

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

HN58X25xxx シリーズ・シリアル EEPROM

ルネサス 740 クロック同期形シリアル IO を使った制御

要旨

本資料は、ルネサス 740 ファミリのクロック同期形シリアル I/O を使用したルネサス HN58X25xxx シリーズのシリアル EEPROM 制御を実現するための参考資料です。

740 ファミリには、クロック同期形シリアル I/O が搭載されています。クロック同期形シリアル I/O とソフトウェアを使用することにより、HN58X25xxx シリーズのシリアル EEPROM 制御が可能です。

本資料は、クロック同期形シリアル I/O を用いて、HN58X25xxx シリーズのシリアル EEPROM 制御するためのサンプルプログラムを紹介致します。

動作確認デバイス

本資料で説明する応用例は、以下の MCU、条件での利用に適用されます。

- ・ MCU 740 ファミリ
- ・ 条件 シリアル I/O を使用

使用しております SFR (スペシャルファンクションレジスタ) を持つ 740 ファミリであれば、本プログラムを修正して、使用することができます。ただし、一部の機能を機能追加等で変更している場合がありますので、MCU のマニュアルで確認してください。

本アプリケーションノートをご使用に際しては十分な評価を行ってください。

目次

1. HN58X25XXX シリーズのシリアル EEPROM 制御方法.....	2
2. サンプルプログラム.....	9

1. HN58X25xxx シリーズのシリアル EEPROM 制御方法

1.1 動作概要

740 ファミリ内蔵のクロック同期形シリアル I/O を使って、HN58X25xxx シリーズのシリアル EEPROM 制御を実現します。

以下に接続方法を示します。

サンプルプログラムでは、以下の制御を行っています。

- ・シリアル EEPROM の S#端子を MCU の Port に接続し、MCU 汎用ポート出力で、制御する。
- ・データの入出力を、クロック同期形シリアル I/O (内部クロックを使用) で、制御する。

クロック同期形シリアル I/O を割り当てる際には、高速動作させるため、CMOS 出力可能な端子割り当てと CMOS 出力設定をしてください。

使用可能なクロック周波数は、MCU とシリアル EEPROM の各データシートを参照し、設定してください。

M37542 の接続例を以下に示します。

サンプルプログラムの都合上、MCU の端子割り当てに制限事項があります。制限事項を守れない場合には、プログラムの見直しを行ってください。

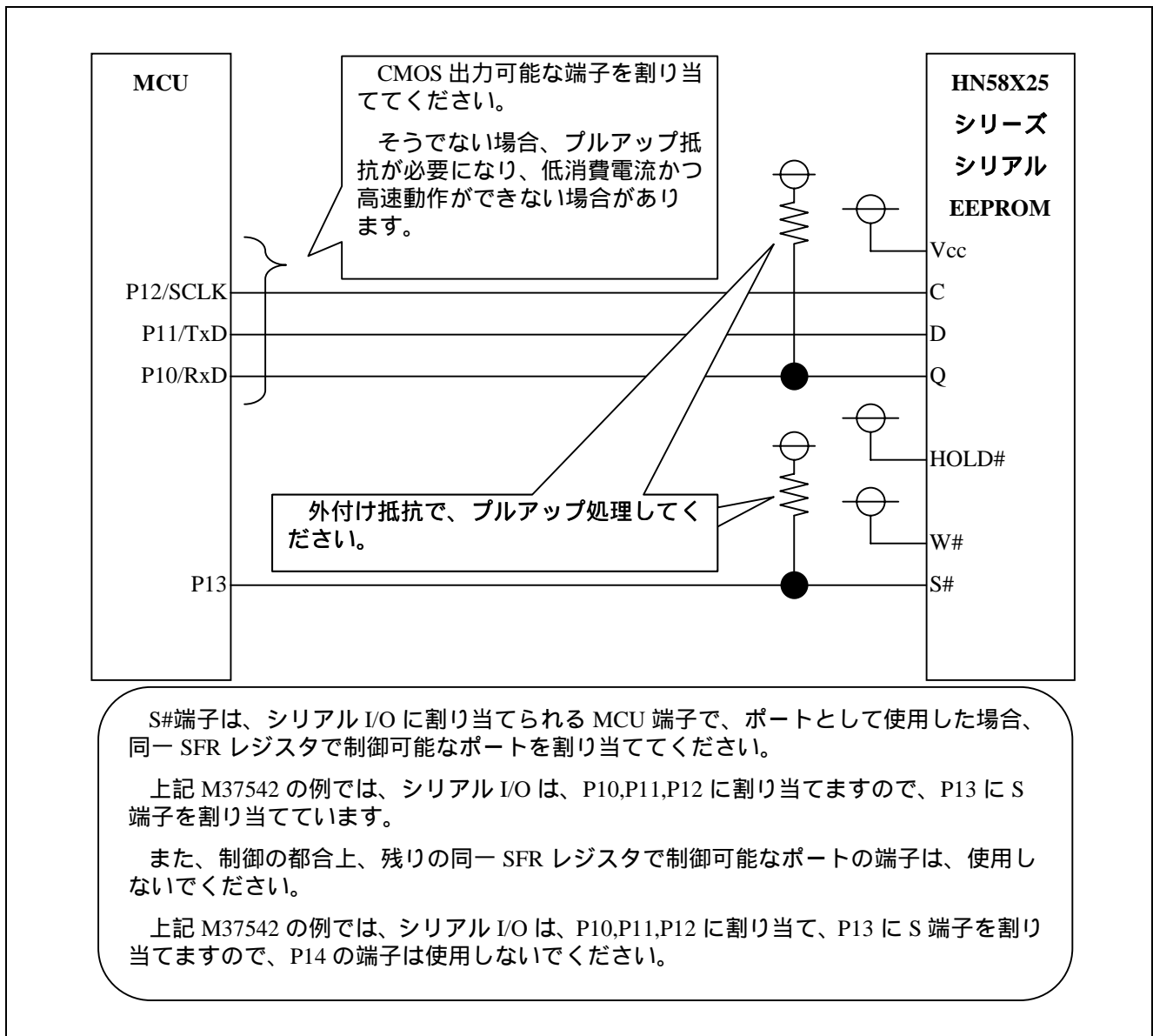


図 1-1 740 ファミリ (M37542) とシリアル EEPROM の接続例

M37641 の接続例を以下に示します。

サンプルプログラムの都合上、MCU の端子割り当てに制限事項があります。制限事項を守れない場合には、プログラムの見直しを行ってください。

M37641 には、シリアル I/O (SPI 互換モード) がありますが、本アプリケーションノートでは、シリアル I/O (通常モード) での例を示しています。

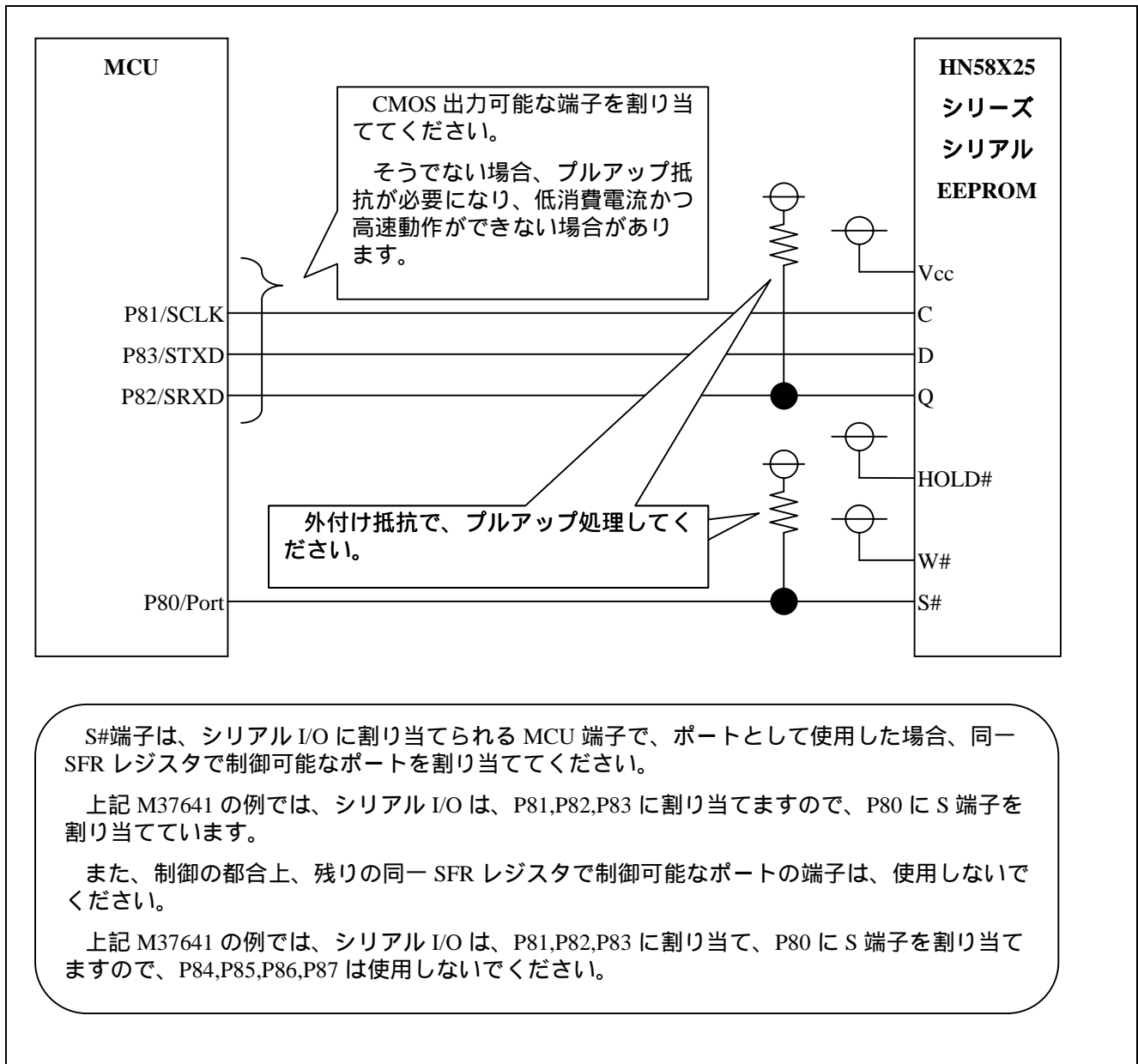


図 1-2 M37641 のシリアル I/O (通常モード) を使ったシリアル EEPROM の接続例

1.2 クロック同期形シリアル I/O で発生させるタイミング

シリアル EEPROM のタイミングを満足させるために、以下のようなタイミングを発生させます。

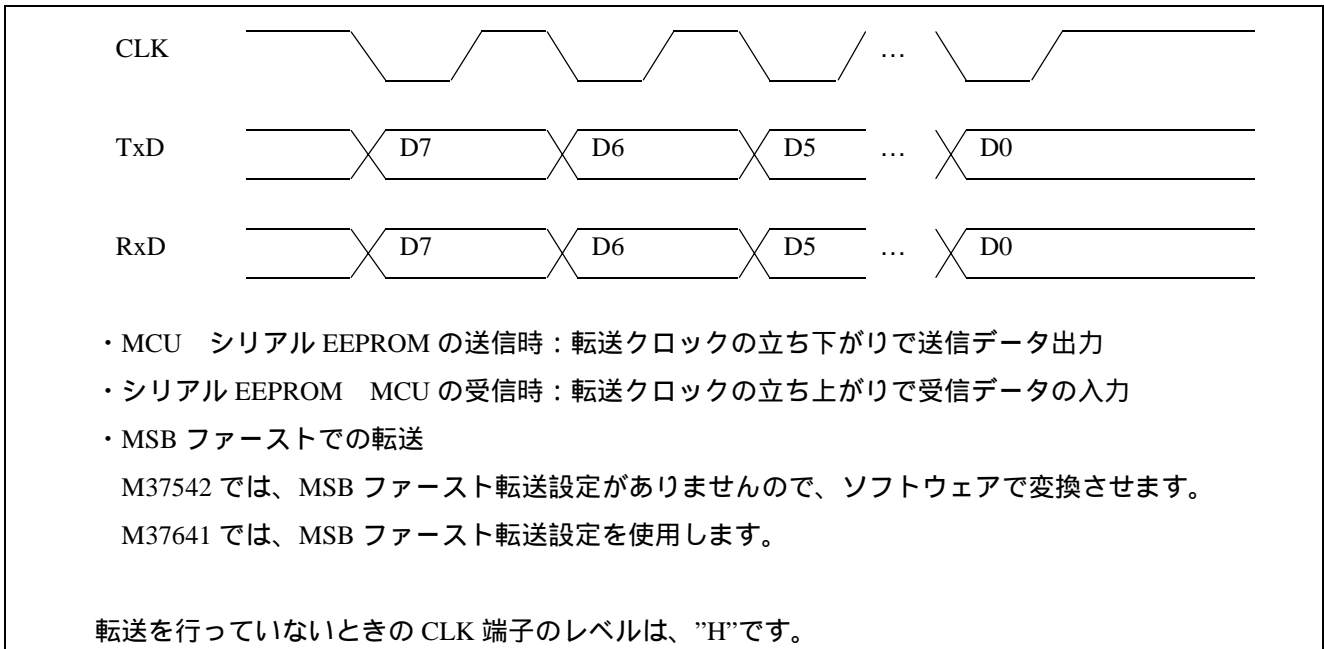


図 1-3 740 ファミリ クロック同期形シリアル I/O タイミング設定

各々のデータシートで、SIO で制御可能な周波数やシリアル EEPROM の対応可能な周波数を調査し、設定してください。

1.3 シリアル EEPROM の S#端子制御

シリアル EEPROM の S#端子を MCU の Port に接続し、MCU 汎用ポート出力で、制御させています。

シリアル EEPROM の S#端子 (MCU の Port) の立ち下がりから、C 端子 (MCU の CLK) の立ち下がりまでの時間は、ソフトウェア・ウェイトで制御しています。

C 端子 (MCU の CLK) の立ち上がりから、S#端子 (MCU の Port) の立ち上がりまでの時間は、ソフトウェア・ウェイトで制御しています。

シリアル EEPROM のデータシートを確認して、システムに応じたソフトウェア・ウェイト時間を設定してください。

1.4 使用される MCU のハードウェアリソース

使用されるハードウェア・リソースは、以下のとおりです。

表 1-1 740 ファミリ 使用するハードウェア・リソース

使用するリソース	使用数
クロック同期形シリアル I/O	1ck (必須)
Port (シリアル EEPROM S#端子制御用)	1ポート (必須)
DMAC	1ch (オプション)

M37641 の場合、オプションとして、DMAC を RAM UART 送受信バッファレジスタへのアクセスが可能です。

ただし、本アプリケーションノートでは、使用例を示していませんので、DMAC 使用の際には、データシートを参照し、設定してください。。

1.5 MCU の SFR の設定 - クロック同期形シリアル I/O

シリアル EEPROM の仕様 / タイミングを満足させるために、クロック同期形シリアル I/O を以下のように設定します。

1.5.1 M37542 の場合

M37542 グループのデータシート Rev.2.06 の「図 56 シリアル I/O1 関係レジスタの構成」を元に設定例を示します。

表 1-2 使用するクロック同期形シリアル I/O モードの設定値

レジスタ	ビット	機能、設定値
Tbi/RBi	0~7	送信時、送信データを設定してください。受信時、受信データが読めます。
SIOiSTS	0~7	ステータスフラグ。
SIOiCON	CSS (注 1)	BRG ソースを設定してください。
	SCS	“0” (BRG 出力の 4 分周) にしてください。
	SRDY	“0” (通常の入出力端子) にしています。 サンプルプログラム上では、シリアル EEPROM の S#制御に使用しています。
	TIC	“1” (送信シフト動作が終了したとき) にしています。
	TE	初期化時には、“0” (送信禁止) にしています。 送受信を許可する場合、“1” (送信許可) にしてください。
	RE	初期化時には、“0” (受信禁止) にしています。 受信を許可する場合、“1” (受信許可) にしてください。
	SIOM	“1” (クロック同期形シリアル I/O) にしてください。
	SIOE	“1” (シリアル I/O 許可) にしてください。
UARTiCON	0~7	“0x00” にしています。
BRGi	0~7	転送速度を設定してください。
		MCU によって、転送可能なクロック周波数が異なります。

【注】 1.各々のデータシートで、SIO で制御可能な周波数やシリアル EEPROM の対応可能な周波数を調査し、設定してください。

1.5.2 M37641 の場合

M37641グループのデータシートRev.3.1の「図23. シリアルI/O関連レジスタの構成」を元に設定例を示します。

表 1-3 使用するクロック同期形シリアル I/O モードの設定値

レジスタ	ビット	機能、設定値
SIOSHT	0~7	送信時、送信データを設定してください。受信時、受信データが読めます。
SIOCON1	0-2 (注1)	内部同期クロックを選択してください。 初期化時には、“内部クロック/2”にしています。
	3	シリアル I/O 使用時に、“1” (STXD 出力、SCLK 出力許可) にしてください。
	4	“0” (通常の入出力端子) にしています。 サンプルプログラム上では、シリアル EEPROM の S#制御に使用しています。
	5	“1” (MSB ファースト) にしてください。
	6	“1” (内部クロック) にしてください。
	7	“0” (CMOS 出力) にしてください。
SIOCON2	0	“0” (通常モード) にしてください。
	1	“0” () にしてください。
	2	“1” (SRXD 入力許可) にしてください。
	3	シリアル I/O 使用時に、“1” (SCLK は”L”からスタート) にしてください。
	4	“1” (SRDY#端子が立ち下がり、SCLK の半サイクルウエイト後にシリアル転送開始) にしてください。
	5-7	“000b” にしてください。

【注】 1.各々のデータシートで、SIO で制御可能な周波数やシリアル EEPROM の対応可能な周波数を調査し、設定してください。

2. サンプルプログラム

シリアル・バス上に、同一デバイスを複数個接続し、制御することが可能です。

本サンプルプログラムで、

- ・データの読み出し処理
- ・データの書き込み処理
- ・ソフトウェアプロテクトによるライトプロテクト処理
- ・ステータス読み出し処理

を実現しています。

2.1 ソフトウェア動作概要

大まかに、以下の動作を実現しています

- (1)ドライバ初期化処理により、ドライバで使用するリソースを取得し、初期化を行います。
- (2)サブルーチンのコールにより、以下の動作を行います。

ポート機能設定で、まず、シリアル EEPROM の S#端子 (MCU の Port) に”H”、引き続き、C 端子 (MCU の CLK) に”H”を出力します。

次に、シリアル I/O 機能を有効にし、使用するクロック同期形シリアル I/O モードを設定します。

シリアル EEPROM の S#端子 (MCU の Port) を”L”にし、シリアル I/O 機能を使って、命令コード等が出力されます。

サブルーチンの処理が終わると、

シリアル EEPROM の S#端子 (MCU の Port) を”H”にし、シリアル I/O 機能を無効にします。

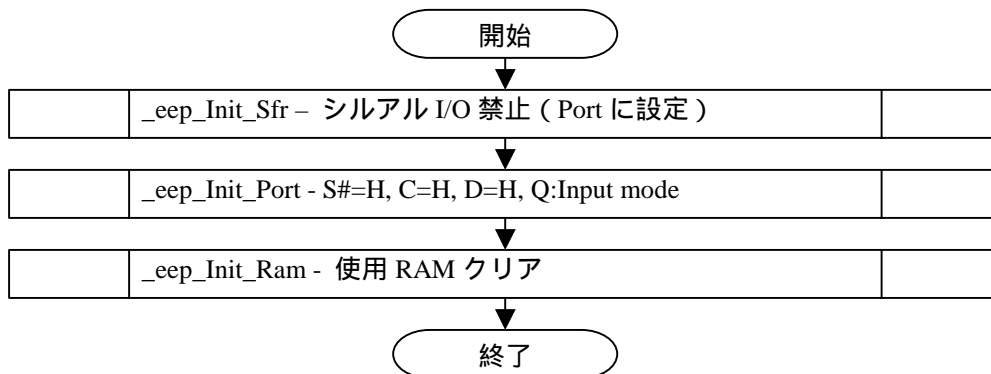
この状態でも、シリアル EEPROM の S#端子 (MCU の Port) を”H”に維持しています。

ポート機能に切り替え、シリアル EEPROM の S#端子 (MCU の Port) に”H”、C 端子 (MCU の CLK) に”H”を維持します。

2.2 各サブルーチンの詳細

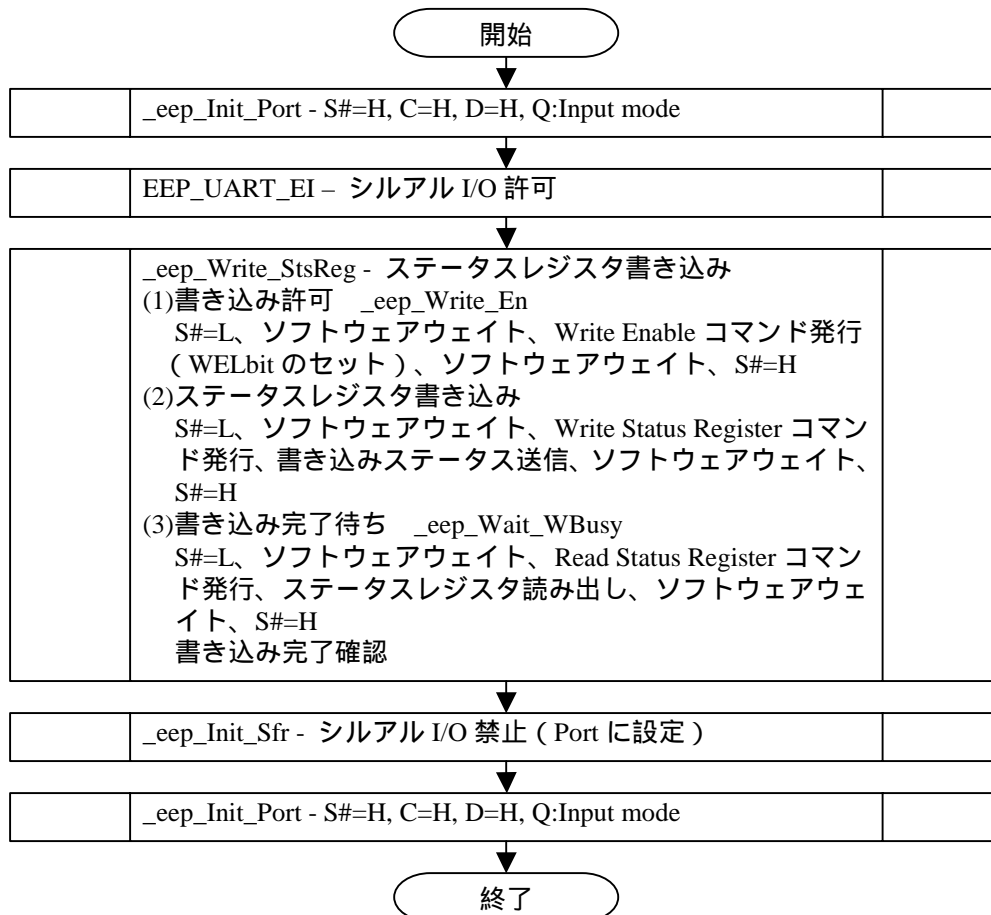
2.2.1 ドライバ初期化処理

サブルーチン名
EEPROM ドライバ初期化処理 _eep_Init_Driver
入力
なし
出力
なし
機能
<ul style="list-style-type: none"> ・ EEPROM ドライバの初期化を行います。 ・ EEPROM 制御用 SFR の初期化を行います。 ・ EEPROM 制御 port の初期化を行います。 ・ EEPROM 制御用 RAM の初期化を行います。 <p>・ システム起動時に一度だけ呼び出してください。</p>
備考
なし



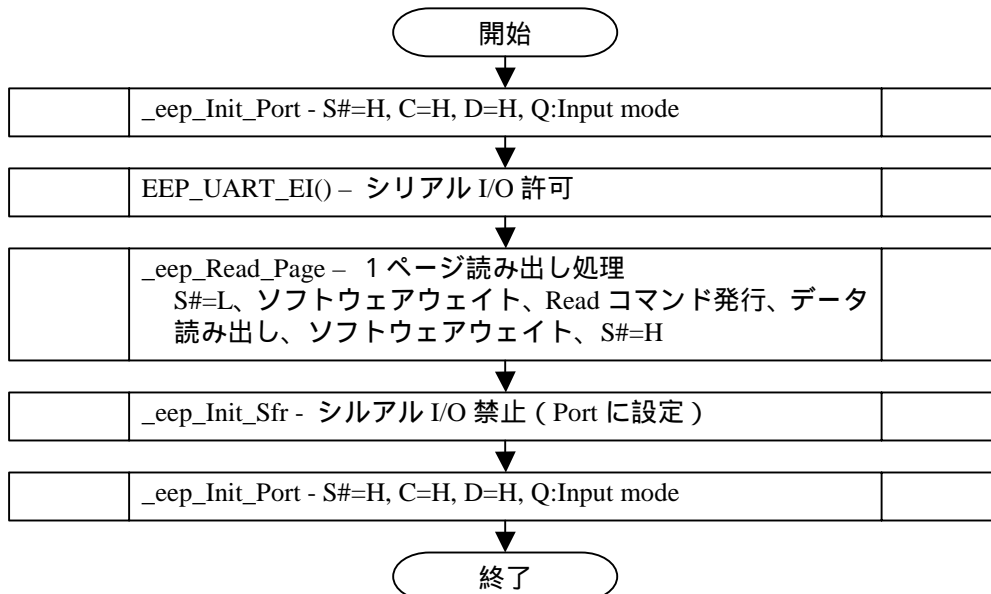
2.2.2 ライトプロテクト設定処理

サブルーチン名	
ライトプロテクト設定処理	
_eep_Write_Protect	
入力	
gEep_StsBuf	; ライトプロテクト設定データ
出力	
ライトプロテクト設定結果を X-reg に返します。	
Eep_OK	; 正常終了
Eep_NG	; 異常終了
Eep_Err_Param	; パラメータエラー
機能	
<ul style="list-style-type: none"> ・ライトプロテクトの設定を行います。 ・ライトプロテクト設定データ(gEep_StsBuf)は下記のように設定してください。 <ul style="list-style-type: none"> Eep_WP_None : プロテクト解除 Eep_WP_Upper_Quart : 上位 1/4 プロテクト設定 Eep_WP_Upper_Half : 上位 1/2 プロテクト設定 Eep_WP_Whole_Mem : 全領域プロテクト設定 	
備考	
なし	



2.2.3 データ読出し処理

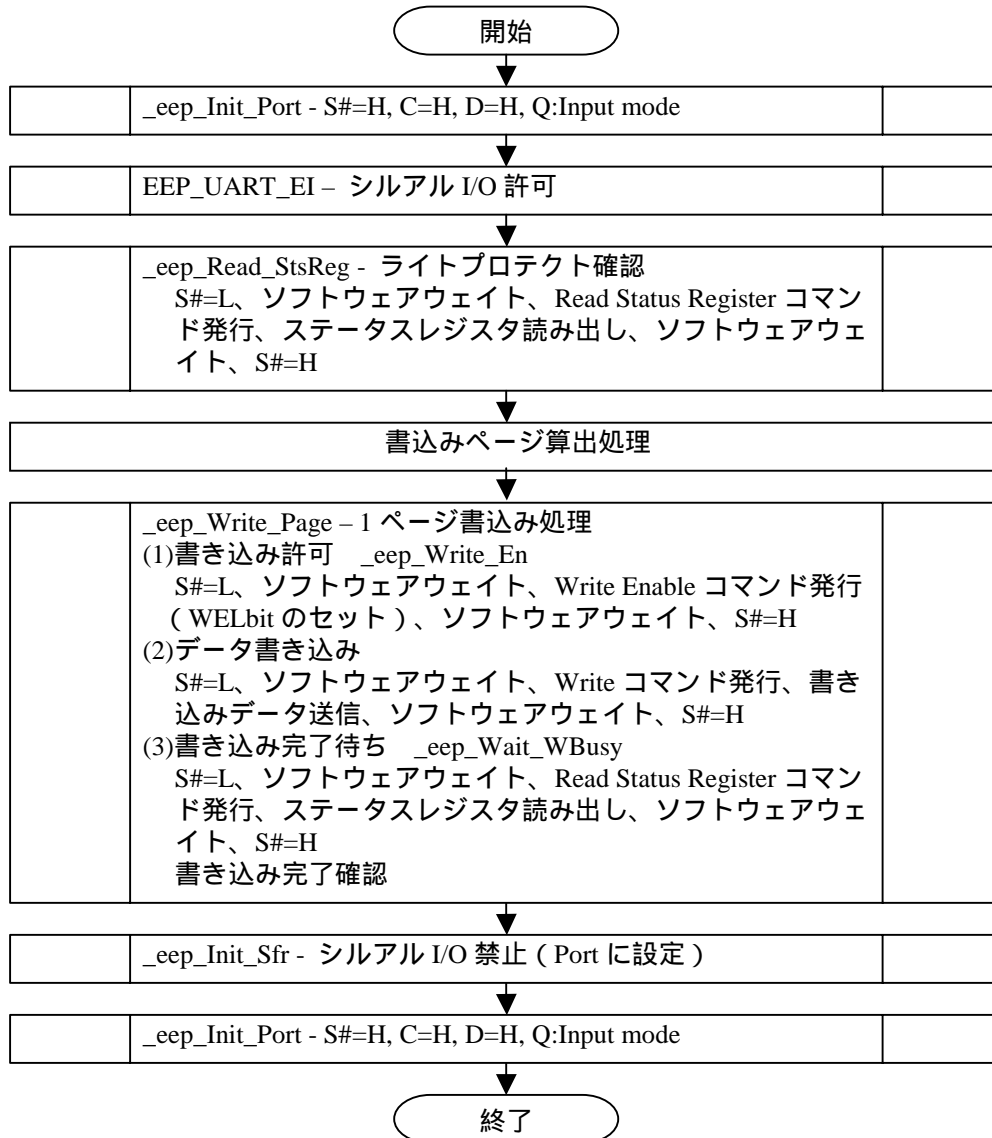
サブルーチン名	
データ読出し処理	
_eep_Read_Data	
入力	
gEep_RWAddrL	; 読出し開始アドレス (L)
gEep_RWAddrH	; 読出し開始アドレス (H)
gEep_RWCnt	; 読出しバイト数
gEep_DataBuf	; 読出しデータバッファ
gEep_RW_Mode	; 読出し状態
出力	
gEep_DataBuf	; 読出しデータバッファ
gEep_RW_Mode	; 読出し状態
X-reg	
EEP_OK	; 正常終了
EEP_ERR_PARAM	; 異常終了
EEP_ERR_HARD	; ハードエラー
機能	
<ul style="list-style-type: none"> ・EEPROM からバイト単位でデータの読出しを行います。 ・指定アドレスから指定バイト数分、データを読出します。 	
備考	
<ul style="list-style-type: none"> ・最大読出しアドレスは、EEPROM 容量-1 です。 ・1 回のコールでの最大読出しバイト数は 1 ページです。 1 ページを超える読出しは次回コール時に次ページの読出しを行います。 1 ページを超える読出しを途中で中断する場合は"gEep_RW_Mode"を"EEP_MODE_IDEL"に設定してください。 	



2.2.4 データ書き込み処理

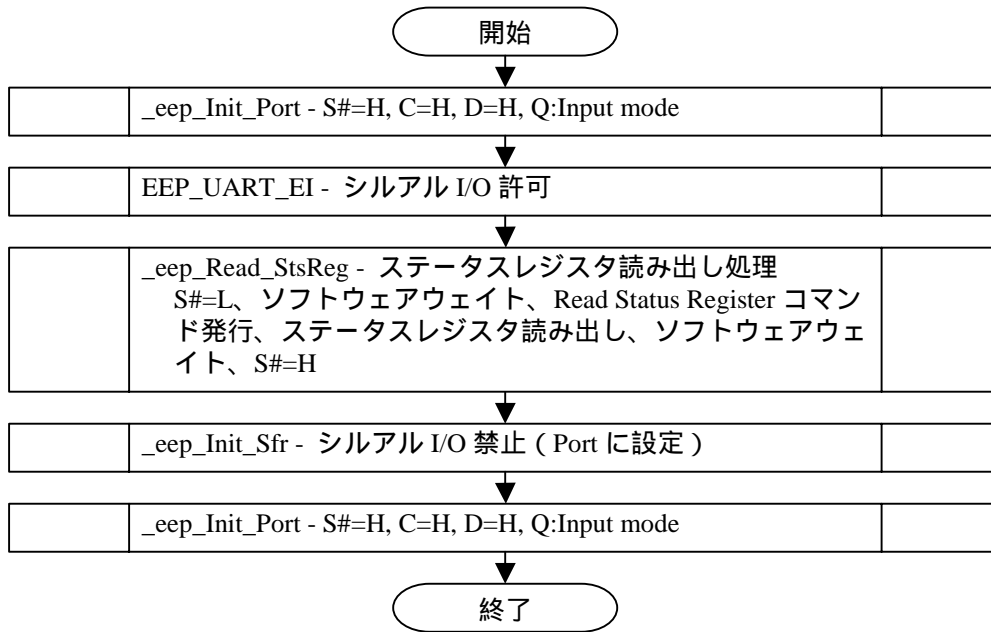
サブルーチン名	
データ書き込み処理	
_eep_Write_Data	
入力	
gEep_RWAddrL	; 書き込み開始アドレス (L)
gEep_RWAddrH	; 書き込み開始アドレス (H)
gEep_RWCnt	; 書き込みバイト数
gEep_DataBuf	; 書き込みデータバッファ
gEep_RW_Mode	; 書き込み状態
出力	
gEep_RW_Mode	; 書き込み状態
X-reg	
EEP_OK	; 正常終了
EEP_ERR_PARAM	; 異常終了
EEP_ERR_HARD	; ハードエラー
EEP_ERR_WP	; ライトプロテクトエラー
機能	
<ul style="list-style-type: none"> ・ EEPROM へバイト単位でデータの書き込みを行います。 ・ 指定アドレスから指定バイト数分、データを書き込みます。 	
備考	
<ul style="list-style-type: none"> ・ EEPROM への書き込みは、ライトプロテクト解除状態の場合のみ可能です。 ・ 最大書き込みアドレスは、EEPROM 容量-1 です。 ・ 1 回のコールでの最大書き込みバイト数は 1 ページです。 1 ページを超える書き込みは次回コール時に次ページの書き込みを行います。 1 ページを超える書き込みを途中で中断する場合は"gEep_RW_Mode"を"EEP_MODE_IDEL"に設定してください。 	

シリアル EEPROM への書き込みは、アドレス管理を行い、ページ書き換えを使用しております。



2.2.5 ステータス読出し処理

サブルーチン名	
ステータス読出し処理	
_eep_Read_Status	
入力	
なし	
出力	
gEep_StsBuf	; 読出しステータス
X-reg	
EEP_OK	; 正常終了
EEP_NG	; 異常終了
機能	
<ul style="list-style-type: none"> ・ステータスの読出しを行います。 ステータスレジスタの読出しを行います。 ・読出しステータス格納バッファ (gEep_StsBuf) には下記情報が格納されます。 <p>Memory size 512Byte</p> <p>bit7-4 : Reserved (All "1")</p> <p>bit3-2 : BP1/BP0 00 : None protect 01 : Upper quarter protect 10 : Upper half protect 11 : Whole memory protect</p> <p>bit1 : WEL 0 : Write Disable 1 : Write Enable</p> <p>bit0 : WIP 1 : 書込み動作中</p> <p>Memory size > 512Byte</p> <p>bit7 : SRWD 0 : ステータスレジスタ変更可 1 : ステータスレジスタ変更不可</p> <p>bit6-4 : Reserved (All "0")</p> <p>bit3-2 : BP1/BP0 00 : None protect 01 : Upper quarter protect 10 : Upper half protect 11 : Whole memory protect</p> <p>bit1 : WEL 0 : Write Disable 1 : Write Enable</p> <p>bit0 : WIP 1 : 書込み動作中</p>	
備考	
なし	



2.3 出力定義

EEP_OK	=	0	; 正常終了
EEP_NG	=	-1	; 異常終了
EEP_ERR_PARAM	=	-2	; パラメータエラー
EEP_ERR_WP	=	-3	; ライトプロテクトエラー

2.4 ユーザー設定例

以下にルネサステクノロジ MCU M37641 を使った場合の設定例を示します。

設定箇所は、各ファイル中の「/** SET **/」というコメントの部分です。

リソース（使用するシリアル I/O とポート）の設定に関しては、割り当てるリソース毎に設定が変わる場合がありますので、データシートを参照し、SFR の設定を行ってください。

リソース（使用するシリアル I/O とポート）変更時には、必ずソース（特に、リソースに関する設定箇所）の見直しをしてください。また、eep_sfr.inc, eep_sfr.inc.xxx, eep_io.inc, eep_io.inc.xxx にて設定してください。「/** SET **/」というコメントを付けていない場合があります。

2.4.1 eep.inc

(1) 使用するデバイスの容量の定義

使用するデバイスの容量を指定してください。

下記は、2kbit デバイスを使用する場合の例です。

```

; *-----*
; *   使用する EEPROM を定義してください。           *
; *   Define the serial EEPROM device.               *
; *-----*
EEP_SIZE_002K      = 1           ; 256Byte   ( 2kbit)
;EEP_SIZE_004K      = 1           ; 512Byte   ( 4kbit)
;EEP_SIZE_008K      = 1           ; 1kByte    ( 8kbit)
;EEP_SIZE_016K      = 1           ; 2kByte    (16kbit)
;EEP_SIZE_032K      = 1           ; 4kByte    (32kbit)
;EEP_SIZE_064K      = 1           ; 8kByte    (64kbit)
;EEP_SIZE_128K      = 1           ; 16kByte   (128kbit)
;EEP_SIZE_256K      = 1           ; 32kByte   (256kbit)

```

(2) 使用する読出し/書込みバッファサイズバイスの定義

使用する読出し/書込みバッファサイズバイスを指定してください。

下記は、128byte の例です。

```

; *-----*
; *   使用する読出し/書込みバッファサイズ(Byte)を定義してください。 *
; *   Define the reading/writing buffer size (byte-unit).          *
; *-----*
EEP_RW_BUF_SIZE    =      128

```

(3) ライトプロテクト制御の定義

ライトプロテクト制御を指定してください。

下記は、制御しない場合の例です。

```

; *-----*
; *   S/W ライトプロテクト制御を使用しない場合に定義してください。 *
; *   Set "1" when not performing S/W Write-protection control operation.*
; *-----*
EEP_RW_ONLY        = 0           ; 1:Read/Write のみ(ライトプロテクト制御無)

```

2.4.2 eep_sfr.inc

(1) インクルード・ファイルの定義

使用する MCU に対応するインクルード・ファイルを指定してください。

以下は、M37641 を使用する例です。

インクルード・ファイルが無い場合、追加し、かつ、添付のものを参照し、MCU 毎の eep_sfr.inc.xxx を作成してください。

```
; .INCLUDE      eep_sfr.inc.542      ; EEPROM driver SFR common definitions
; .INCLUDE      eep_sfr.inc.641      ; EEPROM driver SFR common definitions
```

2.4.3 eep_sfr.inc.xxx (グループ毎に用意されるファイルです。)

サンプルプログラムでは、クロック同期形シリアル I/O として、シリアル I/O を使用する場合での記述例を示しています。MCU 毎/システム毎に、転送クロック周波数も含め、SFR の設定を確認してください。

M37641 の場合、シリアル I/O は 1ch です。

M37542 の場合、シリアル I/O は 2ch ありますので、使用するシリアル I/O に応じて、変更が必要です。サンプルでは、シリアル I/O1 を使う場合での記述を示しています。

(1)M37641 のシリアル I/O の場合

```

; ----- UART definitions -----
EEP_UART_TXBUF    = SIOSHT          ; Serial I/O shift register(for transmit)
EEP_UART_RXBUF    = SIOSHT          ; Serial I/O shift register(for receive)
EEP_UART_CON1     = SIOCON1         ; Serial I/O control register 1
EEP_UART_CON2     = SIOCON2         ; Serial I/O control register 2

EEP_UART_TXNEXT   = 3,IREQC         ; SIO interrupt request(for transmit)
EEP_UART_RXNEXT   = 3,IREQC         ; SIO interrupt request(for receive)

; UART setting
EEP_CON1_NOUSE    = 01100000b       ; Serial I/O control register 1 unused setting
; |||||+++----- Internal synchronous clock select
; |||||+----- Serial I/O port select
; |||+----- SRDY output select
; ||+----- Transfer direction select
; |+----- Synchronous clock select
; +----- STXD output channel control
EEP_CON2_NOUSE    = 00011000b       ; Serial I/O control register 2 unused setting
; |||||+----- SPI mode select
; |||||+----- Serial I/O internal clock select
; |||||+----- SRXD input enable
; ||||+----- Clock Polarity select
; |||+----- Clock phase select
; |||
; +++----- Reserved
EEP_CON1_INIT     = 01101000b       ; Serial I/O control register 1 initial setting
; |||||+++----- Internal synchronous clock select
; |||||+----- Serial I/O port select
; |||+----- SRDY output select
; ||+----- Transfer direction select
; |+----- Synchronous clock select
; +----- STXD output channel control
EEP_CON2_INIT     = 00011100b       ; Serial I/O control register 2 initial setting
; |||||+----- SPI mode select
; |||||+----- Serial I/O internal clock select
; |||||+----- SRXD input enable
; ||||+----- Clock Polarity select
; |||+----- Clock phase select
; |||
; +++----- Reserved

EEP_DUMMY_DATA    = 0FFh           ; UART dummy data for receiving data

```

リソースが変わる場合、マクロもご確認願います。

```

;*****
;* Macros *
;*****

; ----- UART control -----
EEP_UART_DI:      .MACRO      ; UART disable setting
  [EEP_UART_CON1] = EEP_CON1_NOUSE ; Serial I/O control register 1 setting
  [EEP_UART_CON2] = EEP_CON2_NOUSE ; Serial I/O control register 2 setting
  .ENDM

EEP_UART_EI:      .MACRO      ; UART enable setting
  [EEP_UART_CON1] = EEP_CON1_INIT  ; Serial I/O control register 1 setting
  [EEP_UART_CON2] = EEP_CON2_INIT  ; Serial I/O control register 2 setting
  [EEP_UART_TXNEXT] = EEP_FALSE    ; SIO interrupt request clear
  ;; [EEP_UART_RXNEXT] = EEP_FALSE ; SIO interrupt request clear
  .ENDM

EEP_UART_TX_EI:   .MACRO      ; UART transmit enable setting
  [EEP_UART_TXNEXT] = EEP_FALSE    ; SIO interrupt request clear
  .ENDM

EEP_UART_RX_EI:   .MACRO      ; UART receive enable setting
  [EEP_UART_RXNEXT] = EEP_FALSE    ; SIO interrupt request clear
  .ENDM

EEP_UART_TX_DI:   .MACRO      ; UART transmit disable setting
  [EEP_UART_TXNEXT] = EEP_FALSE    ; SIO interrupt request clear
  .ENDM

EEP_UART_RX_DI:   .MACRO      ; UART receive disable setting
  [EEP_UART_RXNEXT] = EEP_FALSE    ; SIO interrupt request clear
  .ENDM

```

(2)M37542 のシリアル I/O1 の場合

```

; ----- UART definitions -----
EEP_UART_TXBUF    = TB1RB1      ; Transmit buffer register
EEP_UART_RXBUF    = TB1RB1      ; Receive buffer register
EEP_UART_STS      = SIO1STS     ; Serial I/O status register
EEP_UART_CON      = SIO1CON     ; Serial I/O control register
EEP_UART_UCON     = UART1CON    ; UART control register
EEP_UART_BRG      = BRG1       ; Baud rate generator

EEP_UART_TXEND    = 2,SIO1STS   ; Transmit shift completion flag
EEP_UART_TXNEXT   = 0,SIO1STS   ; Transmit buffer empty flag
EEP_UART_RXNEXT   = 1,SIO1STS   ; Receive buffer full flag

; UART setting
EEP_UCON_NOUSE    = 01001000b   ; Serial I/O control register unused setting
; |||||+----- BRG count source select
; |||||+----- Synchronous clock select
; |||||+----- SRDY output enable
; |||+----- Transmit interrupt source select
; ||+----- Transmit enable
; |+----- Receive enable
; +----- Serial I/O mode select
; +----- Serial I/O enable
EEP_UCON_INIT     = 11001000b   ; Serial I/O control register initial setting
; |||||+----- BRG count source select
; |||||+----- Synchronous clock select
; |||||+----- SRDY output enable
; |||+----- Transmit interrupt source select
; ||+----- Transmit enable
; |+----- Receive enable
; +----- Serial I/O mode select
; +----- Serial I/O enable
EEP_UUCON_INIT    = 00000000b   ; UART control register initial setting
; |||||+----- Character length select
; |||||+----- Parity enable
; |||||+----- Parity select
; |||+----- Stop bit length select
; ||+----- TxD P-channel output disable
; +++----- Reserved

; Note : Set the Frequency of CLK to 2.5MHz or less.
EEP_UBRG_INIT     = 000h        ; Baud rate generator initial setting
; ++----- (n+1) n=0

EEP_UCON_TX       = 11011000b   ; Serial I/O control register transmit setting
; |||||+----- BRG count source select
; |||||+----- Synchronous clock select
; |||||+----- SRDY output enable
; |||+----- Transmit interrupt source select
; ||+----- Transmit enable
; |+----- Receive enable
; +----- Serial I/O mode select
; +----- Serial I/O enable

```



```
EEP_UCON_RX      = 11101000b    ; Serial I/O control register receive setting
                  ; | | | | | | | | +----- BRG count source select
                  ; | | | | | | | | +----- Synchronous clock select
                  ; | | | | | | | | +----- SRDY output enable
                  ; | | | | | | | | +----- Transmit interrupt source select
                  ; | | | | | | | | +----- Transmit enable
                  ; | | | | | | | | +----- Receive enable
                  ; | | | | | | | | +----- Serial I/O mode select
                  ; | | | | | | | | +----- Serial I/O enable
```

```
EEP_DUMMY_DATA   = 0FFh          ; UART dummy data for receiving data
```

```
*****
;* Macros
*****
```

```
; ----- UART control -----
```

```
EEP_UART_DI:     .MACRO          ; UART disable setting
  [EEP_UART_CON] = EEP_UCON_NOUSE ; Serial I/O control register setting
  .ENDM
```

```
EEP_UART_EI:     .MACRO          ; UART enable setting
  [EEP_UART_BRG] = EEP_UBRG_INIT  ; Baud rate generator setting
  [EEP_UART_UCON] = EEP_UUCON_INIT ; UART control register setting
  [EEP_UART_CON] = EEP_UCON_INIT  ; Serial I/O control register setting
  .ENDM
```

```
EEP_UART_TX_EI:  .MACRO          ; UART transmit enable setting
  [EEP_UART_CON] = EEP_UCON_TX    ; Serial I/O transmit enable
  .ENDM
```

```
EEP_UART_RX_EI:  .MACRO          ; UART receive enable setting
  [EEP_UART_CON] = EEP_UCON_RX    ; Serial I/O receive enable
  .ENDM
```

```
EEP_UART_TX_DI:  .MACRO          ; UART transmit disable setting
  [EEP_UART_CON] = EEP_UCON_INIT  ; Serial I/O transmit disable
  .ENDM
```

```
EEP_UART_RX_DI:  .MACRO          ; UART receive disable setting
  [EEP_UART_CON] = EEP_UCON_INIT  ; Serial I/O receive disable
  .ENDM
```

2.4.4 eep_io.inc

(1)インクルード・ファイルの定義

使用する MCU に対応するインクルード・ファイルを指定してください。

以下は、M37641 を使用する例です。

インクルード・ファイルが無い場合、追加し、かつ、添付のものを参照し、MCU 毎の eep_io.inc.xxx を作成してください。

```
; .INCLUDE eep_io.inc.542 ; EEPROM driver I/O module common definitions
; .INCLUDE eep_io.inc.641 ; EEPROM driver I/O module common definitions
```

2.4.5 eep_io.inc.xxx (グループ毎に用意されるファイルです。)

システムに応じた MCU のリソースとソフトウェアタイマを設定してください。

(1)使用するマイコンの UART,DMAC 等の使用リソースの定義

使用するマイコンのリソースを指定してください。

下記は、オプションとしては1つしかありませんので、変更しないでください。

現状、オプションとしては1つしかありませんが、DMAC を使用して、高速化を図る場合、オプションを追加できるように、設計しております。

```
; *-----*
;* 使用するマイコンリソースの組合せを定義してください。 *
;* Define the combination of the MCU's resources. *
;*-----*
EEP_OPTION_1 = 1 ; ; UART
```

(2)使用するマイコンの制御ポートと初期値の定義

使用するマイコンのポート定義とポートの初期値を設定してください。

下記は、M37641 を使って、以下のように割り当てています。

MCU	シリアル EEPROM	MCU	シリアル EEPROM
P83(STXD)	D 端子	P82(SRXD)	Q 端子
P81(SCLK)	C 端子	P80	S#端子

```
; *-----*
;* 使用する制御ポートを定義してください。 *
;* Define the control port. *
;*-----*
EEP_P_DATAO = 3,P8 ; EEP DataOut
EEP_P_DATAI = 2,P8 ; EEP DataIn
EEP_P_CLK = 1,P8 ; EEP CLK
EEP_P_CS0 = 0,P8 ; EEP CS0(Negative-true logic)
EEP_D_EEP = P8D ; EEP DataOut/DataIn/CLK/CS
; !!! 使用 Port 以外の Port は入力設定となります !!!
; !!!! The other Ports are set to input mode. !!!!
EEP_D_EEP_INIT = 00001011b ; EEP DataOut/DataIn/CLK/CS0 initial setting
; | | | | | +----- CS0 Output
; | | | | | +----- CLK Output
; | | | | | +----- DataIn Input
; | | | | | +----- DataOut Output
```

(3)ソフトウェア・タイマの定義

内部で使用するソフトウェア・タイマを設定してください。

下記は、24MHz ノーウェイトで動作させた場合の参考値です。

システムに応じて、設定してください。

```

;*-----*
;*   タイマのカウント値を定義してください。                               *
;*   MCU 及びクロック、ウェイトに応じて設定してください。             *
;*   参考値は実測値が 10%程度多めになるよう設定しています。           *
;*   Please define the counter value of the software timer.             *
;*   Please set it according to MCU, the clock, and wait.               *
;*   The reference value is set for the measurement value to increase by about 10%.
;*
;*-----*
.IF 1
;   24MHz/3.30V で算出しています。
;   It measures with 24MHz/3.30V.
MTL_T_1US      = 1      ; Loop count of 1 microsecond
MTL_T_2US      = 1      ; Loop count of 2 microsecond
MTL_T_4US      = 2      ; Loop count of 4 microsecond
MTL_T_5US      = 3      ; Loop count of 5 microsecond
MTL_T_10US     = 8      ; Loop count of 10 microsecond
MTL_T_20US     = 17     ; Loop count of 20 microsecond
MTL_T_30US     = 26     ; Loop count of 30 microsecond
MTL_T_50US     = 45     ; Loop count of 50 microsecond
MTL_T_100US    = 90     ; Loop count of 100 microsecond

.ELSE
;   24MHz/5.00V で算出しています。
;   It measures with 24MHz/5.00V.
MTL_T_1US      = 1      ; Loop count of 1 microsecond
MTL_T_2US      = 2      ; Loop count of 2 microsecond
MTL_T_4US      = 6      ; Loop count of 4 microsecond
MTL_T_5US      = 8      ; Loop count of 5 microsecond
MTL_T_10US     = 17     ; Loop count of 10 microsecond
MTL_T_20US     = 36     ; Loop count of 20 microsecond
MTL_T_30US     = 55     ; Loop count of 30 microsecond
MTL_T_50US     = 92     ; Loop count of 50 microsecond
MTL_T_100US    = 186    ; Loop count of 100 microsecond
.ENDIF

```

2.5 使用上の注意事項

サンプルプログラムでは、クロック同期形シリアル I/O を使用する場合での記述例を示しています。

他のリソースを使用する場合、使用にあたっては、ハードウェアに合わせて、ソフトウェアを設定してください。

リソースの設定に関しては、割り当てるリソース毎に設定が変わる場合がありますので、データシートを参照し、SFR の設定を行ってください。

リソース変更時には、必ずソース(特に、リソースに関する設定)の見直しをしてください。また、eep_sfr.inc, eep_sfr.inc.xxx, eep_io.inc, eep_io.inc.xxx にて設定してください。「/** SET **/」というコメントを付けていない場合があります。

2.6 組み込み時の注意事項

本サンプルプログラムを組み込む場合は、eep.inc をインクルードしてください。

2.7 ファイルの構成

¥drv	<DIR>	サンプル・デバイスドライバのディレクトリ
	¥seep_spi <DIR>	シリアル EEPROM のディレクトリ
	eep.inc	ドライバ 共通定義
	eep_usr.a74	ドライバ ユーザ I/F モジュール
	eep_io.a74 eep_io.inc	I/O モジュール
	eep_io.inc.542	I/O モジュール共通定義
	eep_io.inc.641	I/O モジュール共通定義
	eep_sfr.inc	SFR 共通定義
	eep_sfr.inc.542	SFR 共通定義
eep_sfr.inc.641	SFR 共通定義	
¥sample	<DIR>	サンプル・プログラムのディレクトリ
	main.a74	動作検証用のサンプルプログラム
	reset7542.a74	動作検証用に使用してください。
	reset7641.a74	動作検証用に使用してください。

2.8 使用 ROM/RAM サイズ

SRA74 V.4.10 Release 1 を使用した場合の ROM/RAM サイズを以下に示します。

2.8.1 M37542 の場合

EEPROM size	WP 制御有り版		WP 制御無し版	
	RAM[Byte]	ROM[Byte]	RAM[Byte]	ROM[Byte]
2K ~ 4Kbit	17	1298	15	1035
8K ~ 32Kbit	16	1275	14	1014

スタックサイズ：4 レベル (8byte)

2.8.2 M37641 の場合

EEPROM size	WP 制御有り版		WP 制御無し版	
	RAM[Byte]	ROM[Byte]	RAM[Byte]	ROM[Byte]
2K ~ 4Kbit	17	1064	15	801
8K ~ 32Kbit	16	1641	14	780

スタックサイズ：4 レベル (8byte)

2.9 他 740 ファミリ MCU を使用する場合

他 740 ファミリ MCU を使用する場合、容易に対応が可能です。

準備するファイルは、

(1)eep_io.inc.xxx に相当する I/O モジュール共通定義

使用 MCU の SFR ヘッダを参照し、使用する I/O ピンを定義してください。

(2)eep_sfr.inc.xxx に相当する SFR 共通定義

使用 MCU の SFR ヘッダを参照し、使用するシリアル I/O,DMAC を定義してください。

です。添付のものを参考に、作成してください。

また、eep_io.inc と eep_sfr.inc で、作成したヘッダを指定してください。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2005/5/23	—	初版発行
1.01	2005/7/05	18-25	ソース変更に伴い、設定例のソース部分を変更

安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご留意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジー製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報についてルネサス テクノロジーが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジーは責任を負いません。
3. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジーは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジー半導体製品のご購入に当たりますは、事前にルネサス テクノロジー、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジーホームページ(<http://www.renesas.com>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
4. 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジーはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。ルネサス テクノロジーは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジー、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジーの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点がございましたらルネサス テクノロジー、ルネサス販売または特約店までご照会ください。