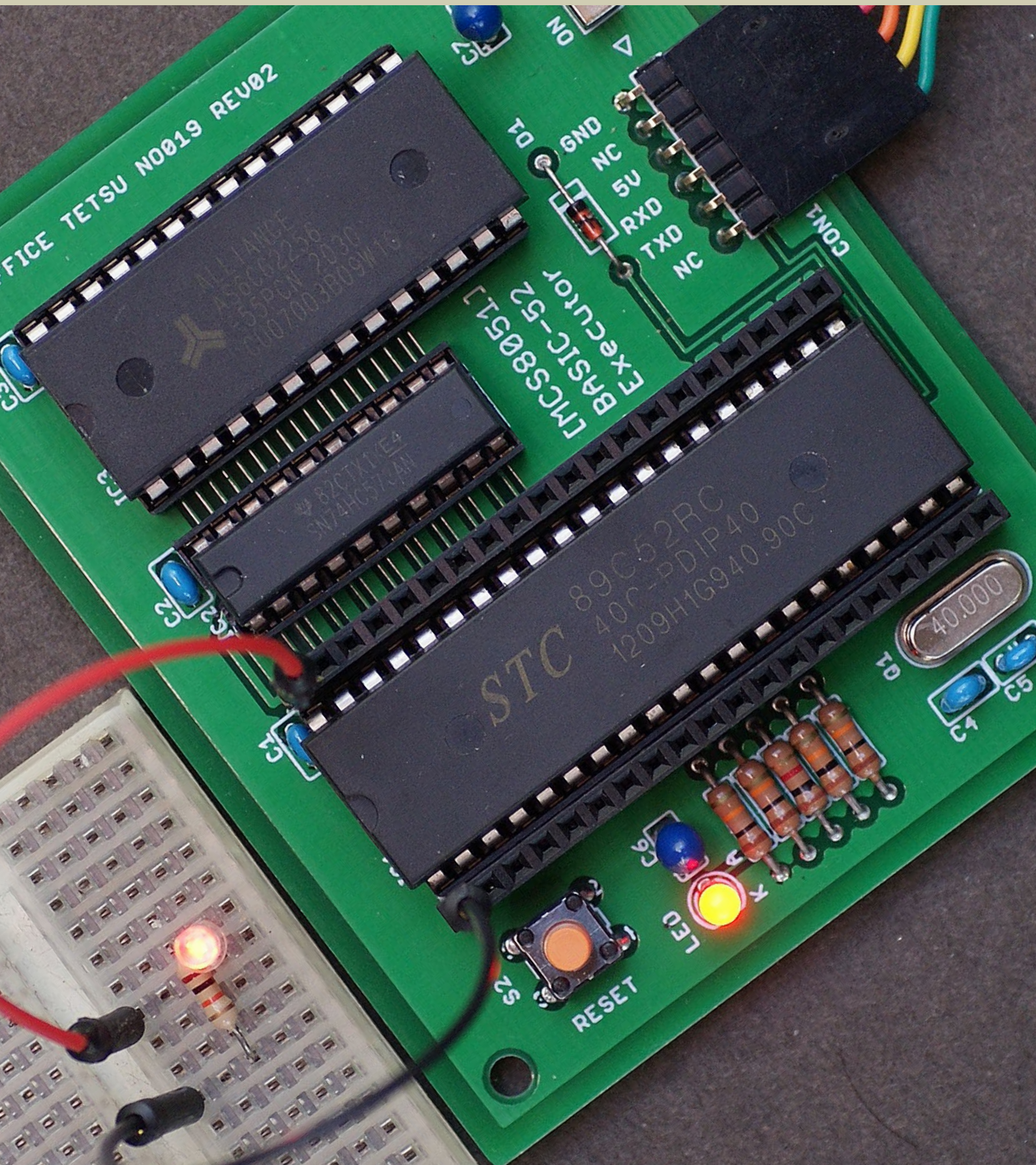


# MCS8051 技術資料

MCS8051はインテル8752同等品でBASIC-52を動かすコンピュータです。最少の部品で構成され、比較的簡単に完成して高速です。CPUにSTC89C52RCを使うとASCIIART.BASが1分以内で完了します。





# 目次

MCS8051の概要—— 3

部品表—— 4

●標準CPU推奨部品⑨4

●代替CPU推奨部品⑨4

回路図—— 5

USB-シリアル変換ケーブル/アダプタ—— 6

STC-ISPの入手と起動—— 7

●STC-ISPのダウンロード⑨7

●STC-ISPの展開と起動⑨7

●作業終了後のウィルススキャン結果⑨8

BASIC-52の書き込み—— 9

●BASIC-52の機械語ファイル⑨9

●STC89C52RにSTC-ISPで書き込む⑨10

●AT89S52-24PUにTL866で書き込む⑨11

端末ソフトの設定—— 12

BASIC-52の概要—— 13

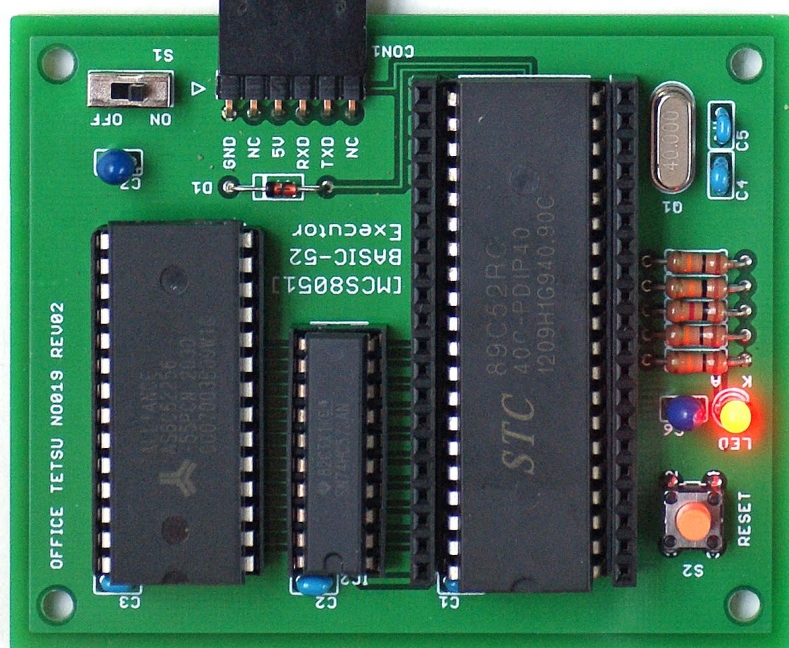
●BASIC-52の起動⑨13

●ASCIIART.BASで速度測定⑨13

●BLINK.BASでLチカ⑨14

別途配布物一覧—— 15

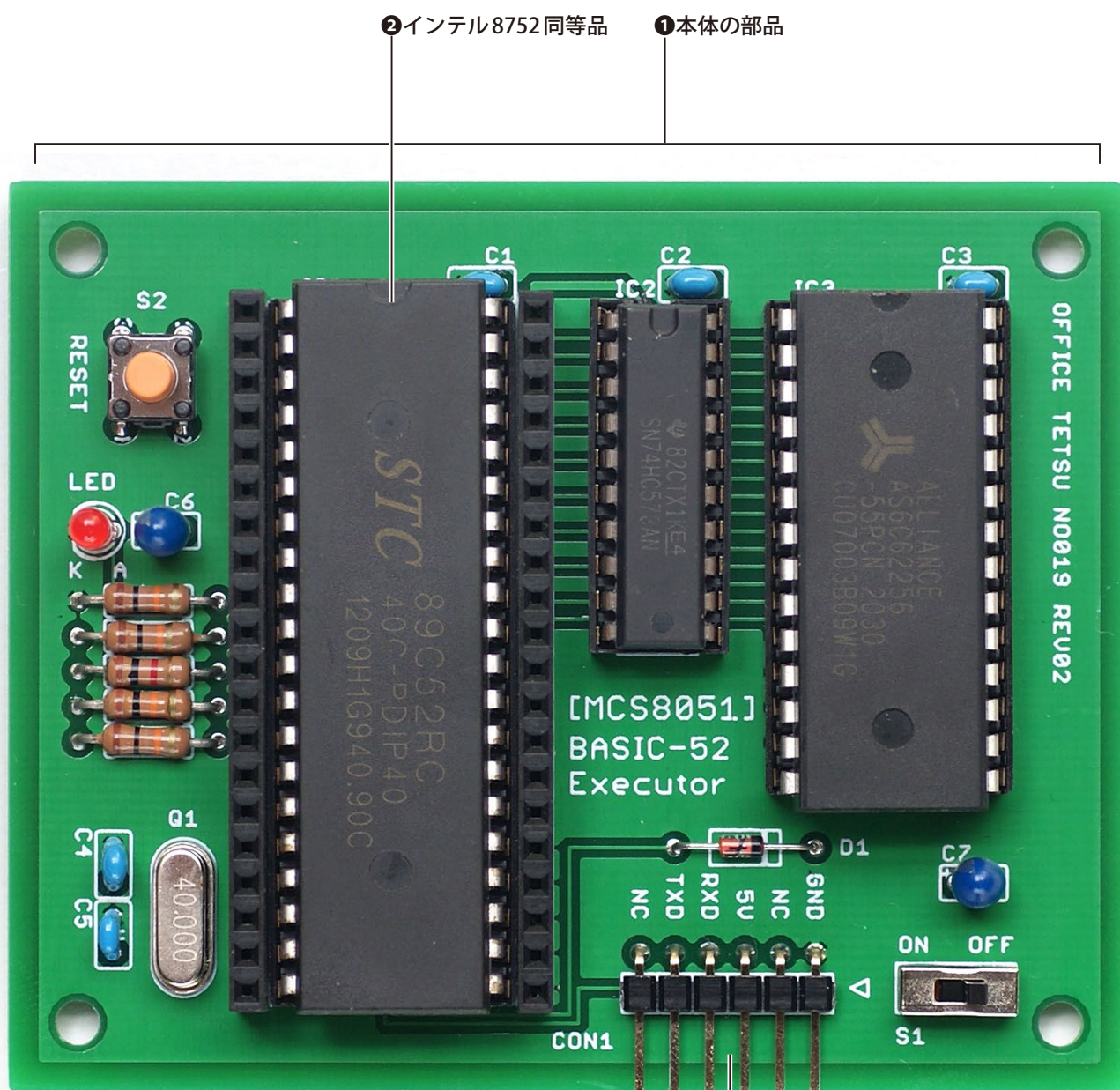
※見出しはページヘリンクしています。



## MCS8051 の概要

MCS8051はBASIC-52が走る最小構成のコンピュータです。部品点数を極限まで減らしてあるため、作りやすく、速度が出ます。USB-シリアル変換アダプタでパソコンと接続すればバスパワーで動作し、通信速度を自動判定して端末ソフトに応答します。ピンソケットにすべての信号を引き出してあり、さまざまな実験と機能の拡張に対応します。

- ① 本体の部品—部品表にしたがってご自身で揃え、プリント基板の部品番号が一致する位置に取り付けてください。
- ② インテル 8752 同等品—内蔵 EPROM/フラッシュに BASIC-52 の機械語を書き込んでください。
- ③ シリアル端子—TTL-232R-5V または同等の USB-シリアル変換ケーブル/アダプタでパソコンと接続してください。





## 部品表

本体の部品は下に示す部品表にしたがって揃えてください。部品表の部品番号とプリント基板の部品番号を照合し、所定の位置に取り付けると完成です。標準CPU推奨部品が最速かつ最安値になります。取り付け可能なCPUはほかにもありますので、いろいろ試してみたい方は代替CPU推奨部品を参考に一部の部品を差し替えてください。

### ●標準CPU推奨部品

部品番号	型番	数量	仕様	販売店
IC1	STC89C52RC-PDIP40-90C	1	インテル8752同等品	オレンジピコ、aitendo
IC2	74HC573	1	CMOS標準ロジック	オレンジピコ、秋月電子通商
IC3	AS6C62256 / TC55257BPL-85L	1	32Kバイト高速SRAM	オレンジピコ、若松通商
Q1	HC495-40.000	1	水晶振動子40MHz	オレンジピコ、aitendo
D1	1N4148	1	小信号スイッチングダイオード	オレンジピコ、秋月電子通商
LED1	OSRRH23133A	1	φ3mm一般LED	オレンジピコ、秋月電子通商
R1 ~ R4	10kΩ (1/4W)	4	カーボン抵抗	オレンジピコ、秋月電子通商
R5	1kΩ (1/4W)	1	カーボン抵抗	オレンジピコ、秋月電子通商
C1 ~ C3	0.1μF (50V) 2.5mmピッチ	3	積層セラミックコンデンサ	オレンジピコ、秋月電子通商
C4 ~ C5	10pF (50V) 2.5mmピッチ	2	積層セラミックコンデンサ	オレンジピコ、秋月電子通商
C6 ~ C7	10μF (16V)	2	電解/タンタルコンデンサ	オレンジピコ、秋月電子通商
S1	SS-12D00-G5	1	スライドスイッチ	オレンジピコ、秋月電子通商
S2	DTS-6-V	1	小型タクトスイッチ	オレンジピコ、秋月電子通商
—	PH-1x40RG(2)	1	1列L型ピンヘッダ	オレンジピコ、秋月電子通商
—	FH-1x20	2	20ピン1列ピンソケット	オレンジピコ、秋月電子通商
—	2227-40-06	1	40ピンICソケット600mil	オレンジピコ、秋月電子通商
—	2227-28-06	1	28ピンICソケット600mil	オレンジピコ、秋月電子通商
—	2227-20-03	1	20ピンICソケット300mil	オレンジピコ、秋月電子通商

### ●代替CPU推奨部品（下記以外は共通）

IC1	インテル8752	AT89S52-24PU	STC89C52RC-PDIP40-HD
IC2	74AS573	74HC573	74HC573
IC3のアクセスタイム	650n秒以下	200n秒以下	100n秒以下
Q1	11.0592MHz	33MHz	40MHz
C4 ~ C5	33pF	33pF	10pF（試作機は33pFでも動作）

[備考] 試作機はC4 ~ C5を33pFとすることで全部のCPUで全部の周波数が動作しました。動作保証は致しかねます。

### [通販サイト]

aitendo—<https://www.aitendo.com/>

秋月電子通商—<http://akizukidenshi.com/>

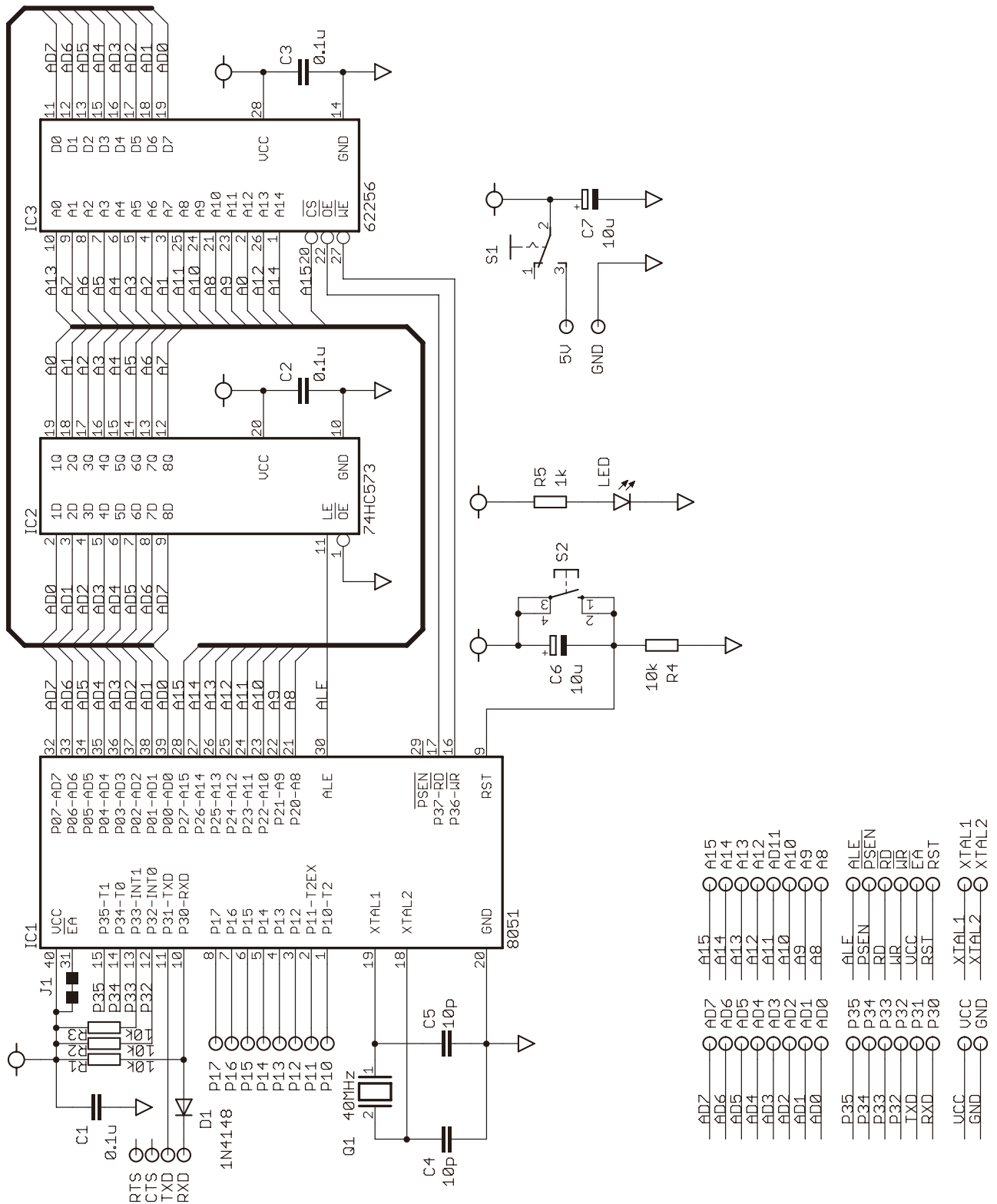
オレンジピコ—<https://store.shopping.yahoo.co.jp/orangepicoshop/>

若松通商—<https://wakamatsu.co.jp/biz/>

※2021年8月15日時点の情報です。

## 回路図

回路図を下に示します。部品番号は部品表およびプリント基板のシルク印刷と一致しています。BASIC-52の外部ROM書き込み機能 (PROG 命令など) に非対応とすることで、外部ROM、アドレスデコーダ、プルアップ抵抗などをなくし、簡素化と高速化を果たしました。必要ならCPU両端のピンソケットに回路を追加することができます。

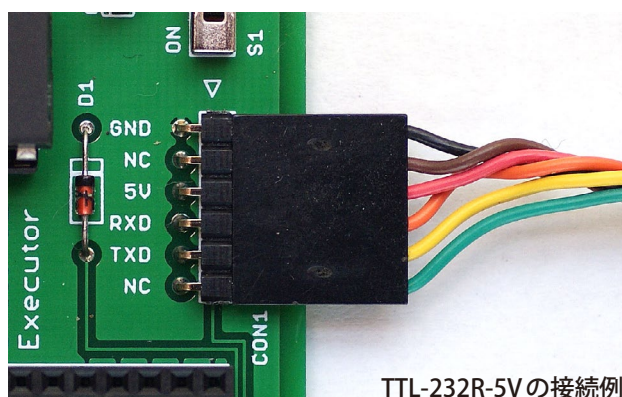


## USB-シリアル変換ケーブル/アダプタ

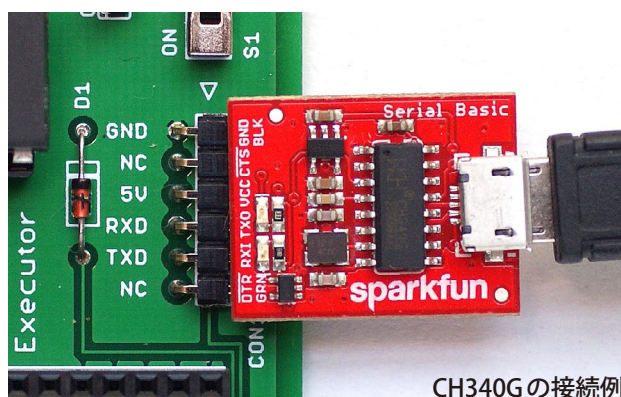
MCS8051はUSB-シリアル変換ケーブル/アダプタでパソコンと接続し、端末ソフトで操作します。また、STC89C52RCの内蔵フラッシュを書き込むときにも使います。電源はこれらを通じてパソコンからとるので、5V端子がバスパワーと直結している製品を推奨します。MCS8051はFTDIのTTL-232R-5VとsparkfunのCH340Gで動作確認しています。



シリアル端子にはMCS8051側の信号名が印刷されています。これとUSB-シリアル変換ケーブル/アダプタの信号が  
挿掛けになるように接続します。すなわち、TXD⇄RXD、5V⇄VCC、GND⇄GNDとなるのが正常です。なお、信号電圧  
3.3V/5V対応USB-シリアル変換アダプタを利用する場合は、信号電圧をあらかじめ5Vに設定しておいてください。



TTL-232R-5Vの接続例



CH340Gの接続例

# STC-ISP の入手と起動

STC89C52RC-PDIP40-90CとSTC89C52RC-PDIP40-HDは内蔵フラッシュをWindows版の書き込みツールSTC-ISPによりMCS8051に取り付けた状態で書き込むことができます。ただし、WindowsはSTC-ISPの挙動に警戒感を示します。試作機で無事に書き込めた手順を示します。心配な方はインテル8752またはAT89S52-24PUを使用してください。

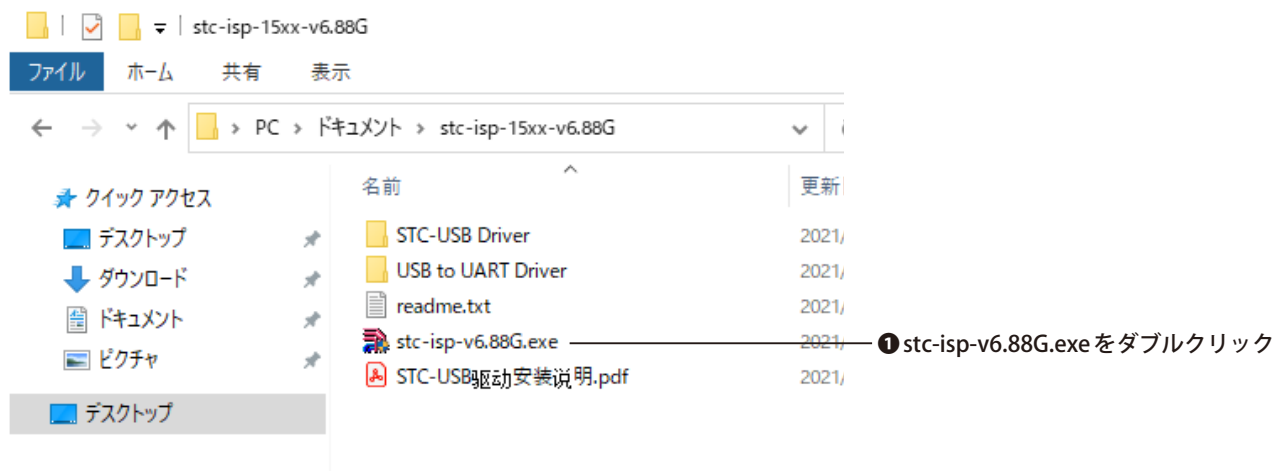
## ●STC-ISPのダウンロード

STC-ISPは下のリンクからダウンロードしたv6.88Gを使いました。同じバージョンを使うのが無難です。これより古いバージョンはWindowsがウィルスとみなして削除することがあります（STCは誤解だと主張しています）。

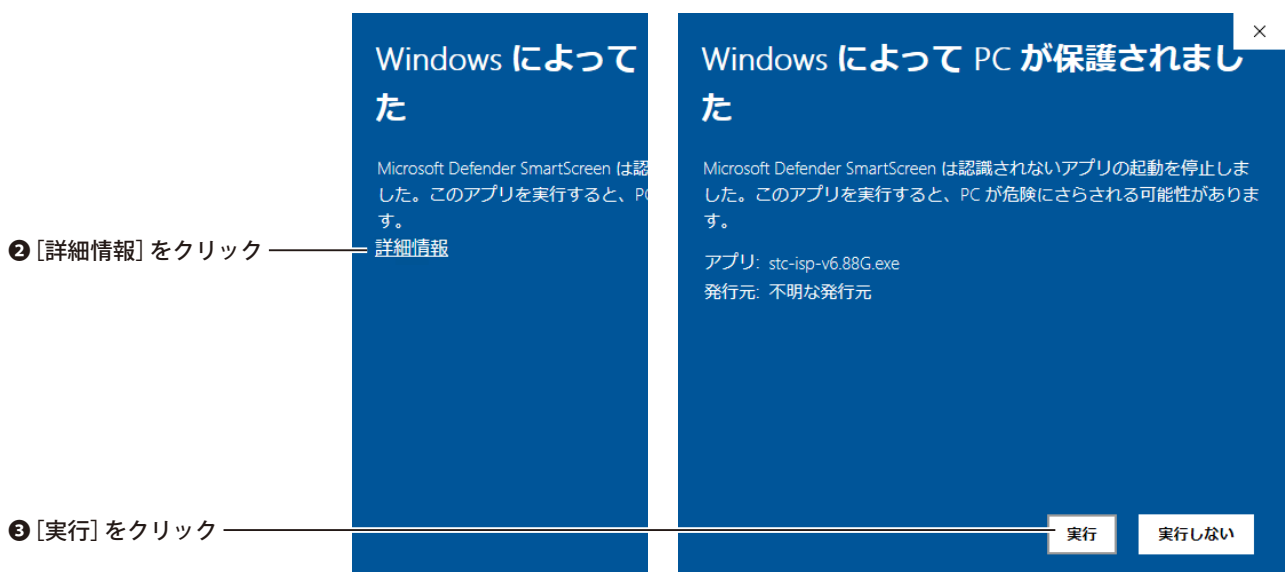
[STC-ISP v6.88G](http://www.stcmcudata.com/STCISP/stc-isp-15xx-v6.88G.zip) 直リンク—<http://www.stcmcudata.com/STCISP/stc-isp-15xx-v6.88G.zip>

## ●STC-ISPの展開と起動

stc-isp-15xx-v6.88G.zipを展開します。付属のドキュメントがインストールのしかたを説明していますが、本体、ドライバともインストールしません。下に示す手順でstc-isp-v6.88G.exeを直接実行してください。



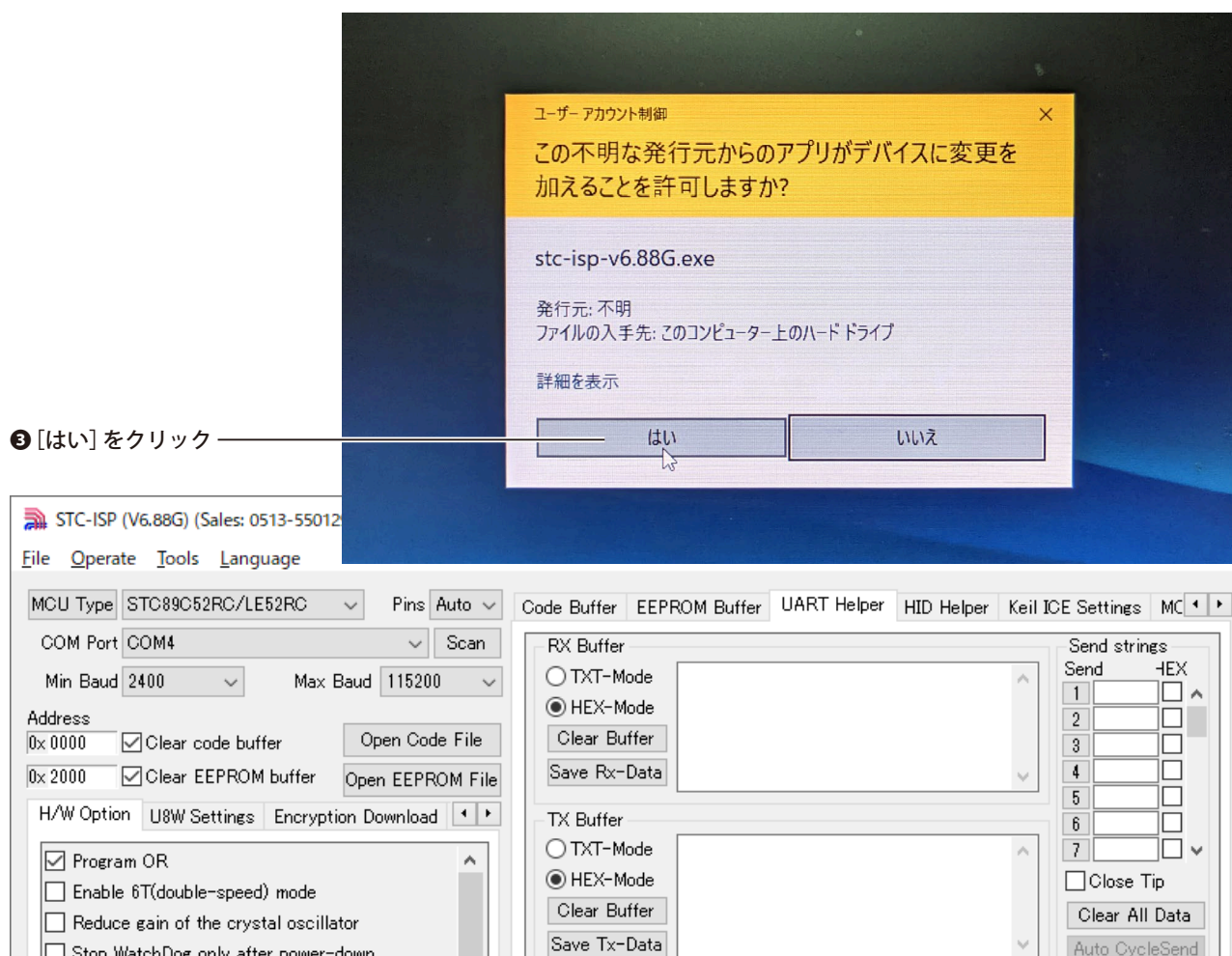
Windowsがstc-isp-v6.88G.exeの起動を停止します。大丈夫だと判断した人は下に示す手順で実行してください。





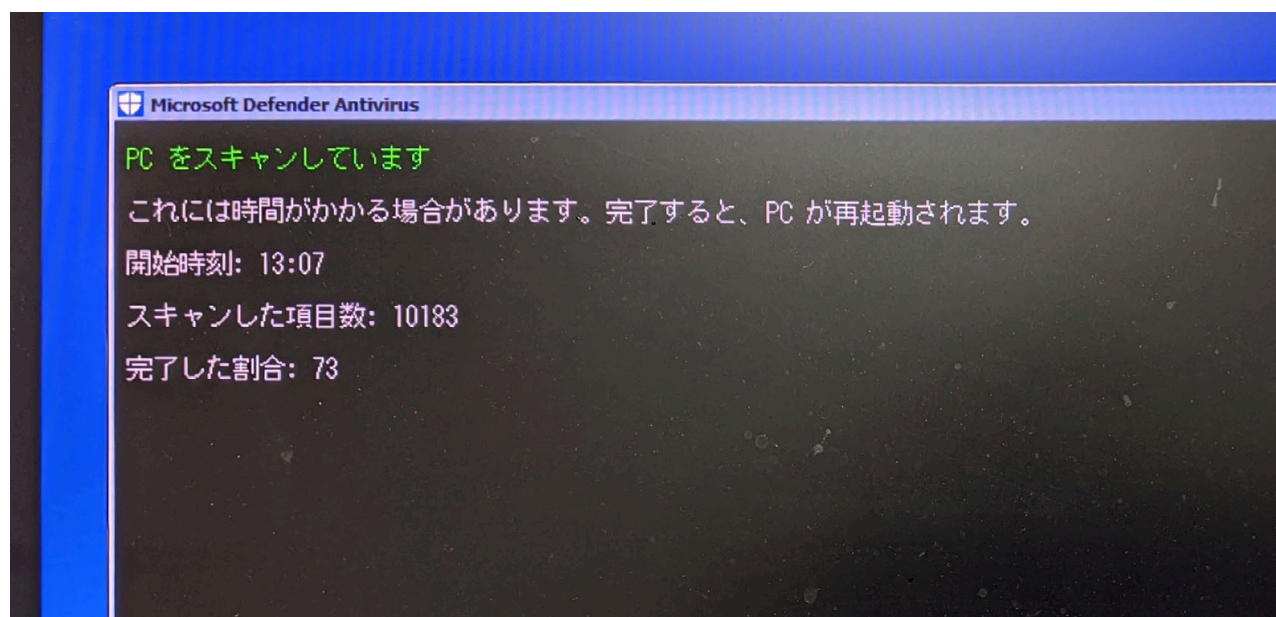
書き込みではシリアルを直接制御するため管理者の権限を必要とします。stc-isp-v6.88G.exeが管理者の権限を要求しますから下に示す手順で与えてください。約15秒あと（長い!）stc-isp-v6.88G.exeが起動します。

③ [はい] をクリック



### ●作業終了後のウィルススキャン結果

Windowsがいろいろと心配な表示をするので作業終了後にウィルスのスキャンをしました。その結果、パソコンのファイル構成に異常はありませんでした。なお、STC-ISPの古いバージョンはウィルスとみなされることがあります。





# BASIC-52の書き込み

BASIC-52はCPUの内蔵EPROM/フラッシュに書き込みます。機械語ファイルはデータパックのBASIC-52.HEXを使うか別途ダウンロードしてください。STC89C52RCはMCS8051に取り付けた状態でSTC-ISPにより書き込むことができます。インテル8752とAT89S52-24PUは汎用の書き込み装置で書き込んでからMCS8051に取り付けてください。


## ●BASIC-52の機械語ファイル

BASIC-52はインテル純正のV1.1と有志が修正したV1.31があります。それぞれの有利な点を下に示します。V1.1はパブリックドメインですからデータパックに収録しています。V1.31は修正部分のライセンスが明確でなく、収録していませんので、必要に応じ、下の直リンクからダウンロードしてください。

### BASIC-52 V1.1—データパックのBASIC-52.HEX

マニュアルに忠実な純正BASICです。

[Ctrl] + [w] → [Ctrl] + [c] でエゴメッセージを表示します。



```
COM4:9600bps - Tera Term VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(C) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

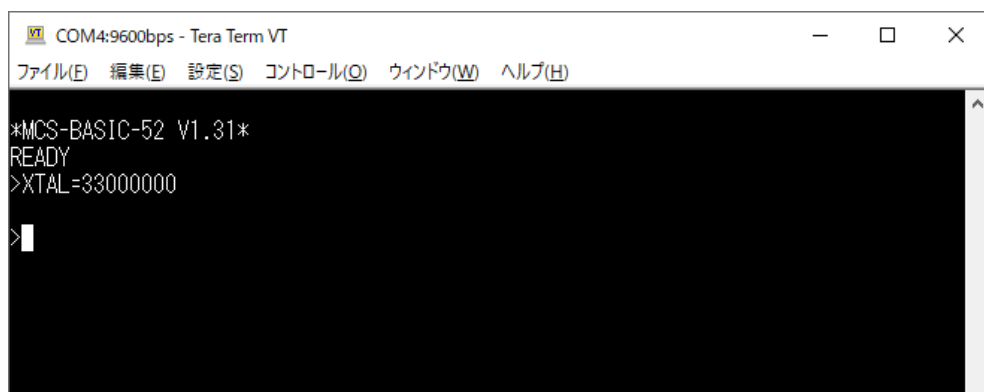
*MCS-51(tm) BASIC V1.1*
READY
>
WRITTEN BY JOHN KATAUSKY, INTEL CORP. 1985

READY
> █
```

### [BASIC-52 V1.31](https://www.dos4ever.com/8031board/version_1p3_hex.HEX) 直リンク—[https://www.dos4ever.com/8031board/version\\_1p3\\_hex.HEX](https://www.dos4ever.com/8031board/version_1p3_hex.HEX)

浮動小数点計算の誤差を最小限に抑え、一部の誤計算を修正してあります。

システム変数XTALの上限が78000000 (Hz) に拡大されたのでAT89S52-24PUのタイマーを正確に合わせることができます。STC89C52RCの倍速モードはXTALが80000000相当ですから合わせることができません。



```
COM4:9600bps - Tera Term VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(C) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)

*MCS-BASIC-52 V1.31*
READY
>XTAL=33000000

> █
```

MCS8051だと事実上無効ですが次の機能が追加されています。

外部EEPROMの消去/書き込みができます。

幅広いCPUを判別し、もし可能なら通信速度の設定に最適なハードウェアを使います。

●STC89C52RにSTC-ISPで書き込む

STC89C52RはMCS8051に取り付けた状態でSTC-ISPにより書き込むことができます。MCS8051をUSB-シリアル変換ケーブル/アダプタでパソコンと接続し、STC-ISPを下に示す手順で操作してください。

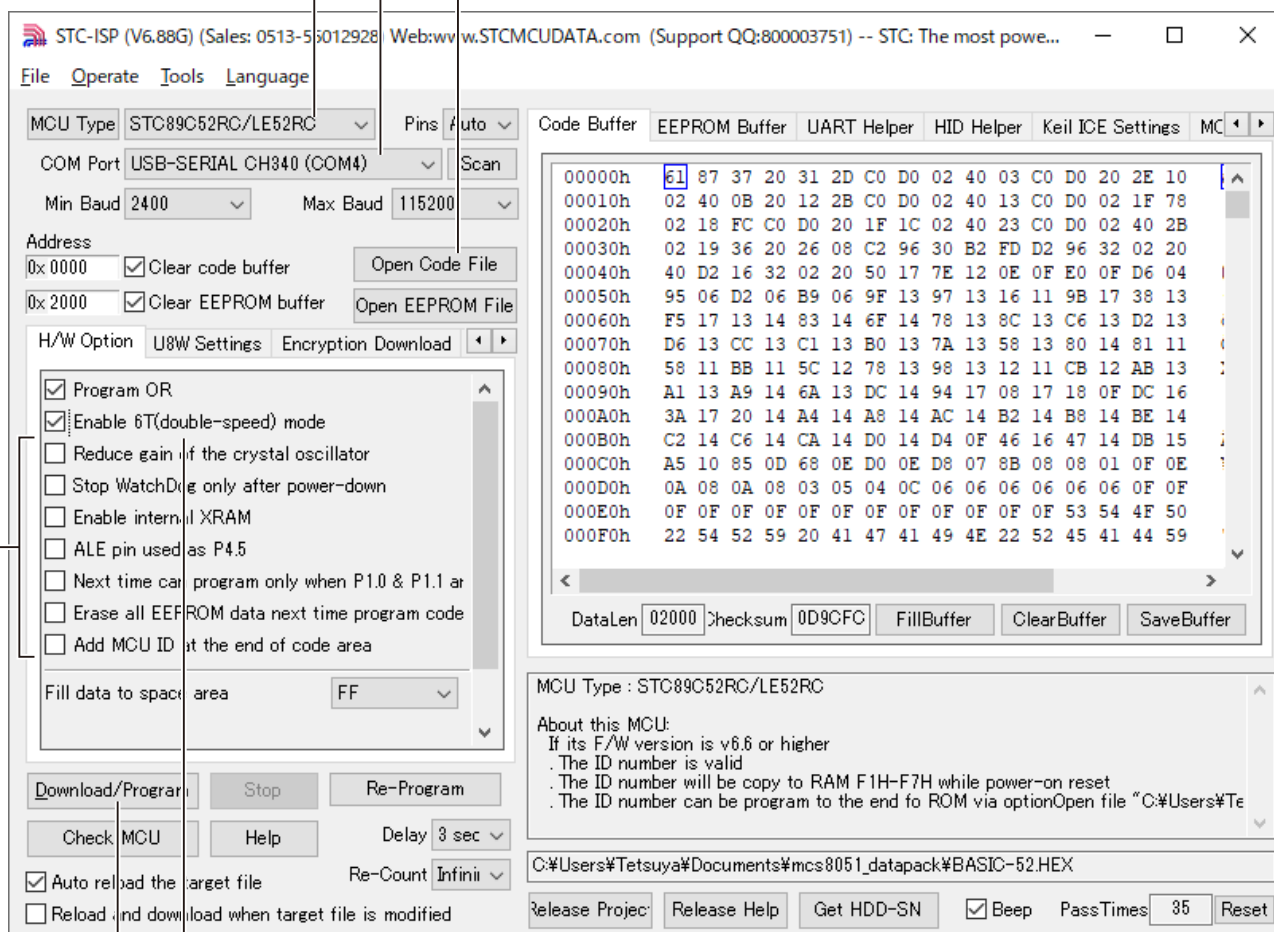
① MCS8051の電源をOFFにする

② STC89C52R/LE52RCを選択

③ COMポートを選択

④ 機械語ファイルを選択

これらのチェックは外す

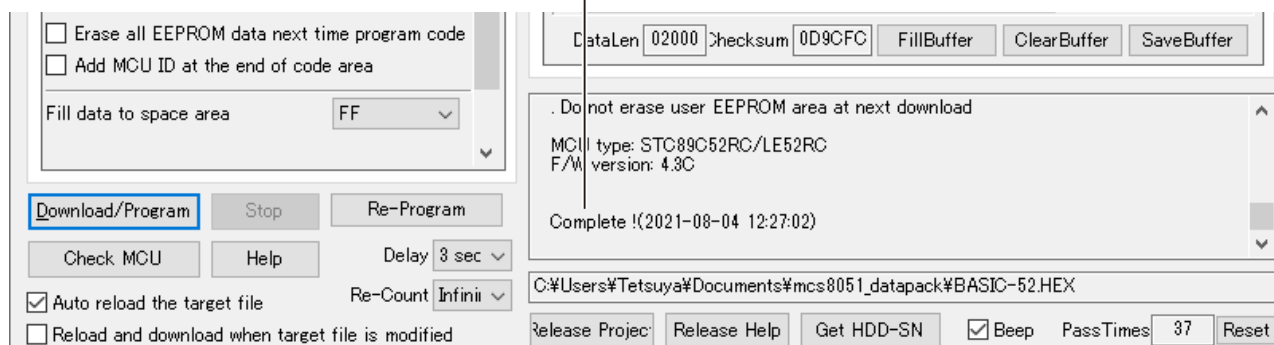


⑤ Program ORとEnable 6T(double-speed) mode (倍速モードにする場合)のみをチェック

⑥ Download/Programをクリック

⑦ MCS8051の電源をONにする

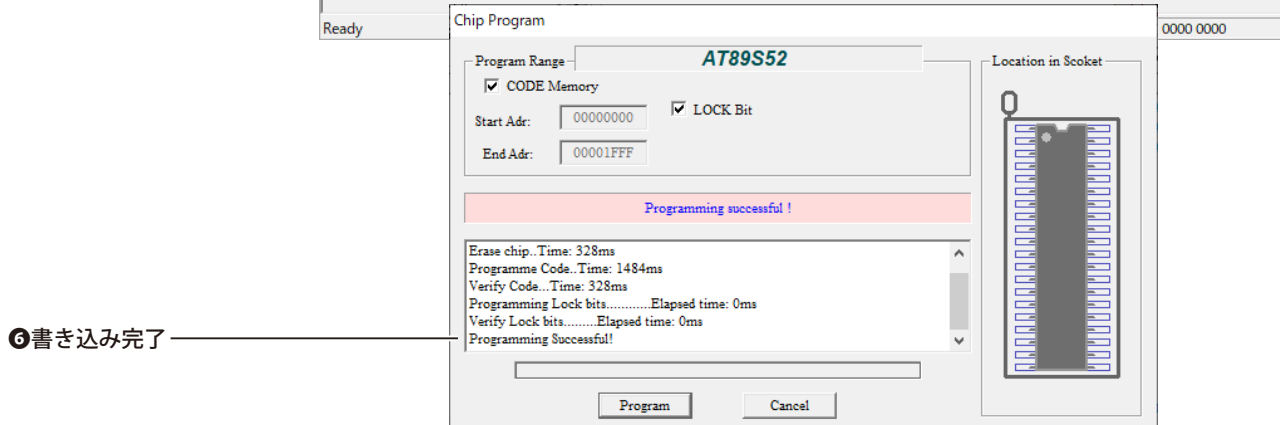
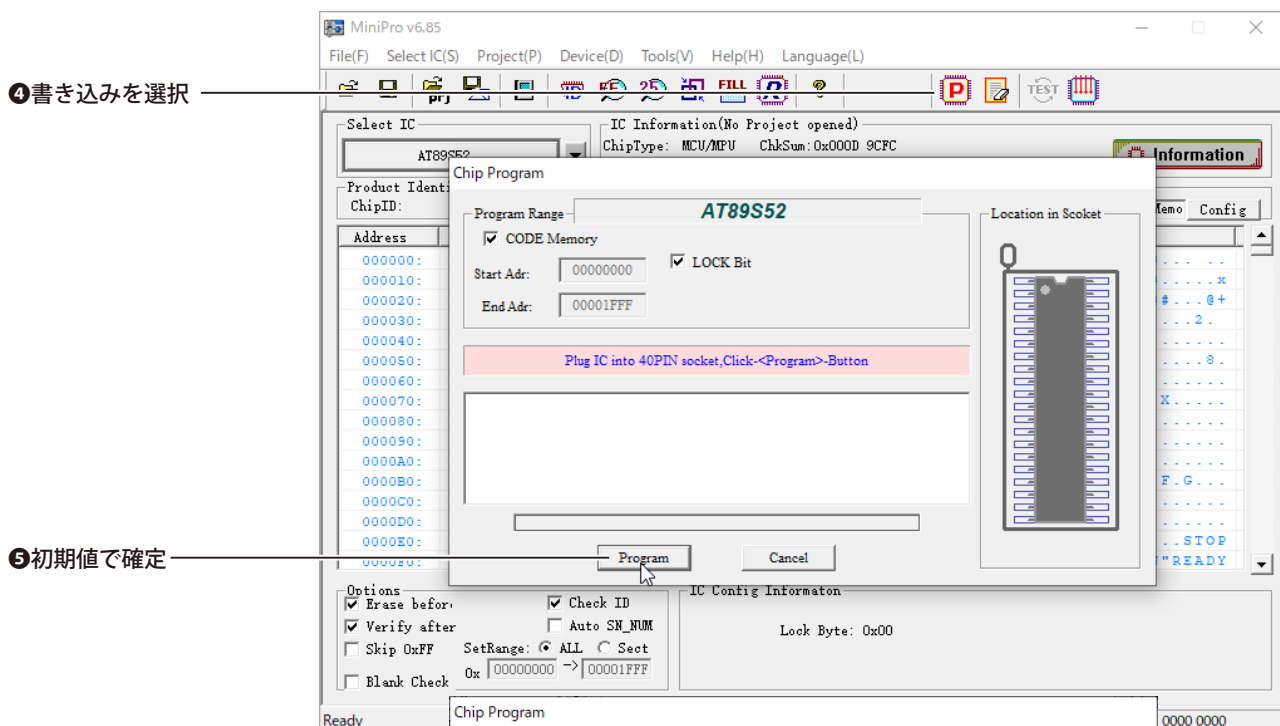
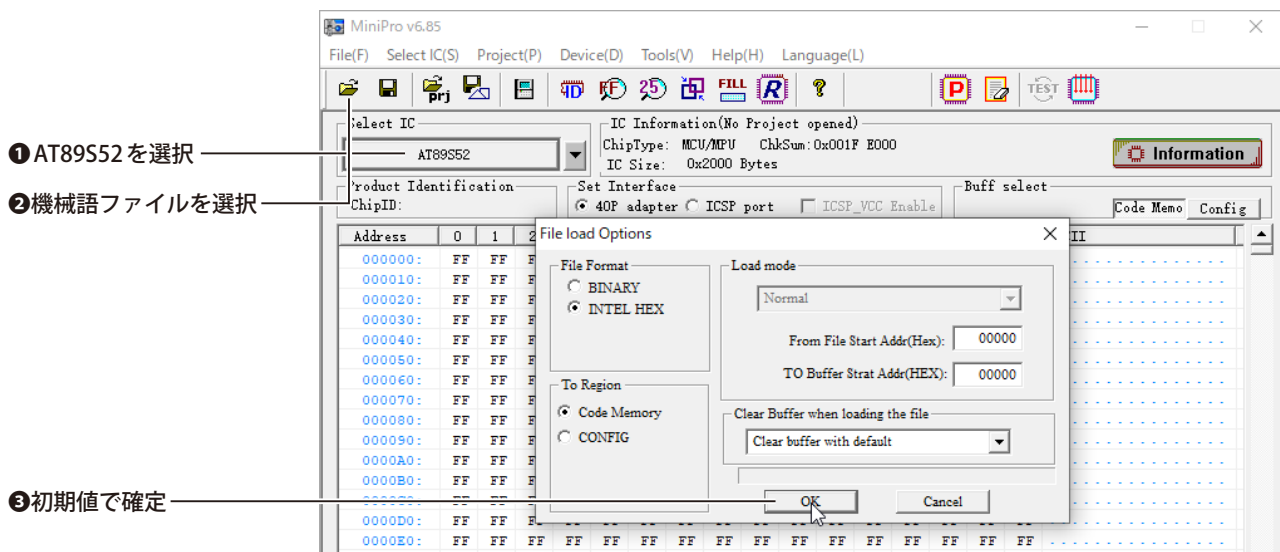
⑧ Complete!で書き込み完了





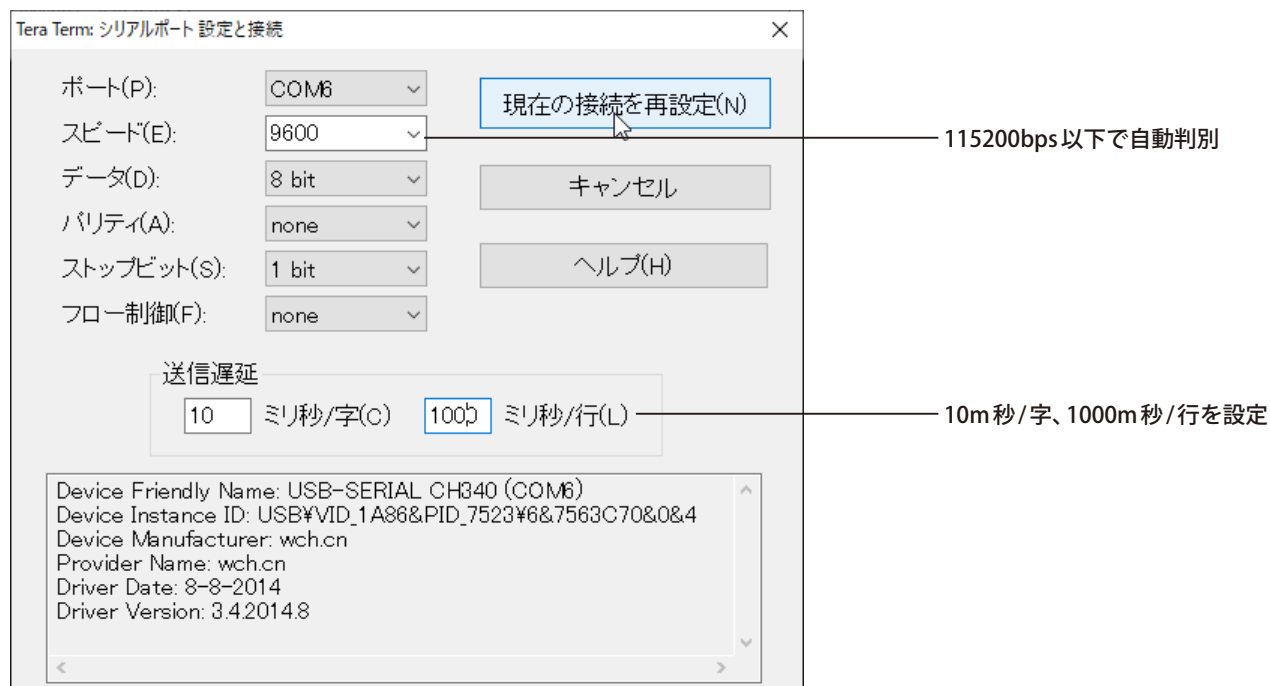
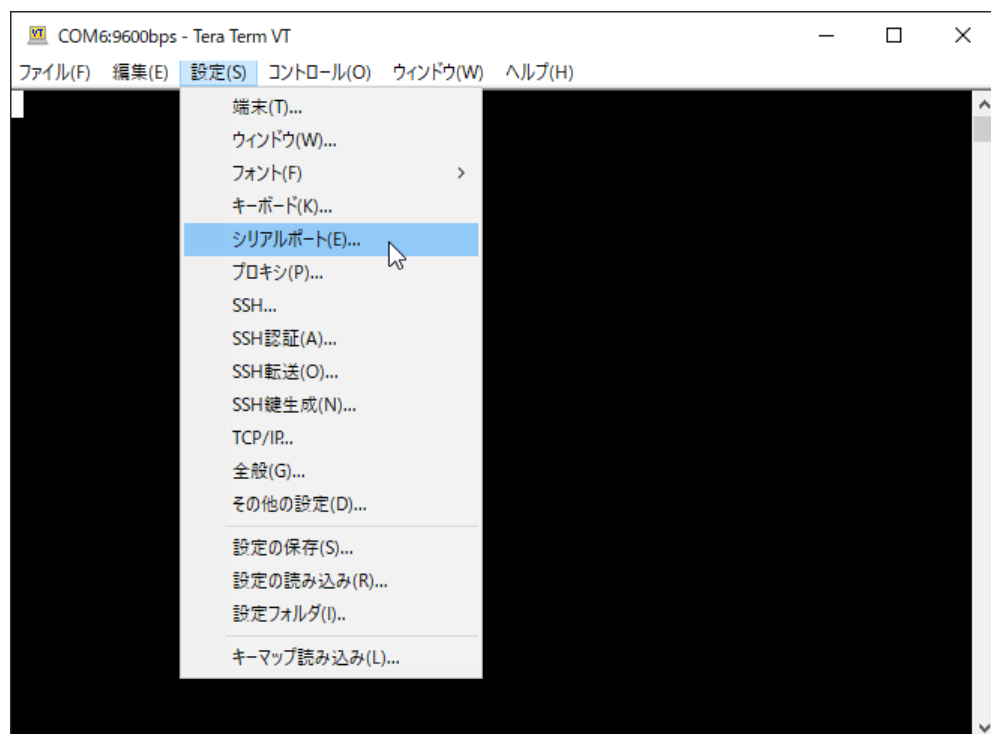
# ● AT89S52-24PUに TL866で書き込む

一般的なCPUは書き込み装置で書き込んでからMCS8051に取り付けます。一例としてAT89S52-24PUにTL866で書き込む手順を下に示します。CPUと機械語ファイルを選択したらあとは機械的な操作で書き込みが完了します。



## 端末ソフトの設定

端末ソフトの通信方式は非同期シリアル、通信形式はデータ長8ビット、パリティなし、ストップビット1です。通信速度は自動判定されます。また、ファイルのアップロードなどに備えて10m秒/字、1000m秒/行の送信遅延を設定してください。端末ソフトがTeraTermの場合、[設定] → [シリアルポート] と選択して下に示すとおり設定します。

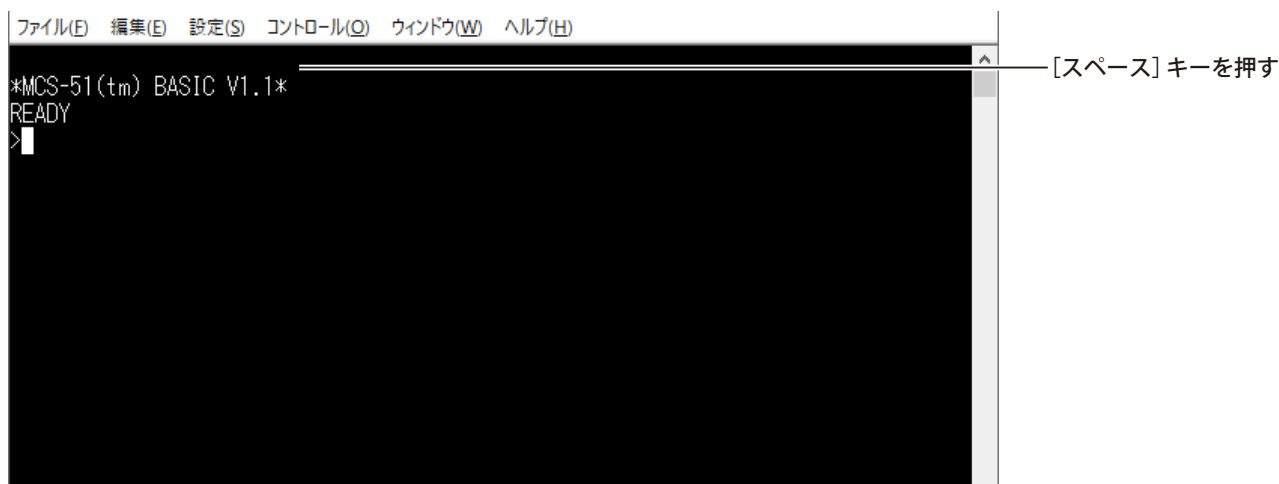




# BASIC-52 の概要

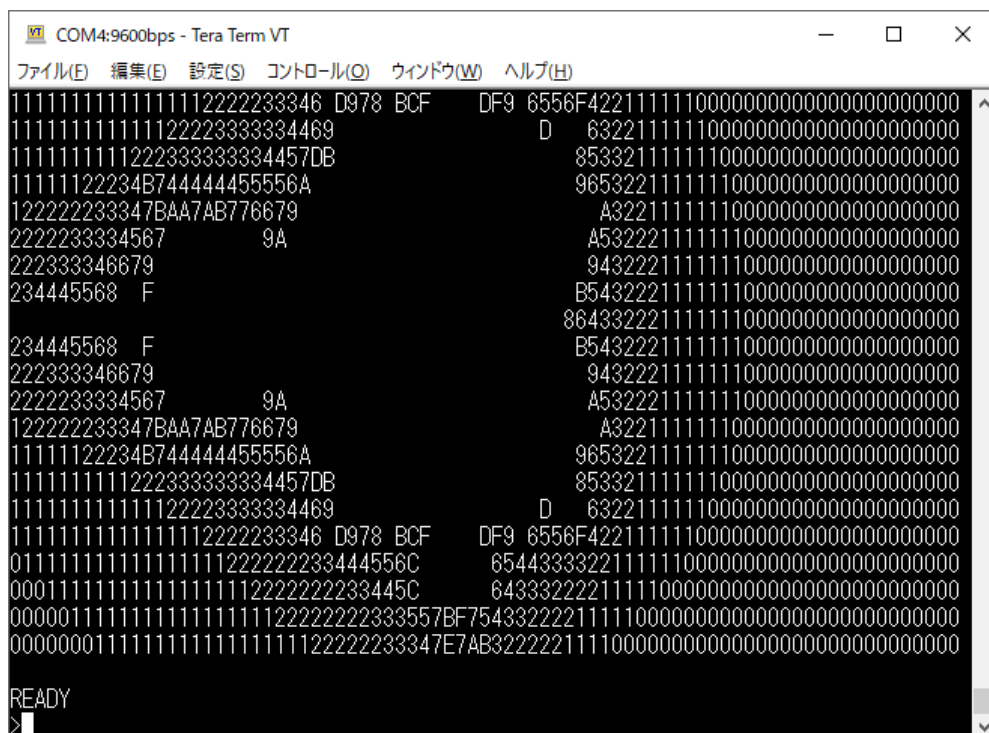
## ◎ BASIC-52 の起動

MCS8051の電源を入れるかリセットするとBASIC-52が起動します。ただし、この時点では端末ソフトに何も表示しません。**[スペース] キーを押す**と通信速度を自動判別して端末ソフトの制御を開始し、起動メッセージを表示します。



## ◎ ASCIIART.BAS で速度測定

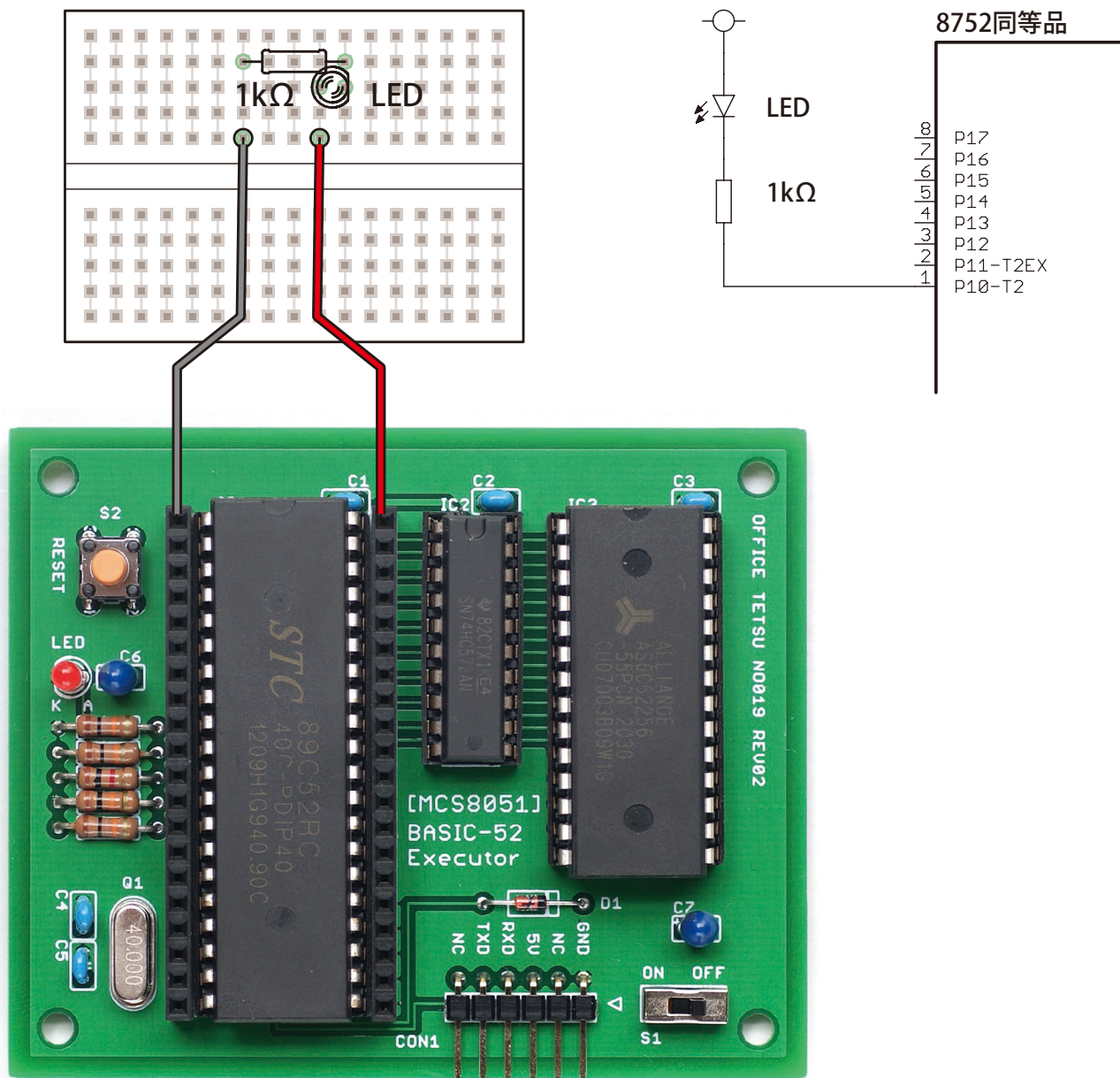
データパックのASCIIART.BASは下に示すマンデルブロ集合を描きます。その実行時間は、よく速度の目安として使われます。MCS8051はCPUがSTC89C52Rのとき約57秒で、トップクラスに入ります。はせりんさんのASCIIART(マンデルブロ集合)ベンチマークに各種コンピュータの実行時間がまとめられていますから参考にしてください。



[ASCIIART\(マンデルブロ集合\)ベンチマーク](http://haserin09.la.coocan.jp/asciiart.html)—<http://haserin09.la.coocan.jp/asciiart.html>

●BLINK.BASでLチカ

データパックのBLINK.BASはポート1の出力を上下に5回振ります。ポート1にLED点灯回路があるとLEDが5回点灯します。水晶振動子の周波数が11.0592MHzの場合、1秒おきに点灯/消灯が切り替わり、点灯の間隔は2秒となります。



水晶振動子の周波数が11.0592MHzでない場合、BASIC-52のシステム変数XTALに単位Hzの値を代入して実時間へ合わせることができます。XTALの上限は、BASIC-52 V1.1が15000000、V1.31が78000000です。STC89C52RCの40MHzで倍速モードだとBASIC-52のバージョンにかかわらず合わせることができません。



## 別途配布物一覧

データパック (mcs8051\_datapack.zip) は下に示すファイルを含みます。

filelist.txt - このページと同じ内容のファイルリストです

MCS8051eagle フォルダ - SBC8051 のEAGLE データ

BASIC-52.HEX - BASIC-52 V1.1 の機械語ファイル

BASIC-52\_Users\_Manual\_Nov1986.pdf - BASIC-52 ユーザーズマニュアル

basic52src フォルダ - BASIC-52 V1.1 ソース

ASCIIART.BAS - マンデルブロ集合プログラム

BLINK.BAS - ポート 1 で LED を 5 回点滅させるプログラム

MCS8051eagle は CC BY-SA 3.0 です (Copyright (C) 2021 Tetsuya Suzuki)。

BASIC-52、ASCIIART.BAS、BLINK.BAS はパブリックドメインです。

データパックは下に示すリンクからダウンロードしてください。

[MCS8051 データパック](http://www.amy.hi-ho.ne.jp/officetetsu/storage/mcs8051_datapack.zip) 直リンク— [http://www.amy.hi-ho.ne.jp/officetetsu/storage/mcs8051\\_datapack.zip](http://www.amy.hi-ho.ne.jp/officetetsu/storage/mcs8051_datapack.zip)

MCS8051 技術資料

2021 年 8 月 15 日 初版発行

著者—鈴木哲哉

Copyright © 2021 Tetsuya Suzuki

CC BY-NC-SA 3.0