

## AVR1014 : MC303ハードウェア使用者の手引き

Atmel 8ビット AVR マイクロコントローラ

## 要点

- Atmel® ATxmega128A1用電動機制御デバイス基板
- MC300電力基板用2.54mmピンヘッダコネクタ付きの基準単位システム
- 感知器有り感知器なしの形態での能力
- 電動機制御用のホール感知器ヘッダと可変抵抗器
- AtmelのDB101表示部用ヘッダ
- PC接続用USBインターフェースとAtmel電動機制御センターソフトウェアの使用
- ATxmega128A1とUSB装置の両方に対するISPとデバッグのインターフェース
- 電気的仕様:
  - ・ MC300電力基板で供給される3.3~5V
- 寸法: 100×100mm

## 概要

MC303はATxmega128A1 AVR®マイクロコントローラ用のデバイス基板で、これはブラシレスDC、ブラシDC、それとステップング電動機を駆動するためにMC300電力段基板へ接続することができます。この基板は同じインターフェースを共用することができる他のどんな駆動部基板とも接続されるべく設計されています。電源と電力段基板に対して必要とされる全ての信号は基板の右側で利用可能です。ジャンパが感知器有りまたは感知器なし形態の電動機制御の実演を許します。対人間インターフェースを強化するためにUSBのようなインターフェースやAtmelのDB101表示部も利用可能です。

図1. MC303電動機制御ATxmega128A17°ロセッサ基板



## 目次

1. ハードウェア概要	3
1.1. 基板配置	3
1.2. 仕様	4
1.3. 接続	4
1.3.1. 電力基板コネクタ	5
1.3.2. USBコネクタ	6
1.3.3. DB101表示部コネクタ	6
1.3.4. JTAG/デバッグコネクタ	6
1.4. シャンパ	7
1.5. ヘッド	8
1.6. 回路図、部品配置と部品表	8
2. 詳細説明	8
2.1. 感知器有り形態	8
2.2. 感知器なし形態	8
2.3. USBを通したPCとMC303のインターフェース	8
2.3.1. 接続	8
2.3.2. 通信	8
2.3.3. USBブリッジ更新	9
2.3.4. Atmel電動機制御センター	9
2.4. Atmel DB101表示部とMC303とのインターフェース	10
2.4.1. 接続	10
2.4.2. 通信	10
2.5. MC303電動機制御ファームウェアの格上げ更新	10
3. 改訂履歴	10

# 1. ハードウェア概要

<http://www.atmel.com>で入手可能な回路図、配置、部品表を参照してください。

MC303電動機制御プロセッサ基板はDC(ブラシレスまたはブラシ)電動機の駆動を意図した電力段基板へ接続されるATxmega128A1マイクロコントローラでの解決策です。電力段基板から来る全ての信号は感知器なしまたは感知器有りの形態設定に対して直接またはジャンパを通してのどちらかでマイクロコントローラに接続されます。基板上に存在する外部比較器またはATxmega128A1の内部比較器が感知器なし制御形態を許します。

可変抵抗器は使用者に電動機の制御を許します(感知器有り形態での速度と回転方向、感知器なしで速度のみ)。

PCソフトウェア インターフェース(Atmel電動機制御センター)に電動機制御の状態と命令を転送するのに、UART-USBブリッジが利用可能です。

電動機制御データと命令の可視化を強化するため、AtmelのDB101表示部を追加するのに3つの2.54mmヘッダが利用可能です。

基板の右側の3つの8ピンと1つの16ピンの2.54mm L型オスピンヘッダがMC300のような電力基板用のシステムコネクタを形成します。

ATxmega128A1とAT90USB1287の両マイクロコントローラは使用者の特定開発に対してそれら自身のJTAGインターフェースを持ちます。

実装済みとそうでないどちらの検査点も、補助具用に利用可能です。

## 1.1. 基板配置

MC303は図1-1.で示されるように構成されます。殆どの信号、重要な部品、それとジャンパの情報がシルクスクリーンで書かれています。使用者補助具用に検査点も利用可能です。個別部品の配置については部品配置を参照してください。

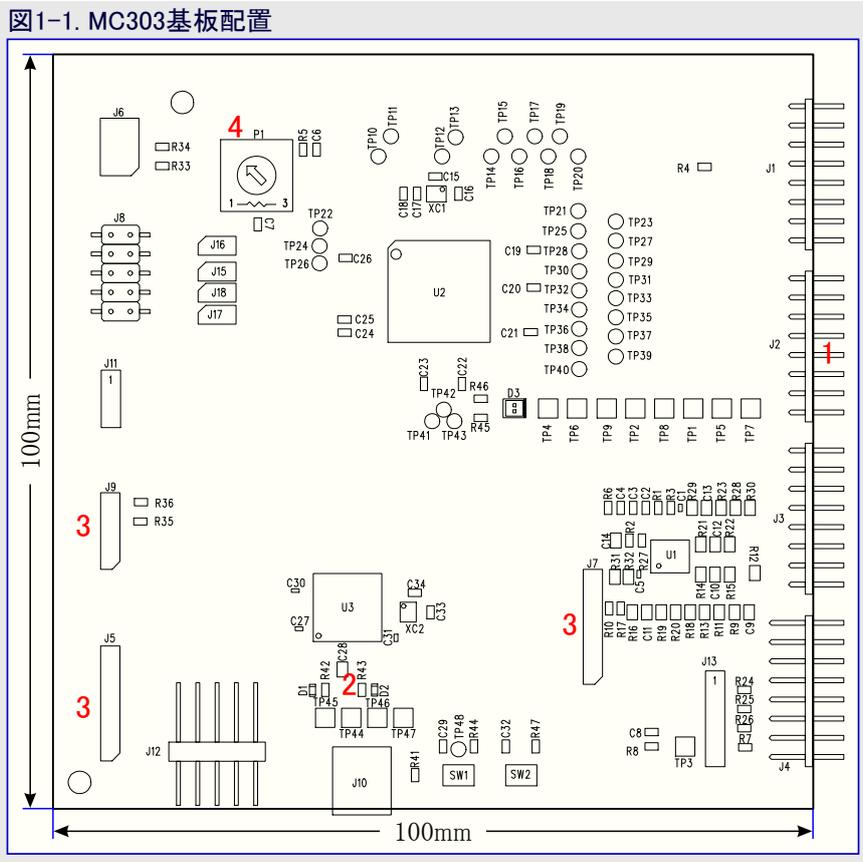


図1-1.に於いて以下の領域が記されます。

1. 電力基板コネクタ
2. USBブリッジ
3. Atmel DB101表示部ヘッダ
4. 手動指示用可変抵抗器

## 1.2. 仕様

供給された時の部品でのMC303最大定格は以下のとおりです。

- VCC=3.3V, I<sub>max</sub>=0.5A

VCC 2.7~3.3Vでの動作時、VCCからよりもむしろVBUSから来るUSB用の電源を選択することにより、使用者はUSB機能を維持することができます。この選択はJ11ジャンパで行われます。

## 1.3. 接続

図1-2. MC303デバイス基板とMC300電力基板



### 1.3.1. 電力基板コネクタ

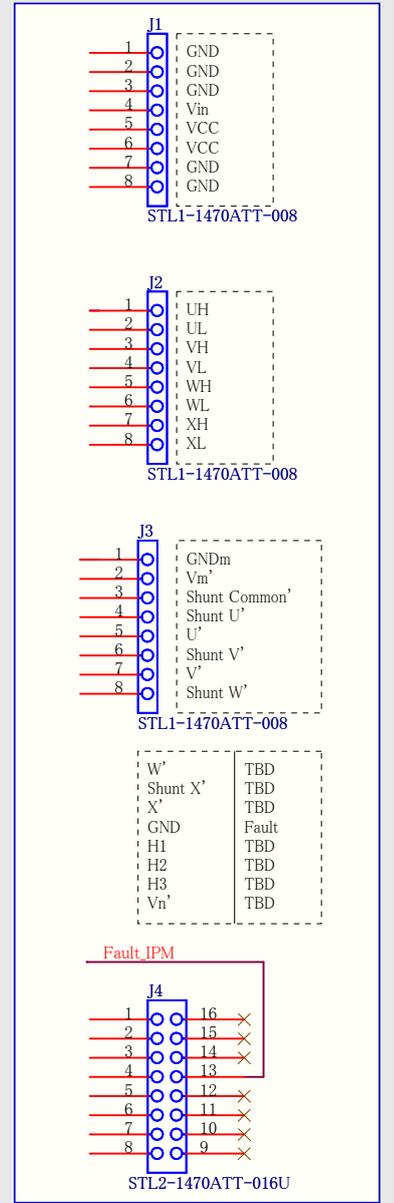
MC303プロセッサ基板は駆動部基板(代表的にMC300電力基板)へ直接的に接続することができます。これは図1-2.で示される、基板の右側に配置された2.54mmのL型オスピンヘッダコネクタによって達成されます。

MC303上のデバイス基板インターフェースは4つの8ピンコネクタに分けられます。電気的な回路図と機械的な仕様は図1-3.と表1-1.内の信号説明で示されます。

表1-1. MC303デバイス基板コネクタ信号説明

ピン番号	配置	信号名	方向	説明
1	J1-1	GND	-	システム接地(Vin/VCC)
2	J1-2	GND	-	
3	J1-3	GND	-	
4	J1-4	Vin	入力	入力電力Vin(10~20V)
5	J1-5	VCC	入力	安定化電力VCC(3.3V/5V)
6	J1-6	VCC	入力	
7	J1-7	VCC	入力	
8	J1-8	GND	-	システム接地(Vin/VCC)
9	J2-1	UH	出力	U相High側制御出力
10	J2-2	UL	出力	U相Low側制御出力
11	J2-3	VH	出力	V相High側制御出力
12	J2-4	VL	出力	V相Low側制御出力
13	J2-5	WH	出力	W相High側制御出力
14	J2-6	WL	出力	W相Low側制御出力
15	J2-7	XH	出力	X相High側制御出力
16	J2-8	XL	出力	X相Low側制御出力
17	J3-1	GNDm	-	電動機接地(Vmotor)
18	J3-2	Vmotor'	入力	濾波/分圧したVmotor
19	J3-3	ShCom'	入力	濾波/分圧したShCom上の電圧
20	J3-4	ShU'	入力	濾波/分圧したShU上の電圧
21	J3-5	U'	入力	濾波/分圧したU相の逆起電力
22	J3-6	ShV'	入力	濾波/分圧したShV上の電圧
23	J3-7	V'	入力	濾波/分圧したV相の逆起電力
24	J3-8	ShW'	入力	濾波/分圧したShW上の電圧
25	J4-1	W'	入力	濾波/分圧したW相の逆起電力
26	J4-2	ShX'	入力	濾波/分圧したShX上の電圧
27	J4-3	X'	入力	濾波/分圧したX相の逆起電力
28	J4-4	GND	-	システム接地(Vin/VCC)
29	J4-5	H1	入力	ホール感知器1信号
30	J4-6	H2	入力	ホール感知器2信号
31	J4-7	H3	入力	ホール感知器3信号
32	J4-8	Vn'	入力	濾波/分圧したVn(中点)
33	J4-9	PFC_OC	入力	力率改善器過電流信号
34	J4-10	nc	-	
35	J4-11	PFC_ZC	入力	力率改善器0交差信号
36	J4-12	nc	-	
37	J4-13	FAULT	入力	電力基板からの誤り信号
38	J4-14	Temp	入力	温度感知器入力
39	J4-15	nc	-	
40	J4-16	Spare	入出力	(予約)

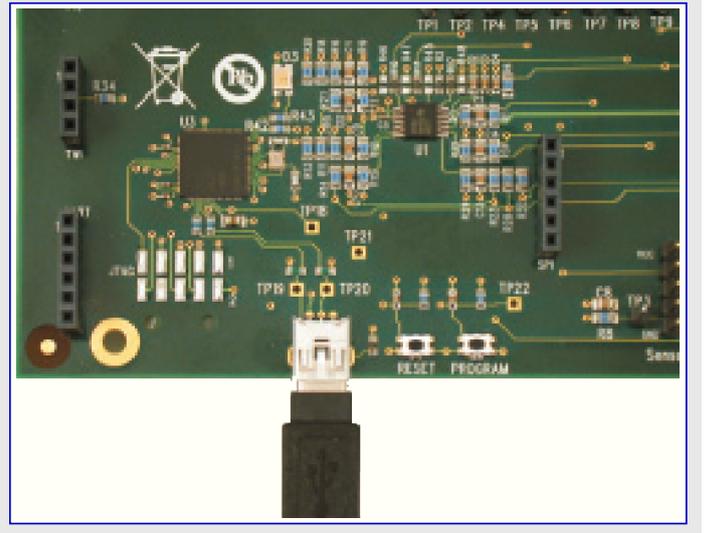
図1-3. デバイス基板コネクタ回路図



### 1.3.2. USBコネクタ

基板はキットに含まれるUSBケーブルを用いてPCとインターフェースするためのUSBミニBコネクタ(J10)を持ちます。

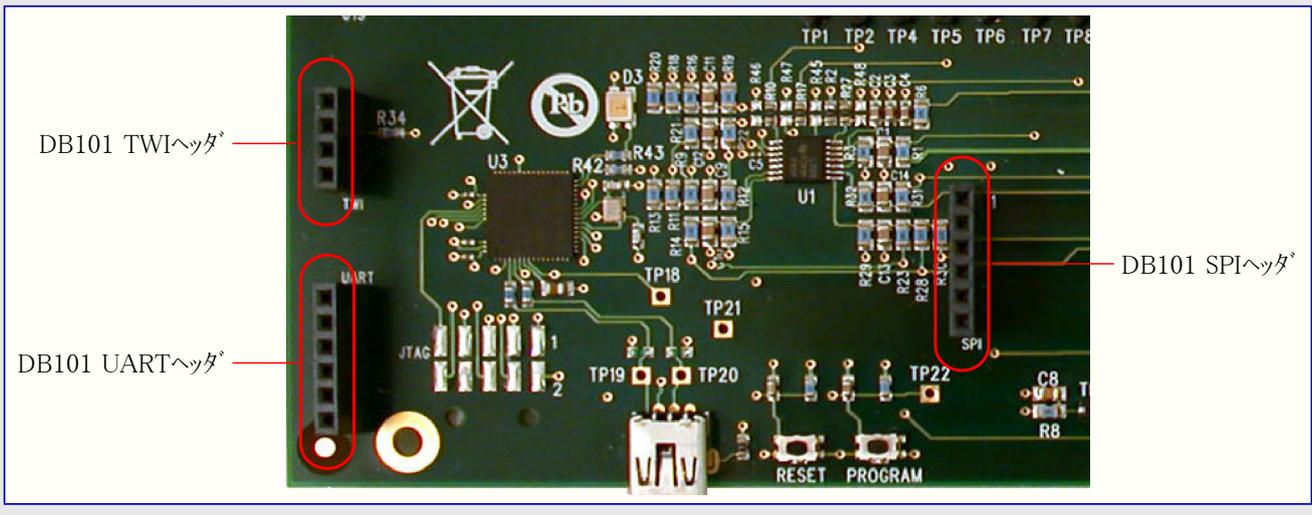
図1-4. USB接続



### 1.3.3. DB101表示部コネクタ

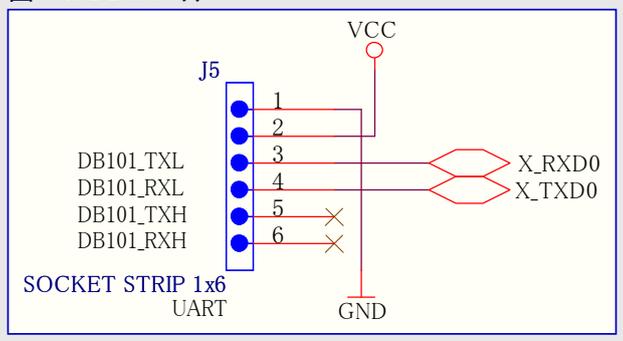
基板はAtmelのDB101表示部を装着するための3つの2.54mmヘッダ、J5,J7,J9(各々UART,SPI,TWI)を持ちます。MC303はUARTを使用します。

図1-5. DB101表示部



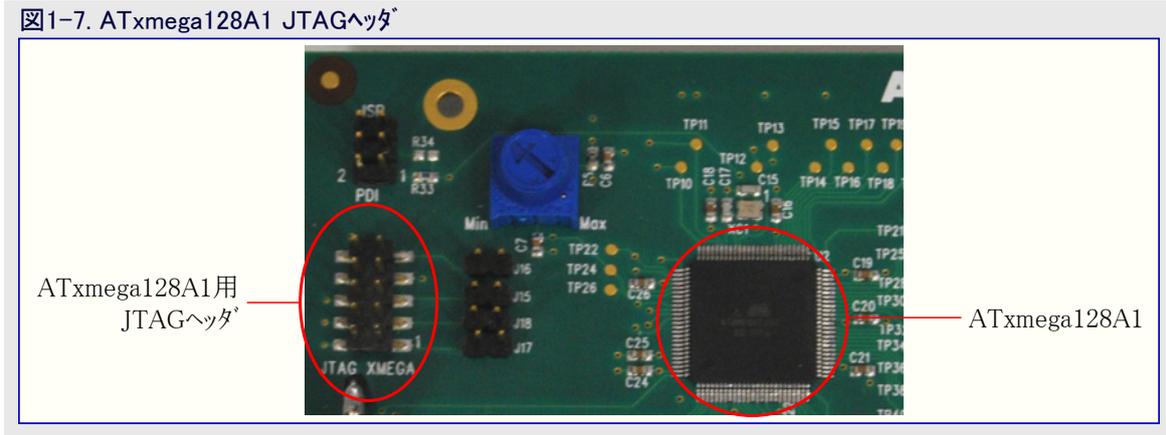
DB101ヘッダについては以下の説明をご覧ください。

図1-6. DB101ヘッダ



### 1.3.4. JTAG/デバッグ コネクタ

基板は2つのJTAG/デバッグ コネクタを持ち、1つ(J8)はATxmega128A1をインターフェースするために実装され、もう1つ(J12)はAT90USB1287(USBブリッジ)用で実装されていません。



AT90USB1287用のJ12が実装されていないことに注意してください。

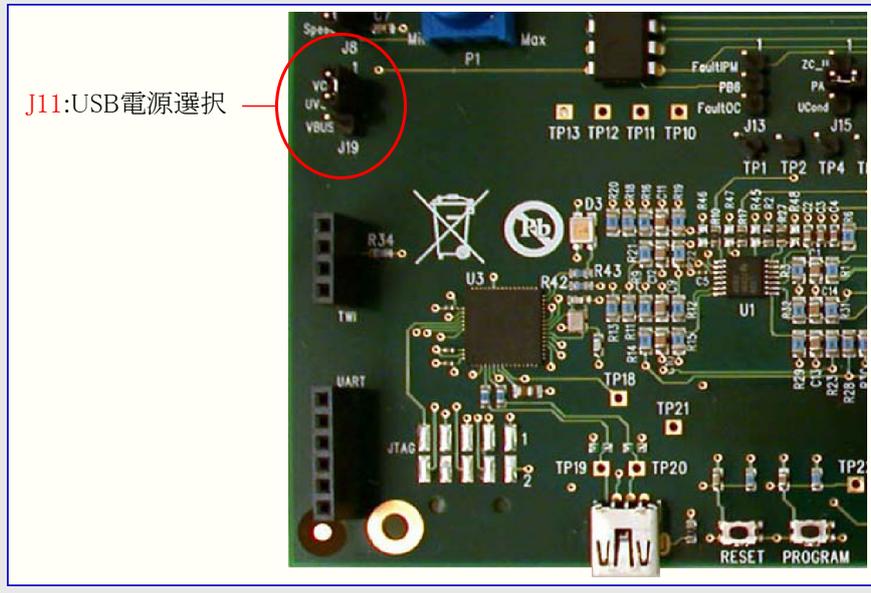
### 1.4. ジャンパ

ジャンパの位置については部品配置を参照してください。

表1-2. ジャンパとそれらの機能

指示名	機能と設定
J11	<p>電圧源UVCC(USB段用電源)選択 2.7~3.3Vで動く時にVCCからよりもむしろVBUSから来るUSB用電源を選ぶことによって使用者はUSB機能を保つことができます。</p> <p>J11開放 : UVCC未接続、USBブリッジ使用不可。 J11の1-2接続 : UVCCは電力基板から来るVCCに接続(既定形態設定)。 J11の2-3接続 : UVCCはUSB線から来るVBUSに接続(下図をご覧ください)。</p>

図1-8. J11:USB電源選択



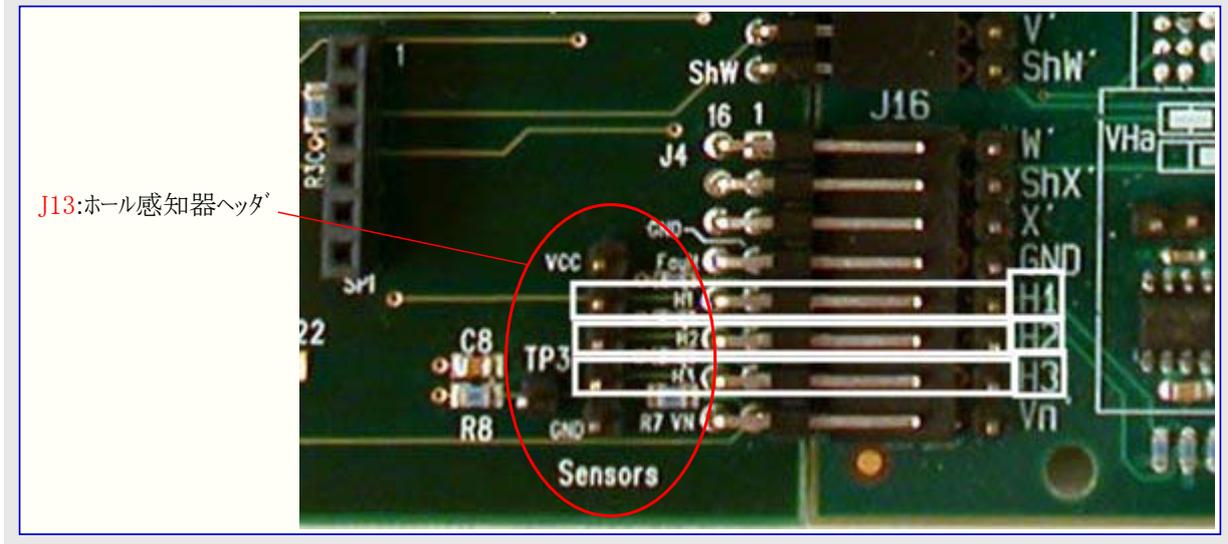
(訳注) 図1-8.の写真がMC303ではなく、MC301であることに注意してください。

## 1.5. ヘッダ

表1-3. MC303デバイス基板J13ホール感知器ヘッダ説明

ピン番号	配置	信号名	方向	説明
1	J13-1	VCC	-	電力基板から来る安定化電源VCC(3.3V/5V)
2	J13-2	H1	入力	ホール感知器出力1
3	J13-3	H2	入力	ホール感知器出力2
4	J13-4	H3	入力	ホール感知器出力3
5	J13-5	GND	-	システム接地(Vin/VCC)

図1-9. J13:ホール感知器ヘッダ



## 1.6. 回路図、部品配置と部品表

MC303用の回路図、部品配置、部品表(BOM)はこの応用記述と共に配給される独立したPDFファイルとして得られ、それらは<http://atmel.com>からダウンロードすることができます。

## 2. 詳細説明

### 2.1. 感知器有り形態

MC303は電力基板インターフェース(J1)を通して電動機(モータ)のホール感知器を用いる感知器有り形態に設定することができます。

H1,H2,H3はATxmega128A1のPE0,PE1,PE2に接続されます。

### 2.2. 感知器なし形態

MC303はMC303基板に在る比較器回路またはMC300電力基板からやって来る濾波したU,V,W信号によって感知器なし形態に設定することができます。これは同時に両方の形態設定を支援します。

比較器からの0交差信号出力使用時、ZC\_U,ZC\_V,ZC\_WはATxmega128A1のPH0,PH1,PH2に接続されます。

MC300電力基板から来る濾波したU,V,W信号使用時、条件付きの(U\_Conditioned,V\_Conditioned,W\_Conditioned)と(U\_cond\_neg,V\_cond\_neg,W\_cond\_neg)はATxmega128A1の(PA2,PA3,PA4)と(PA0,PA1,PA7)に接続されます。

### 2.3. USBを通したPCとMC303のインターフェース

MC303上のUSBブリッジによってUSBを通してUSBのようにPCへ命令と状態を転送することができます。

#### 2.3.1. 接続

USBミニケーブルをMC303とPCに接続してください。J11(USBブリッジの電源)が正しく形態設定されていることを確実にしてください。

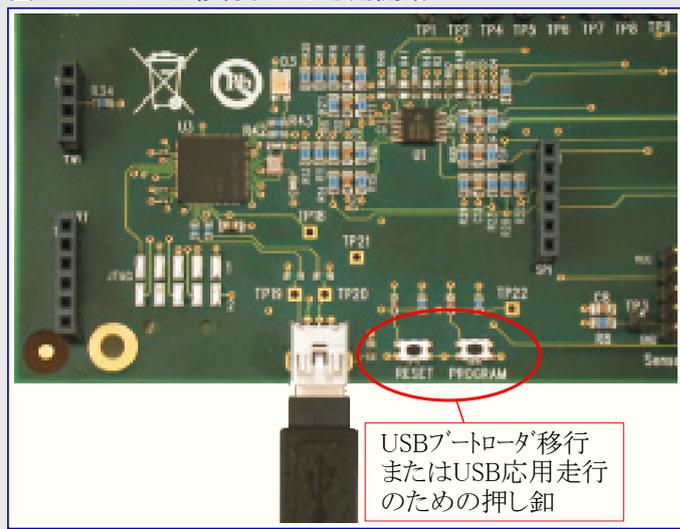
#### 2.3.2. 通信

MC303のUSBインターフェースは通信のためにUSB CDCクラスを使います。Atmelの電動機制御センターソフトウェアがRS232インターフェースを使用するため、このソフトウェアの要求にCDCクラスは完璧に合います。MC303はAT90USB1287内の本来のUSB CDCファームウェアと共に配給されます。

### 2.3.3. USBブリッジ更新

MC303のUSBブリッジはAT90USB1287内のAtmelのブートローダによって更新することができます。**PROGRAM**押し釦を押し、その後に**RESET**押し釦を押すことによってUSBデバイスをリセットしてください。AT90USB1287は、その後にDFU(Device Firmware Upgrade)クラスで列挙(接続認識)します。AT90USB1287デバイスの格上げ更新についてはAtmelのウェブサイト:[www.atmel.com](http://www.atmel.com)でAtmelのFLIP使用者の手引きをご覧ください。

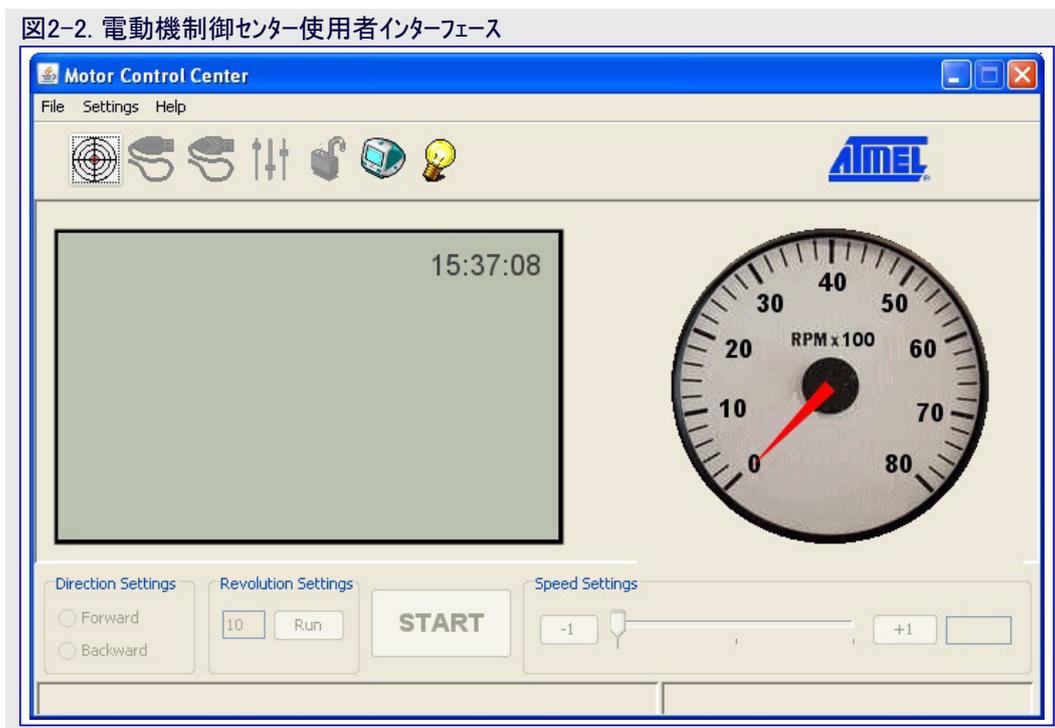
図2-1. ブートローダ移行または応用開始



### 2.3.4. Atmel電動機制御センター

MC303と共に使用されるAtmel電動機制御センターはAtmelのウェブサイト:[www.atmel.com](http://www.atmel.com)で入手可能です。

図2-2. 電動機制御センター使用者インターフェース



このPCソフトウェア使用法の更なる説明についてはAtmel電動機制御センター使用者の手引きと、MC300+MC303とAtmel電動機制御センターを使用する応用記述をご覧ください。

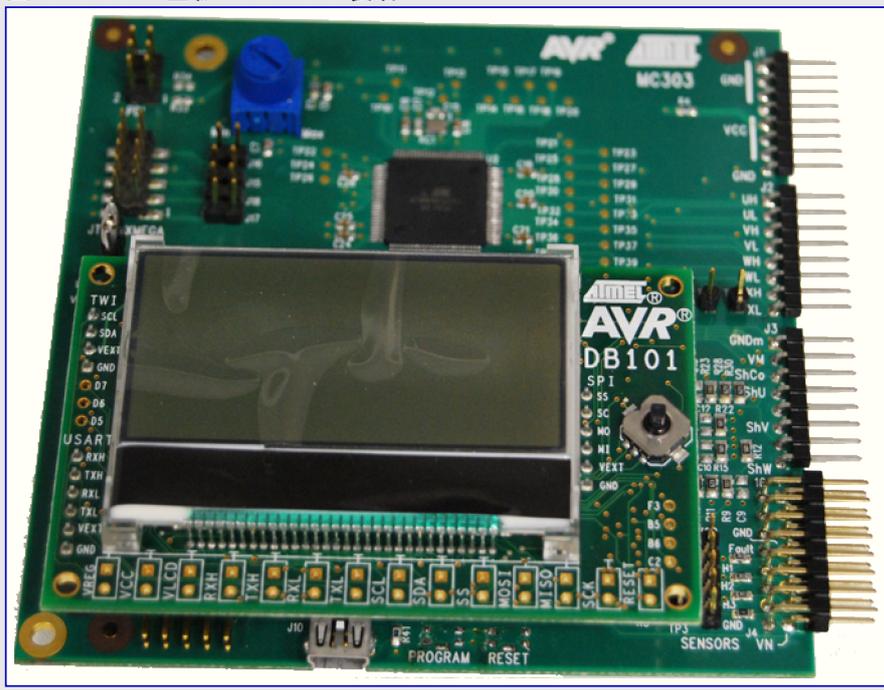
## 2.4. Atmel DB101表示部とMC303とのインターフェース

MC303にDB101表示部を追加することができます([www.atmel.com](http://www.atmel.com)でAVR481,AVR482,AVR483の応用記述をご覧ください)。

### 2.4.1. 接続

DB101は3つのヘッダJ5,J6,J7(各々UART,SPI,TWI)を用いて接続します。図1-1. MC303基板配置をご覧ください。

図2-3. MC303基板へのDB101装着



### 2.4.2. 通信

DB101はJ5ヘッダを通してATxmega128A1とでUARTを使用します。

## 2.5. MC303電動機制御ファームウェアの格上げ更新

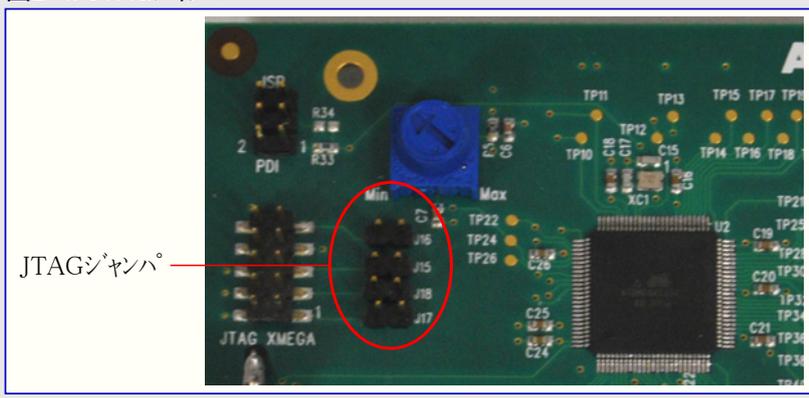
MC303上のファームウェアはJ8に接続されたJTAGICEmk IIまたはJTAGICE 3を用いてAtmel Studioを通して更新することができます。Atmel Studioのデバイス一覧でATxmega128A1を選んでください。

一覧のJ15,J16,J17,J18ジャンパは基板上のJTAG線を活性化するために開放のままにすべきです。

表2-1. JTAG許可ジャンパ

ジャンパ	JTAG信号
J15	TMS
J16	TDI
J17	TCK
J18	TDO

図2-4. JTAGジャンパ



**警告:** ファームウェア更新中、MC300電力基板上の電動機を切断することが推奨されます。

## 3. 改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
8296A	2010年3月	初版資料公開
8296B	2013年8月	誤り修正と新しい資料雛形



Enabling Unlimited Possibilities®

*Atmel Corporation*

1600 Technology Drive  
San Jose, CA 95110  
USA  
TEL (+1)(408) 441-0311  
FAX (+1)(408) 487-2600  
[www.atmel.com](http://www.atmel.com)

*Atmel Asia Limited*

Unit 01-5 & 16, 19F  
BEA Tower, Millennium City 5  
418 Kwun Tong Road  
Kwun Tong, Kowloon  
HONG KONG  
TEL (+852) 2245-6100  
FAX (+852) 2722-1369

*Atmel Munich GmbH*

Business Campus  
Parking 4  
D-85748 Garching b. Munich  
GERMANY  
TEL (+49) 89-31970-0  
FAX (+49) 89-3194621

*Atmel Japan G.K.*

141-0032 東京都品川区  
大崎1-6-4  
新大崎勸業ビル 16F  
アトメル ジャパン合同会社  
TEL (+81)(3)-6417-0300  
FAX (+81)(3)-6417-0370

© 2013 Atmel Corporation. 全権利予約済 / 改訂:8296B-AVR-08/2013

Atmel®、ロゴとそれらの組み合わせ、Enabling Unlimited Possibilities®、AVR®とその他はAtmel Corporationの登録商標または商標またはその付属物です。他の用語と製品名は一般的に他の商標です。

**お断り:** 本資料内の情報はAtmel製品と関連して提供されています。本資料またはAtmel製品の販売と関連して承諾される何れの知的所有権も禁反言あるいはその逆によって明示的または暗示的に承諾されるものではありません。Atmelのウェブサイトに表示する販売の条件とAtmelの定義での詳しい説明を除いて、商品性、特定目的に関する適合性、または適法性の暗黙保証に制限せず、Atmelはそれらを含むその製品に関連する暗示的、明示的または法令による如何なる保証も否認し、何ら責任がないと認識します。たとえばAtmelがそのような損害賠償の可能性を進言されたとしても、本資料を使用できない、または使用以外で発生する(情報の損失、事業中断、または利益と損失に関する制限なしの損害賠償を含み)直接、間接、必然、偶然、特別、または付随して起こる如何なる損害賠償に対しても決してAtmelに責任がないでしょう。Atmelは本資料の内容の正確さまたは完全性に関して断言または保証を行わず、予告なしでいつでも製品内容と仕様の変更を行う権利を保留します。Atmelはここに含まれた情報を更新することに対してどんな公約も行いません。特に別の方法で提供されなければ、Atmel製品は車載応用に対して適当ではなく、使用されるべきではありません。Atmel製品は延命または生命維持を意図した応用での部品としての使用に対して意図、認定、または保証されません。

© HERO 2019.

本応用記述はAtmelのAVR1014応用記述(Rev.8296B-08/2013)の翻訳日本語版です。日本語では不自然となる重複する形容表現は省略されている場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意識されている部分もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更により、原本より頁数が少なくなっています。

必要と思われる部分には( )内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

青字の部分はリンクとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。