

型番:STL-2000  
開発元型式:uMP3

REV.3.00

## MMC/SDカード互換 高機能MP3再生ユニットボード with SDカードアクセス

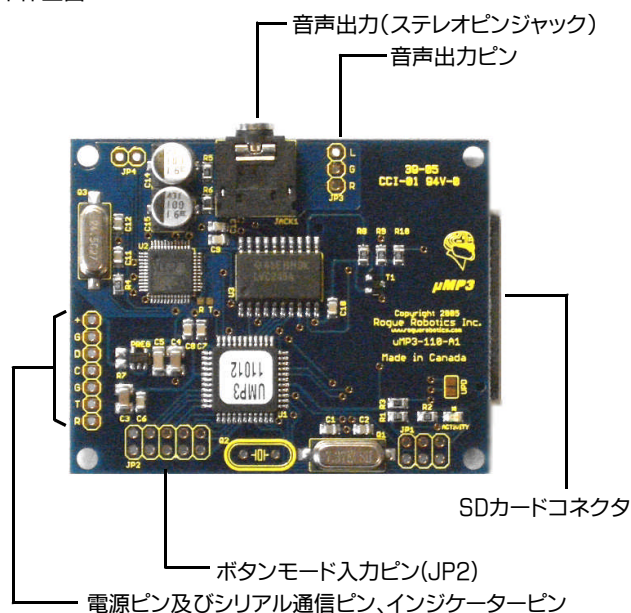
### 取扱説明書

お使いになる前にこの説明書をよくお読みの上正しくお使いください。本製品のサポートは製品の開発元であるカナダRogueRobotics社が行います。

(C)2006 マイクロテクニカ

## モジュール本体

### ■本体上面



※本製品はカナダのRogueRobotics社の開発した製品です。

## 製品の概要

高機能MP3ユニットボード(型式STL-2000、以下STL-2000と記載)はSDカード/MMCカードに収録されたMP3などの音声ファイルを簡単なシリアル通信で再生できる組込用途向けのMP3再生ユニットです。高音質でMP3ファイルを再生できる他、再生スピードを90%~250%の範囲で可変できる機能や、電子ボリューム、繰り返し再生回数指定機能など、音声ファイルの再生に欠かせない機能を搭載しています。

ファイル名を絶対パスで指定できるので、任意のディレクトリにある任意のファイル名のファイルを再生できます。(※1)

その他、SDカードアクセス機能も搭載。当方で販売中のSDカード簡単アクセスモジュール(型式:MSC-MOD55)と同等の機能を搭載しています。SDカード内にファイルを作ったり、ファイルからデータを読み込んだりすることも可能です。

※1:SDカードにSTL-2000でファイルを作成する場合、ファイル名は8文字以内となります。また、2バイト文字(日本語や全角英数など)を含むディレクトリやファイルは読み取り、作成ともできません。

## パッケージの内容

### ■同梱物

・STL-2000モジュール本体

## 対応SDカードと対応ファイルシステム

STL-2000には最小128MB~最大8GB(※)までの一般的に販売されているSDカードが装着できます。STL-2000が対応するファイルシステムは、Windows標準のFAT16及びFAT32です。

※使用するメモリーカードのサイズが大きくなると、初期化に要する時間が長くなるようになります。必要以上に大きなサイズのSDカードの使用はお奨めできません。2GB~4GB程度のSDカードが適当です。

### ■対応SDカードについて

STL-2000が対応するSDカードは、最小容量128MB~最大容量8GBまでのノーマルスピードタイプのSDカードになります。現在、ハイスピードタイプとして、独自の高速転送技術を採用したSDカードが販売されていますが、これらハイスピードタイプのSDカードはタイミングの問題から正しく動作しないことがあります。SDカード選定の際にはなるべく、一般的なSDカード(高速対応と書かれていない)のご使用をお奨めいたします。

### ■メモリーカードのフォーマット

STL-2000にカードを挿入する前に必ずカードをFAT16形式又はFAT32形式でフォーマットしてください。一般的にメモリーカードのフォーマットはパソコンで簡単に行えます。

パソコンにカードリーダーライターが接続されている場合には、下記のように行います。

- 1 SDカードをSDカードリーダーライターにセットします。  
→パソコンからはマイコンコンピューターでドライブとして見えます。
- 2 マイコンコンピューターを開き、SDカードのドライブを右クリックしてメニューから"フォーマット"を選びます。
- 3 ダイアログが開きますので、"ファイルシステム"のプルダウンから"FAT32"を選択します。(FAT16でも使えますがパフォーマンスはFAT32の方がよいため一般的にはFAT32にします。)
- 4 カードを購入して初めてのフォーマットの場合には、"クイックフォーマット"のチェックを外して"開始"をクリックしてください。  
次回からは、クイックフォーマットでもかまいません。

### ■メモリーカードの装着/取り外し

メモリーカードは、STL-2000基板裏面にあるソケットに装着します。装着及び取り外しは電源が入っている状態でも可能ですが、基板上にある"ACTIVITY LED"が点灯している時は、SDカードに対してアクセスしている時ですので、SDカードの脱着は絶対にしないでください。アクセス中の脱着を行うとファイルシステムが破損することがあります。

装着の際には、メモリーカードの端子部分が基板側になるような方向で、カードが固定されるまで押し込んでください。

取り外す際には、カードを引っばらずに、一度押し込んでカードが飛び出してから引き抜いてください。

### ■SDカードの相性問題について

SDカードは、統一された規格の元でその規格に準拠して製造されていますが、使用されているメモリーチップや内蔵されているマイコンの種類等によってその電気的特性やタイミング特性にばらつきが生じています。これはSDカードのメーカーによってや、同一メーカーの製品でも型式やロットによっても異なっていることがあります。

それぞれの製品は規格内で動作しているのですが、規格にはある程度の範囲があるため、その範囲内でのずれが重なると、結果的に規格から外れたり、様々な動作上の支障となることがあります。これは一般的に相性と呼ばれるもので、汎用的な製品では避けることのできない現象であります。

STL-2000では汎用的なSDカードに広く対応できるように設計されていますが、数は恐らく少ないものの場合によって相性問題が発生し、使用できないSDカードや極端にパフォーマンスが悪くなるSDカードがある場合があります。その点について十分ご理解を頂けますようお願いいたします。なお、誠に勝手ではございますが相性問題による対応や、製品の個別調査は当方では行っておりませんのであらかじめご了承頂けますようお願いいたします。

### STL-2000で再生できる音声ファイルの準備

STL-2000では下記のファイル形式の音声ファイル再生ができます。

#### OMP3形式

- ・ISD11172-3に準拠した最大CBR48KHz、ビットレート192kbpsのファイル及びVBR48KHz、ビットレート320kbpsのファイル
- ・MPEG1、2及び2.5拡張形式に対応

MP3ファイルはお客様にてご用意いただく必要があります。なお、一般的に販売されている音楽CD等はすべて著作権によってその権利が保護されており、著作者の許諾無しに販売・頒布・配布などを行うことは禁止されております。ご使用の際には、十分ご配慮頂けますようお願いいたします。なお、当方では著作権等使用楽曲についての問題には一切責任を負いませんので予めご了承ください。

#### ■ファイル名について

STL-2000で使用できる音楽ファイルのファイル名は、半角英数のファイル名のものだけです。日本語を含む2バイト文字、全角文字を含んだファイル名のファイルはSTL-2000では扱えません。

STL-2000のファイル名規則は8.3ファイル名仕様となっております。ファイル名は最長で8文字まで、拡張子は3文字までとなっております。それ以上の長いファイル名は扱うことができません。

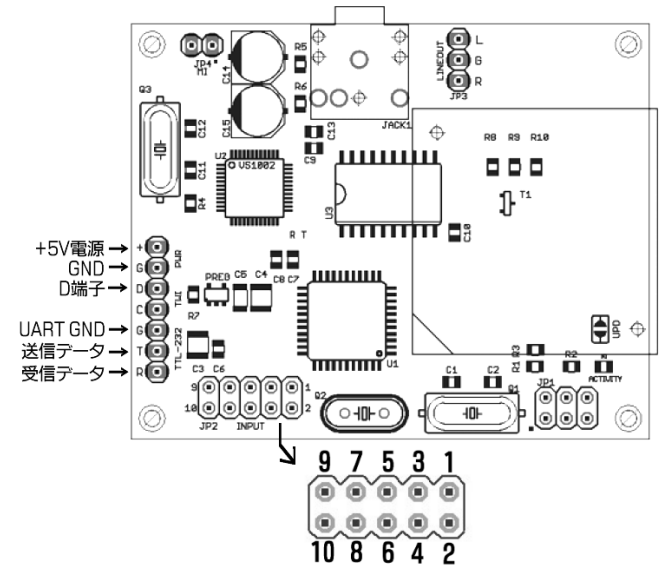
#### ■ファイルの配置ディレクトリについて

再生する音楽ファイルはSDカードの任意のディレクトリに置くことができます。ディレクトリの階層に制限はありません。

但し、ディレクトリ名に日本語を含む2バイト文字、全角文字を含んだディレクトリがある場合、STL-2000では扱えません。

### 端子の概要と電源について

STL-2000の電源及びシリアル信号の端子は次のようなピン配置になっています。



#### ■電源及びUART信号ピン

ピン	端子記号	内容
1	+5V	電源端子 DC5V端子 最大200mA
2	GND	電源端子
3	D端子	再生インジケータ出力
4	NC	使用しません (必ずオープン)
5	GND	データGND
6	Tx	送信データ (TTLレベル)
7	Rx	受信データ (TTLレベル)

#### ■ボタン入力用ピン

ピン	端子記号	内容
1	SW0	スイッチ入力 0番
2	SW1	スイッチ入力 1番
3	SW2	スイッチ入力 2番
4	SW3	スイッチ入力 3番
5	SW4	スイッチ入力 4番
6	SW5	スイッチ入力 5番
7	SW6	スイッチ入力 6番
8	SW7	スイッチ入力 7番
9	GND	GNDピン
10	+5V	+5V出力

#### ■電源について

STL-2000の電源電圧は+5.0Vです。必ず安定化された+5V電源を接続してください。消費電流は最大で約200mAです。

電源には品質のよい電源をご用意ください。例えばACアダプタやスイッチング電源などでは、出力される電圧にリップル(ゆらぎ)がDC成分上に重畳されていることがあり、これらのリップルやノイズは製品の動作に影響を与えたり、場合によって製品を破損する原因となります。

STL-2000の電源と同一の電源に誘導性負荷(例えばモーターやソレノイド等)がある場合、それらのノイズのよりSTL-2000に悪影響が生じる場合があります。電源品質には十分ご留意頂き、設計して頂けますようお願い致します。

## ■再生インジケータ出力

現在音楽ファイルを再生中か、停止中かをHレベル-Lレベルで外部に出力するのが、再生インジケータ出力です。音楽ファイルが再生中かを外部のシステムから知ることができます。

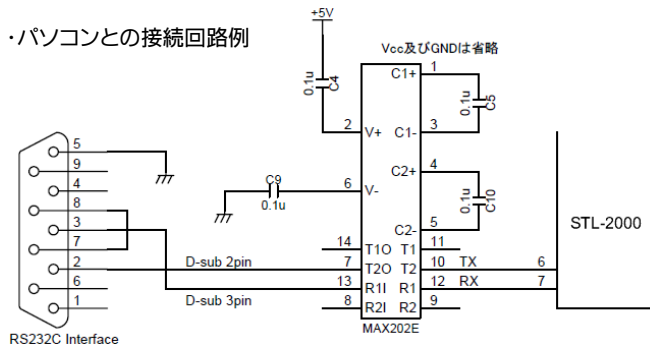
この機能は、STコマンドのパラメータHによってON/OFFの設定が可能です。(工場出荷時はOFF設定になっています。)

取り出せる電流はHレベル時10mAですのでLEDなど、10mAを超える負荷は直接接続しないでください。(マイコンの入力ピンなどハイインピーダンスのピンとは直結可能です。)詳しくは、本書のSTコマンドの項目をご覧ください。

## シリアル通信について

STL-2000は、TTLレベルの非同期シリアル通信(UART)です。ロジック信号の電圧レベルは0V-5Vです。PICマイコン等のTTLレベルのデバイスとは直結できますが、パソコンと接続する場合には、必ずRS232Cレベル変換IC(MAX232など)を介してパソコンと接続します。

### ・パソコンとの接続回路例



## ■データプロトコル

STL-2000のシリアル通信プロトコルは下記の通りです。

- ・通信速度: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200bps
- ・データ長: 8ビット長
- ・パリティ: なし
- ・ストップビット: 1

パソコンと接続するためには、上記のようなインターフェイス回路を自作して頂く必要がありますが、当方では、簡単にパソコンと接続できるUSB接続-TTLパソコン接続ボード(型式59R770)を販売しております。USBポートと接続して仮想COMポート経由で、簡単にSTL-2000にアクセスできます。回路を自作されない場合には、ぜひご利用ください。

通信速度は、9600bps~115200bpsまで5段階で設定できます。デフォルト(工場出荷時設定)では、9600bpsに設定されています。通信速度の変更は、9600bpsで通信を行い、コマンドによって上記の速度のどれかに設定します。よって、9600bps以外の速度で通信を行いたい場合でも設定変更のために、最低限1台のパソコンまたはマイコンは9600bpsで通信できなければなりません。通信速度の設定変更については、コマンドの項をご覧ください。

## ■PICマイコンとの接続について

PICマイコンなどのTTLレベルのマイコンと接続する場合、STL-2000のTX及びRXピンはマイコンに直結できます。また、電源がマイコンの電源と共通(マイコンのGNDとSTL-2000のGNDが共通)であれば、STL-2000の5ピンのデータGNDは特に接続する必要はありません。

## シリアルコマンド送受信のタイミングについて【重要】

STL-2000ではホスト機器(STL-2000に対して制御コマンドを送信するパソコンやマイコンなどの機器)からコマンドを送信すると、コマンド内容に応じて、戻り値とACK(Acknowledge)が返ります。

STL-2000のACKは、">"(0x3E)です。シリアル通信で駆動する場合には、全てのコマンドは、必ずACKである">"コマンド(0x3E)が、STL-2000から送信されたことを確認してから、次のコマンドを送るように設計する必要があります。ACKを待たずに、コマンドを次々と送るとは機器の故障につながります。

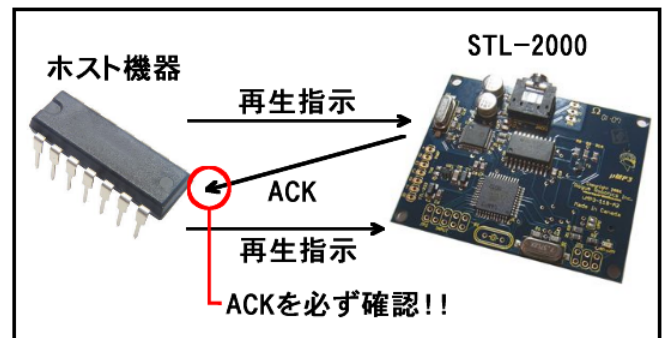
STL-2000では、内部にUART信号用のバッファを用意しており、そこに一時的にコマンドデータなどが記憶されます。各コマンドが処理されるとバッファの内容は消去され、STL-2000は、">"のACKコマンドを返し、次のコマンドが受信可能であることを通知します。

あるコマンドを送信後に、このACKが出力されていないのに別のコマンドを送信するなどすると、バッファがオーバーフローしてしまいSTL-2000が予期しない動作をする場合があります。

また最悪の場合オーバーフローを繰り返すとファームウェアの更新をしないかぎり、STL-2000が動作しなくなってしまうことがあります。

STL-2000を制御するマイコン等のソフトウェアを作成する場合には、必ずACKを受信できる構造を作成し、あるコマンド送信後はACKの戻りを監視し、ACKコマンドがSTL-2000から戻ったことを確認した上で次のコマンドを送信するような仕組みを必ずお作りください。

本STL-2000では、機器の性質上ごく短い(数秒程度)音楽ファイルを効果音として連続して再生するような使い方をされる場合があります。その際、連続して音楽ファイルの再生をするため、次々と再生コマンドを送信することになりますが、このような時でも必ず、1つの再生コマンドを送信したら、STL-2000からそれに対するACKが返るのを待って、ACKを確認した上で、次の再生コマンドを送信する必要があります。ACKの戻りを待たずに次々にコマンドを送信すると、上記の通りSTL-2000はファームウェアを更新しない限り動作しない状態になってしまう場合があります。システムを設計される際にはこの点について十分ご注意頂けますようお願いいたします。



## STL-2000の準備

STL-2000使用に際して、ハードウェアの準備を行います。

- 1 MP3形式の音楽ファイルの保存されたSDカードをSTL-2000のカードスロットに挿入します。(SDカードの挿入は電源ON時でも可能です。)
- 2 STL-2000のステレオジャック音声出力にアンプ付きスピーカーなどを接続します。(STL-2000のオーディオ出力はライン出力レベルです。)
- 3 STL-2000に電源を投入します。STL-2000を制御する回路又は機器の電源も投入します。
- 4 STL-2000ボード上の"Activity LED"が消灯したら準備完了です。

準備が完了したら下記のコマンドをご覧になり、再生をお試し下さい。

## STL-2000のUARTコマンドフォーマット

コマンドはすべて、キャラクタ表記(ASCIIコード)で半角英文字です。送信時にはコマンド及び引数のあるコマンドでは引数の最後にキャリッジリターン(CR, 0x0D)をつける必要があります。STL-2000はこのCRを受信してはじめて、コマンドを受け付けます。

たとえば、SDカードのルートディレクトリにある"1.mp3"というファイルを再生したい場合には、次のように送信します。

```
PC F /1 .mp3{cr}
>
```

また、引数(パラメーター)を指定するコマンドの場合には、コマンドの後にスペース(16進数では0x20)を挟みます。上記の場合PCとFの間、Fと/の間にそれぞれスペースが入っています。

```
PC<sp>F<sp>/1.mp3{cr}
```

STL-2000にコマンドを送信すると、その内容に応じた戻り値が返ります。戻り値がないコマンドの場合にはACKだけが、戻り値があるコマンドの場合には、戻り値とACKが返ります。

まとめると次のようなフォーマットになります。

```
C{sp}Parameter1{sp}Parameter2{sp}.....{cr}
```

- ・C はコマンドです。
- ・{sp}はシングルスペースで、0x20です。
- ・Parameterは引数で、必要な場合に挿入します。
- ・{cr}はキャリッジリターンで、0x0Dです。

なお、コマンドを送信せずにキャリッジリターン(0x0D)だけを送信すると、STL-2000が動作中には >(0x3E) が返ります。

## ■STL-2000の戻り値

STL-2000では、コマンドを正しく受け付けたり、処理が完了するなどエラーがないことを通知するため、ACKとして">"(0x3E)を返します。エラーが生じた場合にはACKではなく、エラーコードに対応した文字列が返ります。このACKは大変重要な意味があり、ACKは正しくSTL-2000が処理を完了した、又はコマンドを受け付けたということを意味する信号ですので、コマンドを送信するホスト側機器(STL-2000に接続するパソコンやマイコン等)は、必ずこのACKをSTL-2000が送信したことを確認してから次のコマンドを送るよう設計する必要があります。

ACKが返らないうちに、次のコマンドや別のコマンドを送ってしまうと、STL-2000では処理を実行できない他、場合によってはバッファがオーバーフローしてしまい、動作しなくなってしまう原因となります。

STL-2000と接続する機器は必ず、ACKを待って次のコマンドを送信するという通信手順を徹底する必要があります。

## 音楽ファイル制御コマンド (FW Ver.111.08-Xxxx以降)

---

- ・マニュアル中に記載の{cr}は、キャリッジリターン(0x0D)を表します。
- ・マニュアル中に記載の△マークは、半角スペース(0x20)を表します。
- ・引数(パラメータ)があるコマンドでは、パラメータは必ずマニュアルに記載通りの数値表現で送信してください。例えば"FC C 1"と指定すべきコマンドがあった場合には、"FC C 001"などと位取りの0を付けると誤作動を起こします。

【コマンド】 **PC △ F △ path{cr}** ※△印は半角スペース(0x20)を表します

【動作】 絶対パスで指定した音楽ファイルを再生する

【解説】 指定した音楽ファイルを再生します。  
ファイルのパスは絶対パスで記述します。カードのルートディレクトリは / (スラッシュ=0x2F)です。  
深いディレクトリを指定する場合には、階層毎に/で区切って記述します。

(例)SDカードルートにある music.mp3 を指定する場合には  
/music.mp3 とします。

(例)SDカード内の artistフォルダ内に favorite.mp3 を指定する場合には  
/artist/favorite.mp3 とします。

【引数】 path 再生する音楽ファイルのフルパスを指定します。

【補足】 音楽再生中に、別のファイルの再生コマンドを送信した場合、STL-2000は直ちに現在再生中の音楽を停止して、新たに指定された音楽ファイルを再生します。

コマンドは必ず大文字で指定してください。ファイル名、パスの指定は大文字・小文字は問いません。

【使用例】 PC F /music/favorite.mp3 ※musicフォルダ内のfavorite.mp3ファイルを再生する場合  
>

【注意】 音楽再生中は、再生処理のためCPUのリソースは大幅に使用されています。そのため、音楽再生中に、音楽再生に関わるコマンド以外のコマンドを送信したりするとSTL-2000の動作が不安定になったり、再生が停止してしまう場合があります。

ある音楽の再生途中で同じ音楽を先頭から再生したい場合や、別の音楽を再生したい場合には、一度"PC S"コマンドで再生を停止した上でSTL-2000から">"のACKが返ったことを確認してから、次の再生コマンドを送るようにしてください。

【重要】 再生途中で音楽を停止処理せずにPC Fコマンドを送るような処理はお避けください。

【補足】 音楽ファイルの再生には、SDカードから音楽ファイルのデータを遅滞なく取り出す必要があるため、ファイルの断片化が多いと再生時にノイズが混入するなどの支障が生じる可能性があります。最大のパフォーマンスを発揮するために次のことをお守りください。

- ・音楽ファイルをSDカードに収録する場合には、最初にSDカードをフォーマットした後に収録してください。
- ・フォーマットをせずに何度もファイルを削除したり、コピーしたりを繰り返すと断片化する場合があります。

---

【コマンド】 **PC △ S {cr}**

【動作】 再生中の曲を停止します。

【解説】 再生を停止します。

【使用例】 PC S  
>

【コマンド】 **PC** Δ **P**{cr}

【動作】 再生中の曲を一時停止します。一時停止中に送信すると再生を開始(一時停止解除)します。

【解説】 再生中の曲を一時停止すると、再生は停止しますが、再生位置は記憶されています。再度このコマンドを送信すると、再生を一時停止した位置から音楽の再生を再開します。  
※STL-2000の電源を切断したり、SDカードを外すと一時停止の情報はすべて破棄されます。

【使用例】 PC P  
>

---

【コマンド】 **PC** Δ **Z**{cr}

【動作】 現在のファイルの再生状態を取得します

【解説】 現在のSTL-2000の状態及び音楽再生中には、ファイル再生からの経過時間を取得できます。  
また、繰り返し処理の設定状態を確認できます。

【戻り値】 戻り値の形式は下記の通りです。  
P ss w>

P P→音楽再生中、S→再生停止中、D→一時停止中

ss ファイル再生からの経過秒数を示します。単位は秒で表記は10進数です。

w 再生の繰り返し回数の設定 (0は無限ループを示します。)繰り返し回数はSTコマンドで設定できます。

【使用例】 MP3ファイル再生中で、経過時間が12秒後で、繰り返し回数が1回(繰り返さない)場合  
P 12 1>

【補足】 繰り返し回数の指定は"ST s"設定コマンドで行います。  
PC Xコマンドで再生速度を変更した場合には、"ss"の再生時間が正しくなくなります。(PC Xを実行した時点で0になります)

---

【コマンド】 **PC** Δ **I**{cr}

【動作】 現在の再生ファイルの再生情報を取得します

【解説】 現在のSTL-2000で再生中の音楽ファイルの再生情報を取得します。  
現在再生中のファイルの再生経過時間及びサンプリング周波数、ビットレートを返します。

【戻り値】 戻り値の形式は下記の通りです。

ss ff bbb M

ss ファイル再生からの経過秒数を示します。単位は秒で表記は10進数です。

ff 再生している音楽ファイルのサンプリング周波数です。単位はKHzで表記は10進数です。

bbb 再生している音楽ファイルのビットレートです。単位はkbpsで表記は10進数です。

M S→ステレオ音源 M→モノラル音源 J→ジョイントステレオ音源

【使用例】 MP3ファイル再生中で、再生開始から225秒、サンプリングレートが44KHz、192bpsのジョイントステレオ音源の場合  
225 44 192 J>

【補足】 PC Xコマンドで再生速度を変更した場合には、"ss"の再生時間が正しくなくなります。(PC Xを実行した時点で0になります)

【コマンド】 **PC** △ **X** △ *Speed*{*cr*}

【動作】 音楽ファイルの再生速度を変更します。

【引数】 *Speed* 90～249 再生ファイルの再生時間を90%～249%の範囲で指定します。  
省略すると、100%(もとの速さ)になります。なお値は10進数です。

【解説】 再生する音楽ファイルの再生時間を90%～249%で指定します。  
引数の *Speed* は再生スピードの指定ではなく、再生時間の値を設定します。すなわち、90を指定すると再生される音楽の再生時間は90%(10%短くなる)になりますので、再生速度は10%速くなります。  
逆に100%より大きい数値を指定すると、再生時間は延長されますので再生速度は遅くなります。

引数*Speed*を省略すると、再生スピードは100%(もとの速さ)に戻ります。

【使用例】 PC X 150  
>

【補足】 再生スピードの設定はSTL-2000の電源を切断すると破棄されます。  
*Speed*の引数に上記の値り範囲外の数値を指定すると、再生がおかしくなることがあります。  
再生速度を変更すると、"PC I"及び"PC Z"コマンドの再生経過時間が0にリセットされます。

【コマンド】 **ST** △ *S* △ *NewValue*{*cr*}

【動作】 STL-2000の各種設定を行います。ここで設定した内容は、本体CPUの不揮発性メモリ(EEPROM)に保存されるため、電源を切断しても設定内容は保持されます。

【引数】 *S* 下記の設定項目のアルファベットを指定します。  
*NewValue* パラメーターです。設定項目に応じて、新しい設定値を指定します。

【解説】 この設定コマンドで下記の設定ができます。

- ・通信速度の設定
- ・再生時の音量調整
- ・繰り返し再生の再生回数の設定
- ・低音バースプーストの強さの設定
- ・入力形式(ボタン入力形式)の有効/無効設定
- ・SDカードアクセス機能使用時のWコマンド受信待機時間(タイムアウト時間)の設定
- ・ボタン入力形式の際のオフセット値の設定

【設定値】

設定項目記号 (S)	項目名	パラメーター	詳細
D	シリアル通信速度	0 (デフォルト設定)	9600bps
		1	19200bps
		2	38400bps
		3	57600bps
		4	115200bps
		5	2400bps
		6	4800bps
		7	230400bps
		8	460800bps
V	再生音量	0～254 (デフォルト値は0)	再生音量の調整を0～254の255段階で指定します 0 … 最大音量 254 … 最小音量(ミュート)  なお設定値を2つ送ることでステレオのLチャンネル、Rチャンネルそれぞれの音量を個別に指定できます  (例) ST V 0 254 ※Rチャンネルミュート、Lチャンネル最大音量

設定項目記号 (S)	項目名	値	詳細
O	繰り返し再生回数	0~254 (デフォルト値は1)	再生ファイルが終了した際の繰り返し再生回数を0~254の数値で指定します。 0は無限ループ、1は1回再生で終了、その他の数値は繰り返し回数を指定します。最大で254回まで指定できます
B	低音バースト	0~254 (デフォルト値は0)	低音域の強さ及び高音域の強さを0~254で指定します 値は下記の式に基づき算出します。  値 = 低音域振幅増分値 × 32 + 最低周波数値  振幅増分値は0~15まで1dBステップで指定します。 最低周波数値は2~15まで10Hzステップで指定します。  (例) ST B 74 ※最低周波数100Hzで、低音域を-2dBに設定します (2×32+10=74)
S	入力形式の設定	0又は1 (デフォルト値は1)	8ビットボタン入力モードの有効/無効を設定します。 0にすると無効に、1にすると有効に設定されます。 ※8ビットボタンモードについて本書の"8ビットボタンモードについて"の項目をご覧ください。
T	Wコマンド実行時のデータ受信待機時間 (タイムアウト時間)	0~254 (デフォルト値は0)	10ミリ秒単位で設定します 最大で2540ミリ秒です。0に設定するとタイムアウト時間は無効となります。
N	8ビットボタンモード時のオフセット値指定	0~9999 (デフォルト値は0)	8ビットボタン入力モード実行時に、ファイル名につけるファイル番号のオフセット値を指定します。 ※8ビットボタンモードについて本書の"8ビットボタンモードについて"の項目をご覧ください。
H	D端子のインジケータ一出力を設定	0又は1 (デフォルト値は0)	音楽ファイルを再生中に、再生中であることを外部に通知するためのインジケータ一出力を有効にする設定です。 値が0で無効に、値が1で有効になります。 有効に設定した場合、STL-2000のD端子から出力が得られます。再生中はHレベル、停止中はLレベルとなります。

【使用例】 8ビットボタンモードを有効に設定する場合

ST S 1  
>

【補足】 ST S コマンドでは、パラメーターを送らずにコマンドだけを送信すると、現在の設定値を確認することができます。  
例えば、"ST D"と送信すると、現在設定されている通信速度の設定値(パラメーターの値)が返ります。

## STL-2000のファイルアクセス機能について

STL-2000は、音楽ファイルの再生だけでなく、当方にて販売中のSDカード簡単UARTアクセスモジュール(型式:MSC-MOD55)と同等のSDカードに対するファイルアクセス機能を搭載しています。

STL-2000は、FAT16及びFAT32に対応したファイルシステムを搭載しているため、SDカードに対してデータを書き込んだりデータを読み出したりすることができます。

これらのファイルアクセス機能は、MP3ファイルなど音楽ファイルの停止中にご利用になれます。(音楽ファイル再生中はCPUのリソースの大部分が使用されており、ファイルアクセス機能を使用すると音楽再生が途切れたりするなどの原因となります。)

マイコン等でソフトウェアを作り制御することで、再生したファイルの記録や、SDカード内に再生曲順リストファイルを取録しておき、その内容に従って再生する、などの応用も可能です。

### ■STL-2000のSDカード初期化

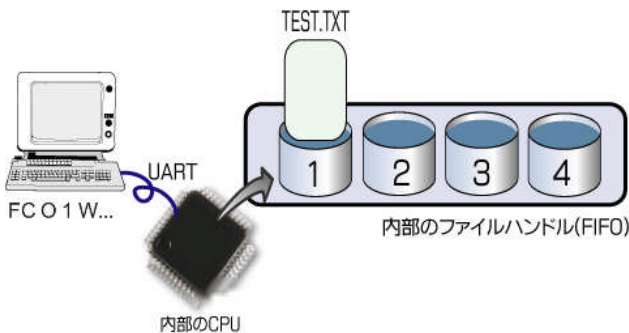
STL-2000にSDカードを装着して電源を投入すると、システム初期化後に使用できるようになります。初期化に要する時間は、使用するSDカードのサイズやメーカーなどによって変わりますが、初期化実行中は、本体のACTIVITY LEDが点灯します。電源投入後最初の操作はこの時間が経過してから行う必要があります。

初期化が完了すると、ACKである>(0x3E)が返ります。このACKの返りを待ってから次の操作を開始するように設計します。

### ■STL-2000のファイル操作の仕組み

STL-2000は、ファイル単位で操作します。最大で4つのファイルを、ファイルハンドルと呼ばれる内部のメモリー空間に展開します。この操作は、"FC 0"コマンドで行うことができます。

STL-2000では、このファイルハンドルに展開されたファイルに対して各種操作を行うこととなります。ファイルハンドルは1~4までの4つが用意されており、このファイルハンドルの値を指定することでファイルに対する操作を行います。



例えば上図は、ファイルハンドル1に対して新規にTEST.TXTというファイルを作成した例です。一度ファイルハンドルにファイルを作成したら、書き込みデータの転送等は、すべてこのファイルハンドル1に対して行うこととなります。なおファイルは同時に4つ開くことができます。

操作を開始するにあたり最初に空いているファイルハンドルにSDカード内のファイルを開く作業から始めます。ファイルハンドルに開いたファイルはいつでも、閉じることができ、閉じるとそのファイルハンドルは空きとなり、別のファイルを開けるようになります。コマンドによって空きファイルハンドルのハンドル値(1~4)を取得することも可能です。

後の様々な操作、例えばファイルからデータを指定したバイト数読み込んだり、又はデータを書き込んだり、という作業はファイルハンドルに対して行います。すなわち1~4の値を指定して作業を行うこととなります。開いたファイルハンドルはクローズコマンドで閉じることができます。ファイルハンドルを閉じると、そのファイルハンドルが空くと共に、ファイルを作成していた場合には、ファイルそのものがFATファイルシステム上で見えるようになります。(クローズコマンドでファイルハンドルをクローズしないでSDカードを外したり電源を切断すると、ファイルハンドルの内容は破棄されてしまい、SDカードにはファイルが作られません。)

### ■ファイルハンドル使用時の注意事項

ファイルハンドルにファイルを開いている状態で、SDカードを抜いてしまうと、STL-2000はそのファイルハンドルが使用できなくなってしまう。その場合、SDカードがないため、クローズすることもできないため電源を再起動しないと、そのファイルハンドルが使用できなくなってしまうのでご注意ください。

### ■コマンドフォーマット

コマンドフォーマットは、音楽ファイル制御と全く同じです。

### ■ファイル仕様の制限について

STL-2000で使用できるファイル名は、半角英数のファイル名のみのみです。日本語を含む2バイト文字、全角文字を含んだファイル名のファイルはSTL-2000では扱えません。

STL-2000のファイル名規則は8.3ファイル名仕様となっております。ファイル名は最長で8文字まで、拡張子は3文字までとなっております。それ以上の長いファイル名は扱うことができません。

## ACKの受信とコマンドの送信について

本書の音楽ファイル制御関係のコマンドの項でも解説しておりますとおり、STL-2000は各処理を受け付けて、処理を完了すると、必ずACKを返します。ACKは、">(0x3E)です。

STL-2000で各種コマンドを送信する場合には必ずこのACKがSTL-2000から返ったことを確認した後に実行しよう設計をする必要があります。

例えば、ファイルを新規に作成する場合ファイルハンドルにファイルを開くために "FC 0 1 W /TEST.TXT" のようなコマンドを送信します。続いて、書き込むデータサイズを送信するためのコマンドを送りますが、このコマンドは、必ず先の"FC 0 1 W /TEST.TXT"に対するACKが返ったことを確認してから送信するようにしなければなりません。このACKが返る前に別のコマンドを送信すると、コマンドは破棄されたり場合によっては、STL-2000が予期せぬ動作をしてしまうことがあります。ACKが返ったことを確実に確認するシステムを作成して頂きますようお願いいたします。

## ファイルアクセス系の制御コマンド

---

### 【コマンド】 **FC Δ F** {cr}

【動作】 現在使用可能な空きファイルハンドルの値を取得する

【解説】 STL-2000には、4つのファイルハンドルがあります。Fコマンドは現在、空いているファイルハンドルの番号を調べます。Fコマンドを送信すると、空きハンドルの値(1~4)が返ります。  
※STL-2000で操作するにはファイルをファイルハンドルに読み込んでファイルハンドル単位で操作することになります。

【使用例】 FC F{cr}  
1>

---

### 【コマンド】 **FC Δ C Δ fh**{cr}

【動作】 ファイルハンドルに展開されているファイルを閉じる

【解説】 指定したファイルハンドルに展開されているファイルを閉じます。ファイルを閉じると、そのファイルハンドルは空きとなり、再度別のファイルを開けるようになります。

【引数】 fh 1~4 閉じたいファイルハンドルを指定します

【使用例】 FC C 1{cr} ※ファイルハンドル1のファイルを閉じる  
>

【補足】 ファイルハンドルを本コマンドで閉じないままSTL-2000の電源を切断してしまうと、書き込み予定のデータはすべて破棄されてしまいます。また、ファイルハンドルが開かれた状態のまま、STL-2000のSDカードを抜いてしまうと再起動するまでファイルハンドルが使用できなくなりますのでご注意ください。

---

### 【コマンド】 **FC Δ I Δ fh**{cr}

【動作】 ファイルハンドルに展開されているファイルの全サイズと、現在のカーソル位置の取得

【解説】 fhで指定したファイルハンドルに展開されているファイルのファイルサイズと、現在のカーソル位置が返ります。WコマンドやRコマンドでは、現在のカーソル位置の次の番地から処理を実行します。戻り値は、“カーソル位置/ファイルサイズ”の形式になります。

【引数】 fh 1~4 ファイルハンドルを指定します

【使用例】 FC I 1{cr}  
0/150>

---

### 【コマンド】 **0x0D** ※キャリッジリターン(CR)だけを送信した場合

【動作】 キャリッジリターンだけを送信すると、STL-2000が正常動作中であれば、>(0x3E)コマンドが返ります  
STL-2000の動作確認用

【解説】 コマンドを指定せずキャリッジリターン(CR=0x0D)だけを送信すると >(0x3E)が返ります  
STL-2000が動作しているかの確認用に使用できます。

【使用例】 {cr}  
>

## 【コマンド】 **FC** $\Delta$ **O** $\Delta$ *fh* $\Delta$ *mode* $\Delta$ *path*{*cr*}

【動作】 指定したファイルハンドルに、モードを指定してファイルをオープンする

【解説】 STL-2000ではファイルを扱う際には必ずファイルをファイルハンドルと呼ばれる専用のメモリ空間に開く必要があります。Oコマンドはファイルをファイルハンドルに開くコマンドです。ファイルをファイルハンドルに開く際には、そのファイルをどんな目的で開くのかを指定します。これをオープンモードと呼びます。オープンモードには下記の3つがあります。

読み込みモード、新規ファイル作成書き込みモード、既存のファイルへの上書きモード

ファイルを開く際には、最初にどのモードでファイルを開くのかを決めます。開くファイルのパスは絶対パスで記述します。カードのルートディレクトリは / (スラッシュ=0x2F)です。深いディレクトリを指定する場合には、階層毎に/で区切って記述します。例えばSDカードルートにある TEST.TXT の場合には /TEST.TXT とします。またSDカード内のENGフォルダにあるLONG.LOGを指定する場合には、 /ENG/LONG.LOG とします。

【引数】 *fh* 1~4 現在空きのファイルハンドルを指定します

*mode* "R" "W" "A" のいずれか1つオープンモードを指定します  
... "R" (0x52) 読み込みモード  
ファイルを読み込み専用モードで開きます。開いたファイルに書き込むことはできません。

... "W" (0x52) 新規書き込みモード(ファイル新規作成)  
ファイルを新規に作成し新たにデータを書き込むモードです。  
既存のファイルに書き込むのではなく新しくファイルを作成して書き込むモードです。

... "A" (0x41) 追加書き込みモード  
既存のファイルへデータを書き込むための上書きモードで開きます。  
SDカード内に、すでに存在しているファイルに追加書き込みをします。

*path* 開くファイルを絶対パスで指定します。ルートディレクトリは /です。  
Wモードで開く場合には、新規に作成するファイルのディレクトリと、ファイル名を指定します。

【使用例】 ①SDカードのルートにある TEST.TXT を読み込み専用モードでファイルハンドル1に開く場合

```
>FC O 1 R /TEST.TXT {cr}
>
```

②SDカードのルートに、NEW.LOG ファイルを新規に作成し、そのファイルをファイルハンドル1に開く場合

```
>FC O 1 W /NEW.LOG {cr}
>
```

※ファイルを新規に作成するだけの場合でも、必ず空きのファイルハンドルを指定してください。

③すでにSDカード内のDATAフォルダ内にある、LAP.LOGファイルに修正を加えるため、追加書き込みモードで開く場合

```
>FC O 1 A /DATA/LAP.LOG {cr}
>
```

【補足】

- ・空きのファイルハンドルを探すには、"F"コマンドを使用します。
- ・日本語(2バイト文字)のファイル名及びフォルダは仕様上使用できません。
- ・コマンド送信後に ">" 以外のエラーコードが返る場合には、本書のエラーコードについての項目を参照してください。
- ・"O"コマンドでファイルハンドルに開いたファイルの操作を行うには、"R"コマンド又は"W"コマンドの項目をご覧ください。
- ・ディレクトリ名やファイル名の大きい文字小文字は区別されません
- ・STL-2000のファイル名規則は8.3ファイル名仕様となっております。ファイル名は最長で8文字まで、拡張子は3文字までとなっております。それ以上の長いファイル名は扱うことができません。

【コマンド】 **FC**  $\Delta$  **R**  $\Delta$  *fh*  $\Delta$  [*bytes*]  $\Delta$  [*address*] {*cr*}

【動作】 指定したファイルハンドルのファイルの内容を読む

【引数】 *fh* 1~4 読みたいファイルのあるファイルハンドルを指定します

*byte* 省略可能な引数です。指定できる値は 1~512  
データの読み込むバイト(番地)数を指定します。テキストデータなどでは1バイトは1文字ですので、言い換えると”読み込む文字数”ということになります。省略すると、指定したファイルの内容すべて(最大512バイト)が読み込まれ、返ります。  
※Rコマンドが1回で読み込めるデータの最大値は512バイトです。

*address* 省略可能な引数です。0~ファイルの最大容量値  
上記の*byte*引数を指定した時のみ記述できます。  
読み込みを開始する番地を指定します。単位はバイトです。0と指定すると、ファイルの先頭から読み込みます。

【解説】 Rコマンドは指定したファイルハンドルにReadモードで開かれているファイルからデータを読み取るコマンドです。  
Rコマンドを使用する前に、必ず”O”コマンド(ファイルを指定したファイルハンドルにオープンするコマンド)にて、ファイルハンドルに読みたいファイルを読み込みモードで開いておく必要があります。

ファイルハンドルに展開されているファイルを開く場合には、引数により読み込みを開始する番地の指定と、その番地から何バイトを読み込むのか、といった指定が可能です。

Rコマンドでデータの読み込みに成功すると、シングルスペース(0x20)に続き、読み込んだデータが返ります。  
シングルスペースは、読み込み成功を示す戻り値となります。よって、読み込みを行った場合、実際に読み込んだデータのサイズより、シングルスペースの分の1バイト、データサイズが大きくなります。

Rコマンドで一度ファイルを読み込むと、カーソル位置(次にコマンドが実行された時に、処理を開始する位置のこと)が1回前に読み込みが終わった位置の次の番地に移動しています。

例えば、ファイルハンドル1に、文字 “MICROTECHNICA” が書かれたファイルがあるとして下記の例をご覧ください。

```
>FC R 1 5 0  
MICRO>
```

0番地から5バイト分読み取りますので”MICRO”の5文字(5バイト)が返ります。”M”の前には1バイト分スペース(0x20)が入ります。  
現在のカーソル位置(=番地)が、どの部分に移動しているのかを知るためには FC | コマンドを使用します。上記のコマンド実行後、|コマンドで現在のカーソル位置を確認すると下記ようになります。

```
>FC | 1  
5/13>
```

全データサイズ13バイト中、現在5バイト目にカーソルが位置していることが分かります。よって次にFC Rコマンドを実行する際、読み込み開始番地を指定しなければ、6バイト目から読み込みが開始されることになります。続いて読み込みを行うと出力は次のようになります。

```
>FC R 1  
TECHNICA>
```

読み込み開始位置は前回読み込んだ際に終了した番地の次の番地から読み込まれます。但し、読み込み開始番地を指定すれば、この限りではありません。

再度すべての文字列を読み込みたい場合には読み込み開始番地を0番地に指定します。なお、ファイル内すべての文字を読み込みたい場合には、バイト値を最大の512と指定して読み込みます。

```
>FC R 1 512 0  
MICROTECHNICA>
```

バイト値に512を指定しても、データがない場合には、データの最後で読み込みは自動的に終わります。(特にエラーなどは返りません。)

【応用】 ※512バイト以上のデータを読みみたい場合

なお、FC Rコマンドで1回に読み込むことの出来るデータのサイズは最大512バイトです。512バイト以上のデータを読み込む場合には、FC Rコマンドを複数回使用します。

例えば1kB(1000バイト)あるデータがファイルハンドル1に読み込まれていて、1kBすべてのデータを読み込みたい場合には、2回に分けてFC Rコマンドを実行します。なお、読み込み開始番地は、0番地から最大でファイルサイズまで指定できますので、ファイルがどんなに大きくても任意の番地からデータを読み出すことができます。

```
>FC R 1 512 0
>FC R 1 512
```

1回目のコマンドで512バイト読み込みを行うと、カーソル位置はすでに513バイト目に来ています。よって次のコマンドで、開始番地を指定せずにFC Rコマンドを実行すると、513バイト目から最終番地まで読み込みを実行します。もっと大きなデータのファイルであっても同様の処理を繰り返します。

その他、例えば2kBあるデータがファイルハンドル1に読み込まれている場合で、1000バイト目から50バイト分データを読み込む場合には次のようにします。

```
>FC R 1 50 1000
```

次々にFC Rコマンドを繰り返すことで上限なくファイルを読み込むことができます。

※改行を含むデータを読み出す場合

読み出すファイル内に改行コード(0x0D、0x0A(0x0Aはラインフィード))が入っている場合、改行は1バイト相当として扱われます。下記に例を示します。改行を含むテキストファイルがファイルハンドル1に読み込まれている場合…

・ファイル内のデータ (↓印は改行位置)

```
01234↓
56789
```

・下記のコマンドで読み出した場合 …文字列は5バイト+改行コード1バイトが返る

```
>FC R 1 6 0
01234
>
```

```
>FC R 1 10 0
01234
5678>
```

改行を含む文字列の場合には、改行は1バイト分として扱います。なおバイナリデータとして受信すると、0x0Dが含まれています。

【使用例】 ファイルハンドル1に、文字列 "MICROTECHNICA"のデータが書き込まれたファイルがある場合…

①先頭番地から6バイト分データを読む

```
>FC R 1 6 0{cr}
MICROT>
```

②3バイト目から4バイト分データを読み込む

```
>FC R 1 4 3{cr}
ROTE>
```

③ファイルハンドル1のファイルすべてを読み込む

```
>FC R 1 512 0{cr}
MICROTECHNICA>
```

【補足】すでにカーソル位置がファイルの最終番地に達しているのに、読み込み開始番地を指定せず読み込みを行おうとすると、エラーメッセージとして"E07"が返ります。

## 【コマンド】 **FC Δ W Δ fh Δ byte{cr}**

【動作】 指定したファイルハンドルにあるファイルにデータを書き込む

【引数】 *fh* 1~4 書き込み対象のファイルがあるファイルハンドルを指定します

*byte* 指定できる値は 1~512  
書き込むデータのサイズをバイト単位で指定します。

【解説】 ファイルハンドルに読み込まれているファイルに対して、データを書き込みます。  
FC Wコマンド使用前にFC OコマンドにてWモード(新規ファイル作成モード)又はAモード(追加書き込みモード)で、ファイルハンドルにファイルが開かれている必要があります。 ※Readモードで開かれたファイルに対しては書き込みできません。  
FC Wコマンドを送信後、byteで指定したサイズのデータを送信します。

FC OコマンドにてWモード(新規ファイル作成モード)でファイルをファイルハンドルに開いている場合には、必ず0番地目(ファイルの先頭)から書き込みが開始されます。Aモード(上書きモード)でファイルをファイルハンドルに開いている場合には、必ず最終番地の次の番地から書き込みが開始されます。

→既に存在しているデータの上に、新たにデータを上書きすることはできません。

引数*byte*には書き込むデータのサイズを指定します。例えば"2005-12-01"と書き込みたい場合には、10文字ですのでbyteの値に10を指定します。下記に例を示します。(※ファイルハンドル1にWモードでファイルが開かれている場合)

```
>FC W 1 10{cr}
2005-12-01
>
```

STL-2000では、byteで指定したサイズが入力されるまで処理を待っています。処理を待っている間は別のコマンドは受け付けません。デフォルト設定では、この待ち時間は無限(=指定したデータサイズが到達するまで待つ)に設定されていますが、設定により10ミリ秒単位で、2540ミリ秒まで指定できます。待ち時間を設定しておく、byteで指定したデータサイズが受信できない場合でも、時間が経過すると書き込み処理完了となり、>を返し、次の処理ができるようになります。書き込むデータサイズの予測が付かない場合には、タイムアウト時間を設定した上で、byteの値を最大値の512バイトに設定することで予測不能なデータサイズも書き込むことができます。タイムアウト時間の設定は、"ST"コマンドで行います。詳しくはSTコマンドの項目をご覧ください。

STL-2000は、指定したbyteサイズ分のデータを受信すると、>(0x3E)コマンドを返して処理が完結したことを通知します。なお、送信したデータの最後にキャリッジリターンが付いている場合、データの書き込み完了を通知する >コマンドと、データ送信後のキャリッジリターンによる戻り値として >コマンドが返るため、結果的に ">>"と2つのコマンドが返ることがあります。

```
>FC W 1 13{cr}
Microtechnica{cr} ←文字列13バイトとキャリッジリターンが送信された場合
>>
```

特にパソコンからRS232C接続してSTL-2000にデータを送信している場合、ターミナルソフトによっては送信時に自動的にキャリッジリターンが送信されている場合がありますので注意が必要です。

【使用例】 ファイルハンドル1のファイルにデータ"ADC = 1.25V"と書き込む場合

```
>FC W 1 11{cr}
ADC = 1.25V
>
```

【応用】 ※書き込むデータに改行を挿入する場合  
書き込むデータに改行を挿入したい場合には、0x0D及び0x0Aのキャリッジリターン(CR)とラインフィード(LF)を送信します。なお、CRとLF両方で1バイト相当になります。Wコマンドで書き込みデータサイズを指定する場合、改行が入る場合には、改行1つは1バイトとしてbyte値に加算してください。

【コマンド】 **FC**  $\Delta$  **M**  $\Delta$  *path*{*cr*}

【動作】 ディレクトリを新規に作成する

【引数】 *path* 作成したいディレクトリを絶対パスを指定します。ディレクトリは/(スラッシュ=0x2F)で区切ります。(Windowsのような¥マークではありませんので注意してください)

【解説】 任意のディレクトリを作成できます。カードのルートは/となっています。

【使用例】 SDカード内にLOGSディレクトリを作成しさらに2005というサブディレクトリを作成する

```
FC M /LOGS/2005{cr}
>
```

---

【コマンド】 **FC**  $\Delta$  **E**  $\Delta$  *path*{*cr*}

【動作】 ファイルを削除する

【引数】 *path* 削除したいファイル名を絶対パスで指定します。ディレクトリは/(スラッシュ=0x2F)で区切ります。

【解説】 カード内の任意のディレクトリにあるファイルを削除できます。カードのルートは/となっています。ディレクトリ(フォルダ)の削除はできません。

【使用例】 SDカードのルートにある TEST.TXT ファイルを削除する

```
FC E /TEST.TXT{cr}
>
```

---

【コマンド】 **FC**  $\Delta$  **Q** {*cr*}

【動作】 SDカードの空き容量と全容量を取得する

【引数】 なし

【解説】 SDカードの空き容量と全容量を取得します。戻り値は、"空き容量/メモリサイズ容量" の形式で返ります。戻り値は10進数で単位はキロバイトです。(※1024byte = 1kバイト)

【補足】 大きなサイズのSDカードの場合、全容量及び空き容量を取得するまでに相当の時間がかかる場合があります。

---

【コマンド】 **V** {*cr*} ※16進数表記 (0x56)

【動作】 STL-2000のファームウェアのバージョンを取得する

【引数】 なし

【解説】 STL-2000の現在のファームウェアのバージョンを取得します。アップデートの際などに確認します。

## 【コマンド】 **FC Δ L** *path{cr}*

【動作】 指定したディレクトリの内容をリスト形式で返します。

【引数】 *path* 内容を知りたいディレクトリのパスを絶対パスで指定します。  
カードのルートディレクトリは / です。

【解説】 指定したディレクトリの内容をリスト形式で返すコマンドです。  
ディレクトリが存在する場合には、"D"に続けてディレクトリ名を送ります。  
ファイルが存在する場合には、ファイルサイズ(単位はバイト)に続けて、ファイル名を送ります。

FC Lコマンドでは、ディレクトリ情報の取得に成功すると、シングルスペース(0x20)に続き、その情報を返します。その為最初の1バイトは必ずシングルスペースが入ります。

各ディレクトリ名及びファイル名の後にはキャリッジリターン(0x0D)が挿入されます。

【使用例】 >FC L / ※カードのルートディレクトリの情報を取得  
D Music Folder{cr}  
D Log{cr}  
D Etc{cr}  
2023 playlist.txt  
4819996 favolite.mp3  
>

---

## 【コマンド】 **FC Δ N Δ** *oldpass | newpass{cr}* ※ |はパイプ(0x7C)です

【動作】 ファイル名又はフォルダ名を変更します。又はファイルを移動させます。(但し8.3ファイル名規則)

【引数】 *oldpath* 名前変更元のファイル又はフォルダのパスを絶対パスで指定します。  
カードのルートディレクトリは / です。

*newpath* 変更後のファイル名又はフォルダ名のパスを絶対パスで指定します。

【解説】 *oldpath*で指定したファイル名のファイル又はフォルダを、*newpath*で指定したファイル名又はフォルダ名にリネームできます。  
またファイルの場合に限り、*newpath*に新しいパスを指定すると、*oldpath*のファイルを*newpath*で指定したディレクトリに移動できます。  
但し、フォルダについてはリネームだけで移動はできません。  
このコマンドは基本的にファイル名及びフォルダ名の名前を変更するためのコマンドです。但し例外的にファイルに限っては絶対パスをそれぞれ指定することで移動させることができます。

【使用例】 ①ルートディレクトリにある A.TXT を B.TXT という名前に変更する場合

```
FC N /A.TXT|/B.TXT{cr}
>
```

②MUSICディレクトリにある A.TXT というファイルを、ルートディレクトリに移動させたい場合

```
FC N /MUSIC/A.TXT|/A.TXT{cr}
```

③ルートディレクトリにあるMUSICフォルダの名前をSONGフォルダに変更したい場合

```
FC N /MUSIC|/SONG{cr}
```

■操作コマンド一覧(音楽ファイル制御系)

コマンド	操作できる内容
PC F	音楽ファイルを再生する
PC S	再生を停止する
PC P	再生の一時停止、一時停止解除
PC Z	STL-2000の動作状態の取得
PC I	再生ファイルの情報を取得する
PC X	再生時間(再生スピード)を設定する
ST	システムの設定を変更する

■操作コマンド一覧(ファイル制御系)

コマンド	操作できる内容
FC C	ファイルハンドルのファイルを閉じる
FC F	空いているファイルハンドルの値を取得する
FC O	ファイルをファイルハンドルに開く
FC R	ファイルハンドルのファイルのデータを読む
FC W	ファイルハンドルのファイルにデータを書く
FC I	ファイルサイズと現在の番地を取得する
FC M	ディレクトリを新規作成する
FC E	指定したファイルを削除する
FC Q	カードの空き容量と全容量を取得する
V	ファームウェアのバージョンを取得する
FC L	ディレクトリ内の内容を取得する
FC N	ファイル名・フォルダ名をリネームする

■エラーコード一覧

STL-2000は送信したコマンドに対してエラーが発生するとエラーを返します。エラーの内容は下記の通りです。

エラーコード*	エラーの内容
E02	バッファオーバーラン 引数が多すぎます、引数の内容を修正してください
E03	ファイルハンドルオーバー ファイルハンドルがいっぱいです。ファイルハンドルを開放してから再度実行してください
E04	定義されていないコマンドです コマンドが間違っているか、Wコマンドにおいてすでに書き込み制限を超えています
E06	コマンドフォーマットエラー コマンドの書式が違います、パラメーターが抜けていたり無効な値がないか確認してください
E07	エンドオブファイル すでにファイルを読み終えています。Iコマンド等で現在の番地を取得して確認してください
E08	SDカードが未挿入です、又は使用できないカードが挿入されています
E09	MMC/SDカードの初期化に失敗しました 再度カードを挿入し直すか電源を再起動してお試しください。
E0A	カードの書き込み保護スイッチが入っています 書き込み保護スイッチを確認してやり直してください
EE6	読み込み専用として開いたファイルに対して書き込みを実行しようとしてしました。ファイルハンドルに開く際のモード設定を見直してください
EE7	ファイルが存在しません。パスの指定が間違っていないかファイル名に間違いがないか確認してください

EE8	カード書き込みエラー 予期しない書き込みエラーが発生しました、再起動後実行するかカードを確認してください
EEA	カードの空き容量がありません
EEB	ファイルハンドルに読み込みできません、予期しないエラーが発生しました、再度実行してみてください
EEC	不適切なモードです、ファイルハンドルにファイルを開く際のモードを確認してください
EED	Oコマンド実行の際、R、W、A以外の引数を指定しています、再度コマンドの引数を確認してください
EF1	指定したファイルハンドルはすでに使用されています Fコマンドなどで現在使用可能なファイルハンドル値を確認してください
EF2	指定したファイルが存在しません
EF4	ファイルはすでに存在しています、Wコマンドにおいて指定が間違っていないか確認してください
EF5	指定したパスが間違っています。 /(スラッシュ)の位置やディレクトリの指定が間違っていないか確認してください
EF6	ファイルハンドルの指定が正しくありません
EFB	FSINFOセクターの情報が不正です メモリーカードを再度フォーマットしてください
EFC	サポートされていないFATバージョンです メモリーカードを再度フォーマットしてください
EFD	サポートされていないパーティションタイプです
EFF	予期しないエラーです

## コマンド操作の使用例

SDカード内のファイルを読む場合には、1つのコマンドを実行するだけでなく、いくつかのコマンドを実行して行う必要があります。本項では操作方法の基本について説明します。

### ■ファイルを開き、データを読み込む場合

#### 【操作の手順概要】

- ①現在の空きファイルハンドルの値を取得する
- ②カード内のファイルを空きハンドルに開く
- ③ファイルハンドルを指定してデータを読み込む

#### 【実際のコマンド操作】

※SDカードに "ABC.LOG" ファイルがある場合を例にします  
※"ABC.LOG"ファイル内には下記のようなデータが書き込まれているとします。



※{cr} はキャリッジリターンを示します

```
FC F{cr}
1>

FC O 1 R /ABC.LOG{cr}
>

FC R 1 512 0{cr}
DATE          NAME          OPENTIME
10/1          T.Ueda          10:00
10/1          N.Morita        09:55
10/1          K.Mori          09:35
10/1          M.Mita          10:03>
```

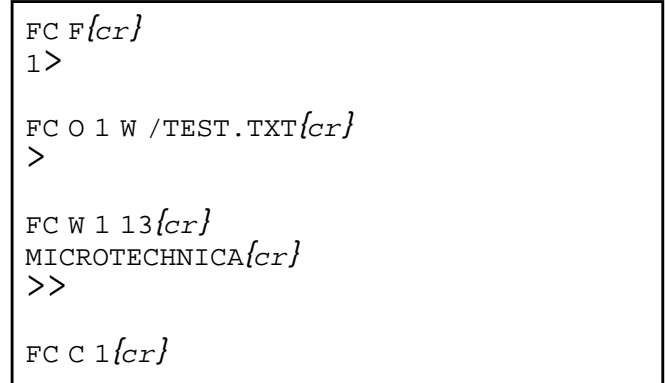
### ■新規にファイルを作りデータを書き込む場合

#### 【操作の手順概要】

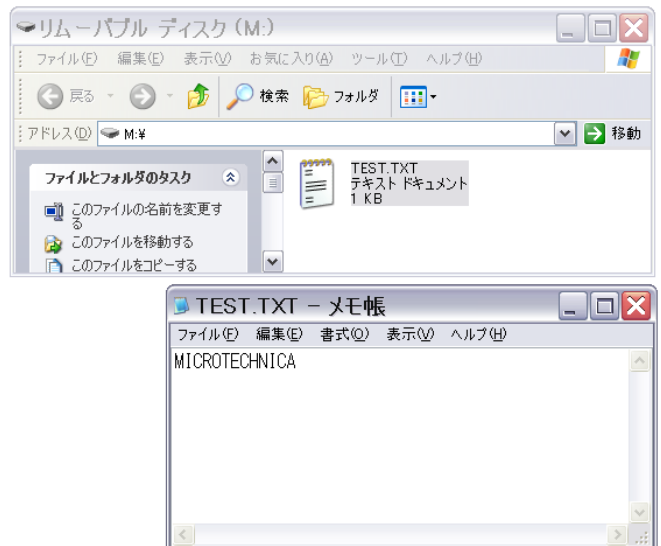
- ①現在の空きファイルハンドルの値を取得する
- ②ファイルハンドルにファイルを新規作成する
- ③作成したファイルにデータを書き込む

#### 【実際のコマンド操作】

※SDカードに "TEST.TXT" ファイルを作ります  
※データとして "MICROTECHNICA" と書き込みます



このSDカードをパソコンで見ると下記のようになっています。



"TEST.TXT" が新規に作られ、ファイル内には、MICROTECHNICAとデータが書き込まれています。

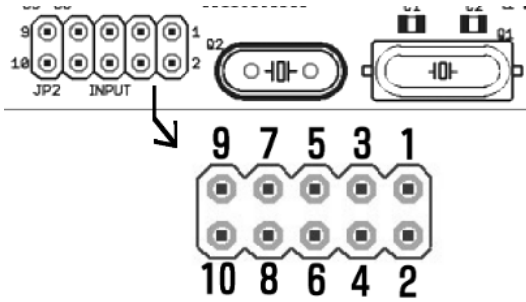
## 8ビットボタンモードの使用法

STL-2000で音楽ファイルを再生する場合には通常UARTシリアル信号によって、コマンドを送信することで実行します。

しかし、STL-2000には簡易的に8ビットのピン(8本のピン)のいずれかをGNDにプルダウンすることで指定した音楽ファイルを再生できるようにする簡易的な再生モードが搭載されています。

### ■8ビットボタンモードで使用するインターフェイス

8ビットボタンモードでは、STL-2000の基板上JP2ヘッダピンを使用します。ヘッダピンの番号付けは下記の通りです。



### ■8ビットボタンモードで使用する音楽ファイルの名前

ファイルの名前を直接指定することができないため上記のピン番号とファイル名を対応づけます。対応付けは下記の通りです。

JP2のピン番号	再生される音楽ファイルのファイル名
1	B0000.MP3
2	B0001.MP3
3	B0002.MP3
4	B0003.MP3
5	B0004.MP3
6	B0005.MP3
7	B0006.MP3
8	B0007.MP3

ピン番号は1番から、ファイル名の番号は0番から始まっているので1ずつ値がずれることに注意してください。

ファイルを8ビットスイッチモードで再生したい場合には、あらかじめ上記の名前付けの規則に従って、名前を付けたファイルをSDカードに保存しておく必要があります。

### ■ファイルの再生

該当するJP2ヘッダピンのピンをGNDに接続すること(プルダウンすること)で再生が実行されます。

なお、8ビットスイッチモードでは再生はできますが、停止指示はできませんのであらかじめご了承ください。

### ■ファイル番号オフセットの設定

デフォルトの設定では、8ビットスイッチモードに対応したファイル名に含まれる番号は、0000から始まります。しかし設定コマンド(STコマンド)にて、オフセット値を0~9999の範囲で変更することができます。

例えば、STコマンドにてオフセット値を200と設定した場合、開始番号が200からとなりますので、下記のようなピンアサインとなります。

JP2のピン番号	再生される音楽ファイルのファイル名
1	B0200.MP3
2	B0201.MP3
3	B0202.MP3
4	B0203.MP3
5	B0204.MP3
6	B0205.MP3
7	B0206.MP3
8	B0207.MP3

このオフセット値の設定を変更することで、8曲以上の音楽を再生できるようになります。

### 使用上の注意

STL-2000を使用するに際して、必ず下記の注意事項をお守りください。

①STL-2000の使用に際し、当方並びに本製品の開発元、RogueRobotics社は潜在的な危険や不具合の存在、すべての起こり得る状況を予見することはできません。例えば、本製品のファームウェア内には未知の不具合が内在している可能性は否定できません。これら製品についての不具合について、当方や開発元は発見次第なるべく迅速に対応策を検討・開示又は新しいファームウェアのリリース等による対応ができるよう努力致しますが、この不具合によって生じたいかなる直接及び間接的損害、懲罰的損害等について当方並びに開発元はその責を負いかねます。また、損害が発生した場合でも賠償することはできません。使用に際しては、お客様の環境にて十分な動作テスト並びにデバッグを行って頂き、製品の設計をして頂けますようお願いいたします。

②STL-2000は、SDカード及びMMCにデータを記録したり、データを読み込むことのできるモジュールですが、データ書き込みや読み込みの信頼性は一般的な使用の範囲に限定されます。本製品を宇宙、航空、原子力、燃焼制御、運輸、交通、各種安全装置、ライフサポート関連の医療機器等のように、特別な品質・信頼性を要求され、その故障や誤動作、不具合が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼしたり、あるいは財産を損失させる恐れのある用途向けには使用できません。

③STL-2000では様々な外的要因等によって、データを正しく書き込めなかったり、読み込んだデータに誤りが生じる可能性は否定できません。例えば、電子機器は外部からの電磁ノイズや共通電源ライン上に存在する誘導性負荷によるノイズ等によって、本来の期待された性能で動作できなかったり、予期しない誤作動を起こしたりすることがあります。本製品を使用することによって生じた、もしくはこれに関連するいかなる直接・間接損害、懲罰的損害、その他データの破損や消失等を含むいかなる損害についても、当方並びに本製品の開発元は一切責任を負いかねます。

④本製品を使用した製品等を製造させる場合には、お客様によって様々な動作テスト、動作検証を行って頂き、不具合や誤作動等が発生しないか十分なテストを行って頂けますようお願いいたします。また、万一誤作動等により期待した動作をしなかった場合であっても、大きな破損や損失・損害が発生しないよう、様々なフェイルセーフ機能(安全設計)を施して頂きますようお願いいたします。また、データの損失や予期しない事態に備え、データのバックアップを行って頂けますようお願い致します。

⑤SDカードやMMCは、電氣的に内部のNANDメモリーにそのデータを記録していますが、外部からの強い電磁ノイズ等によってそのデータが失われたり、読み出しが出来なくなる場合があります。本機の設置環境によっては、そういった外的要因による誤作動等が発生する場合がありますので、十分な検証を行って頂いた上で、ご利用頂けますようお願いいたします。

⑥SDカードやMMCに対してデータを記録したり、またデータを読み出している最中に電源を切断したり、SDカードをSTL-2000本体から抜いたりしますと、ファイルシステムが破損してしまい、データが消失したり、フォーマットをし直さないと使用できなくなる場合があります。またタイミング等によっては、SDカードを破損させてしまう恐れもありますので、十分ご注意ください。

⑦万一使用していたSDカードやMMCのファイルシステムが破損したり、カードそのものが物理的に破損した場合であっても、当方ではその解析や原因の調査は致しかねます。あらかじめご了承頂きますようお願いいたします。

⑧特殊な環境(温度差が激しい環境等)や、工業用途で使用されるなど一般的な想定信頼性よりも、より信頼性が要求されるような環境・システムでご使用になる場合には、工業用途向けのSDカード、インダストリアルSDカードのご使用をご検討ください。インダストリアルSDカードは動作環境温度帯が広いだけでなく、衝撃、振動、粉塵に耐性があります。また、メーカーによっては製品に、故障時にその原因を調査するサービスが付帯している場合もあります。

## 製品の技術的なサポートについて

本製品の技術的なサポートは製品の開発元、カナダRogue Robotics社が直接行います。技術的なサポートが必要な場合には、開発元へ直接ご連絡頂きます。当方での技術的なサポートは致していません。

技術サポートはすべて英文となります。当方(日本)での技術サポートは行っておりません。あらかじめご了承頂きますようお願い申し上げます。なお、日本語マニュアル及びFAQにつきましては、当方のサイトより最新の情報をご提供致します。

本製品の開発元での型式は、"uMP3"です。お問い合わせの際には、型式を"uMP3"としてお問い合わせください。

メールでご質問される場合には、下記アドレスにお送りください。

info@roguerobotics.com  
bhagman@roguerobotics.com

※両アドレスにお送りください。英文でお願いいたします。

なお、誠に申し訳ございませんが当方宛に技術的なご質問を頂きましたら回答致しかねますのであらかじめご了承頂きますようお願い申し上げます。なお回答がない場合には当方より催促することは可能ですので、その際には、当方にお申し付けください。

## 主な仕様

電源電圧:	+5V (要安定化)
消費電流:	200mA (max)
動作環境:	0°C~80°C (動作保証範囲)
対応メモリーカード:	SDメモリーカード 128MB~8GB
対応ファイルシステム:	FAT16、FAT32
シリアル通信方式:	非同期式シリアル通信
信号電圧レベル:	5Vp-p
音声出力	ステレオピンジャック出力、ラインレベル
音声出力振幅	1.8Vp-p
S/N比	87dB
開発元:	カナダRogueRobotics社
開発元型式:	uMP3

## マイクロテクニカ

〒158-0094 東京都世田谷区玉川1-3-10

(C)2006 Microtechnica All rights reserved

