



# MICROCHIP ATmega640/1280/1281/2560/2561

## シリコン障害とデータシート説明

### 序説

お客様が受け取ったATmega640/1280/1281/2560/2561デバイスはこの文書で記述される異常を除き、現在のデバイスのデータシート([ww1.microchip.com/downloads/aemDocuments/documents/OTH/ProductDocuments/DataSheets/ATmega640-1280-1281-2560-2561-Datasheet-DS40002211A.pdf](http://ww1.microchip.com/downloads/aemDocuments/documents/OTH/ProductDocuments/DataSheets/ATmega640-1280-1281-2560-2561-Datasheet-DS40002211A.pdf))に対して機能的に一致します。この文書で記述される障害はATmega640/1280/1281/2560/2561デバイスの将来の改訂で処置されるかもしれません。

**注:** • この文書は現在と過去の全てのシリコン版からの全てのシリコン障害問題を要約します。

本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、Microchip社とは無関係であることを御承知ください。しおりの[はじめに]での内容にご注意ください。

## 目次

序説	1
1. シリコン問題要約	3
2. シリコン障害問題	4
2.1. 障害詳細	4
2.2. デバイス	4
2.3. メモリ	4
2.4. 電力管理	4
2.5. A/D変換器	5
2.6. ブートローダ	6
3. データシート説明	7
3.1. データシートの障害情報章はもはや無効	7
3.2. 外圍器情報	7
3.3. システムクロックとクロック選択	8
3.4. 比較出力変調器	8
3.5. 割り込み	8
4. 文書改訂履歴	10
4.1. 改訂履歴	10
Microchip情報	11
Microchipウェブサイト	11
製品変更通知サービス	11
お客様支援	11
Microchipデバイスコード保護機能	11
法的通知	11
商標	12
品質管理システム	12
世界的な販売とサービス	13

## 1. シロン問題要約

- 障害は適用されません。
- × 障害が適用されます。

周辺機能	簡単な説明	シロン改訂に対する有効性								
		ATmega640		ATmega1280, ATmega1281		ATmega2560, ATmega2561				
		改訂	A ( <del>州</del> )	B	A ( <del>州</del> )	B	A ( <del>州</del> )	C	E	F
デバイス	2.2.1. 2.4V未満で動かないデバイス	-	-	-	-	-	×	-	-	-
メモリ	2.3.1. 施錠ビット種別3で働かない応用コードからのEEPROM読み出し	-	-	-	-	-	×	-	-	-
	2.3.2. 外部RAMでのスタック時、2度実行されるかもしれないIN/OUT命令	-	-	-	-	-	×	-	-	-
電力管理	2.4.1. 休止形態での高消費電流	×	×	×	×	-	×	-	-	-
A/D変換器	2.5.1. 差動動作での不正確なA/D変換読み出し	-	-	-	-	-	×	-	-	-
	2.5.2. 低すぎるA/D変換内部基準電圧	-	-	-	-	-	×	-	-	-
	2.5.3. 機能しない46dB(×200)によるADC差動入力増幅	-	-	-	-	-	-	-	-	×
	2.5.4. 利得×200差動動作での不正確なA/D変換	×	×	×	-	-	-	-	-	-
ブートローダ	2.6.1. フラッシュメモリの非RWW領域機能不良	-	-	-	-	-	×	-	-	-

注: この版がシリコンの初公開です。

注: 以下のシロン改訂は決して製品として公開されていません。

- ATmega640
  - 改訂C～F
- ATmega1280/1281
  - 改訂C～F
- ATmega2560/2561
  - 改訂B,D

## 2. シリコン障害問題

### 2.1. 障害詳細

- 障害は適用されません。
- × 障害が適用されます。

### 2.2. デバイス

#### 2.2.1. 2.4V未満で動かないデバイス

デバイスは2.4V未満のVCCでコードを正しく実行しません。

対策/対処:

2.4V未満のVCC電圧でデバイスを使わないでください。

影響を及ぼされるシリコン改訂

ATmega2560, ATmega2561	改訂	A	C	E	F																		
	影響	×	-	-	-																		

### 2.3. メモリ

#### 2.3.1. 施錠ビット種別3で働かない応用コードからのEEPROM読み出し

メモリ施錠ビットのLB2とLB1が動作種別3にプログラム(設定)されると、EEPROM読み出しが応用コードから動きません。

対策/対処:

応用コードがEEPROMからの読み出しを必要とする時は施錠ビット保護動作種別3を設定しないでください。

影響を及ぼされるシリコン改訂

ATmega2560, ATmega2561	改訂	A	C	E	F																		
	影響	×	-	-	-																		

#### 2.3.2. 外部RAMでのスタック時、2度実行されるかもしれないIN/OUT命令

INまたはOUTの命令が割り込み発生の直前に実行され、且つスタックポインタが外部RAM内に置かれる場合、その命令は2度実行されます。いくつかの場合で、これは問題を起こします。例えば、

- ・ステータスレジスタ(SREG)読み込みの場合、全割り込み許可(I)ビットが解除(0)されたように見えます。
- ・ポート入力(PIN)レジスタ書き込みの場合、そのポート(出力)は2度切り替わります。
- ・割り込み要求フラグを持つレジスタ読み込みの場合、そのフラグは解除(0)されたように見えます。

対策/対処:

2つの応用での対策があり、その1つの選択がこの問題をなくすでしょう。

- ・INとOUTをLD/LDS/LDDとST/STS/STDの命令に置き換えてください。
- ・スタックポインタ用に内部SRAMを使ってください。

影響を及ぼされるシリコン改訂

ATmega2560, ATmega2561	改訂	A	C	E	F																		
	影響	×	-	-	-																		

### 2.4. 電力管理

#### 2.4.1. 休止形態での高消費電流

保留割り込みが選んだ休止形態からデバイスを起こせない場合、SEI命令直後のSLEEP命令実行時の休止中、消費電流が増すでしょう。

対策/対処:

休止移行に先立ち、休止形態からデバイスを起こすのに使われない割り込みは禁止できるかもしれません。

影響を及ぼされるシリコン改訂

ATmega640	改訂	A	B																	
	影響	×	×																	
ATmega1280, ATmega1281	改訂	A	B																	
	影響	×	×																	
ATmega2560, ATmega2561	改訂	A	C	E	F															
	影響	-	×	-	-															

## 2.5. A/D変換器

### 2.5.1. 差動動作での不正確なA/D変換読み出し

A/D変換器は差動動作で高雑音を持ちます。これは7 LSBまでの誤りを与えます。

対策/対処:

差動動作でA/D変換使用時、結果の7 MSBだけを使ってください。

影響を及ぼされるシコン改訂

ATmega2560,	改訂	A	C	E	F															
ATmega2561	影響	×	×	-	-															

### 2.5.2. 低すぎるA/D変換内部基準電圧

A/D変換内部基準電圧は仕様よりも低い値を持ちます。

対策/対処:

- AVCCまたは外部基準電圧を使ってください。
- 内部基準電圧使用時にA/D変換器へ既知の電圧を印加することによって実際の基準電圧を測定してください。その後、後の変換実行時に結果を校正することができます。

影響を及ぼされるシコン改訂

ATmega2560,	改訂	A	C	E	F															
ATmega2561	影響	×	×	-	-															

### 2.5.3. 機能しない46dB(×200)によるADC差動入力増幅

46dB(×200)によるADC差動入力増幅は機能しません。

対策/対処:

ありません。

影響を及ぼされるシコン改訂

ATmega2560,	改訂	A	C	E	F															
ATmega2561	影響	-	-	-	×															

### 2.5.4. 利得×200差動動作での不正確なA/D変換

AVCC<3.6Vでの乱順変換は不正確になるでしょう。代表的な絶対精度は64 LSBに達するかもしれません。

対策/対処:

AVCC≥3.6Vで使って下さい。

影響を及ぼされるシコン改訂

ATmega640	改訂	A	B																	
	影響	×	×																	
ATmega1280, ATmega1281	改訂	A	B																	
	影響	×	-																	

## 2.6. ブートローダ

### 2.6.1. フラッシュメモリの非RWW領域機能不良

フラッシュメモリの非RWW領域が期待するように動きません。この問題は、この領域のフラッシュメモリを読む時のデバイス速度に関連します。

対策/対処:

- ・フラッシュメモリの先頭248Kバイトだけを使ってください。
- ・ブート機能が必要とされる場合、コードのブート領域へ移行する前にクロック前置分周レジスタ(CLKPR)を書くことにより、与えられたどの電圧でもデバイスの最大速度の最大1/4で非RWW領域のコードを走らせてください。

影響を及ぼされるシリコン改訂

ATmega2560, ATmega2561	改訂	A	C	E	F															
	影響	×	-	-	-															

### 3. データシート説明

デバイスのデータシート([ww1.microchip.com/downloads/aemDocuments/documents/OTH/ProductDocuments/DataSheets/ATmega640-1280-1281-2560-2561-Datasheet-DS40002211A.pdf](http://ww1.microchip.com/downloads/aemDocuments/documents/OTH/ProductDocuments/DataSheets/ATmega640-1280-1281-2560-2561-Datasheet-DS40002211A.pdf))の最新版に対して以降の誤植修正と説明に注意してください。

**注:** 修正は太字で示されます。可能な場合、明確にするため、元の太字の文字書式は削除されています。

#### 3.1. データシートの障害情報章はもはや無効

デバイス データシートで障害情報章に対する明確化が行われました。

障害情報内容は独立した文書、「ATmega640/1280/1281/2560/2561シリコン障害とデータシート説明」(本文書)に移動されました。

最新障害については本文書の「シリコン障害問題」項をご覧ください。

#### 3.2. 外囲器情報

##### 3.2.1. 100球CBGA

100球セラミック球格子配列外囲器(A3B) - 9 × 9mm本体 [CBGA]、Atmel旧一般外囲器符号CPR

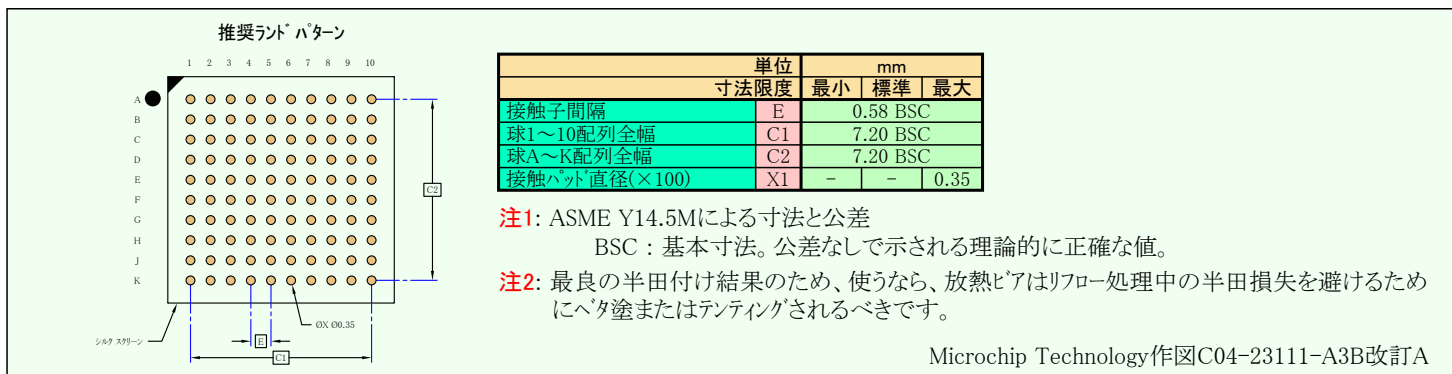
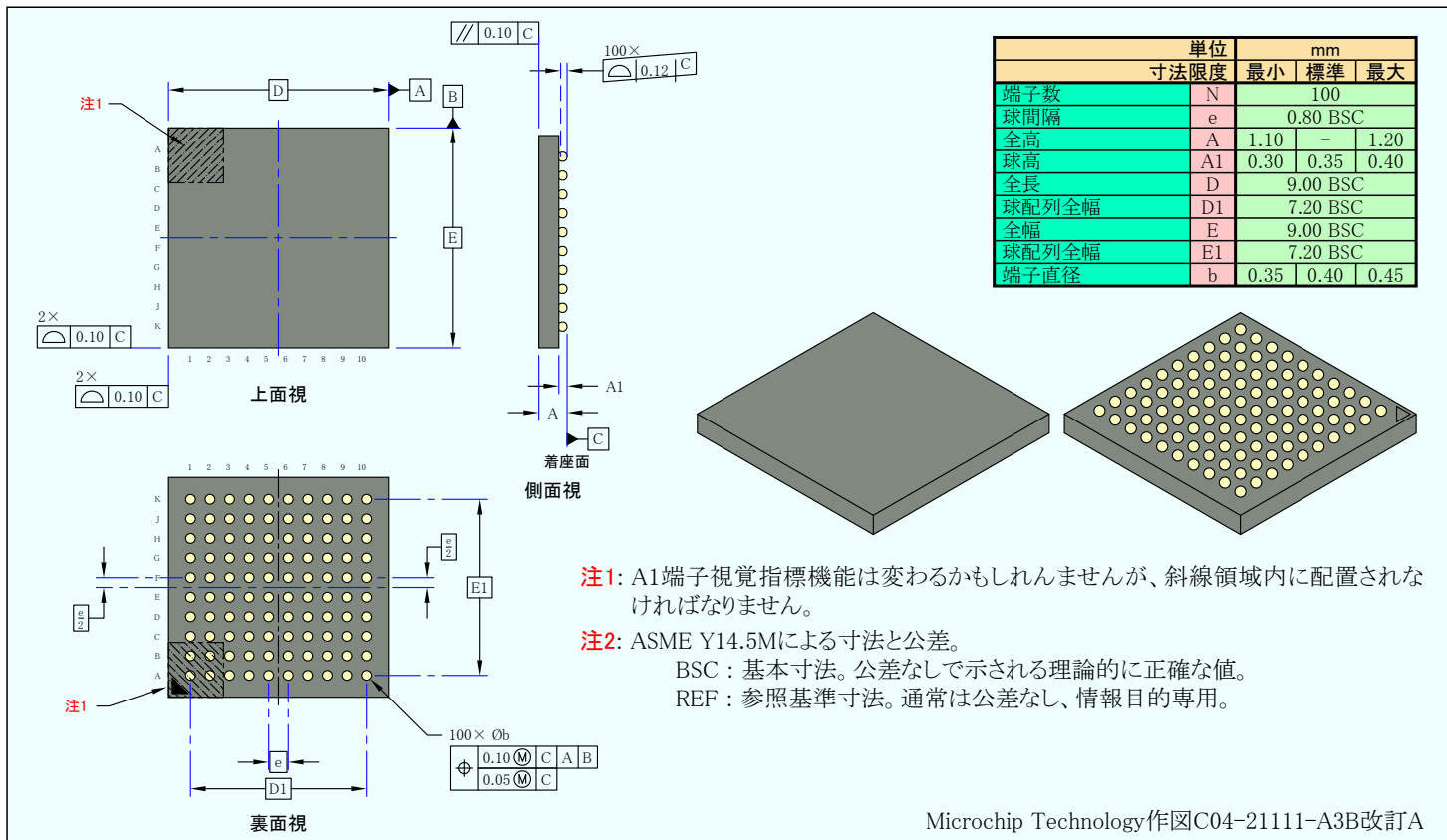


表3-1. デバイスと外囲器最大重量

最大重量	500mg
------	-------

表3-2. 外囲器参照基準

外囲器概要作図MCHP参照基準	C04-2111
JESD97分類	E3

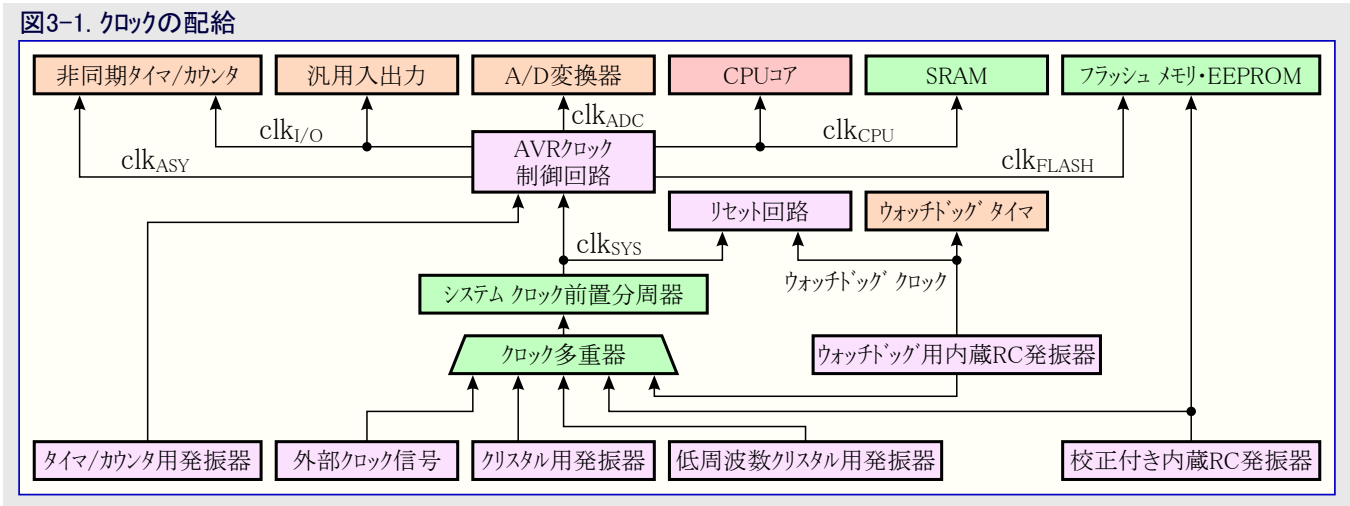
### 3.3. システム クロックとクロック選択

#### 3.3.1. システム クロックとクロック選択

「クロックシステムとその配給」項に対して明確化が行われました。

「クロックの配給」図はATmega640/1280/1281/2560/2561の各種クロックシステムとそれらの配給を示します。全てのクロックが与えられた時間有効である必要はありません。消費電力を減らすため、使われていない単位部へのクロックは「電力管理と休止形態」章で記述されるように各種休止形態を使って停止することができます。

「クロックの配給」図は適切な休止形態の選択を助けます。

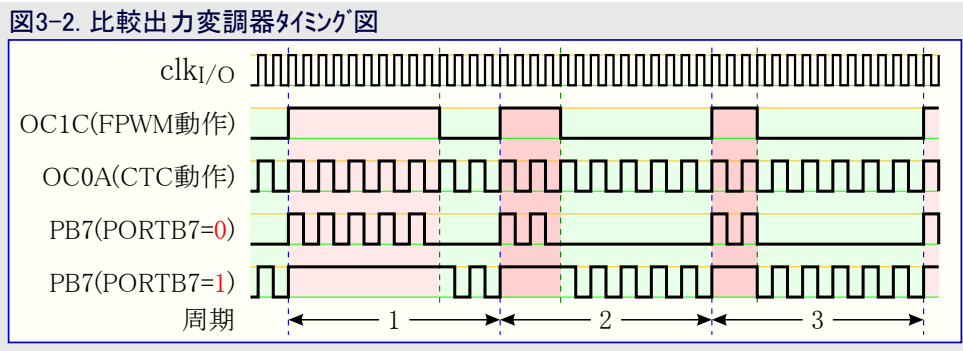


### 3.4. 比較出力変調器

#### 3.4.1. ATmega640/1280/1281/2560/2561の比較出力変調器

「比較出力変調器タイミング例」に対して明確化が行われました。

下図は動作中の変調器を図解します。この例ではタイマ/カウンタ1が(非反転)高速PWM動作で動くように設定され、タイマ/カウンタ0は比較交互出力(COM01,0=01)のCTC波形動作を使います。



この例ではタイマ/カウンタ0が搬送波を供給する一方で、変調する信号(変調波)はタイマ/カウンタ1の比較C出力によって生成されます。

PWM信号(OC1C)の分解能は変調によって減らされます。この減少係数は搬送波(OC0A)1周期のシステム クロック周期数と等価です。この例では分解能が係数2で減らされます(即ち1/2)。図はPORTB7=0時のPB7出力の第2周期と第3周期でこの減少理由を図解します。第2周期のHigh区間は第3周期のHigh区間よりも1周期長いけれども、PB7出力の結果は両周期で等しくなります。

### 3.5. 割り込み

#### 3.5.1. ATmega640/1280/1281/2560/2561の割り込みベクタ

ヘッダ ファイル命名規則に適合するように「割り込みベクタ」の供給元名の明確化が行われました。



表3-3. リセットと割り込みのベクタ

ベクタ番号	プログラム アドレス (注2)	発生元	備考
1	\$0000 (注1)	RESET	電源ON, WDT, BOD, JTAGリセット等の各種リセット
2	\$0002	INT0	外部割り込み要求0
3	\$0004	INT1	外部割り込み要求1
4	\$0006	INT2	外部割り込み要求2
5	\$0008	INT3	外部割り込み要求3
6	\$000A	INT4	外部割り込み要求4
7	\$000C	INT5	外部割り込み要求5
8	\$000E	INT6	外部割り込み要求6
9	\$0010	INT7	外部割り込み要求7
10	\$0012	PCINT0	ピン変化0群割り込み要求 (PCI0)
11	\$0014	PCINT1	ピン変化1群割り込み要求 (PCI1)
12	\$0016 (注3)	PCINT2	ピン変化2群割り込み要求 (PCI2)
13	\$0018	WDT	ウォッチドッグ計時完了
14	\$001A	TIMER2_COMPA	タイマ/カウンタ2比較A一致
15	\$001C	TIMER2_COMPB	タイマ/カウンタ2比較B一致
16	\$001E	TIMER2_OVF	タイマ/カウンタ2溢れ
17	\$0020	TIMER1_CAPT	タイマ/カウンタ1捕獲発生
18	\$0022	TIMER1_COMPA	タイマ/カウンタ1比較A一致
19	\$0024	TIMER1_COMPB	タイマ/カウンタ1比較B一致
20	\$0026	TIMER1_COMPC	タイマ/カウンタ1比較C一致
21	\$0028	TIMER1_OVF	タイマ/カウンタ1溢れ
22	\$002A	TIMER0_COMPA	タイマ/カウンタ0比較A一致
23	\$002C	TIMER0_COMPB	タイマ/カウンタ0比較B一致
24	\$002E	TIMER0_OVF	タイマ/カウンタ0溢れ
25	\$0030	SPI_STC	SPI 転送完了
26	\$0032	USART0_RX	USART0 受信完了
27	\$0034	USART0_UDRE	USART0 送信緩衝部空き
28	\$0036	USART0_TX	USART0 送信完了
29	\$0038	ANALOG_COMP	アナログ比較器出力遷移
30	\$003A	ADC	A/D変換完了
31	\$003C	EE_READY	EEPROM 操作可
32	\$003E	TIMER3_CAPT	タイマ/カウンタ3捕獲発生
33	\$0040	TIMER3_COMPA	タイマ/カウンタ3比較A一致
34	\$0042	TIMER3_COMPB	タイマ/カウンタ3比較B一致
35	\$0044	TIMER3_COMPC	タイマ/カウンタ3比較C一致
36	\$0046	TIMER3_OVF	タイマ/カウンタ3溢れ
37	\$0048	USART1_RX	USART1 受信完了
38	\$004A	USART1_UDRE	USART1 送信緩衝部空き
39	\$004C	USART1_TX	USART1 送信完了
40	\$004E	TWI	2線直列インターフェース状態変化
41	\$0050	SPM_READY	SPM命令操作可
42	\$0052 (注3)	TIMER4_CAPT	タイマ/カウンタ4捕獲発生
43	\$0054	TIMER4_COMPA	タイマ/カウンタ4比較A一致
44	\$0056	TIMER4_COMPB	タイマ/カウンタ4比較B一致
45	\$0058	TIMER4_COMPC	タイマ/カウンタ4比較C一致
46	\$005A	TIMER4_OVF	タイマ/カウンタ4溢れ
47	\$005C (注3)	TIMER5_CAPT	タイマ/カウンタ5捕獲発生
48	\$005E	TIMER5_COMPA	タイマ/カウンタ5比較A一致
49	\$0060	TIMER5_COMPB	タイマ/カウンタ5比較B一致
50	\$0062	TIMER5_COMPC	タイマ/カウンタ5比較C一致
51	\$0064	TIMER5_OVF	タイマ/カウンタ5溢れ
52	\$0066 (注3)	USART2_RX	USART2 受信完了
53	\$0068 (注3)	USART2_UDRE	USART2 送信緩衝部空き
54	\$006A (注3)	USART2_TX	USART2 送信完了
55	\$006C (注3)	USART3_RX	USART3 受信完了
56	\$006E (注3)	USART3_UDRE	USART3 送信緩衝部空き
57	\$0070 (注3)	USART3_TX	USART3 送信完了

注1: BOOTRSTヒューズがプログラム(0)されると、デバイスはリセットでポートローダ アドレスへ飛びます。「ポートローダ支援 - 書き込み中読み出し可能な自己プログラミング」をご覧ください。

注2: MCU制御レジスタ(MCUCR)の割り込みベクタ選択(IVSEL)ビットが設定(1)されると、割り込みベクタはポートフラッシュ領域先頭(部)へ移動されます。そして各割り込みベクタのアドレスは、この表のアドレスがポートフラッシュ領域の先頭アドレスに加算されます。

注3: ATmega640/1280/2560でだけ利用可能です。

## 4. 文書改訂履歴

注: 文書改訂はシリコン改訂と無関係です。

### 4.1. 改訂履歴

文書改訂	日付	注釈
A	2023年2月	本文書の初回公開 ・データシートから移動され新文書雛形に再構築された障害情報内容 ・データシート説明追加 - 外圍器情報: <b>3.2.1.</b> 100球CBGA - システム クロックとクロック選択: <b>3.3.1.</b> システム クロックとクロック選択 - 比較出力変調器: <b>3.4.1.</b> ATmega640/1280/1281/2560/2561の比較出力変調器 - 割り込み: <b>3.5.1.</b> ATmega640/1280/1281/2560/2561の割り込みベクタ
B	2023年2月	後付け部の「製品識別システム」項を削除

## Microchip情報

### Microchipウェブ サイト

Microchipは[www.microchip.com/](http://www.microchip.com/)で当社のウェブ サイト経由でのオンライン支援を提供します。このウェブ サイトはお客様がファイルや情報を容易に利用可能にするのに使われます。利用可能な情報のいくつかは以下を含みます。

- **製品支援** – データシートと障害情報、応用記述と試供プログラム、設計資源、使用者の手引きとハードウェア支援資料、最新ソフトウェア配布と保管されたソフトウェア
- **一般的な技術支援** – 良くある質問(FAQ)、技術支援要求、オンライン検討グループ、Microchip設計協力課程会員一覧
- **Microchipの事業** – 製品選択器と注文の手引き、最新Microchip報道発表、セミナーとイベントの一覧、Microchip営業所の一覧、代理店と代表する工場

### 製品変更通知サービス

Microchipの製品変更通知サービスはMicrochip製品を最新に保つのに役立ちます。加入者は指定した製品系統や興味のある開発ツールに関連する変更、更新、改訂、障害情報がある場合に必ず電子メール通知を受け取ります。

登録するには[www.microchip.com/pcn](http://www.microchip.com/pcn)へ行って登録指示に従ってください。

### お客様支援

Microchip製品の使用者は以下のいくつかのチャネルを通して支援を受け取ることができます。

- 代理店または販売会社
- 最寄りの営業所
- 組み込み解決技術者(ESE:Embedded Solutions Engineer)
- 技術支援

お客様は支援に関してこれらの代理店、販売会社、またはESEに連絡を取るべきです。最寄りの営業所もお客様の手助けに利用できます。営業所と位置の一覧はこの資料の後ろに含まれます。

技術支援は[www.microchip.com/support](http://www.microchip.com/support)でのウェブ サイトを通して利用できます。

### Microchipデバイスコード保護機能

Microchip製品での以下のコード保護機能の詳細に注意してください。

- Microchip製品はそれら特定のMicrochipデータシートに含まれる仕様に合致します。
- Microchipは動作仕様内で意図した方法と通常条件下で使われる時に、その製品系統が安全であると考えます。
- Microchipはその知的所有権を尊重し、積極的に保護します。Microchip製品のコード保護機能を侵害する試みは固く禁じられ、デジタルミレニアム著作権法に違反するかもしれません。
- Microchipや他のどの半導体製造業者もそのコードの安全を保証することはできません。コード保護は製品が”破ることができない”ことを当社が保証するということを意味しません。コード保護は常に進化しています。Microchipは当社製品のコード保護機能を継続的に改善することを約束します。

### 法的通知

この刊行物と契約での情報は設計、試験、応用とのMicrochip製品の統合を含め、Microchip製品でだけ使えます。他の何れの方法でのこの情報の使用はこれらの条件に違反します。デバイス応用などに関する情報は皆さまの便宜のためにだけ提供され、更新によって取り換えられるかもしれません。皆さまの応用が皆さまの仕様に合致するのを保証するのは皆さまの責任です。追加支援については最寄りのMicrochip営業所にお問い合わせ頂くか、[www.microchip.com/en-us/support/design-help/client-support-services](http://www.microchip.com/en-us/support/design-help/client-support-services)で追加支援を得てください。

この情報はMicrochipによって「現状そのまま」で提供されます。Microchipは非侵害、商品性、特定目的に対する適合性の何れの黙示的保証やその条件、品質、性能に関する保証を含め、明示的にも黙示的にもその情報に関連して書面または表記された書面または黙示の如何なる表明や保証もしません。

如何なる場合においても、Microchipは情報またはその使用に関連するあらゆる種類の間接的、特別的、懲罰的、偶発的または結果的な損失、損害、費用または経費に対して責任を負わないものとします。法律で認められている最大限の範囲で、情報またはその使用に関連する全ての請求に対するMicrochipの全責任は、もしあれば、情報のためにMicrochipへ直接支払った料金を超えないものとします。生命維持や安全応用でのMicrochipデバイスの使用は完全に購入者の危険性で、購入者はそのような使用に起因する全ての損害、請求、訴訟、費用からMicrochipを擁護し、補償し、免責することに同意します。他に言及されない限り、Microchipのどの知的財産権下でも暗黙的または違う方法で許認可は譲渡されません。

## 商標

Microchipの名前とロゴ、Microchip、Adaptec、AVR、AVR、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maxStylus、maxTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemi、MOST、MOST、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SST、Super Flash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron、XMEGAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

AgileSwitch、APT、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Flashtec、Hyper Speed Control、Hyper Light Load、IntelliMOS、Libero、motorBench、mTouch、Powermite 3、Precision Edge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plus、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、TrueTime、WinPath、ZLは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、Augmented Switching、BlueSky、BodyCom、Clockstudio、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoAutomotive、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、Espresso T1S、EtherGREEN、GridTime、IdealBridge、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Intelligent Paralleling、IntelliMOS、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、Knob-on-Display、KoD、maxCrypto、maxView、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、RTAX、RTG4、SAM-ICE、Serial Quad I/O、simpleMAP、SimpliPHY、SmartBuffer、SmartHLS、SMART-I.S.、storClad、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Switchtec、SynchroPHY、Total Endurance、Trusted Time、TSHARC、USBCheck、VariSense、VectorBlox、VeriPHY、ViewSpan、WiperLock、XpressConnect、and ZENAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの商標です。

SQTPは米国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの役務標章です。

Adaptec、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology、Symmcomは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の登録商標です。

GestICは他の国に於けるMicrochip Technology Inc.の子会社であるMicrochip Technology Germany II GmbH & Co. KGの登録商標です。

ここで言及した以外の全ての商標はそれら各々の会社の所有物です。

© 2023年、Microchip Technology Incorporatedとその子会社、不許複製

## 品質管理システム

Microchipの品質管理システムに関する情報については[www.microchip.com/quality](http://www.microchip.com/quality)を訪ねてください。

日本語© HERO 2023.

本データシートはMicrochipのATmega640/1280/1281/2560/2561障害とデータシート説明の英語版資料(DS80001074B-2023年2月)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。

汎用入出力ポートの出力データレジスタとピン入力は、対応関係からの理解の容易さから出力レジスタと入力レジスタで統一表現されています。一部の用語がより適切と思われる名称に変更されています。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。

## 世界的な販売とサービス

米国	亜細亜/太平洋	亜細亜/太平洋	欧州
<b>本社</b> 2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 Tel: 480-792-7200 Fax: 480-792-7277 技術支援: <a href="http://www.microchip.com/support">www.microchip.com/support</a> ウェブアドレス: <a href="http://www.microchip.com">www.microchip.com</a>	<b>オーストラリア - シドニー</b> Tel: 61-2-9868-6733 <b>中国 - 北京</b> Tel: 86-10-8569-7000 <b>中国 - 成都</b> Tel: 86-28-8665-5511 <b>中国 - 重慶</b> Tel: 86-23-8980-9588 <b>中国 - 東莞</b> Tel: 86-769-8702-9880 <b>中国 - 広州</b> Tel: 86-20-8755-8029 <b>中国 - 杭州</b> Tel: 86-571-8792-8115 <b>中国 - 香港特別行政区</b> Tel: 852-2943-5100 <b>中国 - 南京</b> Tel: 86-25-8473-2460 <b>中国 - 青島</b> Tel: 86-532-8502-7355 <b>中国 - 上海</b> Tel: 86-21-3326-8000 <b>中国 - 瀋陽</b> Tel: 86-24-2334-2829 <b>中国 - 深圳</b> Tel: 86-755-8864-2200 <b>中国 - 蘇州</b> Tel: 86-186-6233-1526 <b>中国 - 武漢</b> Tel: 86-27-5980-5300 <b>中国 - 西安</b> Tel: 86-29-8833-7252 <b>中国 - 廈門</b> Tel: 86-592-2388138 <b>中国 - 珠海</b> Tel: 86-756-3210040	<b>インド - ハンガロール</b> Tel: 91-80-3090-4444 <b>インド - ニューデリー</b> Tel: 91-11-4160-8631 <b>インド - フネー</b> Tel: 91-20-4121-0141 <b>日本 - 大阪</b> Tel: 81-6-6152-7160 <b>日本 - 東京</b> Tel: 81-3-6880-3770 <b>韓国 - 大邱</b> Tel: 82-53-744-4301 <b>韓国 - ソウル</b> Tel: 82-2-554-7200 <b>マレーシア - クアラルンプール</b> Tel: 60-3-7651-7906 <b>マレーシア - ペナン</b> Tel: 60-4-227-8870 <b>フィリピン - マニラ</b> Tel: 63-2-634-9065 <b>シンガポール</b> Tel: 65-6334-8870 <b>台湾 - 新竹</b> Tel: 886-3-577-8366 <b>台湾 - 高雄</b> Tel: 886-7-213-7830 <b>台湾 - 台北</b> Tel: 886-2-2508-8600 <b>タイ - バンコク</b> Tel: 66-2-694-1351 <b>ベトナム - ホーチミン</b> Tel: 84-28-5448-2100	<b>オーストリア - ウェルス</b> Tel: 43-7242-2244-39 Fax: 43-7242-2244-393 <b>デンマーク - コペンハーゲン</b> Tel: 45-4485-5910 Fax: 45-4485-2829 <b>フィンランド - エスポー</b> Tel: 358-9-4520-820 <b>フランス - パリ</b> Tel: 33-1-69-53-63-20 Fax: 33-1-69-30-90-79 <b>ドイツ - ガルヒング</b> Tel: 49-8931-9700 <b>ドイツ - ハーン</b> Tel: 49-2129-3766400 <b>ドイツ - ハイムブロン</b> Tel: 49-7131-72400 <b>ドイツ - カールスルーエ</b> Tel: 49-721-625370 <b>ドイツ - ミュンヘン</b> Tel: 49-89-627-144-0 Fax: 49-89-627-144-44 <b>ドイツ - ローゼンハイム</b> Tel: 49-8031-354-560 <b>イスラエル - ラーナナ</b> Tel: 972-9-744-7705 <b>イタリア - ミラノ</b> Tel: 39-0331-742611 Fax: 39-0331-466781 <b>イタリア - ハドバ</b> Tel: 39-049-7625286 <b>オランダ - デルフト</b> Tel: 31-416-690399 Fax: 31-416-690340 <b>ノルウェー - トロンハイム</b> Tel: 47-72884388 <b>ポーランド - ワルシャワ</b> Tel: 48-22-3325737 <b>ルーマニア - ブカレスト</b> Tel: 40-21-407-87-50 <b>スペイン - マドリッド</b> Tel: 34-91-708-08-90 Fax: 34-91-708-08-91 <b>スウェーデン - イェテボリ</b> Tel: 46-31-704-60-40 <b>スウェーデン - ストックホルム</b> Tel: 46-8-5090-4654 <b>イギリス - ウォーキングハム</b> Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820
<b>アトランタ</b> Duluth, GA Tel: 678-957-9614 Fax: 678-957-1455 <b>オースチン TX</b> Tel: 512-257-3370 <b>ボストン</b> Westborough, MA Tel: 774-760-0087 Fax: 774-760-0088 <b>シカゴ</b> Itasca, IL Tel: 630-285-0071 Fax: 630-285-0075 <b>ダラス</b> Addison, TX Tel: 972-818-7423 Fax: 972-818-2924 <b>デトロイト</b> Novi, MI Tel: 248-848-4000 <b>ヒューストン TX</b> Tel: 281-894-5983 <b>インディアナポリス</b> Noblesville, IN Tel: 317-773-8323 Fax: 317-773-5453 Tel: 317-536-2380 <b>ロサンゼルス</b> Mission Viejo, CA Tel: 949-462-9523 Fax: 949-462-9608 Tel: 951-273-7800 <b>ローリー NC</b> Tel: 919-844-7510 <b>ニューヨーク NY</b> Tel: 631-435-6000 <b>サンホセ CA</b> Tel: 408-735-9110 Tel: 408-436-4270 <b>カナダ - トロント</b> Tel: 905-695-1980 Fax: 905-695-2078			