

小型 2 軸 DC モータ ドライバ TG-D005 製品説明書

目次

| | |
|-------------------------------------|----|
| 1. はじめに..... | 1 |
| 2. 概要..... | 1 |
| 2.1. 主な仕様..... | 1 |
| 2.1.1. CPU ルネサスエレクトロニクス SH7137..... | 1 |
| 2.1.2. Hブリッジ フリースケール MPC17510..... | 1 |
| 2.2. 外観および寸法..... | 1 |
| 2.3. コネクタ..... | 4 |
| 2.4. ブロック図..... | 5 |
| 3. 機能説明..... | 5 |
| 3.1. CPU 動作モード..... | 5 |
| 3.2. LED..... | 6 |
| 3.3. 電源回路..... | 6 |
| 3.4. 温度センサ..... | 7 |
| 3.5. Hブリッジ..... | 7 |
| 4. ファームウェアの書き換え..... | 9 |
| 5. 保証..... | 14 |

1. はじめに

本書は、高性能な SH2 マイコンを搭載し DC モータを 2 個駆動可能な滝田技研(株)製小型 2 軸 DC モータドライバ TG-D005 の使用方法および機能について説明するものです。使用している部品の詳細な情報については、各部品のデータシートなどをご参照ください。本書に記載の会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。

2. 概要

小型 2 軸 DC モータドライバ TG-D005 は、CPU コアに SH-2 を採用したルネサステクノロジ社のワンチップマイコン SH7137 と freescale 社の小型 H-bridge チップ MPC17510 を 2 個搭載した小型モータの駆動に適したマイコンボードです。バッファアンプ付き A/D コンバータ、CAN バスなどのシリアル通信機能、豊富なタイマ機能を備え、ロボットをはじめ様々な機器のモータ駆動にお使いいただけます。

2.1. 主な仕様

- 外形寸法 : 40mm × 20mm
- 電源電圧 : 2.5V~15V ^{※1}

※1 電源装置をご使用の場合、回生電流によって、電源周辺コンデンサの電圧が上昇することがあります。必要に応じて、大容量コンデンサ、バッテリーなどを電源経路に追加し、最大耐圧を超えることが無いようご注意ください。

2.1.1. CPU ルネサスエレクトロニクス SH7137

- CPU コア : SH2 コア 32 ビット RISC
- 動作周波数 : コア 80MHz、周辺機器 40MHz (MTU2S の一部機能のみ 80MHz)
- メモリ : RAM16kB、Flash 256kB
- タイマ : CMT、MTU2、MTU2S
- A/D 変換器 : 12bit 16ch
- 通信機能 : シリアル 3ch、SPI 1ch、CAN 1ch

2.1.2. Hブリッジ freescale MPC17510

- モータ電源 : 2~15V
- ロジック電源 : 5V
- PWM 周期 : 最高 200kHz
- 出力電流 : 1A (DC 定格), 3A (ピーク)

2.2. 外観および寸法

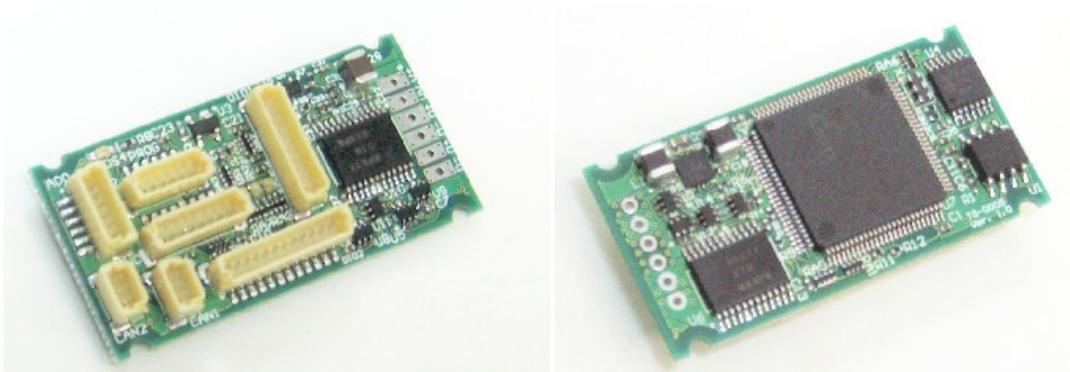


図 1: TG-A001 の外観

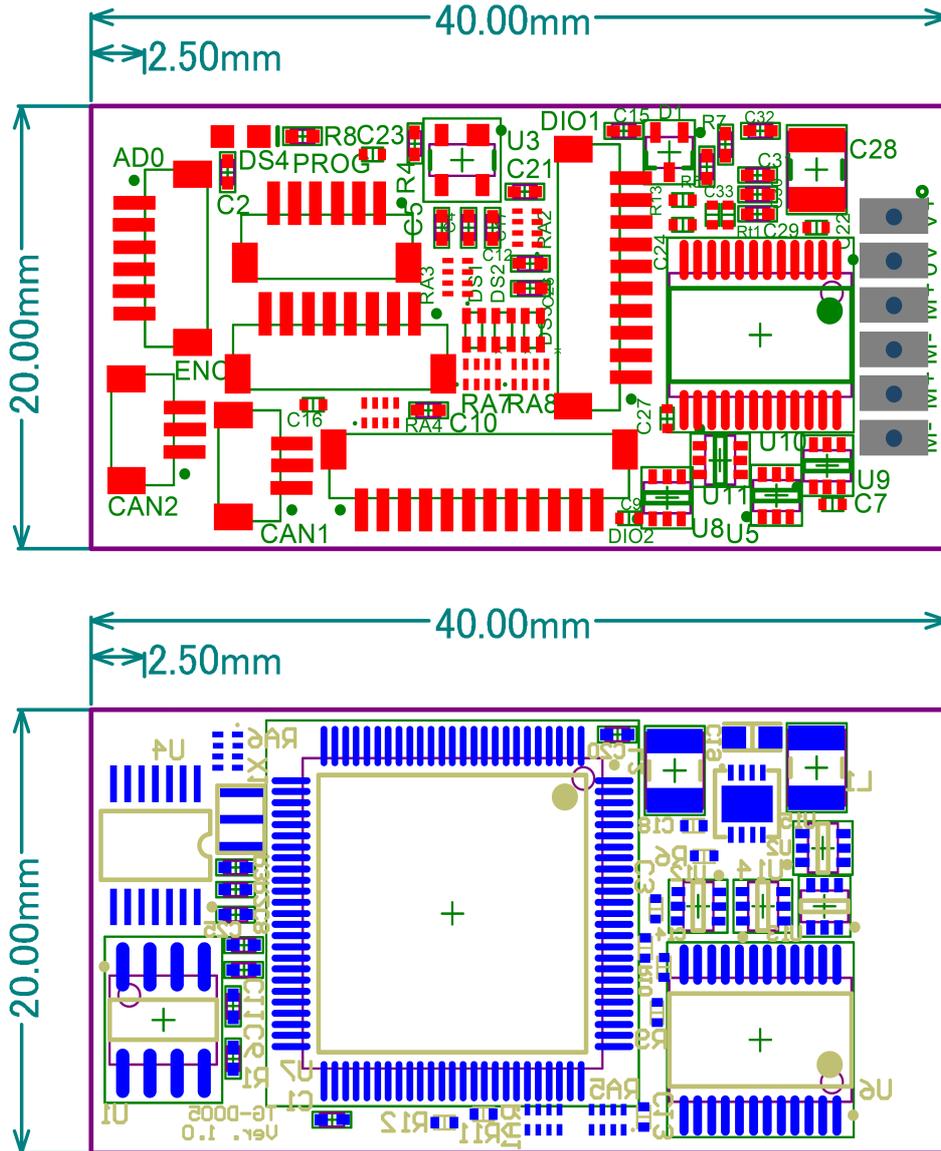


图 2: 部品配置・寸法図

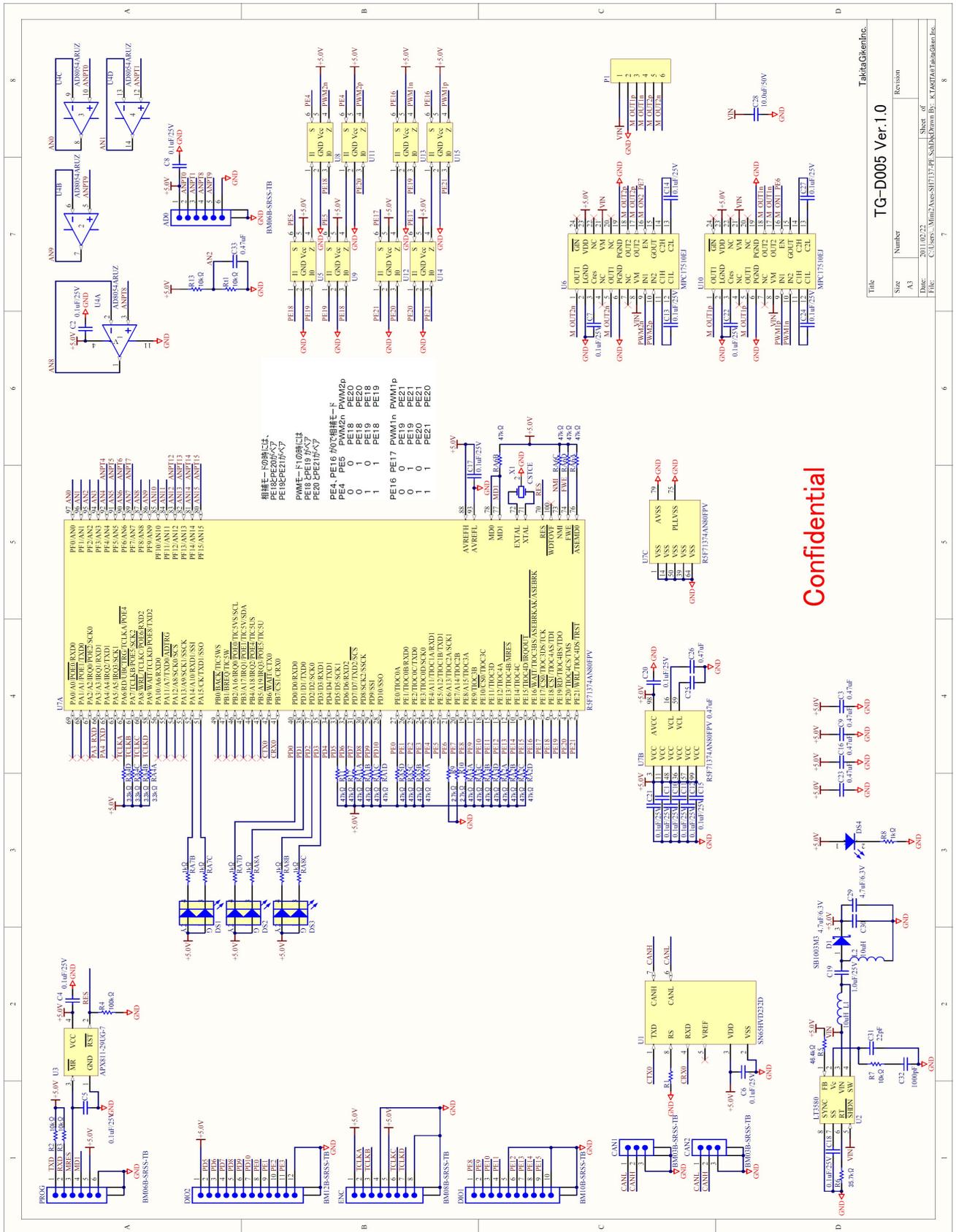


図 3: 回路図

2.3. コネクタ

表 1: 電源 パッド

| 信号 | 機能 |
|----|---------|
| V+ | 2.5~15V |
| 0V | GND |

表 2: 出力 パッド

| 信号 | 機能 |
|-----|-------|
| M1+ | 出力 1+ |
| M1- | 出力 1- |
| M2+ | 出力 2+ |
| M2- | 出力 2- |

表 3: PROG コネクタ

| ピン番号 | 信号 | 機能 |
|------|-------|-----------------|
| 1 | TXD | PA4 |
| 2 | RXD | PA3 |
| 3 | RESET | 外部リセット |
| 4 | MD1 | モード切替(MD1) |
| 5 | VCC | 電源(5V または 3.3V) |
| 6 | GND | GND |

嵌合するコネクタ: 日本圧着端子製造 SHR-06V-S-B

表 4: ADO コネクタ

| ピン番号 | 信号 | 機能 |
|------|------|------------------|
| 1 | VCC | 電源(5V または 3.3V) |
| 2 | AN0 | バッファ付きアナログ入力 AN0 |
| 3 | AN1 | バッファ付きアナログ入力 AN1 |
| 4 | AN2 | バッファ付きアナログ入力 AN2 |
| 5 | AN3 | バッファ付きアナログ入力 AN3 |
| 6 | AGND | アナログ GND |

嵌合するコネクタ: 日本圧着端子製造 SHR-06V-S-B

表 5: ENC コネクタ

| ピン番号 | 信号 | 機能 |
|------|-------|-----------------|
| 1 | VCC | 電源(5V または 3.3V) |
| 2 | TCLKA | TCLKA |
| 3 | TCLKB | TCLKB |
| 4 | GND | GND |
| 5 | VCC | 電源(5V または 3.3V) |
| 6 | TCLKC | TCLKC |
| 7 | TCLKD | TCLKD |
| 8 | GND | GND |

嵌合するコネクタ: 日本圧着端子製造 SHR-08V-S-B

表 6: DI01 コネクタ

| ピン番号 | 信号 | 機能 |
|------|------|------|
| 1 | PE8 | PE8 |
| 2 | PE9 | PE9 |
| 3 | PE10 | PE10 |
| 4 | PE11 | PE11 |
| 5 | GND | GND |
| 6 | PE12 | PE12 |
| 7 | PE13 | PE13 |
| 8 | PE14 | PE14 |
| 9 | PE15 | PE15 |
| 10 | GND | GND |

嵌合するコネクタ: 日本圧着端子製造 SHR-10V-S-B

表 7: DI02 コネクタ

| ピン番号 | 信号 | 機能 |
|------|------|------------------|
| 1 | VCC | 電源 (5V または 3.3V) |
| 2 | PD5 | PD5 |
| 3 | PD6 | PD6 |
| 4 | PD7 | PD7 |
| 5 | PD8 | PD8 |
| 6 | PD9 | PD9 |
| 7 | PD10 | PD10 |
| 8 | PE0 | PE0 |
| 9 | PE1 | PE1 |
| 10 | PE2 | PE2 |
| 11 | PE3 | PE3 |
| 12 | GND | GND |

嵌合するコネクタ: 日本圧着端子製造 SHR-12V-S-B

表 8: CAN1 コネクタ、CAN2 コネクタ

| ピン番号 | 信号 | 機能 |
|------|------|------|
| 1 | CANL | CANL |
| 2 | CANH | CANH |
| 3 | GND | GND |

嵌合するコネクタ: 日本圧着端子製造 SHR-03V-S-B

2.4. ブロック図

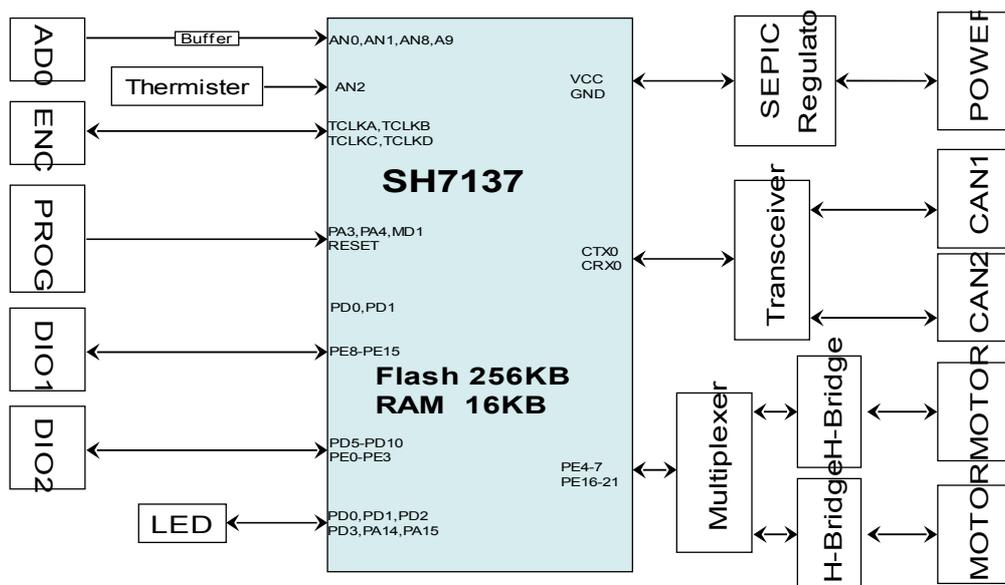


図 4: ブロック図

3. 機能説明

TG-D005 は、SH7137 の持つ豊富なタイマ、通信などの周辺機能を利用して、モータ制御など様々なアプリケーションにお使いいただけます。以下では、TG-D005 の機能・特徴について解説いたします。SH7137 が持つ機能の詳細は、SH7137 のハードウェアリファレンスマニュアルなどをご覧ください。

3.1. CPU 動作モード

SH7137 には、シングルチップモード、ブートモードなど、複数のモードがあります。動作モードは、FWE 端子、MD1 端子、MD0 端子の組み合わせで、設定します。TG-C005 の各端子の接続は、図 5 に示すとおりです。FWE が 1 に固定されており、MD0 および MD1 は、同じ信号線として、PROG コネクタの 4 番ピンに接続されています。TG-C005 では、動作モードは、表 9 の 2 つの状態のどちらかになります。なお、電源印加中に動作モードを変更する場合は、必ず RES 端子をローレベルにし、CPU をリセットしてください。

表 9:動作モード

| 動作モード | 端子設定 | | | モード名 | 内蔵ROM |
|-------|------|-----|-----|--------------|-------|
| | FWE | MD1 | MDO | | |
| モード4 | 1 | 0 | 0 | ブートモード | 有効 |
| モード7 | 1 | 1 | 1 | ユーザープログラムモード | 有効 |

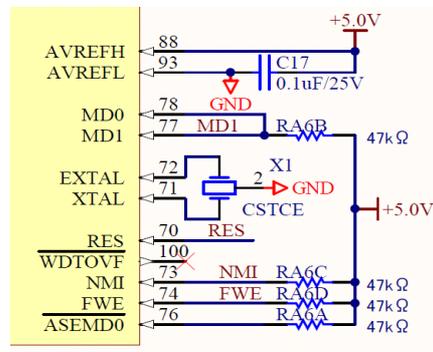


図 5:動作モード設定端子

3.2. LED

TG-C005 の基板上に 3 個の LED が搭載されています。それぞれの、LED の接続は、図 6 の通りです。PA14、PA15、PD0~PD3 で 0 を出力すると点灯、1 を出力すると消灯になります。

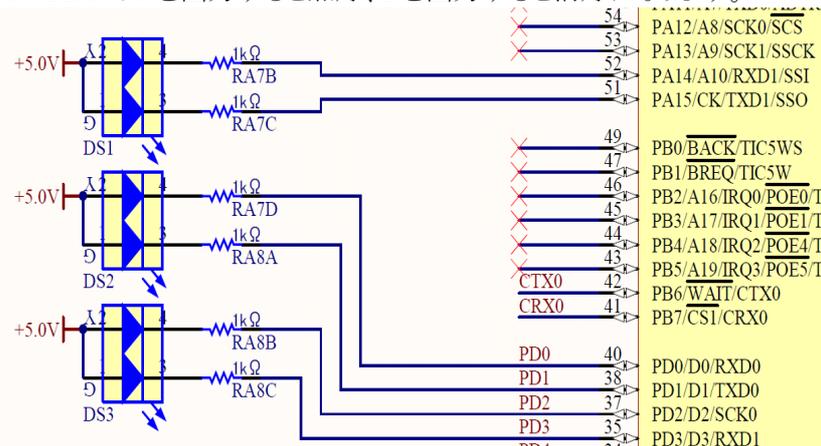


図 6: LED の接続

3.3. 電源回路

電源回路は、リニアテクノロジー社の LT3580 を利用した SEPIC コンバータとなっています(図 7)。入力電圧 (VIN) は、2.5V~15V、出力電圧(VCC)は 5V です。VIN は、モータ電源として、Hブリッジ回路にも入力されます。VCC は、ボード上のマイコンなどの IC およびコネクタに接続されています。VCC には保護素子を備えておりませんので、外部から直接 5V を入力する際には過電圧・過電流などに十分ご注意ください。また、SH7137 のデジタル回路は、3.3V でも動作しますが、アナログ回路を使用する場合の電源電圧は、4.5V~5.5V です。

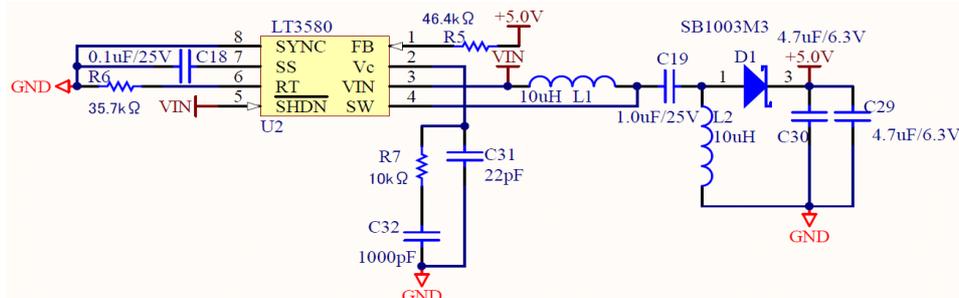


図 7:電源回路

電源・モータ接続部分は 2mm 間隔で配置された半田パッドになっています(図 8)。半田付けの際には、周囲の部品に半田がつかないようにご注意ください。

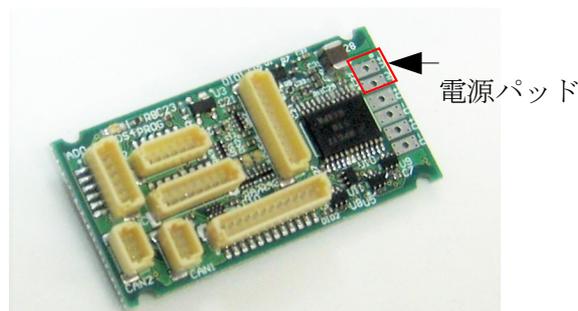


図 8: 電源パッド

3.4. 温度センサ

TG-D005 では、基板上に村田製作所のサーミスタ「NCP15XH103J03RC」を実装しています。10k Ω の抵抗と直列に接続され、接続点が SH7137 の AN2 に接続されています(図 9)。

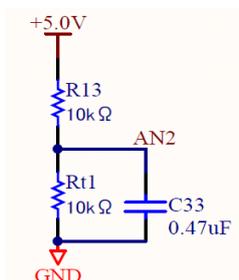


図 9: サーミスタの接続

3.5. Hブリッジ

モータ駆動用の H-ブリッジ IC のフリースケール社 MPC17510 2 個を搭載しています。MPC17510 は、チャージポンプを備えたゲートドライバを搭載し、DC から最高 200kHz の PWM 信号での駆動が可能です。モータ電源として、VIN が H-ブリッジに接続されています。電源・モータ接続部分は 2mm 間隔で配置された半田パッドになっています(図 10)。半田付けの際には、周囲の部品に半田がつかないように注意してください。

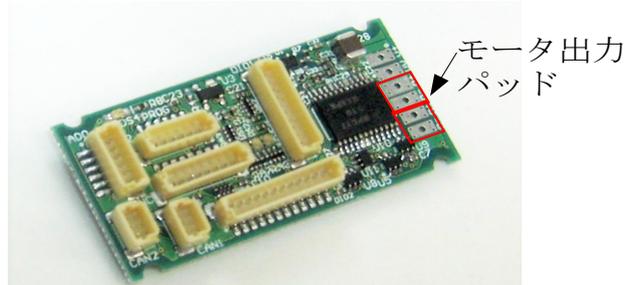


図 10: モータ出力パッド

エラー: 参照先が見つかりません。・エラー: 参照先が見つかりません。に H-ブリッジ周辺の回路を示します。H-ブリッジの EN には、それぞれ、PE 6、PE 7 が接続されています。IN1、IN2 には、マルチプレクサを介して、PE 18～PE 21 が接続されます。マルチプレクサの切り替えは、それぞれ、PE 4・PE 5、PE 16・PE 17 を使用します。PE 4・PE 5 または、PE 16・PE 17 の状態により、それぞれの H-ブリッジの IN1、IN2 には、表 10・表 11 のように接続を切り替えることができます。

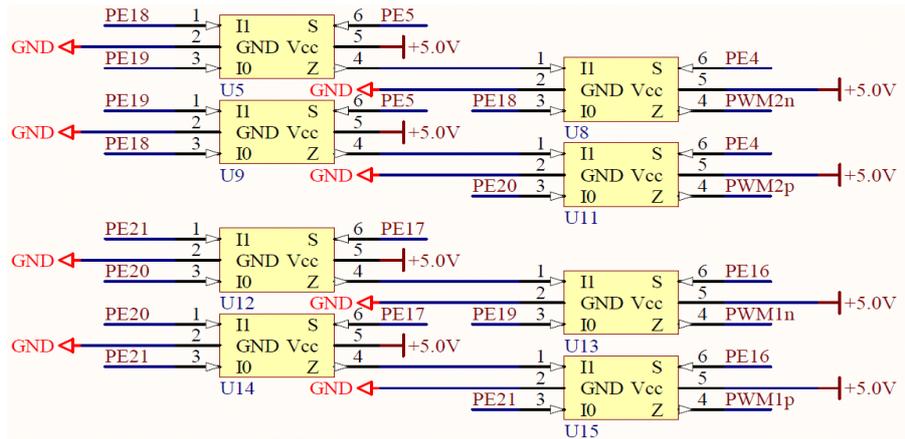


図 11:マルチプレクサ回路

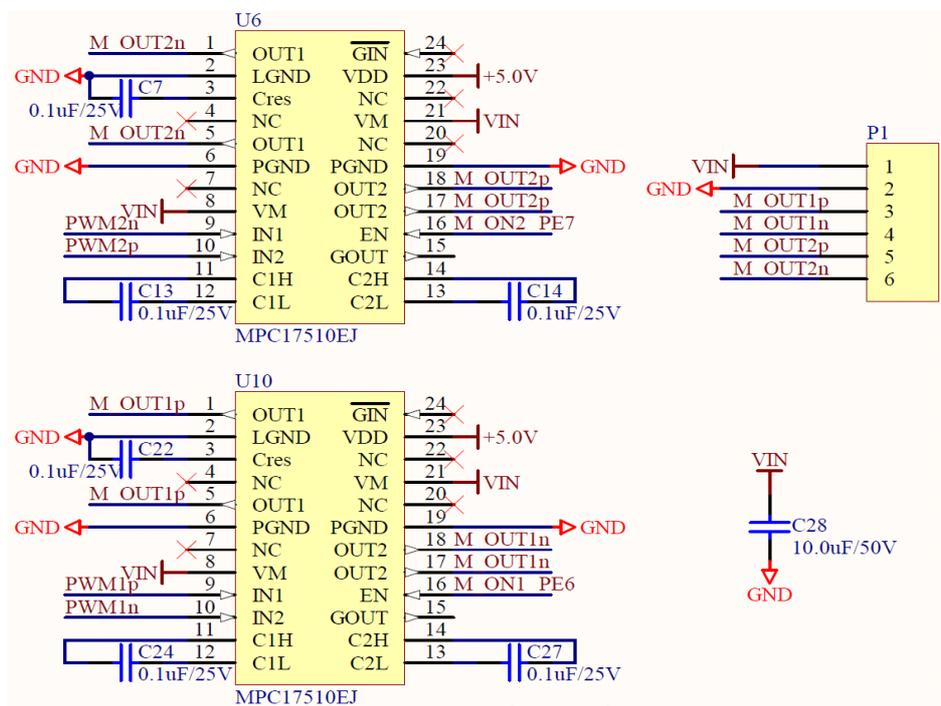


図 12:H ブリッジ

表 10:マルチプレクサの切り替え表(U6)

| PE4 | PE5 | IN1 | IN2 |
|-----|-----|------|------|
| 0 | 0 | PE18 | PE20 |
| 0 | 1 | PE18 | PE20 |
| 1 | 0 | PE19 | PE18 |
| 1 | 1 | PE18 | PE19 |

表 11:マルチプレクサの切り替え表(U10)

| PE 16 | PE 17 | IN1 | IN2 |
|-------|-------|------|------|
| 0 | 0 | PE21 | PE19 |
| 0 | 1 | PE21 | PE19 |
| 1 | 0 | PE21 | PE20 |
| 1 | 1 | PE20 | PE21 |

MPC17510 の入力と出力の関係は、表 12 の通りです。

表 12:MPC17510 の真理値表

| INPUT | | | OUTPUT | |
|-------|-----|-----|--------|------|
| EN | IN1 | IN2 | OUT1 | OUT2 |
| H | L | L | Z | Z |
| H | H | L | H | L |
| H | L | H | L | H |
| H | H | H | L | L |
| L | X | X | L | L |

H=High
L=Low
Z=High Impedance
X=Don't care

4. ファームウェアの書き換え

ファームウェアのダウンロードには、Prog コネクタに弊社 TG-I001 などを接続して行うことが可能です。TG-I001 との接続方法を図 13 の通りです。

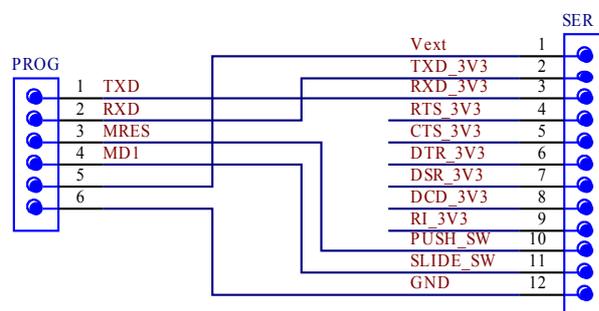


図 13: TG-D005 と接続するときの配線

TG-I001 を PC に接続し、TG-I001 上の S3 を図 14 の位置に切り替え S2 を押すと、ファームウェアの書き換えモードになります。ルネサステクノロジー社の FDT¹などを使用して、新しいファームウェアをダウンロードすることが可能です。FDT のインストール方法については、FDT 配布 WEB ページ上のドキュメントをご覧ください。

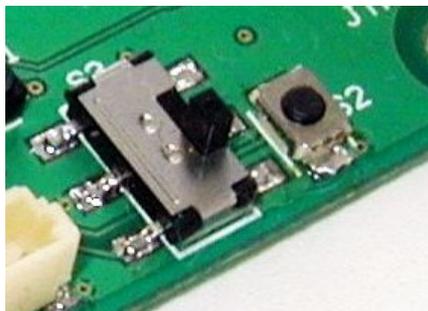


図 14: TG-I001 上の S3 の状態

FDT(ここでは、Flash Development Toolkit 4.05Basic)を立ち上げると図 15 のようなウィンドウが表示されます。メニューの[オプション]を選択し、自動切断にチェックを入れます(図 16)。

1 http://japan.renesas.com/products/tools/flash_programming/fdt/fdt_mid_level_landing.jsp

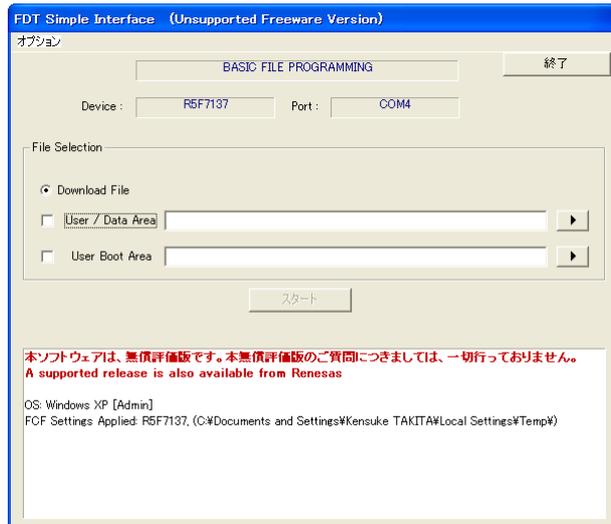


図 15: 起動直後の FDT

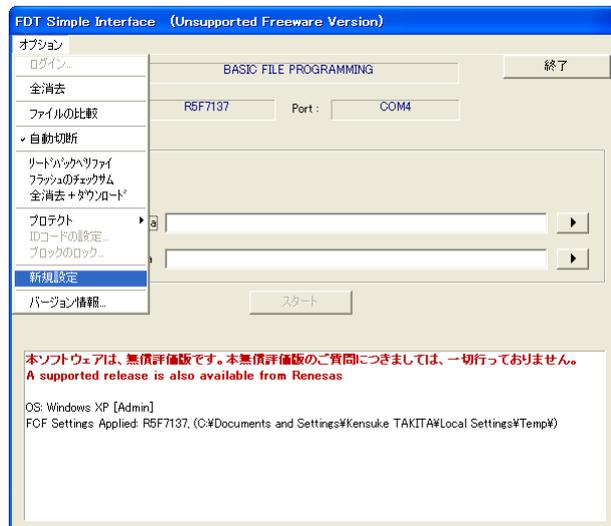


図 16: 自動切断・新規設定

次に、[オプション]から、新規設定を選びます。すると図 17 のダイアログが表示されます。このリストに、TG-C005 で使用している SH7137 はありませんので、”Generic BOOT Device”を選択します。[次へ]ボタンを押し、本装置が接続されている COMx を選択し、[次へ]ボタンを押します(図 18)。図 19 のダイアログが表示され、CPU の確認作業が行われます。

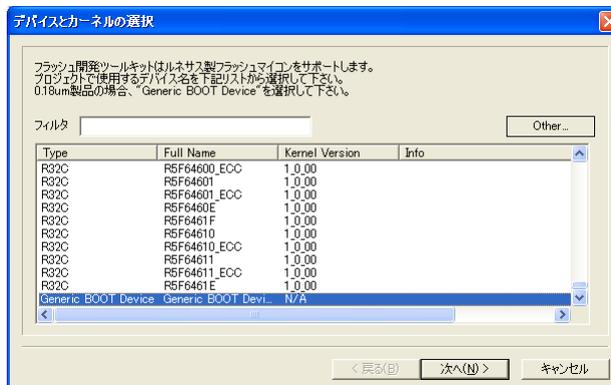


図 17: マイコン選択



図 18: COMx の選択



図 19: 確認ダイアログ

CPUの確認が終わると、図 20 のようにすべてのチェックが入った状態になります。[OK]ボタンを押して、[汎用デバイスの確認]ダイアログを閉じます。



図 20: CPU 確定

[デバイス設定]は、入力クロックを 10MHz に、メインクロック通倍比を 8、周辺クロックの通倍比を 4 に変更し、[次へ]ボタンを押します(図 21)。[接続タイプ]で Use Default のチェックを外し、ボーレートを 115200 にします(図 22)。[次へ]ボタンを押すと、[書き込みオプション]に進みますが、ここでは何も変更せずに[完了]ボタンを押すと、設定が終了し FDT のウィンドウに戻ってきます(図 23)。

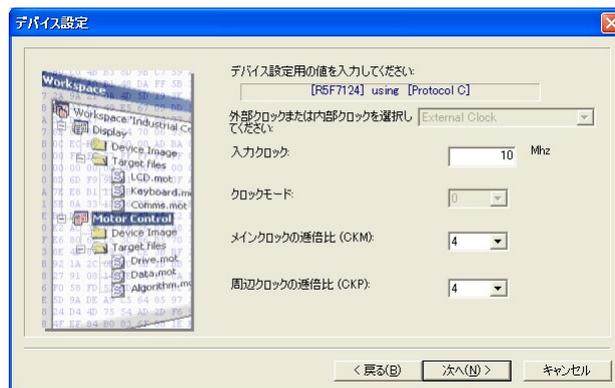


図 21: デバイス設定

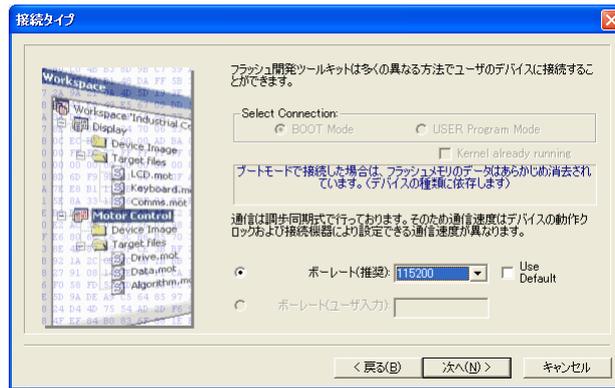


図 22: 接続タイプ

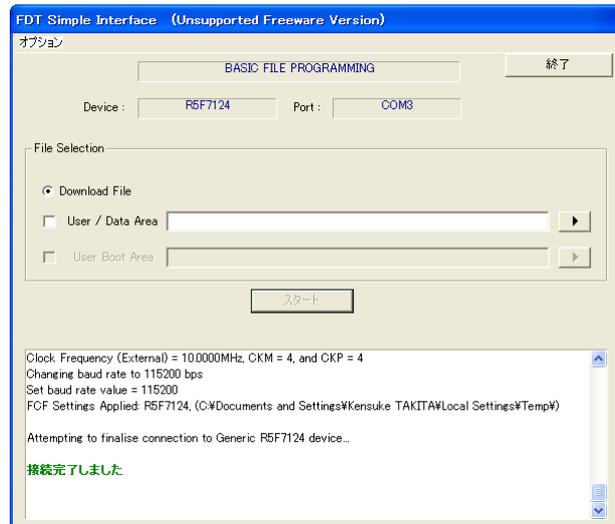


図 23: 設定完了

“User/Data Area” のチェックを入れ [▶] ボタンを押し、ダウンロードするファームウェアを選択します(図 24、図 25)。

[スタート] を押すと、ダウンロードが開始され、しばらくするとダウンロードが終了します(図 26)。TG-I001 の S3 を元の位置に戻し、S2 を押すと、新しくダウンロードしたファームウェアが動き始めます。

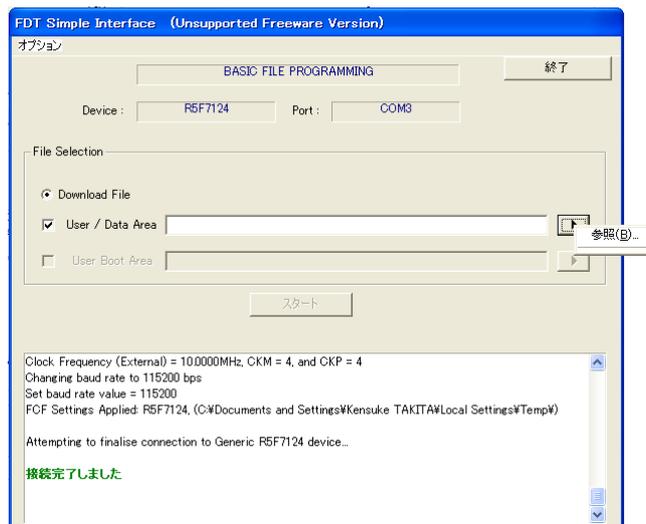


図 24: ファイル選択

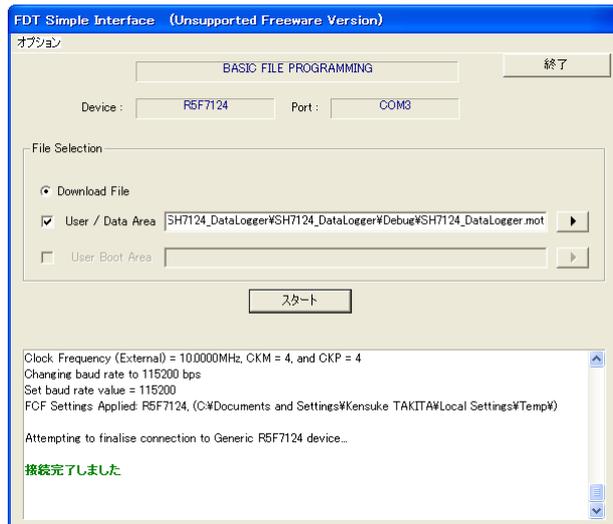


図 25: スタート前

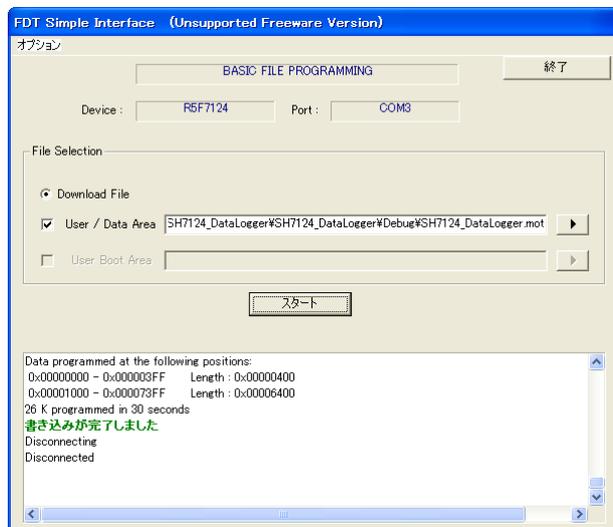


図 26: ダウンロード終了

5. 保証

保証期間は納入後6ヶ月です。この期間内で使用上の注意が守られ、弊社の責に帰する不具合が生じた場合、瑕疵のある当該製品を直ちに修理または交換させていただきます。ただし、本製品の不具合が以下のいずれかに起因する場合、本保証は適用されません。

- ① 使用上の誤り、或は、不当な改造や修理による故障及び損傷の場合。
- ② 落下、振動などによる損傷。
- ③ 火災、天災、塩害、ガス、異常電圧などによる故障及び損傷の場合。
- ④ 接続している外部機器に起因して故障した場合。
- ⑤ 弊社以外の手で改造、修理がなされた場合、又は弊社の仕様書に基づかない改造、修理がなされた場合。

■保証に関するその他の制限事項

滝田技研株式会社は、本製品の瑕疵に起因する損害に対していかなる責任も負いません。本製品および付属ドキュメントは、現状ある姿のまま提供され、特定のアプリケーションへの適合性に関して、いかなる保証も行われず、また、暗示されるものでもありません。本製品の使用または故障の結果として生じた損害賠償請求に対し、滝田技研株式会社は一切応じないものとします。

本製品またはその改良型は、本製品の故障によって直接的または間接的に人体に対して危険な状況が起こることが合理的に予想される装置およびシステムにおける使用が意図されたものではありません。

滝田技研株式会社

〒116-0003 東京都荒川区南千住 8-5-7-105

TEL:03-5615-2603 FAX:03-5615-2605

<http://www.takitagiken.com>