



# AVR156 : TWI主装置ビット操作ドライバ

Atmel 8ビット マイクロ コントローラ

## 要点

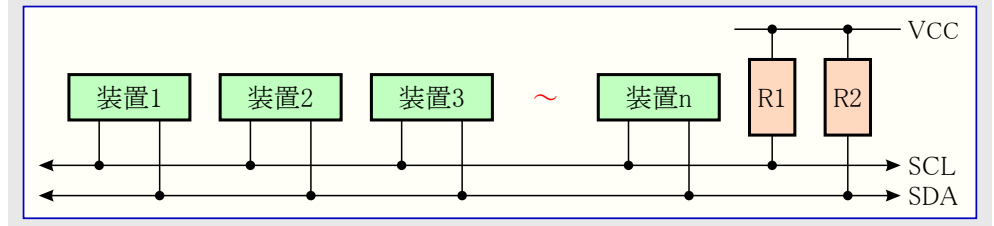
- Atmel® ATtiny40とAtmel ATmega2560マイクロ コントローラを使用して検査
- 他のどのAtmel AVR®システムマイクロ コントローラへも容易に移植可能
- PhilipsのI<sup>2</sup>Cに適合するビット操作(Bit Bang)TWI主装置ドライバ実装
- 713バイト内に適合するコード\*
- 割り込みの代わりにソフトウェア ポーリング利用
- クロック伸長と複数TWI従装置を支援

## 序説

本装置用データ使用説明書以外の記事(本装置用データ使用説明書)は、本装置の動作に使用される2線直列インターフェース(TWI)はPhilipsのI

2C規約に適合します。バスは電子機器内の集積回路間で、簡単、強力、費用効率的な通信を許すために開発されました。TWIバスの能力は同じバス上に128個までの装置をアドレス指定する能力、調停、バス上に複数の主装置を持つ可能性を含みます。図1は複数の従装置TWI構造での代表的なTWI接続を実演します。この応用記述はTWIインターフェースの理屈を検討しません。TWI規約のより多くの情報はAtmel® AVR®311応用記述で得られます。

図1. TWIバス相互連結



# 1. 理屈

本章はドライバ構造についての短い記述を与えます。

## 1.1. 設計

TWI主装置ドライバはSCLとSDAのピンをビット操作(bit bang)することによって規約を実装します。ドライバのヘッダファイルでピン/ポートの定義を変更することによってどの汎用入出力ピンもこの通信に使用することができます。

このドライバはどんな割り込みも使用せず、ポーリングに基づきます。これがTWI主装置のため、時間超過制限は必要ありません。

## 2. 事前必要条件

この資料は以下の基本的な熟知が必要です。

- このドライバがこのIDEを使用して書かれているため、Atmel AVR用のIAR Embedded Workbench®でのCプロジェクトのコンパイル
- TWIインターフェースと電気的な接続の必要条件の一般的な熟知
- Atmel AVR JTAGICEmk II やAtmel AVR JTAGICE3のようなもので、コンパイルされた応用のデバッグと試験、また目的対象デバイス内に応用HEXファイルを書き込む方法

## 3. 制限

- このドライバは16MHzシステムクロックのAtmel ATmega2560で最大206kHzのTWI通信の支援が検査されました。速度はデバイスをより高いクロック速度で走行することによって改善することができます。
- このドライバはデバイスの2つの汎用入出力ピンを使用します。何れのTWI回路でのようにも、それはSCLとSDAの両ピンにプルアップが必要です。
- これがソフトウェアTWIドライバのため、ドライバはハードウェアTWI部署のようにバス衝突異常を検知することができません。

## 4. プロジェクト作成

ドライバは以下の2つのファイルだけから成ります。

- TWI\_Master.c
- TWI\_Master.h

TWI\_Master.cはドライバ関数に対する原型実装を含みます。このドライバによって以下のインターフェースが提供されます。

原型	使用
void twi_init()	インターフェース初期化
void twi_disable()	インターフェース禁止
char write_data(char* data, char n)	'data'緩衝部から'n'バイト数を書きます。
char read_bytes(char* data, char n)	'data'緩衝部へ'n'バイト数を読みます。

TWI\_Master.hは関数宣言だけでなくTWIインターフェース用の設定可能なパラメータも含みます。これらのパラメータは既定値と共に下で一覧にされます。

パラメータ定義	説明
#define SCL PC1	SCLピン選択
#define SDA PC4	SDAピン選択
#define PORT_SCL PORTC	SCL用PORTレジスタ選択
#define DDR_SCL DDRC	SCL用DDRレジスタ選択
#define PIN_SCL PINC	SCL用PINレジスタ選択
#define PORT_SDA PORTC	SDA用PORTレジスタ選択
#define DDR_SDA DDRC	SDA用DDRレジスタ選択
#define PIN_SDA PINC	SDA用PINレジスタ選択
#define SLAVE_ADDRESS 0xA0	従装置アドレス(シフトされた8ビット)を設定
#define DELAY 2	生成されたクロック用固定遅延と他の遅延として使用。この数値変更がSCLクロックを変更。
#define SCL_SDA_DELAY 1	停止条件中のSDAとSCL間の遅延

注: DELAYとSCL\_SDA\_DELAYの値は正確な遅延タイミングの設定と応用によって必要とされるように細かく調整することができます。

## 5. ドライバの使い方

このドライバを使用するには、これら両ファイルがプロジェクトに含まれ、**TWI\_Master.h**が主ソースファイルでインクルードされるべきです。

このドライバコードはこのドライバの初期化と使用を実演する'**main.c**'と名付けられた実演応用ファイルを含みます。このプロジェクトはAtmelのATtiny40デバイス用ですが、AtmelのどのAVRデバイスも容易に使用することができます。これが割り込みに基づくドライバでないため、このドライバを使用する前に全体割り込みの許可は必要ありません。

## 6. 参照

[1] 初心者のためのAVR TWI : [www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc2564.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2564.pdf)

[2] IAR Embedded Workbench : <http://www.iar.com/en/Products/IAR-Embedded-Workbench/AVR/>



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  
新大崎勧業ビル 16F  
アトメル ジャパン合同会社  
TEL (+81)(3)-6417-0300  
FAX (+81)(3)-6417-0370

© 2012 Atmel Corporation. 全権利予約済 / 改訂:8296B-AVR-08/2013

Atmel®, 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 2014

本応用記述はAtmelのAVR156応用記述(doc42010.pdf Rev.42010A-06/12)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。