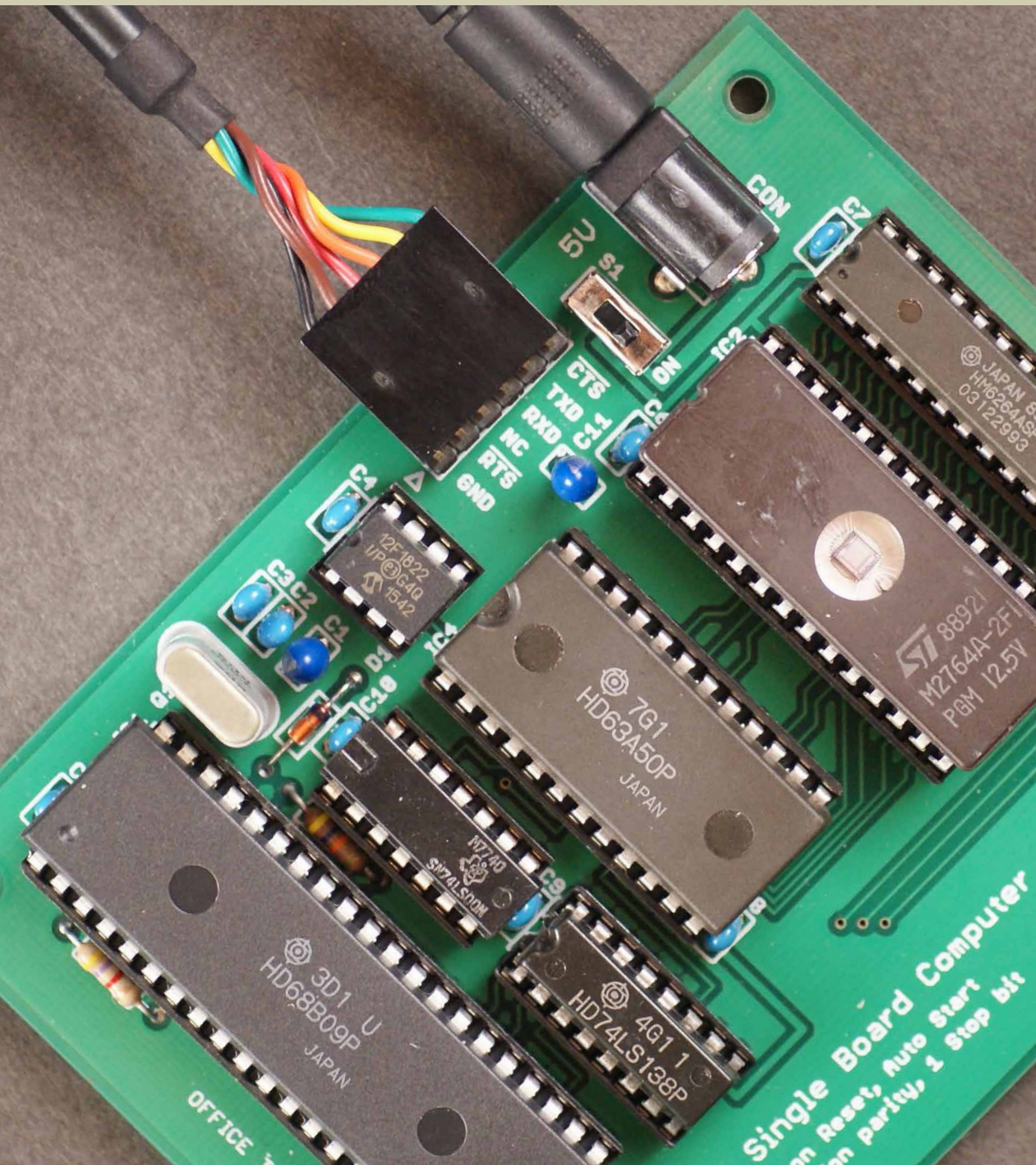


# SBC6809 技術資料

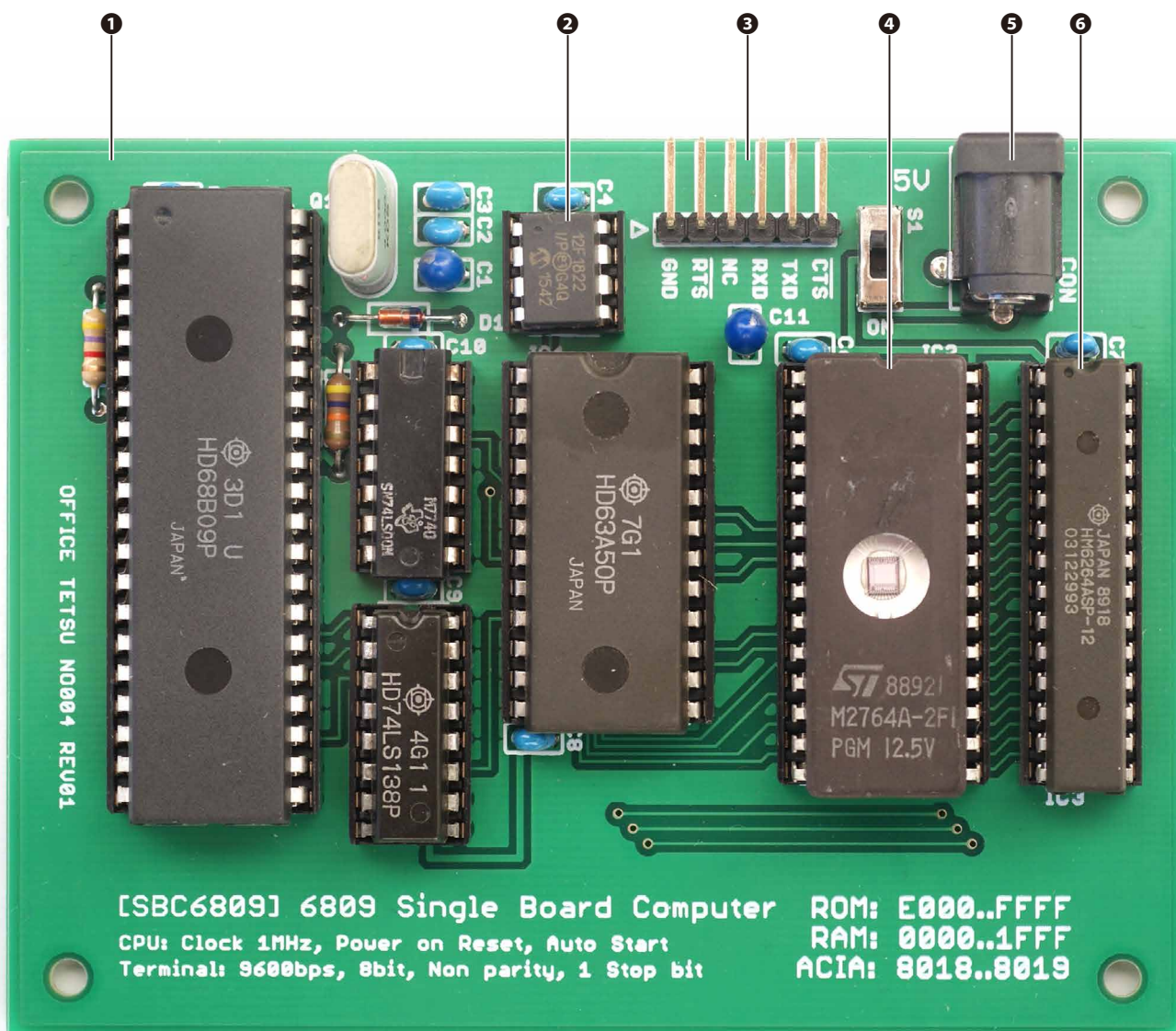
SBC6809はモトローラMC6809で動作するシングルボードコンピュータです。歴代のマイクロプロセッサでいちばんエレガントと評される構造を、噂話ではなく、実物で味わってください。



## SBC6809 の概要

SBC6809はオープンソースのプロジェクトです。技術資料は当文書に記載します。プリント基板のガーバーデータやソフトウェアは別途配布するデータパックに含まれます。本体の部品、ACアダプタ、USB-シリアル変換ケーブルは原則としてご自身で用意していただく必要があります。ただし、本体の部品のうちプリント基板（SBC6809ルーズキット）はスイッチサイエンスで販売しています。

- ①プリント基板—データパックのSBC6809.zipで製造していただくか、SBC6809ルーズキットをご利用ください。
- ②通信クロックジェネレーター—PIC12F1822にデータパックのosc1536.hexを書き込んだ上で取り付けてください。
- 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でパソコンと接続してください。
- ④ROM—2732型～27256型に対応します。
- ⑤DCジャック—電圧5V、電流2A以上、内径2.1mm、センタープラスのACアダプタを接続してください。
- ⑥RAM—HM6264ASP/同ALSPに対応します。プリント基板を加工するとHM6116ASP//同ALSPに対応します。



# プリント基板の製造

プリント基板はデータパックのガーバーデータ SBC6809.zip で製造してください。海外のプリント基板製造サービスを利用すると格安(送料込み10枚2500円前後)で製造できます。外国語が苦手な人はスイッチサイエンスを経由して中国のSeeedに注文する方法があります。その場合の、注文のしかたを下に示します。必要枚数が1枚だけで、なるべく早く入手したい場合は、スイッチサイエンスで販売しているSBC6809ルーズキット(550円+税)をご利用ください。



発送手数料 1,080円

joint project with seeed

VISA JCB MasterCard  
PayPal 銀行振込  
代引き

商品を探す

マイページ ログアウト カート

- ご利用方法
  - 技術ガイド
  - お問い合わせ
  - wiki
- 技術ガイドは随時更新しているため、ご注文前に再度ご確認ください。

### ガーバーデータ (ZIPファイル) ?

必ず、DRC (デザインルールチェック) 済みのガーバーデータをアップロードしてください。

データに不備がある場合はプリント基板の製造ができないため、ガーバーデータのアップロードについてをよく確認した上で、データのアップロードをお願いします。

参照...

※【基板のプレビュー画像について】ファイルのアップロード後に表示される基板のプレビュー画像は、簡易的に基板の内容を確認していただくためのものです。必ずしも完成状態を反映するものではありません。また、ガーバーデータの仕様に数値の桁が含まれていないため、ドリル位置の縮尺が誤って表示される場合があります。ドリル位置の縮尺が異なって表示された場合でも、製造に支障はありません。

価格 (送料別)	1,389円
ガーバーデータ (ZIPファイル)	C:\fakepath\SBC6800.zip
表面処理	鉛入りはんだレベラー
レジスト色	緑
銅箔厚	1oz.
層数	2
最大外形	最大 10cm×10cm
枚数	10
基板の厚み	1.6mm

① SBC6809.zipを選択

② プレビュー画像を確認

表面処理

レジスト色

銅箔厚

層数

最大外形

枚数

基板の厚み

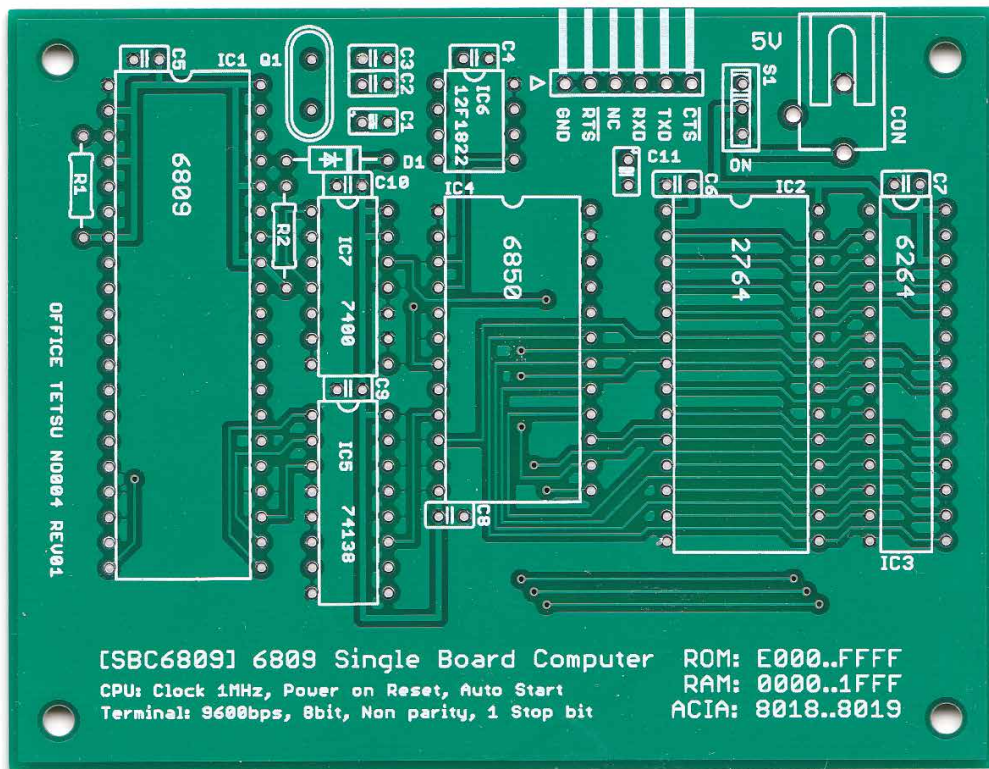
③ 最大外形「最大10cmx10cm」を選択

購入手続きに進む

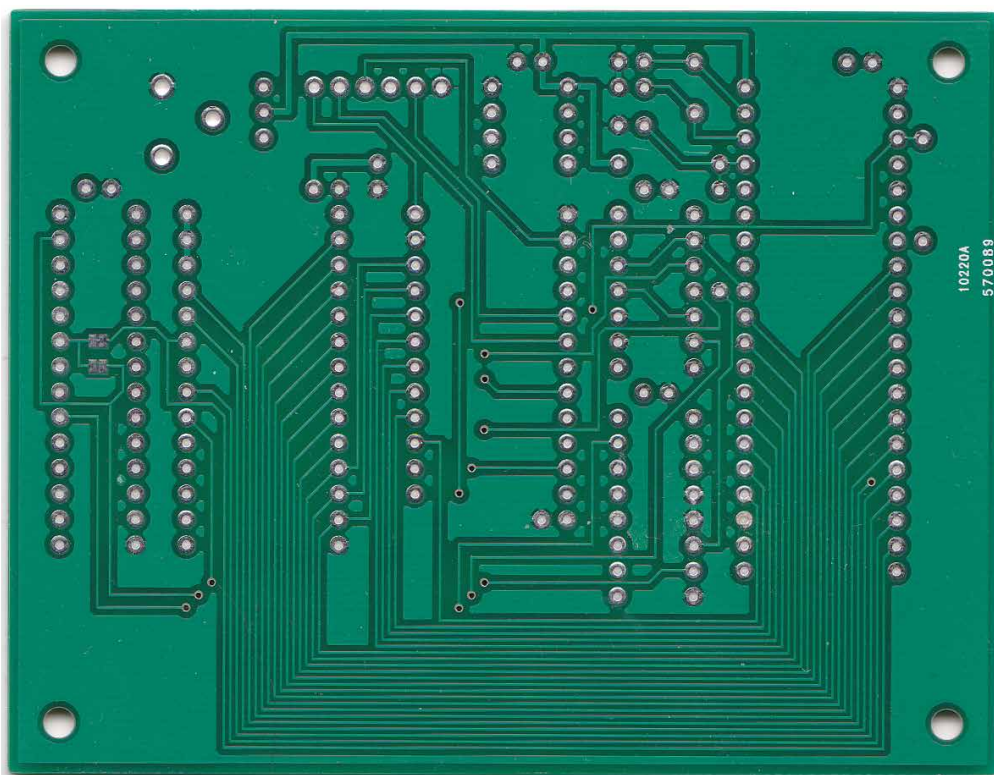
④ 購入手続きへ進む

スイッチサイエンスの注文ページ— <https://www.switch-science.com/pcborder/>

プリント基板の仕上がり見本を下に示します。スイッチサイエンスで販売しているSBC6809ルーズキットは、実質、このプリント基板が1枚です。厳密に見ると外形線の加工に多少の荒れや歪みがありますが、実用上の問題がなければ良品の扱いです。部品面には部品番号が印刷されています。部品表の部品番号と照合し、部品を取り付けてください。RAMにHM6116ASP/同ALSPを取り付ける場合はハンダ面のソルダパッドを加工する必要があります。



◎部品面



◎ハンダ面

## 本体の部品

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。DCジャック (CON1) は一般的な平脚ではなく丸脚ですのでご注意ください。IC類はICソケットを介して取り付けます。TTL (IC5とIC6) は標準タイプまたはLSタイプでなければなりません (HCタイプはダメです)。

部品表

部品番号	仕様	数量	代替可能品	試作時購入元
IC1	MC6809P	1	HD68B09P/MBL68B09	丹青通商
IC2	2764型のEPROM	1	2732型～27256型	若松通商
IC3	HM6264ASP/同ALSP	1	HM6116ASP/同ALSP <sup>[注1]</sup>	サンエレクトロ、丹青通商、若松通商
IC4	MC6850P	1	HD63A50P	若松通商
IC5	SN74LS138N	1	HD74LS138P	千石電商、若松通商
IC6	PIC12F1822-I/P	1	—	秋月電子通商
IC7	SN74LS00N	1	HD74LS00P	千石電商、若松通商
D1	1S2076	1	1N4148	若松通商、秋月電子通商
R1	4.7kΩ (1/4W)	1	カーボン抵抗	秋月電子通商
R2	47kΩ (1/4W)	1	カーボン抵抗	秋月電子通商
Q1	HUSG-4.000-20	1	水晶振動子4MHz	秋月電子通商
C1、C11	10μF (16V)	2	電解/タンタルコンデンサ	秋月電子通商
C2、C3	22pF (50V)	2	積層セラミックコンデンサ	秋月電子通商
C4～C10	0.1μF (50V)	7	積層セラミックコンデンサ	秋月電子通商
CON1	18742	1	2.1mmφ丸脚DCジャック	秋月電子通商、スイッチサイエンス
S1	SS-12D00-G5	1	スライドスイッチ	秋月電子通商
—	2227-40-06	1	40ピンICソケット600mil	秋月電子通商
—	2227-28-06	1	28ピンICソケット600mil	秋月電子通商
—	2227-28-03	1	28ピンICソケット300mil	秋月電子通商
—	2227-24-06	1	24ピンICソケット600mil	秋月電子通商
—	2227-16-03	1	16ピンICソケット300mil	秋月電子通商
—	2227-14-03	1	14ピンICソケット300mil	秋月電子通商
—	2227-08-03	1	8ピンICソケット300mil	秋月電子通商
—	2545-1X40 <sup>[注2]</sup>	1	1列L型ピンヘッダ	千石電商

[注1] プリント基板のソルダパッドを加工する必要があります

[注2] 40ピンのうち6ピンのみを使用します

### [通販サイト]

秋月電子通商—<http://akizukidenshi.com/>

サンエレクトロ—<https://www.sun-elle.com/>

千石電商—<http://www.sengoku.co.jp/>

丹青通商—<http://tansei.me/>

若松通商—<http://wakamatsu.co.jp/waka/>

SBC6809は幾多の難関を乗り越えて1970年代のプログラム実行環境を再現するプロジェクトであり、IC類の入手は、PIC12F1822を除き、必ずしも容易ではありません。差し当たり、部品表に記載した部品店にあたってください。一時的に売り切れていても再入荷する可能性があります（部品店に再入荷の可能性を問い合わせただくと再入荷の可能性が高まります）。なお、極端に品薄なICについては、継続的に取扱店を調べ、その成果を、随時、本文書に反映します。

[ご注意]

部品表の部品店は、実際に部品を購入し、商品が良品であることを確認した上で記載しておりますが、万が一、取引上のトラブルが発生したとしても一切の責任を負いません。なお、スイッチサイエンスで販売しているSBC6809ルーズキットにつきましては販売の当事者として規定の責任を負います。

2017年12月3日追記

エレポート—<http://www.eleport.co.jp/>

SBC6809の入手困難なICを含む希少なICを大量に在庫し、個人向けに1個から販売しています。正午までに確定した注文は即日出荷されます。とてもありがたい会社ですが、注文を確定するまでに次のような煩わしい手順が必要です。

- ショッピングカートが、事実上、機能していません。注文の確定に至る手順はすべてメールのやりとりになります。
- 価格が明示されていません。すべて「営業相談」となっており、毎回、見積もりをとる必要があります。見積もり金額は、常識の範囲ですが、やや高めです。実際に見積もりをとった例を下に示します。

HD46850P/HD6850P (<http://www.eleport.co.jp/category/select/pid/9506>) —単価1020円+税

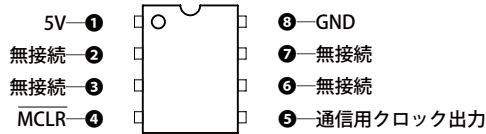
HM6264ALSP-12 (<http://www.eleport.co.jp/category/select/pid/11194>) —単価600円+税

送料—関東地方で490円+税

注文が集中すると見積金額が上昇する懸念があります。

# プログラムの書き込み

MC6850が要求する通信クロックはPIC12F1822 (IC6) で生成します。PIC12F1822にデータパックのosc1536.hexを書き込んでから取り付けてください。osc1536.hexを書き込むとPIC12F1822は下に示す機能を持ちます。



ROM (IC2) にはMC6809の機械語を書き込みます。データパックには、当面の動作を確認するため、端末と文字のやり取りをするテストプログラムTESTPOL9.\*があります。ネットを検索するとBASICや浮動小数点ライブラリなどが見付かります。機械語は、使用するROMにより、書き込みかたが次のとおり異なります。

- 2732型—一次ページ「代替メモリの使用法」で説明します。
- 2764型—機械語ファイルの\$E000をROMの\$0000に指定して書き込みます。
- 27128型—機械語ファイルの\$C000をROMの\$0000に指定して書き込みます。そのうち\$E000以降が有効です。
- 27256型—機械語ファイルの\$8000をROMの\$0000に指定して書き込みます。そのうち\$E000以降が有効です。

書き込み装置TL866CS、書き込みソフトMiniProで27256型に書き込むときの指定例

The screenshot shows the MiniPro v6.50 software interface. A "File load Options" dialog box is open, showing the following settings:

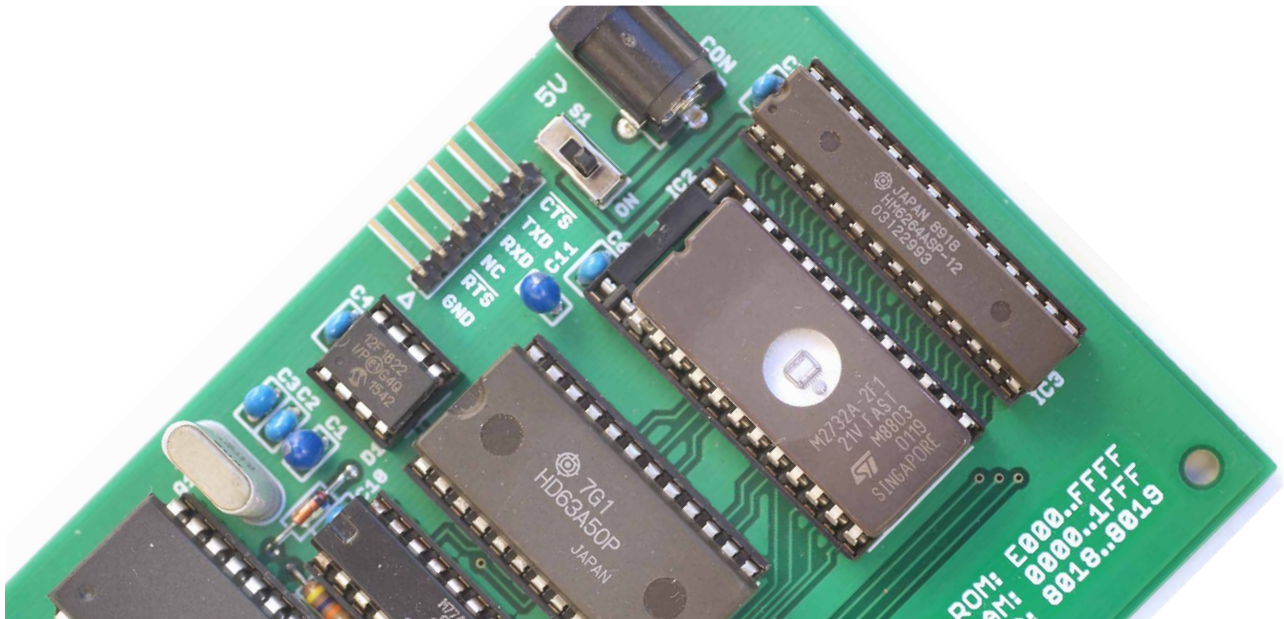
- File Format:  INTEL HEX
- Load mode: Normal
- From File Start Addr(Hex): 08000
- TO Buffer Strat Addr(HEX): 00000
- Clear Buffer when loading the file: Clear buffer with default

Annotations in the image point to the "From File Start Addr(Hex)" field with the text "機械語ファイルのアドレスを指定" (Specify the address of the machine code file) and to the "TO Buffer Strat Addr(HEX)" field with the text "ROMのアドレスを指定" (Specify the ROM address).

## 代替メモリの使用法

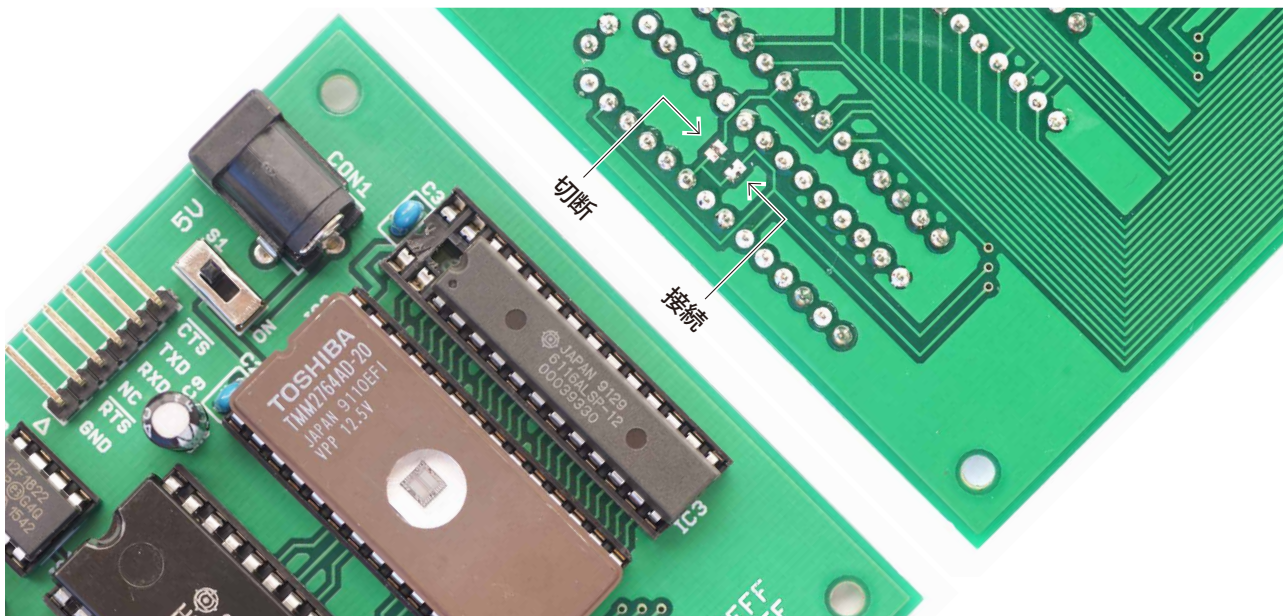
ROM (IC2) に 2732 型を使用する場合は、次のように書き込んで、取り付けます。

- ①機械語ファイルの \$E000 を ROM の \$0000 に指定して書き込みます。
- ②書き込み装置がイレースチェックとベリファイをしないように設定します。
- ③機械語ファイルの \$F000 を ROM の \$0000 に指定して上書きします。
- ④ICソケットのインデックス側を空けて尻揃えで取り付けます。



RAM (IC3) に HM6116ASP/同 ALSP を使用する場合は、次のようにプリント基板を加工して、取り付けます。

- ①プリント基板はソルダバッドの接続しているほうを切断し、離れているほうをハンダブリッジします。
- ②ICソケットのインデックス側を空けて尻揃えで取り付けます。





## 運用に必要なもの

SBC6809を運用するにはACアダプタとUSB-シリアル変換ケーブルが別途必要です。

- ACアダプタ—電圧5V、電流2A以上、内径2.1 mm、センタープラス（秋月電子通商GF12-US0520など）
- USB-シリアル変換ケーブル—FTDI TTL-232R-5Vまたは同等品（信号電圧5Vに設定できるもの）

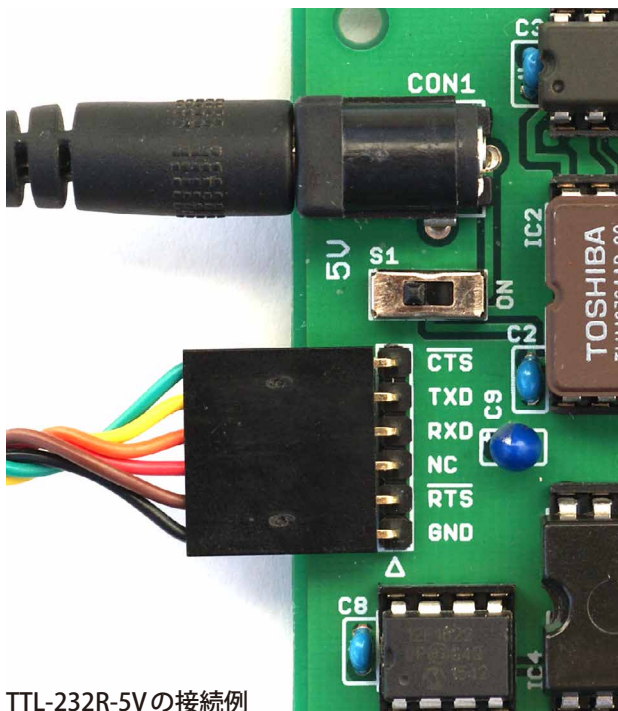


GF12-US0520

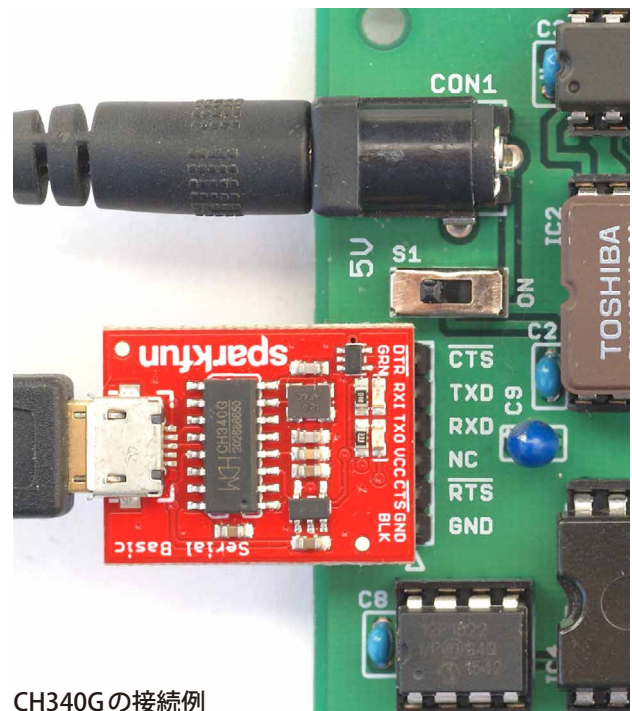


TTL-232R-5V

SBC6809のシリアル端子に印刷されている信号名はMC6850の出力です。これとUSB-シリアル変換ケーブルの信号がたすき掛けになるように接続します。すなわち、TXD⇌RXD、CTS⇌RTS（またはDTR）、GND⇌GNDとなるのが正常です。なお、信号電圧3.3V/5V対応USB-シリアル変換ケーブルを利用される場合は5Vに設定してください。



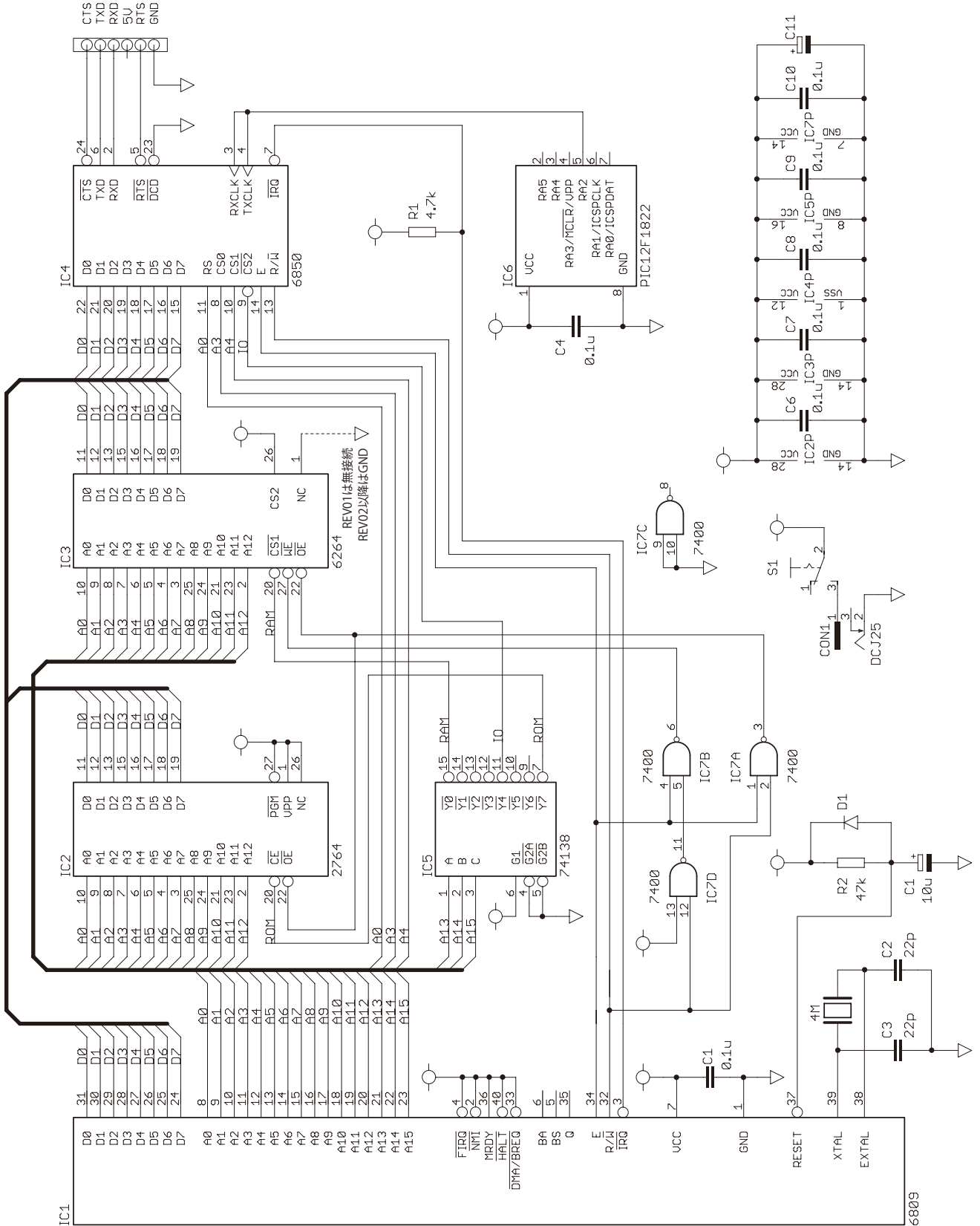
TTL-232R-5Vの接続例



CH340Gの接続例

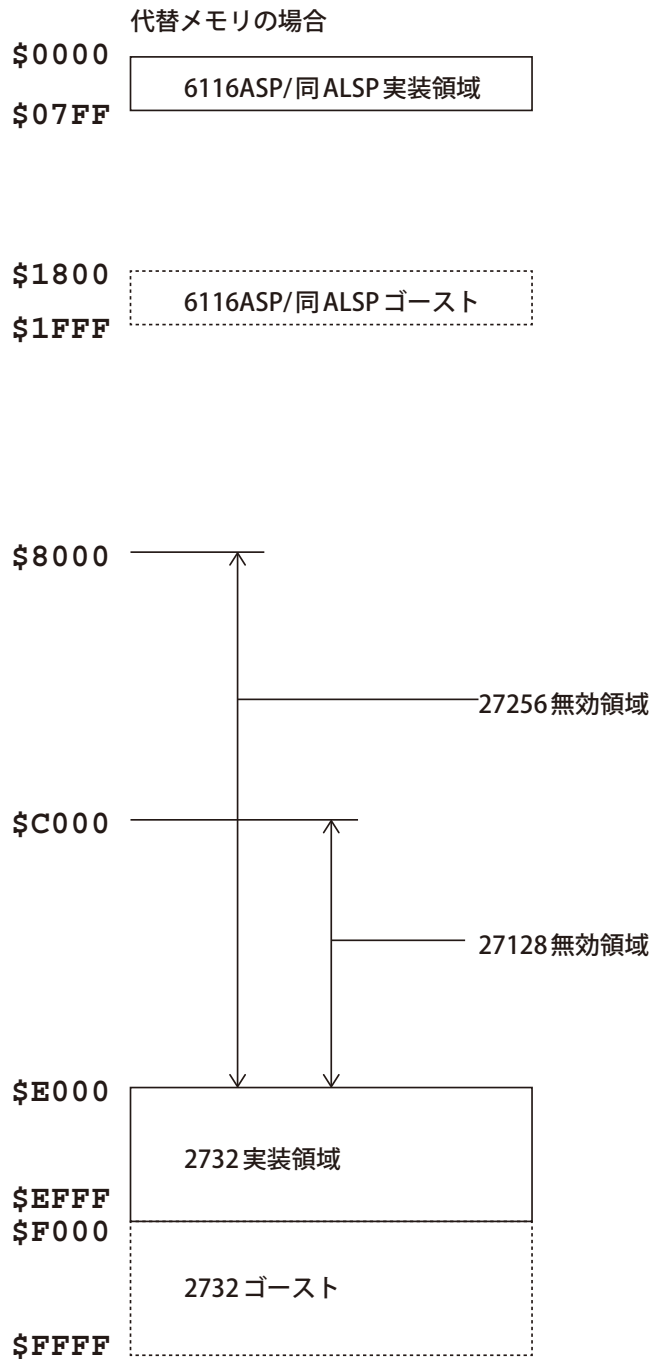
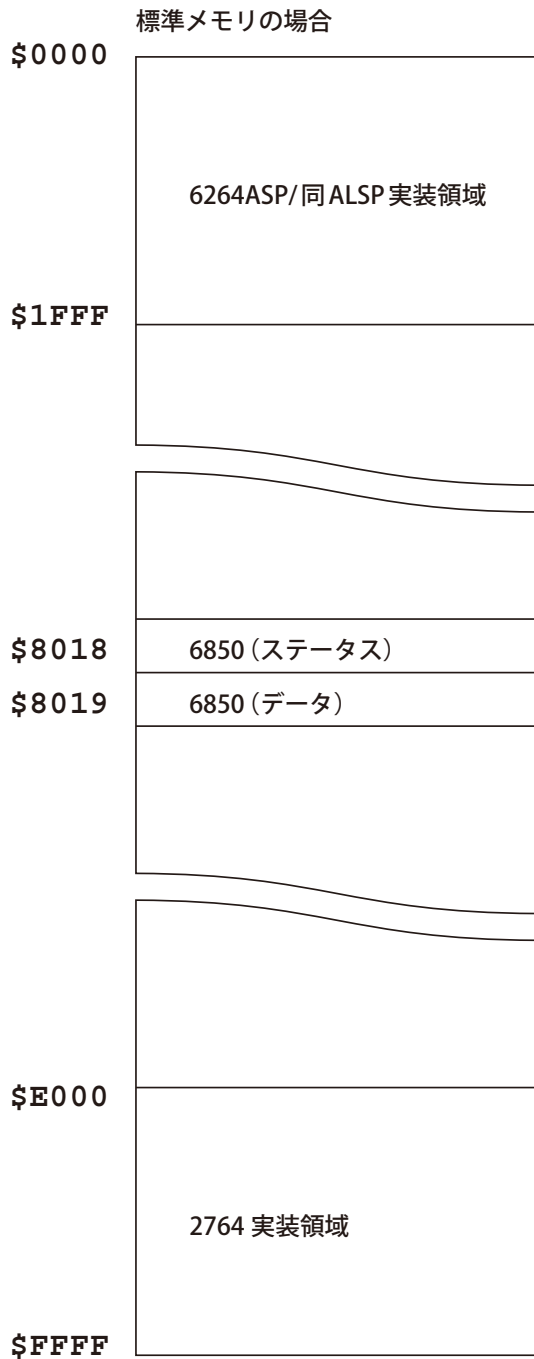
# 回路図

SBC6809の回路図を下に示します。部品番号はプリント基板や部品表と一致しています。



# アドレスマップ

SBC6809のアドレスマップを下に示します。



# 別途配布物一覧

データパック (sbc6809\_datapack.zip) は下に示すファイルを含みます。

filelist.txt - ファイルリスト。このページと同じ内容です。

SBC6809.zip - SBC6809のガーバーデータ。展開しないでZIPのまま使ってください。

SBC6809eagle - SBC6809のEAGLEデータ。

osc1536.hex - PIC12F1822をボーレートジェネレータとして使うファームウェア。

osc1536.X - osc1536.hexのMPLAB XIDEプロジェクト。

TESTADR.\* - アドレッシングモードのテスト

TESTPOL9.\* - 端末と文字のやり取りをするテストプログラム。

SBC6809.zip、SBC6809eagleはCC BY-SA 3.0です (Copyright © 2017 Tetsuya Suzuki)。

osc1536.\*、TESTADR.\*、TESTPOL9.\*はパブリックドメインです。

データパックは下に示すページのリンクからダウンロードしてください（どちらも同じものです）。

●スイッチサイエンスのSBC6809ルーズキットのページ—<https://www.switch-science.com/catalog/3583/>

●『モトローラ 6800 伝説』サポートページ—<http://www.rutles.net/download/472/index.html>

SBC6809技術資料

2017年12月30日 初版発行

著者—鈴木哲哉

Copyright © 2017 Tetsuya Suzuki

CC BY-SA 3.0