

RL78/I1E

R01AN2822JJ0100

ひずみセンサ用 PC ソフト取扱説明書

Rev.1.00

2015.11.09

要旨

本ドキュメントでは RL78/I1E ひずみセンサ用 PC ソフトの説明と使用方法について説明します。

動作確認デバイス

RL78/I1E

目次

1. 概要	2
2. 関連ドキュメント	2
3. 動作環境	3
4. クイックスタートガイド	4
4.1 事前準備	4
4.2 COM ポートからのデータ取得	5
5. 各機能の説明	8
5.1 「Main」シート	8
5.2 「GraphData」シート	10
5.3 「Log」シート	10
5.4 「測定データログ」シート	10
6. MCU との通信	11
6.1 概要	11
6.2 MCU から本ツールへの通信コマンド	12
6.2.1 STREAM 転送	12
6.2.2 BULK 転送	13
6.3 本ツールから MCU へのコマンド	13

1. 概要

ひずみセンサ用 PC ソフトは、RL78/I1E とロードセルを用いたひずみセンサソリューションのデータ取得、グラフ表示機能を持ち、ファームウェア開発のサポートを目的としたツールです。ひずみセンサソリューションの詳細につきましてはアプリケーションノート「RL78/I1E ひずみセンサソリューション」(R01AN2821J)をご参照ください。

本ツールには次の機能があります。

- USB 経由で RL78/I1E からのデータを受信することができます。
- 受信したデータをリアルタイムでグラフに表示することができます。
- ログ機能として取得したデータをシートに出力することができます。
- MCU ソフトウェア開発者が Excel® VBA を編集しなくても、受信データを変更することができます。
- 重量計のデモンストレーションとして、重量計に必要な次の機能を使用することができます。
 - グラム表示機能：
測定した A/D 変換値から換算したグラムを表示します。
 - 0 合わせ機能：
現在のグラム表示を 0g に校正することができます。
 - 入力レンジ調整機能
RL78/I1E のプログラマブル・ゲイン計装アンプの後段にあるオフセット電圧調整用の D/A コンバータの設定を調整することによって入力電圧範囲を調整することができます。
 - 3 点データによる校正機能：
3 点のデータを取得し、A/D 変換値からグラムに換算時に校正を行います。

2. 関連ドキュメント

本ドキュメントに関連するドキュメントを以下に示します。併せてご参照ください。

- RL78/I1E ひずみセンサソリューション(R01AN2821J) アプリケーションノート
- RL78/I1E アナログ特性評価 PC ソフト取扱説明書(R01AN2820J) アプリケーションノート

3. 動作環境

本ツールを動作する際の動作条件について説明します。本ツールでは、Microsoft® Excel® 2013(VBA)を使用しています。ツールをインストールする際は事前に Microsoft® Excel® 2013 がインストールされていることをご確認ください。

表 3-1 PC ツール動作条件

項目	スペック
対応 OS	Microsoft Windows 7
ソフトウェア	Microsoft® Excel® 2013

本ドキュメントは下記の条件で動作を確認しています。

表 3-2 動作確認条件

項目	内容
使用デバイス	MCU : RL78/I1E(R5F11CCC) ロードセル : 1004-00.6-JW00-RS (Tedeo Huntleigh 社製)
使用評価ボード	— RL78/I1E TB ボード — MM-FT232(サンハヤト社製)
MCU ソフトウェアバージョン	
Excel®ツール・ソフトウェアバージョン	RL78I1E_StrainGauge_Evaluation.xlsm・Ver.1.03

本ツールを使用する際の制限事項および注意事項を下記に示します。

— ログ保持数について

Connect ボタン押下毎の最大ログ保持数には下記の制限があります。

- 測定データ：1,048,575 個

— シリアル通信設定について

- 通信転送レート：1000000bps
- パリティ：なし
- ストップビット：1bit
- データ長：8bit

— 緊急停止について

本ツールと評価ボードの通信中に Excel®プログラムからの応答がなくなった場合は、「Control キー + Break キー」を押下してください。ダイアログボックスが表示され、「終了」ボタンを押下すると、通信が停止します。

— 処理負荷について

グラフの縦軸の目盛りを自動設定にすると、処理が重くなるため、できるかぎり避けてください。

また、Excel®アニメーション効果も処理負荷が重くなる要因となります。もし、処理が重い場合はタスクマネージャーにて Excel®のプロセス優先度を[高]にすることをお勧めします。

— 測定データの一時保存について

本ツールではデータを受信した際にユーザー環境変数で指定されるテンポラリフォルダ(デフォルトでは C:\Users\%xxxx%\AppData\Local\Temp)に一時的にファイル(log_日付_時間.csv)が生成されます。本ファイルはデータを受信するごとに書き込みます。そのため、万一通信中にエラーが発生し、Excel®が停止した場合でもテンポラリフォルダにデータが保存されています。なお、通信中はファイルを開くことはできません。

4. クイックスタートガイド

4.1 事前準備

本ツールを使用する前にハードウェア環境を準備する必要があります。

事前準備として次の作業を実施してください。

- (1) MCU ソフトウェアの書き込み
- (2) ドライバのインストール
- (3) RL78/I1E TB と MM-FT232 の接続
- (4) RL78/I1E TB とロードセルの接続

上記、(1)~(3)の手順につきましては、「RL78/I1E アナログ特性評価 PC ソフト取扱説明書(R01AN2820J)」の「3.1 事前準備」をご参照の上、ご準備ください。

(4)につきましては下記手順に従って、ご準備ください。

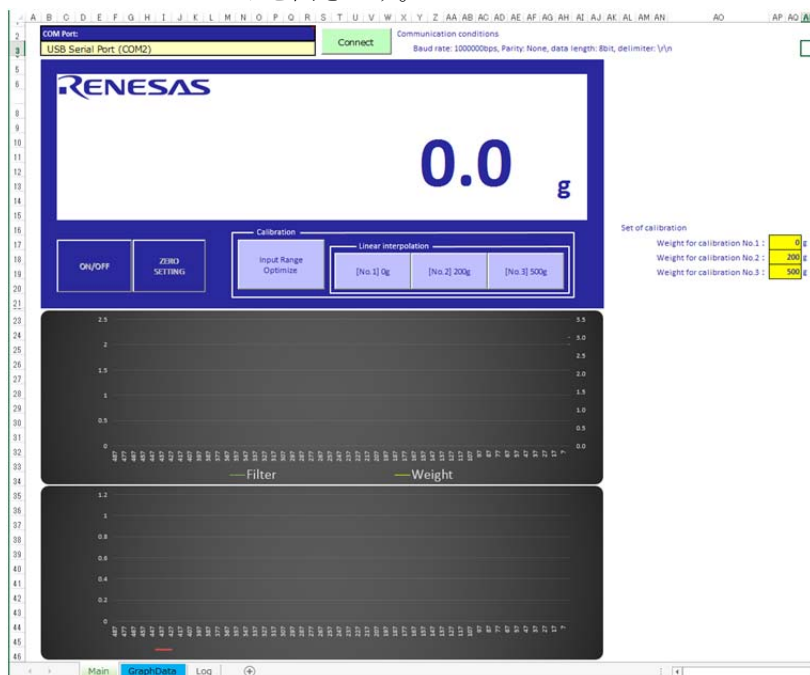
ロードセルと RL78/I1E TB を接続する必要があります。表 4-1 に従って接続してください。

表 4-1 RL78/I1E TB とロードセル 1004-00.6-JW00-RS の接続

RL78/I1E TB	ロードセル
SBIAS	+Input
VSS	-Input
PGA0P	+Output
PGA0N	-Output

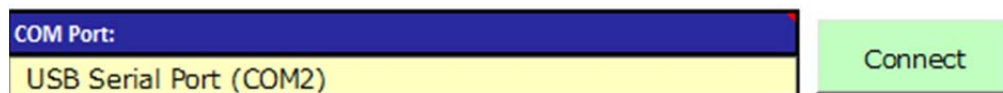
4.2 COM ポートからのデータ取得

- (1) ひずみセンサ用 PC ソフトを起動します。
- (2) Excel®ツールの Main シートを開きます。



- (3) シリアル通信設定を行います。

ここでは、COM2 が表示されていますが、プルダウンを開くとお使いの COM ポートが自動で表示されます。対応する COM ポートを選択します。



- (4) Connect ボタンを押下します。その後、ON/OFF ボタンを押下し、通信を開始します。

Connect ボタン押下前

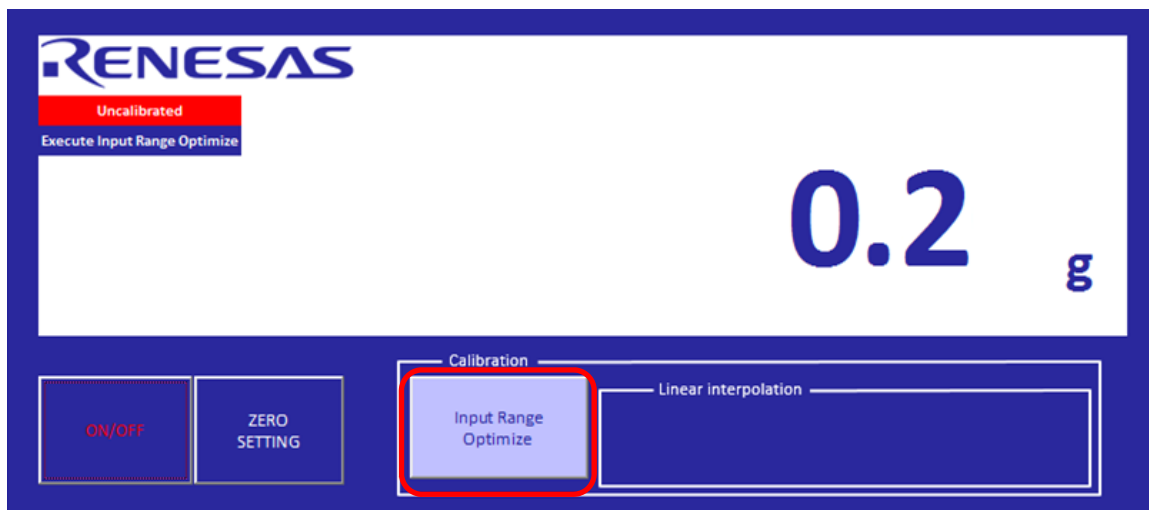


Connect ボタン押下後

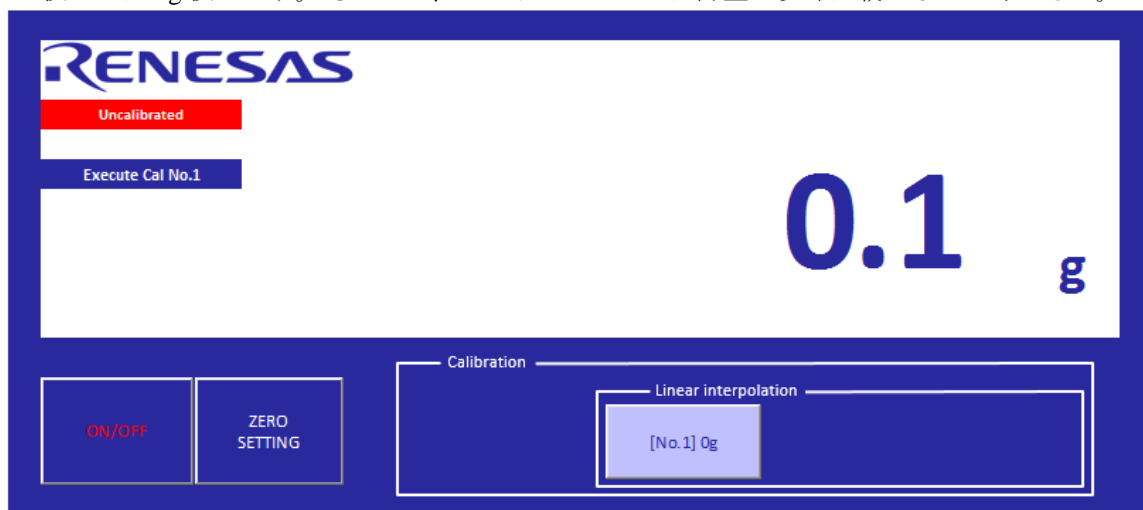


- (5) Input Range Optimize ボタンを押下します。

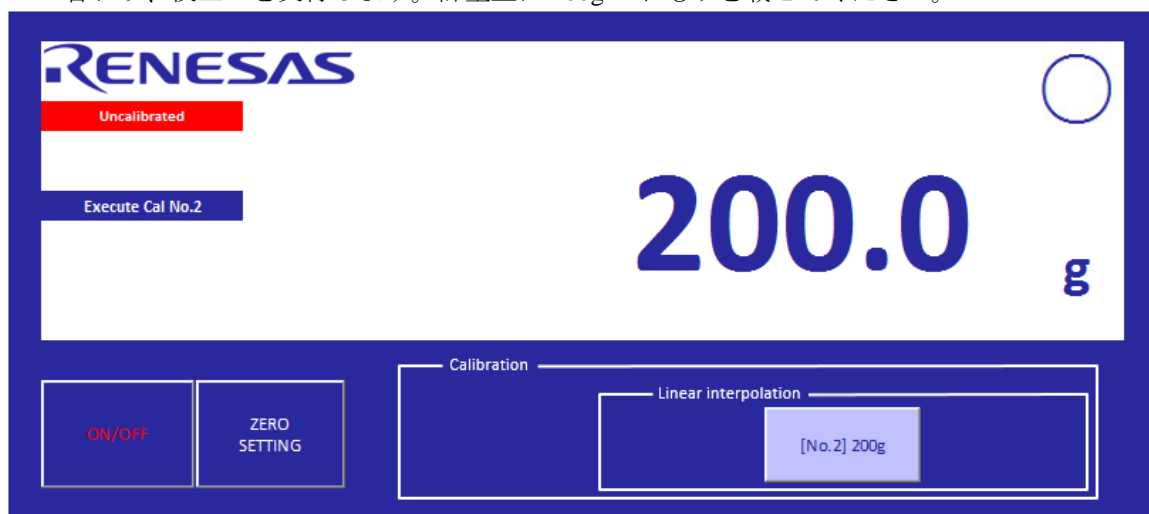
Input Range Optimize では、RL78/I1E のプログラマブル・ゲイン計装アンプの後段にあるオフセット電圧調整用の D/A コンバータを適切な値に設定し、オフセット電圧を校正します。0g 時の重さで校正する必要があるため、ロードセルの上には計量皿以外は載せないでください。



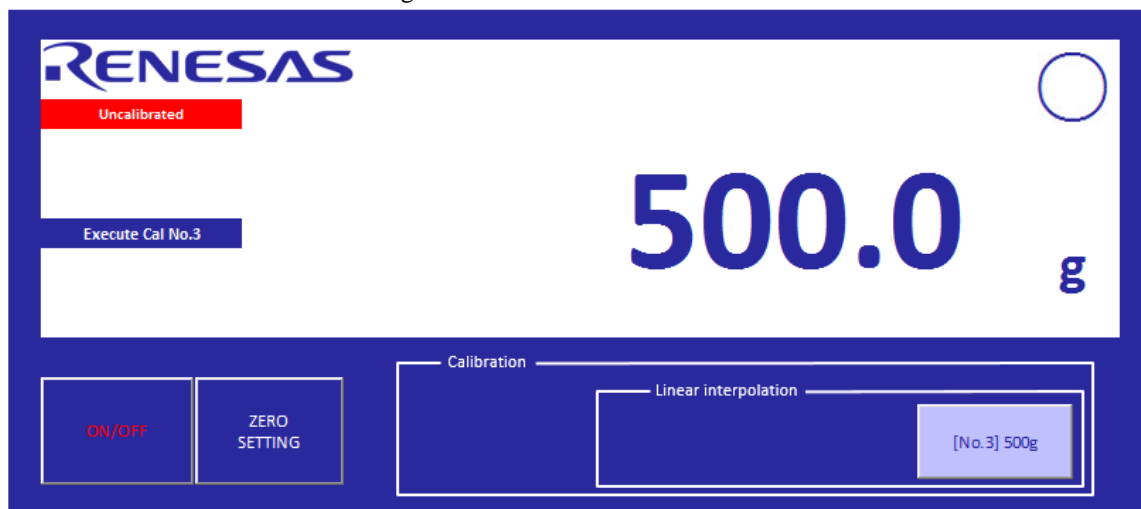
- (6) 3点校正を実行します。まず、校正1を実行します。
校正1は0g校正です。そのため、ロードセルの上には計量皿以外は載せないでください。



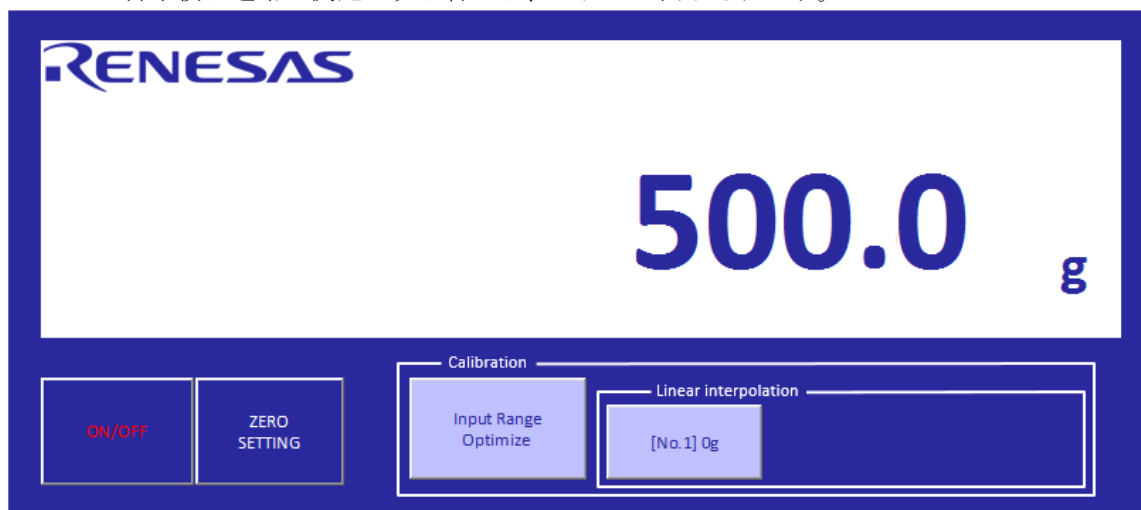
- (7) (6)が安定しましたら、[No.1]ボタンを押下します。右上の○印は安定状態を示しています。同じグラム表示が1.5秒以上続くと、安定とみなし、○印が表示されます。押下後に下記のように表示が切り替わり、校正2を実行します。計量皿に200gのおもりを載せてください。



- (8) (7)が安定しましたら、[No.2]ボタンを押下します。押下後に下記のように表示が切り替わり、校正 3 を実行します。計量皿に 500g のおもりを載せてください。



- (9) (8)が安定しましたら、[No.3]ボタンを押下します。以上で、校正は完了となります。ボタン押下後は通常の測定に切り替わり、グラムが表示されます。



- (10) 評価が完了しましたら、ON/OFF ボタンを押下し、通信を終了します。通信終了後に、新しいシートとして測定データログシートが自動的に生成されます。

5. 各機能の説明

ひずみセンサ用 PC ソフトには「Main」シート、「GraphData」シート、「Log」シート、「測定データログ」シートで構成されています。本章ではそれぞれのシートについて説明します。

5.1 「Main」シート

Main シートでは、①COM ポートの設定、 操作ボタン、③グラム表示、④グラフ表示、 安定表示、⑥校正状態表示、 エラー表示、 校正重量変更ができます。



①COM ポートの設定

評価ボードと接続する COM ポートを選択します。評価ボードと PC を USB 接続し、ドライバのインストール完了後に選択できます。

②操作ボタン

ボタン操作により、次の機能を実行できます。なお、一部のボタンには操作に順番があり、操作可能なボタンのみが表示されています。

— ON/OFF ボタン

COM ポートのオープン/クローズを切り替えます。常時操作可能です。

— ZERO SETTING ボタン

ボタンを押下した状態を 0g 表示に校正します。校正中(校正状態表示がある状態)以外に操作可能です。

— Input Range Optimize ボタン

RL78/I1E のプログラマブル・ゲイン計装アンプの後段にあるオフセット電圧調整用の D/A コンバータの設定を調整することによって入力電圧範囲を調整することができます。本ボタン操作後は必ず 3 点校正を実施してください。校正中(校正状態表示がある状態)以外に操作可能です。

— [No.1]ボタン

ボタン押下時の A/D 変換値を校正 1 点目として保存します。本ボタン操作後は必ず校正 2 を実行してください。校正実行中以外に操作可能です。

— [No.2]ボタン

ボタン押下時の A/D 変換値を校正 2 点目として保存します。本ボタン操作後は必ず校正 3 を実行してください。校正 1 実行後のみ操作可能です。

— [No.3]ボタン

ボタン押下時の A/D 変換値を校正 3 点目として保存します。校正 2 実行後のみ操作可能です。なお、本ボタン押下後に RL78/I1E のデータ・フラッシュに校正データが書き込まれます。

③グラム表示

最新の受信データのグラム値を表示しています。

④グラフ表示

受信したデータをグラフ表示します。グラフの表示個数は 488 個です。なお、グラフ表示は Excel®の機能を使用しておりますので、グラフの追加などはコピー&ペーストで追加することができます。グラフ表示したいデータも任意に変更することが可能です。上記例では、上側に平均化処理後の A/D 変換値とグラム換算値。下側に A/D 変換値を表示しています。

⑤安定化表示

グラム表示が安定した際に○印が表示されます。同じグラム表示が 1.5 秒以上続くと、安定とみなし、○印が表示されます。非安定時は何も表示されません。

⑥校正状態表示

校正のステータスを表示します。状態としては、Input Range Optimize コマンド待ち、校正 1 コマンド待ち、校正 2 コマンド待ち、校正 3 コマンド待ち状態があります。



⑦エラー表示



各種エラーが表示されます。エラーの種類には下記があります。

— Uncalibrated

校正が一度も実行されていない場合に表示されます。校正データはデータ・フラッシュに書き込まれているため一度、校正データがデータ・フラッシュに書き込まれますと、次回起動時には校正データをデータ・フラッシュから読み込むため、未校正状態は表示されません。

— DISCONNECTION

センサとプログラマブル・ゲイン計装アンプが切断された場合に表示されます。表示された際は、センサが接続されていることをご確認ください。

— OVER FLOW

測定した A/D 変換値がオーバーフローした場合に表示されます。表示された際は Input Range Optimize ボタンを押下し、校正処理を実施してください。

— ERROR

ロードセルで測定できる最大荷重を超えた場合に表示されます。

⑧校正重量変更

校正時の荷重を変更することができます。ただし、校正設定は MCU ソフトウェアに依存するため、MCU ソフトウェアの設定に合わせてください。MCU ソフトウェアと異なる値が設定された場合は校正処理を実施しますが、正しい値は出力されません。

5.2 「GraphData」シート

GraphData シートでは、Main シートでグラフ化するデータを示しています。評価ボードから送信され、本ツールで受信したデータを順次表示しています。詳細につきましては、「RL78/I1E アナログ特性評価 PC ソフト取扱説明書(R01AN2820J)」の「4.2 「GraphData」シート」をご参照ください。

5.3 「Log」シート

Log シートには操作・通信ログを表示します。ログには操作日時、状態、内容が記録されます。詳細につきましては、「RL78/I1E アナログ特性評価 PC ソフト取扱説明書(R01AN2820J)」の「4.3 「Log」シート」をご参照ください。

5.4 「測定データログ」シート

測定データログシートは測定完了毎に自動的に生成され、測定したデータが出力されます。詳細につきましては、「RL78/I1E アナログ特性評価 PC ソフト取扱説明書(R01AN2820J)」の「4.4 「測定データログ」シート」をご参照ください。

6. MCU との通信

6.1 概要

本ツールは MCU とテキストベースの特定フォーマットで通信を行います。この仕様はアナログ特性評価用ソフトウェアの通信仕様とほぼ同じです。本章ではひずみセンサ用 PC ソフトウェア固有の仕様について説明します。

「RL78/I1E アナログ特性評価 PC ソフト取扱説明書(R01AN2820J)」の「5. MCU との通信」をご参照ください。

6.2 MCU から本ツールへの通信コマンド

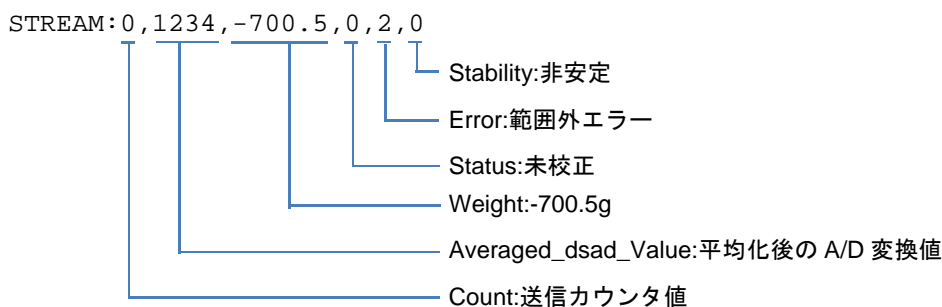
6.2.1 STREAM 転送

アナログ特性評価用 PC ツールでは STREAM 転送で受信するデータは自由でしたが、本ツールでは STERREAM 転送の場合の受信データは以下の形式を想定しています。

[ON/OFF ボタン押し、通信開始時]

STREAMHEADER:Count,Averaged_dsad_Value,Weight,Status,Error,Stability

[500msec 周期ごと] ※数字は一例です



なお、それぞれのデータは下記の範囲のデータが送られてきます。

表 6-1 STERREAM 転送 データ範囲

データ	範囲	備考
Count	0~4294967296	初期値は 0 であり、インクリメントする
Averaged_dsad_Value	-8388608 ~ 8388607	
Weight	範囲指定なし	
Status	0 未校正 1 オフセット校正実行済み 2 校正 1 実行済み 3 校正 2 実行済み 4 校正 3 実行済み、通常測定	4 以外の場合は「未校正」マークを表示する
Error	0x00 断線検知、オーバフロー、 範囲外エラーなし 0x01 オーバフロー状態 0x02 範囲外エラー状態 0x80 断線検知状態	
Stability	0 非安定 1 安定	

6.2.2 BULK 転送

BULK 転送に関しましても、アナログ特性評価用 PC ツールでは受信するデータは自由でしたが、本ツールでは受信データ以下の形式を想定しています。

[500 個ごとの開始時]

```
BULKSTART:500 Count RAWDATA
```

[25 個毎にデータが溜まった時] ※数字は一例です

```
BULK:0
00000000,00000000,00000000,00000000,00000000,
00000000,00000000,00000000,00000000,00000000,
00000000,00000000,00000000,00000000,00000000,
00000000,00000000,00000000,00000000,00000000,
00000000,00000000,00000000,00000000,00000000
```

[500 個のデータを送り終わった時]

```
BULKEND:0
```

なお、それぞれのデータは下記の範囲のデータが送られてきます。

表 6-2 BULK 転送 データ範囲

データ	範囲	備考
Count	0~65536	初期値は 0 であり、インクリメントする
RAWDATA	-8388608 ~ 8388607	

6.3 本ツールから MCU へのコマンド

本ツールと MCU との通信コマンドを表 6-3 に示します。本ツールから対応するボタンを押下すると、表 6-3 のコマンドが MCU に送られ、MCU ではそれぞれの処理を実行します。なお、コマンドはアナログ特性評価 PC ソフトと共通ですが、「@1」～「@5」につきましては本ツール特有のコマンドとなっています。詳細につきましては、「RL78/I1E アナログ特性評価 PC ソフト取扱説明書(R01AN2820J)」の「5. MCU との通信」をご参照ください。

表 6-3 通信コマンド

コマンド	ボタン
@0	ON/OFF
@1	ZERO SETTING
@2	Input Range Optimize
@3	[No.1]
@4	[No.2]
@5	[No.3]

ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問い合わせ先

<http://japan.renesas.com/contact/>

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。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
Rev.1.00	2015/11/09	---	初版発行

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. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「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。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】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. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】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、将来の機能拡張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。

4. クロックについて

【注意】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。

5. 製品間の相違について

【注意】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くと、内部ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電气的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻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、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。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、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。
3. 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に関し、当社は、何らの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。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製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）、交通用信号機器、
防災・防犯装置、各種安全装置等
当社製品は、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（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図し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損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の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。
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。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。
9. 本資料に記載されている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。また、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用用途に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「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。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にご負担して頂きますのでご了承ください。
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。

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。



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

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

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

■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/contact/>