

第1章

付属基板を動かす

—— プログラムを書き込んでLEDを点滅させてみる

本章では、付属基板の使い方を詳しく説明します。後半では、USB経由でH8SX/1655のフラッシュ・メモリにLED点滅プログラムを書き込んで、動作させてみます。付属基板の名称は、MB (MCU Board) です。

● プログラムやデータ類を準備してください

本誌に付属するCD-ROM内のフォルダ「CQ」をコピーして、Cドライブ以下に、

C:\CQ\¥H8SX_1655¥...

という階層になるように置いてください。

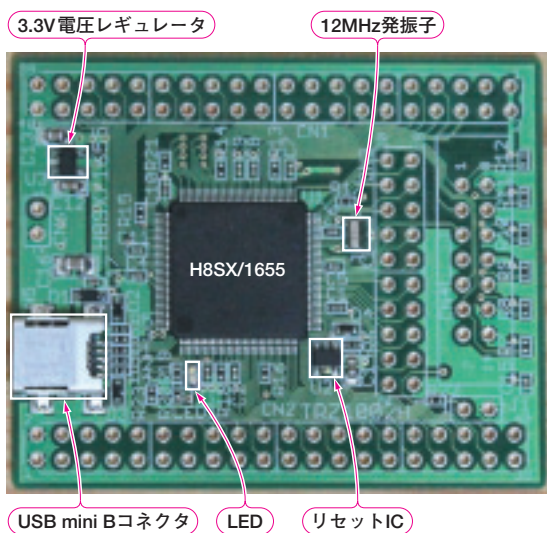
本誌では、この場所にプログラムやデータ類が置かれていることを前提として説明します。付属する開発環境のプロジェクトの設定は上記のデータ位置を前提にしたものになっているので、本誌の内容をトレースする場合は、上記位置にデータを置いてください。

● 付属基板に搭載されている回路や部品

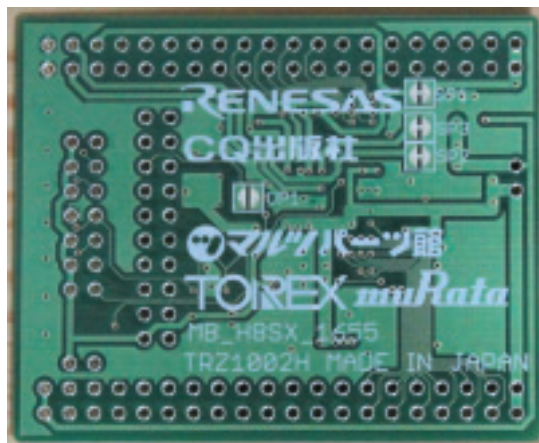
写真1に付属基板(MB)の外観を示します。

54 mm × 44 mm の2層基板の中央にマイコン H8SX/1655 が実装されています。周りには、USB コネクタ、3.3V 電源レギュレータ IC、リセット IC、12 MHz セラロック発振子などが実装されています。

付属基板(MB)の仕様を表1に、ブロック図を図1に、回路図を図2(pp.24～25)に、プリント・パターンを図3に示します。



(a) 表面



(b) 裏面

写真1 付属基板(MB)上に搭載されている主な部品

表1 付属基板(MB)のスペック

項目	内容
サイズ	54 mm × 44 mm (2層基板)
マイコン	H8SX/1655 (ルネサス)
電源IC	XC6210B332M (トレックス)
リセットIC	XC6107D030M (トレックス)
発振子	12 MHz セラロック CSTCE12M (村田製作所)
LED	緑色 × 1 個
電源の供給	USB バス・パワーまたは 5V 単一電源
USB インターフェース部	USB ミニ B タイプ・コネクタ 用途：フラッシュ・メモリ書き込み，ソース・レベル・デバッグ，各種データ転送
ユーザ・コネクタ	2.54 mm ピッチ × 114 ピン。うち 14 ピンは E10A 専用に見える
マイコン動作モード	MB 単体では，モード 6 (内蔵 ROM 有効拡張モード) またはモード 2 (ブート・モード) をジャンパ・ピンで選択，ユーザ・コネクタ経由でマイコンの全動作モードの設定が可能
アナログ電源の供給	アナログ電源とアナログ基準電源をデジタル電源と分離できる
外部クロック入力部	搭載している発振子を取り外し，外部クロックを入力できる

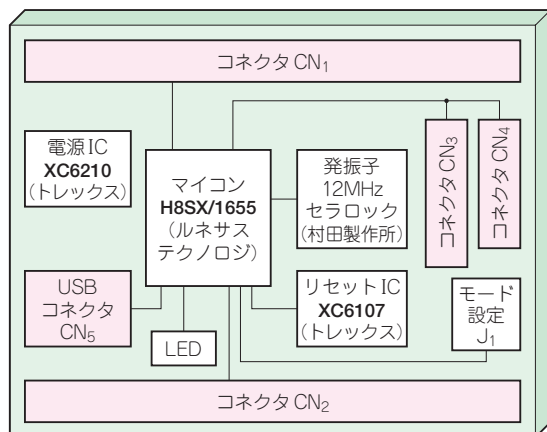


図1 付属基板(MB)のブロック図

● 電源回路

付属基板(MB)への入力電源は，5V 単一です。供給ルートは以下のいずれでも OK です。

- (1) ミニ B タイプ USB コネクタ (CN₅) からバス・パワーで供給する
- (2) 2P コネクタ (CN₆) から供給する
- (3) 40P コネクタ (CN₂) から供給する

トレックス・セミコンダクターの低ドロップ・アウト・レギュレータ XC6210B332M (U₃) で，入力された 5V の電源を 3.3V に降圧してマイコンに供給します。3.3V 電源は，40P コネクタ (CN₁) と 14P コネクタ (CN₄) 経由で外部にも供給できます。XC6210B332M の最大出力電流は 700mA です。

● 発振回路

マイコン H8SX/1655 (U₁) は，村田製作所の 12 MHz セラロック発振子 CSTCE12M (X₁) による発振波形を最

大で 4 通倍して 48 MHz で動作します。このセラロックは USB 応用に向けた周波数精度が高いものであり，本基板用に特別に特性がチューニングされています。

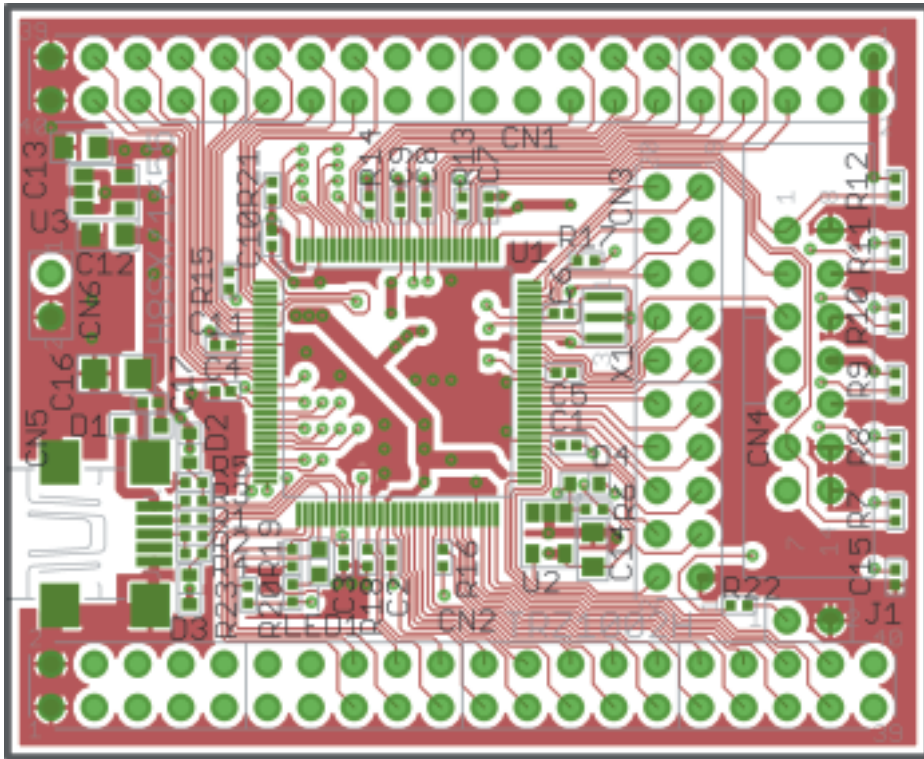
● パワー・オン・リセット回路

マイコンのパワー・オン・リセット回路として，トレックス・セミコンダクターの電源監視 IC XC6107D030M (U₂) を使用しています。3.3V 電源が 3.0V 以下になると，オープン・ドレイン出力端子 RESB を L レベルにしてリセット信号を発生させます。リセット信号は，外部から 20P コネクタ (CN₃) 経由で入力することもできます (EXRES 信号)。

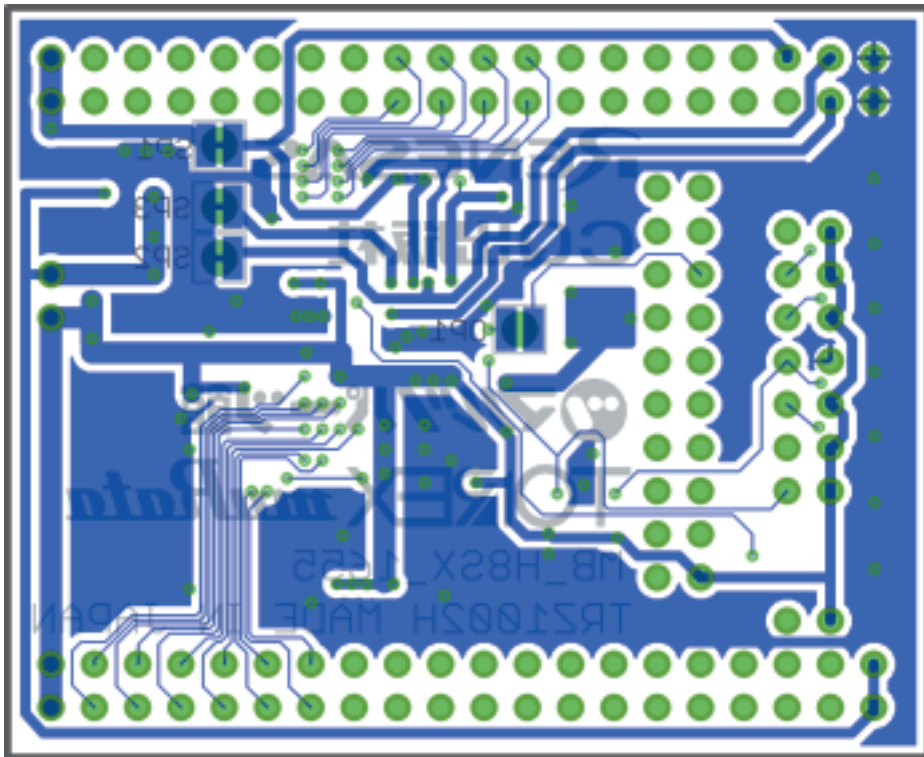
● USB 周り

ミニ B タイプ USB コネクタ (CN₅) の 1 番ピンは，電源供給用の信号 (V_{BUS}) です。マイコンは，この V_{BUS} の電圧レベルによって，USB がホストと接続されたことを検知します。電圧レベルが 5V なので，抵抗 R_3 とダイオード D_2 により，3.3V 付近まで電圧を落としてから H8SX/1655 の V_{BUS} 端子に入力しています。抵抗 R_5 は，USB 未接続時に V_{BUS} 信号を 0V に安定させるためのものです。

USB コネクタ (CN₅) の 3 番ピン (D+ 信号) は，1.5k Ω でプル・アップします。PM4 端子が H レベルのときにプル・アップ，ハイ・インピーダンス状態 (入力状態) のときにプル・アップなし，としています。H8SX/1655 のハードウェア・マニュアルでは，マイコンに電源が供給される前に， V_{BUS} 端子や PM4 端子に電圧が供給される場合を想定して，それぞれバッファを挿入することを推奨しています。付属基板(MB)ではショットキー・バリア・ダイオードによる保護回路で対応しています。

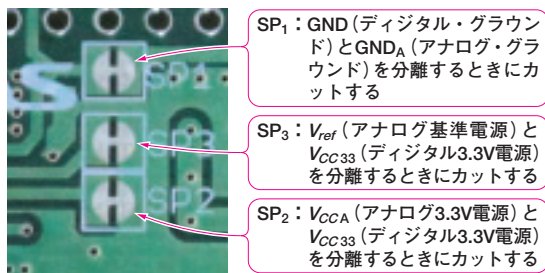


(a) 表面

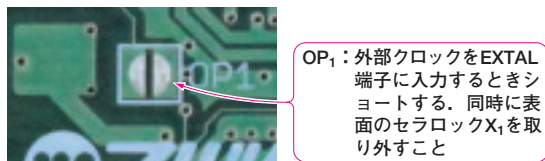


(b) 裏面

図3 付属基板(MB)のプリント・パターン



(a) SP₁, SP₂, SP₃



(b) OP₁

写真2 付属基板 (MB) の裏面のはんだジャンパ

SP₁～SP₃ は、アナログ電源とデジタル電源を接続しているショート・パターンである。アナログ電源とデジタル電源を分離する場合は、カッターでパターン・カットする。外部クロック入力を H8SX/1655 の EXTAL に入力する場合は、OP₁ にはんだを盛ってショートし、同時に表面のセラミック発振子 X₁ を取り外す

● LED

動作確認用に緑色 LED (LED₁) を搭載しており、H8SX/1655 の PM3 端子に接続されています。PM3 端子を L レベルにすると LED が点灯します。

マイコンの動作モードの切り替え

● ジャンパ・ピン J₁

表2に示すように、付属基板 (MB) 上で、モード6 (内蔵 ROM 有効拡張モード) またはモード2 (ブート・モード) をジャンパ・ピン (J₁) で、H8SX/1655 の動作モードを切り替えられます。

通常動作時は J₁ をオープンにしてください。マイコンのフラッシュ・メモリにプログラムを書き込むときは J₁ をショートしてください。外部コンネクタ経由で各モード信号を制御すれば、マイコンの全動作モードを設定できます。

● はんだジャンパ

写真2に示すように、付属基板 (MB) の裏面にはん

表2 搭載マイコン H8SX の端子設定と動作モード

MCU 動作モード	MD2	MD1	MD0	モード名
モード1	1	0	1	ユーザ・ブート・モード
モード2	0	1	0	ブート・モード
モード3	0	1	1	バウンダリ・スキャン有効シングル・チップ・モード
モード4	1	0	0	内蔵 ROM 無効拡張モード (外部データ・バス幅の初期値 = 16 ビット)
モード5	1	0	1	内蔵 ROM 無効拡張モード (外部データ・バス幅の初期値 = 8 ビット)
モード6	1	1	0	内蔵 ROM 有効拡張モード
モード7	1	1	1	シングル・チップ・モード
MB 上の処理	PUP	PUP	PDN	—
J ₁ ON 時	PDN	—	—	—

(a) MCU動作モード

E10A モード	EMLE
E10A 未使用時	0
E10A 使用時	1
MB 上の処理	PDN

(b) E10Aモード

スタンバイ	STBY
通常動作	1
HSTBY	0
MB 上の処理	PUP

(c) スタンバイ設定

クロック設定	MD_CLK
EXTAL = 8 M ~ 18 MHz	0
EXTAL = 16 MHz	1
MB 上の処理	PDN

(d) クロック設定

ブート・モード	PM2	備考
SCIブート・モード	0	EMLE=0, MD2=0, MD1=1, MD0=0のとき有効
USBブート・モード	1	EMLE=0, MD2=0, MD1=1, MD0=0のとき有効
MB 上の処理	PUP	—

(e) ブート・モード設定

USBブート・モード	PM3	備考
セルフ・パワー	0	USBブート・モードのとき有効
バス・パワー	1	USBブート・モードのとき有効
MB 上の処理	PUP	—

(f) USBブート・モード設定

注1▶ PUP: 抵抗によるプル・アップ

注2▶ PDN: 抵抗によるプル・ダウン

注3▶ : MB基板で使用できるモード

だジャンパがあります。

▶ SP₁, SP₂, SP₃

アナログ電源とデジタル電源を接続しているショート・パターンです。

付属基板(MB)のデフォルト状態では、マイコンのアナログ電源はデジタル電源と共通です。アナログ電源に加わるデジタル・ノイズを減らしたい場合は、次のようにして分離してください。

GND(デジタルGND)とGND_A(H8SX/1655のアナログGND)を分離したい場合はSP₁をカットでパターン・カットしてください。

V_{CC33}(デジタル3.3V電源)とV_{ref}(H8SX/1655のアナログ基準電源)を分離したい場合はSP₂をカットでパターン・カットしてください。

V_{CC33}(デジタル3.3V電源)とV_{CCA}(H8SX/1655のアナログ電源)を分離したい場合はSP₃をカットでパターン・カットしてください。パターン・カットするときは、ほかのパターンを傷つけないように注意してください。

分離後は、GND_A, V_{ref}, V_{CCA}のそれぞれのアナログ系電源は、40Pコネクタ(CN₁)から供給してく

さい。

▶ OP₁

20Pコネクタ(CN₃)の外部クロック信号CLKINをH8SX/1655のEXTAL端子に供給するときにはんだを盛ってショートします。

同時に表面のセラロック発振子X₁は、はんだこてで温めてはずしてください。このときほかの部品に影響がないように注意してください。

本誌の内容の範囲では、SP₁~SP₃とOP₁は特に加工せずそのままの状態にしておいてください。付属基板(MB)をほかのアプリケーションに応用する場合に必要であれば上記のはんだジャンパを活用してください。

付属基板に部品を追加して仕上げる

● コネクタやジャンパ・ピンを取り付ける

付属基板(MB)を使うには、多少の部品と簡単なはんだ付けが必要です。写真3と表3に示すのは、付属基板を仕上げるのに必要な追加部品とその外観です。

必須なのは、USB 2.0 ケーブル、ジャンパ・ピン、2P(J₁)、ピン・ヘッダ2P(J₁)の3個です。外部基板

写真3 付属基板(MB)を使うための必要最低限の部品

必須なものは、USB 2.0 ケーブル、ジャンパ・ピン、ピン・ヘッダ2Pの3個

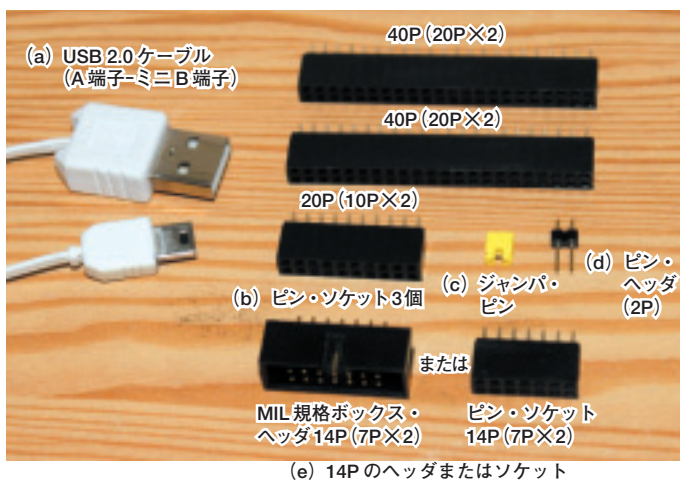
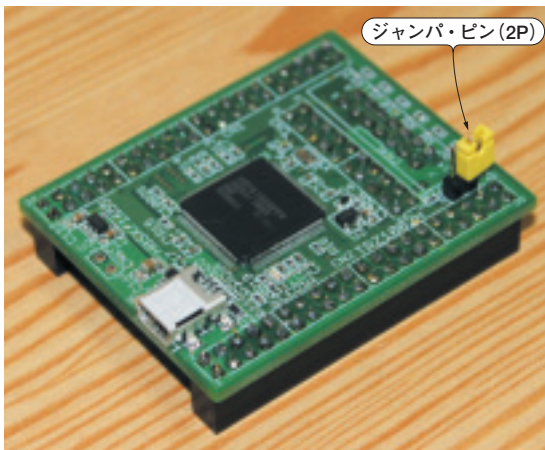


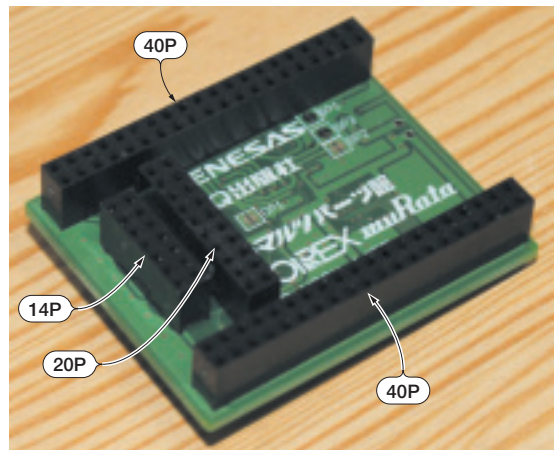
表3 付属基板(MB)の仕上げに必要な追加部品

CN₄としては、ピン・ソケットかMILボックス・ヘッダのいずれかを用意する。コネクタ・セットはマルツパーツ館で入手可能

部品番号	部品名	型名	メーカー名	購入先	取り付け位置	備考		
CN ₁	ピン・ソケット 40P (20P×2列)	21602X20GSE	LINKMAN	マルツ パーツ館	裏面			
CN ₂		21602X10GSE						
CN ₄	ピン・ソケット 14P (7P×2列)	21602X7GSE					表面	いずれか ひとつ
	MILボックス・ヘッダ 14P (7P×2列)	217014SE						
J ₁	ピン・ヘッダ 2P	2130S1 * 2GSE						
J ₁	ジャンパ・ピン 2P	2180BAA			-			
その他	USB 2.0 ケーブル	A端子-ミニB端子	-					

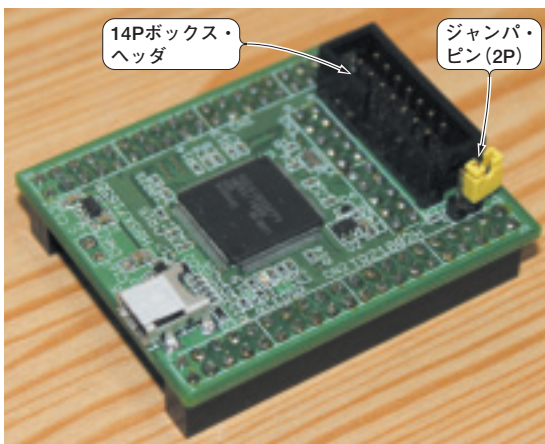


(a) 表面

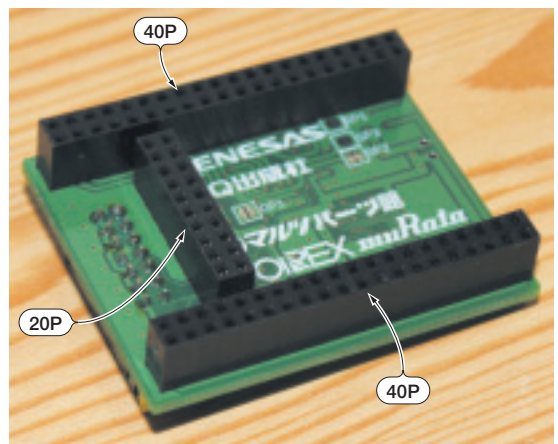


(b) 裏面

写真4 通常使用時の付属基板(MB)へのコネクタ実装方法
標準的な実装状態



(a) 表面



(b) 裏面

写真5 E10A使用時の付属基板(MB)へのコネクタ実装方法
デバッガ・ツールE10Aで直接デバッグする場合の実装状態

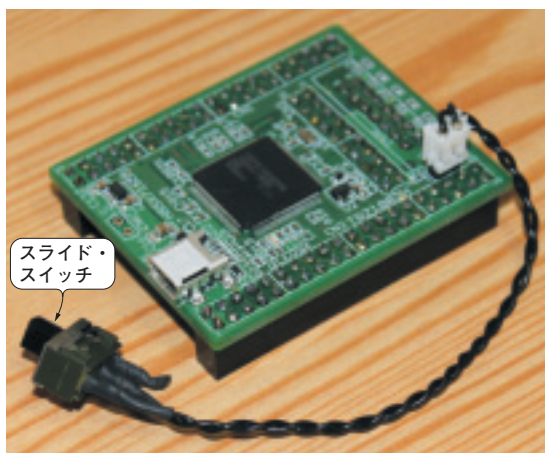


写真6 頻繁にプログラムを書き換えるときは、延長ケーブル付きのスイッチを取り付ける
ジャンパ・ピンを差し替えながらモードを切り替えるのは面倒

に拡張する場合はさらにCN₁～CN₄を用意してください。

ピン・ヘッダ2Pは、付属基板(MB)の表面のJ₁にはんだ付けしてください。H8SX/1655をブート・モードに設定する場合はJ₁にジャンパ・ピンを取り付けてショートしてください。通常動作時はJ₁のジャンパ・ピンはとりはずします。

CN₁～CN₃のピン・ソケットは、付属基板(MB)の裏面にはんだ付けしてください。

ルネサス テクノロジーのデバッガ・ツール E10A を使わないときは、写真4に示すように、基板の裏面でCN₄にピン・ソケット14Pをはんだ付けしてください。付属基板(MB)上で直接E10Aを使用する場合は、写真5に示すようにMILボックス・ヘッダ14Pを基