

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。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

本サンプル・プログラムは、μPD179F1xx マイクロコントローラを用いてリモコン送信の機能を実現するための例を示すものです。

μPD179F1xx に搭載している 8 ビット・タイマ H1 のキャリア・ジェネレータ機能と 8 ビット・タイマ/イベント・カウンタ 51 を応用した NEC フォーマットの送信ライブラリと 7x8 キーマトリクス用キースキャン処理ライブラリ、およびリモコン送信データテーブルを提供します。

また任意のフォーマットの送信ライブラリが追加でき、SW 切り替えにより選択できます。

対象製品 : μPD179F11x, 179F12x

【目次】

1. 概要	3
2. 想定ハードウェア	4
3. キースキャン処理ライブラリ	5
4. リモコン送信ライブラリ	12
5. リモコン送信処理データテーブル	15
6. NEC32RT2 フォーマット送信モジュール	17
6.1 NEC32RT2 方式の赤外線リモコンのフォーマット	18
6.2 送信データテーブル (56 キーの場合)	19
6.3 送信データの定義 (56 キーの場合)	20
7. オプションフォーマット送信モジュール	21
7.1 オプションフォーマット	22
7.2 送信データテーブル (56 キーの場合)	23
7.3 送信データの定義 (56 キーの場合)	24
8. ゼネラル・フロー・チャート	25
9. 機能割り当て	26
10. ライブラリ構成	27
11. プログラム説明	28
11.1 イニシャライズ処理	28
11.2 STOP モード処理	28
11.3 キースキャン処理	29
11.4 リモコン送信処理	29
11.5 送信処理モジュール	30
11.6 送信処理モジュールフロー	31
12. 改版履歴	32

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信（ASM ソース版）

《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。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

1. 概要

本書は、μPD179F1xx マイクロコントローラの、8ビット・タイマ H1 のキャリア・ジェネレータ機能と、8ビット・タイマ/イベント・カウンタ 51 を応用したリモコン送信サンプル・プログラムについて説明するものです。

8ビット・タイマ H1 のキャリア・ジェネレータを赤外線リモコンのキャリア信号生成用に使用し、8ビット・タイマ/イベント・カウンタ 51 を赤外線リモコン信号の生成(時間カウント)に使用したリモコン送信サンプルプログラムを提供します。

リモコンフォーマットは、NEC 方式の赤外線リモコンフォーマットです。また、8ビット・タイマ H1 と 8ビット・タイマ/イベント・カウンタ 51 のレジスタ値を任意に設定した送信モジュールを追加することにより各種フォーマットの送信ライブラリを追加することができます。

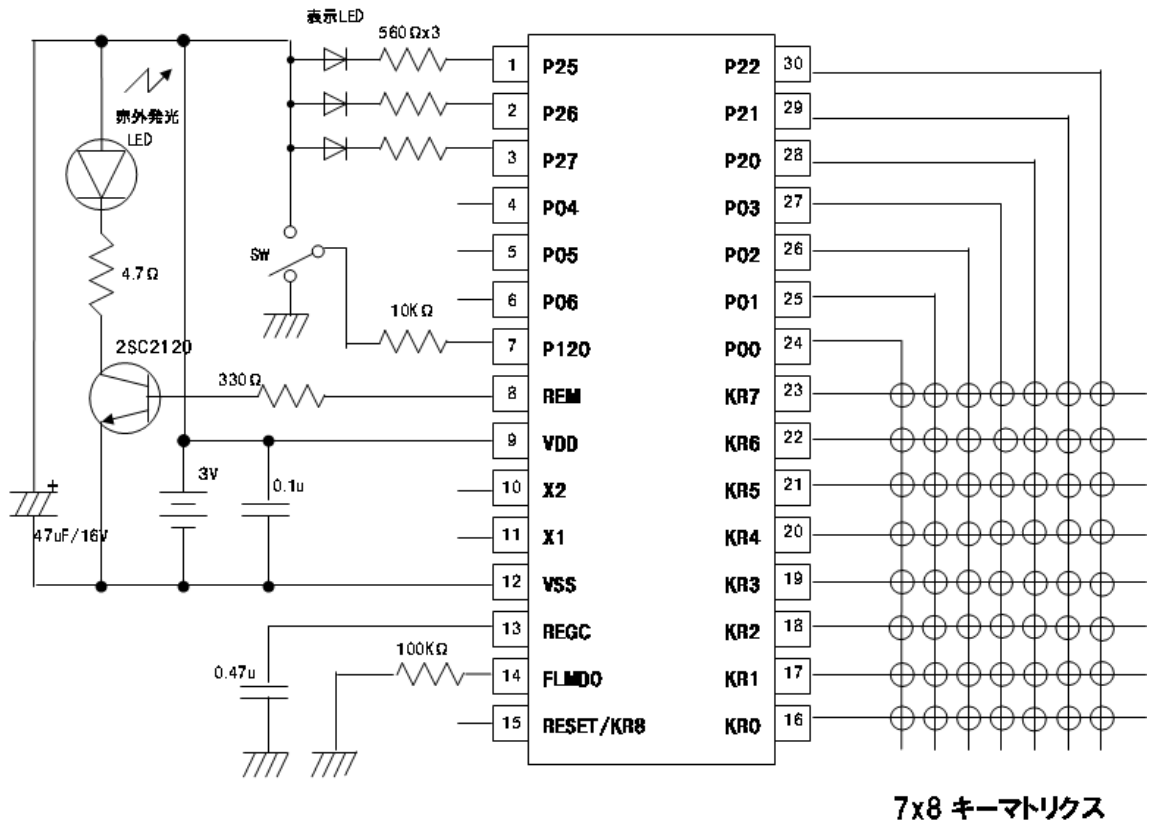
キーマトリクスは、キーソース信号 1~10 本、キーリターン信号 8 本、最大 80 個のキー構成に対応したキースキャン処理ライブラリを提供します。

(このうち本サンプル・プログラムでは、キーソース信号 7 本、キーリターン信号 8 本を使用して 56 キーに対応しています。)

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

2. 想定ハードウェア

ライブラリは下記ハードウェアを想定して作成されています。



主な端子の機能

端子名	入出力	機能
P00-P27	出力	キーソース信号 (アクティブ=L)
KR0-KR7	入力	キーリターン信号 (アクティブ=L)
REM	出力	赤外線リモコン信号 (キャリア付き)

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

3. キースキャン処理ライブラリ

ファイル名)

keymatrix_30pin.asm

機能)

キーソース信号 1~10 本、キーリターン信号 8 本、最大 80 個のキー構成に対応したマトリクスキーからキー入力を行い、さらにチャタリング吸収を経て、入力キーを確定します。

関数)

関数名	処理名	概要
INI_KSCN	初期化処理	キースキャン処理に関するパラメータの設定を行う
JOB_KSCN	キースキャン処理	キースキャンを行い、チャタ回数分入力キーが一致したら入力キーを確定する
JOB_KCHK	キー変化チェック処理	キースキャンを行い、入力キーが変化したか確認する
JOB_KACT	キーソース信号全アクティブ処理	キーソース信号の全てをアクティブにする
JOB_KINP	キーリターン信号入力処理	キーリターン信号値を取得する

リソース)

リソース	内容	サイズ	
レジスタ	A, X, H, L, D, E, B, C		
	レジスタバンク依存なし		
ペリフェラル	P00-P03, P20-P22, P25-P27 端子		
	KR0-KR7 端子		
RAM	変数	28 バイト	
	スタック	6 バイト (最大)	
ROM	ライブラリ本体	133 バイト	
	ライブラリ用サブルーチン	278 バイト	

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

キー番号)

例として、キーソース信号 7 本、キーリターン信号 8 本、合計 56 個のキーで構成されるマトリクスキーの場合のキー番号割り当て表を示します。

図中の各キーの Kn(n=01~56)という記号は、キーの名称を示しています。

キー番号割り当て表

	KS0	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6
KR7	K49	K41	K33	K25	K17	K09	K01
KR6	K50	K42	K34	K26	K18	K10	K02
KR5	K51	K43	K35	K27	K19	K11	K03
KR4	K52	K44	K36	K28	K20	K12	K04
KR3	K53	K45	K37	K29	K21	K13	K05
KR2	K54	K46	K38	K30	K22	K14	K06
KR1	K55	K47	K39	K31	K23	K15	K07
KR0	K56	K48	K40	K32	K24	K16	K08

K01 から K56 まで順番に 0x00 から 0x37 の 1 バイトコードをキー番号として割り当てます。

K01=0x00 K02=0x01 K03=0x02 K04=0x03 K05=0x04 K06=0x05 K07=0x06 K08=0x07
 K09=0x08 K10=0x09 K11=0x0A K12=0x0B K13=0x0C K14=0x0D K15=0x0E K16=0x0F
 K17=0x10 K18=0x11 K19=0x12 K20=0x13 K21=0x14 K22=0x15 K23=0x16 K24=0x17
 K25=0x18 K26=0x19 K27=0x1A K28=0x1B K29=0x1C K30=0x1D K31=0x1E K32=0x1F
 K33=0x20 K34=0x21 K35=0x22 K36=0x23 K37=0x24 K38=0x25 K39=0x26 K40=0x27
 K41=0x28 K42=0x29 K43=0x2A K44=0x2B K45=0x2C K46=0x2D K47=0x2E K48=0x2F
 K49=0x30 K50=0x31 K51=0x32 K52=0x33 K53=0x34 K54=0x35 K55=0x36 K56=0x37

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

キースキャン処理ライブラリ	
関数名	INI_KSCN
処理名	初期化処理
呼び出し条件	なし
ROM 容量	75 バイト
消費スタック容量	2 バイト
使用レジスタ	A
入力	C: キーチャタ回数 [1~255] A: キーソース数設定 [1~10] X: キーリターン数設定 [8 固定]
出力	A: エラーコード [=CKEY_OK (0x00) : 正常、 =CKEY_NG (0xFF) : 異常]
処理	キースキャン処理に関するパラメータの設定と変数の初期化を行う。 設定結果はエラーコードとして返す。 間違ったパラメータを与えると異常を返す。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

キースキャン処理ライブラリ	
関数名	JOB_KSCN
処理名	キースキャン処理
呼び出し条件	なし
ROM 容量	31 バイト
消費スタック容量	6 バイト
使用レジスタ	A, X, H, L, D, E, B, C
入力	なし
出力	<p>RAM_KREQ: キー確定要求 =0:未確定 =1:確定</p> <p>RAM_KCNT: キー押下回数 =0:押下なし =1:単独押し =2:2重押し =3:多重押し (3重押し以上)</p> <p>RAM_KNO1: キー押下番号 1 個目 =0x00~0xFE =0xFF (押下なし)</p> <p>RAM_KNO2: キー押下番号 2 個目 ※2重押しの際に参照する =0x00~0xFE =0xFF (押下なし)</p>
処理	<p>キースキャンを行い、入力キーがチャタ回数分一致したら 入力キーを確定する。 この処理は定期的に (例えば数 mS 周期で) 呼ばれることを 想定しており、入力キー確定時間は、 この処理を呼ぶ周期×チャタ回数 となる。</p>

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

キースキャン処理ライブラリ	
関数名	JOB_KCHK
処理名	キー変化チェック処理
呼び出し条件	なし
ROM 容量	16 バイト
消費スタック容量	6 バイト
使用レジスタ	A, X, H, L, D, E, B, C
入力	なし
出力	A: 変化の有無 [=0: 変化なし、=1: 変化あり]
処理	キースキャンを 1 回だけ行い、入力キーが変化したか確認する。 この処理は、リモコン送信を継続するかどうかのシーンなどで使われることを想定している。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

キースキャン処理ライブラリ	
関数名	JOB_KACT
処理名	キーソース信号全アクティブ処理
呼び出し条件	なし
ROM 容量	7 バイト
消費スタック容量	4 バイト
使用レジスタ	A, X
入力	なし
出力	なし
処理	キーソース信号を全てアクティブ (L) にする。 この処理はスタンバイモード遷移前で使われることを想定している。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

キースキャン処理ライブラリ	
関数名	JOB_KINP
処理名	キーリターン信号入力処理
呼び出し条件	なし
ROM 容量	4 バイト
消費スタック容量	4 バイト
使用レジスタ	A
入力	なし
出力	A: キーリターン信号の値
処理	キーリターン信号の値を取得する。 この処理はスタンバイモード復帰 後で使われることを 想定している。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

4. リモコン送信処理ライブラリ

ファイル名)

remocon_out.asm

機能)

8ビット・タイマ H1 のキャリア・ジェネレータを赤外線リモコンのキャリア信号生成用に使用し、8ビット・タイマ/イベント・カウンタ 51 を赤外線リモコン信号の生成(時間カウント)に使用したリモコン送信を行います。

また、リモコンフォーマットは、NEC 方式赤外線リモコンフォーマットを提供し、任意のフォーマットを追加できます。

また様々なフォーマットを用意することでプリセットリモコンへも応用可能です。

関数)

関数名	処理名	概要
INI_REMO	初期化処理	リモコン送信処理に関するパラメータの設定を行う
JOB_REMO	リモコン送信処理	指定されたフォーマットテーブルを参照して、対応する送信モジュール処理を呼ぶ

リソース)

リソース	内容	サイズ	
レジスタ	A, X, H, L, D, E, B, C		
	レジスタバンク 0 依存あり		
ペリフェラル	8bit タイマ H1, 8bit タイマ 51		
	REM 端子		
RAM	変数	39 バイト	
	スタック	8 バイト (最大)	
ROM	ライブラリ本体	41 バイト	
	ライブラリ用サブルーチン	380 バイト	
	送信データテーブル (2 フォーマット×56 キー)	123 バイト	
	送信モジュール (2 フォーマット分)	272 バイト	

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

リモコン送信処理ライブラリ	
関数名	INI_REMO
処理名	初期化処理
呼び出し条件	SEL_RB0 (レジスタバンク 0 で呼ぶ)
ROM 容量	3 バイト
消費スタック容量	2 バイト
使用レジスタ	A
入力	なし
出力	A: エラーコード [=CREM_OK (0x00) : 正常、 =CREM_NG (0xFF) : 異常]
処理	リモコン処理に関するパラメータの設定を行う。 将来の拡張用として今回は何もせずエラーコードのみ返す。 今回は常に CREM_OK (0x00) を返す。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

リモコン送信処理ライブラリ	
関数名	JOB_REMO
処理名	リモコン送信処理
呼び出し条件	SEL RBO (レジスタバンク 0 で呼ぶ)
ROM 容量	38 バイト
消費スタック容量	8 バイト
使用レジスタ	A, X, H, L, D, E, B, C
入力	HL: フォーマットテーブルアドレス X: 継続指定 [=0: 初回、=1: 継続] A: キー押下番号 [0x00~0xFE]
出力	なし
処理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 継続指定なら 4 へ 2. リピート/送信回数初期化 3. リモコン送信用タイマ 2mS スタート 4. フォーマットテーブルから送信モジュールアドレスと 送信データテーブルアドレスを取得 5. HL に送信データテーブルアドレス、D に キー押下番号 [0x00~0xFE] を設定 6. 送信モジュールを呼ぶ ※ 7. 送信後はリモコン送信用タイマ 2mS スタート (キースキャンするために次の送信開始 まで 2mS の時間を与える) 8. 終了

※送信モジュールを呼ぶと、その送信モジュールに対応するフォーマットで

リモコン信号が送信されます。

送信は基本的には 1 フレーム単位ですが、フォーマットによっては 2 フレーム
以上送信するものもあります。

また送信処理を終えるタイミングは 1 フレームの周期時間より 2mS の地点です。

この 2mS 間でキースキャンを行い、リモコン送信を継続するか又は終了するか
判断できるようにしています。

ですので各送信モジュールでは、1 フレームの周期 (スペース時間) は実時間
よりも 2mS 少ない時間になっています。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

5. リモコン送信処理データテーブル

ファイル名)

remocon_dat.inc

機能)

リモコン送信処理に必要なテーブルデータでフォーマットテーブルと送信データテーブルから構成されています。

これらはさらに以下のように構成されています。

またこれらのテーブルは基本的にはご利用環境に合わせて書き換えたり追加して頂く必要があります。

フォーマットテーブル構成)

送信モジュールアドレスと送信データテーブルアドレスを1組として構成されています。

今回は二つのフォーマットに対応しているため2組が並んだテーブル構成となっています。

このテーブルに様々な送信モジュールと送信データテーブルを追加することでプリセットリモコンへの応用が可能となっています。

```
-----  
;  
; フォーマットテーブル  
-----  
;  
; 送信モジュール 送信データテーブル  
PUBLIC FMT_N00  
FMT_N00:DW NEC32RT2, TBL_NEC32RT2  
PUBLIC FMT_N01  
FMT_N01:DW Option_F, TBL_Option
```

※送信モジュールについては後述します。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

送信データテーブル構成)

カスタムコード部とキーコード部から構成されています。

カスタムコード部はフォーマットに応じて色々なパターンが存在します。

下の例では、NEC32RT2 フォーマットなので表裏2つのカスタムコード、
またキーコード部はマトリクスキーの数と同じである 56 キー分から構成
されています。

```
-----  
; 送信データテーブル  
-----  
  
; NEC 32bit R T2  
; LSB First  
; Custom: 16 bits, Data: 8 bits  
  
-----  
; Custom code ( 16 bits )  
-----  
  
TBL_NEC32RT2:  
    DB  NEC_CC0 ; [Custom8bit]  
    DB  NEC_CC1 ; [InvertedCustom8bit]  
  
-----  
; Key code ( 8bits x 56keys)  
-----  
  
;      [KR7]  [KR6]  [KR5]  [KR4]  [KR3]  [KR2]  [KR1]  [KR0]  
DB  NEC_K01,NEC_K02,NEC_K03,NEC_K04,NEC_K05,NEC_K06,NEC_K07,NEC_K08 ;[KS6]  
DB  NEC_K09,NEC_K10,NEC_K11,NEC_K12,NEC_K13,NEC_K14,NEC_K15,NEC_K16 ;[KS5]  
DB  NEC_K17,NEC_K18,NEC_K19,NEC_K20,NEC_K21,NEC_K22,NEC_K23,NEC_K24 ;[KS4]  
DB  NEC_K25,NEC_K26,NEC_K27,NEC_K28,NEC_K29,NEC_K30,NEC_K31,NEC_K32 ;[KS3]  
DB  NEC_K33,NEC_K34,NEC_K35,NEC_K36,NEC_K37,NEC_K38,NEC_K39,NEC_K40 ;[KS2]  
DB  NEC_K41,NEC_K42,NEC_K43,NEC_K44,NEC_K45,NEC_K46,NEC_K47,NEC_K48 ;[KS1]  
DB  NEC_K49,NEC_K50,NEC_K51,NEC_K52,NEC_K53,NEC_K54,NEC_K55,NEC_K56 ;[KS0]
```

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

6. NEC32RT2 フォーマット送信モジュール

ファイル名)
NEC32RT2.INC

機能)
指定された送信データテーブルとキー番号により、送信すべきデータを取得して
このフォーマットに応じた構成で REM 端子よりリモコン信号を送信します。

入力)
HL: 送信データテーブルアドレス
D: キー押下番号[0x00~0xFE]

出力)
なし

またこのファイルには、送信に必要なキャリア周波数、パルス時間、スペース時間
などの各種情報をフォーマットテーブル情報として登録しています。
キャリア周波数やパルス時間を変えたい場合には、このテーブルデータを変更する
ことで簡単に対応できます。

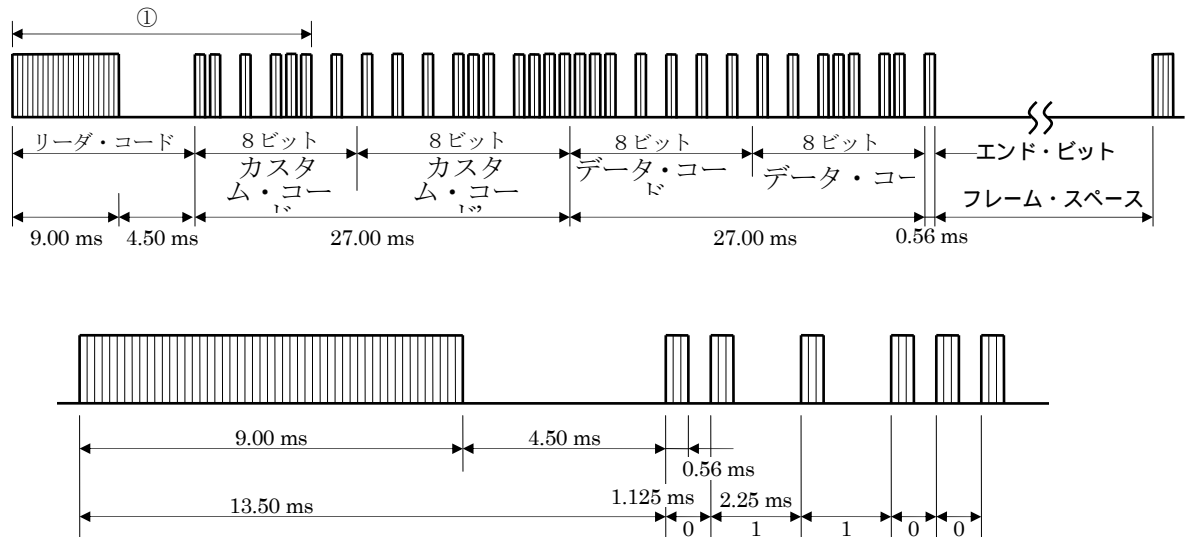
```
-----  
; フォーマットテーブル  
-----  
;  
; ※スペース時間はフレーム時間が 108mS になるように設定している  
; 但しキースキャンから送信開始までの時間の 2ms を予め引いてある  
;  
FMT_NEC32RT2:  
DW C38.5K ; キャリア周波数 38.5KHz  
DWSET 9000 ; ヘッダ(H) 9.00mS  
DWSET 4500 ; ヘッダ(L) 4.50mS  
DWSET 560 ; ビット 1(H) 0.56mS  
DWSET 1680 ; ビット 1(L) 1.68mS  
DWSET 560 ; ビット 0(H) 0.56mS  
DWSET 560 ; ビット 0(L) 0.56mS  
DWSET 560 ; エンドビット 0.56mS  
DWSET 38180 ; スペース 38.18mS※  
; フレーム 108mS ※  
  
; 2nd Frame  
DWSET 2250 ; ヘッダ(L) 2.25mS  
;@@@ DWSET 94190 ; スペース 94.19mS  
DB 23,253 ; スペース 94.19mS  
; フレーム 108mS ※
```

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

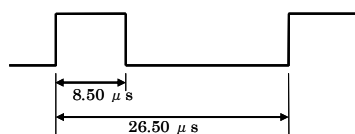
6.1 NEC32RT2 方式の赤外線リモコンのフォーマット

フレーム構成		ファース+リピート+リピート.....
ファースト フレーム	データ構成	リーダー・コード+カスタム・コード+データ・コード +ストップ・ビット
	送信ビット数	32 ビット (カスタム・コード : 16 ビット、 データ・コード : 16 ビット)
	フレーム周期	108ms
	備考	2 フレーム以降はリピートフレームを送出する
リピート フレーム	データ構成	リーダー・コード+ストップ・ビット
	送信ビット数	なし
	フレーム周期	108ms
	備考	リピートフレームのリーダー・コードの Low 時間は 2.25ms

1 フレームの送信波形



キャリア波形



$f_x = 455 \text{ kHz}$
 キャリア周波数 : 38 kHz
 デューティ比 : 1/3

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

6.2 送信データテーブル(56 キーの場合)

```
        ファイル名)
        remocon_dat.inc

;-----
; 送信データテーブル
;-----
; NEC 32bit R T2
; LSB First
; Custom: 16 bits, Data: 8 bits
;-----
; Custom code ( 16 bits )
;-----
TBL_NEC32RT2:
DB NEC_CC0  ;[Custom8bit]
DB NEC_CC1  ;[InvertedCustom8bit]

;-----
; Key code ( 8bits x 56keys)
;-----
;          [KR7]  [KR6]  [KR5]  [KR4]  [KR3]  [KR2]  [KR1]  [KR0]
DB NEC_K01,NEC_K02,NEC_K03,NEC_K04,NEC_K05,NEC_K06,NEC_K07,NEC_K08 ;[KS6]
DB NEC_K09,NEC_K10,NEC_K11,NEC_K12,NEC_K13,NEC_K14,NEC_K15,NEC_K16 ;[KS5]
DB NEC_K17,NEC_K18,NEC_K19,NEC_K20,NEC_K21,NEC_K22,NEC_K23,NEC_K24 ;[KS4]
DB NEC_K25,NEC_K26,NEC_K27,NEC_K28,NEC_K29,NEC_K30,NEC_K31,NEC_K32 ;[KS3]
DB NEC_K33,NEC_K34,NEC_K35,NEC_K36,NEC_K37,NEC_K38,NEC_K39,NEC_K40 ;[KS2]
DB NEC_K41,NEC_K42,NEC_K43,NEC_K44,NEC_K45,NEC_K46,NEC_K47,NEC_K48 ;[KS1]
DB NEC_K49,NEC_K50,NEC_K51,NEC_K52,NEC_K53,NEC_K54,NEC_K55,NEC_K56 ;[KS0]
```

※マトリクスキーの数に合わせて定義します。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

6.3 送信データの定義(56 キーの場合)

ファイル名)

remocon_dat.inc

全 32bit

カスタムコード <8bit>:00011000

反転カスタムコード<8bit>:11100111

データコード <8bit>:K01~K56 に応じた以下のコード

反転データコード <8bit>:データコードを反転したコード

K01 : 00000000	K02 : 10000000	K03 : 01000000	K04 : 11000000
K05 : 00100000	K06 : 10100000	K07 : 01100000	K08 : 11100000
K09 : 00010000	K10 : 10010000	K11 : 01010000	K12 : 11010000
K13 : 00110000	K14 : 10110000	K15 : 01110000	K16 : 11110000
K17 : 00001000	K18 : 10001000	K19 : 01001000	K20 : 11001000
K21 : 00101000	K22 : 10101000	K23 : 01101000	K24 : 11101000
K25 : 00011000	K26 : 10011000	K27 : 01011000	K28 : 11011000
K29 : 00111000	K30 : 10111000	K31 : 01111000	K32 : 11111000
K33 : 00000100	K34 : 10000100	K35 : 01000100	K36 : 11000100
K37 : 00100100	K38 : 10100100	K39 : 01100100	K40 : 11100100
K41 : 00010100	K42 : 10010100	K43 : 01010100	K44 : 11010100
K45 : 00110100	K46 : 10110100	K47 : 01110100	K48 : 11110100
K49 : 00001100	K50 : 10001100	K51 : 01001100	K52 : 11001100
K53 : 00101100	K54 : 10101100	K55 : 01101100	K56 : 11101100

※ご利用環境に合わせて自由に定義できます。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

7. オプションフォーマット送信モジュール

ファイル名)

OptionFormat.INC

機能)

指定された送信データテーブルとキー番号により、送信すべきデータを取得してこのフォーマットに応じた構成で REM 端子よりリモコン信号を送信します。

入力)

HL: 送信データテーブルアドレス

D: キー押下番号[0x00~0xFE]

出力)

なし

またこのファイルには、送信に必要なキャリア周波数、パルス時間、スペース時間などの各種情報をフォーマットテーブル情報として登録しています。

キャリア周波数やパルス時間を変えたい場合には、このテーブルデータを変更することで簡単に対応できます。

フォーマットテーブル

※スペース時間はフレーム時間が 45mS になるように設定している
但しキースキャンから送信開始までの時間の 2mS を予め引いてある

FMT_Option:

DW C40K : キャリア周波数 40KHz
 DWSET 2400 : ヘッダ(H) 2.4mS
 DWSET 600 : ヘッダ(L) 0.6mS
 DWSET 1200 : ビット 1(H) 1.2mS
 DWSET 600 : ビット 1(L) 0.6mS
 DWSET 600 : ビット 0(H) 0.6mS
 DWSET 600 : ビット 0(L) 0.6mS

SPC_Option:

DWSET 25600 : スペース 25.6mS(BIT1 数が 0 のとき)※
 DWSET 25000 : スペース 25.0mS(BIT1 数が 1 のとき)※
 DWSET 24400 : スペース 24.4mS(BIT1 数が 2 のとき)※
 DWSET 23800 : スペース 23.8mS(BIT1 数が 3 のとき)※
 DWSET 23200 : スペース 23.2mS(BIT1 数が 4 のとき)※
 DWSET 22600 : スペース 22.6mS(BIT1 数が 5 のとき)※
 DWSET 22000 : スペース 22.0mS(BIT1 数が 6 のとき)※
 DWSET 21400 : スペース 21.4mS(BIT1 数が 7 のとき)※
 DWSET 20800 : スペース 20.8mS(BIT1 数が 8 のとき)※
 DWSET 20200 : スペース 20.2mS(BIT1 数が 9 のとき)※
 DWSET 19600 : スペース 19.6mS(BIT1 数が 10 のとき)※
 DWSET 19000 : スペース 19.0mS(BIT1 数が 11 のとき)※
 DWSET 18400 : スペース 18.4mS(BIT1 数が 12 のとき)※
 ; フレーム 45mS※

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

7.1 オプションフォーマット

フレーム構成	全フレーム
データ構成	リーダー・コード+データ・コード+カスタム・コード
送信ビット数	12 ビット (データ・コード: 7 ビット、カスタム・コード: 5 ビット)
フレーム周期	45mS
備考	単押し時は最低 3 フレームは送出する

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

7.2 送信データテーブル(56 キーの場合)

```
    ファイル名)
    remocon_dat.inc

;-----
; 送信データテーブル
;-----
; Option
; LSB First
; Custom: 5 bits, Data: 7 bits
;-----
; Custom code ( 5 bits )
;-----
TBL_Option:
    DB Option_CC0 ; [Custom5bit]

;-----
; Key code ( 7bits x 56keys)
;-----
; [KR7] [KR6] [KR5] [KR4] [KR3] [KR2] [KR1] [KR0]
DB OP_K01,OP_K02,OP_K03,OP_K04,OP_K05,OP_K06,OP_K07,OP_K08 ;[KS6]
DB OP_K09,OP_K10,OP_K11,OP_K12,OP_K13,OP_K14,OP_K15,OP_K16 ;[KS5]
DB OP_K17,OP_K18,OP_K19,OP_K20,OP_K21,OP_K22,OP_K23,OP_K24 ;[KS4]
DB OP_K25,OP_K26,OP_K27,OP_K28,OP_K29,OP_K30,OP_K31,OP_K32 ;[KS3]
DB OP_K33,OP_K34,OP_K35,OP_K36,OP_K37,OP_K38,OP_K39,OP_K40 ;[KS2]
DB OP_K41,OP_K42,OP_K43,OP_K44,OP_K45,OP_K46,OP_K47,OP_K48 ;[KS1]
DB OP_K49,OP_K50,OP_K51,OP_K52,OP_K53,OP_K54,OP_K55,OP_K56 ;[KS0]
```

※マトリクスキーの数に合わせて定義します。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

7.3 送信データの定義(56 キーの場合)

ファイル名)

remocon_dat.inc

全 12bit

データコード <7bit>: K01~K56 に応じた以下のコード

カスタムコード <5bit>: 10000

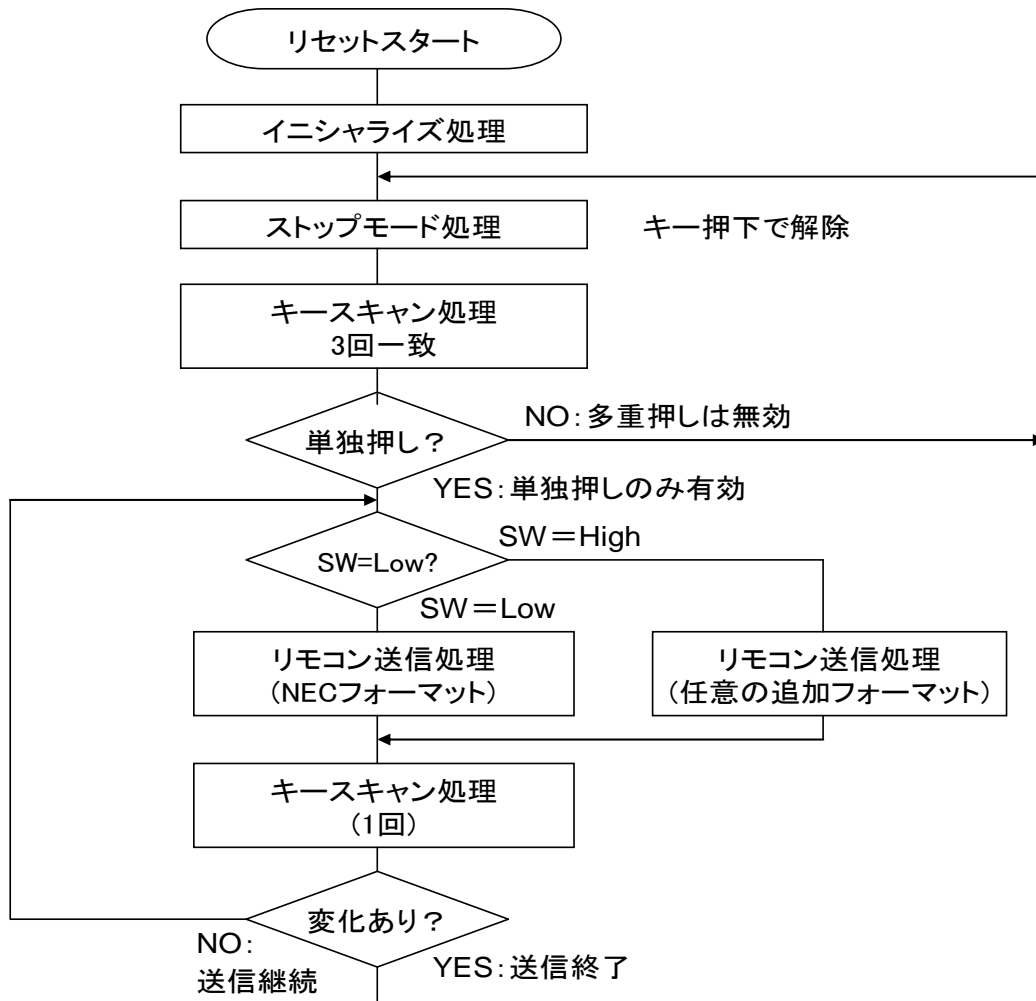
K01 : 0000000	K02 : 1000000	K03 : 0100000	K04 : 1100000
K05 : 0010000	K06 : 1010000	K07 : 0110000	K08 : 1110000
K09 : 0001000	K10 : 1001000	K11 : 0101000	K12 : 1101000
K13 : 0011000	K14 : 1011000	K15 : 0111000	K16 : 1111000
K17 : 0000100	K18 : 1000100	K19 : 0100100	K20 : 1100100
K21 : 0010100	K22 : 1010100	K23 : 0110100	K24 : 1110100
K25 : 0001100	K26 : 1001100	K27 : 0101100	K28 : 1101100
K29 : 0011100	K30 : 1011100	K31 : 0111100	K32 : 1111100
K33 : 0000010	K34 : 1000010	K35 : 0100010	K36 : 1100010
K37 : 0010010	K38 : 1010010	K39 : 0110010	K40 : 1110010
K41 : 0001010	K42 : 1001010	K43 : 0101010	K44 : 1101010
K45 : 0011010	K46 : 1011010	K47 : 0111010	K48 : 1111010
K49 : 0000110	K50 : 1000110	K51 : 0100110	K52 : 1100110
K53 : 0010110	K54 : 1010110	K55 : 0110110	K56 : 1110110

※ご利用環境に合わせて自由に定義できます。

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

8. ゼネラル・フロー・チャート

サンプルプログラムのゼネラル・フロー・チャートを以下に示します。



※詳細はサンプルプログラムを参照してください

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

9. 機能割り当て

μPD179F1xx の機能割り当てを以下に示します。

機能		説明	
クロック発生回路	高速内蔵	4MHz	X1 発振に切り替えた後に停止
	低速内蔵	240KHz	未使用だが発振は禁止しない
	X1 発振回路	4MHz	リセットスタート後のインシャライズ処理において高速内蔵から X1 発振に切り替える
ポート	P00-P22	出力	キーソース信号出力 (アクティブ=L)
	KR0-KR7	入力	キーリターン信号入力 (アクティブ=L)
	REM	出力	赤外線リモコン信号出力 (キャリア付き)
	SW/P120	入力	フォーマット切り替え SW 入力 (L=NEC、H=オプション)
	LED1/P25 LED2/P26 LED3/P27	出力 出力 出力	初期化完了確認用 LED (L=点灯、H=消灯) リモコン信号出力確認用 LED (L=点灯、H=消灯) 起床/スタンバイ確認用 LED (L=点灯、H=消灯)
タイマ	TMH0	8ビット	キャリア信号生成用
	TM51/TM50	8ビット	ハルス時間生成用/キースキャンタイミング生成用
スタンバイ	STOP モード		キーが押されていない間は STOP モードに入って、マイコンの消費電流を抑える キーが押されると STOP モードを解除する
上記以外			未使用につき停止または禁止

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

10. ライブラリ構成

ライブラリは、機能別に以下に示すファイル群で構成されています。

ファイル名	機能	備考
D179F11xMAIN. ASM	メイン処理	サンプルプログラム
D179F11xDEF. INC	定数/変数定義	
D179F11xVCT. INC	ベクタアドレス定義	
D179F11xCLT. INC	CALLT テーブル定義	
D179F11xOP1. INC	オプションバイト/オンチップデバイス関連定義	
D179F11xOP2. INC	オプションバイト/オンチップデバイス関連定義	
Keymatrix_30pin. asm	キースキャン処理ライブラリ	
Remocon_out. asm	リモコン送信処理ライブラリ	
Remocon_sub. inc	リモコン送信処理サブルーチン	
Remocon_dat. inc	リモコン送信データテーブル	
NEC32RT. INC	送信処理モジュール：NEC32bit リモート	
OptionFormat. INC	送信処理モジュール：追加オプション	
ASM114. BAT	RA78K0/LK78K0/OC78K0 起動バッチファイル	アセンブルバッチファイル
D179F11xMAIN. REL	REL ファイル	各種オブジェクト
D179F11xMAIN. PRN	PRN ファイル	
D179F11xMAIN. LMF	LMF ファイル	
D179F11xMAIN. MAP	MAP ファイル	
D179F11xMAIN. HEX	HEX ファイル	
D179F11xMAIN. SYM	SYM ファイル	
RA78K0. EXE	アセンブラ	アセンブラツール
D9F114. 78K	μPD179F11x 用デバイスファイル	
LK78K0. EXE	リンカ	
OC78K0. EXE	オブジェクトコンバータ	

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

11. プログラム説明(★印がライブラリを使用している処理です)

11.1 イニシャライズ処理

イニシャライズとして、以下の処理を行います。

- ・割り込み機能設定
- ・メモリサイズ設定
- ・スタックポインタ設定
- ・レジスタバンク設定
- ・リセット機能設定
- ・クロック設定
- ・低電圧検出回路設定
- ・ポート機能設定
- ・タイマ機能設定
- ・シリアルインターフェース設定
- ・キー割り込み検出設定
- ・メモリクリア
- ・キースキャン処理ライブラリ設定★
- ・リモコン送信処理ライブラリ設定★

11.2 STOP モード処理

STOP モード処理として、以下の処理を行います。

- ・動作確認用 LED 制御(LED1 点灯、LED2 消灯、LED3 消灯)
- ・起床条件設定(キー押下で起床するよう全キーソース信号出力をアクティブに)★
- ・キー割り込み要求クリアと割り込み許可
- ・STOP 命令を発行して STOP モードへ
- ・起床したら動作確認用 LED 制御(LED3 点灯)
- ・キー押下判定(押されてなければ再度 STOP モード処理先頭へ)★
- ・キースキャン用タイマ 6mS スタート

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

11.3 キースキャン処理★

キーソース信号 1~10 本、キーリターン信号 8 本、最大 80 個のマトリクスキーを読み込みます。

サンプルプログラムでは 8mS 毎にキースキャンを行い、3 回連続して入力結果が一致するとキーを確定します。

キー確定後、有効な単押しキーの場合はリモコン送信処理に進み、多重押しや押されていない場合は STOP モードへ戻ります。

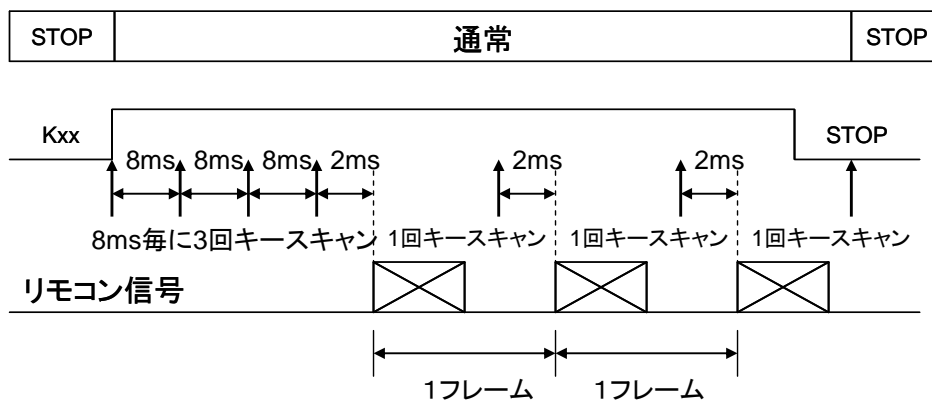
11.4 リモコン送信処理★

リモコン送信処理として、以下の処理を行います。

- ・動作確認用 LED 制御(LED2 点灯)
- ・リモコン送信用タイマ 2mS スタート
- ・フォーマット切り替え SW に応じて NEC 方式またはオプションのリモコン送信処理を行う
- ・送信後は動作確認用 LED 制御(LED2 反転)
- ・1 度だけキースキャン処理を行う
 - 同じキーが押下されている場合はリモコン送信を継続する
 - 違うキーが押下されていたり、離されている場合は STOP モードへ戻る

< キースキャンタイミングとリモコン送信の関係図 >

CPU動作モード



μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

11.5 送信処理モジュール

各フォーマットに応じた形式でリモコン送信を行う処理モジュールで、以下の3つのパートから構成されます。

- ・キャリア周波数やパルス時間の情報を示すフォーマットテーブル
- ・送信コード(カスタムコードとデータコード)読み込みと設定
- ・ 送信処理

実際の処理の流れは、NEC方式を例にすると以下ようになります。

1. 送信コード(カスタムコードとデータコード)読み込みと設定
2. キャリア周波数設定
3. 送信待ち(2mS待ち)
4. ヘッダH出力
5. ヘッダL出力
6. ファーストフレーム送信済み?(Yes:8 No:7)
7. データビットH/L出力(32bit分)
8. エンドビットH出力
9. スペース時間出力
10. 終了

処理フローについては次項をご参照ください。

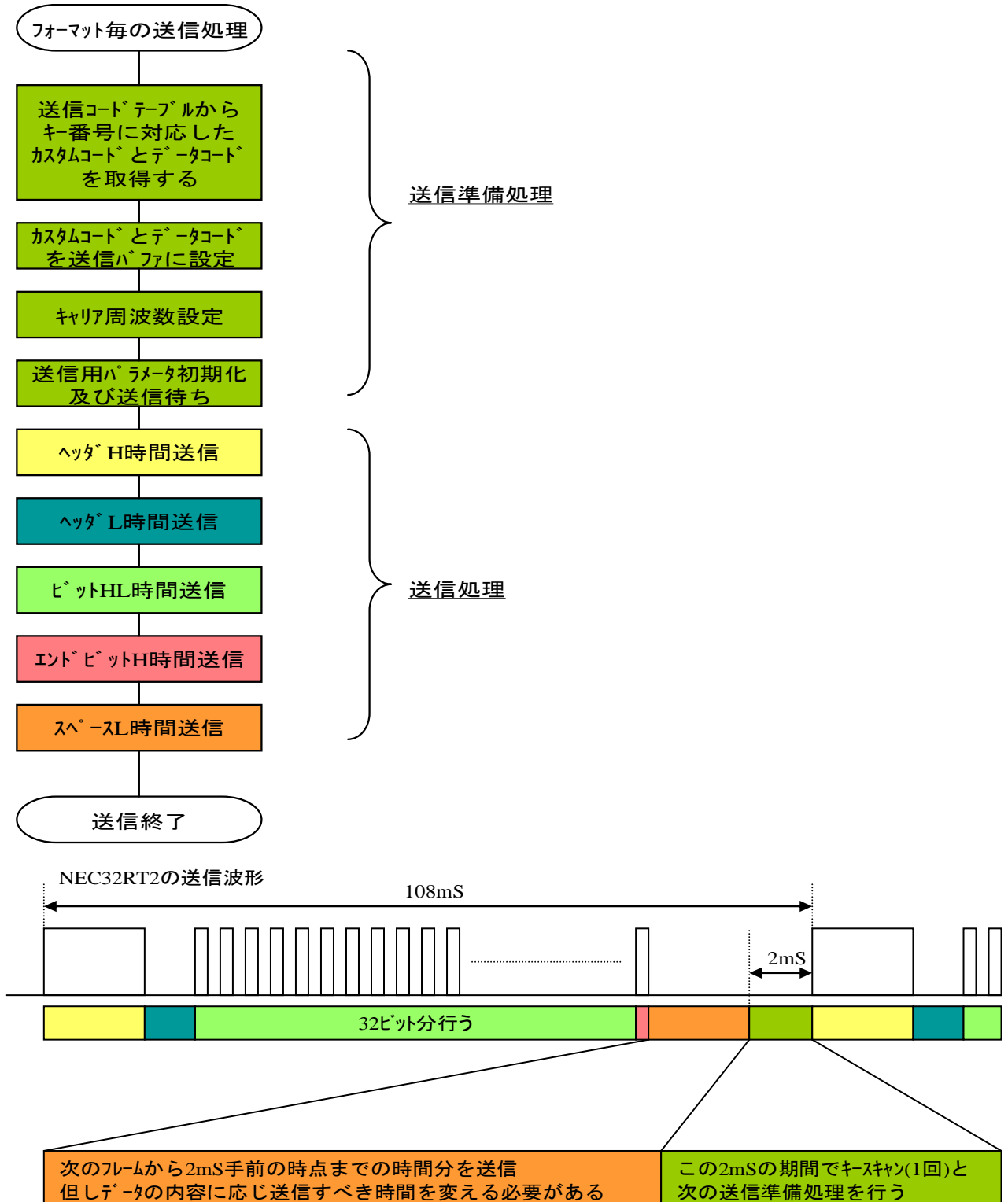
なお、詳しい処理内容については、実際のソースコードをご参照ください。

- ・NEC方式フォーマット送信処理モジュール : NEC32RT2.INC

μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

11.6 送信処理モジュールフロー

◆ フォーマット毎の送信処理フロー (NEC32RT2 の場合)



μPD179F1xx マイクロコントローラ リモコン送信 (ASM ソース版)

12 改版履歴

版数	発行日	改版箇所	改版内容
暫定版	2009/07/17	—	—