

2011.01



ルネサス システムインパッケージ

総合カタログ

Renesas System in Packages

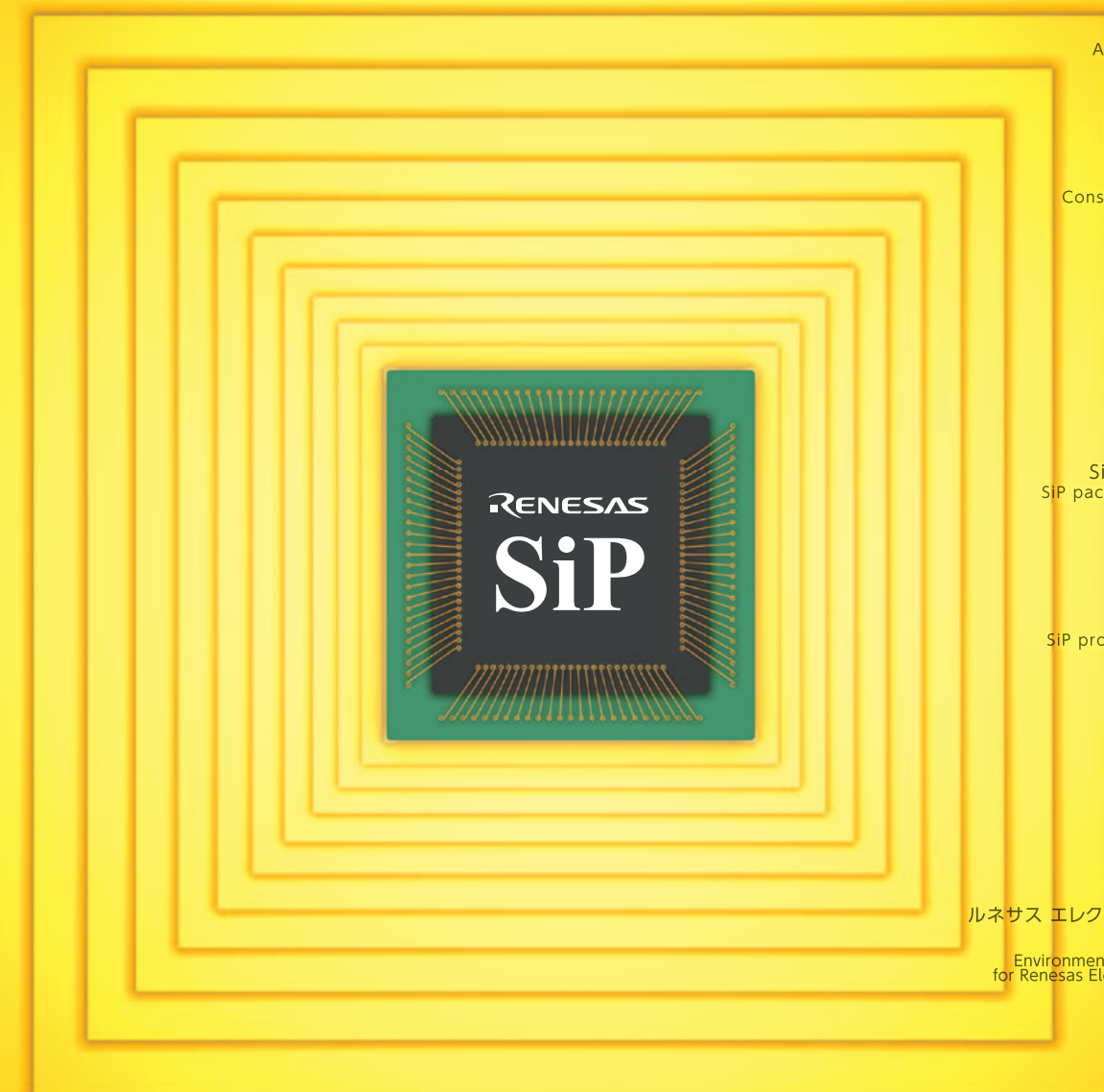
General Catalog

System in Package



ルネサスの先端技術が お客様の未来を広げていきます。

Advanced technology from Renesas is opening up a bright future for our customers.



05

SiPの特長
Features of SiP

06

SiPのメリット
Advantages of SiP

08

SiP 一貫設計
Consistent SiP design

09

SiP設計技術
Design for SiP

10

SiPパッケージ技術
SiP package technology

11

SiPプロセス技術
SiP process technology

15

SiPの今後の展開
SiP roadmap

18

ルネサス エレクトロニクス製品の
環境対応
Environmental Considerations
for Renesas Electronics Products

Renesas System in Package

実装技術	テスト技術	Assembly technology	Test technology
SoC のプラットフォーム化		Making the SoC into a platform	
汎用デバイス	MCU / DSP	Standard device	MCU / DSP
リコンフィギュラブルデバイス		Reconfigurable device	
アナログ技術	高周波技術	Analog technology	High frequency technology

RENESAS System in Package

ルネサス SiP は、

お客様のさまざまなアプリケーションに対応する

最先端テクノロジーです。

Renesas SiP products deliver advanced technology for a variety of customer applications.

Electric Office Equipment Communication Equipment

- EMI ノイズ低減
EMI noise reduction
- システム基板の標準化／
トータルコストの削減
Standardization of system board /
Reduction of total cost
- 部品手配簡略化／海外生産効率の向上
Simplification of parts procurement /
Improvement of overseas manufacturing efficiency

Robot

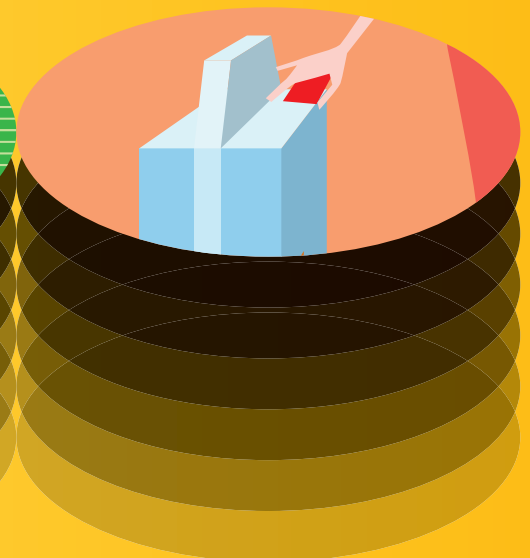
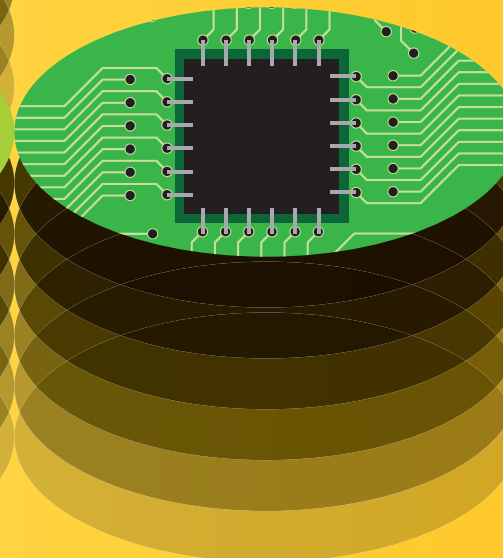
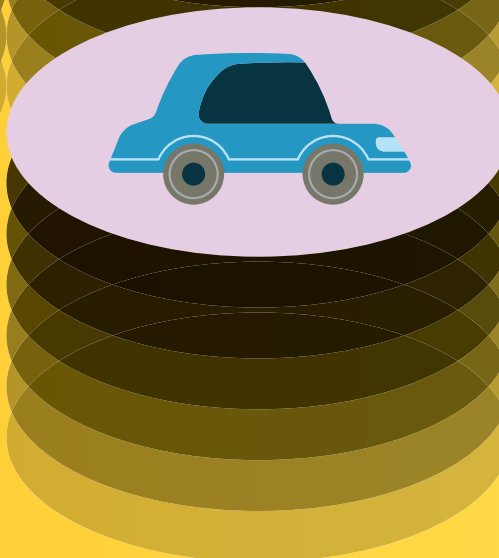
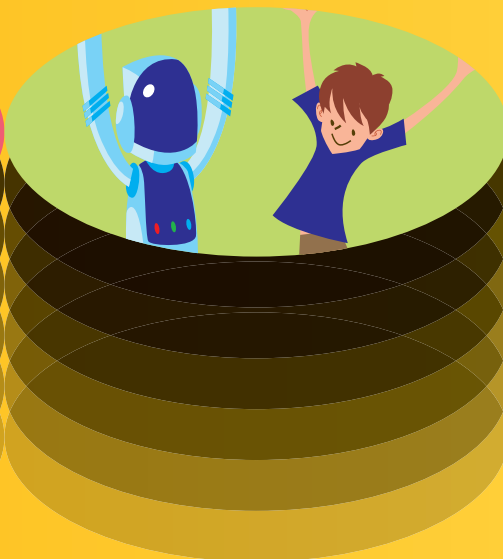
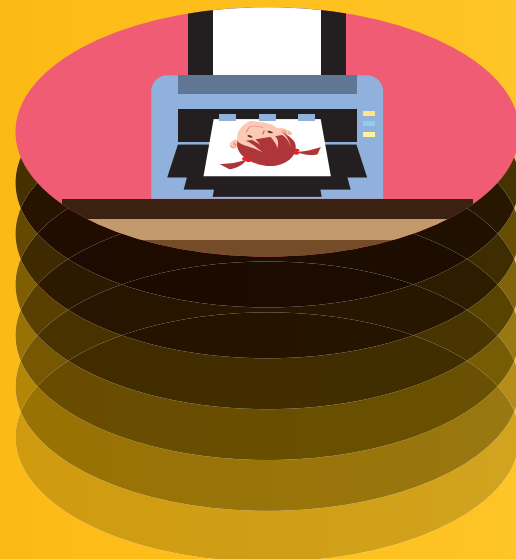
- EMI ノイズ低減
EMI noise reduction
- 高速 I/F 設計容易化
Facilitated type of high-speed I/F design
- システム基板の標準化／トータルコストの削減
Standardization of system board / Reduction of total cost
- 部品手配簡略化／海外生産効率の向上
Simplification of parts procurement /
Improvement of overseas manufacturing efficiency

Digital Still Camera

- 小型・薄型・軽量化
Small, thin, weight saving
- EMI ノイズ低減
EMI noise reduction
- システム基板の標準化／トータルコストの削減
Standardization of system board / Reduction of total cost
- 低開発費・QTAT 開発
Low development cost・QTAT development

Mobile

- 小型・薄型・軽量化
Small, thin, weight saving
- 高速 I/F 設計容易化
Facilitated type of high-speed I/F design



Navigation・Graphic・DTV

- EMI ノイズ低減
EMI noise reduction
- 高速 I/F 設計容易化
Facilitated type of high-speed I/F design
- システム基板の標準化／トータルコストの削減
Standardization of system board / Reduction of total cost

Optical Disk System

- 小型・薄型・軽量化
Small, thin, weight saving
- システム基板の標準化／トータルコストの削減
Standardization of system board / Reduction of total cost

System Module

- 小型・軽量化
Small, weight saving
- システムの高性能化
Better system performance

Security

- 小型・薄型・軽量化
Small, thin, weight saving
- システムの機密化
Classified system

ルネサス SiP は、SoC/MCU をコアに複数のデバイスを

1 パッケージにした新しいソリューションです。

お客様のさまざまなアプリケーションに対応できる製品を、
タイムリーにご提供します。

Renesas SiP is the new solution in which multiple devices are
bundled in one package in addition to SoC and MCU.

We provide products that support your various applications quickly.

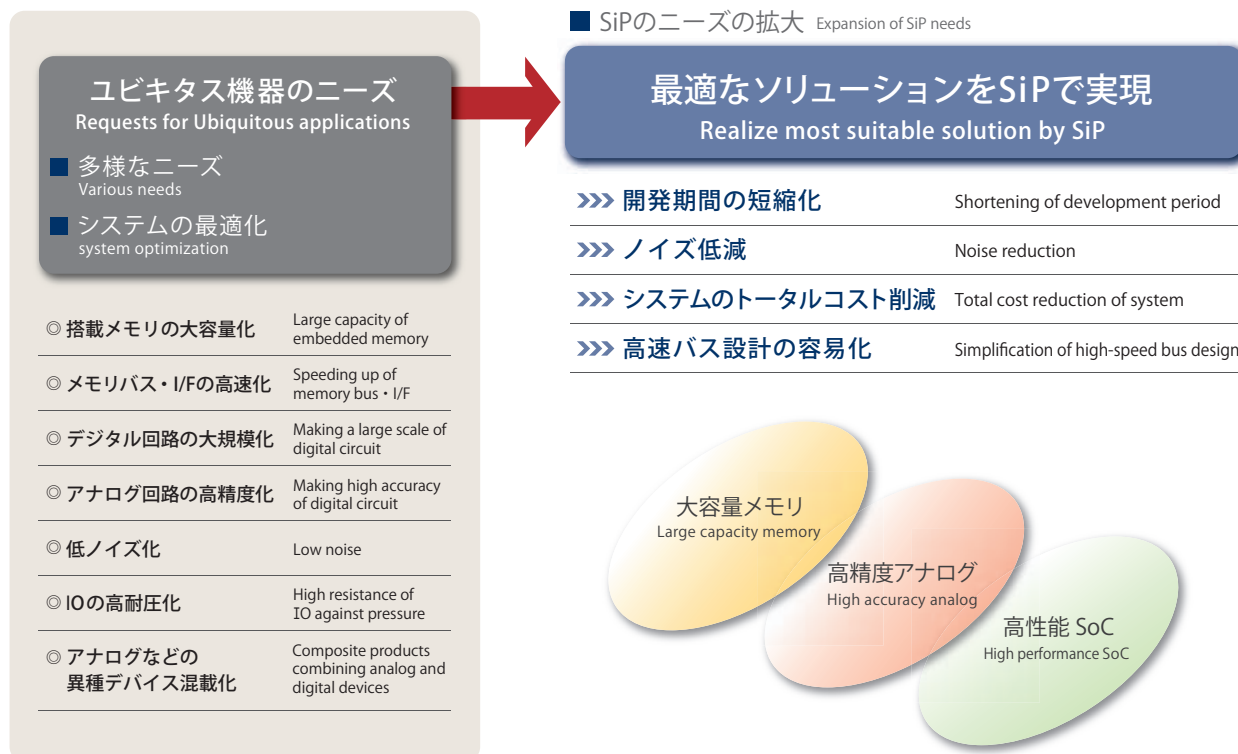
Features of SiP

05

SiPの特長
Features of SiP

SiPの特長

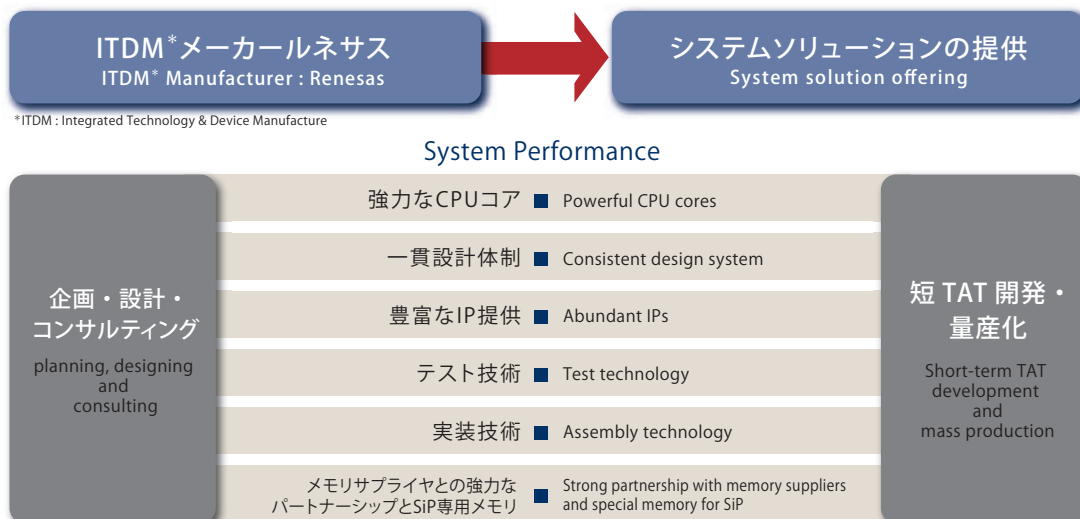
SiPの必要性 Needs of SiP



ルネサスSiPの強み Advantage of Renesas SiP

ルネサスSiPは、SoC・MCUをベースに、SiP独自の設計技術、テスト技術、実装技術を駆使して開発を行っています。

Renesas SiP supports development with SiP original design technology, test technology, assembly technology based on SoC・MCU.



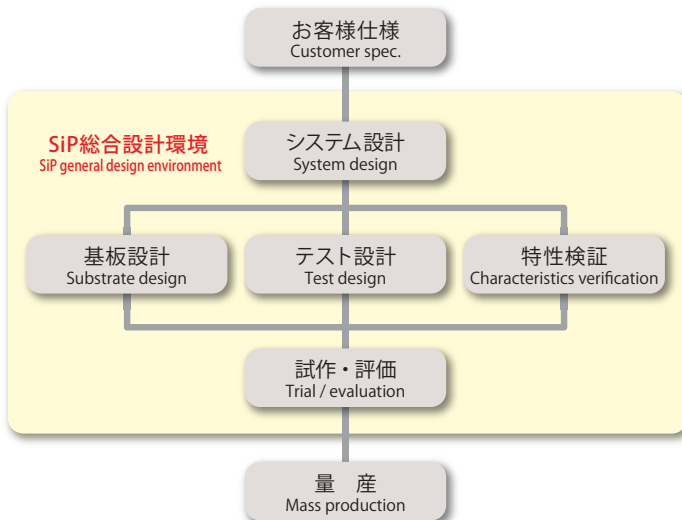
Consistent SiP design

SiP一貫設計

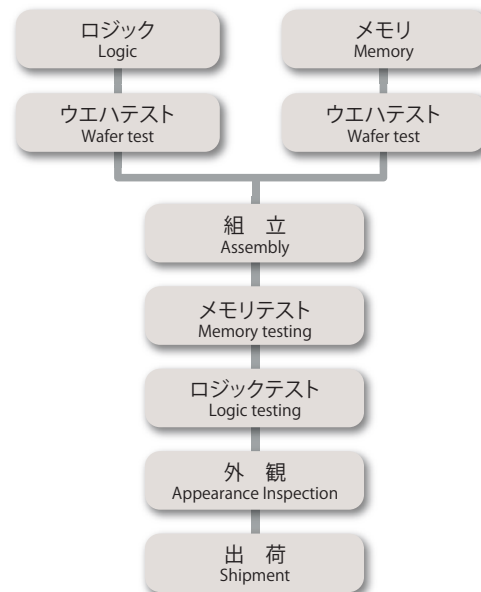
ルネサスSiP設計フロー Renesas SiP design flow

■ システム設計から量産まで 一貫設計体制(専任設計)によるトータルサポート

Consistent design system (dedicated design)
provides total support (from system design to mass production).



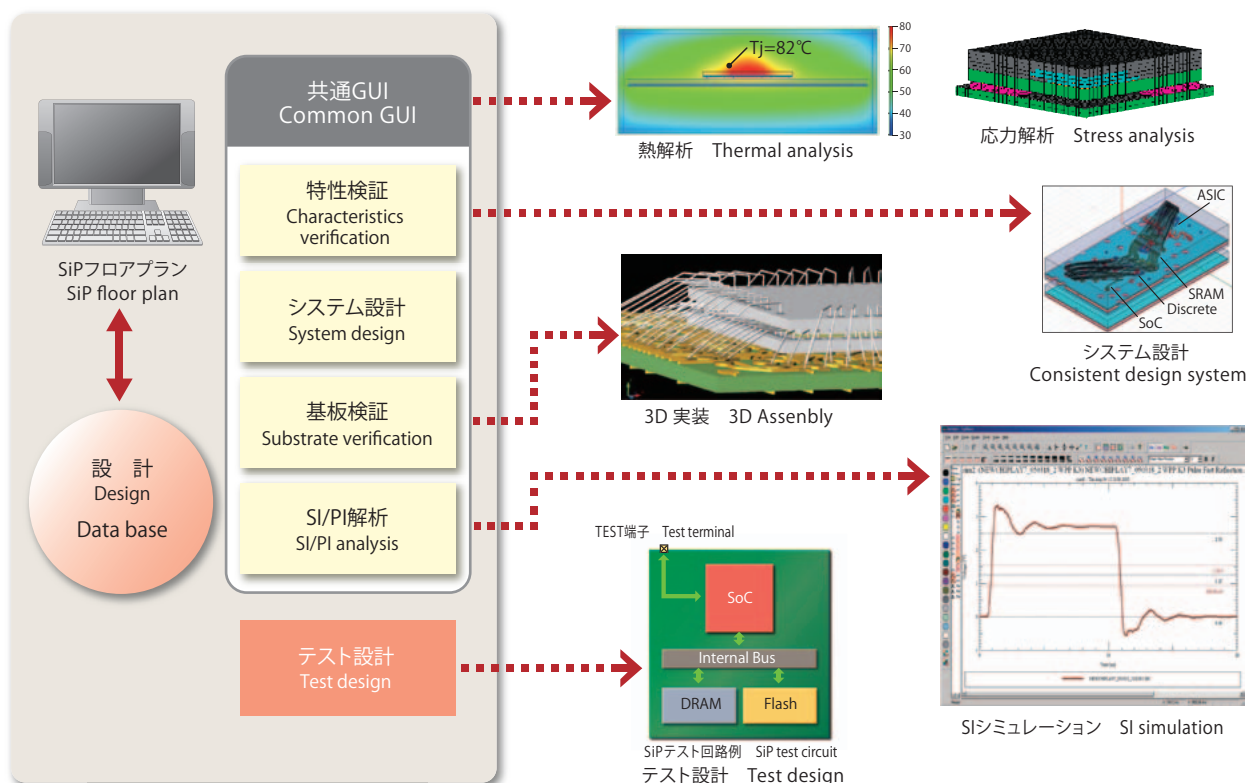
■ 量産テストフロー Mass production test flow



08
SiP一貫設計
Consistent SiP design

SiP EDA設計環境 SiP EDA design environment

電特解析、検証による設計品質向上 Improvement of design quality by electric property analysis and verification



Design for SiP

SiP 設計技術

最適なSiP構造を実現するために、SiPを意識したSoC設計

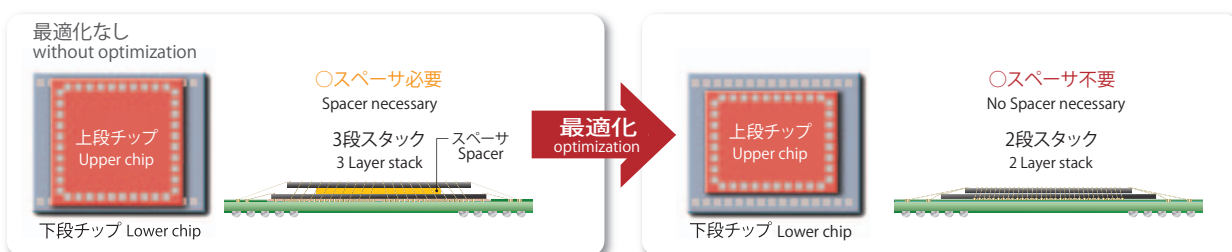
SoC design considering to realize suitable SiP structure

- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| 1 ■ チップ形状の最適化 | Optimize chip configuration |
| 2 ■ I/O PAD配置の最適化 | Optimize I/O PAD arrangement |
| 3 ■ I/Oバッファ駆動力の最適化 | Optimize I/O buffer drivability |
| 4 ■ SiP専用テスト回路の搭載 | On board test circuit only for SiP |

09

SiP設計技術
Design for SiP

1 ■ チップ形状の最適化 Optimization of chip figuration



2 ■ I/O PAD配置の最適化 Optimize I/O PAD arrangement



3 ■ I/Oバッファ駆動力の最適化 Optimization of I/O buffer driving force



4 ■ SiP専用テスト回路の搭載 On board test circuit only for SiP


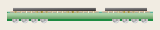





SiP package technology

SiPパッケージ技術

SiPパッケージの特長 Advantages of SiP package

アプリケーションに合わせたSiPパッケージの提案 SiP package proposals according to applications

	Chip Stack SiP	Side by Side SiP	PKG**on PKG SiP	QFP SiP	TSV* SiP
構造 Structure					
メリット Advantage	小型高密度 Small and High-density circuits	高信頼性・ 高放熱パッケージ Extremely reliable High heat release	メモリ容量可変・メモリシュリンク対応 Variable memory volume / Shrink memory supported	低コスト Low cost	超小型化・超高密度 Super small and Super high-density circuit
小型化高密度 Smaller high density	◎	▲	●	▲	◎
放熱性 Thermal resister	●	◎	●	●	◎
テスト Test	◎	◎	●	◎	◎
信頼度 Reliability	◎	◎	●	◎	●
コスト Cost	●	●	◎	◎	▲

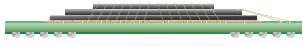


◎ Excellent ● Good ▲ Fair

10

SiPパッケージ技術
SiP package technology

PoP (Package on Package) 技術 PoP (Package on Package) technology

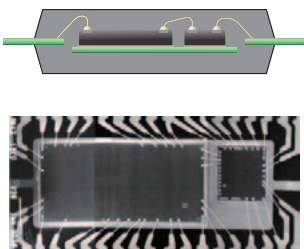
お客様のニーズに合わせてSiP/PoPを選択 SiP/PoP can be selected by suiting customers' needs

	SiP (System in Package)	PoP (Package on Package)	TSV*
構造例 Structure			
サイズ Size	最小/パッケージ薄い minimum/thin package	SiPより大きい/パッケージ厚い bigger than SiP/thick package	SiPより小さい/超薄型化可能 smaller than SiP/super thinness
ボード実装性 board for assembly	容易 easy	上下パッケージの反りコントロール必要 control required for warpage of upper and lower package	従来同様 same as current
メモリの入手性 memory availability	限定 limited	複数メーカー可能 multiple suppliers	限定 limited
汎用性 for general	小 less useful for general	有 useful for general	有 Useful for general in future
電氣的相互干渉 electric mutual interference	SiP専用設計が必要／ 高速伝送設計は容易 required design only for SiP / easy design for high-speed transmission	PoP専用設計が必要／ 高速転送設計は難 required design only for PoP / difficult design for high-speed transmission	高速伝送／ 高周波設計が容易 High speed transmission Easy design for high frequency wave

異種混載デバイス及び機能分割SiP事例 Examples of SiP products combining different device types and providing functional division

お客様のシステムを実現する異種デバイス混載SiP技術 SiP technology that combines different device types to realize customer systems

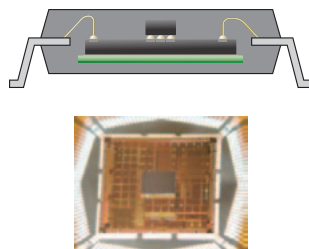
◆ MCU + アナログ MCU + analog device



アナログLSIなどのデバイスと
混載可能が可能

An MCU can be combined with another device
such as an analog microchip.

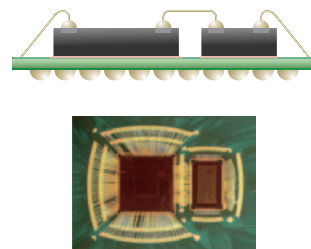
◆ MCU + メモリ MCU + memory



新しいプロセスと
古いプロセスとの融合

New and old processes can be used
in combination.

◆ MCU + ゲートアレイ MCU + gate array



お客様の機能をLSI化した
機能分割SiP

Functional division SiP using microchip implementing
functions specified by the customer

SiP process technology

SiPプロセス技術

小型化、高性能を実現する技術 Technology for realization of miniaturization and higher functionality

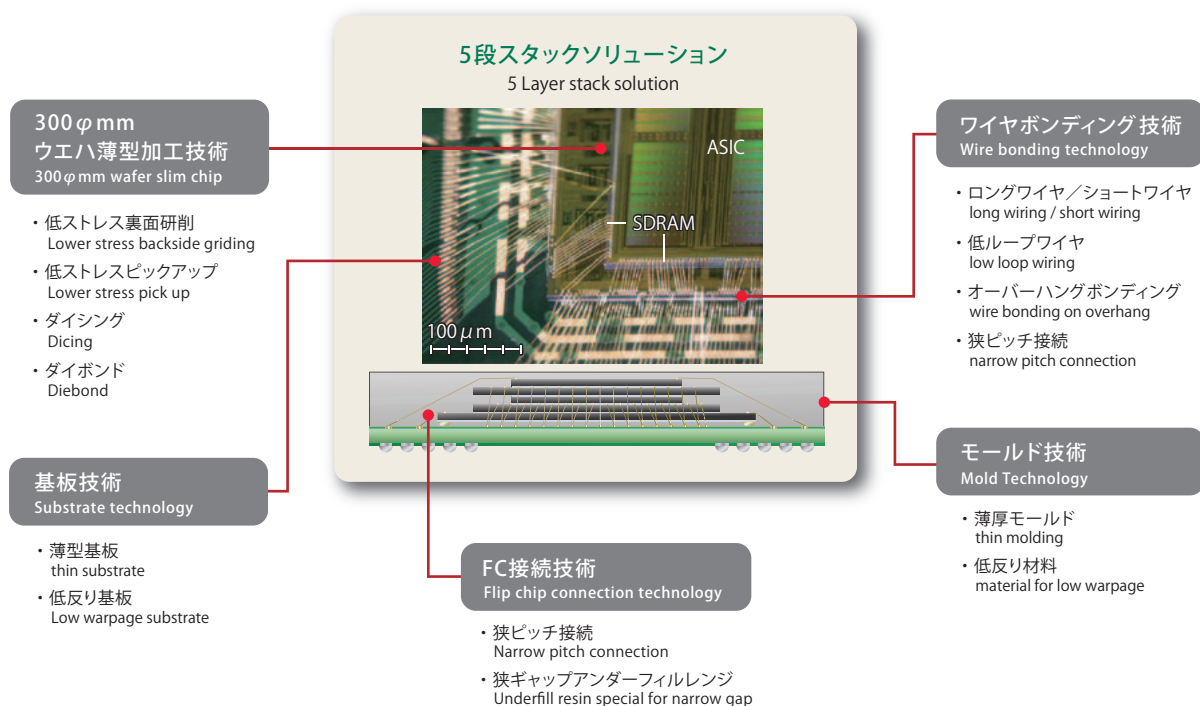
FC技術+WB技術による小型/高密度SiPの実現 Realize high-density SiP with Flip Chip and Wire bonding technology

■ 世界トップレベルの研究成果を実装技術に応用

Application of world-leading level research result to assembly technology

■ ルネサス独自の実装技術による設計から量産までのサポート

Renesas gives its original support from design to mass production

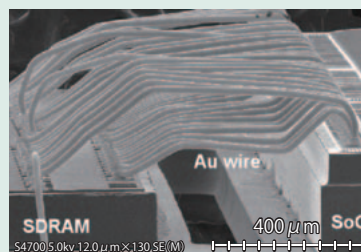
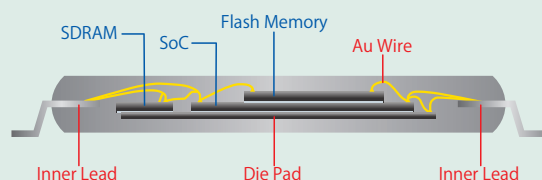


11

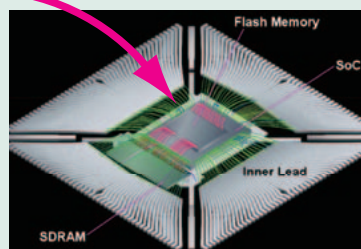
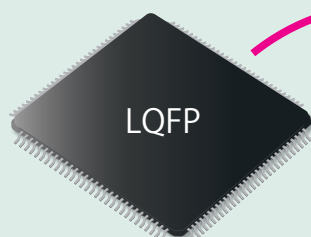
SiPプロセス技術
SiP process technology

複雑なボンディング技術による低コストSiP Low cost SiP by complex bonding technology

■ Cross Section



ワイヤボンディング部
外観観察例
external observation
on wire bonding part



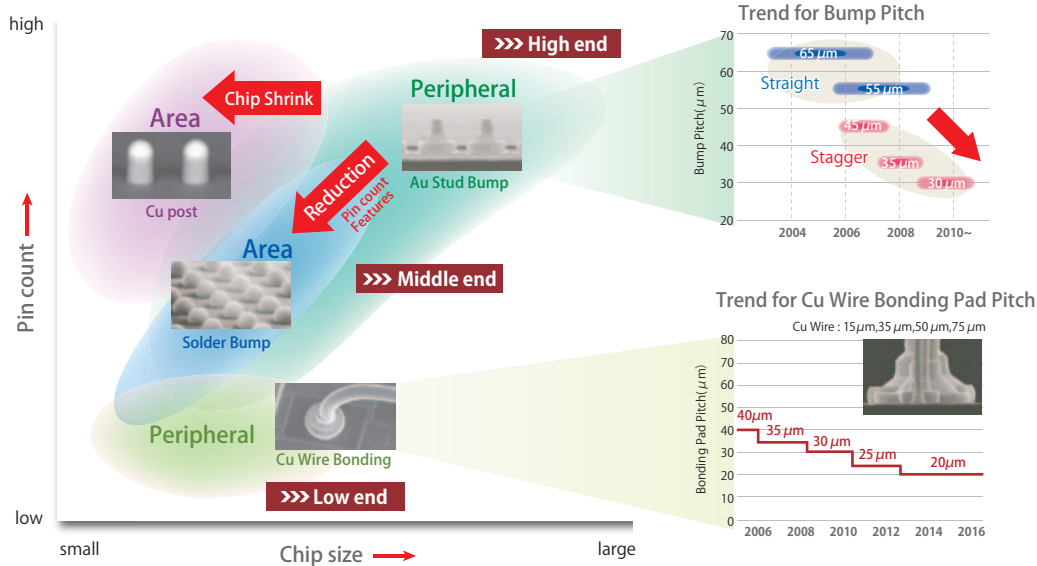
3D ワイヤリング図
wiring view

超薄型化、超小型化を支えるSiPプロセス技術

SiP process technology which supports making ultra thin and ultra small

次世代接続技術開発

Development of next-generation interconnection technology



12

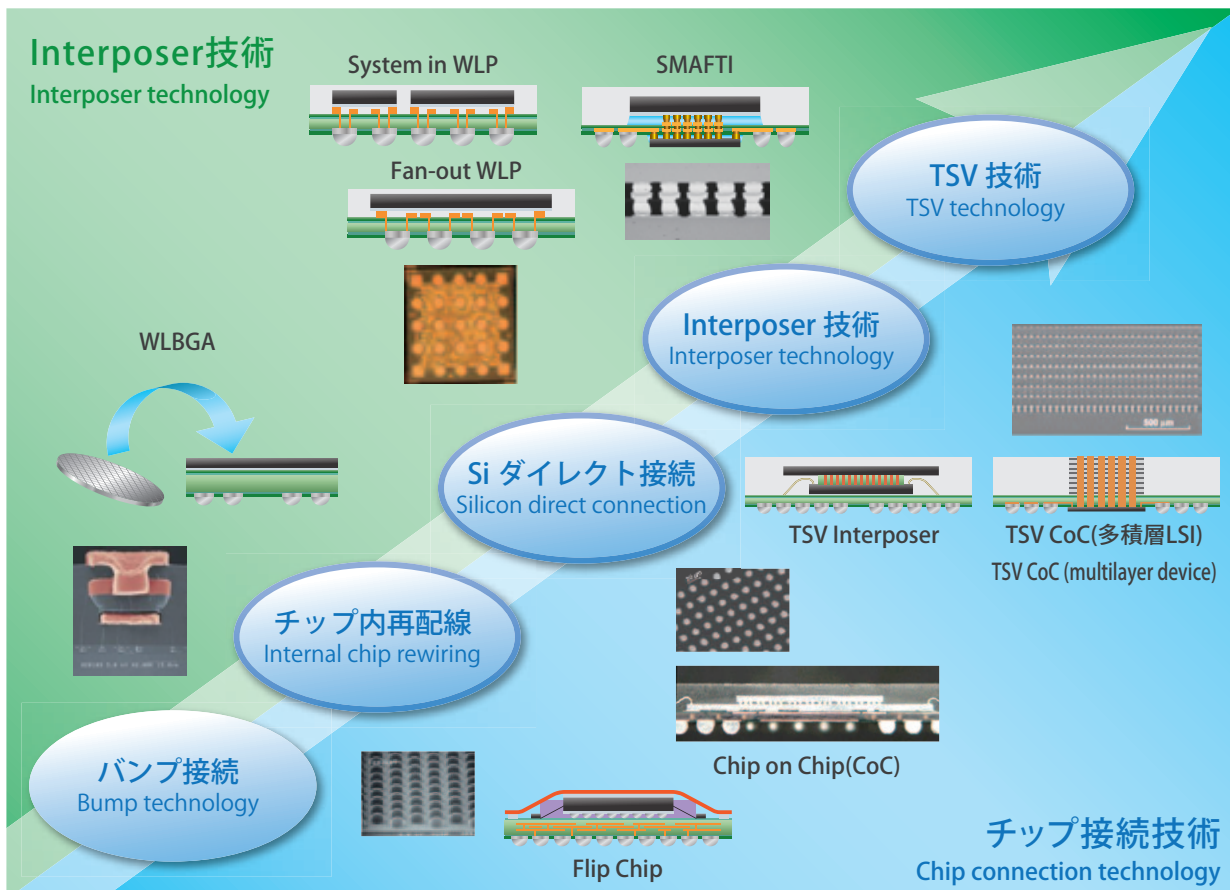
SiPプロセス技術
SiP process technology

ウェハレベルでの配線、接続技術をパッケージ技術へ展開

Extending wiring and connection technology to package technology at the wafer level

前工程技術の融合による先端パッケージ技術の開発

Developing advanced package technology through fusion with front-end process technology



SiP process technology

SiPプロセス技術

WPP (Wafer Process Package) 技術 WPP (Wafer Process Package) technology

再配線技術及びバンプ形成技術による高信頼性技術

High reliability technology by re-wiring technology and formation of wafer bump technology

メリット Advantages

1 ■ 抵抗/インダクタンスを低減

Lower resistance/inductance

2 ■ はんだ接続による接続信頼性向上

Improved connection reliability with solder joint

For High performance application

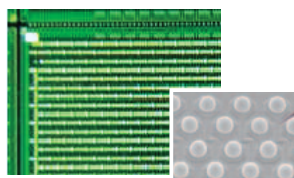
少ピン less pin
ECU

高速・多ピン high speed・more pins
Car Information System

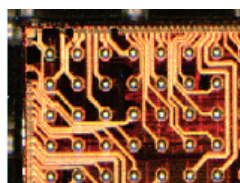
高信頼性 high reliability
NETWORK

コンシューマ consumer
Mobile DSC/DVC

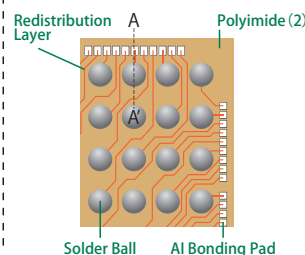
■ エリアパッド
bump on area pads



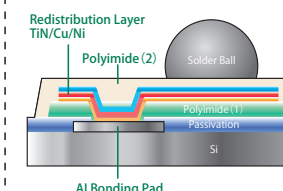
■ 再配線
RDL from peripheral pads



■ Ball Surface



■ 断面構造外略図 (A-A')
Schematic diagram of profile configuration (A-A')

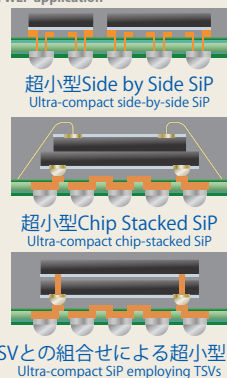


13

SiPプロセス技術
SiP process technology

Wafer level Interposerの展開 Wafer level interposer varieties

System in WLPへの応用 System in WLP application



CoC設計制約の緩和 Easing of CoC design restrictions



『下段チップ>上段チップ』の制約
Restriction that lower chip must be larger than upper chip.

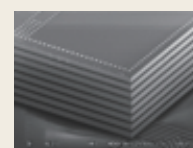


『上段チップ>下段チップ』にも対応
Upper chip may be larger than lower chip.

3D-LSIへの展開 Extension to 3-D devices



SMAFTI構造への展開
Extension to SMAFTI structure
(※SMART chip connection with FeedThrough Interposer)



SiP特殊接続技術 SiP special connection technology

■ LSI埋め込み技術 Technology of Embedded in LSI

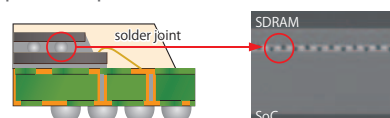


薄型PKG化 Making thin package

電気特性の改善 Improvement of electrical characteristics

小型モジュール技術の展開汎用メモリ・アナログデバイスなどを搭載可能
Development of minimized module technology
Capable of embedding standard memory analog devices

■ Chip on Chip接続技術 Chip on Chip technology



基板端子数削減 Reducing the number of board terminals

高速動作対応 Adaptation to high-speed operation

小型化 Miniaturization

TSV(シリコン貫通) SiP技術 TSV(Through-Silicon Via) SiP technology

次世代薄型スタック技術開発** Development of Next-generation thin stack technology**

大容量、高密度実装のための新技術

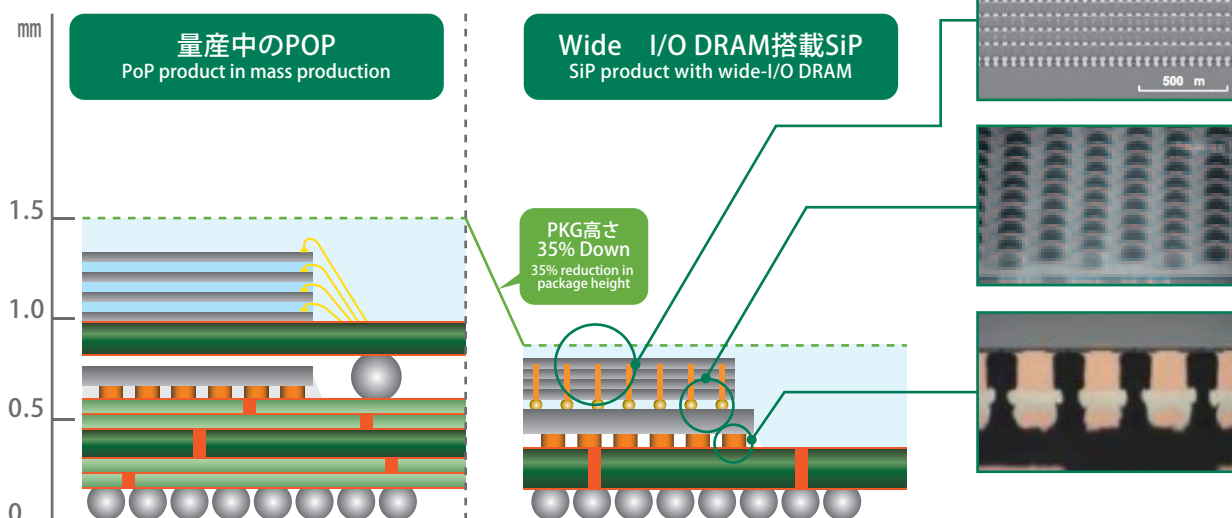
New technology for embedded high density memory and high density assembly technology

メリット Advantages

- | | |
|------------------|---|
| 1 ■ 超薄型化・高密度 | Ultra thin・super high density |
| 2 ■ 複数LSIの積層が可能 | Enable to stack multiple LSIs |
| 3 ■ パッケージ基板の層数削減 | Reduce the number of SiP substrate layers |
| 4 ■ 最短での配線が可能 | Short interconnection |
| 5 ■ ワイヤボンディングレス | Wire bondingless |

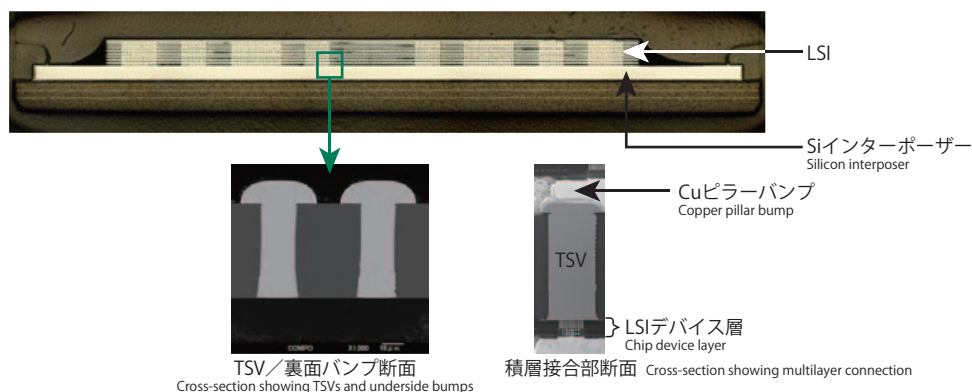
3Dチップ積層による小型・薄型SiPを実現**

3-D chip stacking for smaller, thinner SiPs**



TSV接続によるサンプル事例

Sample using TSV connection



SiP roadmap

SiPの今後の展開

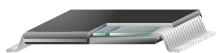
アプリケーションに合わせた実装トレンド Trends in packaging to match different applications

既存
パッケージ展開
Existing package

既存の実装技術による提供

Provision by existing mounting technology

QFPタイプ
QFP type



PC周辺機器
PC peripheral equipment
• Optical Disk System
• Hard Disk System

超小型・超薄型
Miniaturization /
Low profile /
High capacity

さらに進化するルネサスSiP More advancing RENESAS SiP

超小型化／超高集積化を実現する先端SiP技術の提供

Provision advanced SiP technology to realize miniaturization/low profile/high capacity

■ 次世代超小型化三次元実装技術 Next-generation ultra small 3D mount technology

Chip on Chip技術
Chip on Chip



Si貫通技術
TSV*



(開発中 under development)



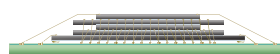
次世代技術
Next-generation technology

小型ユビキタス機器へのベストソリューションを提供

Providing the Best Solution for Small Ubiquitous Equipment

■ スタック型実装技術 Stack type mount technology

5段／多段スタック
5 Layer / Multi layer stack



PoP



小型デジタル民生機器、携帯、
Small digital Ubiquitous equipment, Mobile,
Digital Still Camera, Digital Video Camera etc . . .

*Through Silicon Via

15

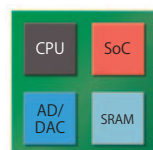
SiPの今後の展開
SiP roadmap

新分野対応
Support for
New Application
Fields

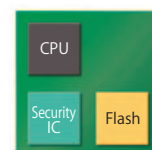
1Chip化が難しい異種デバイスとの混載を実現するソリューションを提供

Providing composite solutions combining different device types that are difficult to integrate in a single chip

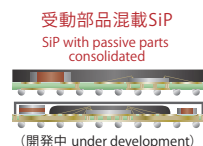
■ 異種デバイス混載型実装 Provision of mixed-device system



- アナログ分野
- 画像・音声処理
- 測定機器
- Analog application
- Graphic, Sound
- Equipment



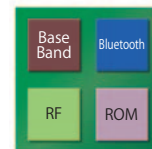
- セキュリティ分野
- Security area



受動部品混載SiP
SiP with passive parts
consolidated
(開発中 under development)



LSI埋め込み型SiP
SiP with LSI embedded



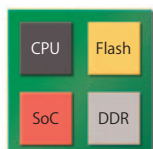
- RF分野
- Bluetooth®
(Wireless LAN etc)
- RF Application
- Bluetooth
(Wireless LAN)

高性能・
高速I/F・
高信頼性
High-performance,
High-speed I/F,
High reliability

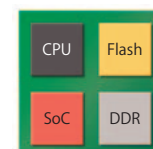
高性能・高付加価値・高速I/F・高信頼性へのベストソリューションを提供

Suggesting the best solution for High-performance, High quality, High speed I/F, and High reliability

■ 平置き型実装 Side by side mounting



Wide
Temperature
Range



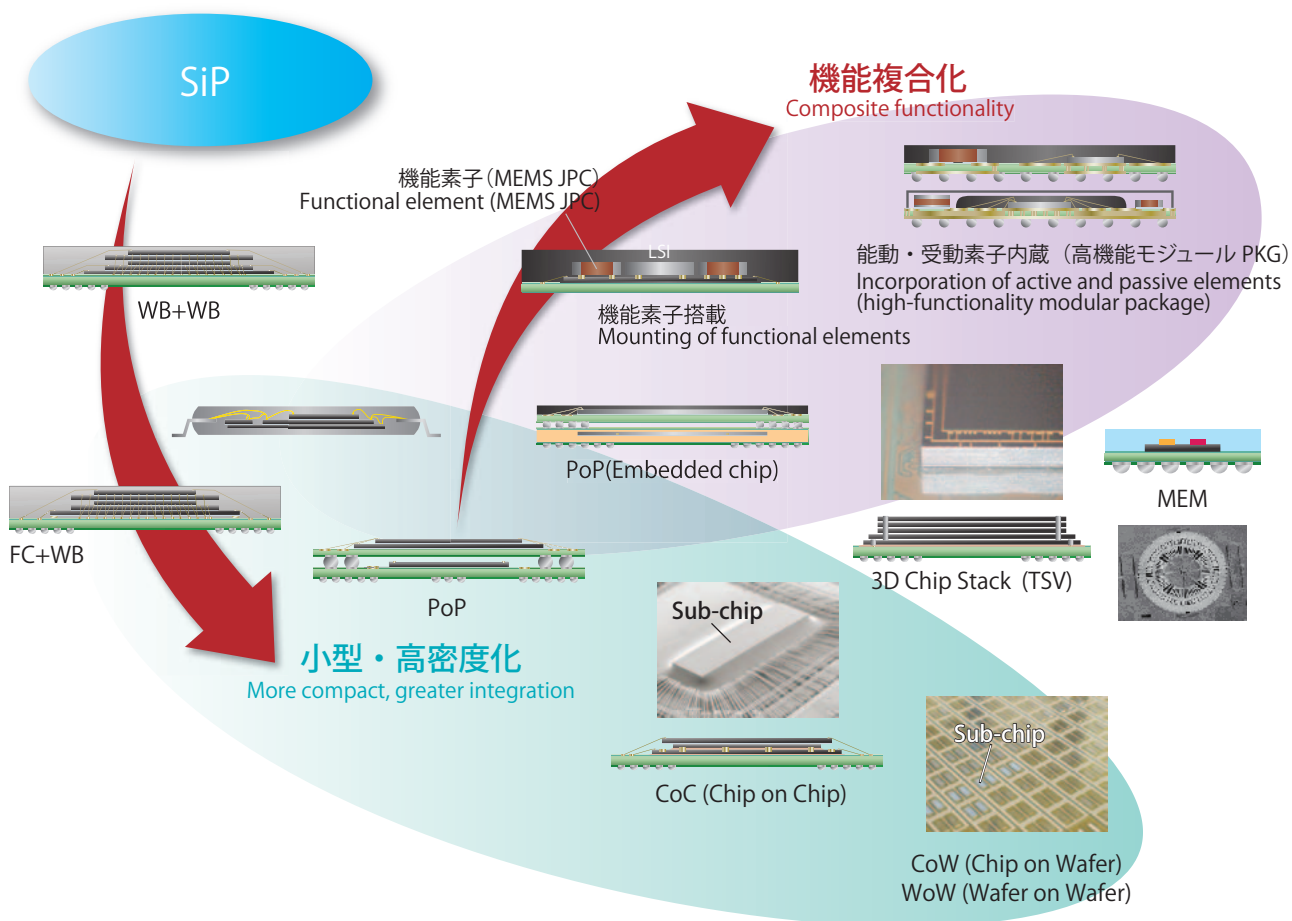
平置き
Side by side

高信頼度/高放熱
High reliability/Radiation

• Digital TV
• Amusement

• Car Information System
• Telematics • Network

>>> SiP の後行程と前行程の融合 Fusion of SiP front-end and back-end processes



最先端ウエハプロセスと一体になった構造設計と実装技術で実現
 Realization through structural design unified with cutting-edge wafer fabrication processes and package technology

後行程プロセス Back-end process				前行程プロセス Front-end process	
2003	2005	2007	2009	2011	2020

Frequent questions about SiP

SiPに関する質問

- Q1** SiPとは?
- What is SiP?
- A. 複数のLSIチップを1つのパッケージ内に封止した半導体製品。例えば、SoCだけでは実現できないメモリ容量をDRAMなどのLSIを搭載することでより多くの容量、機能が得られる。ルネサスSiPはSoC/MCUをコアに複数のデバイスをSiPにすることが出来ます。
- Semiconductor product which encloses a number of integrated circuits in a single package or module. For instance, SiP makes it possible to pack more functions and memories' capacity onto one board, which only SoC device can not realize. Renesas SiP can assemble various devices based on SoC/MCU.
- Q2** SiPにするときのメリットは?
- What advantages does SiP have?
- A. 1. 小型化・薄型化・軽量化 2. EMIノイズの低減 3. 高速バスの容易化 4. トータルコストの削減 5. 低開発費 6. 部品手配簡略化 7. システムの機密化
1. Small, thin, weight saving 2. EMI noise reduction 3. Facilitated type of system board 4. Reduction of total cost 5. Low development cost 6. Simplification of parts procurement 7. Classified system
- Q3** SiPは標準品ですか？
カスタム品ですか？
Is SiP standard goods or customized ones?
- A. お客様のシステム構成が異なるため、ほとんどの製品がカスタム品となります。
- Since each customer has different system structures and demands, SiP products are customized.
- Q4** SiPのテストは？
About SiP test
- A. ルネサスSiPは単品と同等のテスト保証を行います。
- We guarantee SiP performance by the same test guarantee as discrete devices.
- Q5** 既存のSoC、ASICなど(開発済のLSI)を使用してSiPを作成することは可能ですか？
Is it possible to assemble an existing LSI such as SoC or ASIC?
- A. 可能です。ただし、SoC・ASICなどSiP専用設計していないため、テストが複雑になる場合があります。
- Yes, it is possible. However, sometime it is complicated to test those LSI since the device is not designed for SiP.
- Q6** 他社のSoC/MCUのLSIを搭載することが出来ますか？
Is it possible to load SoC/MCU from other?
- A. SiPのテスト保証において、他社のSoC/MCUのテストパターンを入手することが困難なため、他社LSIを搭載する事はできません。他社のメモリを搭載することは可能です。
- We do not assemble SiP with SoC/MCU device from other vendors because it is difficult to get LSI test pattern from other vendors based on our guarantee for SiP testing. We provide SiP with memory from other vendors.
- Q7** 開発費は必要ですか？
Do we need a development fee?
- A. カスタム製品なので開発費が必要です。
- Since most of products are customized, development fee is required.
- Q8** 開発期間はどのくらいですか？
How long is the development period?
- A. 現在のSiP製品は新規にSoCを開発するケースが多く、開発期間はSoCの開発とほぼ同期間になります。
- At the present time, since we prepare newly-developed SoC for SiP products at the most of cases. It considers the same period as that of SoC development time.
- Q9** 設計・検証にはルネサス独自のツールを使っているのですか？
Do Renesas use any original equipment for design or analysis?
- A. ルネサスで開発したツールと市販ツールを使用しています。
- We use not only commercially-supplied tools for testing, but also our original tools which can check designed-SiP chip.
- Q10** シリコン貫通はどのような技術ですか？
What's through silicon via?
- A. シリコン貫通とは、シリコン裏面に形成したビアの中に金バンプを埋め込み接続をする技術です。
- It is that a connection technique which is to embed gold bump in a formed Via on a backside of silicon substrate.

ルネサス エレクトロニクス製品の環境対応

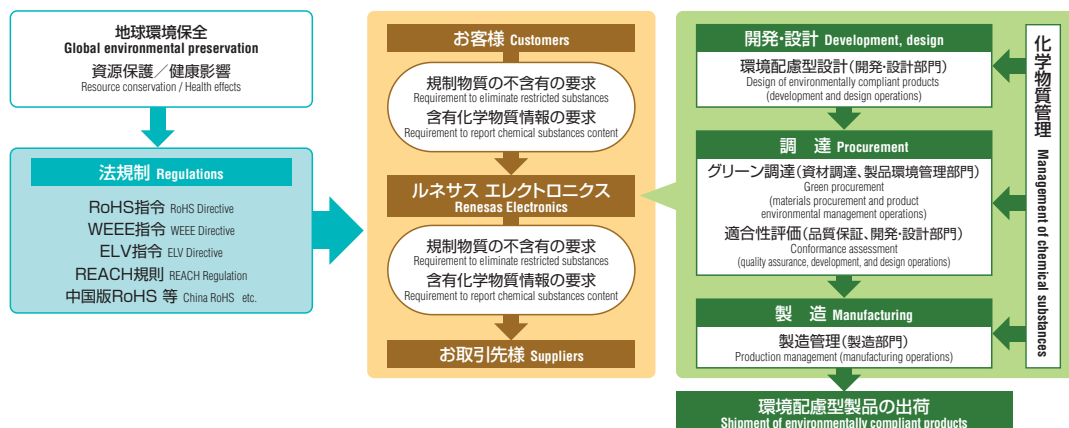
Environmental Considerations for Renesas Electronics Products

製品設計から資材調達、製造、出荷まで業務全般において製品の環境品質向上のための活動を推進しています。
Renesas Electronics is working actively to improve product environmental quality in all aspects of its business operations, including product design, materials procurement, manufacturing, and shipping.

設計 Design

- 製品環境アセスメントによる環境配慮型製品を開発しています。
Development of environmentally compliant products through product environmental assessment
省資源、省エネルギー製品(小型化、高集積化、省電力化、超寿命化)
Making products more resource and energy efficient (more compact, higher integration, reduced power consumption, extended service life)
化学物質による環境負荷低減(製品含有化学物質管理)
Reducing environmental load due to chemicals (management of chemical content of products)
- 国内外の製品環境に関わる法規制を順守しています。
Compliance with domestic and international product environmental regulations
EU-RoHS指令、中国版RoHS、ELV指令、REACH規則
EU RoHS Directive, China RoHS, ELV Directive, REACH Regulation

〈ルネサス製品環境品質管理の流れ〉< Renesas Product Environmental Quality Management Sequence >



調達 Procurement

- グリーン調達活動を徹底しています。
Thoroughgoing green procurement activities
- 調達品に含有する化学物質の調査、確認をしています。
Investigation and confirmation of chemical content of procured parts and materials

製造 Manufacturing

- 製品への禁止化学物質の混入、汚染防止をしています。(工程管理)
Prevention of inclusion or contamination by prohibited chemicals in products (process management)
- CO₂排出量削減(PFC排出量、エネルギー使用量削減)、
製造時に使用する化学物質による環境負荷低減、廃棄物の削減をしています。
Reduction of CO₂ emissions (reduction of PFC output and energy usage),
reduction of environmental load from chemicals used in manufacturing, reduction of waste materials

出荷 Shipping

- 梱包材使用量を削減しています。(プラスチック包装材のリユース拡大)
Reduction of volume of packing materials (expanding reuse of plastic packaging materials)
- 輸送エネルギーを削減しています。(物流全般の効率化)
Reduction of energy consumption in transport (improving overall efficiency of distribution)

お客様要求事項への適合
Compliance with customer requirements

製品含有化学物質情報等の伝達
Transmission of information such as chemical content of products

RoHS : Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment
WEEE : Waste Electrical and Electronic Equipment

ELV : End of Life Vehicles
REACH : Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals

ルネサスグリーンデバイス認定制度 Renesas Green Device Accreditation System

ルネサスグリーンデバイス定義:ルネサスで独自に定めた環境基準に元ずき製品の研究開発・設計の段階において調達、生産、流通、使用、廃棄などのライフサイクルを通じての環境負荷を一定レベル以上低減した製品。以下の3ランクで年度ごとに社内認定する。

- グリーンデバイス: 製品環境アセスメント実施製品(開発完了時)の「FactorX」が1以上、且つ改善率が10%以上の製品。
- スーパーグリーンデバイス:製品環境アセスメント実施製品(開発完了時)の中から「FactorX」及び改善率の値を決定し、上位20製品程度を選択した製品。
- ウルトラグリーンデバイス:ルネサススーパーグリーンデバイスの中から選定され、業界No1もしくは極めて高い環境性能を有する製品、或いは高い環境性能とともに他の面での優位性とも合わせて、当社のプレゼンス向上に寄与が大きいと評価される製品。

Renesas green device definitions:Renesas Electronics defines green devices as products that reduce environmental impact by more than a specified amount over their life cycle, which includes procurement, production, distribution, use, and disposal, as determined at the R&D and design stage according to the company's internal environmental standards. Renesas Electronics recognizes three green device ranks for each fiscal year.

- Green devices: Products having a "FactorX" score of 1 or higher after completion of a product environmental assessment (at completion of development) and an improvement ratio of 10% or greater.
- Supergreen devices: Products that have been assigned a "FactorX" score after completion of a product environmental assessment (at completion of development) and an improvement ratio that place them among the top 20 products.
- Ultragreen devices: Products selected from among the supergreen devices as having environmental performance that is No. 1 in the industry or extremely high, or products that combine high environmental performance with excellence in another aspect such that they are considered to contribute substantially to boosting the presence of Renesas Electronics.

18

ルネサスエレクトロニクス製品の環境対応
Environmental Considerations
for Renesas Electronics Products

ルネサス システムインパッケージ総合カタログ

Renesas System in Packages General Catalog

ルネサス エレクトロニクス株式会社 営業企画統括部 〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル

安全設計に関するお願い

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認くださいますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連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の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。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。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 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。お客様の機器の設計において、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には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用するいたくできません。また、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に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期するため慎重に作成したものではありませんが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
- 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
- 高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
- 特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障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。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、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、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、基塊対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。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、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、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ご使用ください。お客様が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。
11. 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固くお断じいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お付き合いの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

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その総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有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。

Renesas Electronics Corporation Sales Strategic Planning Div. Nippon Bldg., 2-6-2, Ohte-machi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0004, Japan

Notes:

1. All information included in this document is current as of the date this document is issued. Such information, however, is subject to change without any prior notice. Before purchasing or using any Renesas Electronics products listed herein, please confirm the latest product information with a Renesas Electronics sales office. Also, please pay regular and careful attention to additional and different information to be disclosed by Renesas Electronics such as that disclosed through our website.
2. Renesas Electronics does not assume any liability for infringement of patents, copyrights, or other intellectual property rights of third parties by or arising from the use of Renesas Electronics products or technical information described in this document. No license, express, implied or otherwise, is granted hereby under any patents, copyrights, or other intellectual property rights of Renesas Electronics or others.
3. You should not alter, modify, copy, or otherwise misappropriate any Renesas Electronics product, whether in whole or in part.
4. Descriptions of circuits, software and other related information in this document are provided only to illustrate the operation of semiconductor products and application examples. You are fully responsible for the incorporation of these circuits, software, and information in the design of your equipment. Renesas Electronics assumes no responsibility for any losses incurred by you or third parties arising from the use of these circuits, software, or information.
5. When exporting the products or technology described in this document, you should comply with the applicable export control laws and regulations and follow the procedures required by such laws and regulations. You should not use Renesas Electronics products or the technology described in this document for any purpose relating to military applications or use by the military, including but not limited to the development of weapons of mass destruction. Renesas Electronics products and technology may not be used for or incorporated into any products or systems whose manufacture, use, or sale is prohibited under any applicable domestic or foreign laws or regulations.
6. Renesas Electronics has used reasonable care in preparing the information included in this document, but Renesas Electronics does not warrant that such information is error free. Renesas Electronics assumes no liability whatsoever for any damages incurred by you resulting from errors in or omissions from the information included herein.
7. Renesas Electronics products are classified according to the following three quality grades: "Standard", "High Quality", and "Specific". The recommended applications for each Renesas Electronics product depends on the product's quality grade, as indicated below. You must check the quality grade of each Renesas Electronics product before using it in a particular application. You may not use any Renesas Electronics product for any application categorized as "Specific" without the prior written consent of Renesas Electronics. Further, you may not use any Renesas Electronics product for any application for which it is not intended without the prior written consent of Renesas Electronics. Renesas Electronics shall not be in any way liable for any damages or losses incurred by you or third parties arising from the use of any Renesas Electronics product for an application categorized as "Specific" or for which the product is not intended where you have failed to obtain the prior written consent of Renesas Electronics. The quality grade of each Renesas Electronics product is "Standard" unless otherwise expressly specified in a Renesas Electronics data sheets or data books, etc.
- "Standard": Computers; office equipment; communications equipment; test and measurement equipment; audio and visual equipment; home electronic appliances; machine tools; personal electronic equipment; and industrial robots.
- "High Quality": Transportation equipment (automobiles, trains, ships, etc.); traffic control systems; anti-disaster systems; anti-crime systems; safety equipment; and medical equipment not specifically designed for life support.
- "Specific": Aircraft; aerospace equipment; submarine reactors; nuclear reactor control systems; medical equipment or systems for life support (e.g., artificial life support devices or systems), surgical implantations, or healthcare intervention (e.g., excision, etc.), and any other applications or purposes that pose a direct threat to human life.
8. You should use the Renesas Electronics products described in this document within the range specified by Renesas Electronics, especially with respect to the maximum rating, operating supply voltage range, movement power voltage range, heat radiation characteristics, installation and other product characteristics. Renesas Electronics shall have no liability for malfunctions or damages arising out of the use of Renesas Electronics products beyond such specified ranges.
9. Although Renesas Electronics endeavors to improve the quality and reliability of its products, semiconductor products have specific characteristics such as the occurrence of failure at a certain rate and malfunctions under certain use conditions. Further, Renesas Electronics products are not subject to radiation resistance design. Please be sure to implement safety measures to guard them against the possibility of physical injury, and injury or damage caused by fire in the event of the failure of a Renesas Electronics product, such as safety design for hardware and software including but not limited to redundancy, fire control and malfunction prevention, appropriate treatment for aging degradation or any other appropriate measures. Because the evaluation of microcomputer software alone is very difficult, please evaluate the safety of the final products or system manufactured by you.
10. Please contact a Renesas Electronics sales office for details as to environmental matters such as the environmental compatibility of each Renesas Electronics product. Please use Renesas Electronics products in compliance with all applicable laws and regulations that regulate the inclusion or use of controlled substances, including without limitation, the EU RoHS Directive. Renesas Electronics assumes no liability for damages or losses occurring as a result of your noncompliance with applicable laws and regulations.
11. This document may not be reproduced or duplicated, in any form, in whole or in part, without prior written consent of Renesas Electronics.
12. Please contact a Renesas Electronics sales office if you have any questions regarding the information contained in this document or Renesas Electronics products, or if you have any other inquiries.
- (Note 1) "Renesas Electronics" as used in this document means Renesas Electronics Corporation and also includes its majority-owned subsidiaries.
- (Note 2) "Renesas Electronics product(s)" means any product developed or manufactured by or for Renesas Electronics.



■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■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：<http://japan.renesas.com/inquiry>

SALES OFFICES

<http://www.renesas.com>

Refer to "<http://www.renesas.com/>" for the latest and detailed information.

Renesas Electronics America Inc.
2880 Scott Boulevard Santa Clara, CA 95050-2554, U.S.A.
Tel: +1-408-588-6000, Fax: +1-408-588-6130

Renesas Electronics Canada Limited
1101 Nicholson Road, Newmarket, Ontario L3Y 9C3, Canada
Tel: +1-905-898-5441, Fax: +1-905-898-3322

Renesas Electronics Europe Limited
Dukes Meadow, Millboard Road, Bourne End, Buckinghamshire, SL8 5FH, U.K
Tel: +44-1628-585-100, Fax: +44-1628-585-900

Renesas Electronics Europe GmbH
Arcadiastrasse 10, 40472 Düsseldorf, Germany
Tel: +49-211-65030, Fax: +49-211-65033-1327

Renesas Electronics (China) Co., Ltd.
7th Floor, Quantum Plaza, No.27 ZhichunLu Haidian District, Beijing 100083, P.R.China
Tel: +86-10-8235-1155, Fax: +86-10-8235-7679

Renesas Electronics (Shanghai) Co., Ltd.
Unit 204, 205, AZIA Center, No.1233 Lujiazui Ring Rd., Pudong District, Shanghai 200120, China
Tel: +86-21-5877-1818, Fax: +86-21-6887-7858 / -7898

Renesas Electronics Hong Kong Limited
Unit 1601-1613, 16/F., Tower 2, Grand Century Place, 193 Prince Edward Road West, Mongkok, Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-2886-9318, Fax: +852 2886-9022/9044

Renesas Electronics Taiwan Co., Ltd.
7F, No. 363 Fu Shing North Road Taipei, Taiwan
Tel: +886-2-8175-9600, Fax: +886 2-8175-9670

Renesas Electronics Singapore Pte. Ltd.
1 harbourFront Avenue, #06-10, keppel Bay Tower, Singapore 098632
Tel: +65-6213-0200, Fax: +65-6278-8001

Renesas Electronics Malaysia Sdn.Bhd.
Unit 906, Block B, Menara Amcorp, Amcorp Trade Centre, No. 18, Jln Persiaran Barat, 46050 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia
Tel: +60-3-7955-9390, Fax: +60-3-7955-9510

Renesas Electronics Korea Co., Ltd.
11F, Samik Lavied' or Bldg., 720-2 Yeoksam-Dong, Kangnam-Ku, Seoul 135-080, Korea
Tel: +82-2-558-3737, Fax: +82-2-558-5141