドの概要	2
1 資金充当状況レポート	3
2 インパクト・レポート	4

グリーンボンドの概要

- 2021年11月26日、ルネサスエレクトロニクス株式会社（「当社」）は当社初となるグリーンボンドを発行
 - 2024年11月26日償還 500百万米ドル 利率 1.543% （ISIN: USJ4881VAA55 / US75972BAA98）
 - 当該グリーンボンドは、当社のグリーンボンドフレームワーク（ウェブサイトで購入可能）に基づいて発行
 - 当該フレームワークは、ICMA グリーンボンド原則 2021 に準拠しており、サステイナリティクスより当該フレームワークに関するセカンド・パーティー・オピニオンが提供された
- 2022年9月の時点で、当該グリーンボンドからの調達資金の100%が、当該フレームワークで定義された適格プロジェクトに充当された
- 当該プロジェクトについて、本グリーンボンドレポート 2022 において、当社は可能な範囲で環境へのインパクトを報告する
- なお、本グリーンボンドレポート 2022 においても、サステイナリティクスから検証を得ている

1 資金充当状況レポート

適格グリーンプロジェクトへの充当状況

(2022年9月時点)

適格グリーンプロジェクト	調達資金の充当額 (百万米ドル)
クリーン輸送	317
スマート電気自動車ソリューション	34
スマート自動運転ソリューション	283
エネルギー効率	183
スマート・データセンター・ソリューション	53
スマート・セルラー・ソリューション	11
スマート社会ソリューション	96
当社のグリーン・デバイス及びテクノロジー	23
再生可能エネルギー／	
持続可能な水資源及び排水管理	0
当社の事業活動を通じた環境負荷の軽減に関するプロジェクト	0
調達資金の充当額合計	500
調達資金の未充当額合計	0

2022年9月時点

調達資金の適格グリーンプロジェクトへの充当割合	100%
調達資金の既存の適格グリーンプロジェクトへの充当割合	100%

グリーンボンド残高	(百万米ドル)
2024年11月26日償還 500百万米ドル 利率 1.543%	500

2 インパクト・レポーティング

当社は世界をリードする半導体企業として、人々の生活を豊かにするサステナブルな製品やソリューションを提供している。これら製品およびソリューションの提供により、様々な最終用途のエネルギー効率の向上と堅固な安全やセキュリティの実現を図り、最終的に環境にやさしい社会の実現を目指している。この目標を達成するため、グリーンボンドによる調達資金を用いて研究開発に投資し、環境にポジティブな影響を与えることを目的とする。

当社は、顧客の電子機器およびシステムのエネルギー効率化に貢献するデバイスを提供している。当社製品には、それ自体の電力消費量が著しく低いデバイスや、採用することで顧客のシステムのエネルギー効率化に寄与するデバイスが含まれる。サステナブルな製品やソリューションの開発を通じて貢献するほかにも、当社は、その事業活動から生じる悪影響を軽減するよう取り組んでいる。

1. スマート電気自動車ソリューション

自動車の CO2 排出量に対する規制が厳しくなっていることから、xEV は、地球温暖化に対処し、環境にやさしく、安全で住みやすい「持続可能な社会」を実現するための手段として、ますます人気が高まっている。EV および PHEV は、従来のガソリン車やディーゼル車対比で GHG（温室効果ガス）の排出量を削減することが可能であり、当社は、xEV の進展を促進させるための様々なソリューションや評価キットを提供している上、xEV 自体の電力効率を高めることにも貢献している。

当社は、ソリューションおよび評価キットを提供しており、具体的には、xEV を製造および運転する際に使用されるマイクロコントローラ (MCU) やアナログ製品、パワー半導体などの半導体がある。当社の xEV インバータ・リファレンス・ソリューションは、直流電力を交流電力に変換し、PHEV/ EV モーターの性能を最大限に高め、優れた電力効率を発揮し、最大 99% のインバータ効率を実現することが出来る⁽¹⁾。

当社は 2021 年 11 月 9 日に新たな車載用マイクロコントローラ、RH850/U2B を発表した。このマイクロコントローラは、パワートレイン制御や xEV 車のインバータ制御など複数の ECU（電子制御ユニット）を統合し進化する、次世代の車両の E/E（電気/電子）アーキテクチャの要となるゾーン/ドメインコントロール、コネクテッドゲートウェイなどに最適である⁽²⁾。当社の調査結果によると、RH850 の様な車載用バッテリーマネジメントシステム (BMS) の制御に使用されるマイコンは、競合製品と比較して 60-65% エネルギー消費の削減を可能とする。当社の IGBT 技術もエネルギー効率を高めるソリューションの 1 つであり、AE5 では AE3 対比でスイッチング損失を 20%、導通損失を 10% 改善し、総合的な損失を 15% 改善することに成功した⁽³⁾。

当社は 2022 年 6 月 2 日、電気自動車 (EV) の車載バッテリーマネジメントシステム (BMS) 向けに、AUTOSAR 準拠の複合デバイスドライバ (CDD) ソフトウェアを提供開始した⁽⁴⁾。このソフトウェアは当社のリチウムイオン・バッテリーパックのアナログ・フロントエンド用 IC (ISL78714) と組み合わせることで、次世代システムのパフォーマンスを最大化し、エネルギー消費の低下、バッテリーの寿命の向上を実現する。

- (1) [xEV インバータリファレンスソリューション | Renesas](#)
- (2) [28nm 車載用マイコンのラインアップを拡充、クロスドメイン対応「RH850/U2B」を発売 | Renesas](#)
- (3) [xEV\(電動車\)の省エネ化、高性能化に応える世界最高レベルの IGBT 製品 | Renesas](#)
- (4) [EV 用バッテリーマネジメントシステムの開発期間の短縮を実現するデバイスドライバソフトウェアを提供開始 | Renesas](#)

2. スマート自動運転ソリューション

自動運転（AD: Autonomous driving）および先進運転支援システム（ADAS: Advanced driver assistance system）は、自動車の将来像であり、自動車市場を劇的に変えることが予想される。AD および ADAS は事故を回避し安全性を保障する上、ドライバーによる自動車の効率的な運転を支援し、エンジンやバッテリー電源の使用を最適化することで、エコドライブを促進するツールとしてエネルギー消費や CO2 排出の削減にも貢献する⁽¹⁾⁽²⁾。

当社のプロセッサ製品群は、安全なコグニティブ・コンピューティングのプラットフォームとしての機能を果たし、センシングと判断のほか、レベル 3 および 4 の自動運転機能に向けたボディ・コントロールとインフォテインメントに寄与している。上記のプロセッサやセンサに加えて、当社はエネルギー効率を向上する様々なソリューションを提供しており、1 例としてレーダー用 MMIC は社内調査によると電力消費量を現 SiGe プロセス対比で 67%削減、より大規模な RFCMOS プロセス対比で 40%削減することを可能にしている。

当社は 2021 年 2 月 17 日、ADAS や自動運転システムに使用される車載用 SoC に向けて、性能と消費電力の最適化を図り高い機能安全レベルをサポートする車載向けプロセッサ技術の開発を発表した。新規に開発された技術である CNN ハードウェアアクセラレータは、世界最高レベルである 13.8TOPS/W の高い電力効率を実現した⁽³⁾。その後 2021 年 3 月 30 日には、ADAS の車載用フロントカメラおよびドライバモニタカメラ向けの R-Car V3H SoC 用に、最大 42V 入力対応の同期整流型降圧プリレギュレータ「RAA271050」と 7 チャネルのパワーマネジメント IC（PMIC）「RAA271000」のサンプル出荷を発表した⁽⁴⁾。当社の PMIC ソリューションはエネルギーの損失を競合対比で最大 33%低減させる中、これら R-Car 向けソリューションは以前のモデル対比で CNN 性能の効率を更に 20%向上させる。

当社は 2022 年 3 月 3 日、ADAS 分野で Honda と協業拡大したことを発表した⁽⁵⁾。当社の車載用 SoC R-Car ならびに車載用マイコン RH850 は、すでに Honda SENSING Elite に採用され、2021 年 3 月に発売した LEGEND に搭載されている。Honda SENSING Elite は、自動運転レベル 3：条件付自動運転車（限定領域）に適合する先進技術であり、この技術の研究開発で培われた知見やノウハウを生かして開発する全方位安全運転支援システム Honda SENSING 360 にも、R-Car と RH850 は採用される。2022 年に中国で発売される四輪車を第一弾として、幅広い車種へ展開される。

当社は 2022 年 1 月 28 日、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が主催する 2021 年度「NEDO 省エネルギー技術開発賞」において、「モデルベース設計手法による自動運転向け LSI の低電力化技術の開発」が優良事業者賞を受賞したことを発表した⁽⁶⁾。

NEDO は省エネルギーに寄与する技術開発テーマを公募して開発費の一部を助成する「戦略的省エネルギー技術革新プログラム」を実施している。この賞は 2012 年度～2022 年度で行った研究開発のうち、省エネルギーに寄与する革新的な技術開発の成果を挙げた事業者を表彰する。

今回受賞したモデルベース設計手法による車載用 LSI の低電力化技術は、自動運転システムで必要となる画像認識を、「汎用プロセッサ (CPU) + 専用回路 (アクセラレータ IP)」のハイブリッド構造で処理し、より多くの処理を低消費電力の専用回路で実行できるよう、モデルベース設計手法を活用して専用回路の仕様を最適化することで、低消費電力を実現する。自動運転システムや ADAS (先進運転支援システム) の普及に向けては、画像認識処理は飛躍的な性能向上が要求される一方で、処理を行う LSI の消費電力の低減が喫緊の課題として残る。当社は、こうした課題を対処するため、ハードウェアのモデル上で画像認識アルゴリズムを実行し、最適なハードウェア設計となるよう迅速に評価を繰り返すことにより、性能向上と低消費電力化を両立する専用回路の最適化を実現した。

- (1) <https://css.umich.edu/factsheets/autonomous-vehicles-factsheet>
- (2) ["10 Recommendations for Eco-Driving" Revised - ECCJ / Asia Energy Efficiency and Conservation Collaboration Center](#)
- (3) [車載 SoC に向け、高性能と電力効率を世界最高レベルで両立した CNN アクセラレータコアと ASIL D に向けた機能安全技術を開発 | Renesas](#)
- (4) [車載カメラ向け R-Car V3H SoC 用パワーマネジメント IC の提供を開始、機能安全システムの実現を支援 | Renesas](#)
- (5) [ルネサス、ADAS で Honda が採用を決定 | Renesas](#)
- (6) [NEDO 省エネルギー技術開発賞において、「モデルベース設計手法による車載用 LSI の低電力化技術の開発」が優良事業者賞を受賞 | Renesas](#)

3. スマート・データセンター・ソリューション

データセンターの規模や取扱量が増大し、全世界のデータセンターの電力需要量が増えるにつれ、データセンターを可能な限り効率的に運営することがますます重要になっている。当社は、データセンターに使用される高品質のメモリアンタフェース IC とタイミング・デバイスで業界をリードしている。これらのソリューションを提供することで、DDR4 から次世代標準である DDR5 への移行を可能にし、新世代のデータセンターでは、帯域幅を増やすだけでなく、帯域幅の電力効率を 16%向上させている⁽¹⁾。

当社は 2021 年 11 月 4 日、業界で初めて産業グレードの動作温度範囲に対応した DDR5 及び DDR4 向けレジスタードクロックドライバ (RCD) を発表した。この新製品はチャネルスピードを 2 倍に増強し、レイテンシが低く優れた電源管理の RCD により、既存の DDR4 用途では広い温度範囲により信頼性の向上を実現するとともに、今後の新たな DDR5 用途として DIMM をプリント基板上に物理的にはんだ付けするような組み込み用途への応用も可能にする⁽²⁾。

当社は 2022 年 5 月 31 日、次世代サーバのマザーボードやインフラ機器向けに、業界で初めて I3C ハブ製品として、I3C インテリジェントスイッチデバイスファミリを発表した。新製品は、高性能システムの設計の複雑さを軽減しながら、スケラビリティと信頼性を大幅に向上させる。高い性能と信頼性、超低消費電力、低電磁干渉 (EMI) の利点を備えている⁽³⁾。

(1) [高性能サーバやデータセンター向け、DDR5 メモリモジュール用 JEDEC 準拠のデータバッファ「5DB0148」を発売 | Renesas](#)

[\(2\) DIMMの活用を広げる、産業グレードの動作温度範囲に対応したDDR5/DDR4向けレジスタードクロックドライバ\(RCD\)を発売 | Renesas](#)

[\(3\) 次世代サーバ、ストレージ、通信機器向けに、業界初のI3Cハブ製品を発売 | Renesas](#)

4. スマート・セルラー・ソリューション

5Gは次世代の無線ネットワーク技術であり、現在主流の4Gネットワークと比較すると、通信を高速化し、一度により多くのデバイスを接続することが可能となる。また、5GはコンピューティングやAI分析などを通じて、企業や産業が最も効率的かつ柔軟な形でリソース配分を行うにあたってのサポート機能があることから、気候変動に対しプラスの意義を持つことが期待される。さらに、データ転送の効率を最適化することで、転送データ当たりのCO2排出量を削減することが可能である。当社は、4Gおよび5Gのインフラに係る業界トップの製品について完全なポートフォリオを提供している。

当社は2021年11月10日、5GビームフォーミングICのポートフォリオを拡充し、5Gおよび広帯域無線用途に向け、2x2アンテナアーキテクチャに最適化した二重偏波のミリ波デバイス2製品を発表した。新製品は、送受信可能な8チャンネル高集積トランスミッタ/レシーバで、n257周波数帯対応「F5288」と、n258/261周波数帯対応「F5268」であり、5.1mm x 5.1mmの小型BGAパッケージに搭載、1チャンネルあたり15.5dBm以上のリニア出力を実現する上、シリコンICとしては業界最高レベルのTx（送信）出力機能を備えている⁽¹⁾。

[\(1\) 5Gミリ波用ビームフォーミングICのポートフォリオを拡充し、業界最高レベルの送信出力を実現するトランスミッタ/レシーバ「F5288」、「F5268」を発売 | Renesas](#)

5. スマート社会ソリューション

当社が半導体を通じて提供するソリューションおよびセンサ・ソリューションは、各製品のエネルギー効率を高めるだけでなく、全体としての最終用途およびシステムのパフォーマンスを改善することができるため、CO2排出量およびエネルギー消費量の削減、ならびに人々の福利の改善に寄与する。当社のMCU/MPU/SoCソリューション、センサ、アナログ製品およびパワー半導体は、産業セクターから再生可能エネルギー、家電製品やIoTデバイスに至るまで、様々な用途で使用されている。

上記用途の例として再生可能エネルギーが挙げられる。当社の第8世代IGBTは、当社の低電力設計の専門知識を利用して、電力損失を30%削減し、システム全体のエネルギー効率を高める。

ファクトリー・オートメーションも用途の例として挙げられる。産業部門では現在、デジタル化やスマート化が導入されており、ファクトリー・オートメーション向けのエンド・ポイント・コンピューティングの需要が増えている。工場向けに設計された当社のAI技術は、MCU/MPUにAI処理機能を追加することにより、処理中に僅か数ワットの電力を使用するだけで、最高仕様のAIチップと同じ処理パワーを達成することができる。当社は工場の運営・制御に必要なMCUやセンサも提供しており、2021年5月19日に発表したマイクロプロセッサRZ/Vシリーズにより、当社の前世代製品と比較すると、電力消費量を80%削減することが可能となる⁽¹⁾。

IoT 及び家電製品も用途の例として挙げられる。IoT のおかげで、家電製品や産業用機械は、ネットワーク接続やヒューマン・マシン・インターフェース (HMI) の拡張から機能性の改善を達成している。この機能の追加により、エネルギー効率の向上にもつながり、その効果は、インバータを組み込んだエアコン (インバータを組み込んでいないエアコンと比較して 58%電力消費量を削減する) などの技術でも認められる。当社は、現代の需要を満たす幅広い一般消費者/産業分野向けの最適な製品およびソリューションを提供している。例として、当社の 2021 年 4 月 13 日に発表された、MCU ポートフォリオのうち RL78、RX、および RA 製品を挙げると、従来の製品と比較して電力消費量 30%の削減を達成する⁽²⁾。

当社は 2022 年 6 月 22 日、設計サイクルの短縮、精度の向上、およびシステムコストの削減が可能となる新たなセンサ・ソリューションを発表した。新製品として、相対湿度・温度センサ「HS4xxx」ファミリと、センサ信号の高い精度での増幅、デジタル化、およびセンサごとの補正を可能とするセンサシグナルコンディショナ (SSC) 「ZSSC3281」の発売、量産を開始した⁽³⁾。この様な相対湿度・温度センサ及びセンサシグナルコンディショナと MPU/MCU を合わせることで、ビルディング・オートメーション (BA) やホーム・アプライアンス (HA) 制御をより正確に、早い反応速度且つ低いエネルギー消費量での実行を可能とし、BA 及び HA にエネルギー削減を促す。

[\(1\) 業界トップクラスの電力性能を実現する高精度 AI アクセラレータ内蔵のエントリークラス MPU「RZ/V2L」を発売 | Renesas](#)

[\(2\) 低消費電力マイコン RL78 ファミリを強化、周辺機能を拡充し、さらなる消費電力の低減を実現した 16 ビット汎用「RL78/G23」を発売 | Renesas](#)

[\(3\) IoT 機器向けにインテリジェントなセンサシステムを実現する温湿度センサ「HS4xxx」とセンサシグナルコンディショナ「ZSSC3281」を発売 | Renesas](#)

6. ルネサスのグリーン・デバイスおよびテクノロジー

当社は長年、低電力の MPU および MCU を提供する世界トップクラスのサプライヤーの地位を維持しており、Intersil、IDT および Dialog を 買収することで、その電力効率の高いアナログ製品およびパワー半導体のポートフォリオを拡張した。当社製品のエネルギー効率向上を達成することは、研究開発および設計プロセスの各段階における主要な目標である。

当社は環境に優しいデバイスや技術を開発するために数多くのイニシアティブに取り組んできた。当社は 2022 年 6 月 16 日、スピン注入磁化反転型磁気抵抗メモリ (STT-MRAM、以下 MRAM) の高精度、高速読み出し可能な技術と、書き換え動作の高速化を実現する技術の開発を発表した⁽¹⁾。22nm ロジック混載 MRAM プロセスによって、32Mbit (メガビット) の MRAM メモリセルアレイを搭載したテストチップを試作し、最大接合温度 150°C でランダムアクセス時間 5.9ns (ナノ秒) と書き換えスループット 5.8MB/s (メガバイト/秒) を達成した。書き換え時間の短縮は、デバイスにとって必須である OTA (Over-the-Air) 時のシステムのダウンタイム短縮を可能とし、コード書き換え時間の短縮及びエネルギー削減へと繋がる。

当社は 2022 年 2 月 24 日、低電力・近距離無線通信 Bluetooth® Low Energy (LE) に対応した 2.4GHz の小面積、低消費電力 RF トランシーバ技術の開発を発表した⁽²⁾。IoT 機器では、小型、低コスト、低消費電力はもちろんのこと、どのような実装形態であっても柔軟に Bluetooth LE を搭載できることが求められる。そこで当社は、(1) 外付けのインピーダンス整合回路無しでも、様々なアンテナや基板のインピーダンスに IC 側が合わせられるよう、広範囲にインピーダンスを可変できる整

合回路技術と、(2) キャリブレーションを行うことなく、小規模な回路で素子のばらつきや周囲環境の変化を自己補正する基準信号（局部発振信号）補正回路技術を新たに開発した。受信/送信時で 3.6mW/4.1mW の消費電力と、世界トップレベルの低消費電力を誇る。これらにより、多くの IoT デバイスに使用されている Bluetooth LE の小型化、低消費電力化及びコストの低減に貢献する。

- (1) [IoT 向けマイコンの高性能化に向けて、高速読み出し、高速書き換えを実現する 22nm ロジック混載 STT-MRAM の回路技術を開発 | Renesas](#)
- (2) [小型、低消費電力化を実現し、基板設計を容易にする Bluetooth Low Energy 用 RF トランシーバ技術を開発 | Renesas](#)