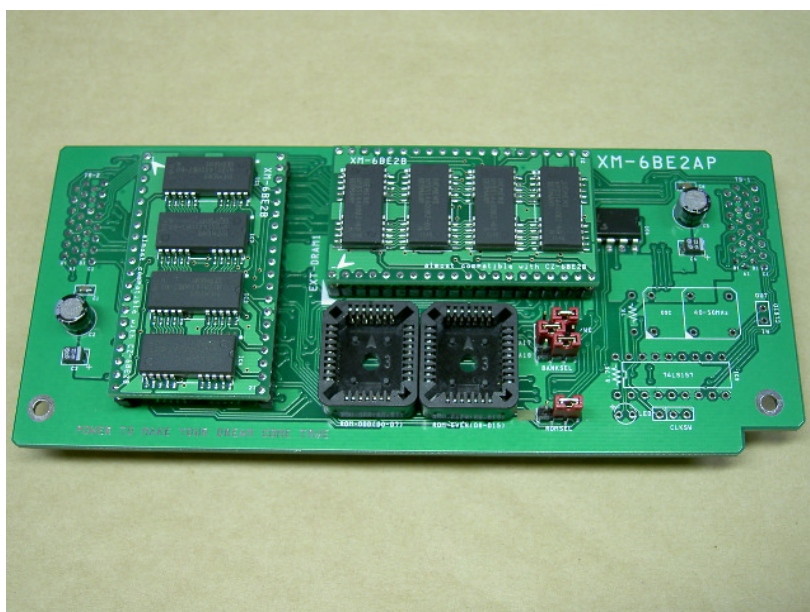


XVI (CZ-634C/644C) 用  
2Mバイト増設 RAM ボード  
(計 6Mバイト搭載済み)

# XM-6BE2AP

簡易説明書 (第2版)



## はじめに

このたびは XVI/HD (CZ-634C/644C) 専用 2M 増設 RAM ボード (XM-6BE2AP) をお使いいただく覚悟を決めていただきありがとうございます。

(頒布時には XM-6BE2B×2 個増設してあるので、実際には 6M バイトです)  
正しくお使いいただくために、この簡易説明書をよくお読みにならなくても使える人ばかりだとは思いますが、一通り目を通していただくと書いた甲斐があります。

なお、この簡易説明書は簡易すぎてわかりやすいかは些か不明で役に立つのかはわかりませんが、大切に保管してください。

## 1. 概要

この 2M 増設 RAM ボード (XM-6BE2AP) は、

### **X68000XVI/HD (CZ-634C/CZ-644C)**

の内部メモリスロットに増設する拡張 RAM ボードです。

このボードに更に 2M バイト増設 RAM モジュール (XM-6BE2B) を最大 2 個まで増設可能で、標準メモリ+専用スロット MAX の最大 8M バイトまでの領域が使用可能になります。

(頒布時には既に XM-6BE2B×2 個増設済みです)

\*専用内蔵メモリスロットの最大増設容量は 8M バイトで、本体後面の汎用拡張スロット用メモリを併用することにより X680x0 で使用できる最大容量の 12M バイトまで拡張可能です

IPL-ROM ソケットを用意してあるので、改変した IPL-ROM などを FlashROM に書き込み起動することが可能です。

実験的に、ジャンプスイッチで XVI に取り付けただまま書き込み (/WE 信号を有効) できるように製作してあります。

\*ただし、RAM ボードを製作した段階では書き込みソフトが無いので、実際に書き込めるかどうかは定かではないですし、正常に機能するかわかりません

メーカー (SHARP) 非公認ですが、クロックアップ (24MHz) で動作することを確認しております。

が、クロックアップ方法の違いや魔改造された本体など、あらゆる環境でテストしたわけではないので、無責任ですが確実に動くとは断言できません。

XVI 及び XVICompact は標準でスタティックカラムモード DRAM という特殊で高価な DRAM (詳しくは WEB で!) が採用されていますが、事実上その機能は使われていないことから、XM-6BE2AP では PC-98 シリーズや DOS/V など汎用的に使われているファストページモード DRAM を使用しています。

\*絶対に如何なる状況でも使われないか?と問われると、モジュールの製作者は設計者でもプロフェッショナルでもないので正直わかりません、と答えるしかないですが、少なくともメイン基板上 (パターン) では使用する設計にはなっていません

## 2. 取り扱い及び取り付け手順

### 本体の分解

XVI の分解方法を書くと大変なので端折らせていただきます（お（詳しくは WEB で！）

### 取り扱い

DRAM の端子、RAM ボードのピンなどには絶対に触れないでください。静電気により DRAM が壊れ、使用できなくなる恐れがあります。

ってのは一応決まり文句で少し大げさですが、冗談なしになるべく体内に蓄積された静電気は逃がしておいたほうが良いに越したことはありませんし安心ではあるので、一応気にしてください。

### ご注意！

RAM ボードの裏側に透明の保護プレートが貼り付けてありますが、稼働させる際には必ず取り付けるようにしてください。

純正の CZ-6BE2A よりもコネクタが短いために、シールドの状態や取り付け不備などによりショートする恐れがあるためです。

通常使用では当たらないはずですが、クロックアップ回路のパーツを取り付ける際などに外した場合は忘れずに元に戻してください。



写真では見難いですが透明のプレートが貼ってあります

## 取り付け手順

下記の作業を行う際は、XVI シリーズ本体の電源を必ず切って（コンセントを抜く）から作業を行ってください。

\*ぶっちゃけ本体前面の電源スイッチ OFF 時（赤ランプ）での交換も可能ですが、慣れていない人はショートさせて壊したり感電したりして大変危険なので、そういった行為は止めましょう。

SRAM の内容が消える場合もあります。

XM-6BE2B が載っておらず、新規で XVI 本体に取り付ける場合は、XM-6BE2B の簡易説明書をお読みになって取り付けてください。

\*頒布したものには取り付けてあるのでこの説明は不要だけど一応。

新規で内蔵メモリボードを本体へ取り付ける、もしくは久しぶりに取り付ける場合、本体側の接続端子が酸化したり汚れが付いて通電しにくくなり正常に動作しない場合がありますので、何度か抜き差しするとか、できれば掃除してから取り付けたほうが確実です。

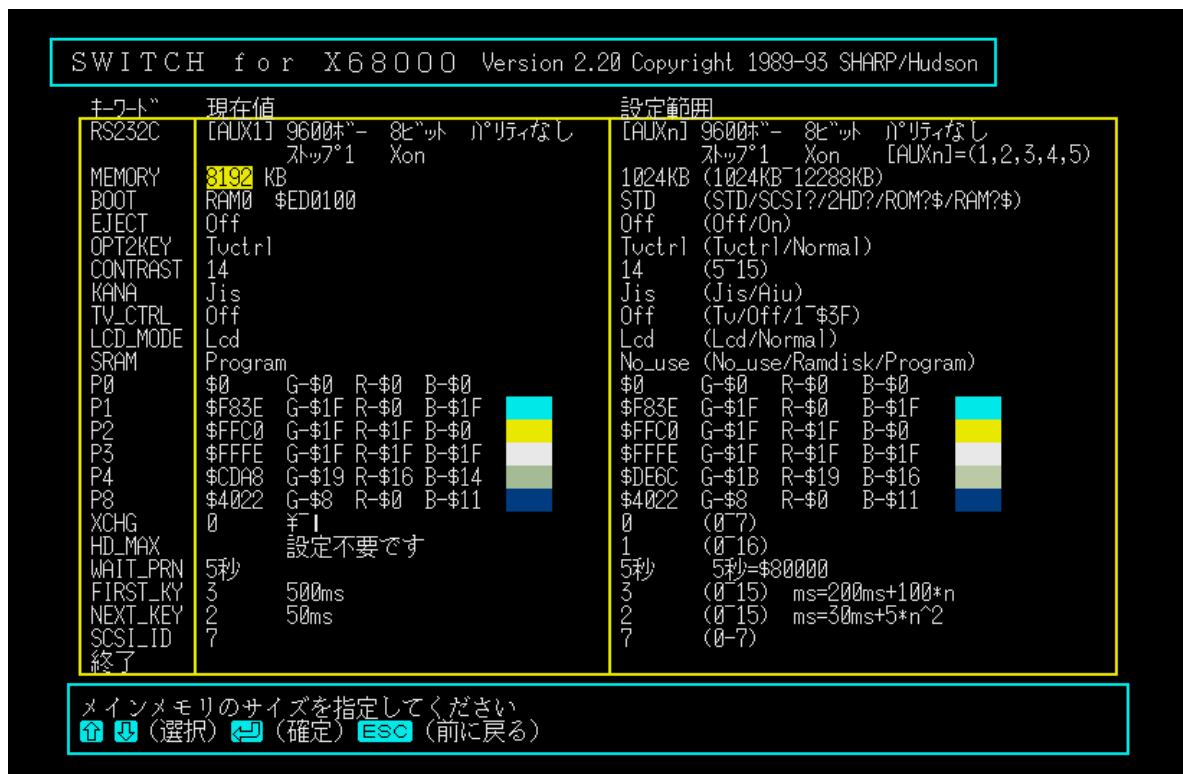
\*ってというか久しぶりに分解したなら序に他の部分も含めてメンテしましょう

取り付けが完了したら本体の電源を入れ、システムディスクに標準で付属している環境設定ツール、SWITCH.X でメモリ容量を変更し、保存する。

例：XM-6BE2B を 2 枚（計 8M バイト）取り付けた場合  
SWITCH.X にパスが通ってる状態で、

n:>SWITCH M=8192 ↵

とするか、SWITCH メニューの MEMORY の項を変更してください。



本体をリセットし、システム起動後のコマンドプロンプトが出た状態で memfree コマンドを入力し、メモリ容量が増えていることを確認します。

\*使用状況により表示容量が異なる場合があります

もし増えていない場合は、取り付けからメモリ容量設定までをもう一度見直してください。

### 3. 動作チェック

容量が増えたから、といっても実は安心できません。

取り付け不備やメモリの不具合など、何らかの原因により使用途中でエラーになる可能性が無いとも限らないので、本格的に使用する前にメモリチェックすることをお勧めします。

この RAM ボード製作者がテストで主に使用したメモリチェックソフトは、philly さん作のフリーソフト、MTEST.R です。

電脳倶楽部65号（満開製作所）に搭載されていましたし、現在でもネットで探せば入手できます。

MTEST.R 付属のテキストに再配布、販売は自由と書かれていますので、ご好意に甘えてYahoo の共有フォルダに置かせていただきました。

★XM シリーズ関連フォルダ

<http://yahoo.jp/box/iHK9kV>



拝見されないかと思いますが、この場にて philly さんにお礼申し上げます。

もう一つ、**製作途中の動作テスト段階で**、MTEST.R で問題が無くてもメモリの特殊アクセスしている（？）市販ソフトであるコットン（エレクトロニックアーツ・ビクター）でエラーが出たことがあります。経験では2、3 度デモを流している途中でバスエラーが起きて停まりました。

**\*当然ですが、頒布するボード（完成版）は所持する本体でテストして問題ないことを確認していますが念のため確認できる方はご確認ください。**

頒布する RAM ボード及び RAM モジュールは、製作者が所持する複数台の XVI 及び XVICompact で上記のチェック、RAM ディスクでの読み書きで問題無い事を一通り確認済みですが、これまで X680x0 用に作られたあらゆるソフトやツール、他全ての使用状況（環境）で確実に動くとは残念ながらわからないので、今一度、各人での動作確認をお願いします。

X680x0 用のメモリチェックソフトはフリーソフトでいくつか存在するので、いろいろと試してみて、使用上問題ないと納得できたら本格的に稼働させてください。



## 4. おまけ機能

### 外部 IPL-ROM

シャープ純正の RAM ボード (CZ-6BE2A) には DIP パッケージの EP-ROM (8bit×2) を搭載できるようになっていますが、XM-6BE2AP では PLCC パッケージの FlashROM や EP-ROM (ソケット 1 つにつき最大 512K バイト、8bit 仕様 JEDEC 標準のピン配列) が使用できるようになっています。

X68000 の IPL-ROM のサイズは通常 128K バイト (EVEN、ODD 各 64K バイト) なのですが、SUPER 以降は SCSI 対応したことにより別途 SCSI-ROM (8K バイト) というものが存在します。この SCSI-ROM は無償公開されていないので、外部 IPL-ROM で内蔵 SCSI ポートを使用する場合は実機から自分で抽出して用意する必要があります。

*\*SCSI-ROM が無くても起動させることは可能ですが、そのままでは内蔵 SCSI ポートが機能しません*

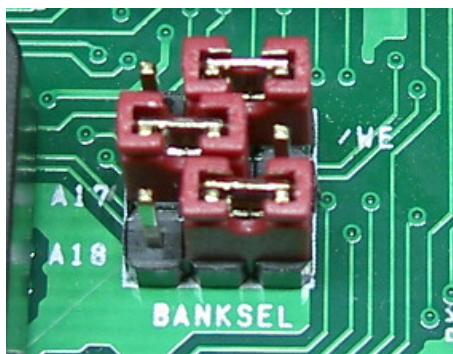
512K バイトの ROM×2 個なら BIOS を最大 4 個記憶でき、ジャンプスイッチにより使用する ROM 領域を設定できます。

実験的に XVI に載せた状態でも書き込みできる機能を設けてあるので、「書き込みソフトさえあれば」ROM を外す手間が省けます。

*\*直接書き込みできるのは FlashROM のみ対応ですが、XM-6BE2AP 製作段階では書き込みソフトはできておりません*

## 【ジャンパスイッチの設定】

//////BANKSEL ジャンパの設定



・ /WE

右側：書き込み無効（デフォルト）

左側：書き込み有効

頒布段階（2015 年 5 月）ではソフトが無く機能しない為、外部 BIOS を使いたい場合は別途市販の ROM ライターなどで IPL-ROM を書き込んで使用することになります。

・ A17 と A18

この 2 本のアドレスバスをそれぞれ GND か Vcc へ繋ぐことにより、使用する ROM 領域を選択できます。

X68000 の IPL-ROM は 128K バイトなので、256K バイトの ROM（EN29F002T 等）を使った場合は 2 個、512K バイトの ROM（AM29F040B 等）なら 4 個記憶できます。

128K バイトの ROM は A16 までなので、A17/A18 共に Vcc（右側）固定です。

256K バイトの ROM を使った場合（左側が GND、右側が Vcc）

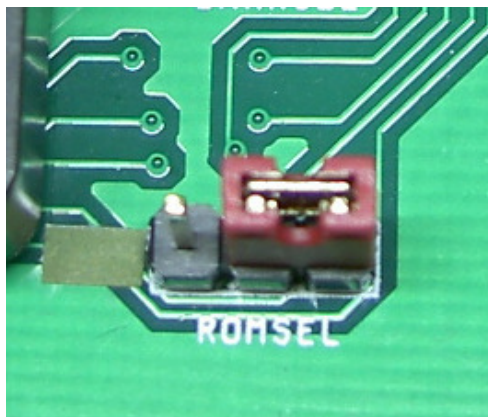
	A17
BANK1	Vcc
BANK0	GND

\*A18 は Vcc 固定

512K バイトの ROM を使った場合（左側が GND、右側が Vcc）

	A17	A18
BANK3	Vcc	Vcc
BANK2	GND	Vcc
BANK1	Vcc	GND
BANK0	GND	GND

# //////ROMSEL ジャンパの設定



\*シルク印刷が逆でしたのでシールで隠してあります

\*2 次製作品からはシルク印刷修正しました

右側：本体 IPL-ROM 使用（デフォルト）

左側：外部（拡張）IPL-ROM 使用

## ★IPL-ROMをFlashROM等へ書きこむ方法

8bit仕様のFlashROM（又はEP-ROM）を、EVEN側とODD側の2個使います。  
前述した通りX68000のIPL-ROMは128Kバイト（FE0000h-FFFFFFh）ですが、XVIではSCSI-ROMがFC0000h-FC1FFFh（8Kバイト）に配置されています。  
このSCSI-ROMは無償公開されていないので、外部IPL-ROM起動で内蔵SCSIポートを使用する場合は実機から抽出して用意する必要があります。

下記の説明では256KのFlashROM×2個に、XVIのIPL（v1.1）とXVICompact（v1.2）にSCSI-ROMをビルドして書き込みする例を書きたいと思います。

### ・SCSI-ROMの準備

エミュレータでの使用目的であれば8Kバイトで抽出しますが、外部IPL-ROMにくっつけての使用目的であるため、編集の都合上128Kバイトで抽出します。

XCのプログラムディスク等にシャープ純正のデバッガ（db.x）があるので起動して、

**-W SCSIROM.DAT,FC0000,FDFFFF ↵**

**-Q ↵**

とすればカレントディレクトリにSCSIROM.DATというファイルが出来上がります。

```
A:\scsirom>db
X68k Debugger version 3.00 Copyright 1987-1993 SHARP/Hudson
Micro Processor Unit:16bit MC68000
Floating Point Co Processor:Software emulation.
-W SCSIROM.DAT,FC0000,FDFFFF
-Q
A:\scsirom>dir

SYSTEM                A:\scsirom
 1 ファイル           7208K Byte 使用中   299816K Byte 使用可能
ファイル使用量        129K Byte 使用
SCSIROM               DAT    131072  15-11-30  18:41:08
A:\scsirom>
```

C1

CU

CA

S1

SU

VOID

NWL

INS

N&CU

EOF

- ・ シャープ公認で無償公開されているIPL-ROMの準備

<http://retropc.net/x68000/software/sharp/x68bios/index.htm>

上記サイトにあるXVI用とXVICompact用のIPL-ROMをダウンロードします。

それぞれ128Kバイトですが、このままでは内蔵SCSIポートが使えないので、先ほどのSCSIROM.DAT（ダミー含んだ128Kバイト）をバインドしておきます。

各ファイルを置いたカレントディレクトリ上でDOS窓などを開き、コマンドプロンプトが出た状態で、

```
n:>copy /b SCSIROM.DAT+IPLROMXV.DAT XVIPL.DAT <|
```

```
n:>copy /b SCSIROM.DAT+IPLROMCO.DAT COIPL.DAT <|
```

これでXVI、XVICompactそれぞれSCSI-ROM付きのIPL-ROMファイル（256Kバイト）の完成です。

- ・ EN29F002Tに書き込んで外部IPL-ROMとして使う場合

\* 説明では拙作のツール（<http://yahoo.jp/box/iHK9kV>にあるmlsbtools.zip内のmlsbcut.exe）を使用、WindowsOSのDOS窓で使えます。

- ・ IPL-ROMの分割

```
n:>mlsbcut XVIPL.DAT xv0.bin xv1.bin <|
```

（xv0.binがEVEN、xv1.binがODD）

```
n:>mlsbcut COIPL.DAT co0.bin co1.bin <|
```

（co0.binがEVEN、co1.binがODD）

- ・ EVEN/ODDのIPL-ROMをそれぞれ結合

```
n:>copy /b xv0.bin+co0.bin xvco0.bin <|
```

↑ こっちがEVEN（D8-D15）

```
n:>copy /b xv1.bin+co1.bin xvco1.bin <|
```

↑ こっちがODD（D0-D7）

- ・ 最終的に出来上がったデータ

**xvco0.bin**（256Kバイト、EVEN）

**xvco1.bin**（256Kバイト、ODD）

後はROMライターでEVEN/ODDのROMをそれぞれ書き込めば使えるようになります。

A17 と GND ショートで XVI の IPL-ROM、Vcc とショートなら XVICompact の IPL-ROM で起動することができるようになります。

\*2015 年 4 月現在、AM29F040B と EN29F002T を使い、外部 IPL-ROM から起動できることを確認できています

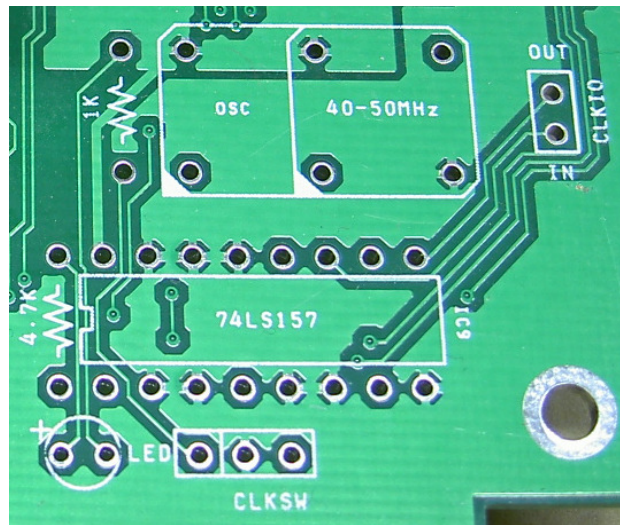
外部 IPL-ROM 使用の目的は？

純正 IPL-ROM 内にはデバッガやターミナルプログラムが入っているのですが、この部分を改変し、起動メニュープログラムを入れたり、他のツールなどを入れられたら便利なのではないか、と思って回路を載せました。

SRAM 起動だと、SRAM 使う市販ゲーム起動したりすると消えて再度書き込みとか、電池切れで書き込みとか経験している方も少なくないはずです。

それを回避できたら便利なのですが、現状ではそのような IPL-ROM は無いと思う（知らないだけ？）ので、共感される方がおられましたら是非ご一考いただき、できることなら制作していただければ幸いです。

## クロックアップ



この部分は基板に空きができたので回路載せましたが、現在では既に XVI をクロックアップして使っている方も多数おられると思うので、完全におまけ扱いです。

回路は昔から知られている、セレクト IC を使って元から付いてるオシレーターと新たに取り付けるオシレーターのスイッチ切り替え方式です。

XVI のシステムクロックはオシレーターを 2 分周した値で動くので、24MHz で動かしたい場合は 48MHz のオシレータを使うことになります。

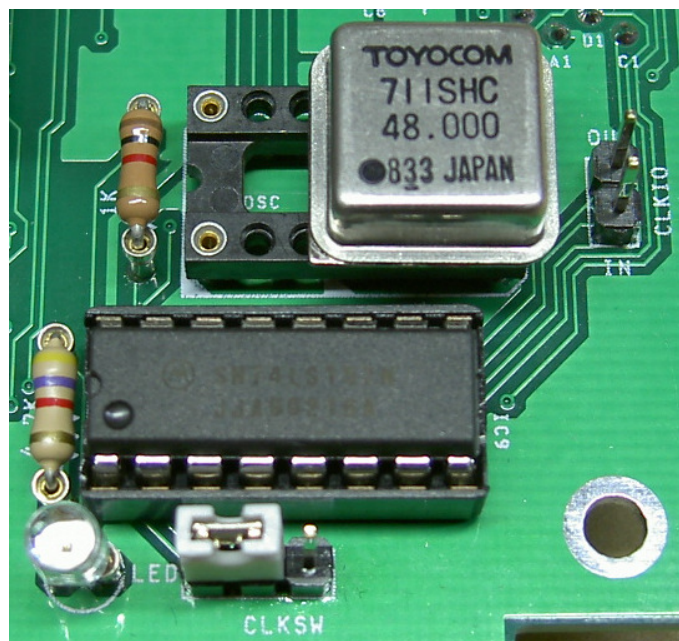
必要な部品としては、

- ・クリスタルオシレーター[5V] (48MHz など)
- ・74F157 (DIP パッケージ、S や LS、HC でも可)
- ・抵抗 (4.7K $\Omega$ 、1K $\Omega$ [LED 用])
- ・LED
- ・必要に応じて IC ソケット、ジャンパピン、コネクタ、配線、スイッチなど



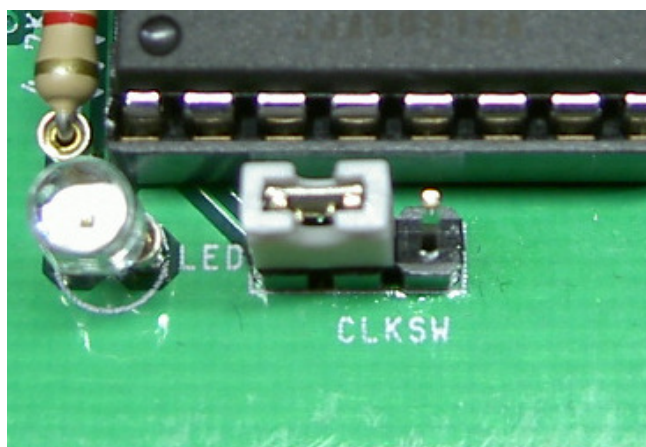
クリスタルオシレーターは長方形、正方形どちらでも使えます





実際にパーツを取り付けた様子

/////CLKSW の設定



右側：標準クロック使用（16MHz）

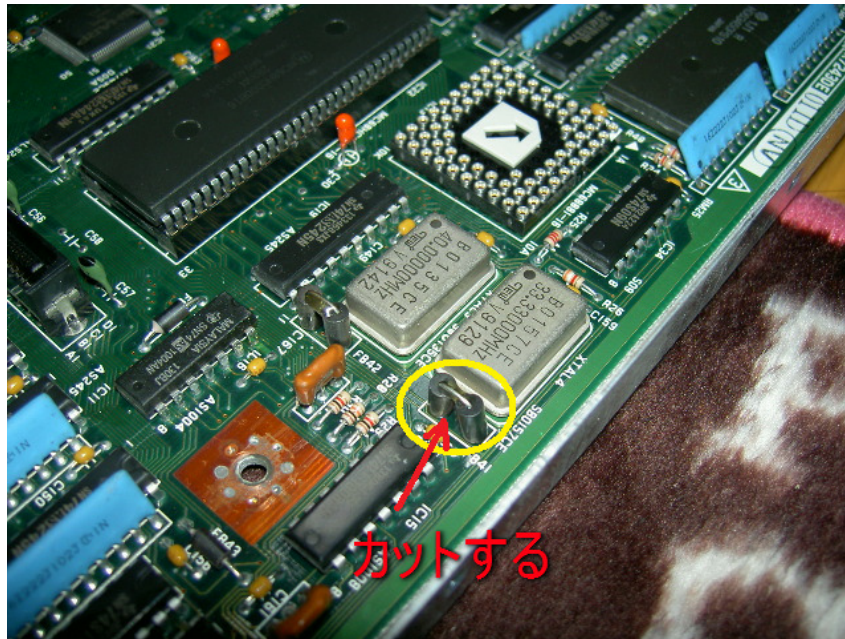
左側：外部クロック使用（20～24MHz がよく使われる）

\*尚、LED パターンも用意してありますが、16MHz⇔外部クロックの切り替えのみ有効で、ジャンパを外部クロック側で 10MHz 起動した場合は LED は点灯します。

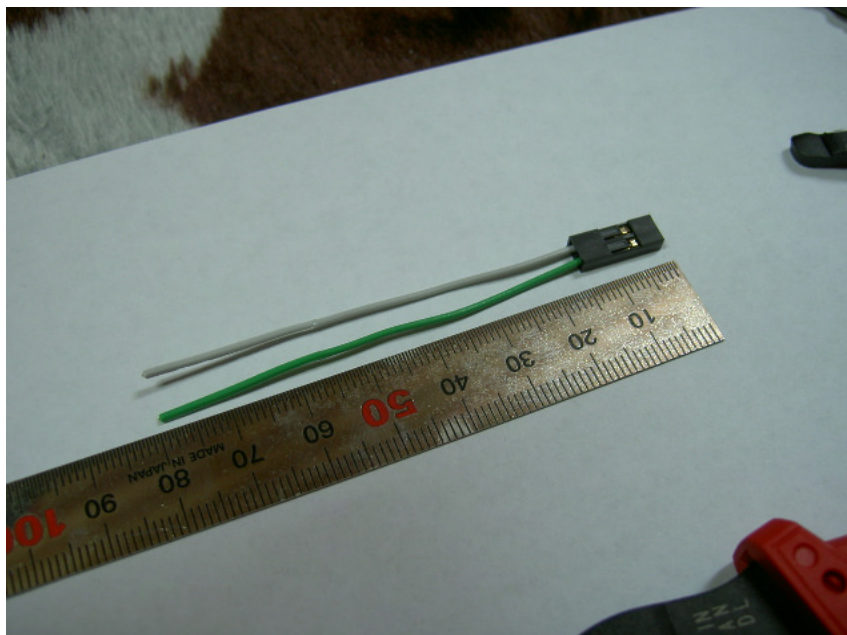


/////CLKIO

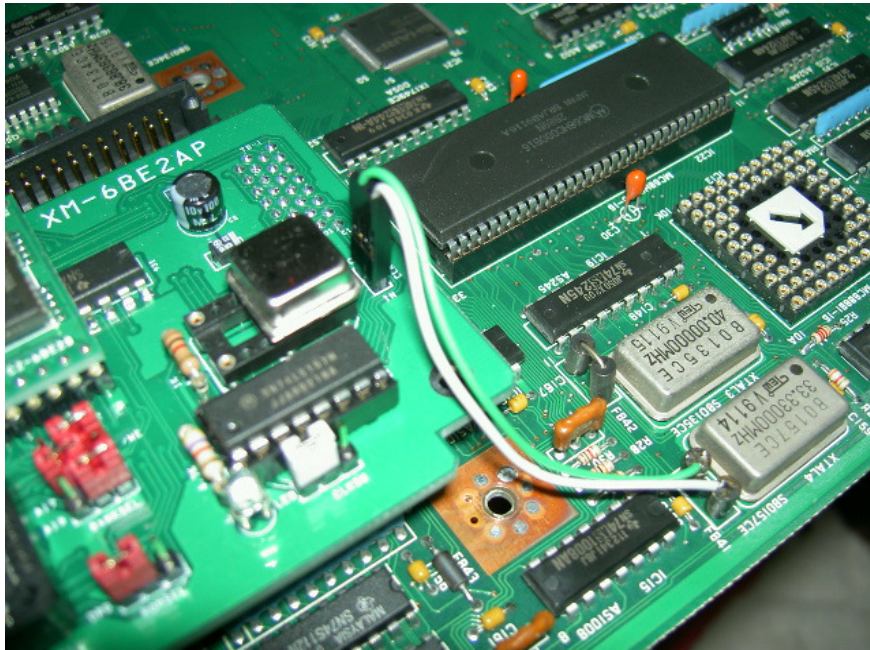
XVI の 16MHz で使用される 33.33MHz のオシレータの横にあるフェライトビーズ「FB41」をカットし、下の写真では右側を IN へ、左側を OUT へ繋ぎます。



カットしたフェライトビーズの表面に皮膜が載っているのはんだづけし辛いかもしれないので、カッターなどで表面を綺麗にしたほうがよいかもしれません。



ケーブルの長さは長くし過ぎないように、上の写真は参考ですが、コネクタ先端から 80mm 程度になるように作ります。



上写真の例では緑の線が OUT、白い線が IN です。

クロックアップには当然ながら XVI 本体を改造することになるので、自信の無い人はあきらめるか、知識のある方にお願いしましょう。

このボード製作者は動作確認のために一通りパーツを載せて正常に動くことを確認していますが、改造により XVI 本体や RAM ボードを壊したりしても一切責任は負いませんので、自己責任でのご使用をお願いします。

## 5. 仕様

品名：X68000XVI/HD (CZ-634C/CZ-644C)

専用 2M バイト増設 RAM ボード

(XM-6BE2B×2 個増設済み)

型番：XM-6BE2AP

容量：2M バイト (計 6M バイト)

外形寸法：約 148mm×65mm

対応機種：X68000XVI (CZ-634C/CZ-644C)

その他：外部 (拡張) IPL-ROM 対応

クロックアップ回路搭載

## 最後に

X680x0 シリーズが発売されて 20 年以上経過し、近く 30 年を迎えるわけですが、ゲームは元よりプログラム、グラフィック、音楽、今でも個人で手軽に楽しむには程よいマシンだと思っています。

既に廃棄された X680x0 も多数あると思いますが、現在使われてる、もしくは使える X680x0 もまだ多く残っているはずです。

その残された X680x0 を末永く大切にに使ってもらい、その過程の中で今回製作した RAM ボード及び RAM モジュールが少しでもお役に立てれば幸いです。

と、真面目に締めてみたが臭すぎるかw

2015 年 5 月 1 日 えくしみえむ

尚、万が一 XM-6BE2AP（含む XM-6BE2B）の不具合が確認されたり、何かお気づきの点がありましたら下記ツイッターアカウント、もしくはメールアドレスまでご連絡ください。

連絡先

@Xymiem

[ponserver@gmail.com](mailto:ponserver@gmail.com)

可能な限り対応させていただきます

## 謝辞

主に以下の資料などを参考&活用させていただきました

CZ-6BE2A、CZ-6BE2D（SHARP）

XsimmⅥc（東京システムリサーチ）

TS-6BE6DE（九十九電機）

Oh!X 1994年8月号、2000年春号（ソフトバンク）

Outside X68000（ソフトバンク：桑野雅彦・著）

メモリ IC の実践活用法（CQ 出版社：桑野雅彦・著）

電脳倶楽部65号、76号（満開製作所）

MTEST.R（メモリテストプログラム - Phillyさん作）

DRAM-Wiki：[http://ja.wikipedia.org/wiki/Dynamic\\_Random\\_Access\\_Memory](http://ja.wikipedia.org/wiki/Dynamic_Random_Access_Memory)