
tinyAVR® 1系とtinyAVR 0系間の移植

序説

この応用記述はtinyAVR 1系とtinyAVR 0系間で設計を変換するユーザーを支援するための資料で、これらの系統間の機能的な違いの概要を与えます。この応用記述で網羅されない障害や電気的特性での違いがあるかもしれないことに注意してください。詳細については特定データシートを参照してください。

レジスタ名、ビット名、ビット群名は存在する時に両系統に対して同一であることを期待することができます。

要点

- tinyAVR® 1系からtinyAVR 0系への変更の概要
- Atmel® Studio 7.0でのデバイス変更方法

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
要点	1
1. 関連デバイス	3
1.1. tinyAVR® 0系統	3
1.2. tinyAVR® 1系統	3
2. tinyAVR 1系でだけ利用可能な周辺機能	4
3. tinyAVR 0系で減らされた機能	4
3.1. アナログ比較器 (AC)	4
3.2. 事象システム	4
3.3. 2線インターフェース (TWI)	4
3.4. クロック システム	4
4. Atmel Studio 7.0でのデバイス変更	5
5. 改訂履歴	6
Microchipウェブ サイト	7
お客様への変更通知サービス	7
お客様支援	7
Microchipデバイス コード保護機能	7
法的通知	7
商標	8
DNVによって認証された品質管理システム	8
世界的な販売とサービス	9

1. 関連デバイス

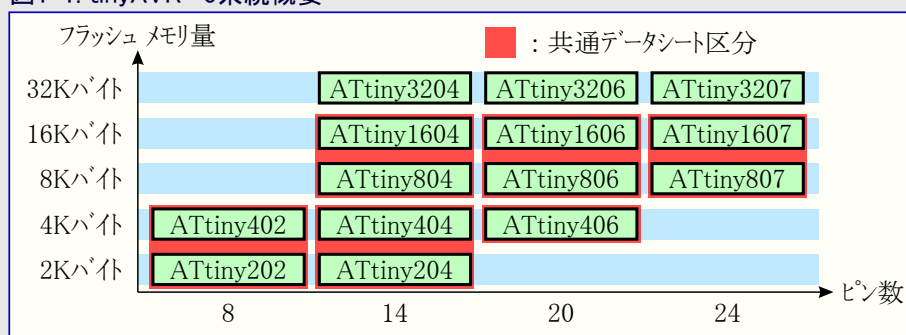
本章はこの資料に関連するデバイスを一覧にします。

1.1. tinyAVR® 0系統

下図はピン数の変種とメモリ量を展開してtinyAVR® 0系統デバイスを示します。

- これらのデバイスが完全にピンと機能が互換のため、垂直方向移植はコード変更なしで可能です。
- 左への水平方向移植はピン数、従って利用可能な機能を減らします。

図1-1. tinyAVR® 0系統概要



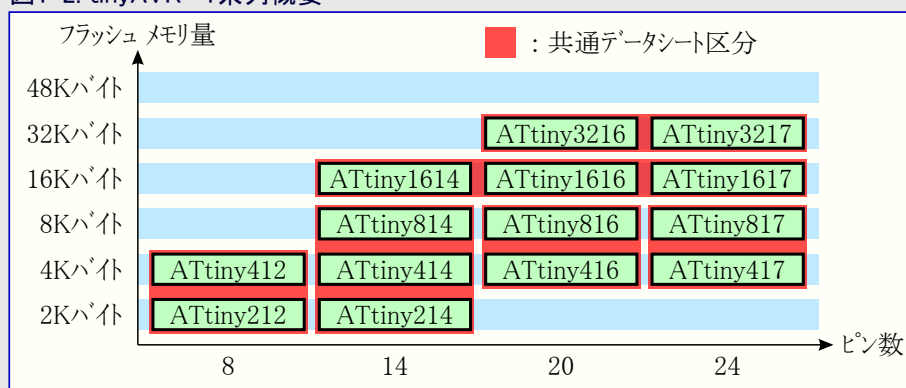
異なるフラッシュメモリ量を持つデバイスは一般的に異なるSRAMとEEPROMの量を持ちます。

1.2. tinyAVR® 1系統

下図はピン配置変種とメモリ量を図解してtinyAVR® 1系統デバイスを示します。

- これらのデバイスがピン互換で同じまたはより多くの機能を提供するため、垂直上方向移植はコード変更なしに可能です。下方向移植はより少ない利用可能ないくつかの周辺機能の実体のためにコード変更が必要かもしれません。
- 左への水平方向移植はピン数、従って利用可能な機能を減らします。

図1-2. tinyAVR® 1系列概要



異なるフラッシュメモリ量を持つデバイスは一般的に異なるSRAMとEEPROMの量を持ちます。

2. tinyAVR 1系でだけ利用可能な周辺機能

次の周辺機能はtinyAVR 1系でだけ利用可能です。D/A変換器(DAC)、周辺機能接触制御器(PTC)、タイマ/カウンタD型(TCD)。いくつかのデバイスで次の周辺機能は複数あります。タイマ/カウンタB型(TCB)、アナログ比較器(AC)、A/D変換器(ADC)、D/A変換器(DAC)。詳細な概要については下表をご覧ください。

表2-1. tinyAVRに対する周辺機能概要

周辺機能	1系 2/4Kバイト	1系 8Kバイト	1系 16/32Kバイト	0系
DAC	DAC0	DAC0	DAC0,DAC1,DAC2	–
PTC	–	PTC	PTC	–
TCD	TCD0	TCD0	TCD0	–
TCB	TCB0	TCB0	TCB0,TCB1	TCB0
AC	AC0	AC0	AC0,AC1,AC2	AC0
ADC	ADC0	ADC0	ADC0,ADC1	ADC0

いくつかの場合で、周辺機能が同じアドレスで割り込み(ISR)ベクタを持たないかもしれません。デバイス変更時にデバイス ヘッド ファイルが変更される限り、デバイス変更は問題にならないでしょう。これを行う方法のより多くの情報については「[4. Atmel® Studio 7.0でのデバイス変更](#)」をご覧ください。

3. tinyAVR 0系で減らされた機能

tinyAVR 1系はtinyAVR 0系と比べて僅かに豊富な機能群を持ちます。本章はこの違いを詳述します。

3.1. アナログ比較器 (AC)

tinyAVR 1系でのACは2つの動作形態、高速動作と低電力動作を持ちます。低電力動作では電力消費が減らされ、伝搬遅延が概ね150nsになります。高速動作では伝搬遅延が概ね50nsに減らされます。

tinyAVR 0系でのACは低電力動作でだけ動きます。これに加えて、16Kバイト以上のtinyAVR 1系デバイスは3つのACを持ち、より多くの入力を利用可能です。(訳補:外圍器のピン数によるピン入力数にも違いがあることに注意してください。)

8Kバイト以下のフラッシュ メモリを持つデバイスではACの基準アドレスに違いがあります。tinyAVR 1系での基準アドレスは\$670です。tinyAVR 0系での基準アドレスは\$680です(訳補:16Kバイト以上のtinyAVR 1系も\$680です)。移植されつつあるプロジェクトが正しいデバイス ヘッド ファイルでコンパイルされる限り、これは問題にならないでしょう。

3.2. 事象システム

事象システムはtinyAVR 0系でもtinyAVR 1系と同じように動きますが、tinyAVR 0系でのチャネル数は減らされています。詳細については右表をご覧ください。

表3-1. 事象システム チャネル

チャネル型/デバイス系統	tinyAVR 1系	tinyAVR 0系
非同期チャネル	4	2
同期チャネル	2	1

3.3. 2線インターフェース (TWI)

tinyAVR 1系のTWI周辺機能はtinyAVR 0系と同じですが、tinyAVR 1系だけ、SDAとSCLのピンに対して代替ピン位置を選ぶ任意選択を持ちます。8ピンのデバイスはTWIに対する代替ピン位置を持たないことに注意してください。

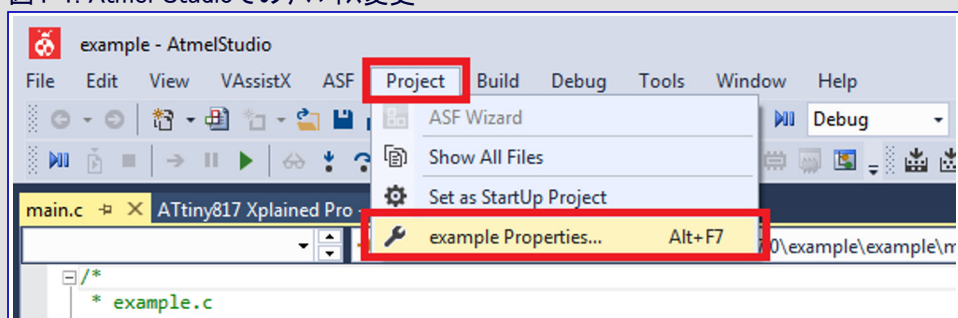
3.4. クロック システム

8ピンを超えるtinyAVR 1系デバイスと異なり、tinyAVR 0系は外部クリスタル用発振器を駆動することができません。結果として、実時間計数器(RTC:Real Time Counter)とシステム クロックはクリスタル用発振器クロック任意選択や、TOSC1ピンに接続される外部クロックを使う任意選択も持ちません。RTCとシステム クロックに対する供給元としてEXTCLKピンに接続された外部クロックを使うことは未だ可能です。

4. Atmel® Studio 7.0でのデバイス変更

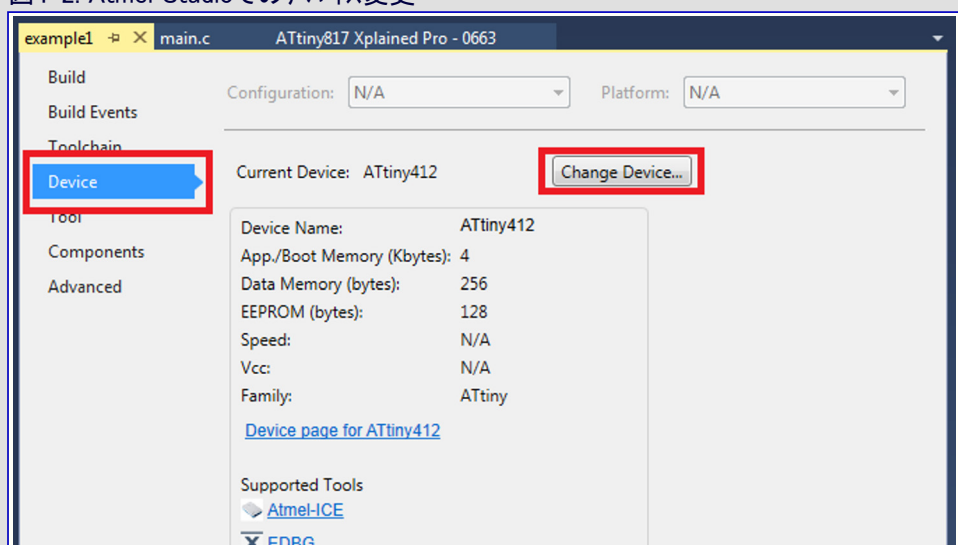
Atmel Studio 7.0プロジェクトでtinyAVR 1系とtinyAVR 0系の変種間でのデバイス変更は簡単です。最初の段階は右で示されるようにプロジェクト プロパティを開くことです。

図4-1. Atmel Studioでのデバイス変更



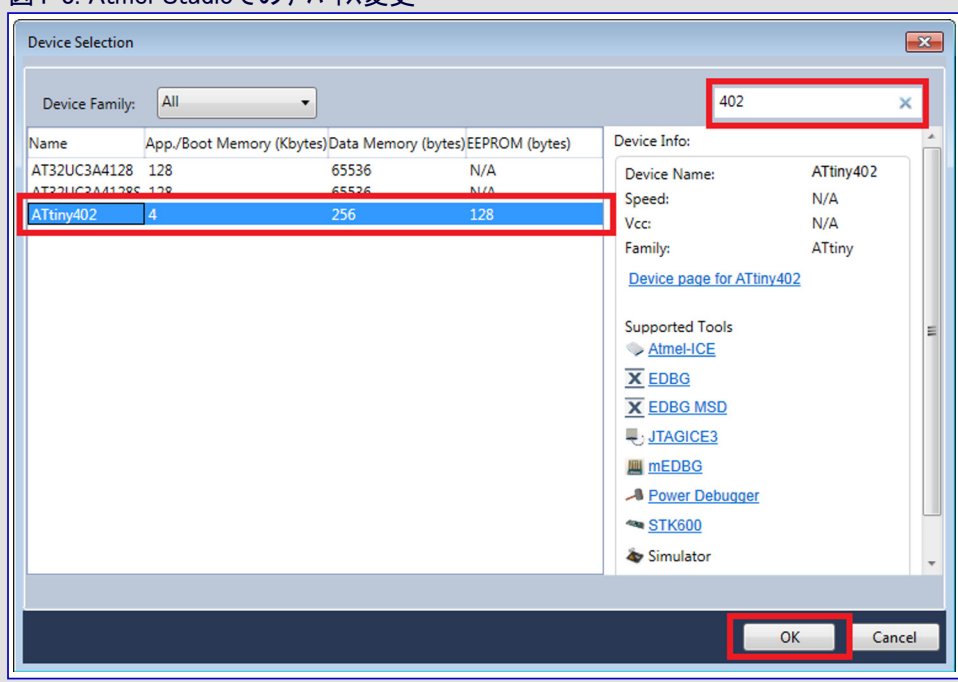
右で見えるように、プロジェクト プロパティ画面で”Device(デバイス)”を選び、その後に”Change Device...(デバイス変更)”をクリックしてください。

図4-2. Atmel Studioでのデバイス変更



右の例ではデバイスがATtiny412からATtiny402に変更されます。最初に、ATtiny402デバイスを検索するのに検索領域が使われます。そこでクリックすることによってデバイスが選ばれ、OK釦を押すことができます。それをクリックすることによってメニュー内で新しいデバイスが選択されなければならないことに注意してください。選択されていない場合、OK釦のクリックはデバイスを変更しません。

図4-3. Atmel Studioでのデバイス変更



上の段階が完了されると、プロジェクトで複数のファイルとコンパイラ任意選択が変更されます。特に、デバイス ヘッド ファイルが変更されます。プロジェクトが新しいヘッド ファイルに存在しない何らかのレジスタやビットの名前を使う場合、プロジェクトをコンパイルする時に異常が掲げられます。

5. 改訂履歴

資料改訂	日付	注釈
A	2018年2月	初版資料公開
B	2018年10月	・ 文法と句読法を修正 ・ 「クロック システム」項更新、特に8ピンを超えるtinyAVR 1系デバイスに言及 ・ 表2-1の見出しで16Kバイトを16/32Kバイトに変更

Microchipウェブ サイト

Microchipは<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手段として使われます。お気に入りのインターネット ブラウザを用いてアクセスすることができ、ウェブ サイトは以下の情報を含みます。

- ・ **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
- ・ **全般的な技術支援** – 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相談役プログラム員一覧
- ・ **Microship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

お客様への変更通知サービス

Microchipのお客様通知サービスは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<http://www.microchip.com/>でMicrochipのウェブ サイトをアクセスしてください。”Support”下で”Customer Change Notification”をクリックし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
- ・ 現場応用技術者(FAE:Field Application 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、または現場応用技術者(FAE)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<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デバイス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、その製品系統が今日の市場でその種類の最も安全な系統の1つであると考えます。
- ・ コード保護機能を破るのに使われる不正でおそらく違法な方法があります。当社の知る限りこれらの方法の全てはMicrochipのデータシートに含まれた動作仕様外の方法でMicrochip製品を使うことが必要です。おそらく、それを行う人は知的財産の窃盗に関与しています。
- ・ Microchipはそれらのコードの完全性について心配されているお客様と共に働きたいと思います。
- ・ Microchipや他のどの半導体製造業者もそれらのコードの安全を保証することはできません。コード保護は当社が製品を”破ることができない”として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。Microchipのコード保護機能を破る試みはデジタル ミレニアム著作権法に違反するかもしれません。そのような行為があなたのソフトウェアや他の著作物に不正なアクセスを許す場合、その法律下の救済のために訴権を持つかもしれません。

法的通知

デバイス応用などに関してこの刊行物に含まれ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。Microchipはその条件、品質、性能、商品性、目的適合性を含め、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。Microchipはこの情報とそれの使用から生じる全責任を否認します。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、Mcirochipロゴ、AnyRate、AVR、AVRロゴ、AVR Freaks、BitCloud、chipKIT、chipKITロゴ、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、Heldo、JukeBlox、KeeLoq、KeeLoqロゴ、Kleer、LANCheck、LINK MD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、MOST、MOSTロゴ、MPLAB、OptoLyzer、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32ロゴ、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SpyNIC、SST、SSTロゴ、SuperFlash、tinyAVR、UNI/O、XMEGAは米国と他の国に於けるMicrochip Technology Incorporatedの登録商標です。

ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、mTouch、Precision Edge、Quiet-Wire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、BodyCom、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、EtherGREEN、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、KleerNet、KleerNetロゴ、memBrain、Mindi、MiWi、motorBench、MPASM、MPF、MPLAB Certifiedロゴ、MPLAB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、SAM-ICE、Serial Quad I/O、SMART-I.S.、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、View Sense、WiperLock、Wireless DNA、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。

Silicon Storage Technology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。

© 2018年、Microchip Technology Incorporated、米国印刷、不許複製

DNVによって認証された品質管理システム

ISO/TS 16949

Microchipはその世界的な本社、アリゾナ州のチャンドラーとテンペ、オレゴン州グラシャムの設計とウェハー製造設備とカリフォルニアとインドの設計センターに対してISO/TS-16949:2009認証を取得しました。当社の品質システムの処理と手続きはPIC[®] MCUとdsPIC[®] DSC、KEELOQ符号飛び回りデバイス、直列EEPROM、マイクロ周辺機能、不揮発性メモリ、アナログ製品用です。加えて、開発システムの設計と製造のためのMicrochipの品質システムはISO 9001:2000認証取得です。

日本語© HERO 2020.

本応用記述はMicrochipのAN2636応用記述(DS00002636B-2018年10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。

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: http://www.microchip.com/support ウェブアドレス: www.microchip.com 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	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 - 香港特别行政区 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 - プネー 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	オーストラリア - ウェルズ Tel: 43-7242-2244-39 Fax: 43-7242-2244-393 デンマーク - コペンハーゲン Tel: 45-4450-2828 Fax: 45-4485-2829 フィンランド - エスボ 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 - ガルピング Tel: 49-8931-9700 ドイツ - ハーネ Tel: 49-2129-3766400 ドイツ - ハイムブロン Tel: 49-7131-67-3636 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 - ハットバ 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 - マドリード 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 - ウォーキンガム Tel: 44-118-921-5800 Fax: 44-118-921-5820