

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、誤りが無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。

78K0/LF3 リモコン受信 (Cソース版)

本サンプル・プログラムでは、リモコン受信回路を使用したプログラムを提供します。

本サンプル・プログラムは、市販されているリモコン(本例はテレビ用リモコンを使用)を受信し、データコードからリモコン・コードへ変換します。使用できるリモコン方式は、A方式、B方式、C方式であり、定義ファイル(Lx3_Opt.h)にて選択できます。(データ・コードに関しては、後述する『2 リモコンのフォーマット』をご覧ください。)

本リモコン受信機能を用いると、受信データの“0”“1”判定をソフトで処理する必要がなく、ハードで処理することが可能であり、CPU 処理が削減でき、低消費電力化可能です。さらに、ガイドパルスを判定する割り込みを使用することにより、ノイズ処理が不要になり、一層の低消費電力化が実現可能です。

対象製品 : uPD78F049x

【目次】

1	概要	2
2	リモコンのフォーマット	4
2.1	A方式.....	4
2.2	B方式.....	5
2.3	C方式	6
3	ソフトウェアの構成	7
3.1	ファイルの構成.....	7
3.2	マイコン周辺機能リソース.....	8
3.3	動作概要	9
3.4	フローチャート.....	9
3.5	関数説明.....	10
3.5.1	関数構成図.....	10
3.5.2	関数一覧(Lx3_RTC.c ファイル内)	11
3.6	変数一覧.....	12
3.6.1	関数詳細	13
3.7	ソフトウェアの説明.....	17
4	リファレンス	17
5	Programming Code	18
6	改版履歴	19

(使用許諾条件)

本サンプル・プログラムおよび本資料は予告なく変更する場合があります。本サンプル・プログラムおよび本資料に記載された情報の使用に際して当社は当社もしくは第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。上記使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責を負うものではありません。本サンプル・プログラムおよび本資料に記載された情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するためのものです。したがってこれらの情報をお客様の機器に使用される場合には、お客様の責任において機器設計をしてください。これらの使用に起因するお客様もしくは第三者の損害に対して、当社は一切その責を負いません。

上記内容に合意の上で、ご使用ください。

1 概要

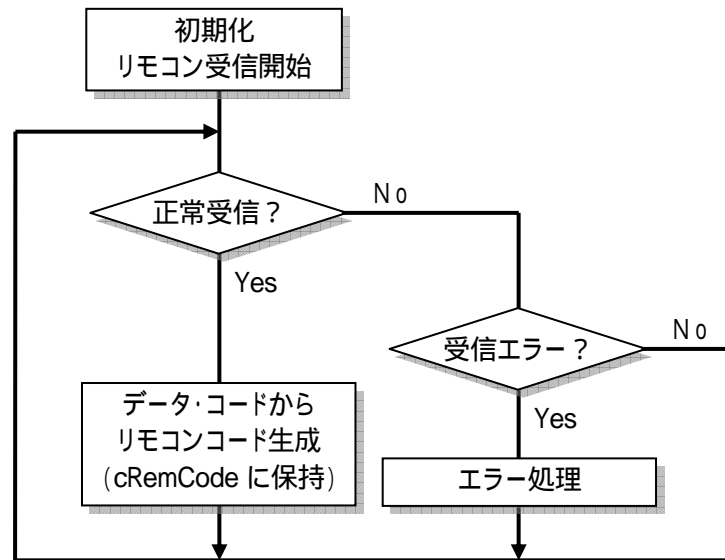
本書は、NEC 製マイコン 78K0/Lx3 シリーズ上で動作するリモコン受信回路を制御するプログラムについての仕様説明とその開発環境の仕様について示したものです。

(本サンプル・プログラムのハードウェアは uPD78F049x を対象としています。)

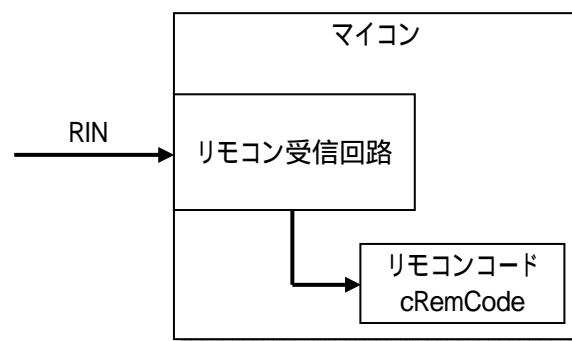
本サンプル・プログラムは、市販されているリモコン(本例はテレビ用リモコンを使用)を受信し、データコードからリモコン・コードへ変換します。使用できるリモコン方式は、A 方式、B 方式、C 方式であり、定義ファイル(Lx3_Opt.h)にて選択できます。(データ・コードに関しては、後述する『2 リモコンのフォーマット』をご覧ください。)

リモコン・コード (cRemCode)	内容	データ・コード		
		A 方式	B 方式	C 方式
0x00	電源	0x15	0x08	0x02
0x01	チャンネル UP	0x10	0x00	0x0A
0x02	チャンネル DOWN	0x11	0x01	0x12
0x03	ボリューム UP	0x12	0x02	0x22
0x04	ボリューム DOWN	0x13	0x03	0x2A
0x05	1	0x00	0x10	0x00
0x06	2	0x01	0x11	0x08
0x07	3	0x02	0x12	0x10
0x08	4	0x03	0x13	0x18
0x09	5	0x04	0x14	0x20
0x0A	6	0x05	0x15	0x28
0x0B	7	0x06	0x16	0x30
0x0C	8	0x07	0x17	0x38
0x0D	9	0x08	0x18	0x01
0x0E	10	0x09	0x19	0x09
0x0F	11	0x0A	0x1A	0x11
0x10	12	0x0B	0x1B	0x19
0x11	入力切替	0x25	0x0A	0x3A

《フローチャート概要》



《ブロック図/回路図イメージ》

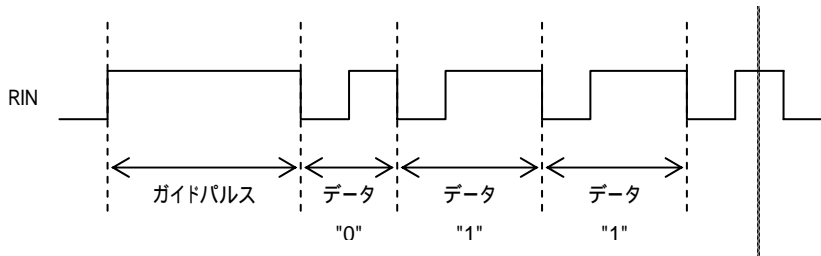


RIN 端子への入力波形は、リモコン受光モジュール等により、キャリアは整形されている必要があります。

2 リモコンのフォーマット

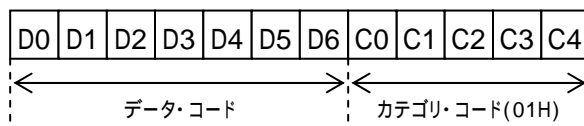
2.1 A方式

A方式のフォーマットを次に示します。



	レベル	仕様値(ms)	許容範囲(ms)		レジスタ設定値	
			Min	Max		
ガイドパルス	High	2.400	Min	2.040	RMGPHS	67
			Max	2.760	RMGPHL	90
データ ロウ	Low/High	0.600	Min	0.300	RMDLS	10
			Max	0.900	RMDLL	29
データ ハイ	Low	0.600	Min	0.300	RMDH0S	10
			Max	0.900	RMDH0L	29
	High	1.200	Min	0.900	RMDH1S	29
			Max	1.500	RMDH1L	49
エンド幅	-	-	-	4.800	RMER	157

データ・フォーマット (12 ビット、TV1 リモコン)



送信仕様

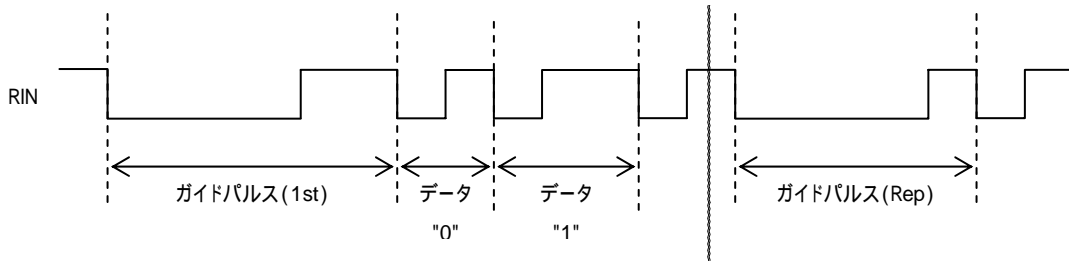
1回のリモコンキー入力で、3フレーム送信します。

キーが押し続けられているときは、繰り返し送出手を続けます。

キーが離されたとき、そのフレームを送出し停止します。

2.2 B方式

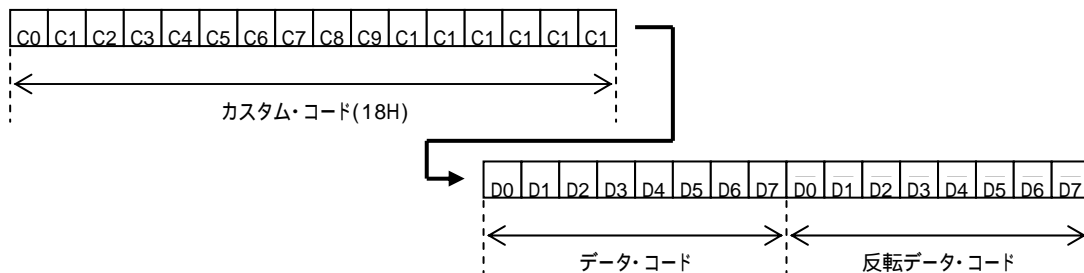
B方式のフォーマットを次に示します。



	レベル	仕様値(ms)	許容範囲(ms)		レジスタ設定値	
ガイドパルス	Low	9.000	Min	7.650	RMGPLS	125
			Max	10.350	RMGPLL	170
	High(1st)	4.500	Min	3.825	RMGPHS	63
			Max	5.175	RMGPHL	85
	High(Rep)	2.250	Min	1.913	RMGPHS	31
			Max	2.588	RMGPHL	42
データ ロウ	Low/High	0.562	Min	0.393	RMDLS	6
			Max	0.843	RMDLL	14
データ ハイ	Low	0.562	Min	0.281	RMDH0S	5
			Max	0.731	RMDH0L	12
	High	1.688	Min	1.407	RMDH1S	23
			Max	1.857	RMDH1L	30
エンド幅	-	-	-	5.399	RMER	88

Rep: リモコンキーの押し続け時に受信する2フレーム目以降のもので。

データ・フォーマット (32 ビット)



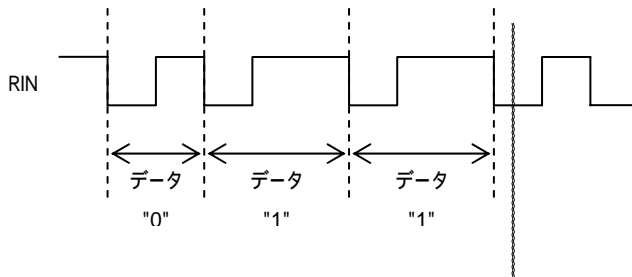
送信仕様

1回のキー入力で、1フレーム送出します。

キーが押し続けられているときは、連続パルスを送出し続けます。

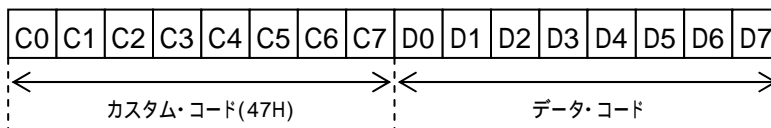
2.3 C方式

C方式のフォーマットを次に示します。



	レベル	仕様値(ms)	許容範囲(ms)		レジスタ設定値	
データ ロウ	Low/High	0.285	Min	0.200	RMDLS	7
			Max	0.735	RMDLL	24
データ ハイ	Low	0.936	Min	0.486	RMDH0S	16
			Max	1.022	RMDH0L	33
	High	2.157	Min	1.707	RMDH1S	56
			Max	2.243	RMDH1L	73
エンド幅	-	-	-	2.978	RMER	98

データ・フォーマット (16 ビット)



送信仕様

1回のキー入力で、1フレームを送出します。

キーが押し続けられているときは、繰り返しコードを送出します。

キーが離されたときは、そのフレームを送出し停止します。

3 ソフトウェアの構成

3.1 ファイルの構成

本ソフトウェアは、以下のファイルで構成されています。

ファイル名	機能	種別
Lx3_Mem.inc	オプション・バイトの設定値の定義 スタック・アドレス / サイズの定義	インクルード・ファイル (ユーザ向け定数定義)
Lx3_Mem.asm	オプション・バイトの設定	ソース・ファイル
Lx3_Res.inc	メモリ・サイズ (IXS, IMS) の定義 RAM 先頭 / 終端アドレスの定義	インクルード・ファイル (ユーザ向け定数定義)
Lx3_Opt.inc	オプション設定 (クロック、リモコンの設定を行います。)	インクルード・ファイル (ユーザ向け定数定義)
Lx3_Sfr.inc	ハードウェア初期設定値 (SFR) の定義	インクルード・ファイル (ユーザ向け定数定義)
Lx3_Init.asm	ハードウェア初期化処理	ソース・ファイル (ユーザ向けインタフェース処理)
Lx3_RmRx.c	リモコン受信処理	ソース・ファイル (ユーザ向けインタフェース処理)

上記、7つのファイルはすべてコンパイルの対象としてください。インクルード・ファイル、ヘッダ・ファイルはソースと同じディレクトリ、またはサーチパスの通ったディレクトリに置いてください。

コンパイラオプション (-D) 設定にて、品番の選択 (記述) を行ってください。

【品番の選択】

品番	ROM	RAM
uPD78F0495	60KB	2KB
uPD78F0494	48KB	2KB
uPD78F0493	32KB	1KB
uPD78F0492	24KB	1KB
uPD78F0491	16KB	768B

上記、品番のシンボル定義により、Lx3_Res.h ファイルの各定義が品番別に定義されます。

その他、Lx3_Mem.inc ファイルにて、オプション・バイトの内容を選択定義、スタック・サイズの設定を行ってください。また、Lx3_Sfr.h ファイルにて各種 SFR レジスタの初期値の設定、Lx3_Opt.h ファイルにて使用するクロック、リモコンの設定を行ってください。

3.2 マイコン周辺機能リソース

本ソフトウェアでは、マイコンの以下のリソースを使用します。

マイコン初期化部

リソース	内容		備考
RAM	スタック領域の確保	120 byte	標準スタートアップ・ルーチンにより確保されます。
ROM	標準スタートアップ・ルーチン	156 byte	
	オプション・バイト	5 byte	セグメント定義擬似命令により確保しています。
	マイコン初期化 / メイン処理	400 byte	ROM サイズはシリーズ、初期化ルーチンの呼び出し等により異なります。
割り込み	リセット入力 (RESET)		
その他	未使用		

リモコン受信制御部分

リソース	内容		備考
RAM	データバッファ	16 byte	
	リモコン受信処理ト関連	9 byte	
ROM	リモコン受信処理	1140 byte	
関連ハードウェア	リモコン受信回路		
I/O PORT (端子)	P41 / RIN	リモコン受信データ入力	
割り込み	INTTM50	リモコン 10ms 処理に使用 200ms 超リモコン入力ない場合のリモコンオフ通知発行用 (リピートコード判断用)	
	INTDFULL / INTRERR / INTREND	リモコン 1 バイト受信完了割り込み処理、リモコンエラー割り込み、リモコン 1 フレーム終了検出割り込み処理を使用	
その他	未使用		

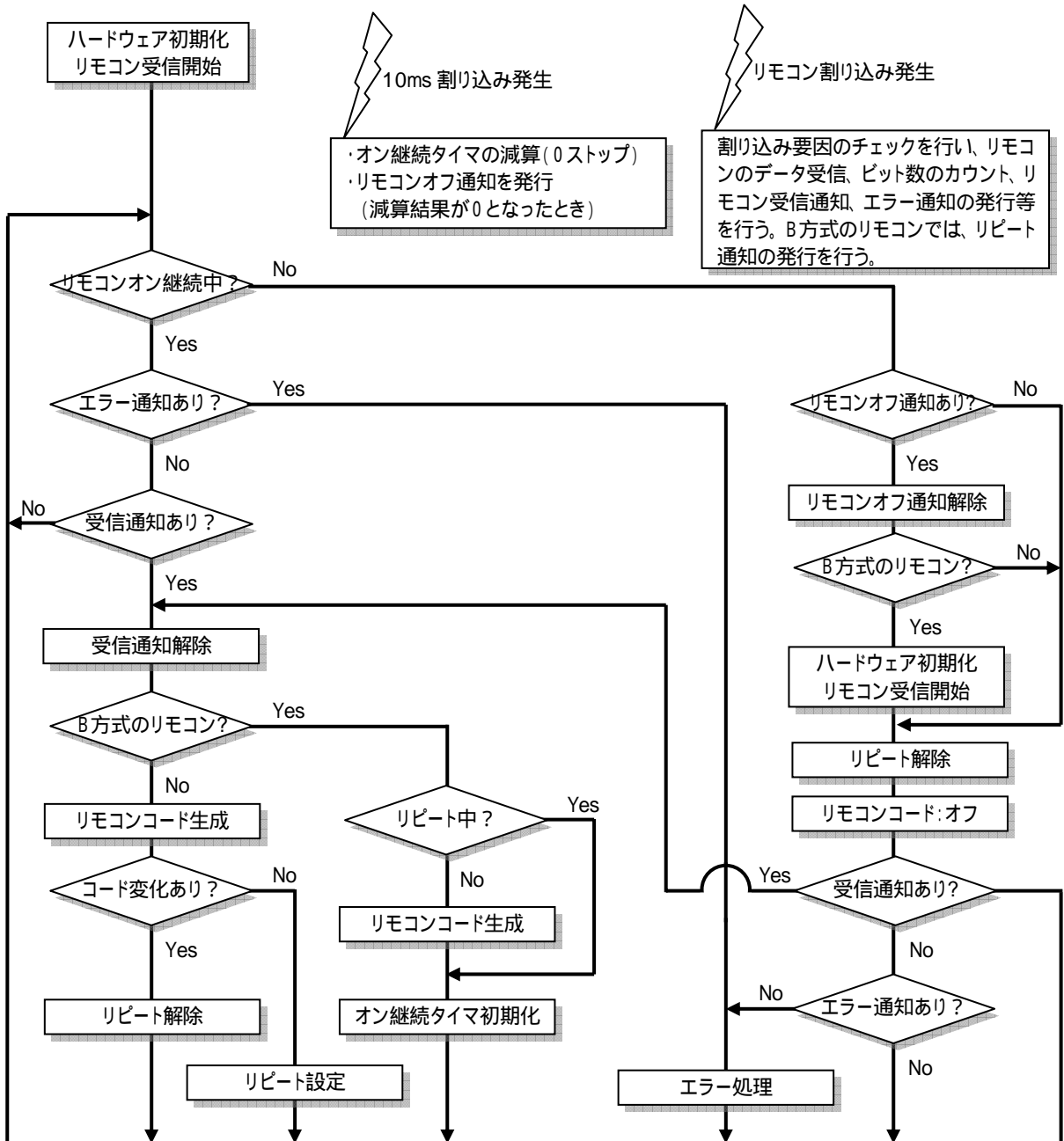
3.3 動作概要

本サンプル・プログラムは、市販されているリモコン(本例はテレビ用リモコンを使用)を受信し、データコードからリモコン・コードへ変換します。使用できるリモコン方式は、A方式、B方式、C方式であり、定義ファイル(Lx3_Opt.h)にて選択できます。

3.4 フローチャート

以下に、本ソフトウェアのフローチャートを示します。

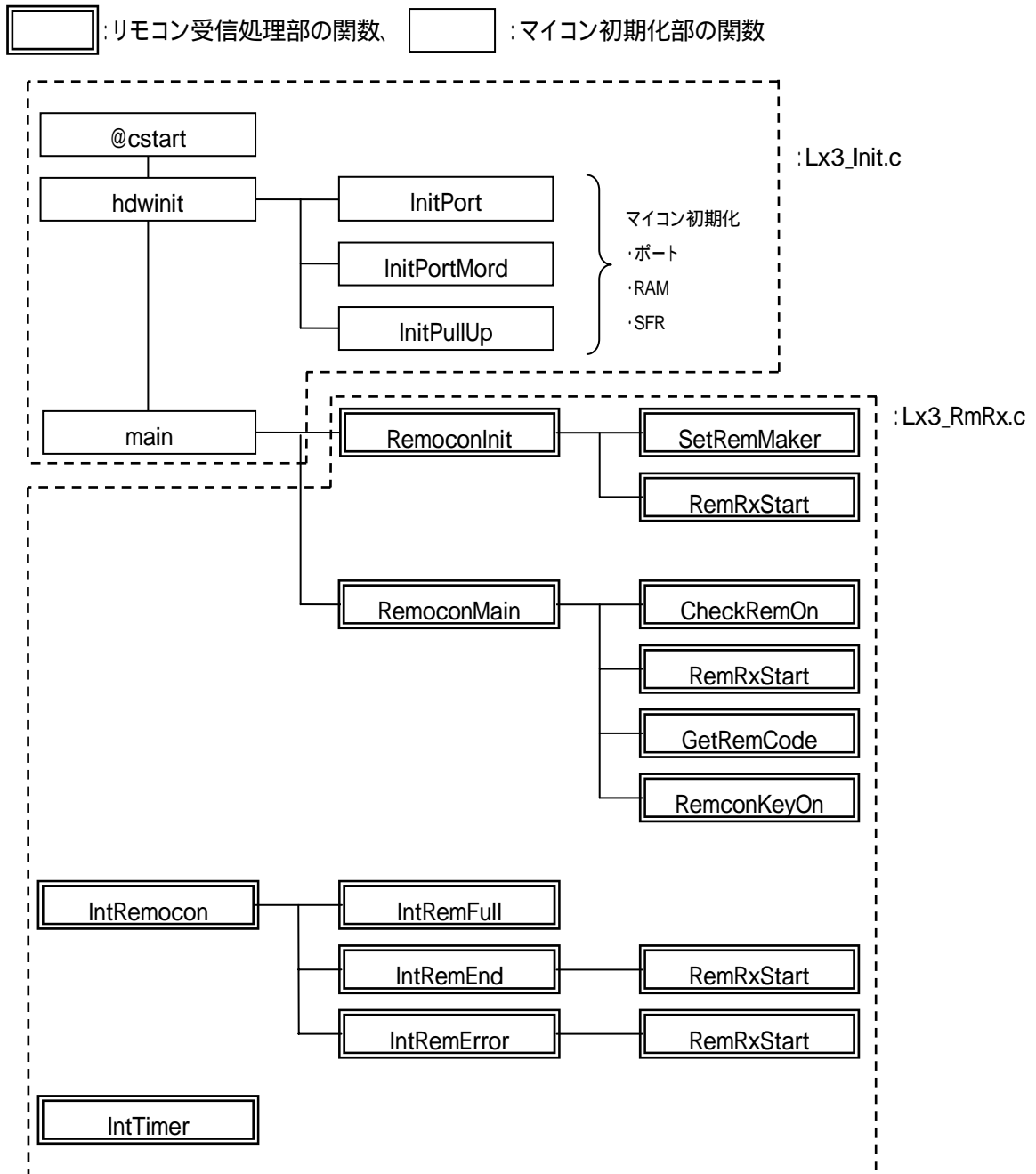
《フローチャート概要》



3.5 関数説明

3.5.1 関数構成図

関数との関係を示します。



3.5.2 関数一覧(Lx3_RTC.c ファイル内)

関数の一覧を以下に示します。

関数名	処理概要	引数	戻り値	備考
void SetRemMaker(void)	メーカー設定処理	なし	なし	内部関数
void RemoconInit(void)	リモコン受信初期化処理	なし	なし	グローバル関数
void RemRxStart(void)	リモコンハードウェアの起動処理	なし	なし	グローバル関数
void RemRxStop(void)	リモコンハードウェアの停止処理	なし	なし	グローバル関数
_interrupt void IntTimer(void)	リモコン 10ms 処理 (INTTM50 使用)	なし	なし	グローバル関数
void RemconKeyOn(void)	リモコンオン継続用タイマの起動処理	なし	なし	内部関数
void RemconKeyOff(void)	リモコンオン継続用タイマの停止処理	なし	なし	内部関数
_interrupt void IntRemocon(void)	リモコン割り込み処理	なし	なし	グローバル関数
void IntRemError(void)	リモコンエラー割り込み処理 (INTRERR)	なし	なし	内部関数
void IntRemEnd(void)	リモコン1フレーム終了検出割り込み処理 (INTREND)	なし	なし	内部関数
void IntRemFull(void)	リモコン1バイト受信完了割り込み処理 (INTDFULL)	なし	なし	内部関数
static unsigned char GetRemMakerCode(unsigned char data,unsigned char *table)	データコードからリモコンコードに変換する 処理	あり	あり	内部関数
static unsigned char GetRemCode(void)	リモコン受信データからのリモコンコードの 割り出し処理	あり	あり	内部関数
static boolean CheckRemOn(void)	リモコン オン・オフ判定	なし	あり	内部関数
void RemoconMain(void)	リモコン受信メイン処理	なし	なし	グローバル関数

3.6 変数一覧

変数の一覧を以下に示します。

変数名	内容	サイズ	値の範囲
aRemRxBuff[8]	受信データバッファ	8byte	0 ~ 0xff
aRemRxData[8]	リモコン受信データ(確定)	8byte	0 ~ 0xff
cRemMaker	メーカー識別値	1byte	0 ~ 2
cRemFormat	フォーマット識別値	1byte	0 ~ 2
cRemType	受信タイプ	1byte	0 ~ 2
bRemRepeat	リピート受信中	1bit	0/1
bRemOff	リモコンオフ通知	1bit	0/1
bRemError	受信エラー発生通知(割込み メイン)	1bit	0/1
bRemEdge	リモコン受信通知(他モジュールへのIF)	1bit	0/1
bRemReceive	リモコン正常受信通知(割込み メイン)	1bit	0/1
cRemErrKind	リモコン受信エラーの種類	1byte	0 ~ 4
cRemBitCnt	受信ビット総数	1byte	0 ~ 255
cRemOnTime	リモコンオン継続用タイマ	1byte	26
cRemCode	リモコンコード	1byte	0 ~ 15, 0xff

3.6.1 関数詳細

void SetRemMaker(void)

関数名	void SetRemMaker(void)
処理	メーカー設定処理
引数	-
戻り値	-
内容	オプションファイル Lx3_Opt.inc にて定義したリモコンのメーカー設定を行います。
備考	TM50 起動後に実行します。

void RemoconInit(void)

関数名	void RemoconInit(void)
処理	リモコン受信初期化処理
引数	-
戻り値	-
内容	リモコン受信に必要な SFR レジスタの設定、RAM エリアの初期化を行う。
備考	

void RemRxStart(void)

関数名	void RemRxStart(void)
処理	リモコンハードウェアの起動処理
引数	-
戻り値	-
内容	リモコンハードウェアを動作可能にします。
備考	

void RemRxStop(void)

関数名	void RemRxStop(void)
処理	リモコンハードウェアの停止処理
引数	-
戻り値	-
内容	リモコンハードウェアを停止させます。
備考	

_interrupt void IntTimer(void)

関数名	_interrupt void IntTimer(void)
処理	リモコン 10ms 処理(INTTM50 使用)
引数	-
戻り値	-
内容	リモコンオン継続タイマをカウントします。
備考	

void RemconKeyOn(void)

関数名	void RemconKeyOn(void)
処理	リモコンオン継続用タイマの起動処理
引数	-
戻り値	-
内容	リモコンオン継続タイマのカウントを開始します。
備考	

void RemoconKeyOff(void)

関数名	void RemoconKeyOff(void)
処理	リモコンオン継続用タイマの停止処理
引数	-
戻り値	-
内容	リモコンオン継続タイマのカウントを停止します。
備考	

_interrupt void IntRemocon(void)

関数名	_interrupt void IntRemocon(void)
処理	リモコン割り込み処理
引数	-
戻り値	-
内容	8ビット・シフト・データによる割り込み、データ受信完了割り込みによる要求、リモコン受信エラー割り込みによる要求かを判別し、処理分岐を行います。
備考	

void IntRemError(void)

関数名	void IntRemError(void)
処理	リモコンエラー割り込み処理 (INTRERR)
引数	-
戻り値	-
内容	フォーマット毎に処理分岐を行い、ビット数の確認を行い、エラー判定を行った後、受信完了通知を設定する。
備考	

void IntRemEnd(void)

関数名	void IntRemEnd(void)
処理	リモコン1フレーム終了検出割り込み処理 (INTREND)
引数	-
戻り値	-
内容	フォーマット毎に処理分岐を行い、ビット数の確認を行い、エラー判定を行った後、受信完了通知を設定する。
備考	

void IntRemFull(void)

関数名	void IntRemFull(void)
処理	リモコン1バイト受信完了割り込み処理 (INTDFULL)
引数	-
戻り値	-
内容	リモコン受信した1バイトのデータを受信データバッファの所定の位置に保存する。
備考	

static unsigned char GetRemMakerCode(unsigned char data,unsigned char *table)

関数名	static unsigned char GetRemMakerCode(unsigned char data,unsigned char *table)
処理	データコードからリモコンコードに変換する処理
引数	・データコード ・メーカーごとの変換テーブル先頭
戻り値	リモコンコード
内容	データコードからリモコンコードへ変換を行います。
備考	

static unsigned char GetRemCode(void)

関数名	static unsigned char GetRemCode(void)
処理	リモコン受信データからのリモコンコードの割り出し処理
引数	-
戻り値	リモコンコード
内容	リモコン受信データからのリモコンコードを生成します。
備考	

static boolean CheckRemOn(void)

関数名	static boolean CheckRemOn(void)
処理	リモコン オン・オフ判定
引数	-
戻り値	オン(1) / オフ(0)
内容	リモコンオン継続用タイマ値から、リモコンのオン・オフの状態を判定します。
備考	

void RemoconMain(void)

関数名	void RemoconMain(void)
処理	リモコン受信メイン処理
引数	-
戻り値	-
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・リモコン受信状態を監視し、新規コードのチェックを行います。 ・新規リモコンコードを RAM:cRemCode に保持します。
備考	

3.7 ソフトウェアの説明

以下に、本ソフトウェアの説明をします。

システム設定内容は以下の通りです。

- ・メインシステムクロック : 高速内蔵発振(8MHz(TYP.))

制御レジスタ RDMN の設定は、各種フォーマット毎に設定が異なります。

各種フォーマット毎にリモコン用コンペアレジスタを設定します。

リモコンコード保持 RAM 名称 : cRemCode

4 リファレンス

- ・78K0/LF3 ユーザーズ・マニュアル
- ・78K/0 シリーズ 命令編
- ・RA78K0 言語編
- ・CC78K0 言語編
- ・PM+ ユーザーズ・マニュアル
- ・SM+ システム・シミュレータ 操作編

5 Programming Code

弊社 WEB サイトからダウンロードして下さい。以下2種類のサンプル・プログラムが利用可能です。

- ・プロジェクト付
- ・ソースのみ

“プロジェクト付き”サンプル・プログラムとは、統合開発環境 PM+用のプロジェクト(ワークスペース)が添付されています。PM+からオープンすることにより、新たにワークスペースを作成することなく、アセンブル/コンパイルが可能です。

ただし、インストールされた環境によっては、正常にアセンブル/コンパイルができない可能性がありますので、その場合は、一旦、PM+ワークスペースを削除して新規に作成してください。

6 改版履歴

	発行日	ページ	改版内容
Rev1.0	2007/03/30	-	初版