

ご使用にあたってのお願いとご注意

お客様にて本製品をご利用頂くにあたっては、下記内容にご承諾頂くことが条件となります。

産業向け機能安全リファレンスボード (RTK0EF0058D02001BJ) は、ルネサス製マイコン「RX72N」による産業機器の機能安全対応検討や初期性能評価を行うためのボードであり、製品機器への組み込みや同梱を意図していません。本目的以外の用途に使用しないでください。

本ボードの仕様および情報は、機能安全規格認証取得を保証するものではありません。また、本ボードは機能安全に関するさまざまな事前検討や評価を行うという性質上、冗長な機能が追加されている部分や、ジャンパ部品等機能安全には適さない構成となっている部分があります。

本製品には、電源は同梱されていません。電源はお客様にてご用意ください。

本ボードのCEマークはEMC指令「2014/30/EU」が対象であり、適用規格は「EN 55032: 2012/AC:2013」および「EN 55035: 2017」です。コネクタに接続するケーブル長は3m以内が規格適合の条件となります。

本ボードは「クラスA (EN 55032: 2012/AC:2013)」製品です。住宅地で使用した場合、無線周波数ノイズ等の電波障害を発生させる可能性があります。本ボードをお客様の国（地域）の法律に基づき正しく、かつ安全に扱う責任はお客様にあります。

本ボードは、エンジニアリング用に開発しているため、一般的な機器類と異なり製品安全上の防護となる筐体がありません。本ボード使用時は、静電気等の予防措置を講じ、コネクタやデバイスには素手で触れないようにしてください。本ボードの使用者は機器類の取り扱いに関するリスクを熟知した人に限定します。

ルネサスエレクトロニクス株式会社は、本製品を利用することに起因して生じる一切の問題に対して責任は負担しないものとします。

本資料に記載のすべての情報は、本資料発行時点のものであり、予告なしに変更される場合があります。

本ドキュメントの複製、転載は固くお断りします。

目次

■ご使用にあたってのお願いとご注意	1
1. はじめに	3
1.1 梱包物	3
1.2 電源について	3
2. リファレンスボード概要	4
2.1 特徴	4
2.2 外観	4
2.3 使用構成例	5
2.4 リファレンスボード仕様	8
3. 改訂記録	11

1. はじめに

1.1 梱包物

図1.1.1に、本製品の梱包物を示します。すべてが揃っていることを確認してください。不足品がある場合には、お買い求め先にお問い合わせください。

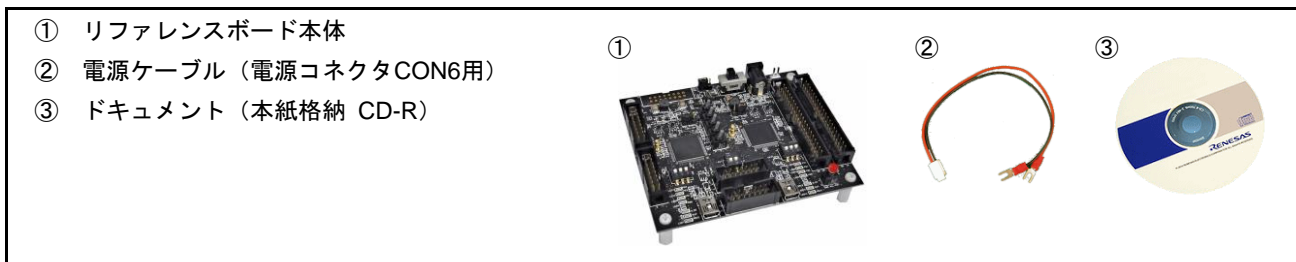


図1.1.1 梱包物一覧

1.2 電源について

本製品に電源は同梱されていません。電源はお客様にて準備ください。なお、ボード上電源ラインにはフィルタが入っていますが、電源ソースのノイズがマイコン電源部に伝搬することがありますのでご注意ください。

図1.2.1に、電源コネクタと電源スイッチの仕様を示します。

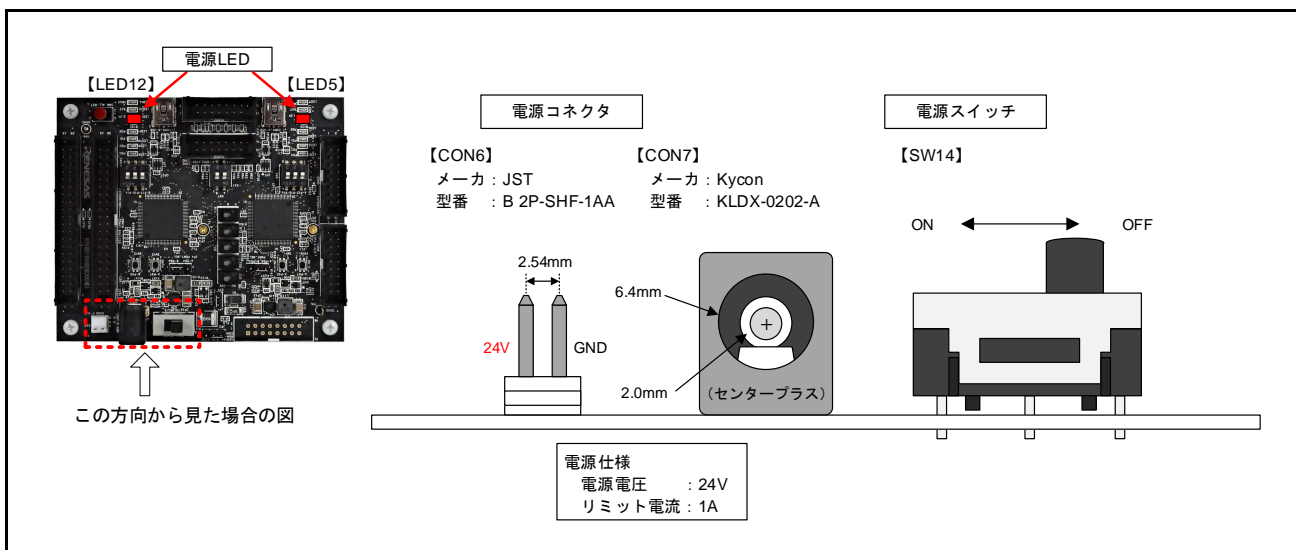


図1.2.1 電源コネクタおよび電源スイッチ

【電源投入手順】

- 電源スイッチ（SW14）をOFF側に設定ください。
- 電源コネクタ（CON6もしくはCON7）への電源投入を行ってください。（注1）
- 電源スイッチ（SW14）をON側に設定してください。
- 電源用LED（LED5およびLED12）の点灯を確認ください。（注2）

注1：電源ショートを避けるため、CON6もしくはCON7のどちらか一方のみ接続してください。

注2：電源LED（2個）が点灯しない場合、直ちに電源をOFFしてください。

2. リファレンスボード概要

産業向け機能安全リファレンスボード (RTK0EF0058D02001BJ) は、ルネサス製マイコン「RX72N」による産業機器の機能安全対応の検討や初期性能評価を行うためのボードです。このボードに、システムに応じた拡張ボードを接続することで、容易に機能安全システムの構築、評価を行うことが可能です。

2.1 特徴

以下に、本ボードの特徴を示します。

- 機能安全制御用にルネサス製マイコン「RX72N」(100pin LQFP)を2個搭載し、HFT (Hardware Fault Tolerance) =1構成を実現
- ICE (ルネサス製E2エミュレータLite) 接続用コネクタを搭載し、ソフトウェア開発に対応
- ステータス表示用LEDを搭載 (電源LED、リセットLED、ソフトウェア制御の汎用LED)
- 産業機器を想定し、24V電源ソースからすべての電源を生成
- 汎用ネットワーク通信基板を接続するためのコネクタを搭載
- リモートI/O、モータシステム等、ターゲットシステムに応じた拡張基板を接続するためのコネクタを搭載

2.2 外観

図2.2.1に、本ボードの外観を示します。

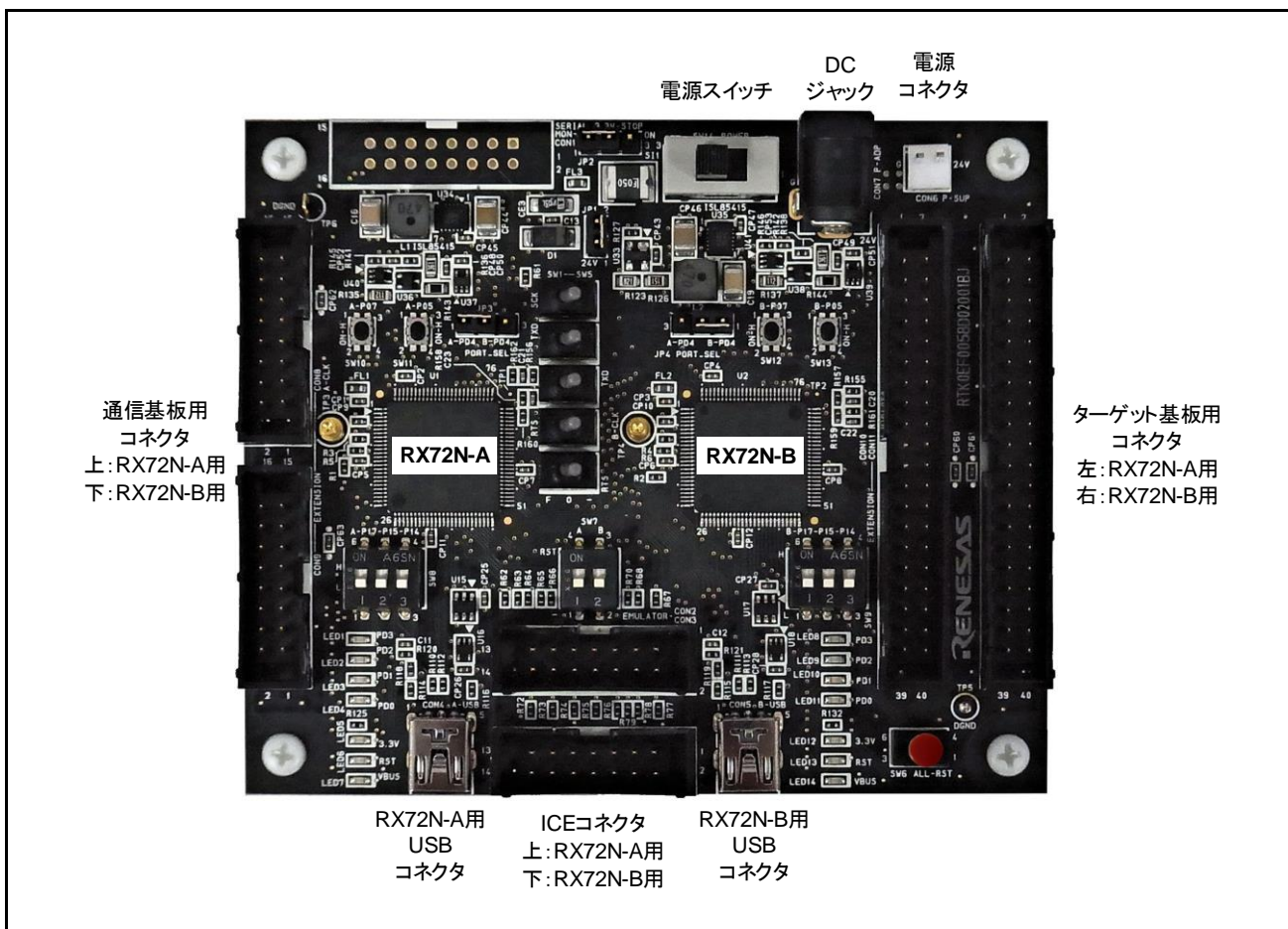


図2.2.1 機能安全リファレンスボード 外観 (C面上面図)

2.3 使用構成例

図2.3.1に、本ボード単体で使用する場合の構成例を示します。

- 2個のRX72Nには、それぞれICE接続コネクタが用意されています。
- ボード上リセットスイッチにより、2つのRX72Nに対して「個別リセット」「同時リセット」が可能です。
- 2個のRX72Nへの電源は個別にON/OFFできません。片側のRX72Nを動作させたくない場合は、個別リセットを用いて常時リセット状態にしてください。

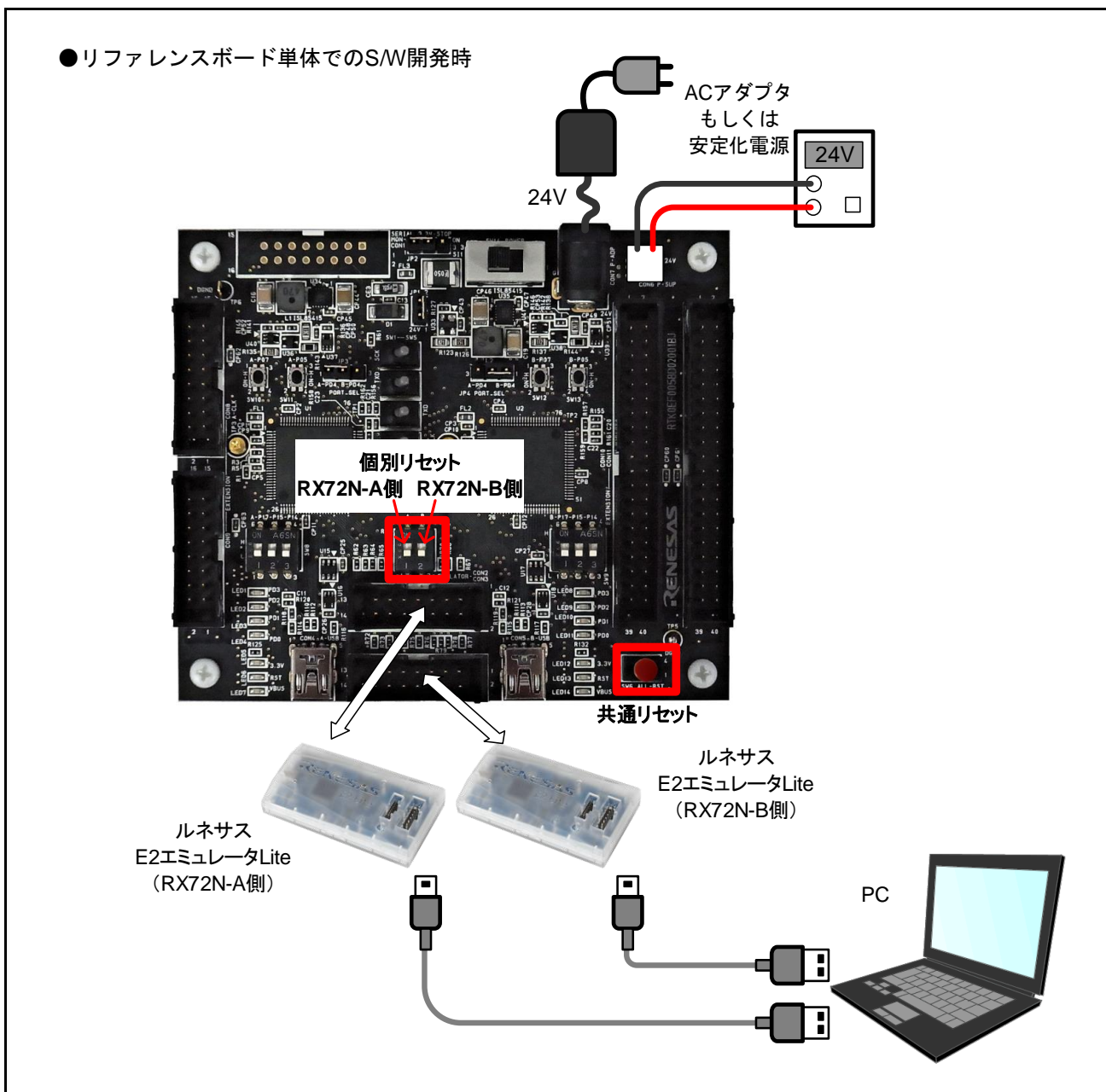


図2.3.1 機能安全リファレンスボード使用例1（単体使用）

図2.3.2に、セーフティネットワークに対応した構成例を示します。

通信基板用コネクタには2個のRX72Nの「シリアル通信」「外部割り込み」「汎用ポート」端子の他、電源やグランド端子が割り付けられています。ネットワーク通信基板との通信に必要な信号を接続してください。

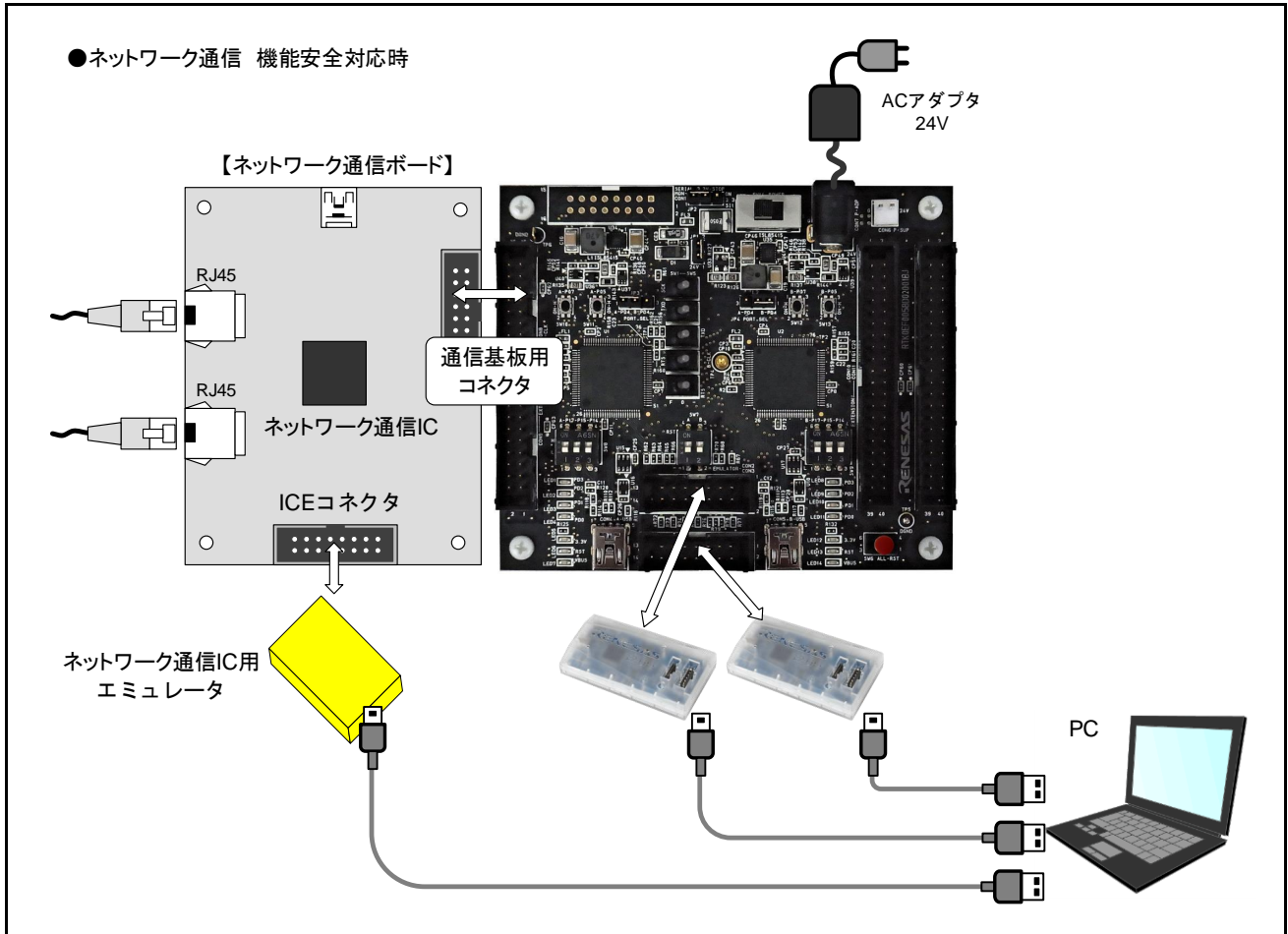


図2.3.2 機能安全リファレンスボード使用例2（セーフティネットワーク対応構成例）

図2.3.3に、セーフティドライブに対応した構成例を示します。

ターゲット基板用コネクタには2個のRX72Nの「シリアル通信」「外部割り込み」「汎用ポート」端子、外部パルス監視に用いる「タイマ」端子の他、電源やグランド端子が割り付けられています。ターゲット基板との通信や制御に必要な信号を接続してください。

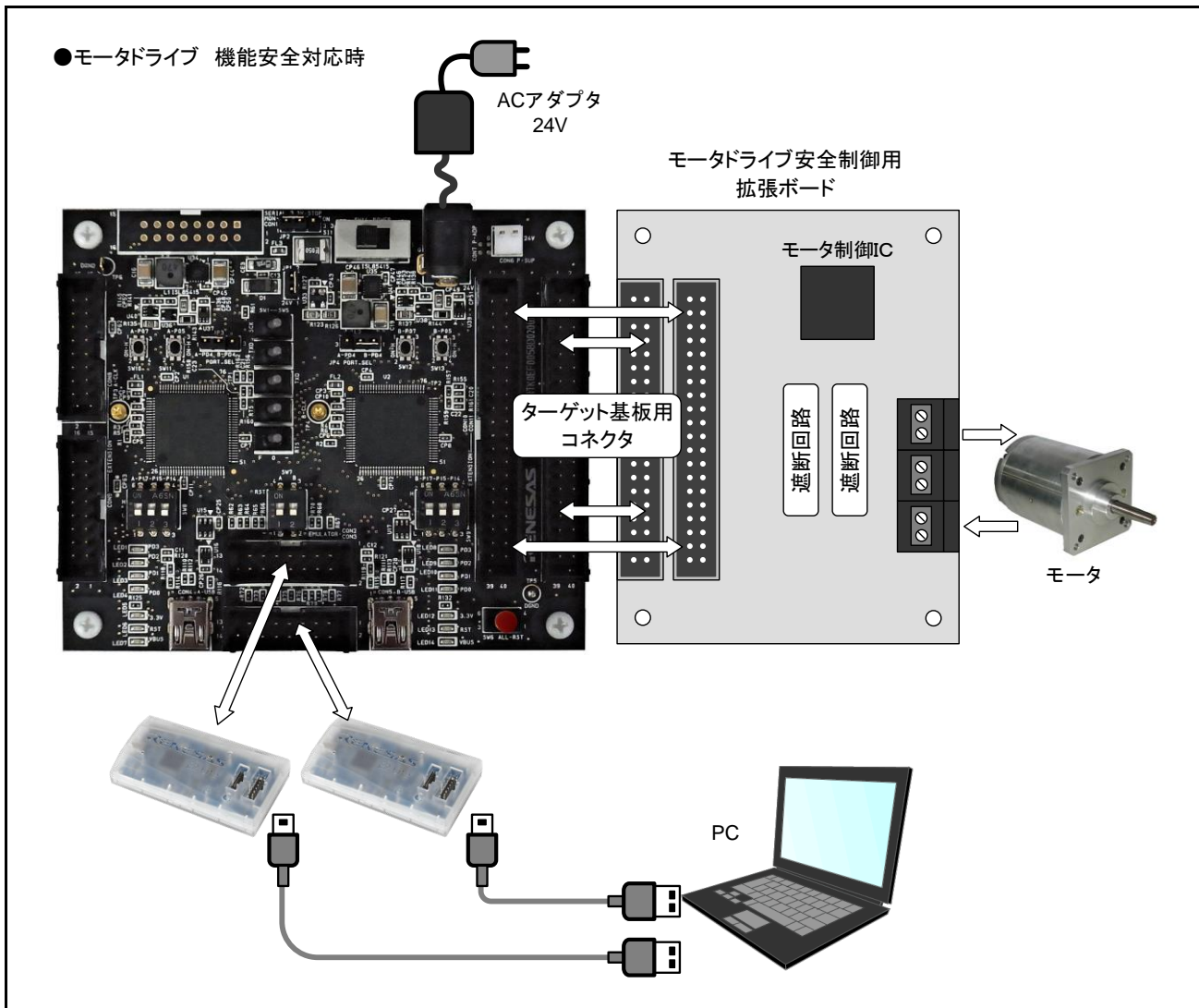


図2.3.3 機能安全リファレンスボード使用例3（セーフティドライブ対応構成例）

2.4 リファレンスボード仕様

表2.4.1～表2.4.3に、本ボードの仕様を示します。

表2.4.1 機能安全リファレンスボード仕様（その1）

機能	説明
マイコン	ルネサスエレクトロニクス社製「RX72N」を2個搭載 ● 搭載型名：R5F572NNDDFP（暗号モジュール無し） ● CPU最大動作周波数 240MHz（内蔵オシレータ使用） ● 100ピンLFQFPパッケージ（14×14mm□） ● 搭載メモリ容量：内蔵フラッシュROM 4Mバイト 内蔵RAM 1Mバイト E2データフラッシュ 32Kバイト

表2.4.2 機能安全リファレンスボード仕様（その2）

分類	説明
電源・使用環境	<p>電源電圧：typ 24V（推奨電圧範囲：22V～26V） 電源電流：max 1.0A 供給方法：DCジャック／電源コネクタから選択</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ボード電源24Vからマイコン・周辺回路用電源3.3Vを2系統生成します。 ● ボード電源電圧が21V未満となった場合、マイコン用電源供給を自動で停止させることが可能です。 <p>使用周囲温度：0～50℃</p>
マイコン・周辺回路用電源	<p>基準電圧：3.3V（typ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ルネサスエレクトロニクス社製レギュレータ「ISL85415」にてRX72Nおよび周辺回路用に3.3V電源を2系統生成します。 ● 3.3V電源電圧値を、外部電源監視ICおよびRX72NのA/Dコンバータにて確認することができます。 ● 外部電源監視ICの判定電圧値を変更するための回路を搭載しています。
外部メモリ（EEPROM）	<p>2つのRX72Nそれぞれに、ローム社製「BR24T128FVJ-W」を接続</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 容量：128Kビット ● 8ピンTSSOP-B8Jパッケージ（3.0×4.9mm□）
USBコネクタ	<p>RX72Nマイコン内蔵のUSBモジュールを用いてPCと通信するためのmini-Bタイプコネクタを搭載しています。</p>
エミュレータ接続（注）	<p>ルネサスエレクトロニクス社製E2エミュレータLiteを接続するためのコネクタを搭載しています。エミュレータの接続はJTAG接続方式です。</p>
通信基板用コネクタ	<p>RX72Nのシリアル、ポート、外部割り込み等の端子が接続された16pinのコネクタです。ネットワーク通信系基板との接続を想定しています。</p>
ターゲット基板用コネクタ	<p>RX72Nのシリアル、ポート、外部割り込み等の端子が接続された40pinのコネクタです。ドライブ制御系ボードとの接続を想定しています。</p>
スイッチ	<p>下記6種のスイッチを搭載しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 電源ON/OFF : DCジャック／電源コネクタからの電源供給ON/OFFが可能です。 ● 共通リセット : 2つのRX72Nを同時にリセットさせることが可能です。 ● 個別リセット : RX72Nの個別リセット、およびリセット状態の保持が可能です。 ● 汎用（プッシュ） : RX72Nの汎用ポート（外部割り込み）端子に接続されています。 ● 汎用（スライド） : RX72Nの汎用ポート（外部割り込み）端子に接続されています。 ● 信号固着評価 : RX72N間の通信端子をテストするためのスイッチです。
LED	<p>下記5種のLEDを搭載しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● （赤）3.3V電源 : RX72Nへの3.3V電源印加時に点灯します。 ● （赤）USB-VBUS : USB-VBUS端子に、5V電源が印可された場合に点灯します。 ● （黄）リセット : RX72Nに対し、リセット信号が有効な状態の場合に点灯します。 ● （緑）汎用（3個） : RX72Nのポート制御により点灯します。 ● （橙）汎用（1個） : RX72Nのポート制御により点灯します。

注：本ボードは、Renesas Flash Programmer（ルネサス製フラッシュ内蔵マイコン書き込みツール）には対応しておりません。

表2.4.3 機能安全リファレンスボード仕様（その3）

分類	説明
ジャンパ	下記3種のジャンパを搭載しています。 <ul style="list-style-type: none">● 24V電源電流測定 : 24V電源の電流測定用計測器接続を目的としたジャンパです。● 3.3V自動OFF機能選択 : 24V電源電圧低下時に3.3V出力をOFFする機能の有効 / 無効を選択します。● テストポート選択 : 外部電源監視ICの判定電圧値切り換え用ポート番号を選択します。
その他	<ul style="list-style-type: none">● 外部クロック供給用のテストピンを2つのRX72Nそれぞれに実装しています。● RX72N間の接続端子をモニタするためのコネクタを準備しています。

3. 改訂記録

改訂記録	機能安全リファレンスボード 製品概要
------	--------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2020.11.10	－	初版発行



The WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) regulations put responsibilities on producers for the collection and recycling or disposal of electrical and electronic waste. Return of WEEE under these regulations is applicable in the European Union only. This equipment (including all accessories) is not intended for household use. After use the equipment cannot be disposed of as household waste, and the WEEE must be treated, recycled and disposed of in an environmentally sound manner.

Renesas Electronics Europe GmbH can take back end of life equipment, register for this service at "<http://www.renesas.eu/weee>".

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れしないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。

5. クロックについて

リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

8. 製品間の相違について

型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違っていると、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ幅射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 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・システムの設計において、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みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品、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。
3. 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。
4. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、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、改変、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。
5. 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、当社は一切その責任を負いません。

6. 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。
 7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
 8. 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て、当社は、一切その責任を負いません。
 9. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 10. 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。
 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禁じます。
 12. 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.4.0-1 2017.11)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレストシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。