
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ATtiny1614/1616/1617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 (www.microchip.com/DS40002204) 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ATtiny1614/1616/1617デバイスの将来の改訂で処置されるかもしれません。

- 注:** ・ この文書は現在だけでなく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。
- ・ 特定デバイスに対するデバイス識別と改訂のIDのより多くの詳細な情報については、デバイスの現在のデータシート (www.microchip.com/DS40002204) でデバイス/改訂ID部分を参照するか、または手助けのために最寄りのMicrochip営業所にお問い合わせください。

本書は一般の方々へ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。

1. シリコン問題要約

凡例

- 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	シリコン改訂に対する有効性		
		改訂	A	B
デバイス	2.2.1. 校正値の自動設定を妨げるFUSE.OSCCFGのOSCLOCKヒューズの'1'書き込み	×	×	
AC	2.3.1. 割り込みが許可されていない限り設定されないAC割り込み要求フラグ	×	×	
	2.3.2. 或る条件下で起きるかもしれない誤った起動	×	-	
	2.3.3. 低電力動作禁止時にACの負入力掃引時の誤った起動	×	-	
ADC	2.4.1. SAMPLENと共に動かないSAMPDLYとASDV	×	×	
	2.4.2. ADCを禁止すると立往生する保留中の事象	×	×	
	2.4.3. 1.5MHzを超えるCLKADCと25%デューティサイクル設定で保証できないADC機能	×	×	
	2.4.4. 1.5MHzを超えるCLKADCとVDD<2.7Vで低下するADC性能	×	×	
	2.4.5. RESH読み込み時に解除(0)されるADC割り込み要求フラグ	×	×	
	2.4.6. 動かない自由走行中のADC制御ビット変更	×	×	
	2.4.7. ADC自由走行動作禁止後に実行される1つの余分な測定	×	×	
	2.4.8. WCMPでのADC起き上がり	×	×	
CCL	2.5.1. OUTENが'1'に設定されることを必要とする連結動作でのLUT接続	×	×	
	2.5.2. 機能しないDラッチ	×	×	
	2.5.3. 単一LUT構成変更にCCLの禁止が必要	×	×	
RTC	2.6.1. RTC.CTRLAレジスタへのどの書き込みもRTCとPITの前置分周器をリセット	×	×	
	2.6.2. RTC禁止がPITを停止	×	×	
TCA	2.7.1. NORMALとFRQの動作で計数方向をリセットする再始動	×	×	
TCB	2.8.1. 選んだクロック周期を超えなければならない最小事象持続期間	×	×	
	2.8.2. CCMPH読み込み時に解除(0)されるTCB割り込み要求フラグ	×	×	
	2.8.3. 前置分周されたクロックで動かないTCB計数捕獲周波数/パルス幅測定動作	×	×	
	2.8.4. TCBの再始動を強制しないTCA再始動指令	×	×	
	2.8.5. 8ビットPWM動作で16ビットレジスタとして機能するCCMPとCNTのレジスタ	×	×	
TCD	2.9.1. 偽事象を与えるかもしれないTCD事象出力線	×	×	
	2.9.2. 動かないTCD自動更新	×	-	
	2.9.3. TCD計数器前置分周器使用時に動かない非同期入力事象	×	×	
	2.9.4. 比較A値が'0'または2傾斜動作使用時に動かないTCD停止とソフトウェア再開待ち	×	×	
TWI	2.10.1. アクセスできないTWI.MCTRLAレジスタのTIMEOUTビット	×	×	
	2.10.2. TWI主装置動作が間違っって開始条件を停止条件として検出	×	×	
	2.10.3. 余分なクロックパルスを与える簡便動作	×	×	
	2.10.4. アクセスできないTWI主装置迅速指令許可	×	×	
USART	2.11.1. 送信部禁止時に解除されないTxDピン無効化	×	×	
	2.11.2. LIN同期領域確認時に支援されない全範囲デューティサイクル	×	×	
	2.11.3. 誤った開始ビットを起こすかもしれない直前のメッセージでのフレーム異常	×	×	
	2.11.4. TxDが出力として構成設定される時に動かないオープンドレイン動作	×	×	

3. データシート説明

デバイスのデータシート(www.microchip.com/DS40002204)の最新版に対して以降の誤植修正と説明に注意されるべきです。

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. メモリ

3.1.1. ヒューズ - 工場既定値

この明確化はヒューズ既定値に関して「ヒューズ説明」項に対して行われました。データシートはそれらが工場書き込み値として与えられるべき時のリセット値としてそれらの値を参照します。また、それらは互いに矛盾する16進数と2進数で与えられます。

以下の文書が「ヒューズ説明」項の各副項に追加されました。

このヒューズ記述で与えられる既定値は工場書き込み値で、リセット値と間違えてはいけません。

下表はデータシートで与えられたリセット値と実際の工場書き込み既定値を一覧にします。

ヒューズ	データシートで宣言されたリセット値		実際のデバイスでの工場既定	
	16進数	2進数	16進数	2進数
WDTCFG	-	0000 0000	\$00	0000 0000
BODCFG	-	0000 0000	\$00	0000 0000
OSCCFG	-	0xxx xx10	\$02	0000 0010
TCD0CFG	-	0000 0000	\$00	0000 0000
SYSCFG0	\$C4	11xx 01x0	\$F6	1111 0110
SYSCFG1	-	xxxx x111	\$07	0000 0111
APPEND	-	0000 0000	\$00	0000 0000
BOOTEND	-	0000 0000	\$00	0000 0000
LOCKBIT	-	0000 0000	\$C5	1100 0101

3.2. SLPCTRL - 休止制御器

3.2.1. 休止動作活動概要

この明確化は「表11-1. 休止動作活動概要」に対して行われ、明確化のため、単一の表が3つの独立した表に分割されました。機能的な変更は太字で示されます。

表3-1. 周辺機能に対する休止動作活動概要

周辺機能	休止動作で活動		
	アイドル	スタンバイ	パワーダウン
CPU	×	×	×
RTC	○	○ (注1)	○ (注2)
WDT、BOD、EVSYS	○	○	○
CCL、ACn、ADCn/PTC、TCBn	○	○ (注1)	×
他の全ての周辺機能	○	×	×

注1: 活動状態に入るには対応する周辺機能のスタンバイ時走行(RUNSTDBY)ビットを設定(1)してください。
注2: PITのみ。

表3-2. クロック元に対する休止動作活動概要

クロック元	休止動作で活動		
	アイドル	スタンバイ	パワーダウン
主クロック元	○	○ (注1)	×
RTCクロック元	○	○ (注1)	○ (注2)
WDT発振器、BOD発振器(注3)	○	○	○
CCLクロック元	○	○ (注1)	×
TCDクロック元	○	×	×

注1: 活動状態に入るには対応する周辺機能のスタンバイ時走行(RUNSTDBY)ビットを設定(1)してください。
注2: PITのみ。
注3: BOD発振器は採取動作でだけ動きます。

表3-3. 休止動作起こし元

起こし元	休止動作で活動		
	アイドル	スタンバイ	パワーダウン
PORTピン割り込み	○	○	○ (注1)
TWIアドレス一致割り込み、BOD VLM割り込み	○	○	○
RTC割り込み	○	○ (注2)	○ (注3)
TCBn割り込み、ADCn/PTC割り込み	○	○ (注2)	×
ACn割り込み	○	○ (注4)	×
USARTフレーム開始割り込み	×	○	×
他の全ての割り込み	○	×	×

注1: 「PORT」章の「非同期感知ピン特性」に従って入出力ピンを構成設定してください。

注2: 活動状態に入るには対応する周辺機能のスタンバイ時走行(RUNSTDBY)ビットを設定(1)してください。

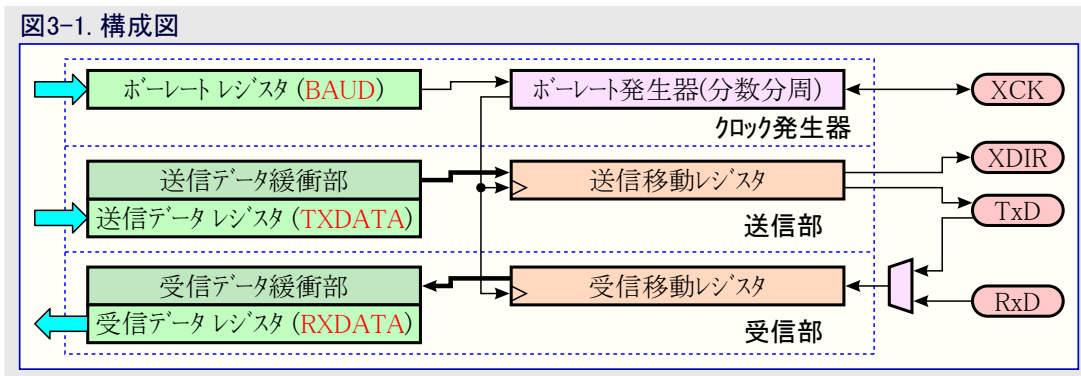
注3: PITのみ。

注4: RUNSTDBYビットが設定(1)されると、ACは状態レジスタの更新や割り込みの起動なしで動きます。別の周辺機能がCLK_PERを要求した場合、ACは状態レジスタを更新するのと割り込みを起動するのにこのクロックを使います。

3.3. USART – 万能同期/非同期送受信器

3.3.1. TXDATA緩衝部

構成図はデータシートの図24-1.からUSART TXが2重緩衝されることが欠落しています。下図は追加されたTX(送信データ)緩衝部を示します。



以下の文書が「概要」項で変更されます。

送信部は2段の書き込み緩衝部から成ります。

以下の文章が「データ送信」項で変更されます。

データ送信は送るデータを送信データ(USARTn.TXDATALとUSARTn.TXDATAH)レジスタに設定することによって始められます。送信データレジスタのデータは送信緩衝部が一旦空になるとそれに移され、移動レジスタが一旦空になるとそれに進み、新しいフレームを送る準備が整います。

4. 文書改訂履歴

注: データシート説明文書改訂はダイ改訂とデバイス変種(注文番号の最後の文字)と無関係です。

4.1. 改訂履歴

文書改訂	日付	注釈
A	2020年5月	<ul style="list-style-type: none"> • 初回文書公開 <p>この文書の内容は</p> <ul style="list-style-type: none"> • ATtiny1614シリコン障害とデータシート説明 • ATtiny1616/3216シリコン障害とデータシート説明 • ATtiny1617/3217シリコン障害とデータシート説明 <p>から</p> <ul style="list-style-type: none"> • ATtiny1614/1616/1617シリコン障害とデータシート説明 (本文書) • ATtiny3216/3217シリコン障害とデータシート説明 <p>に再構築されました。</p> <p>更なる詳細については「4.2. 追補 - 廃止された改訂履歴」を参照してください。</p> <p>以下の項目は廃止された文書の最新改訂と本文書間の変更を参照しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 追加した障害 <ul style="list-style-type: none"> - デバイス: FUSE.OSCCFGのOSCLOCKヒューズの'1'書き込みが校正値の自動設定を妨げます。 - USART: TxDが出力として構成設定される時に動かないオープンドレイン動作 • データシートが正しい情報で更新されたため、データシート説明を削除
B	2020年11月	<ul style="list-style-type: none"> • 文書に改訂Bダイを追加 • 障害追加: <ul style="list-style-type: none"> - CCL: 単一LUT構成変更にCCLの禁止が必要 - TCA: NORMALとFRQの動作で計数方向をリセットする再始動 - TCB: 8ビットPWM動作で16ビットレジスタとして動作するCCMPとCNTのレジスタ - TCD: TCD計数器前置分周器使用時に動かない非同期入力事象 - USART: RXCIFが'0'の時に活動動作で意図せず許可され得るフレーム開始検出
C	2021年9月	<ul style="list-style-type: none"> • 障害追加: <ul style="list-style-type: none"> - TCD: 2.9.4. 比較A値が'0'または2傾斜動作使用時に動かないTCD停止とソフトウェア再開待ち • データシート説明追加: <ul style="list-style-type: none"> - メモリ: 3.1.1. ヒューズ - 工場既定値 - SLPCTRL: 3.2.1. 休止動作活動概要 - USART: 3.3.1. TXDATA緩衝部 • 障害更新: <ul style="list-style-type: none"> - TWI: 2.10.1. アクセスできないTWI.MCTRLAレジスタのTIMEOUTビット • 無効な障害削除: <ul style="list-style-type: none"> - USART: RXCIFが'0'の時に活動動作で意図せず許可され得るフレーム開始検出 • 編集上の更新:

4.2. 追補 – 廃止された改訂履歴

注: ピン数で編成された文書からの文書構造変更のため、参考として以下の文書履歴が提供されます。

- ATtiny1614シリコン障害とデータシート説明 (DS40002119B)
- ATtiny1616/3216シリコン障害とデータシート説明 (DS40002120B)
- ATtiny1617/3217シリコン障害とデータシート説明 (DS40002121B)

4.2.1. 廃止された文書DS40002119

文書改訂	日付	注釈
A	2019年6月	• 初回文書公開
B	2019年10月	<ul style="list-style-type: none"> • 文書雛形更新 • ADC障害「全ての条件に対して1.5MHzを超えるADCCLKで保証できないADC機能」は2つの独立した障害に分けられ書き直されました。 • ADCとPTCの電気的特性に対する説明を追加

4.2.2. 廃止された文書DS40002120

文書改訂	日付	注釈
A	2019年6月	• 初回文書公開
B	2019年10月	<ul style="list-style-type: none"> • 文書雛形更新 • ADC障害「全ての条件に対して1.5MHzを超えるADCCLKで保証できないADC機能」は2つの独立した障害に分けられ書き直されました。 • ADCとPTCの電気的特性に対する説明を追加

4.2.3. 廃止された文書DS40002121

文書改訂	日付	注釈
A	2019年6月	• 初回文書公開
B	2019年10月	<ul style="list-style-type: none"> • 文書雛形更新 • ADC障害「全ての条件に対して1.5MHzを超えるADCCLKで保証できないADC機能」は2つの独立した障害に分けられ書き直されました。 • ADCとPTCの電気的特性に対する説明を追加

Microchipウェブ サイト

Microchipは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言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、免責に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ロゴ、Adaptec、AnyRate、AVR、AVRロゴ、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemiロゴ、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32ロゴ、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SSTロゴ、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ロゴ、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、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、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、Knob-on-Display、maxCrypto、maxView、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certifiedロゴ、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、NVM Express、NVMe、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、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ロゴ、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology、Symmcom、Trusted Time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。

© 2021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を訪ねてください。

日本語© HERO 2023.

本データシートはMicrochipのATtiny1614/1616/1617障害とデータシート説明の英語版資料(DS80000886C-2021年9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
本社 2355 West Chandler Blvd. Chandler, AZ 85224-6199 Tel: 480-792-7200 Fax: 480-792-7277 技術支援: www.microchip.com/support ウェブアドレス: www.microchip.com	オーストラリア - シドニー Tel: 61-2-9868-6733 中国 - 北京 Tel: 86-10-8569-7000 中国 - 成都 Tel: 86-28-8665-5511 中国 - 重慶 Tel: 86-23-8980-9588 中国 - 東莞 Tel: 86-769-8702-9880 中国 - 広州 Tel: 86-20-8755-8029 中国 - 杭州 Tel: 86-571-8792-8115 中国 - 香港特別行政区 Tel: 852-2943-5100 中国 - 南京 Tel: 86-25-8473-2460 中国 - 青島 Tel: 86-532-8502-7355 中国 - 上海 Tel: 86-21-3326-8000 中国 - 瀋陽 Tel: 86-24-2334-2829 中国 - 深圳 Tel: 86-755-8864-2200 中国 - 蘇州 Tel: 86-186-6233-1526 中国 - 武漢 Tel: 86-27-5980-5300 中国 - 西安 Tel: 86-29-8833-7252 中国 - 廈門 Tel: 86-592-2388138 中国 - 珠海 Tel: 86-756-3210040	インド - ハンガロール Tel: 91-80-3090-4444 インド - ニューデリー Tel: 91-11-4160-8631 インド - フネー Tel: 91-20-4121-0141 日本 - 大阪 Tel: 81-6-6152-7160 日本 - 東京 Tel: 81-3-6880-3770 韓国 - 大邱 Tel: 82-53-744-4301 韓国 - ソウル Tel: 82-2-554-7200 マレーシア - クアラルンプール Tel: 60-3-7651-7906 マレーシア - ペナン Tel: 60-4-227-8870 フィリピン - マニラ Tel: 63-2-634-9065 シンガポール Tel: 65-6334-8870 台湾 - 新竹 Tel: 886-3-577-8366 台湾 - 高雄 Tel: 886-7-213-7830 台湾 - 台北 Tel: 886-2-2508-8600 タイ - バンコク Tel: 66-2-694-1351 ベトナム - ホーチミン Tel: 84-28-5448-2100	オーストリア - ウェルス Tel: 43-7242-2244-39 Fax: 43-7242-2244-393 デンマーク - コペンハーゲン Tel: 45-4485-5910 Fax: 45-4485-2829 フィンランド - エスポー Tel: 358-9-4520-820 フランス - パリ Tel: 33-1-69-53-63-20 Fax: 33-1-69-30-90-79 ドイツ - ガルヒング Tel: 49-8931-9700 ドイツ - ハーン Tel: 49-2129-3766400 ドイツ - ハイムブロン Tel: 49-7131-72400 ドイツ - カールスルーエ Tel: 49-721-625370 ドイツ - ミュンヘン Tel: 49-89-627-144-0 Fax: 49-89-627-144-44 ドイツ - ローゼンハイム Tel: 49-8031-354-560 イスラエル - ラーナナ Tel: 972-9-744-7705 イタリア - ミラノ Tel: 39-0331-742611 Fax: 39-0331-466781 イタリア - ハドバ Tel: 39-049-7625286 オランダ - デルフト Tel: 31-416-690399 Fax: 31-416-690340 ノルウェー - トロンハイム Tel: 47-72884388 ポーランド - ワルシャワ Tel: 48-22-3325737 ルーマニア - ブカレスト Tel: 40-21-407-87-50 スペイン - マドリッド Tel: 34-91-708-08-90 Fax: 34-91-708-08-91 スウェーデン - イェテボリ Tel: 46-31-704-60-40 スウェーデン - ストックホルム Tel: 46-8-5090-4654 イギリス - ウォーキングム Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820
アトランタ Duluth, GA Tel: 678-957-9614 Fax: 678-957-1455 オースチン TX Tel: 512-257-3370 ボストン Westborough, MA Tel: 774-760-0087 Fax: 774-760-0088 シカゴ Itasca, IL Tel: 630-285-0071 Fax: 630-285-0075 ダラス Addison, TX Tel: 972-818-7423 Fax: 972-818-2924 デトロイト Novi, MI Tel: 248-848-4000 ヒューストン TX Tel: 281-894-5983 インディアナポリス Noblesville, IN Tel: 317-773-8323 Fax: 317-773-5453 Tel: 317-536-2380 ロサンゼルス Mission Viejo, CA Tel: 949-462-9523 Fax: 949-462-9608 Tel: 951-273-7800 ローリー NC Tel: 919-844-7510 ニューヨーク NY Tel: 631-435-6000 サンホセ CA Tel: 408-735-9110 Tel: 408-436-4270 カナダ - トロント Tel: 905-695-1980 Fax: 905-695-2078			