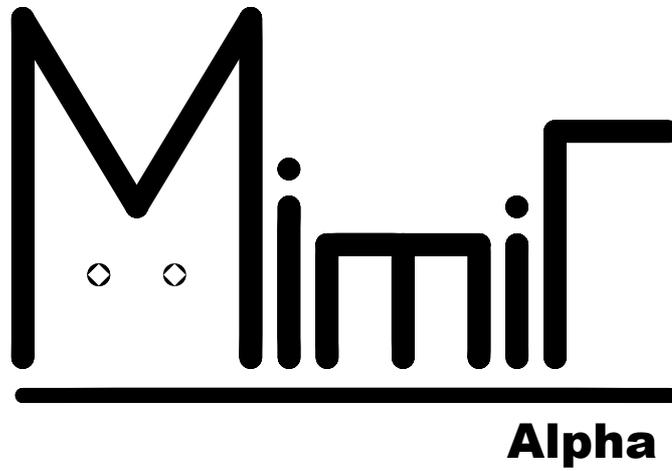


MiMic Getting started for mbed(cortex-M3)

2011.12.11 nyatla@nyatla.jp



本書は、MiMicを使った開発環境の導入手順書です。ゴールは Web ブラウザから mbed の LED を点灯させることです。手順を実施することで、MiMic システムを使った開発環境を整える事が出来ます。

Rev	日付	
1	2011/12/11	新規作成

目次

1 必要な物と知識、そして予算.....	3
2 MiMic.....	4
3 導入シナリオ.....	5
3.1 mbed と部品の入手.....	6
3.2 最低限のハードウェアの組み立てかた.....	7
3.3 MiMic ファームウェアの入手.....	8
3.4 ファームウェアの書き込み.....	9
3.5 MiMic のネットワーク設定.....	9
3.6 LED 点滅プログラムの実行.....	13
4 MiMic を使ったアプリケーション作り.....	14
5 MiMicIL.....	15
6 MiMic の遊び方(おまけ).....	16
7 文献.....	17
8 最新の情報について.....	17

1 必要な物と知識、そして予算

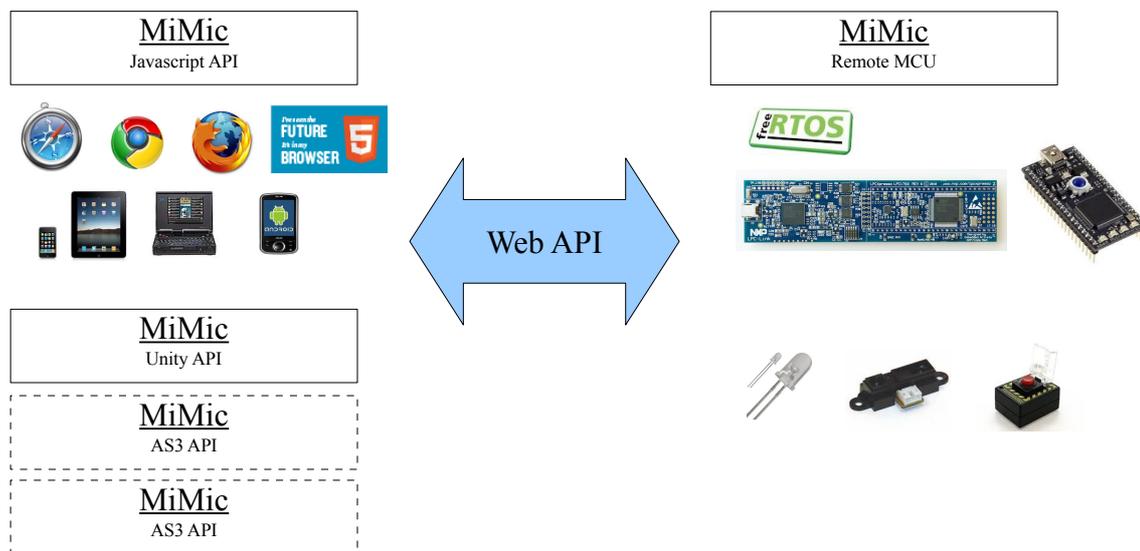
MiMic の開発環境を得るには、ソフトウェアに対する知識と、電子工作スキルが必要です。必要な知識とスキルは以下の通りです。

- 半田付けスキル
- ホームルーターを設定する程度のネットワーク運用知識
- 予算(6000 円くらい)

また、MiMic を使った開発には、初歩の Javascript,HTML5 に関する知識が必要です。予算を少なくしたい方は、LPCXpresso1769 での運用をご検討ください。

2 MiMic

MiMic は、TCP/IP をインタフェースとして、WebAPI からハードウェアを制御する為のソフトウェアです。LPCXpresso1769/ mbed で動作するファームウェアとその SDK、ブラウザや他の Web プラットフォームで動作するスクリプトライブラリで構成されています。



MiMic のファームウェア(MiMicRemoteMCU)は、LPCXpresso1769/mbed の持つ(割込み以外の)全ての機能を、ネットワークを通じてユーザインタフェースへ引き出します。アプリケーション開発者は、Web アプリケーションを開発するように、LPCXpresso1769/mbed を使ったフィジカルコンピューティングを体験できます。

例えば、次のような Html を書いてブラウザで閲覧すると、mbed の LED を制御することができます。

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
<script src="MiMicCore.js"></script>
<script src="MbedM3.All.js"></script>
<script type="text/javascript">
//for mbed
function init(){
    var mcu=new MbedM3.Mcu("192.168.0.39");
    var pin=mcu.getPin(MbedM3.P1[18],"GPIO");
    pin.setOpt({dir:1,pin:{mode:1,od:0}});
    var i=0;// blink LED1 every 1 second.
    setInterval(function(){pin.setValue((i++)%2);},1000);
}
</script>
</head>
<body onload="init();">
<h1>LED flash</h1>
</body>
```

3 導入シナリオ

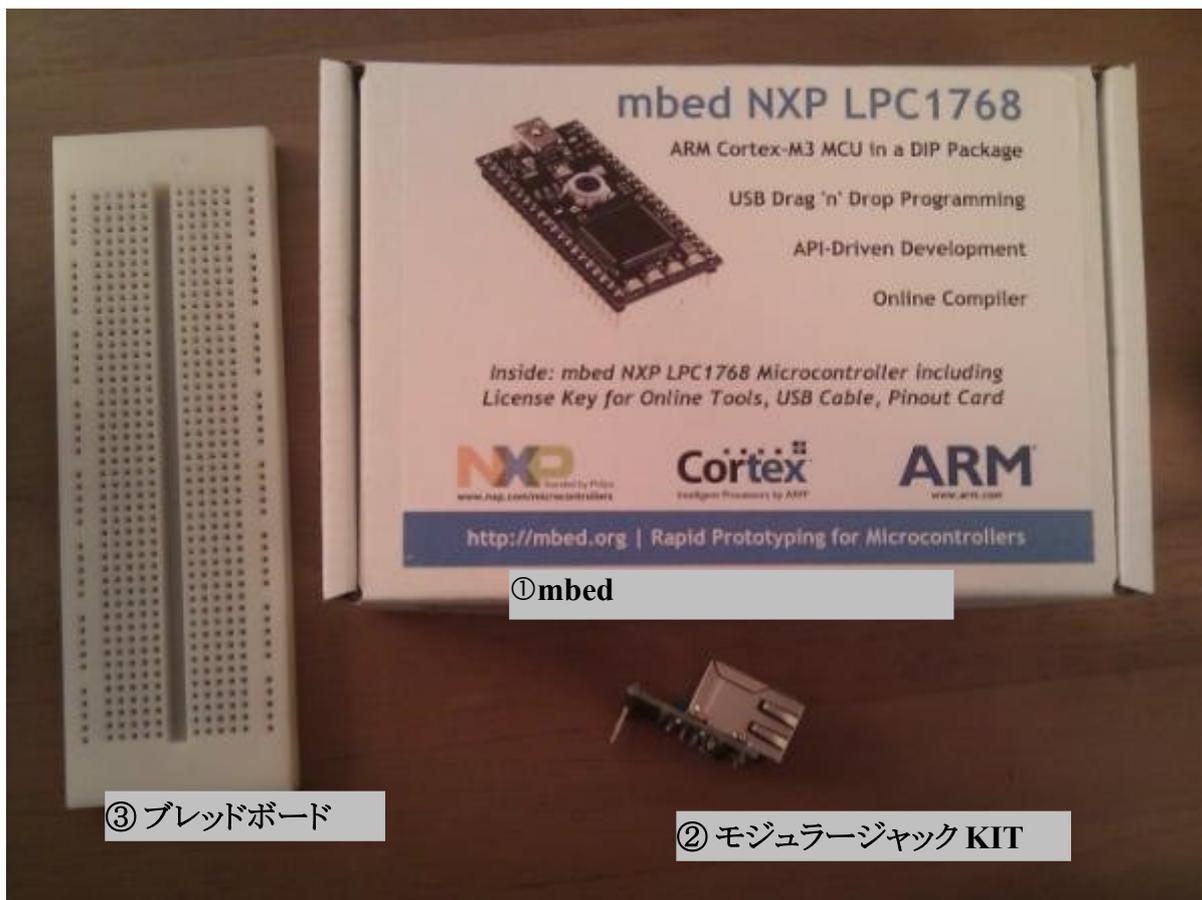
次の順番で説明します。

1. mbed と部品の入手
2. 最低限のハードウェアの組み立てかた
3. MiMic ファームウェアの入手
4. mbed へのインストール
5. MiMic のネットワーク設定
6. LED 点滅プログラムの実行

3.1 mbed と部品の入手

MiMic を動作させる為に必要な、最低限の部品は以下の通りです。

1. mbed (LPC1768)
2. パルストランス内蔵モジュージャックキット(RJ-45)
3. ブレッドボード



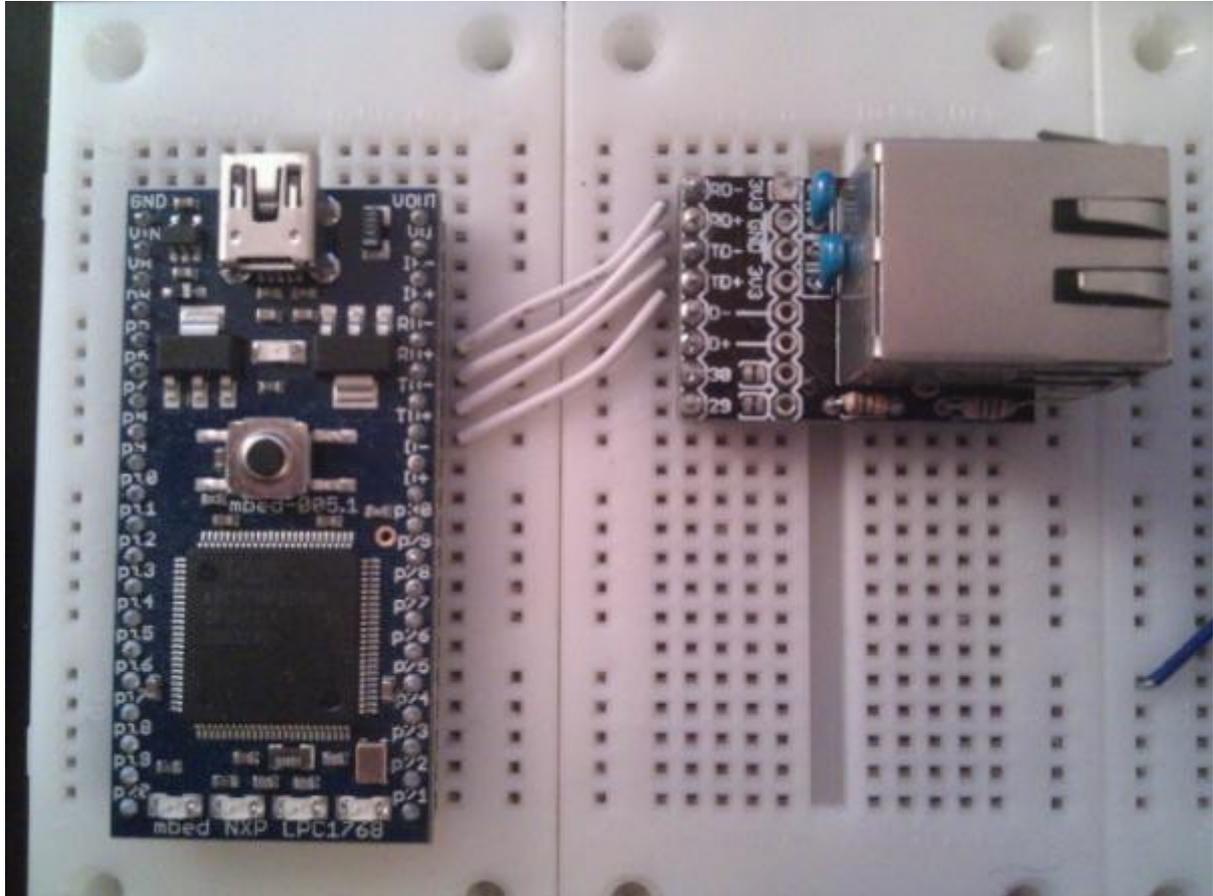
これらは、秋月電子、マルツパーツ等で購入できます。LAN コネクタキットについては、スイッチサイエンスで販売されている mbed 用イーサネット接続キット等が便利です。

秋月電子 <http://akizukidenshi.com/catalog/default.aspx>

既にイーサネットポートを持つマザーボードをお持ちの方は、何も準備することなく、そのまま流用できます。

3.2 最低限のハードウェアの組み立てかた

LAN モジュラジャックを mbed へ接続します。33～36 番 Pin (Ethernet TX+,TX-,RX+,RX-)を最低でも接続して下さい。



LAN コネクタキットには、何種類かあるようです。LAN コネクタキットを使わずに実装するときは、モジュラジャックの規格書をよく読んでください。

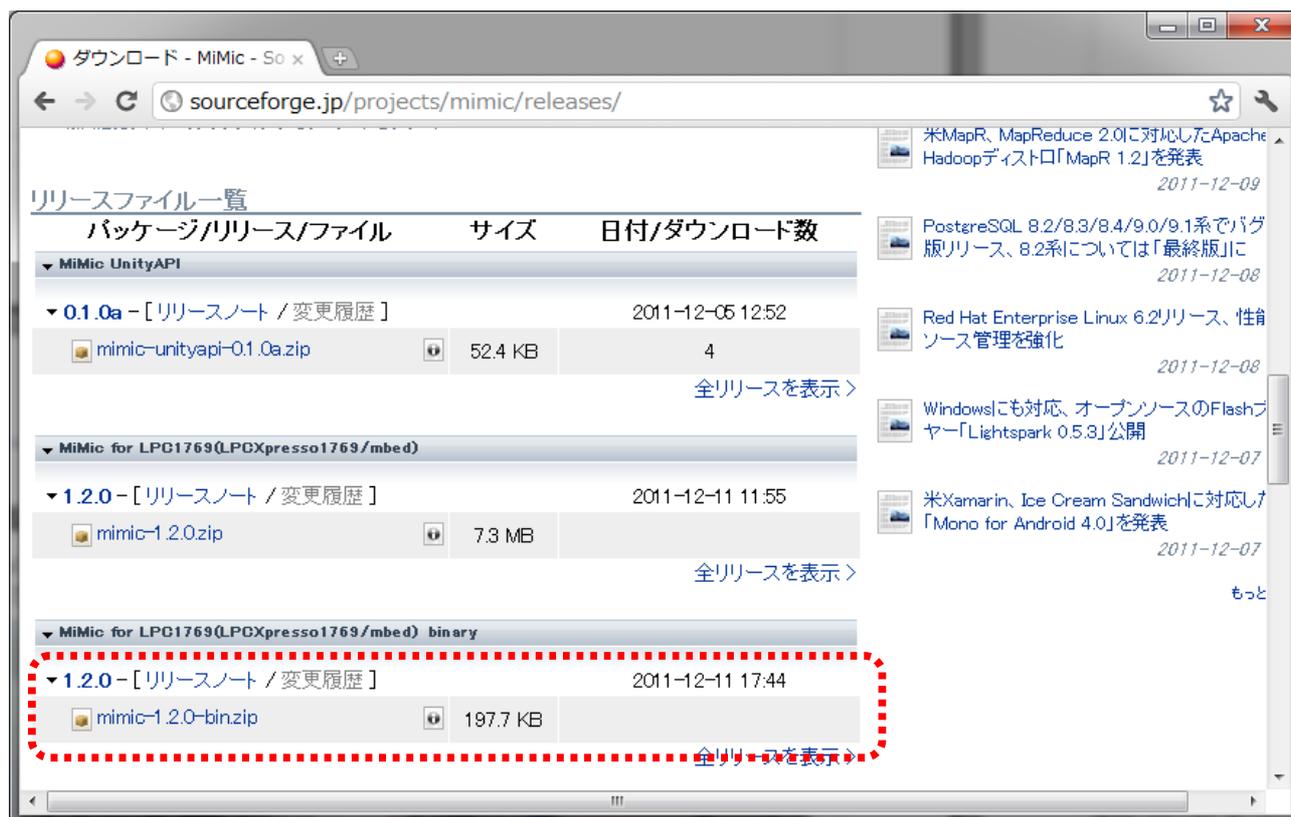
- mbed 用イーサネット接続キット
http://www.switch-science.com/products/detail.php?product_id=555
- Breakout Board for RJ45
<http://www.sparkfun.com/products/716>



3.3 MiMic ファームウェアの入手

MiMic のファームウェアは、sourceforge からダウンロードできます。以下の URL を開いて、最新のバージョンをダウンロードしてください。mbed の場合、バイナリだけあればよいので、mimic-x.x.x-bin.zip をダウンロードします。

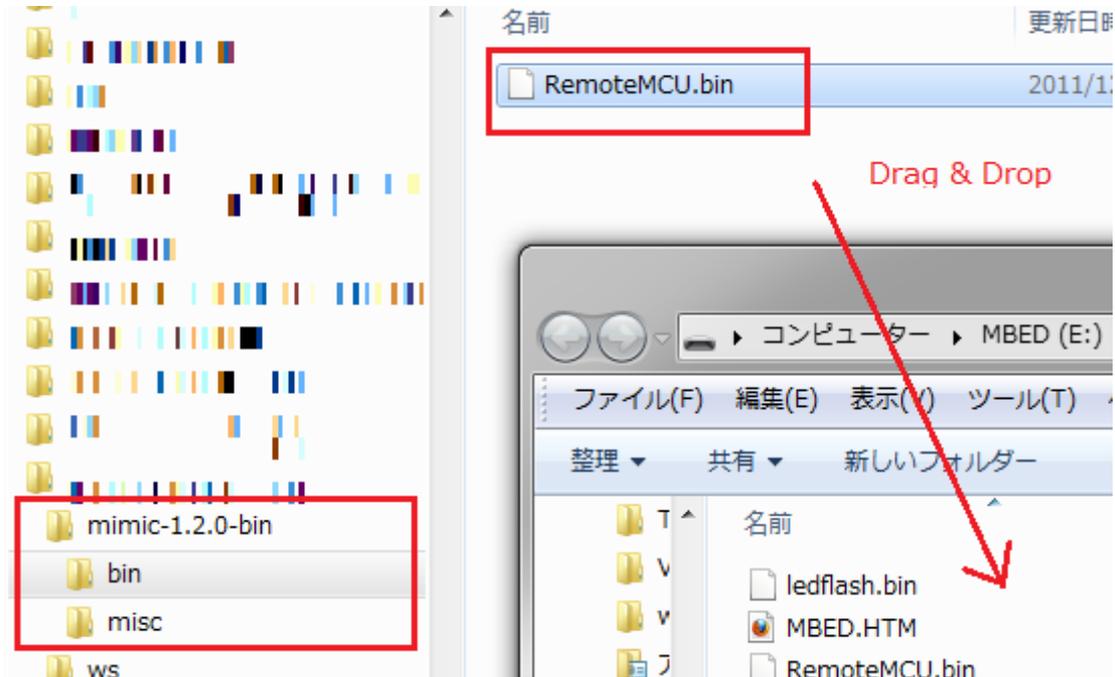
<http://sourceforge.jp/projects/mimic/releases/>



ダウンロードした zip ファイルは、適当な作業ディレクトリに展開して置いてください。

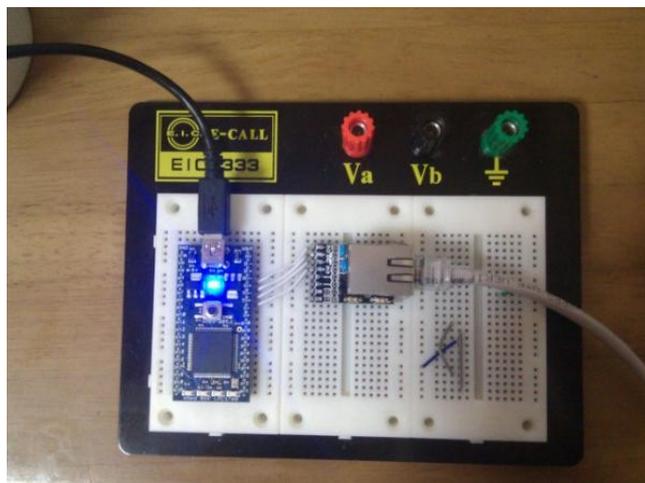
3.4 ファームウェアの書き込み

MiMic のファームウェアは bin ディレクトリにあります。通常の mbed バイナリと同じように、ドラッグ & ドロップして書き込みます。



3.5 MiMic のネットワーク設定

ファームウェアを mbed に書き込んだら、1 度リセットし、イーサネットケーブルを mbed へ接続してください。数秒後に MiMicRemoteMCU が起動します。(起動を示すインジケータが無いので、しばらく待ってください。)



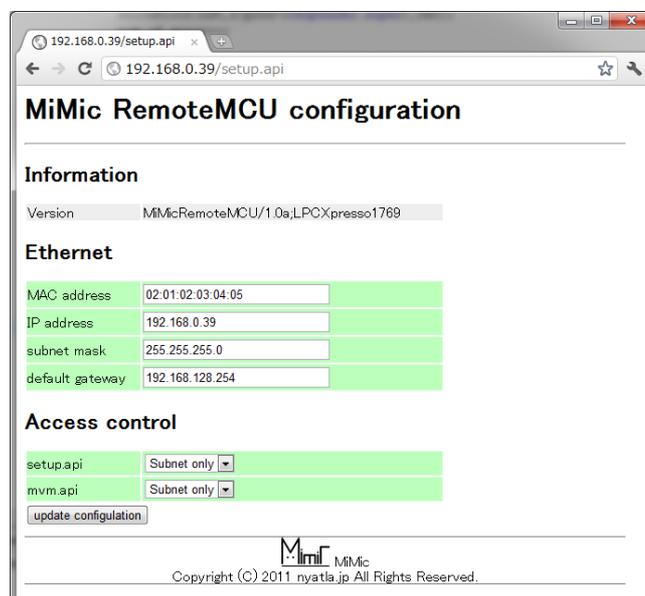
次に、MiMicRemoteMCU の設定ページにアクセスして、ネットワーク環境を設定します。ネットワーク環境の設定は、ホームルーターと同じように、Web ページから行います。

MiMicRemoteMCU の初期 IP アドレスは 192.168.0.39 です。設定用に、アクセスするコンピュータの IP アドレスを、192.168.0.1 等に設定します。

コンピュータの IP アドレスを設定したら、<http://192.168.0.39/>にアクセスしてください。以下の画面が表示されれば、MiMicRemoteMCU は絶好調に作動中です。



次に、MiMicRemoteMCU の IP アドレスを、希望する IP アドレスに変更します。Menu から、[RemoteMCU configuration](#) をクリックして、設定画面に進みます。



設定項目は以下の通りです。MiMic を 1 台だけネットワークに接続するなら、IP アドレスの設定だけで十分です。

- Information

MiMicRemoteMCU の情報を表示します。

Version	MiMicRemoteMCU のバージョン情報です。 mbed の場合、xxxxx;mbed と表示されます。
---------	--

- Ethernet

イーサネット、TCP/IP に関する設定です。

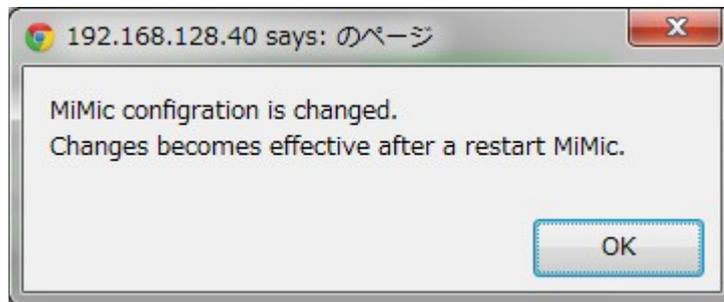
MAC address	Ethernet アドレスです。6 桁の 16 進数を区切りで指定します。複数の MiMicRemoteMCU サーバをネットワーク接続するときには、不要な LAN カードから取り外した番号などで置き換えてください。通常はそのままで大丈夫です。(?)
IP address	MiMicRemoteMCU サーバの IP アドレスです。区切りの 4 桁で指定します。
subnet mask	サブネットマスクです。
default gateway	デフォルトゲートウェイの IP アドレスです。

- Access control

アクセス許可の設定です。

setup.api	MiMic の設定画面(この画面)の公開範囲を指定します。Subnet(サブネット内のみ),All(全てのホスト)の選択です。
mvm.api	MiMicVM(操作インタフェイス)の公開範囲を指定します。

設定が完了したら、update configuration ボタンを押します。次のダイアログが表示されれば、MiMicRemoteMCU の設定更新は成功です。リセットボタンを押して LPCXpresso1769 を再起動するか、電源を入れなおすことで、設定が有効になります。



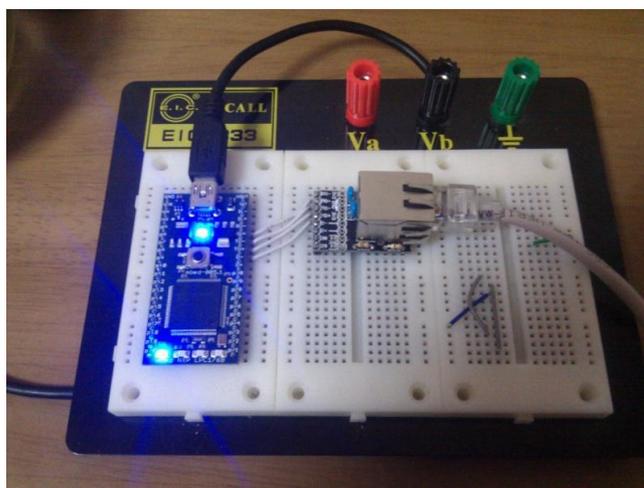
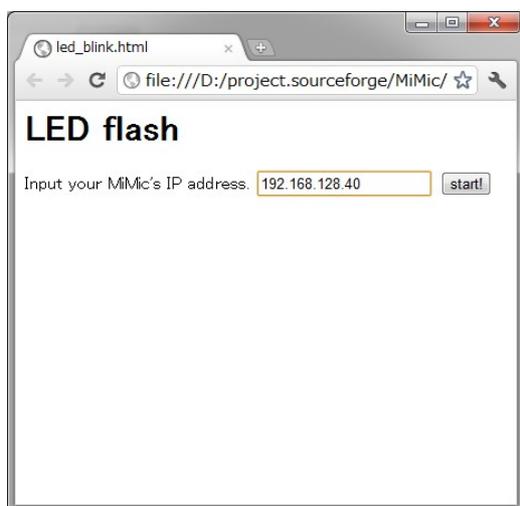
MiMicRemoteMCU には工場出荷時機能設定のスイッチ類はありませんので、万一設定内容を忘れてしまうと、ファームウェアの再書き込みを行わない限り回復できません。IP アドレスの設定は慎重に行ってください。

3.6 LED 点滅プログラムの実行

MiMicRemoteMCU が再起動したら、その IP アドレスで MiMicRemoteMCU が作動中であるか、念のため確認してください。(トップページにアクセスできれば作動中です。)

次に、ダウンロードしたパッケージの、misc/MiMicVM/api.js/demo/mbed ディレクトリを開いてください。幾つかの HTML があると思います。その中の led_blink.html を開き、次のように mbed の IP アドレスを入力し、start ボタンを押します。mbed の LED と、html の文字が、点滅を始めるでしょう。

※ブラウザには、Firefox,Chrome,Safari 等のブラウザを使用してください。InternetExproler では動作しません。



これで、あなたのブラウザから、mbed のほぼ全ての機能にアクセスする準備が整いました。MiMic によるフィジカルコンピューティングをお楽しみください。

※1.InternetExproler は技術的な問題で対応し切れていません。

※2.プログラムを間違えると(特に低レベル API 操作時)、MiMicRemoteMCU は容易にフォールトします。動作しないときには、トップページにアクセスして、MiMicRemoteMCU が作動中かを確認してみてください。作動が確認できなければ、reset スイッチを押して再起動してください。

4 MiMicを使ったアプリケーション作り

MiMicを使ったアプリケーションは、ブラウザで実行する Html や Javascript で作ります。開発環境は、notepad でも、vi でも、emacs でも、好きなものを使用してください。

html には、MiMic のライブラリファイル2つを読み込まれるようにしてください。

ファイル名	機能
MiMicCore.js	MiMic javascript API の、低レベル API を定義します。 低レベル API は、MiMicRemoteMCU にアクセスするための API です。LPCXpresso1769 で動作する MiMicVM の操作手段を提供します。
MbedM3.All.js	LPC1769.*.js と、MbedM3.js を連結したファイルです。MiMic javascript API の、高レベル API を定義します。 高レベル API は、低レベル API を使ったハードウェアドライバです。例えば、GPIO などを、簡単にコントロールすることが出来ます。

API の仕様については、ドキュメント MiMic_javascript_API_specification を参照してください。
<http://mimic.sourceforge.jp/doc/current/>

基本的には、次のように実装します。

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
<script src="../../MiMicCore.js"></script>
<script src="../../MbedM3.All.js"></script>
<script type="text/javascript">
function init() {
    //mbedとの接続
    var mcu=new MbedM3.Mcu("192.168.0.39");
    //初期化処理
    var pin=mcu.getPin(MbedM3.LED[0], "GPIO");
    pin.setOpt({dir:1, pin:{mode:1, od:0}});
    //メイン処理
    pin.setValue(1);
}
</script>
</head>
<body onload="init();" >
<h1>LED flash</h1>
</body>
```

初期化処理までは、HTML の onload イベントで処理するのが良いでしょう。初期化が終わった後のシーケンスは自由です。例えば、ボタンの onclick イベントの中に pin.setValue(1)を書けば、ボタンを押すと LED が点灯するようになります。

5 MiMicIL

MiMicRemoteMCU とブラウザの間で取り交わされる VM バイトコードの開発には、開発ツール MiMicIL editor が便利で、これは MiMic で実行するバイトコードフラグメント(MiMicBC)を、中間言語 MiMicIL から生成し、試すことが出来るツールです。HTML5 で作られています。MiMicIL editor は、InternetExplorer 以外のブラウザで使うことが出来ます。



ネットワーク経由で mbed の現在のメモリ内容を読み出したり、書き込んだりすることが出来るので、ちょっとした動作テストなどにも便利です。例えば、メモリを読み出すには、次のようなコードを実行します。

```
MGET #0,#0x0 ;0x00000000 のメモリ内容をワークレジスタ 0 へ読み出す
SPUT #0 ;ワークレジスタの内容をストリームへ出力する。
EXIT ;終了
.END ;セクション区切り
```

MiMicIL Editor は、パッケージの、misc/MiMicVM/tool/mimic_ileditor.html にあります。

6 MiMic の遊び方(おまけ)

MiMic は、それ単体では、何の役にも立ちません。ネットワークと接続し、ブラウザなどの操作インタフェース、制御装置と接続したときに、初めて能力を発揮します。

ネットワークに接続した MiMic には、色々な使い方があります。ブラウザを中心としたシステムの場合、ブラウザの持つマルチメディア機能、インターネットに接続された Web サービスと容易に連携することが出来ます。例えば、殺風景なマイコン制御画面を、HTML や CSS で装飾することが考えられます。LED の点灯に合わせてコンテンツを再生することで、電子デバイスを効果音で装飾することも、簡単に出来るでしょう。逆に、ブラウザで起こった出来事を、現実の電子デバイスに反映することも出来そうです。Web コンテンツに合わせて照明を調節したり、モーターを回転させる事も可能でしょう。WebAPI を通じて、オンラインコンテンツの情報をデバイスと共有することも考えられます。

MiMic を操作するプログラムは、ブラウザにダウンロードされて動作します。プログラムは、ローカルディスクでも、インターネットサーバでも、何処にあってもかまいません。

もし、貴方が自分のプログラムを共有したいなら、プログラムに MiMic の IP アドレスを設定するコードを追加して、ソースコードをそのまま Web サイトで公開してください。そのページにアクセスするだけで、同じハードウェアを持つユーザは、そのプログラムを体験できるでしょう。

MiMic はインターネットに直結することも出来ますが、残念ながら全くの無防備です。もし、貴方が不特定多数のユーザに MiMic を触らせるのであれば、MiMic とインターネットの間に、セキュリティを担保する為の代理サーバを設置すると良いでしょう。代理サーバとの MiMic との通信は HTTP ですから、PHP や JSP 等で、中継機能を実装することができます。

MiMic には、いろいろな応用例があります。代表的なケースについては、別資料で公開します。

7 文献

- MiMicVM.pdf
- MiMic_javascript_API_specification
<http://mimic.sourceforge.jp/doc/current/>
- lpcpresso.lpc1769.schematic.pdf
<http://ics.nxp.com/support/documents/microcontrollers/pdf/lpcpresso.lpc1769.schematic.pdf>
- UM10360.pdf
http://www.nxp.com/documents/user_manual/UM10360.pdf

8 最新の情報について

MiMic に関する最新の情報は、MiMic project のウェブサイト <http://nyatla.jp/mimic/wp/> で公開しています。デバイスドライバなども公開する予定ですので、チェックしてみてください。